Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 1**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Осцилаторно кретање. Математичко клатно
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, математичко клатно

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- осцилаторним кретањем,
- појмовима и величине којима се описује осциловање (амплитуда, период, фреквенција),
- математичким клатном.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је периодично кретање и шта су механичке осцилације,
- разуме којим се величинама описују механичке осцилације,
- разуме од којих параметара зависи период математичког клатна.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Пожели ученицима успешну школску годину. Упозна се са евентуалним новим ученицима. Укратко упозна ученике са појавама о којима ће учити у осмом разреду. Кроз активну сарадњу са ученицима подсећа их на научено у седмом разреду о кретањима, посебно о путањи, пређеном путу, брзини.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о периодичним кретањима и осциловању математичког клатна. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и пбјашњава осилације математичког клатна. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз активну сарадњу са ученицима подсећа их на научено у седмом разреду о кретањима, посебно о путањи, пређеном путу, брзини.

Укратко испричати ученицима о којим ће појавама учити у осмом разреду:

- осцилацијама и таласима као преношењу осцилација кроз простор,
- светлосним појавама (закони одбијања и преламања светлости, оптички инструменти),
- електростатичким појавама (електрична поља и силе које у њима делују),
- електричним струјама,
- магнетним пољима,
- атомским и нулеарним појавама.

Главни део часа

Објаснити шта су периодичне појаве и шта је **период (*T*).**

Дати примере периодичних кретања. Навести ученике да кажу периоде тих кретања, и сами дају неке од њих.

– Смена дана и ноћи се одвија са периодом од 24 часа.

– Смена годишњих доба, са периодом од једне године.

– Минутна казаљка понавља кретање са периодом од 60 минута.

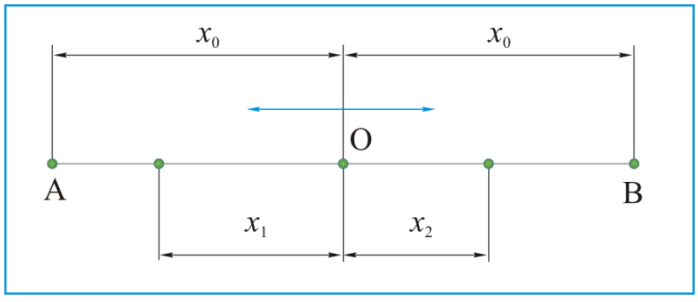
– Срце ради периодично. Ако чини 60 откуцаја у минути, период откуцаја срца је један секунд.

Подсетити да **механичко кретање** представља промену положаја тела у односу на неко референтно тело. Навести ученике да дају примере периодичних механичких кретања (кретање казаљки часовника, кружење Земље око Сунца и своје осе...

Дефинисати **механичке осцилације** као кретања при којима се тела (честице) крећу око неког положаја (равнотежног).

Дефинисати **механички осцилатор** као тело (честица) које врши механичке осцилације.

Кроз објашњење кретања са слике 1.1 објасинити појмове који описују осцилаторно кретање.



Амплитуда (x_0) је највећа удаљеност тела од равнотежног положаја.

Елонгација (x) је тренутна, било која, удаљеност тела од равнотежног поло-жаја. Она се у току осциловања мења од нуле до амплитуде.

Период (T) је време за које тело изврши једну пуну осцилацију, тј. време после кога се кретање понавља.

Наравно, у Међународном систему мера (SI) основна јединица за елонгацију и амплитуду јесте метар (m), а за период јесте секунд (s), као и за свако друго време.

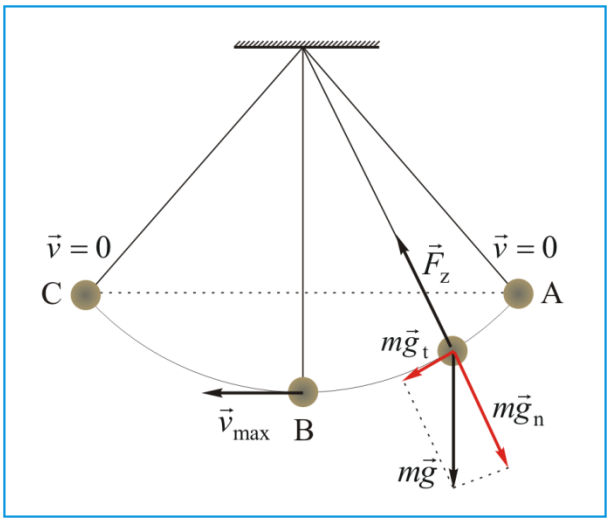
Фреквенција осциловања је једнака

броју осцилација које тело изврши у јединици времена, тј. за један секунд.

$$\nu = \frac{N}{t} \qquad \boxed{\nu = \frac{1}{T}}$$

Ученик на табли изводи јединицу за фреквенцију – **херц (Hz).**

$$[\nu] = \left[\frac{1}{T}\right] = \frac{1}{[T]} = \frac{1}{\mathrm{s}} = \mathrm{Hz}\ .$$



Поделити ученицима расположива математичка клатна и подсетити их да је математичко клатно материјална тачка обешена о неистегљиву нит занемарљиве масе (сл. 1.2) – свако тело обешено на неистегљиву нит, и чије су димензије много мање од дужине нити.

Кроз дискусију навести на закључак да кугла пречника $1\,\mathrm{cm}$ чини математичко клатно ако је дужина клатна $1\mathrm{m}$, али није математичко клатно ако је дужина клатна $10\,\mathrm{cm}$.

Демонстрирати заједно са ученицима осциловање математичког клатна и објаснити деловање сила на куглицу у различитим положајима (сл. 1.2), силе Земљине теже $m\vec{g}$ и сила затезања нити $\vec{T}$.

Објаснити да куглицу ка равнотежном положају убрзава компонента силе теже $m\vec{g}_\mathrm{p}$ и да јој је у равнотежном положају брзина највећа ($\vec{v}_{max}$).

Нагласити да се може показати да је период математичког клатна дужине l једнак:

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}},$$

где је g убрзање Земљине теже.

Нагласити да ова формула важи само за мале осцилације математичког клатна (2 до 3°).

Објаснити брзине у карактеристичним тачкама и након колико делова периода куглица у њих доспева ($T/4$, $T/2$, $3T/4$, T).

Напоменути да елонгацију и амплитуду математичког клатна могу представљати:

- тренутни и максимални угао који нит заклапа са вертикалом,
- тренутна и максимална лучна удаљеност куглице од равнотежног положаја и
- тренутна и максимална удаљеност куглице од вертикале.

Нагласити да период осциловања математичког клатна:

- зависи од дужине клатна – расте са порастом његове дужине,
- зависи од убрзања Земљине теже – расте са његовим смањењем, па расте са надморском висином,
- не зависи од масе тела на клатну.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Урадити задатке 1.1 и 1.3. Домаћи задатак: задаци 1.23 до 1.25.

Провера остварених исхода

- Показано разумевање величина које описују кретање, путање, пута, брзине,
- Разумевање величина које описују периодично и осцилаторно кретање,
- Познавање јединица величина које описују периодично и осцилаторно кретање,
- Разумевање осцилација математичког клатна – односа величина које га описују у карактеристичним положајима,
- Разумевање од којих величина зависи период осциловања математичког клатна,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 2**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Осцилације тела везаног за опругу. Закон о одржању механичке енергије при осциловању тела
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, опруге и клатна

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- осциловањем тела везаног за опругу,
- Законом о одржању механичке енергије,
- применом Закона о одржању механичке енергије на осциловање тела.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме како осцилује тело везано за опругу,
- разуме којим се величинама описује осциловање тела везаног за опругу,
- примени Закон оджања енергије на осциловање тела,
- описује осциловање тела везаног за опругу у карактеристичним положајима,
- препозна од чега зависи перид осциловања тела везаног за опругу,
- одреди у различитим положајима односе енергија тела које осцилује.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка Подсећа на научено о осцилаторном кретању.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о осцилацијама тела везаног за опругу и Закону одржања енергије. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава осилације тела везаног за опругу. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

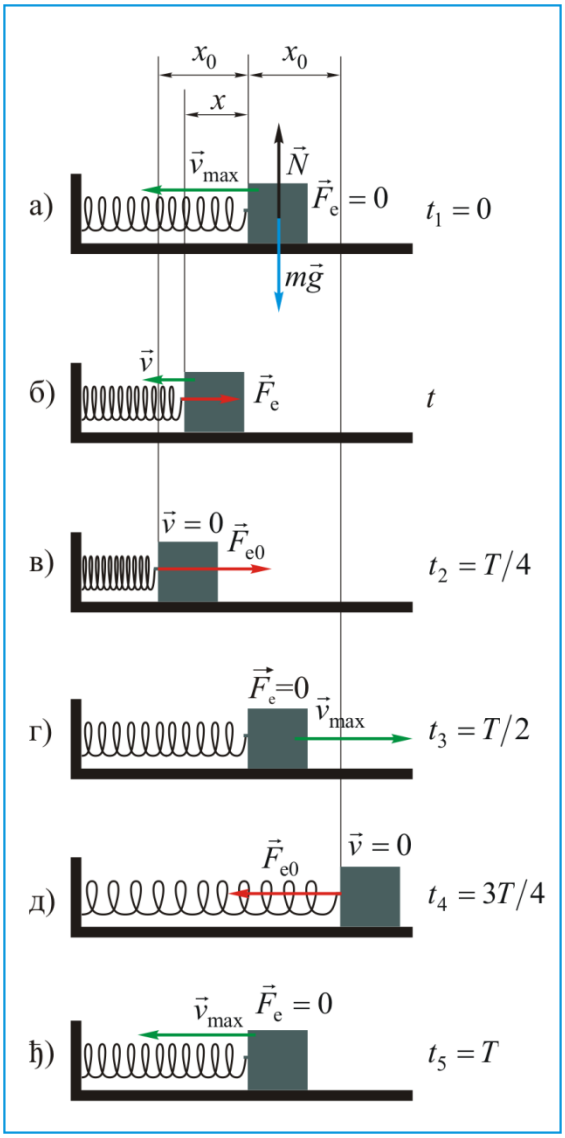
Продискутовати домаће задатке.

Обновити научено о параметрима који описују механичке осцилације и математичком клатну.

Главни део часа

Поделити ученицима по групама расположиве опруге и тела. Демонтрирати осциловање тела везаног за хоризонталну опругу које може да се креће без трења по хоризонталној подлози (сл. 1.3).

Кроз дискусију навести ученике на закључак шта представља амплитуду а шта елонгацију ових осцилација.



Подсетити ученике да на деформисану опругу делује еластична сила која је пропорционална удаљености од равнотежног положаја (промени дужине):

$$F_e = k\,x\,.$$

Нагласити да се коефицијент пропорционалности k назива се **крутост опруге**, али да у неким књигама могу срести погрешан назив коефицијент еластичности. Наиме, исту промену дужине еластичније опругу изазива мања сила.

Ученик на табли изводи јединицу за крутост опруге.

$$[k] = [F_e]/[x] = \text{N/m}.$$

Објаснити односе еластичних сила и брзина тела у карактеристичним положајима, након $T/4$, $T/2$, $3T/4$ и T од тренутка гурања тела ка или од опруге, односно на слици слици 1.3 објаснити:

– брзине тела у карактеристичним положајима и еластичне силе у тим положајима,

– амплитуде осциловања x_0, као и елонгације x у неком тренутку t,

– времена после којих се тело налази у тим положајима, изражена преко периода.

Кроз разговор подсетити ученике да у сваком положају на тело делују сила теже $m\vec{g}$ и сила реакције подлоге $\vec{N}$, које се поништавају (означене само на првој слици).

Дати формулу за период осциловања тела масе тела m.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Нагласити да истим периодом осцилује у тело окачено на опругу (сл. 1.4), само је тада оруга истегнута за

$$\Delta l = \frac{mg}{k}.$$

Подсетити ученике шта су:

Кинетичка енергија тела које не ротира: $E_{\mathrm{k}} = \frac{mv^2}{2}$.

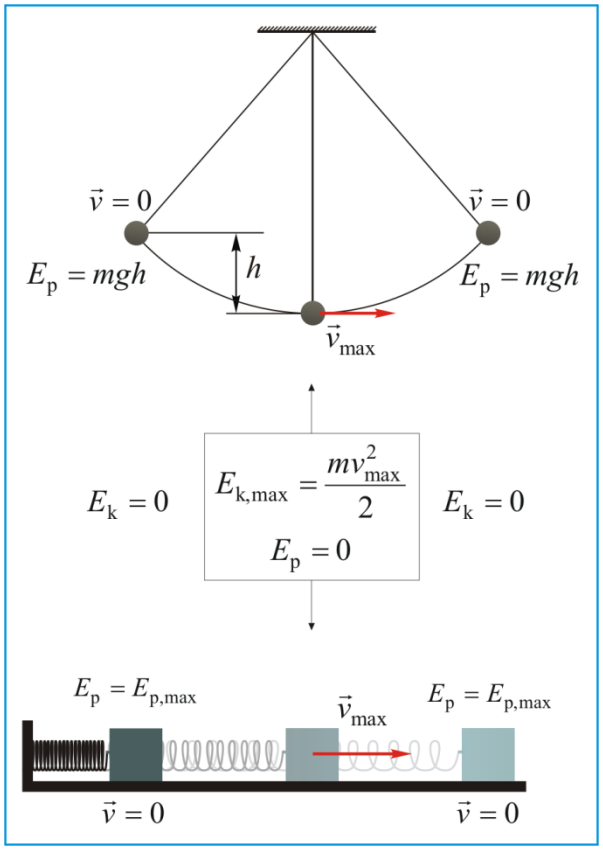
Гравитациона потенцијална енергија тела у близини површине Земље: $E_{\mathrm{p}} = mgh$,

Еластична потенцијална енергија деформисаних тела.

Механичка енергија тела: $E = E_{\mathrm{k}} + E_{\mathrm{p}}$.

Подсетити ученике на Закон одржања механичке енергије – Укупна механичка енергија тела, тј. збир његове кинетичке (E_{k}) и потенцијалне енергије (E_{p}), остаје стална ако на тело не делују силе трења и отпора средине

$$E = E_{\mathrm{k}} + E_{\mathrm{p}} = const.$$



Подсетити да:

– Закон одржања механичке енергије важи ако је тело изоловано, тј. ако на њега не делују силе, или ако је рад тих сила занемарљив.

– Ако на тело делују сила трења или отпор средине механичка енергија му се смањује.

Продискутовати прелазак кинетичке у потенцијалну енергију (и обрнуто) приликом осциловања математичког клатна и опруге (сл. 1.5).

Довести ученике до закључка да се, по Закону одржања енергије, укупна механичка енергија тела (E) не мења – једнака је кинетичкој енергији тела у равнотежном положају, или потенцијалној енергији тела у амплитуди.

Тело везано за опругу: $E = \frac{mv_{\max}^2}{2} = E_{\mathrm{p,max}}$.

Математичко клатно: $E = \frac{mv_{\max}^2}{2} = mgh$.

Ученик на табли изводи израза за максималну брзину куглице: $v_{\max}^2 = 2gh$.

Подсетити да су у седмом разреду учили да том брзином тело слободно пада са висине h.

Напоменути да је то због тога што рад силе теже зависи само од разлике почетне и крајње висине тела (конзервативана сила јер конзервира, тј. одржава механичку енергију).

Написати односе енергија.

Математичко клатно: $E = \frac{mv^2}{2} + E_{\text{p}} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = mgh$.

Тело везано за опругу: $E = \frac{mv^2}{2} + E_{\text{p}} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = E_{\text{p,max}}$.

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Урадити задатак 1.7. Домаћи задатак: Задаци 1.27.

Провера остварених исхода

- Показано разумевање величина које описују осиловање тела везаног за опругу,
- Разумевање осцилација тела везаног за опругу – односа величина које га описују у карактеристичним положајима,
- Разумевање од којих величина зависи период осциловања тела везаног за опругу,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 3**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Осцилације математичког клатна и тела везаног за опругу. Закон о одржању механичке енергије при осциловању тела
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивање и провера знања о осцилаторном кретању,
- утврђивање и провера знања о Закону одржања механичке енергије,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна периодична кретања и механичке осцилације,
- одреди периоде осциловања математичког клатна и тела везаног за опугу,
- примени Закон одржања механичке енергије на механичке осцилације,
- решава проблеме из свакодневног живота који се односе на механичке осцилације и Закон одржања механичке енергије.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о механичким осцилацијама и Закону одржања механичке енергије.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу проблема везаних за механичке осцилације и Закон одржања механичке енергије. Слуша, коментарише, коригује, усмерава и вреднује. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, коментарише, вреднује, наводи ученике на закључивање.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о механичким осцилацијама и Закону одржања механичке енергије.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о осцилаторном кретању и Закону одржања механичке енергије.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 1.4. Одредити дужину математичког клатна које осцилује фреквенцијом $\nu = 1.5\,\mathrm{Hz}$

$\nu = 1.5\,\mathrm{Hz}$

$l = ?$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \qquad T = \frac{1}{\nu}, \qquad \frac{1}{\nu^2} = 4\pi^2\frac{l}{g},$$

$$l = \frac{g}{4\pi^2\nu^2} = \frac{9{,}81\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}}{4\pi^2 \times 2{,}25\frac{1}{\mathrm{s}^2}} \approx 0{,}1106\,\mathrm{m} = 11{,}06\,\mathrm{cm}.$$

Урадити задатак 1.7. Тело масе $m = 20\,\mathrm{g}$ окачено о опругу осцилује са периодом $T = 0{,}5\,\mathrm{s}$. Одредити крутост опруге.

$m = 20\,\mathrm{g} = 0{,}02\,\mathrm{kg}$

$T = 0{,}5\,\mathrm{s}, \quad k = ?$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}},$$

$$k = 4\pi^2\frac{m}{T^2} = 4\pi^2\frac{0{,}02\,\mathrm{kg}}{0{,}25\,\mathrm{s}^2} \approx 3{,}16\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}.$$

Урадити задатак 1.10. Куглица математичког клатна пролети кроз равнотежни положај брзином $v = 0{,}8\,\mathrm{m/s}$. Са које је висине, у односу на равнотежни положај, куглица пуштена? Колика је маса куглице ако јој је укупна механичка енергија $E = 1{,}6\,\mathrm{mJ}$?

$v = 0{,}8\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}, \; E = 1{,}6\times10^{-3}\,\mathrm{J}$

$h = ?, \quad m = ?$

У**ч**еник који зна да у амплитудном положају куглица стоји и има само потенцијалну енергију, решава задатак. Ту јој је укупна механичка енергија једнака потенцијалној. Ако висину рачунамо у односу на равнотежни положај, тада је:
$E = E_\mathrm{p} = mgh.$

У равнотежном положају куглица има кинетичку енергију, док јој је потенцијална нула, па јој је укупна механичка енергија једнака кинетичкој: $E = E_\mathrm{k} = \frac{mv^2}{2}.$

Ученик који зна да треба применити Закон одржања укупне механичке енергије наставља решавање задатка $\frac{mv^2}{2} = mgh,$ одакле је тражена висина: $h = \frac{v^2}{2g} \approx 0{,}0326\,\mathrm{m} = 3{,}26\,\mathrm{cm}.$

Укупна механичка енергија куглице је $E = \frac{mv^2}{2} = mgh,$ па јој је маса: $m = \frac{E}{gh} = 5\times10^{-3}\,\mathrm{kg} = 5\,\mathrm{g}.$

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

По потреби поновити укратко делове градива са чијим разумевањем ученици имају проблема.
Домаћи задатак: Задаци 1.29, 1.30.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VI I I **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 4**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Мерење периода осциловања математичког клатна или тела везаног за опругу
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка и практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења из осцилација:

- мерити период осциловања математичког клатна различитих дужина,
- извести закључак о зависности периода клатна од његове дужине,
- показати да период математичког клатна не зависи од масе материјалне тачке,
- мерити период осциловања тела различитих маса везаних за опруге различитих крутости,
- извести закључак о зависности периода тела везаних за опругу од њихове масе и крутости опруге.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- мери период осциловања,
- табеларно представи резултате мерења,
- закључи од чега зависи период математичког клатна и тела везаног за опругу.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на начин мерења периода ослиловања. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове, тако да половина ради прву, а друга половина другу варијанту вежбе. Контролише прибор. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са прибором. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Мере времена осциловања, дужине клатна или масе тела. Резултате уписује у табелу. Одређују тражене периоде осциловања. Правилно записују резултат мерења. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно мерена времена осциловања, дужине клатна и масе тела,
- Правилно записани резултати мерења,
- Правилно одређени и записани резултати мерења тражених величина,
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?

- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VI I I **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 5**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка и практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења из осцилација:

- мерити период осциловања математичког клатна различитих дужина,
- нацртати график зависности квадрата периода клатна од његове дужине,
- са графика одредити убрзања Земљине теже.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- мери тежину тела у различитим срединама,
- табеларно представи резултате мерења,
- одреди густину тела.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на начин мерења периода ослиловања. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове, тако да половина ради прву, а друга половина другу варијанту вежбе. Контролише прибор. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика . Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са прибором. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Мере времена осциловања, дужине клатна или масе тела. Резултате уписује у табелу. Одређују тражене периоде осциловања. Правилно записују резултат мерења. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно мерена времена осциловања и дужине клатна
- Правилно записани резултати мерења
- Исправан график зависности квадрата оериода осциловања од дужине клатна
- Правилно одређену убрзање силе Земљине теже
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...)

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 6**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Резонанција. Таласно кретање. Механички таласи
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, лењир, клатно, опруге, посуда са водом

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- резонанцијом,
- таласним кретањима,
- механичким таласима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме резонацију и њене појавне облике у свакодневном животу,
- разуме шта су механички таласи,
- разликује трансверзалне и лонгитудиналне таласе,
- описује таласно кретање,
- повеже таласну дужину, фреквенцији и брзину таласа,
- препозна од чега зависе фреквенција, брзина и и таласна дужина таласа.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа на научено о механичким осцилацијама.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о резонанцији и механичким таласима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава резонанцију и транверзалне и логнитудиналне механичке таласе. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Обновити научено о величинама које описују осцилаторна кретања.

Главни део часа

Нагласити да осцилације могу бити слободне, пригушене и принудне и дефинисати их.

Слободне или **сопствене** чији период зависи само од особина осцилатора, дужине клатна ($T = 2\pi\sqrt{l/g}$), односно масе тела и крутости опруге ($T = 2\pi\sqrt{m/k}$). Њихова фреквенција назива се **сопствена фреквенција осцилатора** (ν_0). Амплитуда им се не мења са временом.

Пригушене осцилације када на осцилатор делују силе које смањују амплитуду осциловања, као што су силе трења и отпора средине. Амплитуда им се смањује са временом. Све реалне осцилације супригушене.

Демонстрирати пригушивање осцилација повећавањем силе трења и отпора средине стављањем у воду математичког клатна и тела окаченог на

Ученици мерењем показују да је период пригушених осцилација већи од периода слободних осцилација, односно да је фреквенција пригушених осцилација (ν) мања од фреквенције слободних осцилација ($\nu < \nu_0$).

Принудне осцилације настају када на осцилатор делује нека спољашња периодична сила одређеног периода.

Ученик одређује фреквенцију принудне силе - Ако лупкате по столу у једнаким временским интервалима, на сто делујете периодичном силом. Ако то чините 30 пута у минути, период и фреквенција силе су:

$$T = \frac{t}{N} = 2\,\mathrm{s} \qquad \text{и} \qquad \nu = \frac{1}{T} = 0{,}5\,\mathrm{Hz}\,.$$

Казати да када периодична сила почне да делује на осцилатор, он се креће сложено. После неког времена осцилатор наставља да осцилује фреквенцијом принудне силе ν, а не сопственом фреквенцијом ν_0, којом би сам осциловао ако нема трења.

Нагласити да амплитуда принудних осцилација зависи од принудне силе, њене фреквенције и сопствене фреквенције осцилатора.

Резонанција је појава при којој је амплитуда принудних осцилација максимална.

Фреквенција којом тада осцилује осцилатор назива се резонантна фреквенција (ν_r). Она је:

- када нема отпора средине и трења једнака сопственој фреквенцији осцилатора ($\nu_\mathrm{r} = \nu_0$),
- када постоји отпор средине или трење (пригушење) мања од сопствене фреквенције осцилатора ($\nu_\mathrm{r} < \nu_0$) – при малим пригушењима је мало мања од ње.

Демонстрирати резонанцију дувањем у куглицу обешену на конац.

Поборојати примере резонанције: осциловање моста (Наполеон), тупкање ногом...

Кроз дискусију навести ученике на закључак да осцилатор на околну средину делује међумолекулским еластичним силама, због чега се осцилације преносе кроз простор.

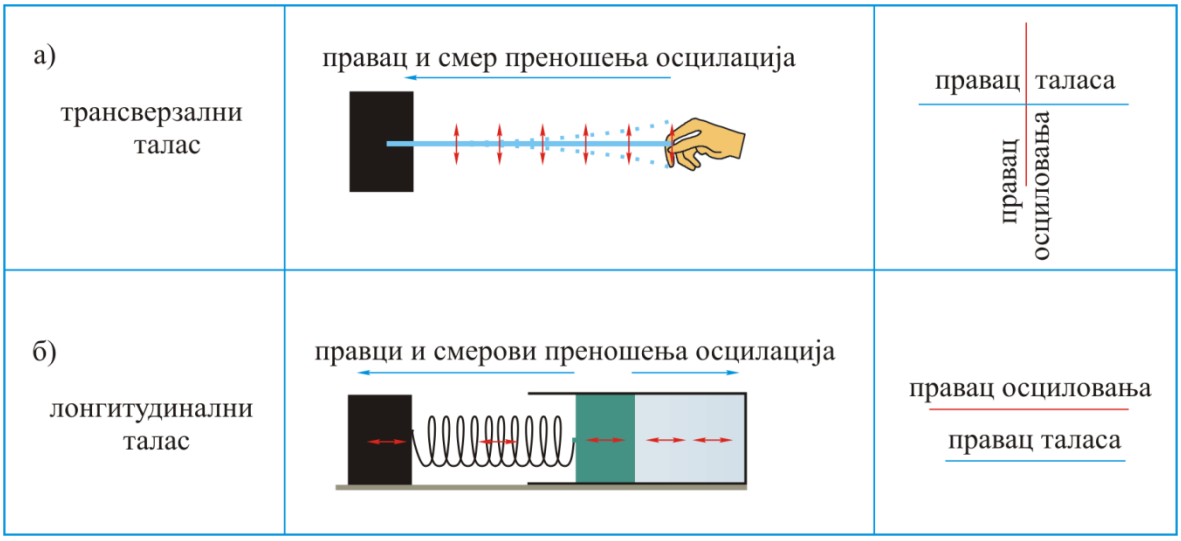
Дефинисати талас као **преношење осцилација кроз средину.**

Објашењењем слике 1.6 објаснити два начина преношења осцилација: у правцу осциловања или нормално на њега – честице лењира осцилују нормално на правац простирања таласа, а честице гаса (течности) и зида у правцу таласа. Демонстрирати.

Дефинисати:

Трансверзални (попречни) талас – код кога честице средине осцилују нормално на правац простирања таласа (сл. 1.6а).

Лонгитудинални (уздужни) талас – код кога честице средине осцилују у правцу простирања таласа (сл. 1.6б).



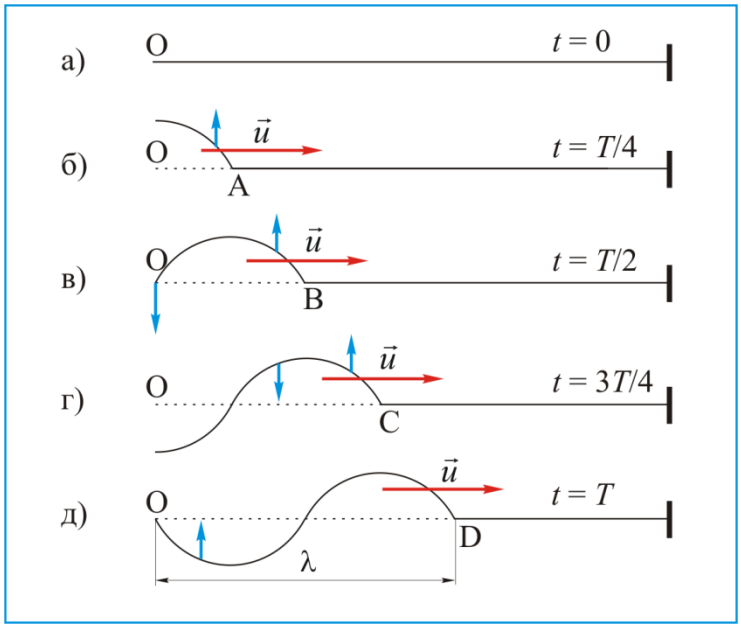
Нагласити:

Трансверзални таласи се могу преносити само кроз чврста тела.

Лонгитудинални таласи се могу преносити кроз сва агрегатна стања.

Нагласити да се у смеру кретања таласа не преносе честице, него само енергија осциловања.

Дефинисати **механички талас** као преношење механичких осцилација (кретања честица) кроз простор, те да се **не може простирати кроз вакуум.**



Напоменути да ће у средњојшколи учити да и магнетна и електрична поља могу да осцилују, а не само тела (честице).

Дефинисати извор таласа – осцилатор чије се осцилације преносе кроз простор.

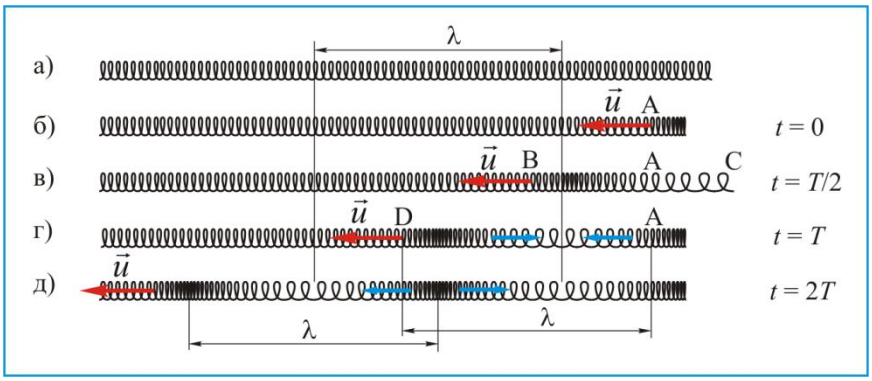
Нагласити да све честице таласа осцилују истим периодом и фреквенцијом који су једнаки периоду и фреквенцији извора.

Нагласити да, као што период осцилација зависи од особина осцилатора, тако и **фреквенција и период таласа зависе од особина извора таласа.**

Преко осциловања конопца (сл. 1.7) објаснити трансферзалне таласе, њихове карактеристике.

Дефинисати **таласну дужину** (λ) као пут који талас пређе за време једнако периоду осциловања**.**

Преко уздужног осциловања опруге (сл. 1.8) објаснити лонгитудиналне таласе и њихове особине.



Напоменути да је и у овом случају **таласна дужина** пут који талас пређе за време једнако периоду.

Нагласити да при простирању лонгитудиналног таласа кроз сердину долази **до њеног наизменичног згушњавања и разређивања.**

Напоменути да је таласна дужина лонгитудиналног таласа једнака растојању суседних максимално згуснутих, или максимално разређених делова средине.

Нагласити да **брзина таласа** зависи од средине кроз коју се простире и врсте таласа, тј. да ли је лонгитудинални или трансферзални.

Навести на закључак да је због тога брзина таласа константна кроз хомогену средину.

Демонстрирати таласе на води. напоменути да ће у средњој школи учити да они представљају комбинацију лонгитудиналних и трансверзалних таласа.

Ученик који зна зависност пређеног пута од времена код равномерног кретања изводи ве**зе** између фреквенције, брзине и таласне дужине.

$s = vt$, за време $t = T$ талас прелази пут једнак таласној дужини ($s = \lambda$).

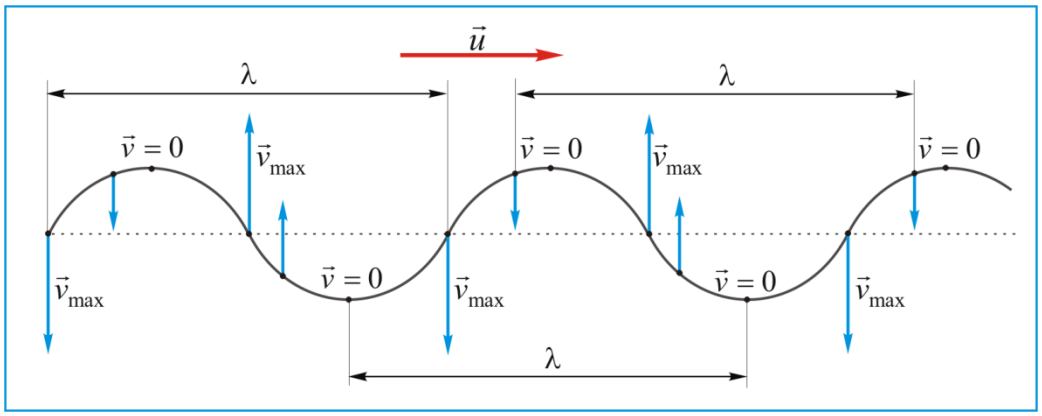
$$\lambda = vT, \qquad v = \frac{1}{T}, \qquad v = v\lambda.$$

Представити положаје честице таласа, на пример конопца, у неком тренутку t (сл. 1.10).

Објаснити када честице имају највећу (равнотежа), а када најмању брзину (амплитуда).

Показати које честице имају једнаке векторе брзине.

Дефинисати таласну дужину као **растојању између најближих честица таласа које осцилују на исти начин.**



Навести ученике на закључак да при преласку таласа из једне у другу средину талас не мења се фреквенцију (зависи од особина извора) и да

пошто је $v = \nu\lambda$, талас има већу таласну дужину у средини кроз коју се креће већом брзином.

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задаци 1.37 и 1.38.

Провера остварених исхода

- Разумевање резонанције и њених појавних облика у природи,
- Разумевање таласа као преношења осцилација кроз средину,
- Схватање разлике између трансверзалних и лонгитудиналних таласа,
- Разумевање физичких величина којима се описују механички таласи, фреквенције, брзине и таласне дужине и познавање односа између ових величина,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 7**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Таласно кретање. Резонанција. Механички таласи
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивање и провера знања о резонанцији,
- утврђивање и провера знања о механичким таласима,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна резонацију и решава проблеме везане за њу,
- разуме шта су механички таласи и њихове оособине,
- разуме разлику између трансверзалних и лонгитудиналних таласа,
- повезује таласну дужину, фреквенцију и брзину таласа,
- решава проблеме из свакодневног живота који се односе на таласно кретање.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о механичким осцилацијама и таласном кретању.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу проблема везаних за механичку резонанцију и таласно кретање. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања о резонанцији и механичким таласима при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке Задаје домаћи задатак	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о механичким резонанцији и механичким таласима.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно наученом о осцилацијама и таласима.

Урадити задатак 1.15. Период осциловања честица у извору таласа је $10\,\text{ms}$. Колики пут талас пређе за време док честице у извору направе две пуне осцилације, ако је брзина таласа $1000\,\text{m/s}$?

$T = 0{,}01\,\text{s},\ t = 2T$

$u = 1000\,\frac{\text{m}}{\text{s}},\ s = ?$

Ученик који зна да две пуне осцилације честице изврше за време два периода осциловања решава задатак. Таласна дужина посматраног таласа је:

$$\lambda = uT = 1000\,\frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0{,}01\text{s} = 10\,\text{m}.$$

За време од једног периода талас пређе пут једнак таласној дужини, а за два периода пређе двоструко већи пут: $s = 2\lambda = 20\,\text{m}$.

Урадити задатак 1.16. Ваздушни стубови различите дужине имају сопствене фреквенције $150\,\text{Hz}$, $200\,\text{Hz}$, $250\,\text{Hz}$ и $300\,\text{Hz}$. Ваздушне стубове са исте удаљености побуђује на осциловање звучна виљушка фреквенције $215\,\text{Hz}$. Колика је таласна дужина звука који слушалац чује најјаче? Брзина звука у ваздуху је $340\,\text{m/s}$.

150 Hz, 200 Hz

250 Hz, 300 Hz

$\nu_0 = 215\,\text{Hz}$

$u = 340\,\text{m/s},\ \lambda = ?$

Звук виљушке ће највише појачати ваздушни стуб чија је сопствена фреквенција најближа њеној фреквенцији (принудне силе), тј. ваздушни стуб чија је фреквенција најближа резонантној фреквенцији (ν_0). Ученик који то зна, решава задатак.

Најјачи ће бити звук фреквенције $200\,\text{Hz}$.

У ваздуху је његова таласна дужина: $\lambda = \frac{u}{200\,\text{Hz}} = 1{,}7\,\text{m}.$

Урадити задатак 1.17. Математичко клатно дужине $l = 1\,\text{m}$ виси на хоризонталном затегнутом конопцу. Колико времена треба да прође између два периодична куцкања прстом у конопац (са стране) да би клатно осциловало са највећом амплитудом?

$l = 1\,\text{m}$

$t = ?$

Куцкањем у конопац клатно се приморава на осциловање. Када је фреквенција куцкања (принудне силе) једнака сопственој фреквенцији клатна, долази до резонанције, па је амплитуда осциловања највећа.

Једнакост фреквенција значи и једнакост одговарајућих времена:

$$t = T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \approx 2\,\text{s}.$$

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

По потреби поновити укратко делове градива са чијим разумевањем ученици имају проблема.

Домаћи задатак: Задаци 1.39 и 1.40.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 8**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију звучних појава

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- звуком,
- карактеристикама звука,
- звучном резонанцијом.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да разуме:

- шта је звук,
- од чега зависе фреквенција, брзина и таласна дужина звука и кава је веза између њих,
- шта је звучна резонанција и њене појавне облике,
- врсте звукова,
- особине звукова и како их примећује слушаоц,
- шта су инфразвук и ултразвук.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа на научено о механичким оталасима.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о звуку. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава звучну резонанцију и особине звука. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Обновити научено о механичким таласима.

Главни део часа

Дефинисати **акустику** као део физике који проучава звучне појаве.

Кроз дискусију и примере навести ученике на закључак да у изворима звука нешто осцилује (гласне жице, мембране, жице, ваздушни стубови..).

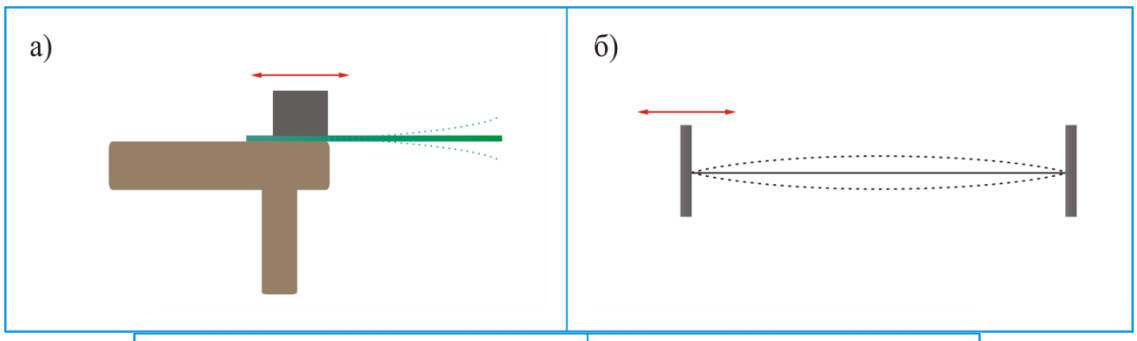
Нагласити да звук у ухо стиже кроз ваздух као лонгитудинални механички таласи који згушњавањем и разређивања средине побуђује бубне опне на принудно осциловање.

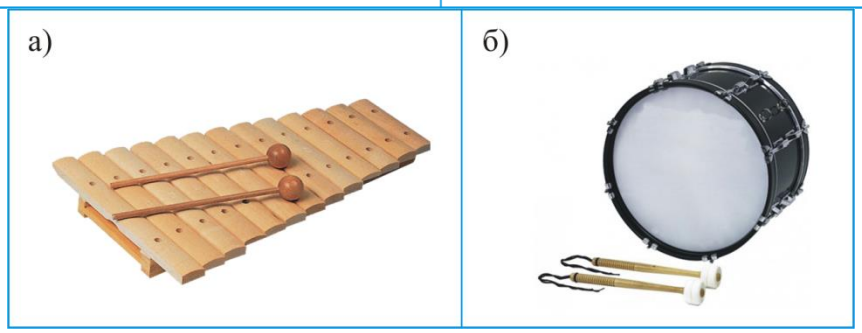
Дефинисати: **Звук** као механички таласи које може да осетити човеково ухо (16 Hz и 20 kHz).

Инфразвук као механички талас фреквенција нижих од 16 Hz.

Ултразвук као механички талас фреквенција виших од 20 kHz.

Навести и демонстрирати примере извора звука (сл. 1.11-1.13). Демонстрирати промену фреквенције са променом особина извора – масе, величине и затегнутости жице, мембране, стуба.





Подсетити да брзина механичких таласа, па и звука, зависи од особина средине кроз коју се крећу и од врсте (трансверзалан или лонгитудиналан).

Кроз дискусију о међумолекулским силама навести на закључак да је брзина звука (механичких таласа), по правилу, најмања у гасовима, а највећа у чврстим телима.

Казати да је брзина звука у ваздуху на $20°C$ приближно $340\,m/s$ и навести неке карактеристичне брзине (табела 1).

Навести примере: прво видимо муњу па удар грома, брже чујемо топот коња кроз земљу него кроз ваздух и сл.

средина	брзина звука $[m/s]$	средина		брзина звука $[m/s]$
ваздух на $20°C$	340	гранит		4000
вода на $20°C$	1500	дрво		5000
гума	1800	челик	лонгитудинални	6000
			трансверзални	3000

Објаснити да је **звучна резонанција** исто што и механичка и да наступа када је фреквенција звука једнака сопственој фреквенцији осцилатора – осцилатор осцилује највећом амплитудом, производећи звук исте фреквенције као звук који га је побудио, што доводи до појачавања звука који чујемо.

Уз помоћ ученика демонстриурати звучну резонанцију (сл. 1.14).

Напоменути да без резонанције не би имали радио и телевизијски програм, мобилне телефоне, и још много тога – осцилације електричних и магнетних поља о којима ће учити у средњој школи.

Навести да, захваљујући звучној резонанцији резонаторске кутије музичких инструмената појачавају звук који производе жице, мембране и ваздушни стубови – без њих звукови музичких инструмената не би били довољно јаки.

Поделити звуке према фреквенцијама таласа које садрже: прост тон, сложен тон и шум. Дефинисати:

Прост тон – звук једне фреквенције (звучне виљушке, сл. 1.15).

Сложен (музички) тон – звукови који садрже таласе више фреквенција, али су фреквенције свих таласа целобројан умножак једне фреквенције, тј. **основног тона**, а остали су **виши тонови (хармоници).** Дати пример: основни тон 80 Hz, виши тонови 160, 240, 320 Hz, итд.

Шум – скуп звукова различитих фреквенција, без икакве правилности у фреквенцијама и јачинама.

Нагласити да идеално прост тон не постоји, али ако су виши тонови занемарљиве јачине, може се сматрати да је тон прост (виљушке).

Објаснити најважније особине звука које зависе од фреквенције и амплитуде: висину, боју и јачину.

Висина звука зависи од његове фреквенције – виши звук има већу фреквенцију. Бумбар производи дубок звук фреквенције око 200 Hz , а комарац висок фреквенције око 600 Hz (пискав).

Напоменути да код сложених тонова висину звука одређује фреквенција основног тона.

Боја звука зависи од тога какви су интензитети виших тонова – наштимани музички инструменти производе звукове истих фреквенција, и основне и више тонове (различит опсег, виолина 260 до 15000 Hz, саксофон од 80 до 8000 Hz).

Нагласити да тонове појачава резонаторска кутија и да од њеног облика зависи који ће виши тонови бити појачани, и колико – боја звука карактеристика сваког инструмента.

Напоменути да боја нашег гласа зависи од облика нашег гркљана, као резонаторске кутије.

Нагласити да **јачина звука** који чујемо зависи зависи од амплитуде осциловања честица ваздуха и њихове фреквенције - човеково ухо је најосетљивије на фреквенције између 1000 и 5000 Hz.

Казати да **субјективна јачина звука** зависи од осетљивости човековог уха и да се мери у **децибелима (dB) –** скала звукова које чујемо подељена на 12 делова од по 10 dB (од 0 до 120 dB). Напоменути да повећање јачине звука за сваких 10 dB ухо осећа приближно као двоструко појачање.

Навести неке познате јачине звукова (табела 1.2)

Звук	Јачина звука [dB]	Звук	Јачина звука [dB]
Треперење лишћа	10	Улични саобраћај	70
Шапат	20	Близу авионског мотора	120
Нормалан говор	40	Звук који изазива бол	130

Поновити шта је ултразвук.

Навести примере примене ултразвука насталог у природи и вештачки:

Сепи миш, медицина (ултразвук органа, мерење брзине тока крви), мерење дубине мора и океана...

Поновити шта је инфразвук.

Навести примере ултразвука насталог у природи:

Производе га земљотреси, вулкани, олује, тешке машине, мотори, различите експлозије, слон, кит и друге.

Могу га чути неке животиње (слонови, китови) – споразумевају на удаљеностима већим од 10 км.

Нагласити да инфразвук, па и звук фреквенције ниже од 100 Hz, није пријатан за људски организам јер изазива нелагоду, непријатност, нервозу и сл. – треперење органа који ступе са њим у резонанцију.

Објаснити штетност буке као загађивача средине.
Звук јачине изнад 120 dB је веома непријатан а изнад 140 dB га не чујемо, само осећамо бол.
Најпријатнији звукови (нормалан разговор) 40 do 50 dB.

Потпуна тишина смета човеку, јер чује откуцаје сопственог срца.
Бука оставља негативне последице на слух и психу човека, изазива умор и агресију и онемогућава концентрацију.
Посебно је штетна бука којој је човек изложен у сну – најопаснија последица буке је несаница.
Законима се регулише обавезна звучна заштита (одговарајућом изградњом зграда, вођењем рачуна о распореду објеката у простору – забрањена обданишта и болнице, уз аутопутеве).
Буку представља сваки звук јачи од нормалног разговора – ипак, човек има потребе и за повременим мало јачим звуковима (весеље). Због тога се буком сматра
нежељени звук који има штетне последице по људски организам.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 1.42.

Провера остварених исхода

- Разумевање разлике између звука, инфразвука и ултразвука,
- Разумевање зависности особина звука од извора и средине кроз коју се простире,
- Разумевање и препознавање звучне резонанције,
- Познавање особина звука и начина на који настају различити звукови,
- Познавање примене инфразвука и ултразвука у природи и вештачки добијеног,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 9**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилаторно и таласно кретање
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Цело градиво
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о механичким осцилацијама,
- утврђивања и провера знања о механичким таласима,
- утврђивања и провера знања о резонанцији,
- утврђивања и провера знања о звуку,
- примена наученог на решавање задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна и разуме механичке осцилације,
- препозна и разуме механичке таласе,
- препозна и разуме резонанцију,
- разуме особине звука,
- примени научено на решавање задатака,
- решава проблеме из свакодневног живота који се односе на осцилације, таласе и звук.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,

– естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о осцилацијама и таласима.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу осцилација и таласа. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак,
Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о осцилацијама и таласима.

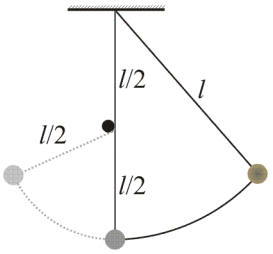
Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о осцилацијама и таласима.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.



Урадити задатак 2.13. Математичко клатно, дужине $l = 1\,\mathrm{m}$, изведе се из равнотежног положаја и пусти. Када пролази кроз равнотежни положај нит удара у малу препреку (ексер), нормалну на раван осциловања. Препрека се налази на половини дужине нити. Одредите период осциловања оваквог клатна.

$l = 1\,\mathrm{m}$

$T = ?$

Ученик који зна да ће период бити једнак збиру полупериода клатана две дужине решава први део задатка. До удара о препреку и након одвајања од ње клатно се понаша као математичко клатно дужине l, периода $T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} \approx 2{,}01\,\mathrm{s}$.

Други ученик завршава задатак. Остатак времена се клатно понаша као математичко клатно дужине $l/2$, периода $T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l/2}{g}} \approx 1{,}42\,\mathrm{s}$,

Тражени период је једнак збиру полупериода ових клатана: $T = \dfrac{T_1}{2} + \dfrac{T_2}{2} = 1{,}72\,\mathrm{s}$.

Урадити задатак 2.15. Тело масе $m = 100\,\mathrm{g}$ осцилује на опрузи. Коликом брзином тело пролази кроз равнотежни положај ако му је потенцијална енергија у амплитудном положају $E_\mathrm{p} = 0{,}2\,\mathrm{J}$? Занемарити трења.

$m = 100\,\mathrm{g},\ E_\mathrm{p} = 0{,}2\,\mathrm{J}$

$v = ?$

Ученик који зна да треба применити Закон одржања енергије решава задатак.

$\dfrac{mv^2}{2} = E_\mathrm{p}$, па је тражена брзина: $v = \sqrt{\dfrac{2E_\mathrm{p}}{m}} = 2\,\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$.

Урадити задатак 1.20. Дечак испушта камен са врха бунара. После ког времена дечак чује удар камена у воду чија је површина удаљена од врха бунара $h = 10\,\mathrm{m}$. Брзина звука у ваздуху је $340\,\mathrm{m/s}$.

$h = 10\,\mathrm{m}$

$u = 340\ \mathrm{m/s}$

$t = ?$

Ученик који зна да дечак чује удар камена у воду након времена које одговара збиру времена слободног пада камена до површине воде (t_1) и времена путовања звука од површине воде до врха бунара (t_2). решава задатак

$s = h = \dfrac{gt_1^2}{2}$, , $\qquad t_1 = \sqrt{\dfrac{2h}{g}} \approx 1{,}43\,\mathrm{s}.$, $\qquad t_2 = \dfrac{h}{u} \approx 0{,}03\,\mathrm{s}.$.

Тражено време износи: $t = t_1 + t_2 \approx 1{,}46\,\mathrm{s}.$.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

По потреби поновити укратко делове градива са чијим разумевањем ученици имају проблема.

Домаћи задатак: Задатак 1.18.

Казати ученицима да ће од наредног часа учити о светлосним појавама.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 10**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Праволинијско простирање светлости (сенка и полусенка, помрачење Сунца и Месеца)
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, сијалица, заклони

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- праволинијским простирањем светлости,
- сенком и полусенком,
- помрачењем Сунца и Месеца.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- препозна појаве које су последица праволинијског простирања светлости,
- разуме како настају сенка и полусенка,
- разуме како настајупомрачења Сунца и Месеца.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на значај светлости.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака светлосним појавама. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава праволинијско простирање сбветлости, сенку и полусенку. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз разговор подсетити на важну улогу светлости у животу – светлост Сунца одржава живот, захваљујући светлости, очима сазнајемо о свету око нас више него свим осталим чулима заједно...

Главни део часа

Дефинисати **оптику** као део физике који проучава светлост и појаве везане за њу.

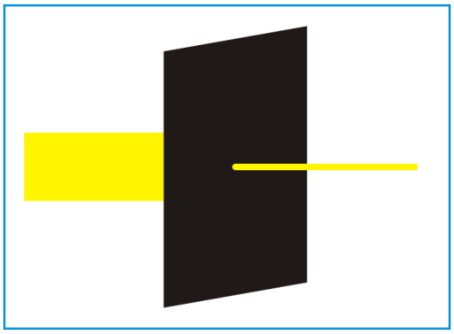
Подстити да светлост загрева тела на која пада.

Напоменути да светлост представља посебну врсту зрачења – на које је осетљиво људско око, па се назива видљивим зрачењем, односно да светлост представља електромагнетни талас код кога се кроз простор простире осциловање електричног и магнетног поља.

Ученици наводе неке природне (Сунце, звезде, муња, поларна светлост, свитац) и вештачке изворе светлости (сијалице, лампе, свеће...).

Нагласити да предмете видимо ако зраче светлост (извор светлости), или ако су осветљени светлошћу. Ако предмет зрачи, видимо га јер светлост коју зрачи улази у наше осетљиво око, а као не зрачи видимо ако у око пада светлост одбијена од предмета.

Дефинисати **тачкасти извор светлост** – ако су димензије извора много мање од растојања где светлост пада (удаљена сијалица, али и огромне звезде).

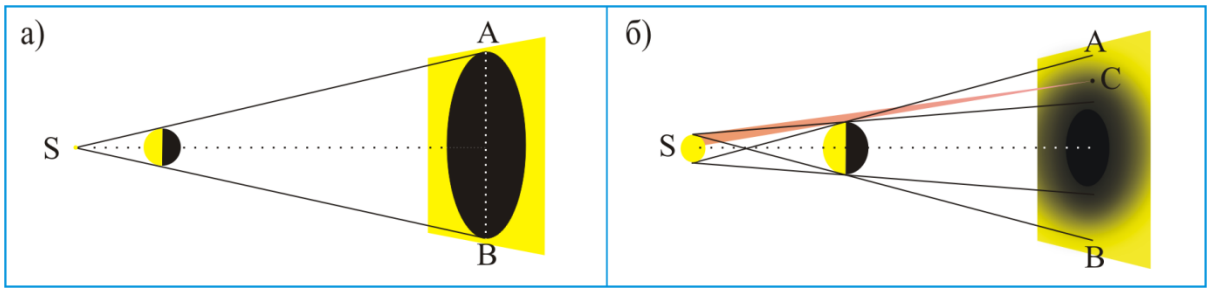


Дефинисати **светлосни зрак –** узан сноп светлости чија се ширина може занемарити (сл. 2.1а и 2.2). Има правац и смер простирања енергије светлосног зрачења.

Навести да **ласер**, за кога су вероватно чули, емитује узан зрак.

Кроз разговор навести ученике на закључак да се **светлост кроз хомогену средину простире праволинијски.**

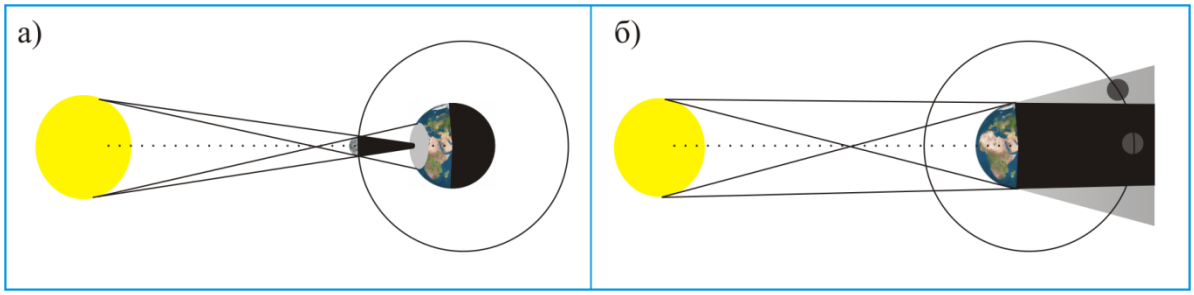
Демонстрирати сенку (не видимо извор) и полусенку (видимо само део извора) и објаснити начина настајања (сл. 2.3).



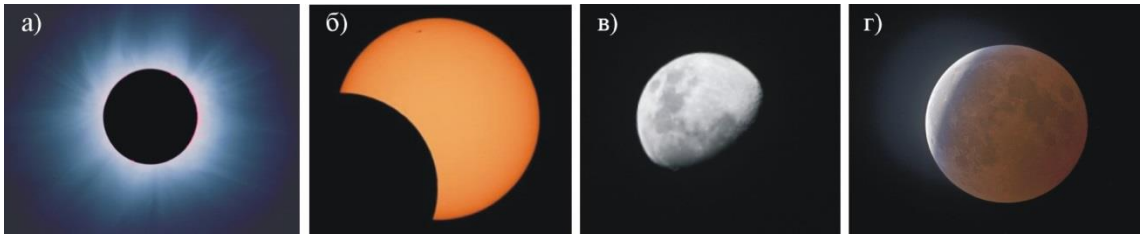
Објаснити помрачење Сунца, потпуно или делимично (Месец између Сунца и Земље) – потпуно у пределима који се налазе у сенци Месеца, а делимично у пределима који су у полусенци Месеца.

Објаснити помрачење Месеца (Месец у сенци Земље) – потпуно када је цео у сенци, а делимично када је једним делом у сенци, или у полусенци (сл. 2.4).

Питати ученике које помрачење дуже траје, Месеца или Сунца. Очекивани одговор: Месеца, пошто је сенка Земље много већа од сенке Месеца.



Приказати слике неких помрачења (сл. 2.5).



<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Питања 2.1 до 2.3.

Провера остварених исхода

- Показано разумевање појава које су последица праволинијског простирања светлости,
- Разумевање начина настајања сенке и полусенке,
- Разумевање начина настајања помрачења Сунца и Месеца,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 11**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Закон одбијања светлости. Равна огледала. Сферна огледала (жиже)
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију одбијања и преламања, огледала

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- Законом одбијања светлости,
- равним огледалима,
- конструкцијом ликова у равним огледалима,
- сферним огледалима и жижама сферних огледала.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме и примени Закон одбијања светлости,
- разликује реалне и имагинарне ликове,
- разуме шта је жижа сферног огледала и која је њена улога у конструкцији лика,
- познаје где се примењују равна огледала.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о светлосним појавама.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о одбијању светлости, равним и сферним огледалима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава одбијање светлости, равна и сферна огледала. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

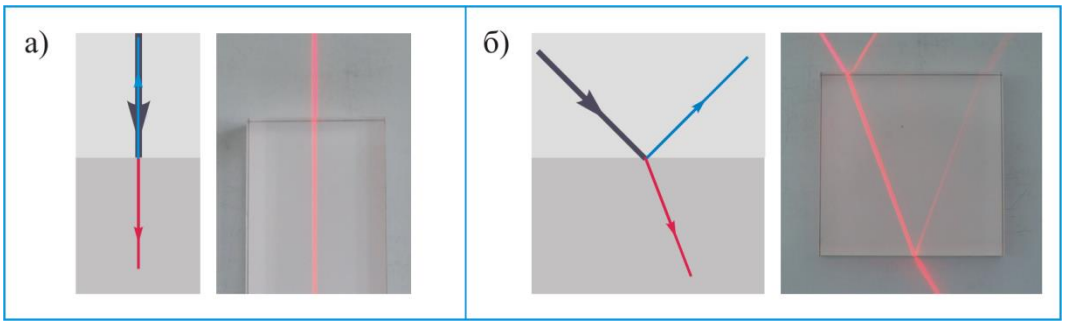
Т О К Ч А С А

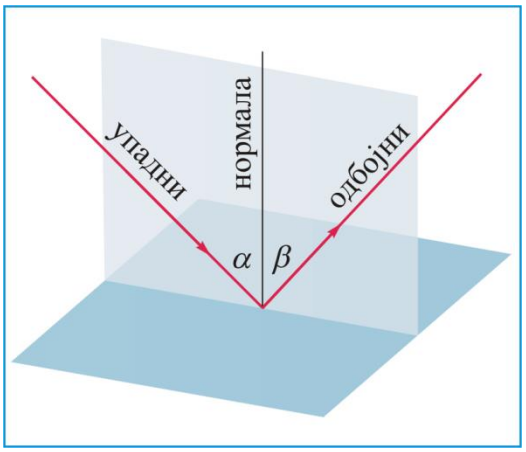
Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.
Укратко обновити научено о светлости.

Главни део часа

Објаснити и демонстрирати да се светлост када падне на границу две средине увек делимично одбија, а делимично прелази у другу средину и да светлост само која пада нормално на границу две средине не мења правац (сл.2.6).





Дефинисати параметре који описују Закон одбијања светлости (сл. 2.7).

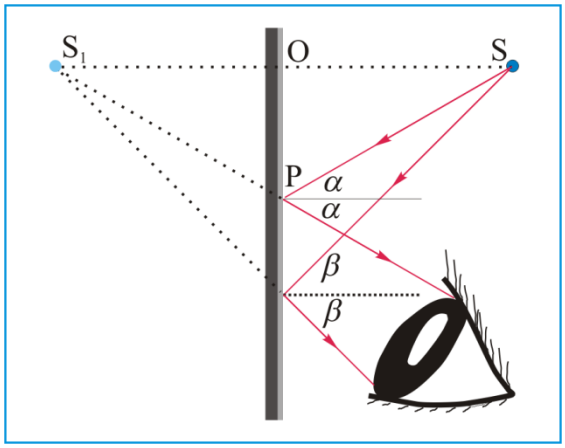
- нормала на граничну раван између две средине у тачки у коју пада зрак светлости (упадни зрак)
- упадни угао (α) – угао узмеђу упадног зрака и нормале
- одбојни угао (β) – угао између одбојног (одбијеног) зрака и нормале.

Дефинисати **Закон одбијања светлости**:

Светлост се одбија од границе између две средине тако да је одбојни угао једнак упадном углу ($\beta = \alpha$).

При томе упадни и одбојни зрак и нормала леже у истој равни.

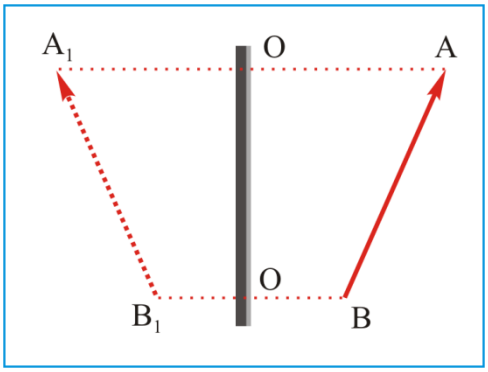
Дефинисати **огледала** као тела чије површи много више одбијају, него што је пропуштају светлост – најчешће светлост одбија танак слој сребра нанет на стакло.



Подсетити да предмет видимо ако светлост од њега долази у наше око, било да се ради о светлости коју он емитује, или светлости коју предмет одбија или пропушта – када гледамо предмет у огледалу светлост долази у око после одбијања од огледалске површине.

Објаснити начин настајања лика тачкастог предмета у равном огледалу (сл. 2.8). Нагласити да око има осећај само за праволинијско простирање светлости – не зна да одбијена светлост не долази директно од предмета (**имагинаран лик**).

Показати да се, због подударности троуглова, лик тачкастог предмета у равном огледалу налази на нормали на огледало, на истој је удаљености иза огледала колико је предмет удаљен испред огледала.



Истаћи да да се **ликови тачака које леже на правцу такође налазе на правцу**, па је и лик дужи такође дуж.

Нагласити да нека огледала мењају смерове дужи, па се за карактеризацију ликова предмета у огледалима посматрају ликови оријентисаних дужи (сл. 2.9).

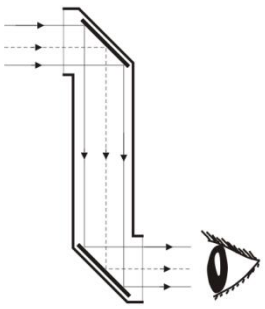
Анализом слике 2.9 навести ученике на закључак да је лик предмета у равном огледалу:

- на истој удаљености иза огледала колико је предмет удаљен испред огледала,
- исте величине као предмет,
- усправан, тј. огледало га не обрће у односу на предмет и
- имагинаран – налази се у продужетку одбијених зрака.

Скренути пажњу ученицима да лик у равном огледалу има **промењен распоред десног и левог.**

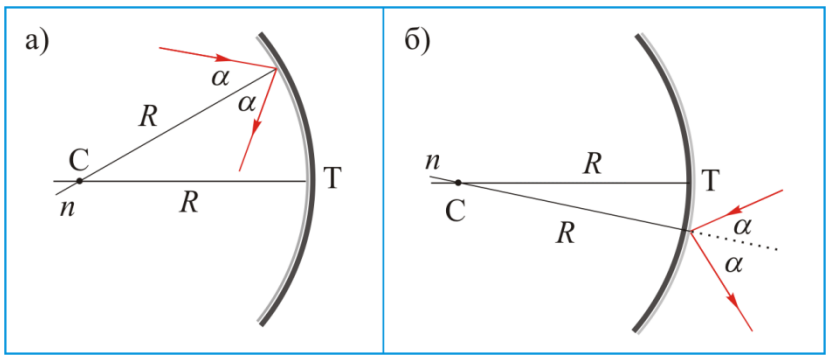
Показати ученицима да свако види другачије лик истог предмета у равном огледалу зависно од положаја у односу на огледало и извести закључак:

Имагинаран лик је субјективан јер га на један начин може видети само једна особа својим оком.



Навести примере коришћења равних огледала у техничким уређајима за скретање светлосних зрака, најчешће за 90° – падају под 45°, одбијају под истим углом, па укупно скрећу за 90°. Објаснити перископ којим се могу гледати објекти који се налазе иза заклона (сл. 2.10).

Дефинисати сферна огледала - делове сферних површина који добро одбијају светлост.



Удубљена (конкавна) – углачана (огледалска) површина на унутрашњем делу сфере (сл. 2.11а).

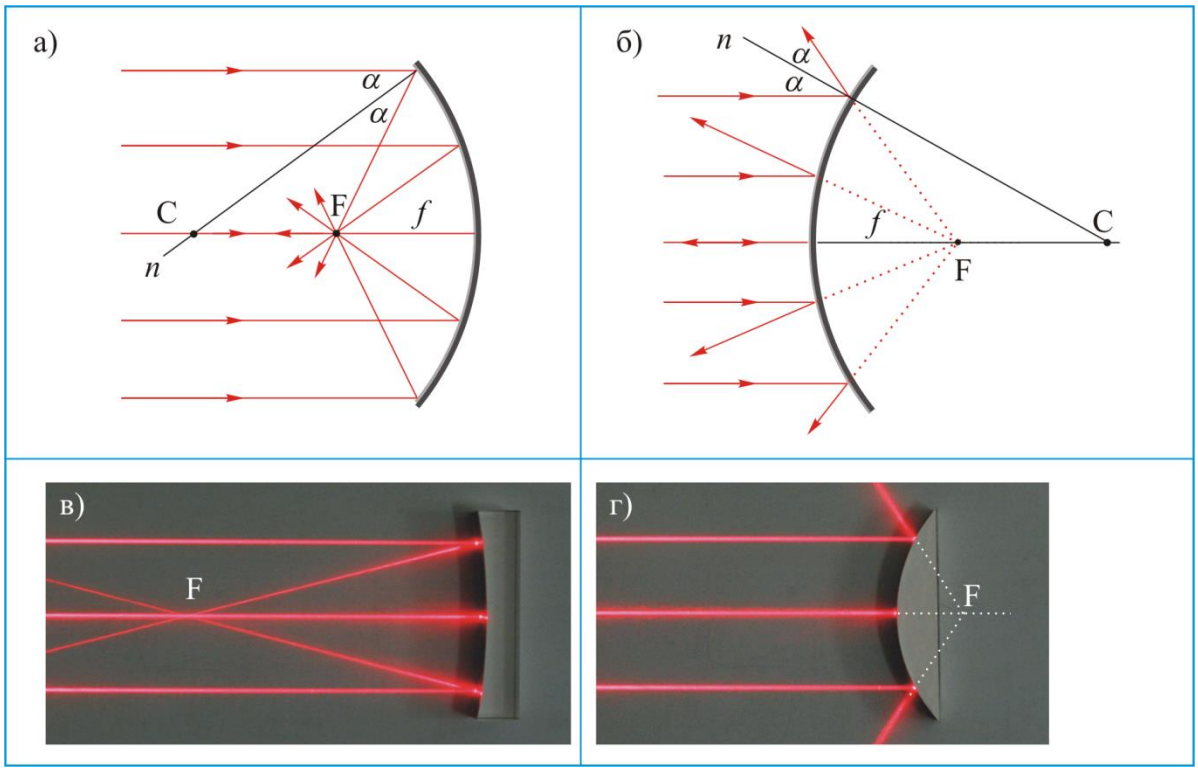
Испупчена (конвексна) – углачана (огледалска) површина на спољашњем делу сфере (сл. 2.11б).

Дефинисати карактеристике сферних огледала:

- центар кривине C – центар сфере,
- теме T – најистуренија тачка сферне површи,
- полупречник кривине R – полупречник сфере,
- оптичка оса или главна оптичка оса – правац који пролази кроз центар кривине и теме огледала.

Подсетити ученике да је полупречник кружнице нормалан на тангенту, а да је полупречник сфере нормалан на раван која је додирује – зрак који пада на огледало под неким углом α у односу на полупречник, тј. нормалу n, одбија под истим углом (сл. 2.11).

Дефинисати **жижу (фокус) сабирног огледала** – тачку на оптичкој оси у коју се после одбијања сакупљају зраци који долазе паралелно оптичкој оси, зато се зову сабирна (сл. 2.12а и в).
Дефинисати **жижу (фокус) расипног огледала** – тачку на оптичкој оси у којој се секу продужеци одбијених зрака који долазе паралелно оси. Зраци се расипају па су сочива расипна (3.12б и г).



Дефинисати **жижну даљину (f)** – удаљеност жиже од темена огледала, и изразити је преко полупречника.

$$f = \frac{R}{2}.$$

Демонстрирати положаје жиже.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 2.29.

Провера остварених исхода

- Разумевање Закона одбијања светлости,
- Разумевање начина формирања лика у равном огледалу,
- Познавање примена равних огледала,
- Разумевање улоге жиже сферних огледала,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 12**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Сферна огледала и конструкција ликова предмета
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију ликова у сферним огледалима

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- сферним огледалима,
- конструкцијом ликова у сферним огледалима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме улогу карактеристичних зрака сферних огледала,
- конструише ликове у сферним огледалима,
- разуме примене сферних огледала у свакодневном животу.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о огледалима.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о сферним огледалима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава формирање ликова у сферним огледалима. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаћи задатак.

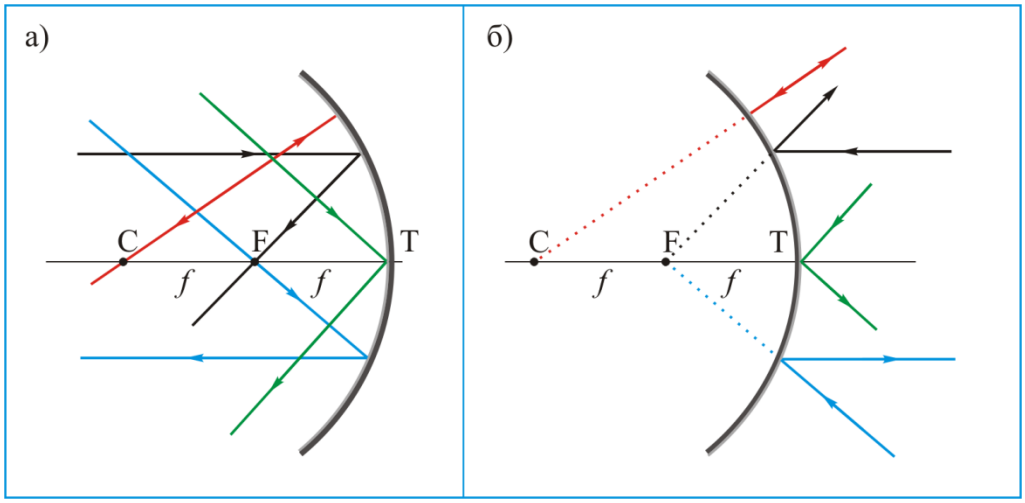
Укратко обновити научено о сферним огледалима.

Кроз дискусију навести ученике на закључак да се:

- зраци који долазе из жиже удубљеног огледала одбијају паралелно оптичкој оси огледала,
- зраци који се крећу ка жижи испупченог огледала одбијају паралелно оптичкој оси огледала.

Главни део часа

Нацртати и објаснити карактеристичне зраке сферних огледала.



Удубљена (сл. 2.13а):

- Зрак паралелан оптичкој оси, одбија се тако да пролази кроз жижу (црни).
- Зрак који пролази кроз жижу, одбија се паралелно оптичкој оси (плави).
- Зрак који пада у теме под неким углом у односу на оптичку осу, одбија се под исти углом (зелени).
- Зрак који пролази кроз центар, одбија се и враћа дуж истог правца (црвени). Наиме, пада и враћа се под углом нула у односу на нормалу, односно полупречник.

Испупчена (сл. 2.13б):

- Зрак паралелан оптичкој оси одбија се тако као да долази из жиже (црни).
- Зрак који иде према жижи одбија се паралелно оптичкој оси (плави).
- Зрак који пада у теме, као и сваки други, одбија се под исти углом (зелени).
- Зрак који иде према центру, враћа се по истом правцу (црвени).

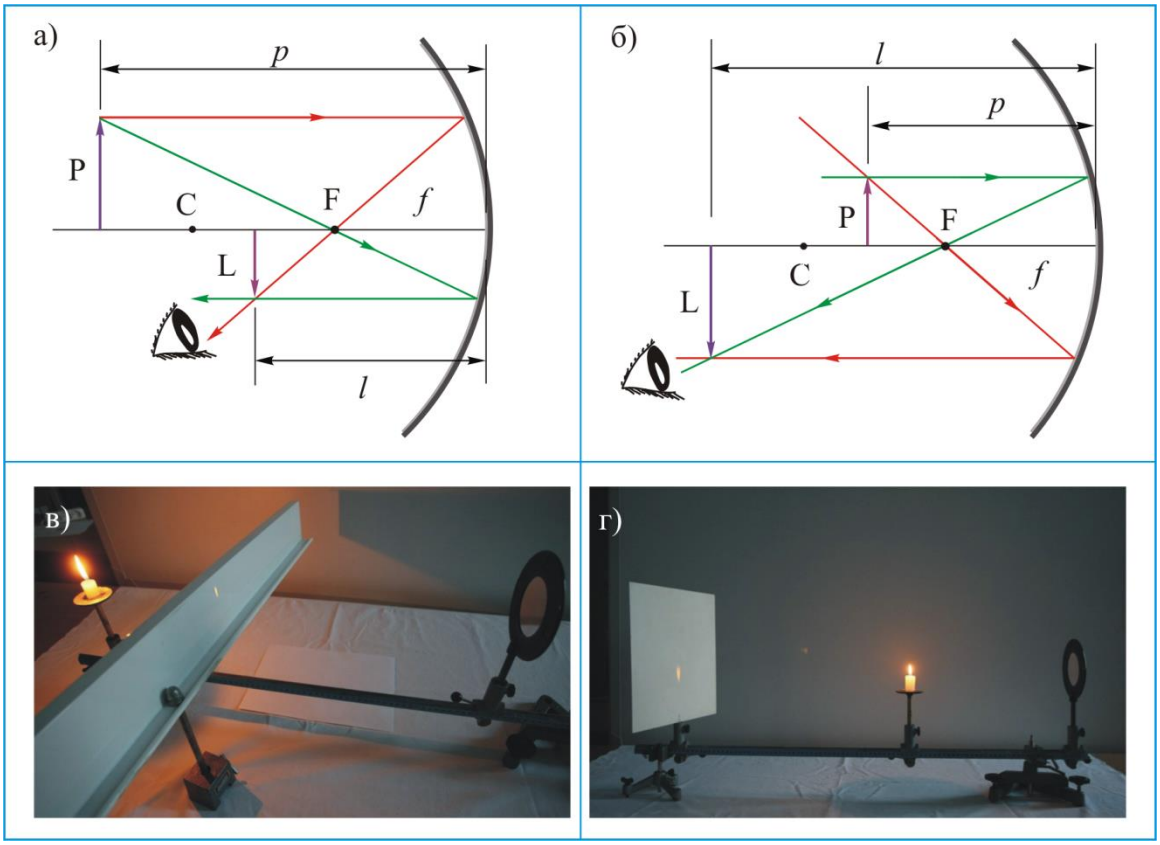
Навести уобичајене ознаке за параметре огледала, предмет и лик.

- P – висина предмета P који се налази на удаљености p од темена огледала и
- L – висина лика L који се налази на удаљености l од темена огледала.

Нагласити да је најједноставније одредити особине лика предмета у облику танке стрелице нормалне на осу огледала – довољно је одредити само лик најудаљеније тачке од осе, **јер се ликови осталих тачака налазе на нормали повученој из ње на осу.**

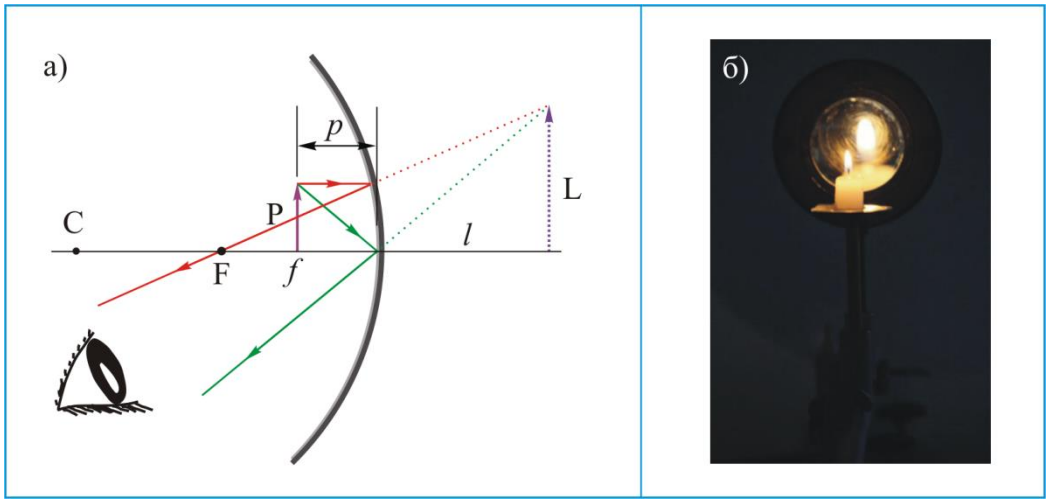
Нагласити да се лик широких предмета деформише у сферним огледалима – упутити на задатак 2.20 у практикуму.

Конструисати, демонстрирати и објаснити формирање ликова у **удубљеном огледалу** за карактеристичне удаљености предмета од темена (сл. 2.14 и 2.15).



Дефинисати **реалан лик** који настаје у пресеку зрака одбијених од огледала.

Нагласити да се реалан лик можемо видети на екрану, филму и сл., **али директно оком (касније ће бити приказано на слици 2.39).**



Нагласити да је **реалан лик објективан** јер га једнако види свако ко га гледа на исти начин (са истог места) и подсетити да је имагинаран лик субјективан јер га свако види другачије.

Навести примере примене удубљених огледала, нпр при шминкању и бријању (сл. 2.16)

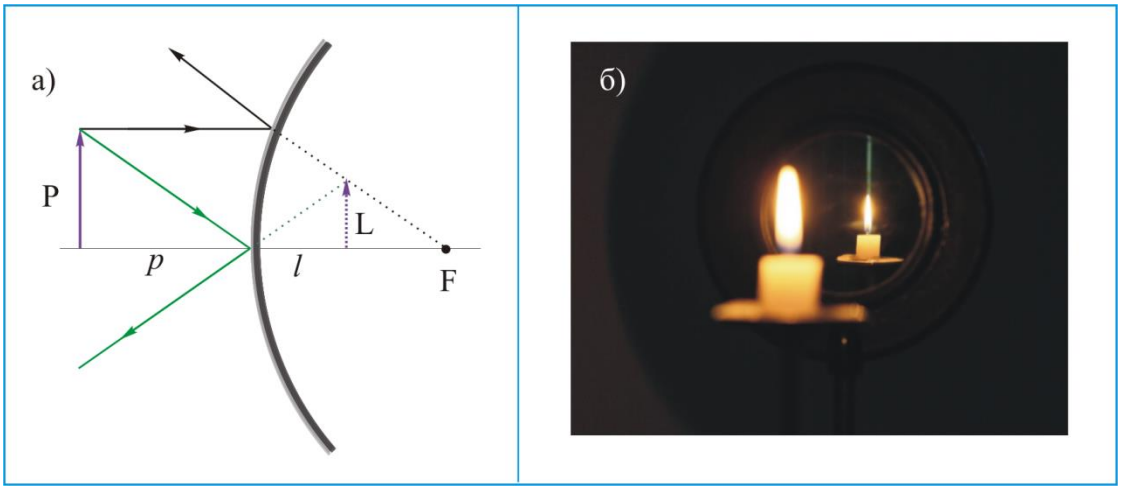
Кроз дискусију навести ученике на закључке о особинама лика у удубљеном огледалу:

- Лик је реалан ако је удаљеност предмета од темена већа од жижне даљине $(p > f)$. У том случају лик је обрнут.
- Ако је предмет даље од центра кривине $(p > R)$, лик је мањи од предмета (умањен), а ако је предмет између центра кривине и жиже $(f < p < R)$, лик је увећан.
- Висине предмета и лика су једнаке ако се предмет налази у центру кривине огледала ($p = R$).
- Ако је предмет између темена и жиже ($p < f$), лик је имагинаран, усправан и увећан.

Напоменути да су величине предмета и лика једнаке ако је предмет у центру огледала $(p = R)$.

Кроз дискусију о особинама жиже навести на закључак да се лик предмета у жижи налази у бесконачности, а да се лик удаљеног (бесконачно) предмета налази у жижи.

Конструисати, демонстрирати и објаснити формирање ликова у **испупченом огледалу** (сл. 2.17).



Кроз дискусију навести ученике на закључак

да је у испупченом огледалу лик имагинаран, усправан и умањен.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 2.36.

Провера остварених исхода

- Разумевање улоге карактеристичних зрака сферних огледала,
- Способност конструкције ликова предмета у сферним огледалима,
- Познавање примена сферних огледала у свакодневном животу,
- Могућност решавања задатака,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 13**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Огледала и конструкција ликова предмета
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:
- утврђивања и провера знања о равним огледалима,
- утврђивања и провера знања о сферним огледалима,
- утврђивања и провера знања о кострукцији ликова у огледалима,
- примена наученог на решавање задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме шта су шта су равна огледала,
- разуме шта су шта су сферна огледала,
- конструише ликове предмета у огледалима,
- препозна примену огледала у свакодневном животу,
- решава проблеме везане за огледала.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о огледалима.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о огледалима. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о огледалима

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о огледалима.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

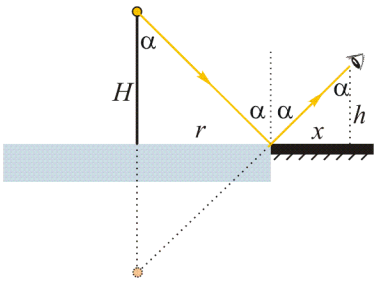
Урадити задатак 2.1. Изнад центра кружног базена полупречника $r = 4\,\text{m}$, испуњеног водом, светли сијалица на висини $H = 3\,\text{m}$ од површи воде. Колико се од базена може удаљити човек висине $h = 1{,}7\,\text{m}$ да би и даље видео одраз (лик) сијалице у води?

$r = 4\,\text{m}$
$H = 3\,\text{m}$
$h = 1{,}7\,\text{m}$
$x = ?$

Кроз разговор навести ученике на закључак: Да би у граничном случају видео лик сијалице мора гранични зрак, који пада на ивицу воде, да стиже у човеково око.

Ученик који зна да треба применити пропорционалност одговарајућих страна сличнх троуглова решава задатак на табли:

$\frac{x}{h} = \frac{r}{H}$, одакле је: $x = \frac{rh}{H} \approx 2{,}27\,\text{m}$.

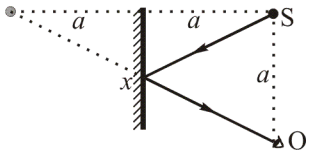


Урадити задатак 2.2. Тачкасти извор светлости се налази на удаљености $a = 30\,\text{cm}$ од великог равног огледала. На истој удаљености од њега и огледала налазе се очи детета. На којој удаљености дете види лик извора светлости у огледалу?

$a = 30\,\text{cm}$
$x = ?$

Ученик који зна да треба применити Питагорину теорему решава задатак на табли.

$x = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a \approx 67{,}1\,\text{cm}$.



Урадити задатак 2.6. Колики је полупречник кривине сферног огледала жижне даљине $30\,\text{cm}$?

$f = 30\,\text{cm}$
$R = ?$

$R = 2f = 60\,\text{cm}$.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 2.30.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 14**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Провера закона одбијања светлости помоћу равног огледала
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка и практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења о светлосним појавама проверити Закон одбијања светлости помоћу равног огледала.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- мери углове који светлосни зраци заклапају са нормалом на граничну површ две средине,
- изведе закључак о важењу Закона одбијања светлости.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на Закон одбијања светлости. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове. Контролише мерни комплет. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са мерним комплетом. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Мере углове који светлосни зраци заклапају са нормалом на граничну површ две средине. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Задатак 2.32.

Провера остварених исхода

- Тачно мерење углова,
- Исправни закључци,
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?

- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 15**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Огледала и конструкција ликова предмета
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:
- утврђивања и провера знања о равним огледалима,
- утврђивања и провера знања о сферним огледалима,
- утврђивања и провера знања о кострукцији ликова у огледалима,
- примена наученог на решавање задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме шта су шта су равна огледала,
- разуме шта су шта су сферна огледала,
- конструише ликове предмета у огледалима,
- препозна примену огледала у свакодневном животу,
- решава проблеме везане за огледала.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о огледалима.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о огледалима. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о огледалима

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о огледалима.

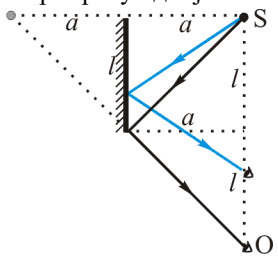
Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 2.3. Равно огледало висине $40\,\text{cm}$ виси на зиду. Сијалица се налази на висини горње ивице огледала и на висини $2{,}3\,\text{m}$ изнад пода. На којој најмањој висини од пода, испод сијалице, морају бити очи да би дете видело лик сијалице у огледалу?

$l = 40\,\text{cm}$
$h = 2{,}3\,\text{m}$
$h_1 = ?$

Ученик који уочи да највиша тачка у којој око може да буде одговара зраку одбијеном од доње ивице огледала решава задатак.

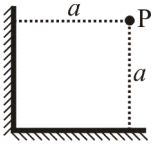


Око мора бити за $2l = 80\,\text{cm}$ испод сијалице.

Висина ока у односу на под мора бити најмање

$h_1 = h - 2l = 150\,\text{cm}.$

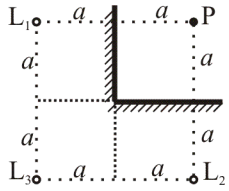
Питати ученике да ли дете види зрак ако му је око на ве на већој висини од ове (плави зрак). Очекивани одговор: Да



Урадити задатак 2.4. Два равна огледала су постављена међусобно под правим углом као на слици. Предмет P и његови ликови у огледалима налазе се у теменима неке геометријске фигуре (слике). Одредити о којој је геометријској фигури реч и колика је њена површина ако је $a = 30\,\text{cm}.$

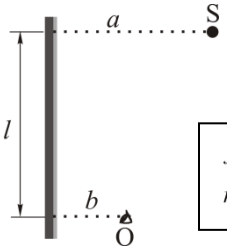
$a = 30\,\text{cm}$
$P = ?$

Сваки од ликова одређује други ученик. Ликови L_1 и L_2 се понашају као предмети у огледалима формирајући ликове који се поклапају, тј. један лик L_3.



Заједно извести закључак да је реч о квадрату чију површину одређује ученик на табли:

$P = (2a)^2 = 4a^2 = 3600\,\text{cm}^2 = 36\,\text{dm}^2.$



Урадити задатак 2.6. Колики је полупречник кривине сферног огледала жижне даљине $30\,\text{cm}$?

$f = 30\,\text{cm}$
$r = ?$

$r = 2f = 60\,\text{cm}.$

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 2.37.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,

- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 16**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и Закон преламања светлости. Тотална рефлексија
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију преламања светлости и тоталне рефлексије

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- брзином светлости у различитим срединама,
- индексом преламања,
- Законом преламања светлости,
- тоталном рефлексијом.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- познаје односе брзина светлости у различитим срединама,
- разуме шта је индекс преламања,
- разуме Закон прламања светлости,
- препозна појаве које се описују Законом прламања светлости,
- разуме када долази до тоталне рефлексије,
- познаје примену тоталне рефлексије у техници.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа укратко ученике на научено о оптици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о преламању светлости и тоталној рефлексији. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава преламање светлости и тоталну рефлексију. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о птици.

Главни део часа

Подсетити ученике да је светлост електромагнетни талас.

Нагласити и да је брзина светлости кроз вакуум највећа позната брзина у природи,

$$c = 300000\ \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3\times 10^8\ \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

и да је кроз сваку другу средину брзина светлости мања од брзине кроз вакуум.

Дефинисати **апсолутни индекс преламања**, или само **индекс преламања,** средине.

$$n = \frac{c}{v}.$$

Дефинисати **релативни индекс преламања** друге (2) у односу на прву средину (1).

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}, \qquad\qquad n_{21} = \frac{n_2}{n_1}.$$

Казати да се средине већег индекса преламања (апсолутног) називају **оптички гушће** средине.

Написати индексе преламања неких средина и нагласити да их не треба памтити (табела 3).

ваздух	вода	бензин	обично стакло	дијамант
1.003	1.33	1.5	1.52	2.42

Подсетити да се светлост на граници делимично одбија, а делимично прелама (сл. 2.6).

Дефинисати преломни угао (β), тј. угао између преломног зрака и нормале (сл. 3.17).

Формулисати квалитативно **Закон преламања светлости.**

– Упадни зрак, нормала и преломни зрак леже у једној равни (сл. 2.19).

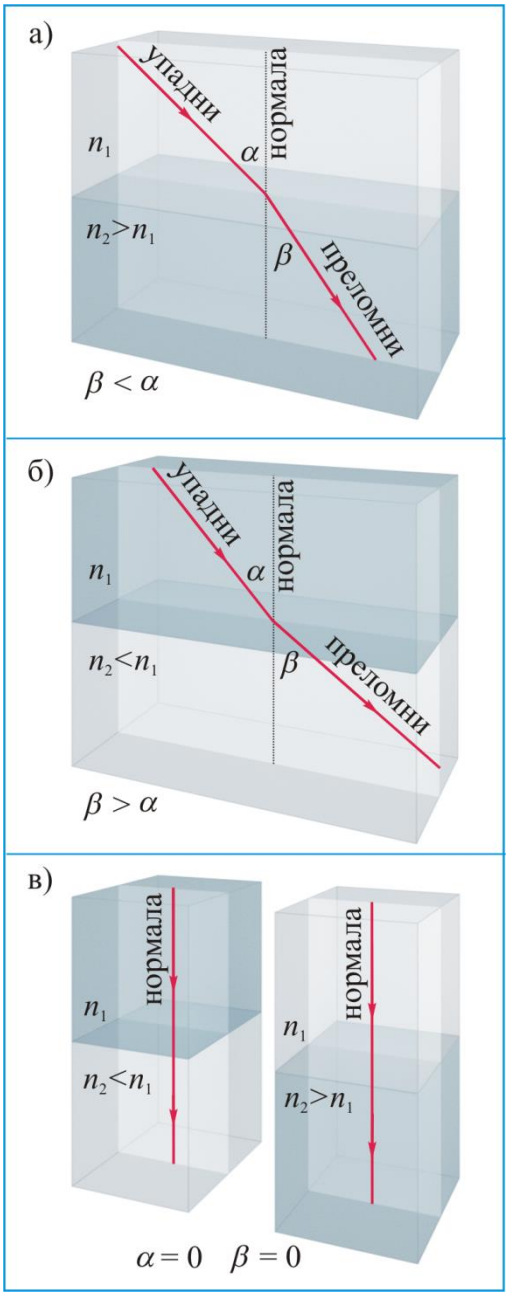
– Ако светлост прелази из оптички ређе средине (мањег индекса преламања) у оптички гушћу средину (већег индекса преламања), прелама се ка нормали, тј. преломни угао је мањи од упадног (сл. 2.19а). Односно,

ако је $n_1 < n_2$, тада је $\beta < \alpha$.

– Ако светлост прелази из оптички гушће средине у оптички ређу средину, прелама се од нормале, тј. преломни угао је већи од упадног (сл. 2.19б). Односно,

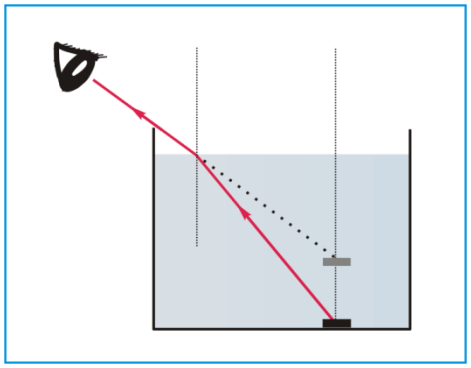
ако је $n_1 > n_2$, тада је $\beta > \alpha$.

– Ако светлост пада нормално на границу две средине, не скреће са правца простирања (сл. 2.19в).



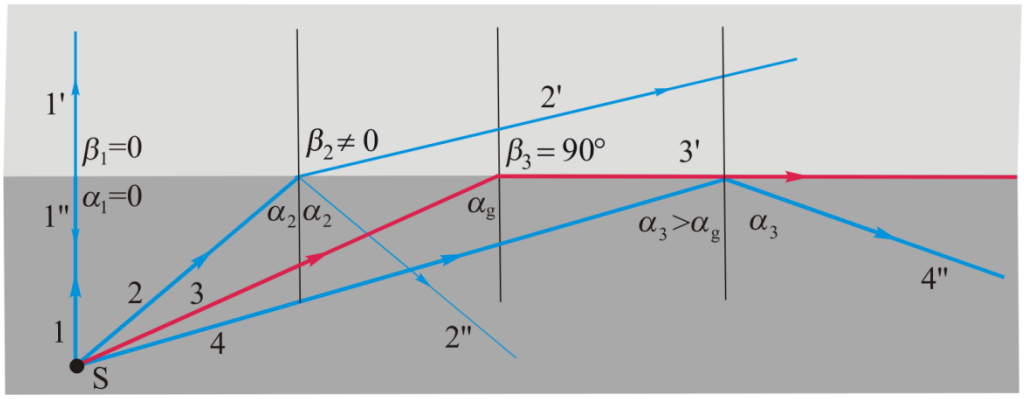
Објаснити да када гледамо у предмете у води, светлост у око долази после преламања од нормале, као на сликама 2.20 и 2.21, због чега нам предмет изгледа ближе површини воде, него што стварно јесте.

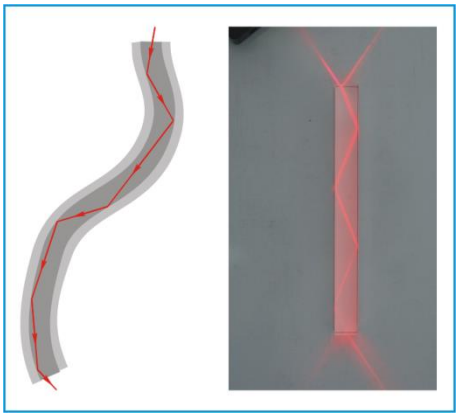
Демонстрирати оглед са наведениох слика и подсетити да из истих разлога дубина мора изгледа мања од стварне.



Објаснити тоталну рефлексију (сл. 3.19).

Дефинисати **гранични угао тоталне рефлексије (α_g)** – онај упадни угао при коме је преломни угао једнак 90°.



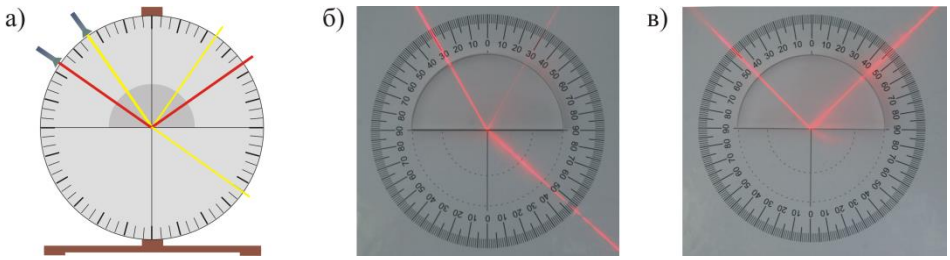


Објаснити начин рада оптичких каблова и демонстрирати њихов модел (сл.2.23).

Навести неке примене оптичких каблова:

- за осветљавање тешко доступних органа и њихово посматрање, посебно важни у медицини.
- за веома квалитетан пренос сигнала (ТВ, радио, интернет и сл.).

Демонстрирати изучене појаве на Хартлијевој плочи (сл.2.24).



<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 2.44.

Провера остварених исхода

- Познавање односа брзина светлости у различитим срединама,
- Разумевање шта је индекс преламања,
- Разумевање Закон преламања светлости,
- Препознавање појава које се описују Законом прламања светлости,
- Разумевање тоталне рефлексије,
- Познавање примене тоталне рефлексије у техници,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 17**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и Закон преламања светлости. Тотална рефлексија
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о брзини светлости у различитим срединама,
- утврђивања и провера знања о индексу преламања,
- утврђивања и провера знања о Закону преламања светлости,
- утврђивања и провера знања о тоталној рефлексији,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта су шта је индекс преламања,
- разуме Закону преламања светлости,
- разуме шта је тотална рефлексија и њену примену у техници,
- решава проблеме везане за преламање светлости.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о преламању светлости.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о преламању светлости. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о преламању светлости.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о наученом о светлосним појавама.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 2.14. Индекс преламања алкохола је 1,5. Одредити брзину светлости у алкохолу. Брзина светлости у вакууму је 3×10^8 m/s.

$c = 3\times10^8$ m/s
$n = 1{,}5, \quad v = ?$

Пошто је $n = \frac{c}{v}$, то је: $v = \frac{c}{n} = \frac{3\times10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1{,}5} = 2\times10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Урадити задатак 2.15. Апсолутни индекси преламања стакла и воде су 1,52 и 1,33, по реду. Колики је релативни индекс преламања стакла у односу на воду, а колики воде у односу на стакло?

$n_\text{S} = 1{,}52, \; n_\text{V} = 1{,}33$
$n_\text{SV} = ?, \; n_\text{VS} = ?$

Релативни индекс преламања стакла у односу на воду је

$$n_\text{SV} = \frac{n_\text{S}}{n_\text{V}} \approx 1{,}14,$$

а воде у односу на стакло је

$$n_\text{VS} = \frac{n_\text{V}}{n_\text{S}} = 0{,}875.$$

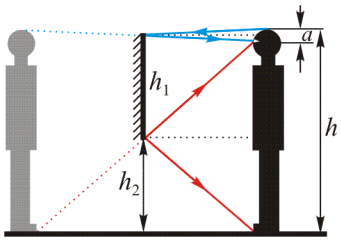
Урадити задатак 2.5. Ученик висине 150 cm стоји испред вертикалног равног огледала. Колика мора бити најмања висина огледала, и на којој висини од подлоге мора бити његова доња ивица, да би ученик могао да види своје цело тело у огледалу? Очи ученика су 10 cm испод највише тачке тела.

$h = 150$ cm
$a = 10$ cm
$h_1 = ?, \; h_2 = ?$

Један ученик црта ученика испред огледала према задатим параметрима.

Други ученик црта граничне зраке.

Трећи ученик рачуна тражене величине



Из симетрије и сличности троуглова се види да висина доње ивице огледала изнад тла мора бити једнака половини висине очију:

$$h_2 = \frac{h-a}{2} = 70\,\text{cm}.$$

Врх огледала може бити спуштен за $\frac{a}{2} = 5\,\text{cm}$ испод висине ученика, па висина огледала мора бити

$$h_1 = h - h_2 - \frac{a}{2} = 75\,\text{cm}.$$

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 2.45

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

.

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 18**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Преламање светлости кроз призму. Сочива.
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију призми, сочива и синтезе светлости

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- преламањем светлости кроз призму,
- синтезом светлости различитих боја,
- врстама и карактеристикама танких сферних сочива.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме како се светлост прелама кроз призму,
- разуме зашто се бела светлост проласком кроз призму разлаже у спектар,
- разуме синтезу светлости,
- познаје танка сферна сочива и њихове карактеристике.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о оптици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о призмама и сферним сочивима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира разлагање и синтезу светлости и карактеристике сферних сочива. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

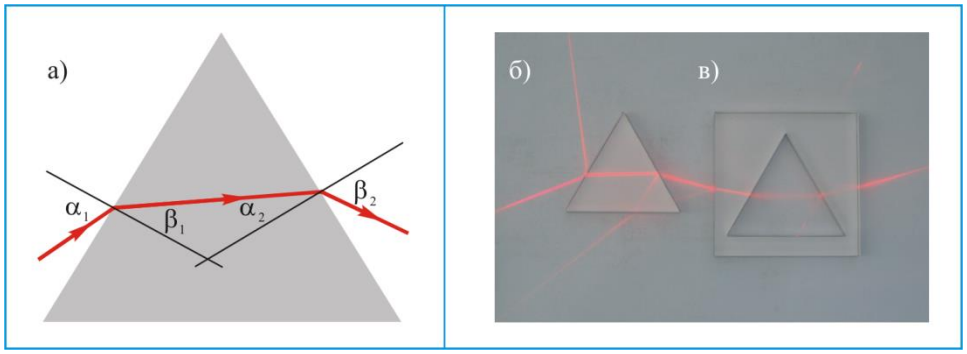
Продискутовати домаће задатке.

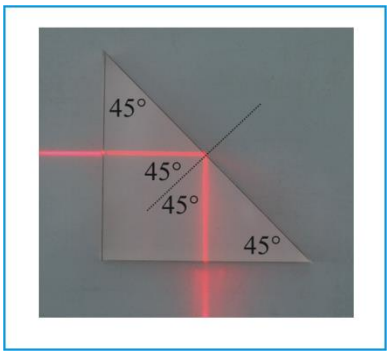
Укратко обновити научено о оптици.

Главни део часа

Објаснити и демонстрирати преламање светлости при проласку кроз тространу призму (сл. 2.25а-в) када не пада нормално на њену страницу.

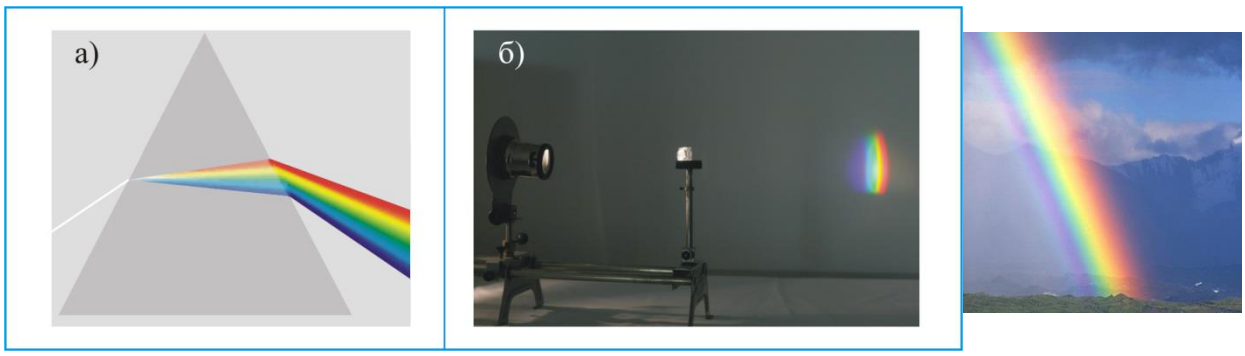
Нагласити да од индекса преламања призме и околине зависи да ли светлост скреће ка основи или темену призме (сл. 2.25б и в).





Објаснити и демонстрирати преламање светлости при проласку кроз тространу правоуглу призму (сл. 2.26) када пада нормално на њену страницу.

Демонстрирати и објаснити пролазак беле светлости кроз призму (сл. 2.27) – настајање спектра дугиних боја.



Кроз дискусију навести ученике на закључке да:

– се бела светлост састоји од светлости свих боја и

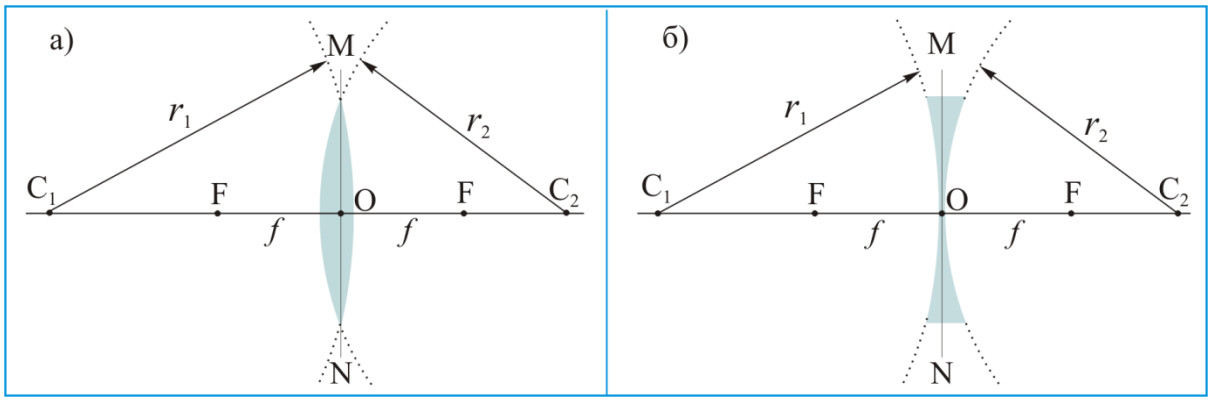
– индекс преламања зависи од боје, пошто од њега зависи скретање светлости,

– највише скреће љубичаста, а најмање црвена светлост.

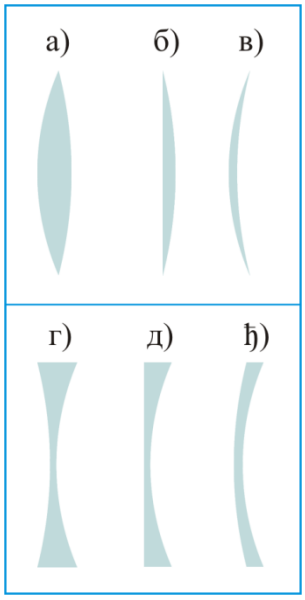
Питати ученике којој боји одговара највећи индекс преламања. Очекивани одговор: Плавој јер највише скреће при преламању.

Демонстрирати синтезу боја у белу светлост (сл. 2.28).

Дефинисати сочива (сферна) као прозирна тела ограничена деловима сферних површина, или деловима сферних површина и равни (сл. 2.29).



Дефинисати карактеристике сферних сочива:



– оптичка или главна оптичка оса (C_1C_2) – права на којој леже центри кривина (C_1 и C_2) сферних површи које ограничавају сочиво,

– главна раван (MN) – раван која пролази кроз крајеве сочива (нормална на оптичку осу),

– оптички центар (O) – пресечна тачка оптичке осе и главне равни сочива.

Објаснити шта су испупчена (конвексна) сочива (сл. 2.30а-в):

а – двоструко испупчено (биконвексно),

б – равно–испупчено (план–конвексно) и

в – испупчено–удубљено (конвексно–конкавно).

Објаснити шта су удубљена (конкавна сочива (сл. 2.30г-ђ):

г – двоструко удубљено (биконкавно),

д – равно–удубљено (план–конкавно) и

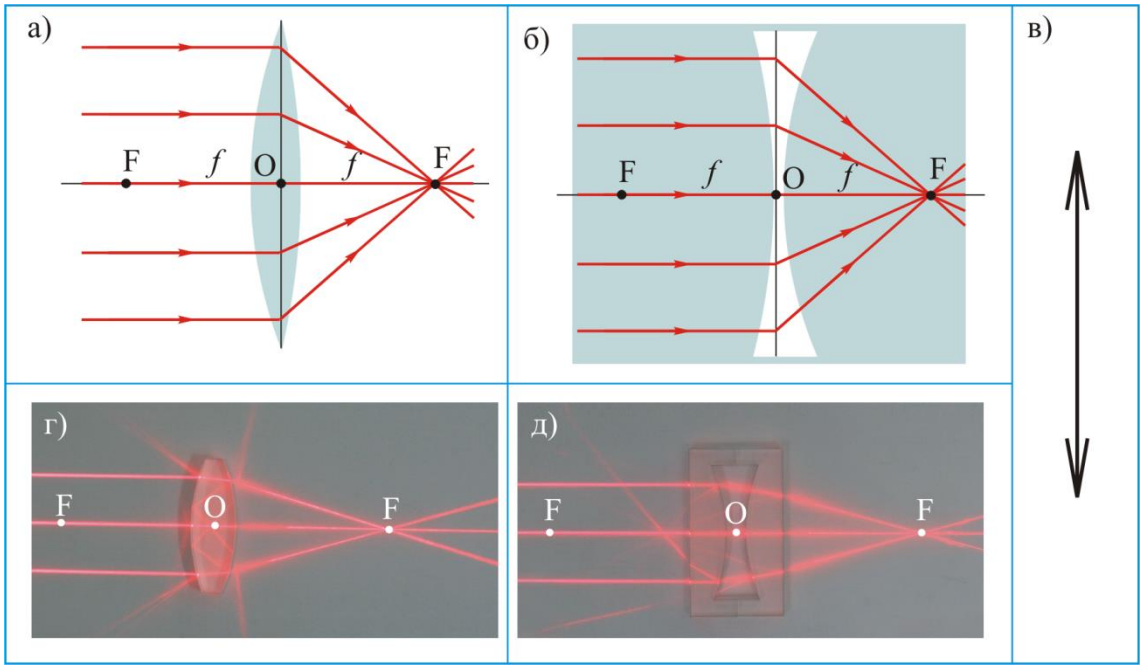
ђ – удубљено–испупчено (конкавно–конвексно).

Нагласити да се према начину преламања зрака који падају на њих сочива деле на:

- **Сабирна сочива,** која зраке паралелне оптичкој оси сабирају (сакупљају) у једну тачку на оптичкој оси – **жижу (фокус) сочива**.
- **Расипна сочива,** која зраке паралелне оптичкој оси расипају тако да се про-дужеци расутих зрака секу у једној тачки на оптичкој оси – **жижи (фокусу) сочива**.

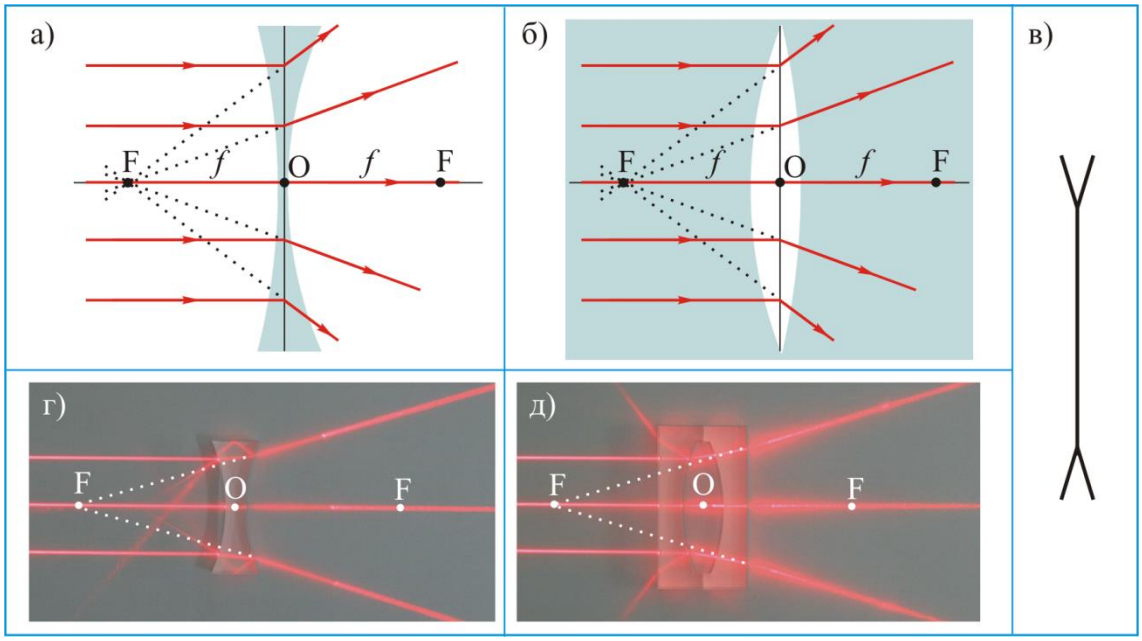
Нагласити да су сабирна сочива:

- испупчена када је индекс преламања сочива већи од индекса преламања околине (сл 2.31а и г),
- удубљена када је индекс преламања сочива мањи од индекса преламања околине (сл 2.31б и д)



Нагласити да су расипна сочива:

- удубљена када је индекс преламања сочива већи од индекса преламања околине (сл 2.32а и г),
- испупчена када је индекс преламања сочива мањи од индекса преламања околине (сл 2.32б и д).

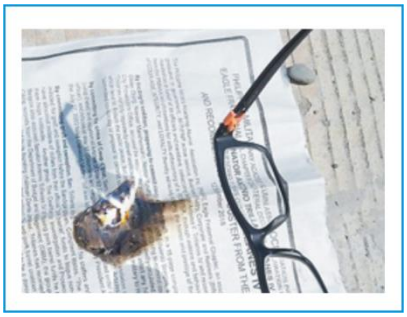


Навести уобичајене ознаке сабирних и расипних сочива (сл. 2.31в и 2.32в).

Демонстрирати жиже сабирних и расипних сочива (сл. 2.31г и д, сл. 2.32г и д).

Дефинисати **жижну даљину** (f) као растојање између жиже и центра сочива. Нагласити да су жижне даљине једнаке са обе његове стране **и када сочива нису симетрична** ако је средина једнака са обе стране сочива.

Дефинисати **оптичку моћ** сочива и јединицу за њено мерење.



$$\omega = \frac{1}{f}, \qquad 1\,\text{diop} = \frac{1}{\text{m}}.$$

Подсетити ученике да су вероватно чулу за позитивну и негативну оптичку моћ – нагласити да позитивна одговара сабирним, а негативна расипним сочивима.

Напоменути да диоптрија није укључена у SI, иако је једнака $1\,\text{m}^{-1}$, и да се означава на различите начине (diop, dpt, D и друге).

Скренути пажњу на могућност изазивања пожара сабирним сочивима.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 2.48.

Провера остварених исхода

- Разумевање преламња светлости при проласку кроз призму,
- Разумевање разлагања светлост при проласку кроз призму,
- Разумевање синтезе светлости,
- Познавање особина сферних сочива,
- Разумевање зависности особина сочива од њихове геометрије и односа индекса преламања сочива и околине,
- Могућност решавања задатака,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 19**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Преламање светлости кроз сочива. Квалитативно одређивање положаја ликова код огледала и сочива. Квантитативно одређивање положаја ликова код огледала и сочива
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, комплет за демонстрацију ликова у сочивима

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљ часа је упознавање ученика са:
- квалитативним начином одређивања положаја ликова код сферних сочива,
- особинама ликова код сфернх сочива,
- квантитативним начином одређивања положаја ликова код сферних огледала и сочива,
- увећањем огледала и сочива.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме улогу карактреристичних зрака сочива,
- квалитативно одреди положаја ликова код сферних сочива,
- познаје примену сферних сочива,
- квантитативно одреди положај лика код огледала и сочива,
- разуме шта је увећање огледала и сочива.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о сочивима.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о сферним сочивима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира разлагање и синтезу светлости и карактеристике сферних сочива. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

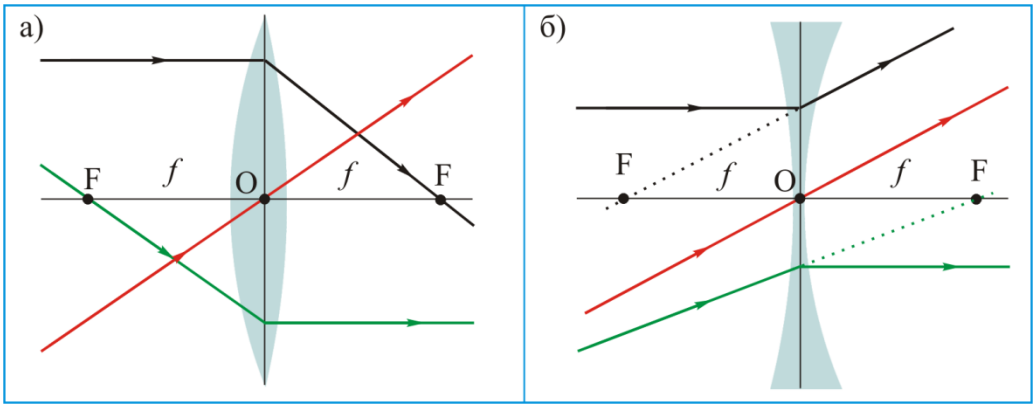
Укратко обновити научено о сочивима.

<u>Главни део часа</u>

Нацртати и објаснити карактеристичне зраке код сочива.

Сабирна (сл. 2.34а):

- Зраци који долазе паралелно оптичкој оси, након проласка кроз сочиво пролазе кроз жижу (црни),
- Зраци који пролазе кроз жижу, после проласка кроз сочиво крећу се паралелно оптичкој оси (зелени),
- Зраци који пролазе кроз оптички центар сочива не преламају се (црвени).



Расипна (сл. 2.34б) су:

- Зраци који долазе паралелно оптичкој оси, након проласка кроз сочиво раси-пају се тако да им продужеци пролазе кроз жижу (црни).
- Зраци који се крећу ка жижи, после проласка кроз сочиво крећу се паралелно оптичкој оси (зелени).
- Зраци који пролазе кроз оптички центар сочива не преламају се (црвени).

Нагласити: Као код огледала, и код сочива се висина предмета P и висина лика L најчешће означавају са *P* и *L*, по реду.

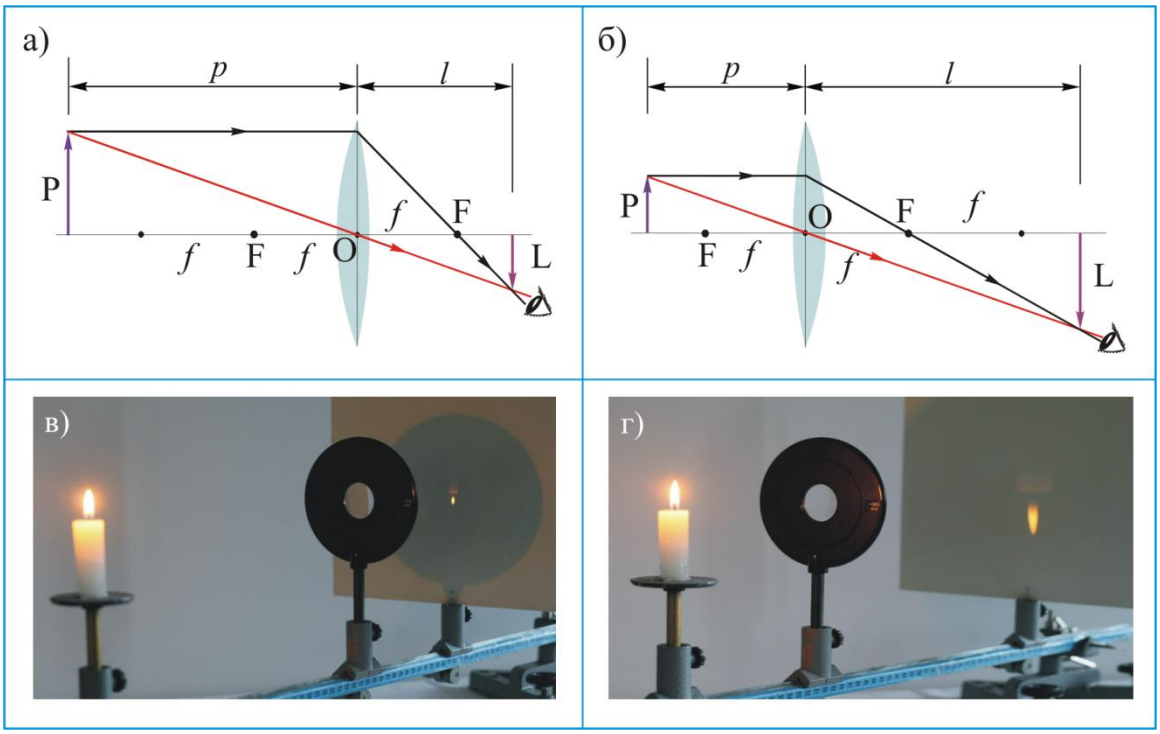
Нагласити да су, као и код огледала, за конструкцију ликова довољна два зрака, и да се и сви остали зраци пресецају у истој тачки.

Конструисати, демонстрирати и објаснити формирање ликова за различите положаје предмета у односу на сочива.

Нагласити да, као и код огледала, постоји могућност образовања реалног или имагинарног лика предмета.

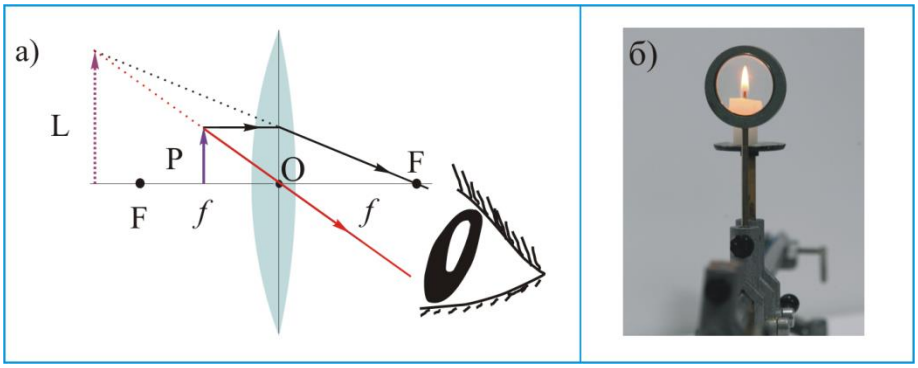
Кроз дискусију навести ученике на закључак о особинама лика који формира сабирно сочиво.

Реалан лик се формира када се предмет налази на већој удаљености од центра сочива него што је жижна даљина сочива (сл. 2.35).



– Лик је мањи од предмета када је предмет на удаљености већој од $2f$ (сл. 2.35а и в), а већи од предмета када је предмет на удаљености између f и $2f$ (сл. 2.35б и г) док лик има исту величину као предмет када је предмет на удаљености $2f$.
– Реалан лик обрнут у односу на предмет.

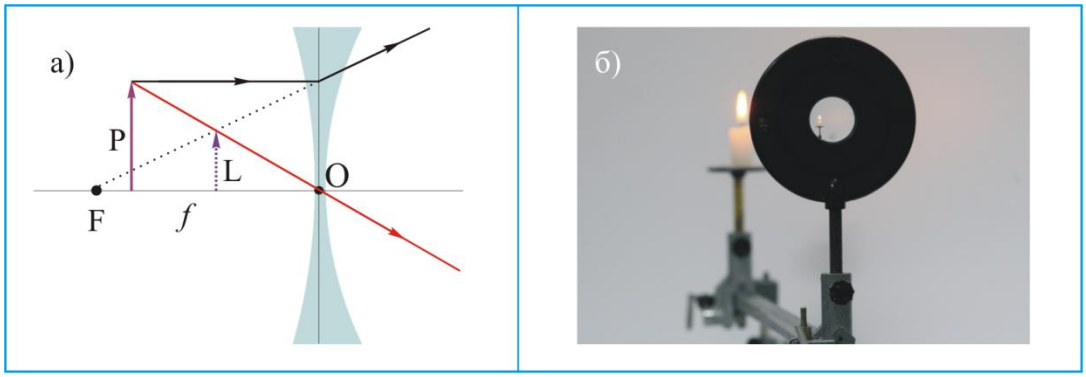
Нагласити: Ако се предмет налази у жижи сочива, зраци после проласка кроз сочиво настављају да се простиру паралелно, лик се не формира на некој мерљивој удаљености, него у бесконачности. Када је извор светлости у близини жиже, сноп светлости је скоро паралелан, као код рефлектора и светионика (сл. 2.36).



Имагинаран лик се формира када се предмет налази између сочива и жиже (сл. 2.37).

– Имагинаран лик је увек увећан и усправан.

Конструисати, демонстрирати и објаснити формирање ликова које даје **расипно сочиво** (сл.2.38).



Кроз дискусију навести ученике на закључак да расипно сочиво увек даје **имагинаран, усправан и умањен лик.**

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива и сумирати научено.

Домаћи задатак: Задатак 2.51.

Провера остварених исхода

- Разумевање улоге карактеристичних зрака сочива,
- Способност одређивања положаја ликова код сферних сочива,
- Разумевање једначина огледала и сочива,
- Разумевање појма увећања огледала и сочива,
- Могућност решавања задатака,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 20**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Преламање светлости кроз призму и сочива. Одређивање положаја ликова код сочива
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о преламању светлости кроз призму и сочива,
- утврђивања и провера знања о одређивању положаја ликова код сочива,
- утврђивања и провера знања о врстама и карактеристикама танких сферних сочива,
- утврђивања и провера знања о једначинама огледала и сочива,
- утврђивања и провера знања о увећањем огледала и сочива,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме преламање светлости кроз призме и огледала,
- одреди графички положај ликова код сочива,
- разуме од чега зависе особине сферних сочива,
- разуме једначине огледала и сочива,
- разуме шта је увећање огледала и сочива,
- решава проблеме везане за сферна огледала и сочива.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,

- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о огледалима и сочивима.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о огледалима и сочивима. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о огледалима и сочивима.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика о наученом о огледалима и сочивима.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 2.9. На којој удаљености од аутомобилског огледала возач види лик камиона који се налази на удаљености $10\,\mathrm{m}$ од огледала? Полупречник кривине огледала је $120\,\mathrm{cm}$.

$R = 1{,}2\ \mathrm{m}$

$p = 10\,\mathrm{m}$

$l = ?$

Ученик који зна да аутомобилско огледало даје умањен и усправан лик решава задатак. Кроз дискусију навести ученике на закључак да је огледало расипно.

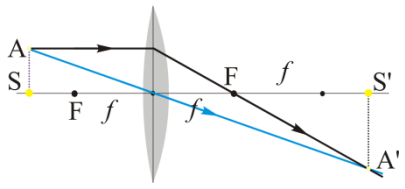
Пошто је $f = R/2 = 0{,}6\,\mathrm{m}$, то је:

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l}, \qquad l = \frac{pf}{p+f} = \frac{10\,\mathrm{m}\times 0{,}6\,\mathrm{m}}{10\,\mathrm{m}+0{,}6\,\mathrm{m}} = 0{,}57\,\mathrm{m} = 57\,\mathrm{cm}.$$

Урадити задатак 2.19. Тачкасти извор светлости налази се на удаљености $15\,\mathrm{cm}$ од сабирног сочива жижне даљине $10\,\mathrm{cm}$. Графички одредити положај лика.

$p = 15\,\mathrm{cm}$

$f = 10\,\mathrm{cm}$



Из података видимо да је предмет на удаљености од сочива мањој од две жижне даљине ($p < 2f$), па графички приказ одговара том случају (реалан и увећан лик).

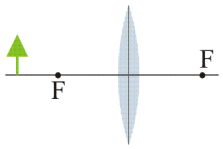
Пошто је тачкасти извор на оптичкој оси сочива сви карактеристични зраци за конструкцију лика леже на оптичкој оси, и нигде се не пресецају.

Да бисмо конструисали лик искористићемо што знамо: за одређивање положаја лика стрелице нормалне на оптичку осу потребно је одредити само лик најудаљеније тачке од осе – ликови осталих тачака се налазе на нормали повученој из ове тачке на осу.

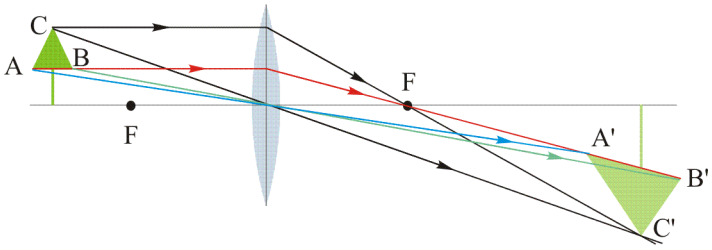
То значи и да је за положај лика тачке S на оптичкој оси довољно наћи лик неке друге тачке, која се налази на нормали на оптичку осу и пролази кроз ту тачку. Изабрали смо тачку A и одредили положај њеног лика A_1. Лик тачкастог извора је у пресеку одговарајуће нормале и оптичке осе – у тачки S_1.

Тражити од ученика да при цртању воде рачуна:

- да је предмет на 50% већој удаљености од сочива него што је од њега удаљена жижа.
- да зраци буду што је могуће правнији



Урадити задатак 2.20. Конструишите лик јелке у сабирном сочиву када је јелка постављена у односу на сочиво као на слици.



Три ученика ученика одређује положаје лиикова карактеристичних талчака A, B и C.

Ученике навести на закључак да је лик јелке је деформисан.

Нагласити да се због различитог увећања две стране широких предмета посматрају ликови уских предмета (стрелица) у сочивима и огледалима.

Напомена: Може се показати да лик крошње није троугао јер странице нису праве, како су грубо приказане на слици. Као што је речено у уџбенику, ликови дужи нормалних на осу су такође дужи нормалне на њу (лик стабла).

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задаци 2.39 и 2.52.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 21**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Оптички инструменти. Око, лупа и микроскоп
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, пластична боца са водом, лупа, микроскоп

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- занимљивим демонстрацијама из оптике,
- оком и корекцијама вида,
- лупом,
- микроскопом.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме занимљиве оптичке појаве у свакодневном животу,
- разуме како функционише око,
- зна како се коригују далековидо и кратковидо око,
- разуме како функционишу лупа и микроскоп.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

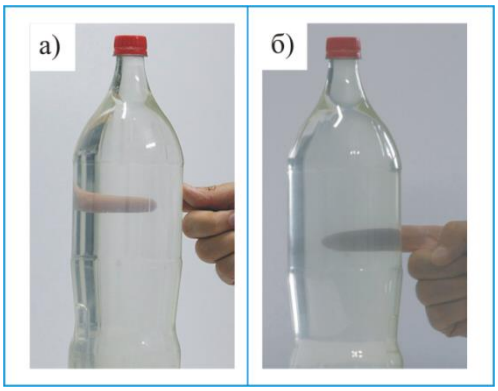
Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о оптици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о лупи и микроскопу и занимљивим оптичким појавама у свакодневном животу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира занимљиве оптичке појаве, рад лупе и микроскопа. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

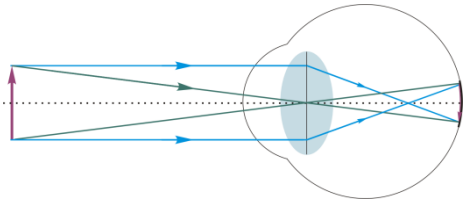
Укратко обновити научено о оптици.



Главни део часа

Демонстрирати оглед са померањем прста иза флаше (сл. 2.39) као пример у коме се виде имагинаран и реалан лик предета које формира сочиво. Нагласити да се и реалан и имагинаран лик могу видети голим оком, док се на заклону може видети само реалан лик.

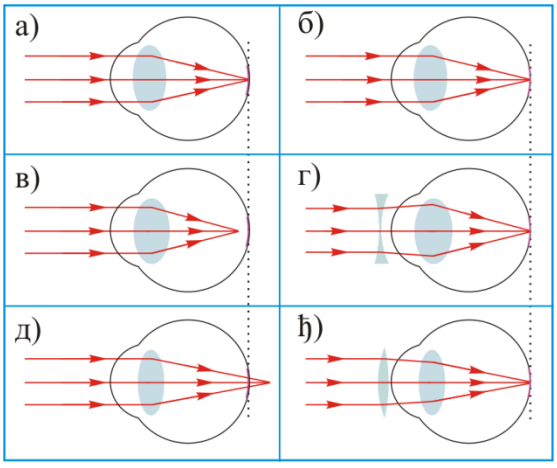
Напоменути да се боца понаша као цилиндрично сочиво, за које су можда чули да их неко има у научарима, и да се понаша као сферно у равни нормалној на боцу.



Објаснити главне делове ока (сл. 2.40) и начин његовог функционисања.

- Иза зенице се налази очно сочиво.
- Светлост пада на најосетљивији део рожњаче, жуту мрљу, која се налази у дну ока, где се завршава највећи број нерава који мозгу шаљу информације о светлости палој на њу.
- Око се понаша као сабирно сочиво, које даје реалан, изврнут и умањен лик предмета на жутој мрљи.
- Акомодација око – способност да мења жижну даљину сочива и подешава да зраци од различито удаљених предмета падају на жуту мрљу.
- Без напрезања здраво око јасно види предмете на удаљености $25\,\mathrm{cm}$ – **даљина јасног вида.**
- Уз напрезање (акомодацију) здраво око може да види јасно предмете на удаљености од $12\,\mathrm{cm}$ до бесконачности.

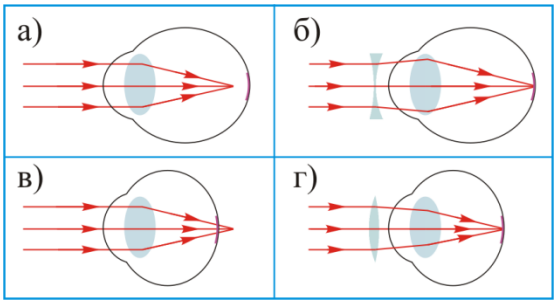
Навести најчешће мане ока, кратковидост и далековидост – код кратковидог паралелни зраци (из бесконачности) пресецају се испред жуте мрље, а код далековидог ока иза ње.



Нагласити да кратковидост и далековидост могу имати два узрока – деформацију очног сочива (сл. 2.41в и д). или деформацију очне јабучице. (сл. 2.42а и в).

Кратковидо око – превише испупчено сочиво (сл. 2.41в), или издужена јабучица (сл. 2.42а).

Далековидо око – превише издужено сочиво (сл. 2.41д), или скраћена јабучица (сл. 2.42в).



Објаснити начин корекције вида наочарима – расипна сочива за кратковида (сл. 2.41д и 2.42 б), сабирна за далековиде очи (сл. 2.41ђ и 2.42 г).

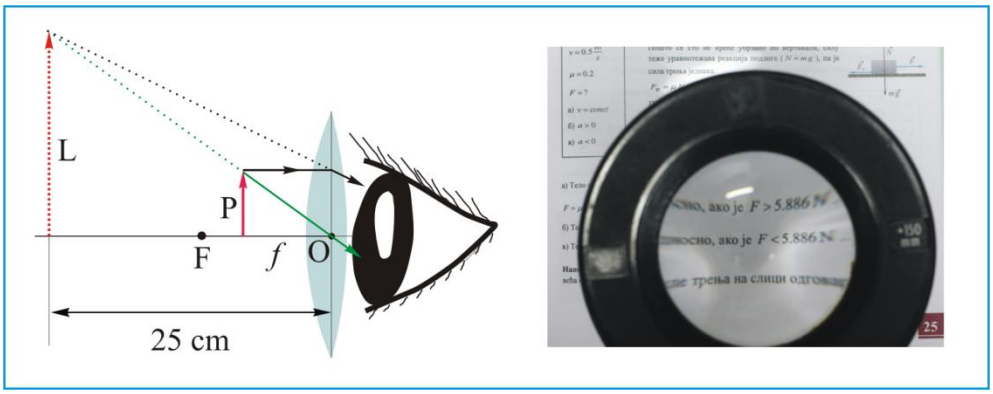
Нагласити да кратковидост услед издужене јабучице може да се са старењем поништи са далековидошћу услед издужавања очног сочива.

Објаснити да оптички инструменти дају ликове предмета тако да их јасније видимо него голим оком, или их можемо забележити на одговарајући начин (филм, екран).

Напоменути да већина служи за добијање лика предмета већег него што бисмо га видели голим оком – за блиске предмете се користе лупа и микроскоп, а за далеке двоглед, дурбин, телескоп и друго.

Напоменути да за добијање умањеног лика служе, на пример, оптички елементи у фотоапарату – ликови на филму су много мањи од предмета, огледала аутомобила и у продавницама...

Објаснити и демонстрирати принцип рада лупе која служи за увећавање блиских, не сувише ситних предмета (сл. 2.43).



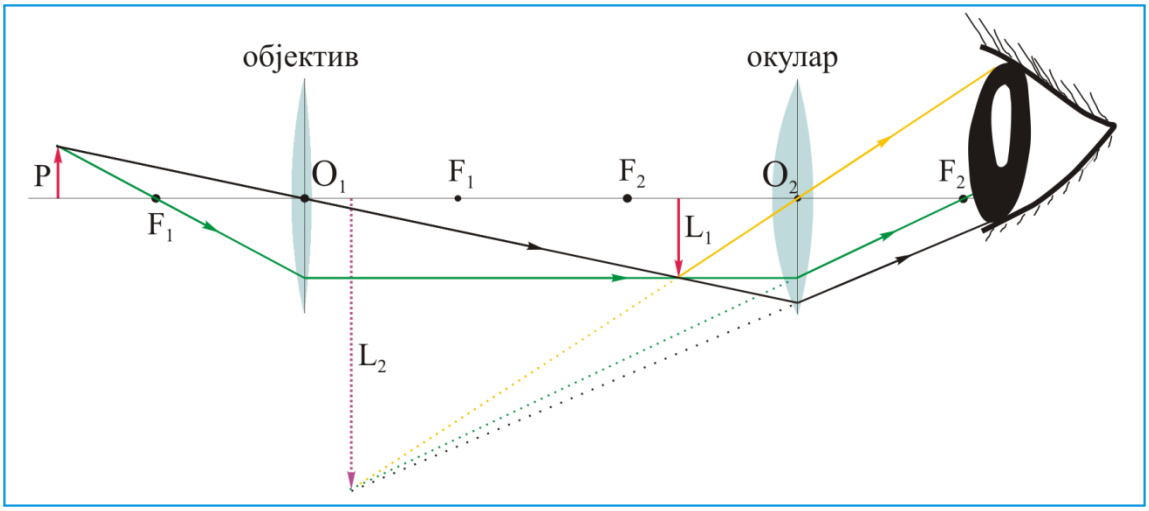
Кроз разговор подсетити да лупа, као сабирно сочиво мале жижне даљине, даје увећан имагинаран лик када је предмет између лупе и жиже.

Подсетити да око најјасније и без напрезања види предмете, или њихове ликове, на растојању $25\,\mathrm{cm}$. Нагластити да због тога лупу треба ставити уз око, а удаљеност од предмета подешавати тако да лик буде удаљен $25\,\mathrm{cm}$.

Објаснити и демонстрирати оптички микроскоп који служи за посматрање блиских ситних предмета који се не виде голим оком или лупом (сл. 2.44).

Посебно истаћи да се састоји од два сабирна сочива, објектива и окулара, да објектив даје реалан изврнут и мало увећан лик, а окулар усправан (задржава обрнутост) много више увећан и имагинаран лик (понаша се као лупа).

Нагласити да је коначан лик предмета у микроскопу имагинаран и изврнут у односу на предмет, увећава се два пута – мало објективом, и знатно више окуларом.



Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива и сумирати научено.

Домаћи задатак: Задатак 2.53.

Провера остварених исхода

- Познавање особина ока,
- Разумевање начин функционисања ока,
- Разумевање начина корекције вида,
- Разумевање начина функционисања лупе,
- Разумевање начина функционисања микроскопа,
- Могућност решавања задатака,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 22**

НАСТАВНА ТЕМА	Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Одређивање жижне даљине сабирног сочива
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења о светлосним појавама одредити жижну даљину сабирног сочива.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- мери мери удаљености предмета и њихових ликова у сочивима од сочива,
- одреди жижну даљину сабирног сочива.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на научено о сабирним сочивима, посебно на једначину сочива. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове. Контролише мерни комплет Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са мерним комплетом. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Мере потребна растојања, рачунају. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно мерење растојања,
- Исправно одређивање жижне даљине,
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?

- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 23**

НАСТАВНА ТЕМА	Осцилације и таласи. Светлосне појаве
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Целокупно градиво, контролни рад
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, систематизација
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Провера, утврђивање и оцена знања ученика из области Осцилације и таласи и Оптика.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- уочава везу између различитих области физике,
- разуме и памти најважније научене законитости,
- решава квалитативне, рачунске и графичке задатке (осцилације и таласи и оптика).

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Истиче циљ провере. Дели тестове и упутство за рад. Охрабрује ученике и усмерава их на размишљање и примену наученог.	Пажљиво слушају и уколико је потребно траже додатне информације.
Главни	Прати, пружа додатна упутства и помоћ.	Пажљивим читањем упознају се са садржајем теста. Пазмишљају, препознају, повезују, примењују, користе одговарајуће формуле, записују одговоре, рачунају. По потреби цртају и анализирају графике.
Завршни	Сакупља тестове. Укратко најављује тему којом ће се бавити наредних часова.	Предају тестове. Слушају и питају.

Уводни део часа

Подела тестова. Упутства за рад.

Главни део часа

Ученици раде контролну вежбу уз евентуалну помоћ и упутства.
Комбиновани задаци из Практикума (питања, тест задаци и задаци) или њихове верзије са ситним променама (бројне вредности, ознаке и сл.) за различите групе ученика.

Завршни део часа

Сакупљање одговора.
Дати ученицима решења.

Домаћи задатак: Упоредити своја решења са тачним. Проучити разлоге за евентуалне грешке.

Провера остварених исхода

У писаној форми, кроз различите типове квалитативних и рачунских задатака, проверава се усвојеност основних појмова, њихово разумевање и примена.

Евалуација

Да ли је било проблема током реализације часа? (недовољно времена, нејасноћа у питањима...)

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 24**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Наелектрисана тела. Закон о одржавању количине наелектрисања
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за демонстрацију електростатичких појава

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- електростатичким појавама, и начином наелектрисавања тела трљањем и додиром,
- основним особинама супстанције,
- дефиницијом наелектрисања (количине наелектрисања) и јединицама за његово мерење,
- дефиницијом елементарног наелектрисања,
- Закон одржавања наелектрисања,
- начином посматрања присуства наелектрисања (електроскоп),
- разликом између проводника и изолатора,
- са расподелом наелектрисања на проводницима и изолаторима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме начин наелектрисавања тела и наелектрише тело,
- познаје дефиницију количине наелектрисања и јединицу за њено мерење,
- разуме Законом одржавања наелектрисања,
- разуме разлику између проводника и изолатора.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,

- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка Подсећа ученике на значај светлости.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о наелектрисаним телима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава електростатичке појаве. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

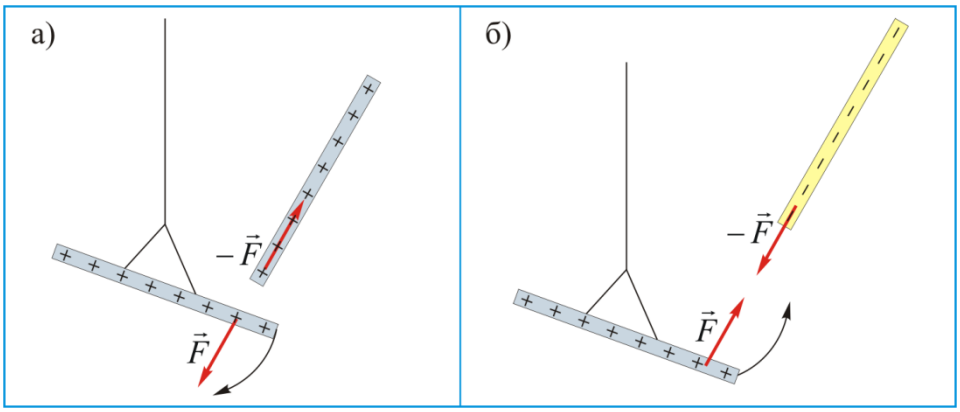
Кроз питања и одговоре подсетити ученике на начине наелектрисавања тела и електричне силе које су учили у шестом разреду. Кроз питања и одговоре подсетити ученике о наученом о атомима и молекулима на часовима хемије.

Главни део часа

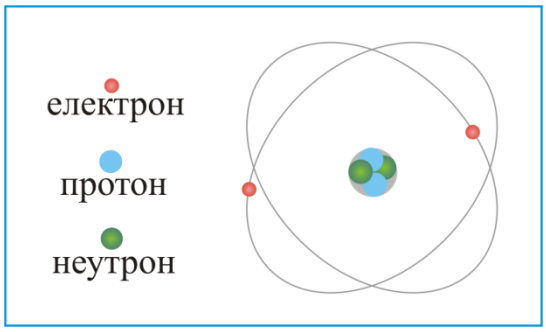
Увести појам електричних појава. Објаснити наелектрисавање тела трењем.

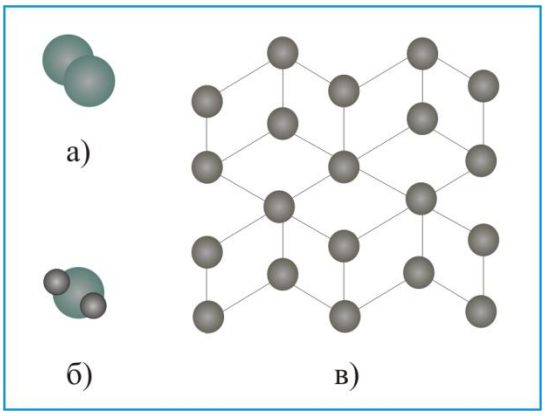
Демонстрирати наелектрисавање шипки позитивним и негативним наелектрисањем.

Образложити постојање две врсте наелектрисања – демонстрирати одбијање истоимених и привалачење разноимених наелектроисања (сл. 3.2)



Укратко сумирати знања о атомима, молекулима и грађи атома (сл. 3.4 и 3.5)..





Увести кличину наелектрисања, или само наелектрисање, као меру наелектрисаности тела.

Упознати ученике са начином означавања количине наелектрисања и њеним јединицама у SI.

Дефинисати Елементарну кличину наелектрисања као апсилутну вредност наелектрисања протона и електрона:

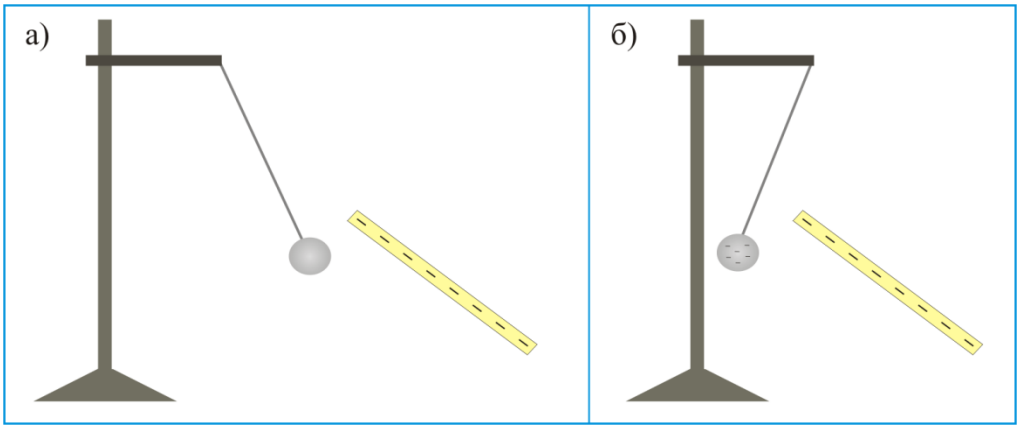
$$e = 1{,}6\times10^{-19}\,\mathrm{C}.$$

Објаснити позитивно и негативно наелектрисавање тела као тела са мањком или вишком електрона..

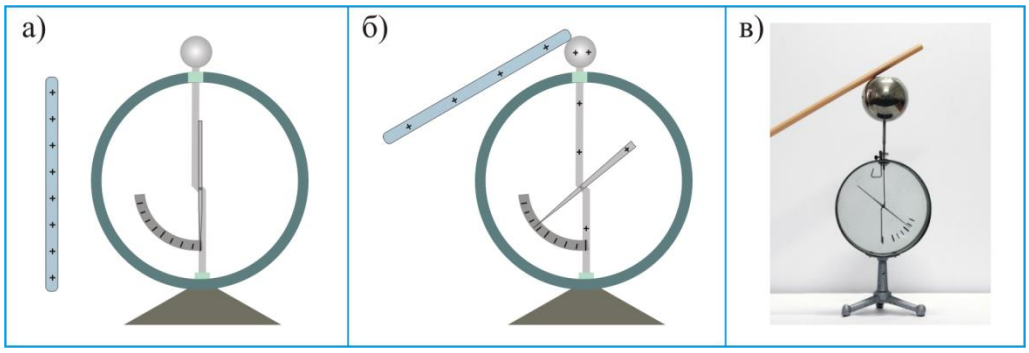
Закон о одржању количине наелектрисања увести преко размене целог броја елементарних наелектрисања између тела:

Ако тела размењују наелектрисања само међусобно (изолован систем), алгебарски збир наелектрисања свих тела се не мења.

Објаснити налектрисавање тела додиром – разменом електрона. Демонстрирати појаву (сл. 3.6).



Објаснити принцип рада електроскопа (сл. 3.7) – демонстрација.

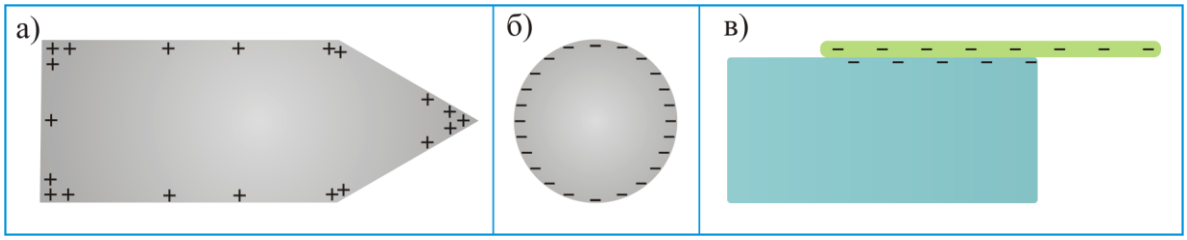


Објаснити разлику између проводника и изолатора.

Навести врсте покретних налектрисања у металима, растворима и гасовима

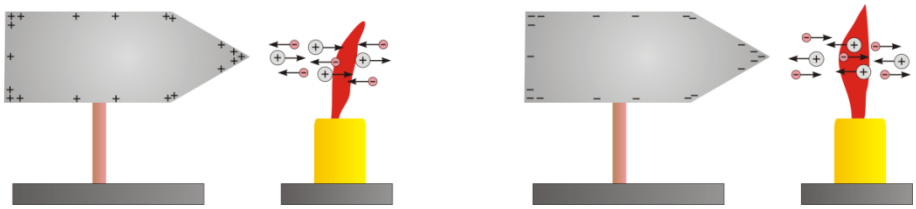
Објаснити начин наелектрисавања чврстих проводника и изолатора, тј. да

- се наелектрисања распоређују по површини метала (највише на шиљцима),
- наелектрисања на изолаторима остају везана за места где су настала (сл. 3.8).



Демонстрирати ефекат шиљка на пламен. Објаснити да пламен померају позитивни јони, који су много веће масе од електрона, па се он одбија од позитивно наелектрисаног шиљка, док га негативно наелектрисани шиљак привлачи.

Утицај негативних јона је мали јер их је мање него позитивних,
пошто је њихово наелектрисање и наелектрисање електрона
једнако наелектрисању позитивних јона



Објаснити прерасподелу наелектрисања између проводника – када су два тела од метала, истог облика, спојена проводником, већа количина наелектрисања се налази на већем телу (сл. 3.9).

Навести ученике на закључак:

када су два тела од метала, истог облика, спојена проводником, већа количина наелектрисања се налази на већем телу.

Укључити ученике у извођење демонстрација.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 3.29.

Провера остварених исхода

- Познавање начина наелектрисавања тела,
- Познавање дефиницију количине наелектрисања и јединицу за њено мерење,
- Познавање појма елементарног наелектрисања,
- Разумевање Закона одржавања наелектрисања,
- Разумевање разлике између проводника и изолатора,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?

- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 25**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Узајамно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон. Електростатичка индукција
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за демонстрацију Кулоновог закона и електростатичке индукције, електрофор, инфлуентна машина

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- силама које делују између наелектрисања у мировању - Кулоновим законом,
- појавом електростатичке индукције,
- начином наелектрисавања тела електростатичком индукцијом (електрофор, инфлуентна машина).

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- одреди силу која делује између наелектрисања која мирују,
- препозна електростатичку индукцију,
- наелектрише тела електростичком индукцијом,
- објасни рад електрофора и инфлуентне машине.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка Подсећа ученике на значај светлости.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о електростатичкој сили и елктростатичкој индукцији. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава Кулонов закон и електростатичку индукцију. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаћи задатак.

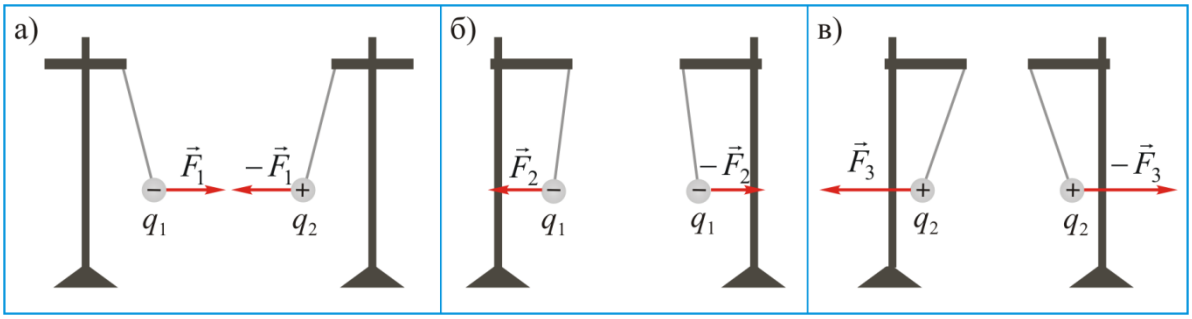
Питати ученике да ли знају чиме се мери међусовно деловање наелектрисаних тела – очекује се да знају да се мери силом као и свако друго деловање између тела.

Подсетати ученике да су у шестом разреду учили да силе између тела могу деловати непосредним додиром или без њега и питати какво је деловање између наелектрисаних тела – очекиван одговор, без додира.

Питати да ли ће и како деловати међусобно наелектрисана тела после додира – очекекује се да знају да ће се променити пошто долази до прерасподеле наелектрисања.

Главни део часа

Демонстрирати како међусобно деловање тела зависи од знака наелектрисања, количине наелектрисања и удаљености између тела (сл. 3.10).



Дефинисати Кулонов закон.

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}, \qquad k = 9\times10^9 \frac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{C}^2}.$$

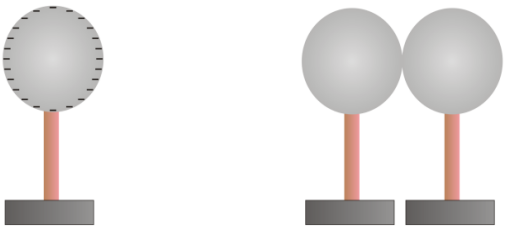
Анализирати односе сила на слици 3.10.

Нагласити да Кулонова сила зависи од средине између тела. Стављањем диелектрика, на пример књиге или руке, између наелектрисаних тела (сл. 3.10) показати да је она мања када је између тела диелектрик.

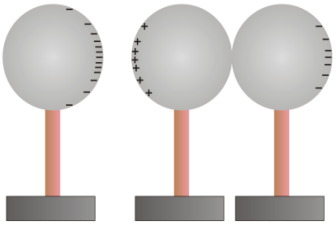
Нагласити да Кулонов закон важи и за велика тела од метала која имају облик пуне или шупље лопте када је r представља растојање центара лопти.

Упознати ученике са раздвајањем наелектрисања електростатичком индукцијом. Показати начин наелектрисавања тела електростатичком индукцијом.

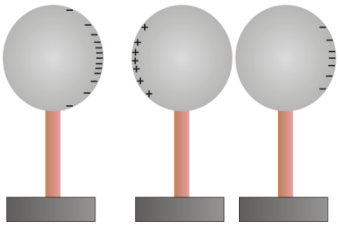
наелектрисана далеко од ненаелектрисаних



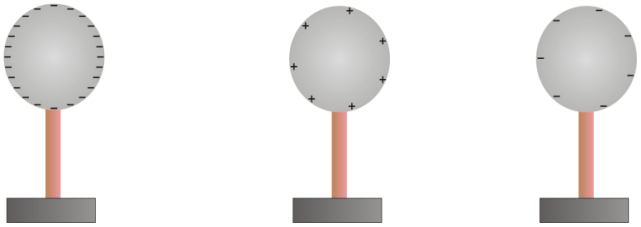
наелектрисана близу ненаелектрисаних које се додирују



претходно ненаелектрисане се размичу док су близу наелектрисане



све кугле удаљене



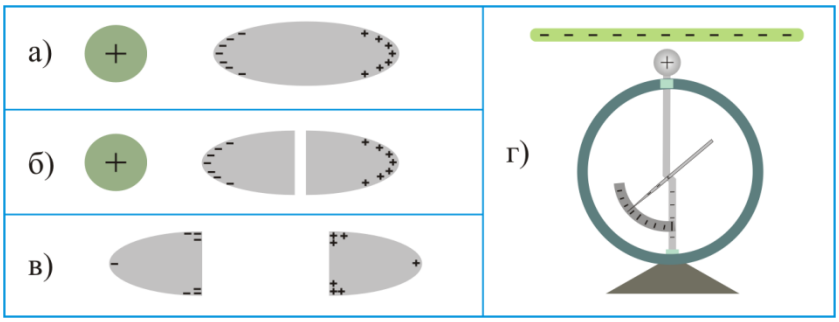
Показати да кугле остају ненаелектрисане ако се наелектрисана кугла удаљи пре њиховог раздвајања.

Показати да се на исти начин могу наелектрисати било која два метална тела постављена на изолатор - размицањем у близини било ког наелектрисаног тела.

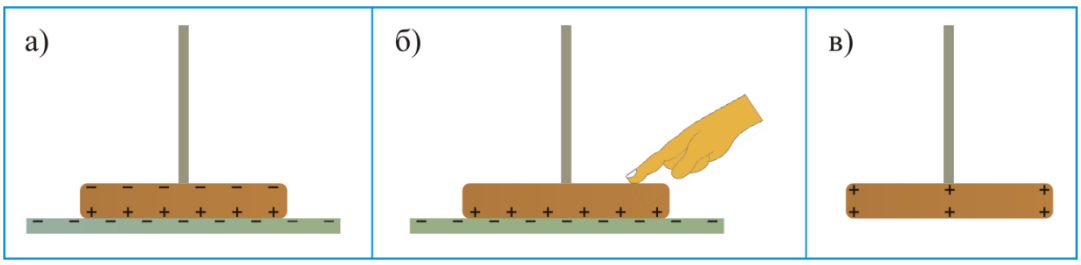
Питати ученике да ли првобитно наелектрисано тело мора бити метално. Очекивани одговор: Ме мора.

Поновити оглед са примињањем наелектрисаног пластичног или стакленог штапа несферним металним телима постављеним на изолатор.

Казати да је приказана демонстрација практична реализација наелектрисавања приказаног на слици 3.11.



Објаснити и демонстрирати принцип рада електрофора.



Демонстрирати рад инфлуентне машине уз елементарно објашњење.

Укључити ученике у извођење демонстрација.

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Урадити задатак 3.1.

Домаћи задатак: Задаци 3.32 и 3.34.

Провера остварених исхода

- Познавање од чега зависе електростаичке силе,

- Познавање Кулоновог закона,
- Разузевање електростаичке индукције,
- Разумевање начина наелектрисавања тела електростатичком индукцијом,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 26**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Закон о одржавању количине наелектрисања. Кулонов закон. Електростатичка индукција
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања знања о наелектрисавању тела и количини наелектрисања,
- утврђивања знања о Закону о одржавању наелектрисања,
- утврђивања знања о разлици између проводника и изолатора,
- утврђивања знања о расподели наелектрисања на проводницима и изолаторима,
- утврђивања знања о силама које делују између наелектрисања у мировању,
- утврђивања знања о електростатичкој индукцији,
- примена наученог на објашњавање демонстрираних електростатичких појава,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- наелектрише тело трењем и електростаичком индукцијом,
- разуме Закону о одржавању наелектрисања,
- разуме разлици између проводника и изолатора,
- разуме Кулонов закон,
- разуме електростаичку индукцију,
- решава проблеме везане за научено о електростатици.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о електростатици. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог из електростатике. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Помаже у демонстрацијама. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Демонстрирају појаве из електростатике. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о електростици.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре
- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из електростике.

Поделити ученике на групе тако да свака располаже са макар једном компонентом за демонстрацију електростатичких појава.

Ученици по групама понављају по једну од демонстрација које су гледали на претходна два часа.

Представници група демонстирају и објашњавају појаву коју су проучавали, самостално или уз помоћ.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 3.2. Наелектрисање тела износи $q=-2\,\mu\text{C}$. За колико је већи број електрона од броја протона које садржи тело? Елементарно наелектрисање је $e=1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}$.

$q=-2\,\mu\text{C}=-2\times10^{-6}\text{C}$

$e=1{,}6\times10^{-19}\text{C},\quad n=?$

Пошто је наелектрисање једног електрона $-e=-1{,}6\times10^{-19}\text{C}$,

тражени број је: $n=\dfrac{q}{-e}=\dfrac{-2\times10^{-6}\ \text{C}}{-1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}}=1{,}25\times10^{13}$.

Урадити задатак 3.4. Две једнаке металне куглице, наелектрисане наелектрисањима $q_1=+2\,\mu\text{C}$ и $q_2=-8\,\mu\text{C}$, налазе се у вакууму. Куглице се додирну и одвоје тако да је растојање између њих $r=10\,\text{cm}$. Коликом силом тада куглице међусобно делују?

$q_1=+2\,\mu\text{C}=+2\times10^{-6}\ \text{C}$

$q_2=-8\,\mu\text{C}=-8\times10^{-6}\ \text{C}$

$F=?$

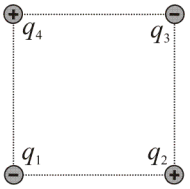
Један ученик одређује наелектрисања после додира куглица.

$q_1+q_2=+2\,\mu\text{C}+(-8\,\mu\text{C})=-6\,\mu\text{C}.$

$q=\dfrac{q_1+q_2}{2}=-3\,\mu\text{C}.$

Други ученик одређује силу која делује између наелектрисања:

$$F = k\frac{q^2}{r^2} = 8{,}1\,\text{N}.$$



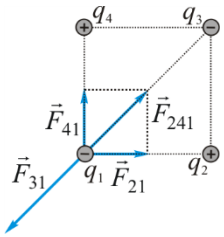
Урадити задатак 3.7. У теменима квадрата, странице $a = 20\,\text{cm}$, налазе се наелектрисања $q_1 = q_3 = -5\,\mu\text{C}$ и $q_2 = q_4 = 1\,\mu\text{C}$, као на слици. Колика сила делује на наелектрисање q_1? Наелектрисања се налазе у вакууму.

$q_1 = q_3 = -5\times10^{-6}\,\text{C}$

$q_2 = q_4 = 1\times10^{-6}\,\text{C}$

$a = 0{,}2\,\text{m},\quad F = ?$

Задатак решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.



Један ученик ученика црта смерове сила, водећи рачуна да вектори једнаких сила $\vec{F}_{41}$ и $\vec{F}_{21}$ имају једнаку дужину.

Један или два ученика одређују интензитете сила $\vec{F}_{41}$, $\vec{F}_{21}$ и $\vec{F}_{31}$.

Посматрано наелектрисање q_1 наелектрисања q_2 и q_4 привлаче силама истог интензитета дуж страница квадрата:

$$F_{21} = F_{41} = k\frac{q_1 q_4}{a^2}.\quad F_{21} = F_{41} = 9\times10^9\,\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\,\frac{5\times10^{-6}\,\text{C}\times1\times10^{-6}\,\text{C}}{0{,}04\,\text{m}^2} = 1{,}12\,\text{N}.$$

Ученик који зна да резултанта ових сила има правац дијагонале квадрата одређује јој интензитет:

$$F_{241} = \sqrt{2}F_{21} \approx 1{,}59\,\text{N}.$$

Нови ученик одређује силу $\vec{F}_{31}$:

$$d = a\sqrt{2},\quad F_{31} = k\frac{q_1 q_3}{d^2} = k\frac{q_1 q_3}{2a^2} \approx 2{,}81\text{N}.$$

Исти или нови ученик одређује тражену силу:

$$F = F_{31} - F_{241} \approx 1{,}22\,\text{N}.$$

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити разумевање претходних проблема и утврдити знање делове задатака са којима су ученици имали проблеме у решавању.

Домаћи задатак: Задатак 3.37.

Ученици треба да размисле да ли се мења електрично поље неког наелектрисања када се у простор око њега унесе друго наелектрисање.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,

- Исправно извршене и објашњене демонстрације,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (демонстрације, дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...),
- Разумевање повезаности наученог са решавањем проблема у стварном животу.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 27**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Линије електричног поља. Јачина електричног поља
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за демонстрацију линија електричног поља

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- линијама елктричног поља, посебно тачкастог наелектрисања и два наелектрисања на некој удаљености,
- дефиницијом јачине електричног поља и јединицом за њено мерење,
- векторским карактером јачине лектричног поља,
- јачином поља тачкастог наелектрисања,
- адитивношћу јачине електричног поља.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да разуме:

- шта је јачина електричног поља и које су њене јединице,
- векторски карактер јачине електричног поља и њен однос према линијама поља,
- од који параметара зависи јачина поља тачкастог наелектрисања,
- адитивност јачина електрчног поља.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,

– сарадња,
– естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка Подсећа ученике на научено о електростатици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о електростатичком пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира облике линија електричног поља. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Кроз разговор подсетити ученике да се електричне силе не преносе непосредним додиром тела, као и гравитационе.

Питати како се преносе електрична деловања између тела. Очекивани одоговор: Посредством електричног поља.

Питати ученике јесу ли размислили, и шта су закључили – да ли се мења електрично поље неког наелектрисања када се у простор око њега унесе друго наелектрисање.

Очекује се непотпун одговор. Навести ученике да закључе:

Уношење наелктрисања мења распоред наелектрисања на првом телу. Ако је метал – електрони на њему на њему беже или се приближавају унетом наелектрисању у зависности од његовог знака.

Ако је диелектрик, мења се распоред везаних наелктрисања, о чему ће учити у старијим разредима.

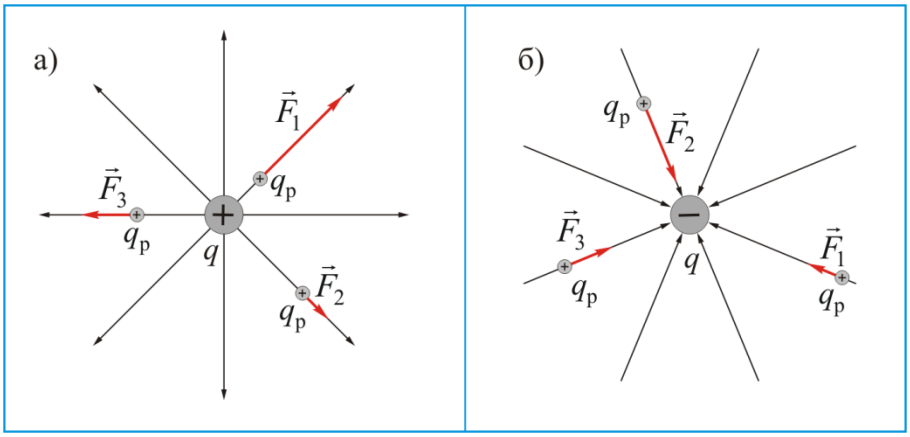
У оба случаја мења се електрично поље посматраног наелектрисаног тела.

Главни део часа

Нагласти да се, због претходно установљеног, електрично поље неког наелектрисања испитује малим наелектрисањем унетим у његово поље – пробним наелектрисањем q_p, које веома мало мења поље посматраног наелектрисања.

Питати ученике како очекују да сила којом нелектрисање делује на пробно зависи од његовог положаја. Очекивани одговор, јача ако је ближе посматраном наелектрисању.

Нацртати на табли сл. 3.14 водећи рачуна о приближном односу дужина вектора силе. Наглашавати ове односесила при цртању. Из тога извести закључак да поље нема свуда исту јачину.



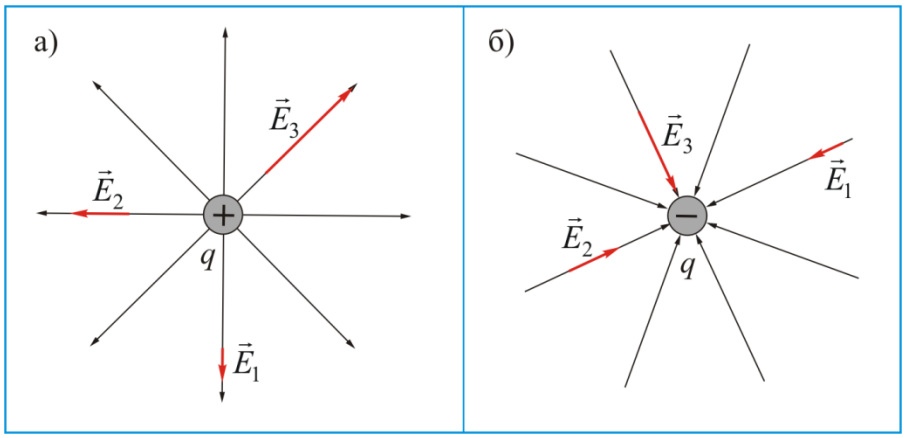
Дефинисати линије силе електричног поља:

линије електричног поља су линије које имају правац и смер силе којом поље делује на позитивно пробно наелектрисање. Оне излазе из позитивних, а улазе у негативна наелектрисања.

Дефинисати јачину електричног поља као векторску величину и нацртати на табли сл. 3.15.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_\text{p}}.$$

Наглкасити: **Вектор јачине електричног поља има исти правац и смер као сила којом поље делује на позитивно пробно наелектрисање.**



Дефинисати јединицу за јачину поља и показати начин њеног извођења.

$$[E]=\left[\frac{F}{q_\text{п}}\right]=\frac{[F]}{[q_\text{п}]}=\frac{\text{N}}{\text{C}}.$$

Перјаницама демонстрирати облик линија силе тачкастог наелектрисања (сл. 3.16).

Написати израз за силу којом електрично поље делује на наелектрисање:

$$\boxed{\vec{F}=q\vec{E}}.$$

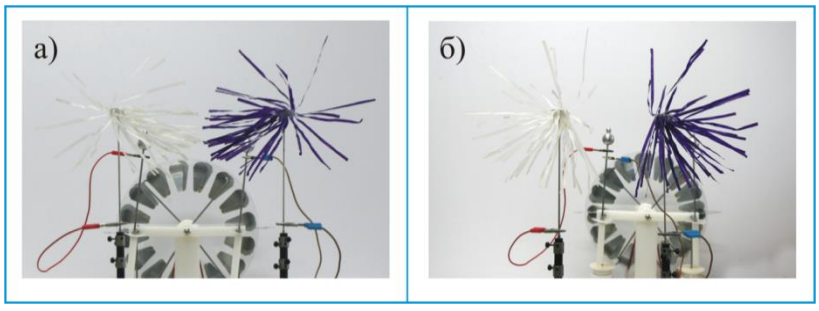
Подсетити ученике да увек важи Други Њутнов закон и да поље наелектрисању саопштава убрзање.

$$a=\frac{F}{m}=\frac{qE}{m}.$$

Извести израз за јачину поља тачкастог наелектрисања.

$$\boxed{E=\frac{F}{q_\text{п}}=k\frac{q}{r^2}}.$$

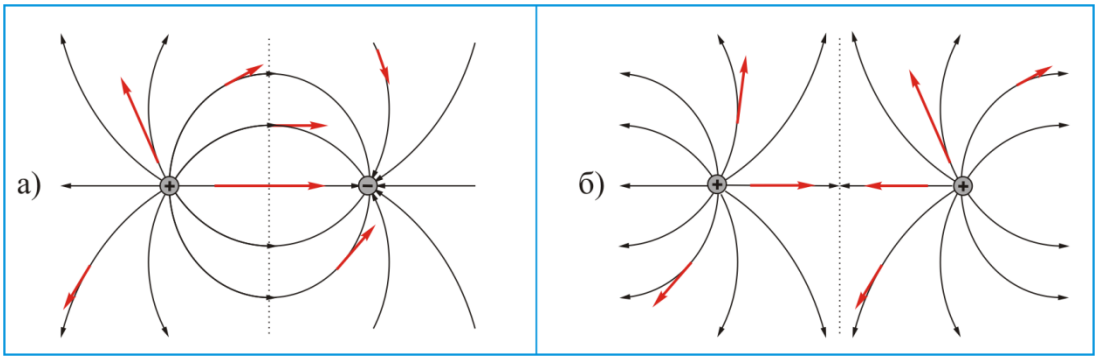
Нагласити да дефиниционi образац за поље важи увек, не само за поље тачкастог наелектрисања.



Питати ученике да ли јачина поља зависи од средине. Очекивани одговор: Да, као и сила, и најача је у вакууму.

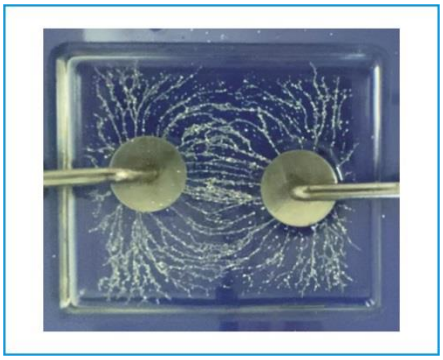
Перјаницама демонстрирати облик линија силе тачкастог наелектрисања (сл. 3.19).

Нацртати на табли приближан облик линија силе два тачкаста наелектрисања супротног и истог знака (једнаких бројних вредности) – сл. 3.17 а и б.



Нагласити да облик линија силе зависи од количине и распореда наелектрисања и да се линије силе не могу сећи.

Из слика 3.15 и 3.17 извести закључак да је поље јаче где су линије силе гушће.



Демонстрирати неке облике лијија електричног поља помоћу праха гриза нанетог на рицинусово уље (с. 3.20).

Нагласити векторку адитивност јачина електричног поља. Напоменути да ће кроз задатке провежбати сабирање вектора поља ако заклапају одређене углове.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \ldots$$

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре провежбати усвојеност градива.

Домаћи задатак: Задатак 3.45.

Провера остварених исхода

- Познавање дефиниције јачина електричног поља и њене јединице,
- Разумевање векторског карактера јачине електричног поља и њеног односа према линијама силе,
- Познавање параметара од којих зависи јачина поља тачкастог наелектрисања,
- Разумевање појма адитивност јачина електричног поља,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 28**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Јачина електричног поља
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су

- утврђивања и провера знања о линијама електричног поља, јачини електричног поља и јединицом за њено мерење,
- утврђивања и провера знања о јачини поља тачкастог наелектрисања,
- утврђивања и провера знања о адитивности електричног поља као векторске величине,
- примена наученог на решавање проблема,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је јачина електричног поља и које су њене јединице,
- разуме векторски каратктер јачине електричног поља и њен однос према линијама силе поља,
- одреди јачину поља тачкастог наелектрисања,
- разуме шта је адитивност јачина електричног поља,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о електричном пољу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу електричних поља. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о електричном пољу.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електрично поље.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 3.11. На металној лопти полупречника $R = 30\,\text{cm}$ налази се наелектрисање $q_1 = 0{,}5\,\mu\text{C}$. На којој је удаљености од површи лопте јачина електричног поља $E = 5\,\text{kV/m}$?

$R = 0{,}3\,\text{m}$

$q = 0{,}5\times10^{-6}\,\text{C}$

$E = 5\times10^{3}\,\dfrac{\text{V}}{\text{m}}$

$d = ?$

Као што знамо, јачина електричног поља металне лопте је одређена истом формулом као јачина поља тачкастог наелектрисања, у којој је r растојање посматране тачке од центра лопте.

У посматраном случају је

$r = R + d$, па је:

$$E = k\frac{q}{r^2} = k\frac{q}{(R+d)^2},$$

па тражена удаљеност износи $d = \sqrt{k\dfrac{q}{E}} - R \approx 0{,}65\,\text{m}.$

Кроз питања подсетити ученике да је јачина поља металне лопте једнака јачини поља једнаке количине тачкастог наелектрисања у центру лопте.

Ученик ради задатак на табли. Ако не примети да је $r = R + d$, питати остале ученике, или наевсти на одговор.

$$E = k\frac{q}{r^2} = k\frac{q}{(R+d)^2},\ d = \sqrt{k\frac{q}{E}} - R \approx 0.65\text{m}.$$

Дискусија:

Питати ученике да ли је јачина поља унутар металне лопте дата истом формулом.

Очекивани одгвоор – јачина поља у металу је нула.

Ако нема тачног одговора питати да ли би то поље кретало слободна наелектрисања у металу, очекујући да питање сугерише на тачан одговор на прво питање.

Урадити задатак 3.9. Метална лопта се налази у центру шупље металне лопте. Наелектрисања пуне и шупље лопте износе $q_1 = +4\,\text{nC}$ и $q_2 = -10\,\text{nC}$, по реду. Одредити наелектрисања на површима лопте и шупље лопте.

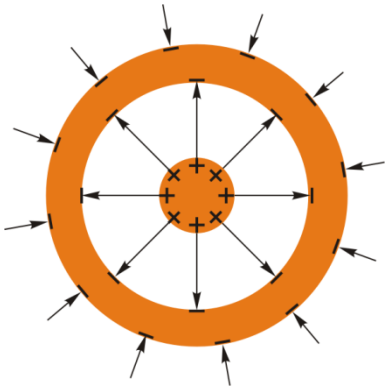
$q_1 = +4\,\text{nC}$

$q_2 = -10\,\text{nC}$

Питати ученике:

1. Колика је јачина поља у металу и како је распоређено по њему наелектрисање.

Очекивани одговор: Поље у метаслуи је мула, а наелектрисања се распоређују по површини метала.



2. Да ли линије силе од наелектрисања пуне лопте пролазе кроз шупљу лопту:

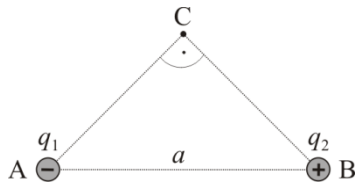
Очекивани одговор: НЕ

3. Пошто се линије завршавају на унутрашњој површи шупље лопте, да ли је обна наелектрисана и како ?

Очекивани одгвор: Мора бити наелектрисана истом количином наелектрисања суприотног знака од пуне лопте: $q' = -q_1 = -4\,\text{nC}$.

4. Како је наелектрисана спољња површ шупље лопте: Због закона одржања наелектрисања, укупно наелектрисање шупље лопте је једнако збиру налектрисања на унутрашњој (q') и спољашњој површи (q''), тј. $q_2 = q' + q''$, па је на спољашњој површи шупље лопте наелектрисање

$q'' = q_2 - q' = -10\,\text{nC} - (-4\,\text{nC}) = -6\,\text{nC}$.



Урадити задатак 3.15. Наелектрисања $q_1 = -60\,\text{nC}$ и $q_2 = +40\,\text{nC}$ налазе се на растојању $a = 10\,\text{cm}$. Одредити јачину електричног поља у тачки једнако удаљеној од оба наелектрисања и у којој правци који спајају наелектрисања са том тачком заклапају угао од $90°$.

Питати ученике у чему се огледа адитивност електричног поља.

$q_1 = -6\times10^{-8}\,\text{C}$

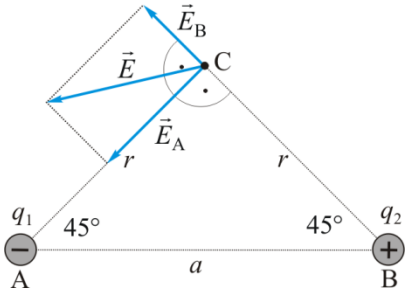
$q_2 = +4\times10^{-8}\,\text{C}$

$a = 0{,}1\,\text{m}, \quad E = ?$

Ученик који зна да је $r = \dfrac{a\sqrt{2}}{2}$ одређује јачину поља једног наелектрисања као вектор.

$$E_\text{A} = k\frac{q_1}{r^2} = k\frac{2q_1}{a^2}.$$

Други ученик одређује јачину поља другог наелектрисања као вектор.



$$E_\text{B} = k\frac{q_2}{r^2} = k\frac{2q_2}{a^2}.$$

Ученик који закључи да су јачине поља међусобно нормалне одређује резултујуће електрично поље.

$$E = \sqrt{E_\text{A}^2 + E_\text{B}^2} = \sqrt{k^2\frac{4q_1^2}{a^4} + k^2\frac{4q_2^2}{a^4}} = \frac{2k}{a^2}\sqrt{q_1^2 + q_2^2} \approx 1{,}3\times10^5\,\frac{\text{V}}{\text{m}}..$$

Питати ученике како би било усмерено електрично поље када би наелектрисања била једнака. Очекивани одговор: Правац поља би био паралелан правцу који спаја наелектрисања.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити разумевање претходних проблема и утврдити знање делове задатака са којима су ученици имали проблеме у решавању.

Домаћи задатак: Завршити незавршене задатке. Ученици треба да се подсете чему су једнаки рад, кинетичка и потенцијална енергија на површини земље – градиво седмог разреда поновљено на почетку осмог разреда (видети уџбеник).

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање јачине електричног поља и познавање њене јединице,

- Разумевање векторски карактера јачине електричног поља и примена овог знања,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 29**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Потенцијал електричног поља
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за демонстрацију потенцијала, плочасти кондензатор

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање са:

- електричном потенцијалном енергијом,
- потенцијалом електричног поља и његовом адитивношћу,
- потенцијалом електричног поља тачкастог налектрисања,
- еквипотенцијаним површинама и њиховим односом према линијама поља,

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да разуме:

- шта је електрична потенцијална енергија,
- шта је потенцијал електричног поља и које су његове јединице,
- скаларни карактер и адитивност потенцијала електричног поља,
- од који параметара зависи потенцијал поља тачкастог наелектрисања.

М**ЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:**

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електростатици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о електростатичком пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира облике линија електричног поља. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре, на основу задатака са претходног часа, освежити ученицима знање о раду, кинетичкој и потенцијалној енергији на површини земље.

Главни део часа

По аналогији са гравитационим пољем увести појам потенцијалне енергије наелектрисања у електричном пољу.

Објаснити израз за потенцијалну енергију два наелектрисања

$$E_{\text{p}} = k\,\frac{q_1 q_2}{r}$$

Нагласити: Позитивна ако су наелектрисања истог, а негативна ако су супротног знака.
Подсетити: Као и код гравитационе и ова потенцијална енергија се рачуна у односу на произвољан референтни ниво у коме је она нула. **Ова формула важи ако се претпостави да је потенцијална енергија нула у бесконачности.**

Дефинисати потенцијал електричног поља у некој тачки као потенцијалну енергију јединичног наелектрисања у тој тачки.

$$\boxed{\varphi = \frac{E_\text{p}}{q_\text{p}}}.$$

Дефинисати волт као јединицу за потенцијал. Објаснити чему је он једнак.

$$[\varphi] = \left[\frac{E_\text{p}}{q_\text{p}}\right] = \frac{[E_\text{p}]}{[q_\text{p}]} = \frac{\text{J}}{\text{C}} = \frac{\text{Nm}}{\text{C}} = \text{V}.$$

Поново нагласти да је потенцијал мора да буде дефинисан у односу на произвољну референтну тачку (тело), која има потенцијал нула.

Нагласити да се најчешће узима да је потенцијал нула:

– на бесконачној удаљености од наелектрисаног тела или

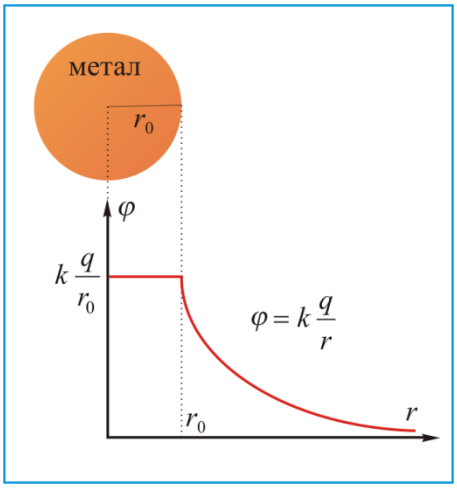
– Земље и тела која су уземљена.

Навести израз за потенцијалну енергију у електричном пољу.

$$\boxed{E_\text{p} = q\varphi}.$$

Навести израз за потенцијал електричног поља тачкастог наелектрисања:

$$\boxed{\varphi = k\frac{q}{r}}.$$



Нагласити:

– формула важи и за наелектрисане пуне или шупље металне лопте.

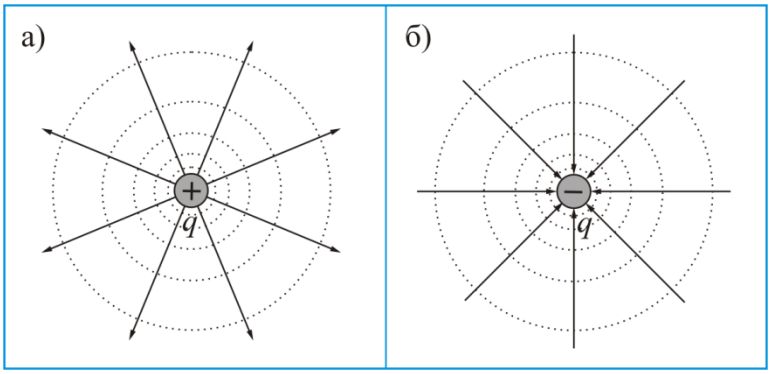
– формула одређује потенцијал **изван** лопте (r - удаљеност од центра лопте).

– потенцијал унутар метала било ког облика је константан и једнак потенцијалу на његовој површи.

Објаснити слику 3.21.

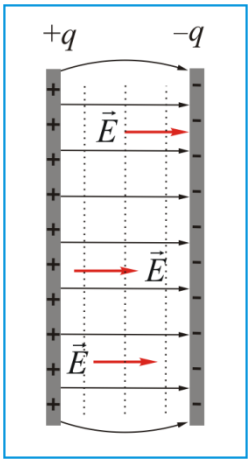
Нагласити да је и потенцијал адитиван, али као скалар, при чему сви потенцијали носе свој знак (алгебарски збир).

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \ldots$$



Дефинисати еквипотенцијалне површине. На табли нацртати облик еквипотенцијалних површина око тачкастог наелектрисања (сл. 3.22).

Нагласити да су линије силе, па и вектори јачине поља, увек нормални на еквипотенцијалне површине.



Објаснити појмове хомогеног и нехомогеног електричног поља. нагластити да су у свим претходним примерима поља нехомогена.

Као пример хомогеног поља

Описати плочасти кондензатор и навести да је поље унутар њега хомогено (сл. 3.24).

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре провежбати усвојеност градива о потенцијалу, напону и раду у електричном пољу.

Домаћи задатак: Задатак 3.55.

Провера остварених исхода

- Разумевање појма електричне потенцијалне енергије,
- Разумевање појма потенцијал електричног поља и познавање његових јединица,
- Познавање скаларног карактера и адитивност потенцијала електричног поља,
- Познавање параметара од којих зависи потенцијал поља тачкастог наелектрисања,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 30**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Напон. Веза напона и јачине електричног поља. Електростатичка заштита. Електричне појаве у атмосфери
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, плочасти кондензатор, Фарадејев кавез

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- дефиницијом напона у елктричном пољу,
- везом између јачине поља и напона,
- електростатичком заштитом,
- електричним појавама у атмосфери,
- начином заштите од удара грома.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је напон и познаје његове јединице,
- познаје везу између јачине поља и напона у хомогеном електричном пољу,
- познаје начин заштите од електичних поља,
- познаје начин заштите од удара грома.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електростатици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о електростатичком пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира плочасти кондензатор и Фарадејев кавез и њихове особине. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз питања и одговоре обновити знања о јачини електричног поља и потенцијалу.

Главни део часа

Дефинисати напон као разлику потенцијала и преко рада у електричном пољу.

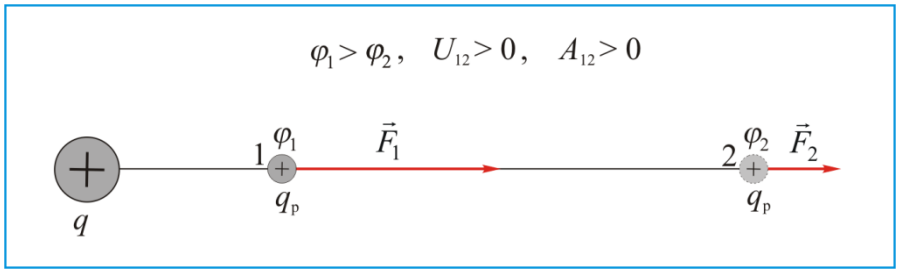
$$U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2, \qquad U_{12} = \frac{A_{12}}{q_p}.$$

Навести израз за рад на померању наелектрисања у електричном пољу.

$$A = qU.$$

Показати да је напон између тачака 1 и 2 једнак, али супротног знака од напона између тачака 2 и 1.

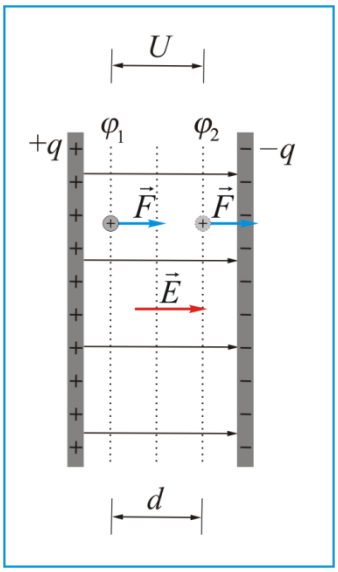
$$U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 = -(\varphi_2 - \varphi_1) = -U_{21}.$$



Нагласити значај знакова рада, потенцијала и напона (сл. 3.25).

Нагласити да су електричне силе конзервативне, тј, да њихов рад зависи само од почетне и крајње тачке, али не и од облика путање.

Користећи изразе за рад и силу у електричном пољу, извести везу између јачине и напона у хомогеном електричном пољу (сл. 3.26).



$F = qE,\ s = d,\ A = Fd = qEd,\ A = qU.$

$$\boxed{E = \frac{U}{d}}.$$

Извести чешће кокоришћену јединицу за јачину поља од $\mathrm{N/C}$.

$$\text{волт по метру } \left(\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{m}}\right).$$

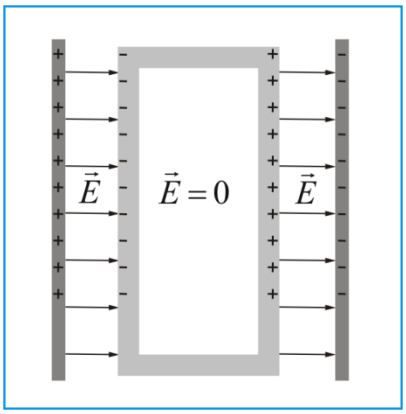
Нагласити да су јачина електричног поља и промена потенцијала (напон) повезани и у нехомогеним електришним пољима, али да ту везу не могу да разумеју са садашњим знањем математике.

Нагласити да у горњој једначини d може бити било које растојање дуж линија силе, а U напон између одговарајућих еквипотенцијалних површина.

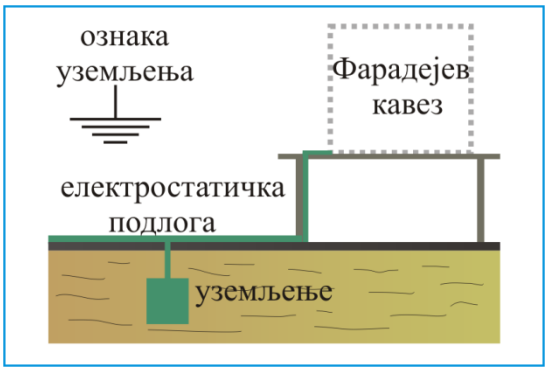
Ако је d растојање плоча кондензатора, тада је U напон између њих.

Указати на честу неопходнпст заштите људи, објеката и уређаја од електричних поља и статичких наелектрисања:

- Велика количина наелектрисања на телу може изазвати непријатан осећај код људи, иако нису у опасности.
- Осетљиви електрични уређаји могу бити оштећени када је овај напон само неколико волти.



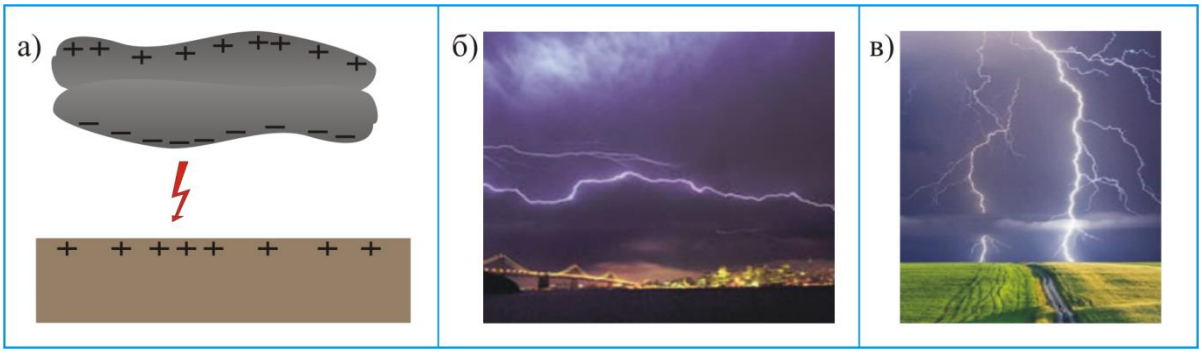
Објаснити принцип заштте од електричних поља помоћу Фарадејевог кавеза (сл. 3.27).

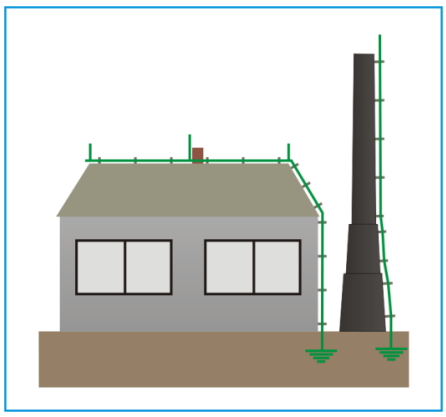


Објаснити принцип заштите од статичких наелектрисања помоћу електростатичких подлога – уземљивањем (3.28).

Објаснити појаву муње, грмљавине и грома.

Указати на сличност са варницом која искаче између полова инфлуентне машине.





Објаснити улогу уземљења као заштите објеката од грома (сл. 3.30).

Навести начине заштите електричних уређаја у току јаких атмосферских пражњења -громобрани.

Посебно истаћи начине заштите од грома на отвореном терену.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре провежбати усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: задатак 4.12.

Провера остварених исхода

- Разумевање појма напона и познавање његових јединица,
- Разумевање везе између јачине поља и напона у хомогеном електричном пољу,
- Познавање начин заштите од електичних поља,
- Познавање начина заштите од удара грома,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 31**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Потенцијал електричног поља. Напон. Веза напона и јачине електричног поља
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о потенцијалној енергији у електричном пољу,
- утврђивања и провера знања о потенцијалу и напону,
- провера схватања адитивности потенцијала као скаларне величине,
- утврђивања и провера знања о раду електричног поља,
- примена наученог на решавање проблема,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта су потенцијална енергија, потенцијал и нашпон,
- разуме адитивност потенцијала као скаларне величине,
- разуме од чега зависи рад у елктричном пољу,
- одреди потенцијал у поља тачкастог наелектрисања,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о електричном пољу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу електричних поља. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о електричном пољу.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Потенцијал електричног поља.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

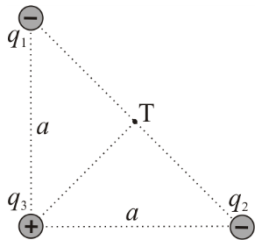
Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 3.20. Тачка у простору се налази у близини три наелектрисања. Када би свако од тих наелектрисања само остало на свом месту (удаље се остала наелектрисања) потенцијал у посматраној тачки би био редом $5\,\mathrm{V}$, $-15\,\mathrm{V}$ и $8\,\mathrm{V}$. Колики је потенцијал у посматраној тачки када су присутна сва наелектрисања?

$\varphi_1 = 5\,\mathrm{V},\ \varphi_2 = -15\,\mathrm{V}$
$\varphi_3 = 8\,\mathrm{V},\ \varphi = ?$

Потенцијал је адитивна величина. Пошто се потенцијали сабирају алгебарски (са знаком), важи:

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 5\,\mathrm{V} + (-15\,\mathrm{V}) + 8\,\mathrm{V} = -2\,\mathrm{V}.$$



Урадити задатак 3.21. Наелектрисања $q_1 = -15\,\mathrm{nC}$, $q_2 = -5\,\mathrm{nC}$ и $q_3 = +30\,\mathrm{nC}$ налазе се у теменима једнакокраког правоуглог троугла чија је катета $a = 50\,\mathrm{cm}$, као на слици. Одредити потенцијал електричног поља у тачки Т која се налази на средини хипотенузе.

Ученик који препозна геометријске односе одређује удаљеност тачке Т од свих наелектрисања-половина дијагонале $r = \dfrac{a\sqrt{2}}{2}$.

$q_1 = -15\,\mathrm{nC}$
$q_2 = -5\,\mathrm{nC}$
$q_3 = +30\,\mathrm{nC}$
$a = 0{,}5\,\mathrm{m}$
$\varphi = ?$

Један или више ученика завршавају задатак. Потенцијали наелектрисања q_1, q_2 и q_3 износе

$\varphi_1 = k\dfrac{q_1}{r}$, $\varphi_2 = k\dfrac{q_2}{r}$ и $\varphi_3 = k\dfrac{q_3}{r}$, по реду.

Тражени потенцијал је

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = k\frac{q_1}{r} + k\frac{q_2}{r} + k\frac{q_3}{r} = k\frac{q_1 + q_2 + q_3}{r} = k\frac{q_1 + q_2 + q_3}{a}\sqrt{2},$$

$$\varphi = 9\times10^9\,\frac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{C}^2}\,\frac{-15\times10^{-9}\,\mathrm{C} - 5\times10^{-9}\,\mathrm{C} + 30\times10^{-9}\,\mathrm{C}}{0{,}5\,\mathrm{m}}\sqrt{2} = 9\times10^9\,\frac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{C}^2}\,\frac{10\times10^{-9}\,\mathrm{C}}{0{,}5\,\mathrm{m}}\sqrt{2} \approx 254\,\mathrm{V}.$$

Урадити задатак 3.28. Капљица уља масе $m = 10\,\mu\mathrm{g}$ лебди између хоризонталних плоча кондензатора. Растојање плоча је $d = 10\,\mathrm{cm}$, а напон између њих је $U = 500\,\mathrm{V}$. Колико је наелектрисање капљице?

$d = 10\,\mathrm{cm} = 0{,}1\,\mathrm{m}$
$m = 1\times10^{-5}\,\mathrm{g} = 1\times10^{-8}\,\mathrm{kg}$
$U = 500\,\mathrm{V}$
$q = ?$

На капљицу делују Земљино гравитационо поље и електрично поље кондензатора $(E = U/d)$.

Када капљица лебди електрична сила $F_\mathrm{e} = qE = \dfrac{qU}{d}$

и сила теже mg су у равнотежи, тј.

$$F_{\mathrm{e}} = \frac{qU}{d} = mg.$$

Наелектрисање капљице износи:

$$q = \frac{mgd}{U} = \frac{1\times10^{-8}\ \mathrm{kg}\times9{,}8\ \mathrm{m/s^2}\times0{,}1\ \mathrm{m}}{500\ \mathrm{V}} = 1{,}96\times10^{-11}\ \mathrm{C}.$$

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити разумевање претходних проблема и утврдити знање делове задатака са којима су ученици имали проблеме у решавању.

Домаћи задатак: Завршити незавршене задатке. Припрема за контролну вежбу из област Електрично поље.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање потенцијала електричног поља и познавање његових јединица,
- Разумевање напона у електричном пољу и познавање његових јединица,
- Разумевање скаларног карактера потенцијала и напона,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 32**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрично поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Контролни рад из целе области
ТИП ЧАСА	провера знања и утврђивање градива
МЕТОДЕ РАДА	текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	потребни папири и прибор за рад

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Провера и оцена знања ученика из области Електростатика.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- уочава везу између различитих области физике,
- разуме и памти најважније научене законитости,
- решава квалитативне, рачунске и графичке задатке (електростатика).

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Истиче циљ провере. Дели тестове и упутство за рад. Охрабрује ученике и усмерава их на размишљање и примену наученог.	Пажљиво слушају и уколико је потребно траже додатне информације.
Главни	Прати, пружа додатна упутства и помоћ.	Пажљивим читањем упознају се са садржајем теста. Размишљају, препознају, повезују, примењују, користе одговарајуће формуле, записују одговоре, рачунају. По потреби цртају и анализирају графике.
Завршни	Сакупља тестове. Укратко најављује тему којом ће се бавити наредних часова.	Предају тестове. Слушају и питају.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Подела тестова. Упутства за рад.

Главни део часа

Ученици раде контролну вежбу уз евентуалну помоћ и упутства.
Комбиновани задаци из Практикума (питања, тест задаци и задаци) или њихове верзије са ситним променама (бројне вредности, ознаке и сл.) за различите групе ученика.

Завршни део часа

Сакупљање одговора.
Дати ученицима решења.

Домаћи задатак: Упоредити своја решења са тачним. Проучити разлоге за евентуалне грешке.

Обавештење да ће од наредног часа бити проучаване електричне струје, без којих се не би могао замислити савремени свет.

Провера остварених исхода

У писаној форми, кроз различите типове квалитативних и рачунских задатака, проверава се усвојеност основних појмова, њихово разумевање и примена.

Евалуација

Да ли је било проблема током реализације часа? (недовољно времена, нејасноћа у питањима...)

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 33**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Електрична струја. Електрична струја у течностима и гасовима.
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за демонстрацију електричних струја

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- електричном струјом као појавом,
- електричном струјом као физичком појавом,
- носиоцима струје у металима, течностима и гасовима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- познаје услове за настајање електричне струје,
- разуме разлику између електричне струје као појаве и електричне струје као физичке величине,
- разуме шта је електрична струја и које су јединице за њено мерење,
- разуме примену Њутнових закона на кретање наелектрисања,
- познаје који су носиоци наелектрисања у различитим срединама.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на значај електричне струје у свакодневном животу.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о електричним струјама. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава елементе изложеног градива. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на разлику између проводника и изолатора.

Питати ученике како електрично поље делује на наелектрисање.

Навести на одговор да делује електричном силом ($\vec{F} = q\vec{E}$) дајући му убрзање $\vec{a} = \vec{F}/m$, тј. усмеравањем његовог кретања.

Главни део часа

Дефинисати електричну струју (као појаву) као усмерено кретање наелектрисања.

Дефинисати услове настајања електричне струје, тј. постојање

– слободних (невезаних) наелектрисања, такозваних носиоца струје и

– електричног поља, тј. разлике потенцијала на крајевима проводника.

Дефинисати **електричну струју** (I) као количник количине наелектрисања које протекне кроз попречни пресек проводника (q) и времена за које то наелектрисање протекне (t):

$$I = \frac{q}{t}.$$

Казати да је електрична струја бројно једнака количини наелектрисања која у јединици времена протекне кроз попречни пресек проводника.

Дефинисати јединицу за електричну струју у Међународном систему мера је **ампер** (A).

$$[I] = \left[\frac{q}{t}\right] = \frac{[q]}{[t]} = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{s}} = \mathrm{A}.$$

Навести друге најчешће коришћене јединице.

микроампер ($\mu\mathrm{A}$)	**милиампер** (mA)	**килоампер** (kA)
$1\,\mu\mathrm{A} = 0{,}000001\,\mathrm{A} = 10^{-6}\,\mathrm{A}$	$1\,\mathrm{mA} = 0{,}001\ \mathrm{A} = 10^{-3}\,\mathrm{A}$	$1\,\mathrm{kA} = 1000\,\mathrm{A} = 10^{3}\,\mathrm{A}$

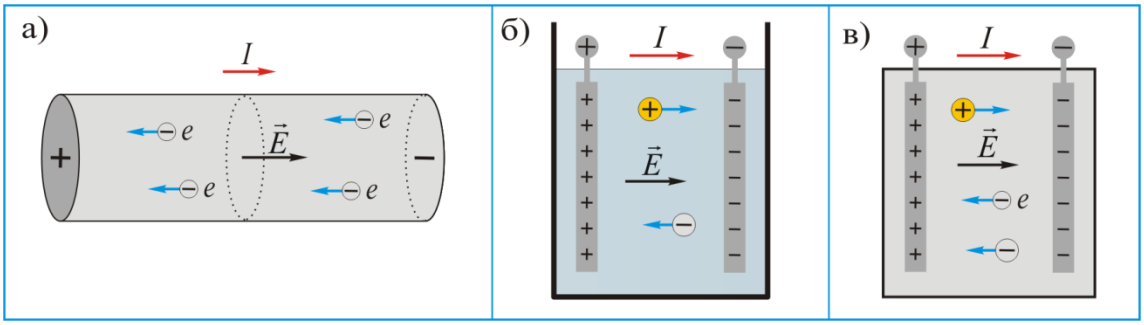
Нагласити разлику између електричне величине као појаве и физичке величине која се исто зове.

Нагаласити да ће у многим уџбеницима срести стари назив за електричну струју као физичку величину – јачина електричне струје.

Дефинисати аноду и катоду као електроде.

Навести врсте носиоца струје у:

Металима – слободни електрони.



Течностима – позитивни и негативни јони.

Гасовима – позитивни и негативни јони и електрони.

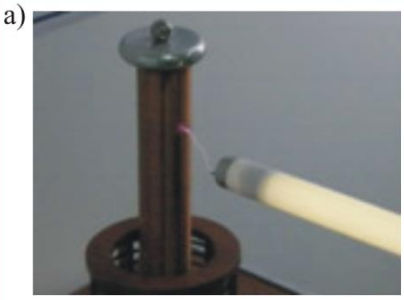
Објсанити начин кретања носилаца струје у различитим срединама (сл. 4.1).

Дефинисати смер струје, као смер кретања позитивних наелектрисања.

Нагласити да је смер кретања електрона у супротан.

Нагласити да ће електричне струје у гасовима бити детаљније проучаване у средњој школи, али да су визуелни и звучни ефекти ових струја веома оучљиви, па демонстрирати:

Протицање струје између куглица инфлуентне машине (сл. 3.13).



Протицање струје кроз гајслерове цеви (сл. 4.24б).

Протицање струје кроз ваздух и неонске цеви (Теслин трансформатор, сл. 4.24а).

Завршни део часа

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 4.31.

Провера остварених исхода

- Познавање узрока за настајање електричне струје,
- Разумевање разлике између електричне струје као појаве и електричне струје као физичке величине,
- Познавање дефиницију јачине струје и јединице за њено мерење,
- Разумевање примене Њутнових закона на усмрено кретање наелектрисања,
- Разумевање разлике између носиоца наелектрисања у различитим срединама,
- Познавање дефиниције електричне остпорности и које су јединице за њено мерење,
- Могућност решавања задатака,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?

- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 34**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Електрична отпорност. Извори електричне струје. Електрична кола
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, различити отпорници и извори струје, компоненте електричних кола

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- електричном отпорношћу,
- изворима електричне струје и њиховим особинама,
- најједноставнијим колима електричне струје.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме шта је електрична струја и које су јединице за њено мерење,
- разуме шта је електрична остпорност и које су јединице за њено мерење,
- разуме препозна различите врсте извора електричне струје,
- познаје најједноставнија колима електричне струје.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о изворима струје и струјним колима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава елементе изложеног градива. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

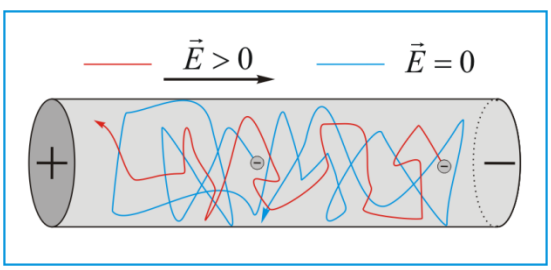
Т О К Ч А С А

Уводни део часа

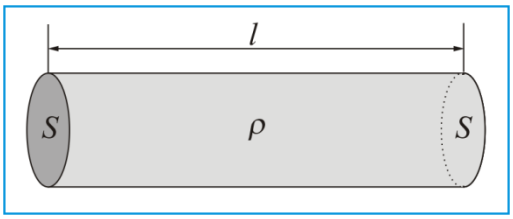
Продискутовати домаћи задатак.
Кроз питања и одговоре подсетити ученике на:

- дефиницију електричне струје као појаве (усмерено кретање наелектрисања),
- дефиницију електричне струје као физичке величине,
- носиоце струје у различитим срединама.

Главни део часа



Увести појам електричне отпорности као супротстављање средине кретању наелектрисања (сл. 4.2).



Дефинисати електричну отпорност као физичку величину која мери ово супротстављање.

Интуитивно (према очекивању) увести формулу за отпорност жице

$$R = \rho \frac{l}{S}.$$

Написати на табли специфичне отпорности неких материјала (Табела 4.1).

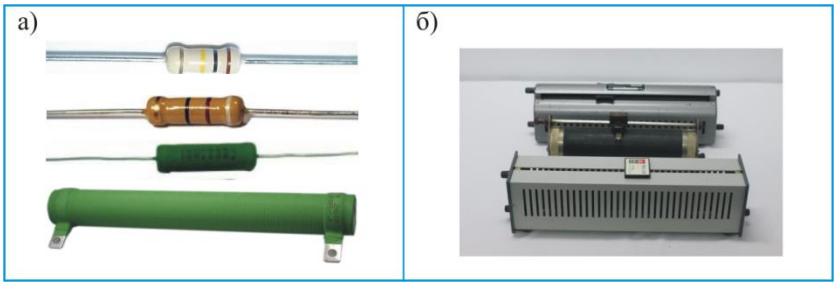
материјал	$\rho[\Omega\,\mathrm{m}]$	материјал	$\rho[\Omega\,\mathrm{m}]$	материјал	$\rho[\Omega\,\mathrm{m}]$
сребро	$1{,}6\times10^{-8}$	волфрам	$5{,}5\times10^{-8}$	стакло	1×10^{12}
бакар	$1{,}7\times10^{-8}$	цекас	1×10^{-6}	гума	1×10^{13}
злато	$2{,}4\times10^{-8}$	силицијум	0,4	сув ваздух	$1{,}3\times10^{16}$
алуминијум	$2{,}8\times10^{-8}$	морска вода	0,2	тефлон	1×10^{23}

Нагласити да се материјали мале специфичне отпорности користе за водове, велике за изолацију) одвајање водова од околине, а средње за многе компоненте електричних уређаја.

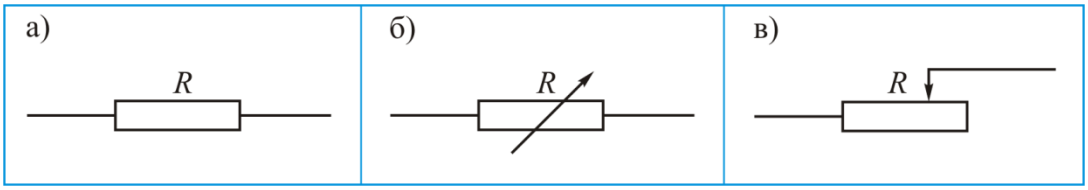
Дефинисати отпорнике као тела много веће отпорности од проводника.

Навести да реостати имају промењиву отпорност.

Показати ученицима различите отпорнике, укључујући и реостате (сл. 4.4).



Нацртати на табли начин означавања отпорника (сл. 5.5).



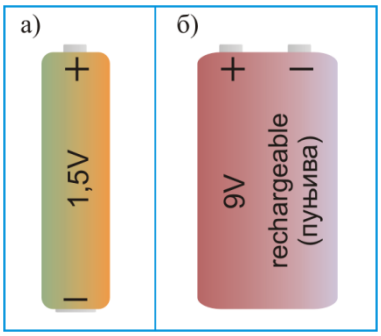
Дефинисати проводнике у ужем слислу – имају много мање отпорности од отпорника.

Нагласити да се отпорници, као тела, и њихове отпорности, као њихове особине, означавају на исти начин.

Није потребно нагалашавати, што се често чини, отпорник отпорности *R*. Довољно је рећи отпорник *R*, када се мисли на тело (или на шеми кола) – подразумева се да има отпорност *R*.

Дефинисати изворе струје као тела која обезбеђују напон на проводнику (отпорнику) тј. електрично поље у њему.

Дефинисати електромоторну силу као напон између полова извора када кроз њега не тече струја (није укључен у струјно коло).



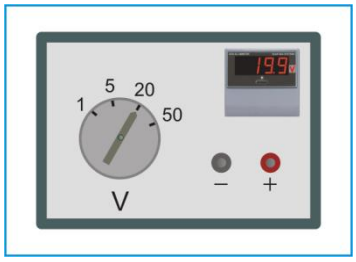
Нагласти да ЕМС није сила, него напон, и да се мери волтима.

Нагласити да неелектричне силе у извору могу имати различиту природу.

Приказати различите изворе струје (сл. 4.6 и 4.7).

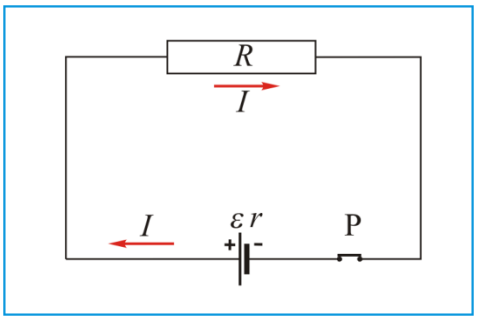
Тражити од ученика да покажу полове расположивих извора.

Навести разлику између потрошивих извора и акумулатора.



Тражити да ученици по групама испишу карактеристике расположивих елемената струјних кола:

– ЕМС извора, или опсеге извора код исправљача,
– Тип извора (потрошиви или акумулатор),
– Отпорности сталних отпорника и опсеге отпорности реоастата,
– Максималне струје које се могу пропустити кроз елеменете кола (где је наведено).



Дефинисати електричном коло – на табли нацртати најједноставније (сл. 4.8).

Објаснити шта је унутрашња отпорност извора струје.

Нагласити да струја у спољашњем делу кола тече од позитивног ка негативном полу извора.

Нагласити да се напон на извору смањује када се укључи у коло, тј. да је мањи од ЕМС.

Завршни део часа

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 4.34.

Провера остварених исхода

- Познавање узрока електричне отпорности,
- Разумевање шта је електрична остпорност и које су јединице за њено мерење,
- Препознавање различитих врста извора електричне струје,
- Познавање најједноставних електричних кола,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 35**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Електрична струја. Електрична струја у течностима и гасовима. Електрична отпорност. Извори. Електрична кола
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална, практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола.

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања знања о електричној струји,
- утврђивања знања о електричној струји у течностима и гасовима,
- утврђивања знања о електричној отпорности,
- утврђивања знања о изворима електричне струје,
- утврђивања знања о електричним колима,
- примена наученог на објашњавање демонстрираних појава,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је електрична струја,
- разуме шта је електрични отпор и како се одређије,
- познаје елементе електричног кола,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,

- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о електричној струји.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу електричних поља. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.
Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о електричном пољу.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре
- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 4.1. Колико наелектрисање протекне кроз попречни пресек проводника у току пет секунди ако кроз проводник протиче струја од $20\,\text{mA}$?

$I = 0{,}02\ \text{A},\ \ t = 5\,\text{s},\ \ q = ?$

$$I = \frac{q}{t},\ \ q = It = 0{,}02\,\text{A} \times 5\,\text{s} = 0{,}1\text{C}.$$

Урадити задатак 4.3. Колико електрона протекне у једној секунди кроз попречни пресек проводника кроз који тече струја од $32\,\text{mA}$?

$I = 32\ \text{mA}$

$t = 1\,\text{s},\ n = ?$

Задатак решава ученик који зна да је $q = ne$.

$$I = \frac{ne}{t},\ \ n = \frac{It}{e} = \frac{3{,}2\times10^{-2}\ \text{A} \times 1\,\text{s}}{1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}} = 2\times10^{17}.$$

Урадити задатак 4.5. Површ нормалног пресека алуминијумске шипке је у облику квадрата странице $5\,\text{mm}$. Колика је дужина шипке ако је њена отпорност $0{,}1\Omega$?

Специфична отпорност алуминијума $2{,}8\times10^{-8}\ \Omega\text{m}$.

$a = 5\times10^{-3}\ \text{m}$

$R = 0{,}1\,\Omega$

$\rho = 2{,}8\times10^{-8}\ \Omega\text{m}$

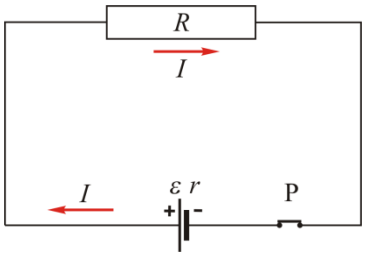
$l = ?$

Један ученик одређује површину пресека.

$S = a^2$.

Други ученик завршава задатак.

$$R = \rho\frac{l}{S} = \rho\frac{l}{a^2},\ \ l = \frac{RS}{\rho} = \frac{Ra^2}{\rho} = \frac{0{,}1\,\Omega\times\left(5\times10^{-3}\ \text{m}\right)^2}{2{,}8\times10^{-8}\ \Omega\text{m}} \approx 89{,}3\,\Omega.$$



Поделити ученике по групама према расположивом броју компонената за формирање једноставних струјних кола.

Упозорити ученике да извор не сме бити кратко спојен јер то може довести до оштећења извора.

Тражити од ученика повезивање једноставног струјног кола и записивање карактеристика компонената (отпорности и ЕМС).

Пратити повезивање кола и указати на евентуалне грешеке.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака или повезивању струјног кола.

Домаћи задатак: Задатак 4.35.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање појма електрична струја и познавање њених јединица,
- Познавање елемената електричног кола и њихове улоге у колу,
- Разумевање узрока електричне отпорности и познавање њених јединица,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 36**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Разграната струјна кола. Једносмерна и наизменична струја. Мерење електричних величина.
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола, електрични мерни инструменти

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- сложенијим струјним колима једносмерне струје,
- разликом између једносмерних и наизменичних струја,
- особинама наизменичних струја и једноставним колима ових струја,
- инструментима за мерење електричних величина (галванометар, амперметар, волтметар и омметра).

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- анализира сложена струјна кола,
- разликује карактериске једносмерних и наизменичних струја,
- користи инструменте за мерење електричних величина.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о наизменичној струји и мерним инструментима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава елементе изложеног градива. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

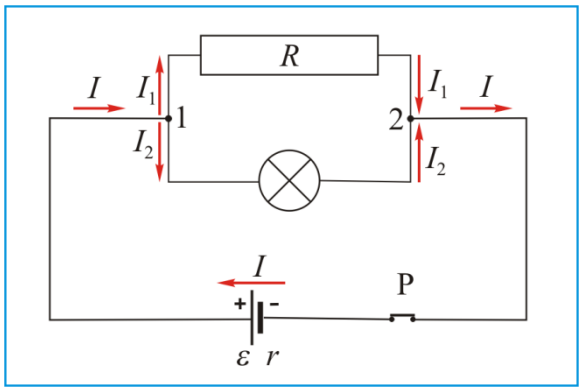
Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати задатак за домаћи.

Кроз питања и одговоре подсетити ученике:

- шта је елктрична струја и којим се јединицама мери,
- шта су извори струје и шта су ЕМС и унутрашња отпорност,
- како изгледа најједносатвније струјно коло.



Главни део часа

Навести пример разгранатих струјних кола (сл. 4.9).

Дефинисати:

чворне тачке – места гранања струје,

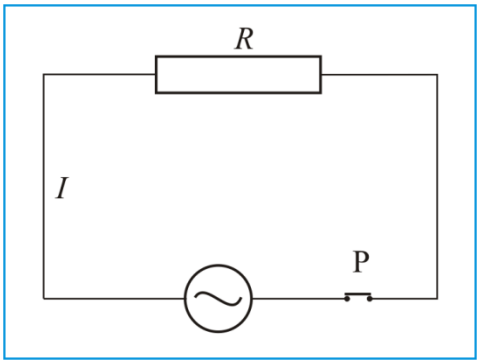
грене кола – између чворова (једна грана – једна струја).

контуре кола – различите (затворене) комбинације грана

Интуитивно, према осећају, навести на закључак да је струја која улази у чвор једнака збиру струја које из њега излазе.

$$I = I_1 + I_2$$

Тражити од ученика да, по групама, повежу сложено струјно коло према расположивом броју елемената кола.



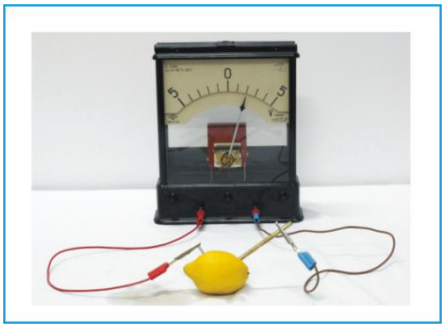
Објаснити разлику између једносмерних и наизменичних струја.

Дефинисати фреквенцију наизменичне струје.

Навести особине наизменичне струје која се користи у домаћинствима.

Објаснити најједноставније коло наизменичне струје (сл. 4.10).

Навести значај Николе Тесле у увођењу наизменичне струје у енергетске системе.

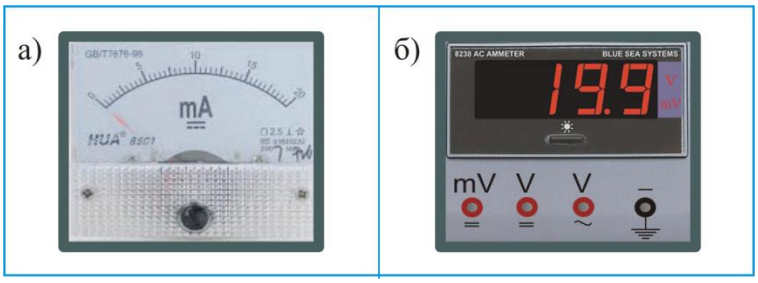


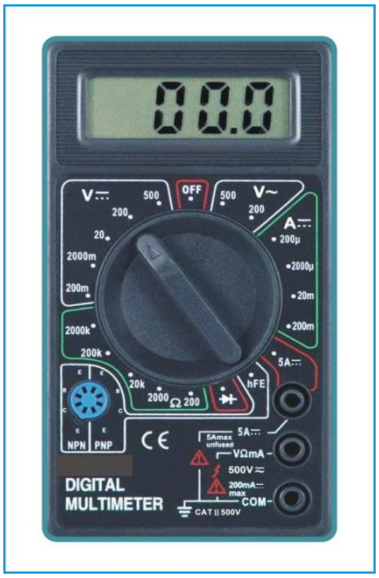
Демонстрирати ученицима галванометар и мерење струје помоћу њега.

Искористити лимун (или кромпир) са месинганом и челичном електродом као извор струје (сл. 4.11).

Поделити ученике према расположивом броју мерних инструмената.

Објаснити начин рада и везивања амперметра, волтметра и омметра (сл. 4.12).





Показати:

- начин означавања појединих контакта,
- све начине означавања уземљења,
- начин избора опсега,
- начине избора величине која се мери код мултиметара.

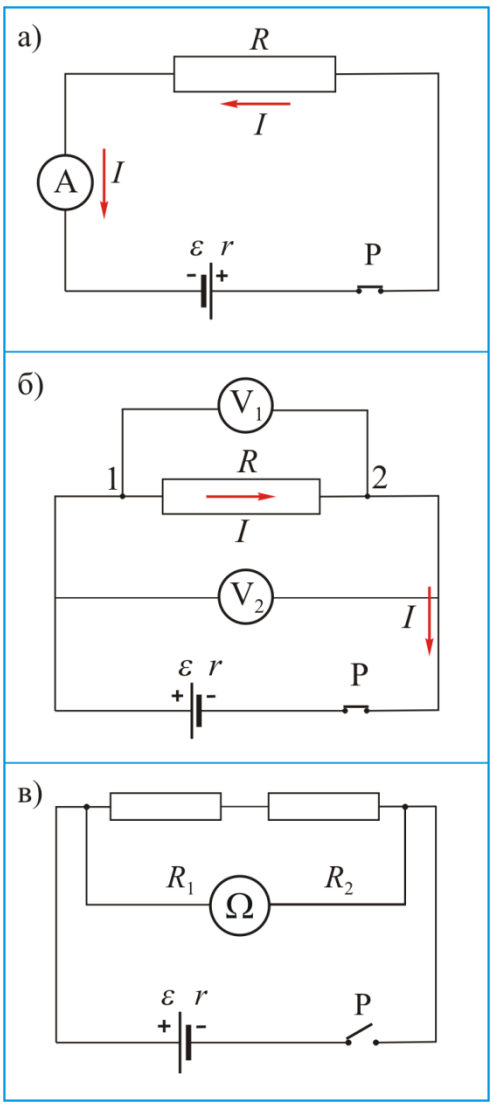
Написати на табли неколико струја, напона и отпорности, нпр: $121\,\mathrm{mA}$, $3\,\mathrm{A}$, $32\,\mathrm{mV}$, $220\,\mathrm{V}$, $2\,\mathrm{m\Omega}$, $20\,\Omega$, $5\,\mathrm{k\Omega}$.

Тражити од ученика да инструменте подесе за мерење наведених величина и повежу каблове на одговарајуће контакте.

Проверити повезивање и указати на грешке.

Објаснити како се називају инструменти по броју цифара које могу приказати и показати на примерима расположивих инструманата.

Инструменти са $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, итд. цифара.



<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 4.37.

Провера остварених исхода

- Успешно анализира сложена струјна кола,
- Разуме разлику између једносмерне и наизменичне струје,
- Зна да мери електричне величине,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 37**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Разграната струјна кола. Једносмерна и наизменична струја. Мерење електричних величина.
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална, практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола, електрични мерни инструменти

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о разгранатим струјним колима,
- утврђивања и провера знања о разлици једносмеране и наизменичне струје,
- утврђивања и провера знања о особинама наизменичне струје,
- утврђивања и провера знања о мерењу електричних величина.
- примена наученог на решавање теоријских задатака.
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта су разграната струјна кола,
- разуме разлику једносмеране и наизменичне струје,
- зна мерити електричне величине.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,

– естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о електричној струји.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу електричних поља. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о електричној струји.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Поделити ученике према расположивом броју мерних инструмената и компонената струјних кола.

Тражити од ученика да по групама измере

- отпорности неколико отпорника,
- повежу струјна кола која су учили и измере неку од струја и напона у колу.

Проверити повезивање и резултате мерења и указати на евентуалне грешке.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 4.7. Одредите период наизменичне струје у градској мрежи.

$\nu = 50\ \text{Hz}$
$T = ?$

Пошто је фреквенција наизменичне струје у градској мрежи $\nu = 50\,\text{Hz}$,

период је:

$$T = \frac{1}{\nu} = 0{,}02\,\text{s}.$$

Урадити задатак 4.2. На једну плочу кондензатора је доведено 1×10^{12} електрона. Колика струја протекне кроз жицу када се друга плоча споји са земљом ако наелектрисавање ове плоче траје $5\ \mu\text{s}$? Елементарно наелектрисање износи $e = 1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}$.

$n = 1\times10^{12}$
$t = 5\times10^{-6}\ \text{s}$
$I = ?$

Пошто је сваки електрон наелектрисан елементарном количином наелектрисања e, количина наелектрисања је $q = ne$, па је:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} = \frac{1\times10^{12}\times1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}}{5\times10^{-6}\ \text{s}} = 0{,}032\,\text{A} = 32\,\text{mA}.$$

Нагласити да иако је наелектрисање електрона $-e = -1{,}6\times10^{-19}$ C. Када се одређује електрична струја узима се апсолутна вредност наелектрисања. Позитиван знак струје одговара току у претпостављеном смеру струје, а негативан смеру супротном од претпостављеног.

Завршни део часа

Кроз питања проверити и употпунити степен познавања начина везивања струјних кола и начина мерења електричних величина.

Домаћи задатак: Задатак 4.36.

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 38**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Омов закон за део струјног кола
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за проверу Омовог закона

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- Омовим законом за део струјног кола,
- везом између јединица за мерење електричних величина.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме везу динамике, електростатике и електричне струје,
- повезује струјна кола,
- примењује Омов закон на решавање проблема,
- разуме везу између јединица електричних величина.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о вези струје и напона. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава везу струје и напона. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике:

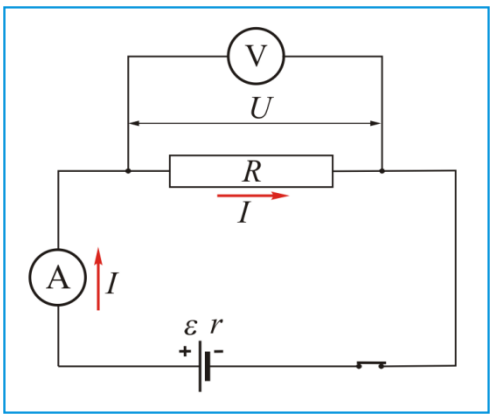
- на везу јачине поља и напона у хомогеном електричном пољу ($E = U / d$),
- силе у електричном пољу ($F = qE = qU / d$),
- други Њутнов закон ($a = F / m$),
- зависност брзине од убрзања код равномерно праволинијског кретања ($v = at$).

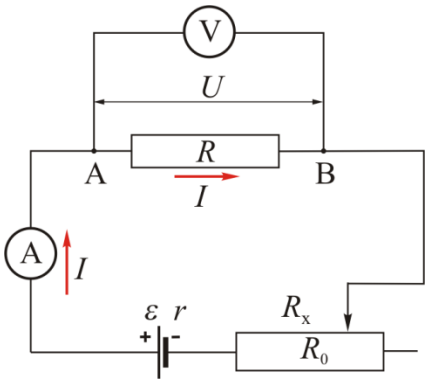
Главни део часа

Навести ученике да из поновљеног у уводном делу изведу закључак **да повећавањем напона на проводнику (отпорнику) расте електрична струја која кроз њега протиче.**

Електрична струја кроз део струјног кола пропорционална је напону на том делу кола, а обрнуто пропорционална његовој отпорности

$$I = \frac{U}{R}.$$





Демонстрирати ученицима константност односа напона на неком делу кола и струје кроз тај део кола (сл. 4.16).

Користити један отпорник и посматрати напон на њему и струју кроз њега. Напон мењати променом ЕМС, или користити шему из практикума где се напон мења променом отпорности реостата.

Поновити исто за други отпорник.

На табли резултате мерења уписивати у табелу која одговара табели 4.2 у уџбенику.

U [V]		10	15	20	25	30	35
I [A]	R_1	2	3	4	5	6	7
	R_2	4	6	8	10	12	14

Ученици помажу при демонстрацији и записују добијене резултате мерења на табли.

Из табеле извести закључак да је однос напона и струје константан. Нагласити да тај однос представља отпорност отпорника.

$$R = \frac{U}{I}.$$

Навести релацију

$$U = RI.$$

Из Омовог закона извести везу између јединица електричне струје, напона и:

$$[I] = \left[\frac{U}{R}\right] = \frac{[U]}{[R]} = \frac{\mathrm{V}}{\Omega} = \mathrm{A}.$$

Завршни део часа

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 4.38.

Провера остварених исхода

- Разумевање везе динамике, електростатике и електричне струје,
- Познавање везивања струјних кола у мерења електричних величина,
- Исправни закључци изведени из резултата мерења,
- Разумевање Омовог закона,
- Моогућност примене Омвог закона на репшавање проблема,
- Разумевање везе између јединица електричних величина.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединн?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 39**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Омов закон за део струјног кола
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о Омовом закону за део струјног кола,
- примена наученог на упознавање струјних кола,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме везу динамике, електростатике и електричне струје,
- разуме Омов закон,
- разуме везу између јединица електричних величина,
- примењује Омов закон на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о струјама, посебно о Омовом закону за део кола. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о електричним струјама. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Помаже у демонстрацијама. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 4.8. Колики је напон на отпорнику отпорности $R = 2\,\mathrm{k\Omega}$ када кроз њега протиче електрична струја $I = 50\,\mathrm{mA}$?

$R = 2\times10^{3}\ \Omega$

$I = 0{,}05\ \mathrm{A},\ \ U = ?$

По Омовом закону за део струјног кола тражени напон је:

$U = RI = 2\times10^{3}\ \Omega\times0{,}05\,\mathrm{A} = 100\,\mathrm{V}.$

Урадити задатак 4.9. Напон између крајева цекас жице дебљине $0{,}8\,\mathrm{mm}$ и дужине $50\,\mathrm{cm}$ износи $5\,\mathrm{V}$. Колика струја протиче кроз жицу ако је њена специфична отпорност $1\times10^{-6}\ \Omega\mathrm{m}$?

$d = 8\times10^{-4}\ \mathrm{m},\ \ l = 0{,}5\ \mathrm{m}$

$\rho = 1\times10^{-6}\ \Omega\mathrm{m},\ \ U = 5\ \mathrm{V},$

Пошто је површина пресека жице

$$S = r^2\pi = \frac{d^2}{4}\pi,$$

њена отпорност износи $R = \rho\dfrac{4l}{d^2\pi}$.

По Омовом закону је

$$I = \frac{U}{R} = \frac{Ud^2\pi}{4\rho l} \approx 5\,\mathrm{A}.$$

Колика је отпорност отпорника на коме је напон $U = 50\,\mathrm{V}$, када кроз њега протиче струја од $I = 50\,\mathrm{mA}$?

Решење:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{50\,\mathrm{V}}{0.05\,\mathrm{A}} = 1000\,\Omega = 1\,\mathrm{k\Omega}$$

Нагласити ученицима: Следећи задатак ћемо урадити да би вам скренули пажњу на могуће опасности од електричне струје, због чега морате са електричним апаратима руковати према упутству, и да сваку интервенцију на њима сме да врши само стручно лице.

Урадити задатак. Наг човек у влажних руку у влажној просторији пружа мали отпор протицању струје кроз организам, око $300\,\Omega$. Човек има непријатан осећај при протицању

струје кроз организам изнад $I = 7\,\mathrm{mA}$. На ком потенцијалу се налази тело чијим додиром влажном руком у влажној просторији човек има непријатан осећај?

Питати ученике колики је напон на човеку ако влажном руком у влажној просторији додирне тело на потенцијалу φ.

Очекивани одговор: Човек је у влажној просторији ногама практично спојен са земљом, па су му ноге на потенцијалу нула. Из истих разлога је влажна рука на потенцијалу додирнутог тела, па је напон на човековом телу једнак потенцијалу тела.

$U = \varphi - \varphi_{\text{zemlje}} = \varphi - 0\,\mathrm{V} = \varphi$.

Ученик који да тачан одговор решава задатак на табли.

$U = \varphi = RI = 300\ \Omega \cdot 7 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{A} = 21\,\mathrm{V}$.

Нагласити ученицима: Струја од $12\text{-}13\,\mathrm{mA}$ изазива бол. Струја изнад $15\,\mathrm{mA}$ изазива грчење мишића, стезање шаке око додирнутог тела (проводника), и немогућности одвајања руке од њега! Поновити претходна упозорења.

Напоменути да је отпор тела суве руке и са кожним ђоновима на ногама (добри изолатори) око $50\,000\,\Omega$.

То не значи да се треба поуздати у квалитет ђонова, него само имати на уму да су жонови од изолатора безбеднији.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака и поновити опасности од струје.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршене задатке.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање Омовог закона за део струјног кола,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Разумевање опасности од електричне струје,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?

- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 40**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Омов закон за цело струјно коло
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола, електрични мерни инструменти

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- Омовим законом за цело струјно коло,
- зависношћу напона на извору од струје која кроз њега протиче.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- повезује неразграната струјна кола,
- разуме Омов закон за цело струјно коло,
- одреди струју која протиче кроз неразгранато струјно коло,
- одреди напон на извору,
- примени научено на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о струји кроз неразгранато струјно коло. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава Омов закон за цело струјно коло. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

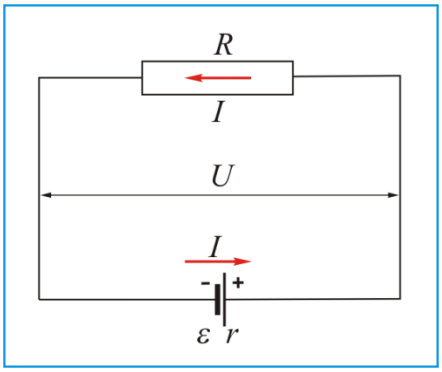
<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

Кроз питања и одговоре подсетити ученике:

- шта су електромоторна сила и унутрашња отпорност,
- на Омов закон за део струјног кола.

Главни део часа



Ученик на табли црта најједноставније струјно коло са свим елементима (сл. 4.16).

Питати ученике како су везани спољашња и унутрашња отпорност. Очекиван одговор – редно.

Питати ученике колики су напони на овим отпорностима, по Омовом закону. Очекивани одговор: RI на спољашњој и rI на унутрашњој отпорности.

Објаснити да се ЕМС, као напон, дели на обе отпорности, слично као што је показано претходно, те да је:

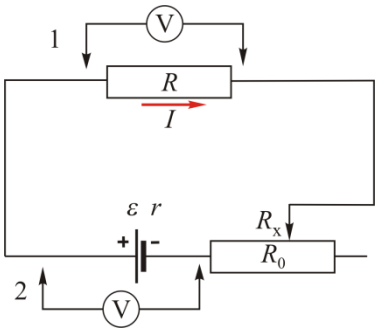
$$\varepsilon = RI + rI$$

Ученик на табли трансформише једначину у уобичајени облик Омовог закона за цело струјно коло.

$$\boxed{I = \frac{\varepsilon}{R + r}}.$$

Ученик на табли, користећи Омов закон за спољашњи део кола ($U = RI$) показује да је:

$$\boxed{U = \varepsilon - rI}.$$



Кроз питања и одговоре продискутовати једначину, тј. показати

- да је ЕМС једнака напону када извор није укључен у коло ($U = \varepsilon$, када је $I = 0$)
- да је напон на извору мањи од ЕМС када је извор укључен у коло ($U < \varepsilon$, када је $I > 0$)

Демонстрирати промену напона на извору када се укључи у струјно коло.

Везати волтметар на крајеве отпорника R (положај 1).

Питати ученике како и зашто ће се мењати напон који мери волтметар смањивањем отпорности R_x .

Очекивани одговор: По Омовом закону ($U = RI$) напон расте јер расте струја кроз орпорник R.

Везати волтметар на крајеве извора (положај 2).

Питати ученике како и зашто ће се мењати напон који мери волтметар смањивањем отпорности R_x .

Очекивани одговор: Напон ће се смањивати јер се порастом струје смањује напон на извору.

Многи ученици, заведени одговором на први део, помислиће супротно. Због тога, без обзира на тачност одговора, треба питати ученике да ли су сигурни у одговор. Очекује се колебање у одговору, па треба нагласити тачан одговор, који следи из спроведене анализе формуле $U = \varepsilon - r\,I$.

Завршни део часа

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Урадити задатак 4.10. Колика је унутрашња отпорност извора, електромоторне силе $100\,\mathrm{V}$, који у струјном колу спољашње отпорности $100\,\Omega$ одржава струју $0{,}99\,\mathrm{A}$?

$\varepsilon = 100\ \mathrm{V}$

$R = 100\ \Omega$

$I = 0{,}99\ \mathrm{A}$

$r = ?$

Према Омовом закону за цело струјно коло важи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r},$$

одакле је тражена отпорност:

$$r = \frac{\varepsilon}{I} - R = \frac{100\,\mathrm{V}}{0{,}99\,\mathrm{A}} - 100\,\Omega \approx 1\,\Omega.$$

Домаћи задатак: Задатак 4.40.

Провера остварених исхода

- Познавање везивања струјних кола и мерења електричних величина,
- Разумевање Омовог закона за цело струјно коло,
- Разумевање зависности напона на извору од струје која кроз њега протиче,
- Учешће у реализацији демонстрационих огледа и њихово разумевање,
- Могућност примене Омвог закона на репшавање проблема.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 41**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Омов закон за цело струјно коло
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална,
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о Омовом закону за цело струјно коло,
- утврђивања и провера знања о зависности напона на извору од струје која кроз њега протиче,
- примена наученог на упознавање струјних кола и њихових компонената,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме Омов закон за цело струјно коло,
- разуме зависност напона на извору од струје која кроз њега тече,
- примењује Омов закон за цело струјно коло на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о струјама, посебно о Омовим законима. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о електричним струјама. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Помаже у демонстрацијама. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 4.11. Ако кроз потрошач отпорности $50\,\Omega$ протекне струја јача од $5\,\mathrm{A}$ долази до његовог оштећења. Колика сме бити највећа електромоторна сила извора, чија је унутрашња отпорност $0{,}5\,\Omega$?

$R = 50\,\Omega, \quad I_{\max} = 5\,\mathrm{A}$

$r = 0{,}5\,\Omega, \quad \varepsilon_{\max} = ?$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R+r},$$

$$\varepsilon_{\max} = I_{\max}(R+r) = 252{,}5\,\mathrm{V}.$$

Урадити задатак 4.12. Извор струје електромоторне силе $200\,\mathrm{V}$ и унутрашње отпорности $2\,\Omega$ је везан за отпорник отпорности $100\,\Omega$. Колики је напон између полова извора?

$\varepsilon = 200\,\mathrm{V}$

$r = 2\,\Omega$

$R = 100\,\Omega$

$U = ?$

Струја у колу износи $I = \dfrac{\varepsilon}{R+r}$.

Напон на крајевима извора $(U = \varepsilon - rI)$ једнак је напону на отпорнику $(U = RI)$:

$$U = \frac{\varepsilon R}{R+r} \approx 196{,}1\,\mathrm{V}.$$

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре утврдити знање делове задатака са којима су ученици имали проблеме у решавању.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршене задатке.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање Омовог закона за цело струјно коло,
- Разумевање о зависности напона на извору од струје која кроз њега протиче,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 42**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Редно и паралелно везивање отпорника
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола, електрични мерни инструменти

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- редном и паралелном везом отпорника,
- еквивалентном отпорношћу редно и паралелно везаних отпорника.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна серијску и редну везу отпорника,
- одређује еквивалентну отпорност серијски и паралелно везаних отпорника,
- примени научено на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на уочавање и извођење закључака о редној и паралелној вези отпорника. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава редну и паралелну везу отпорника. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике:

- на Омове законе,
- да је струја која стиже до паралелне везе отпорника једнака збиру струја кроз појединачне отпорнике ($I = I_1 + I_2$).

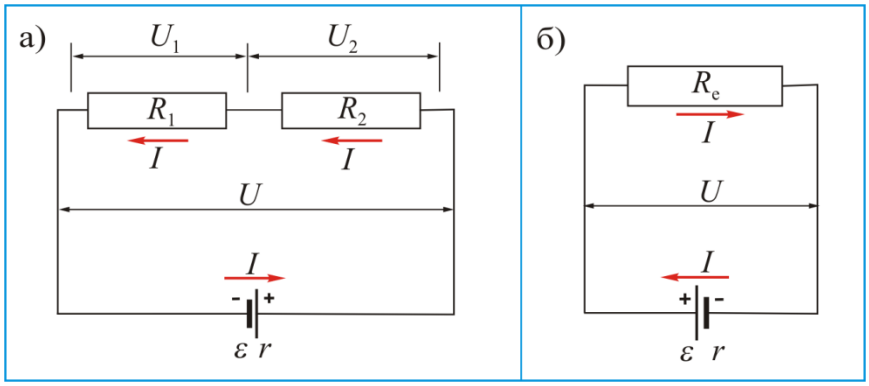
Главни део часа

Дефинисати: **Еквивалентна отпорност** (R_e) - отпорност коју више отпорника пружа проти-цању струје. Зам једним отпорником еквивалентне отпорности – **еквивалентним отпорником**. **Еквивалентно струјно коло - с**трујно коло у коме је група отпорника замењена еквивалентним отпорником.

Отпорници су везани редно када је на крај првог надовезан почетак другог, на крај другог почетак трећег, итд. При томе између отпорника не сме бити гранања струјног кола.

Ученик на табли показује да је напон између крајева два редно везана отпорника једнак збиру напона на сваком појединачно.

$$U_1 + U_2 = \varphi_1 - \varphi_2 + (\varphi_2 - \varphi_3) = \varphi_1 - \varphi_3,$$ односно:



$$U = U_1 + U_2.$$

Извести израз за еквивалентну отпорност редно везаних отпорника.

$U = U_1 + U_2$, $\quad I_1 = I_2 = I$

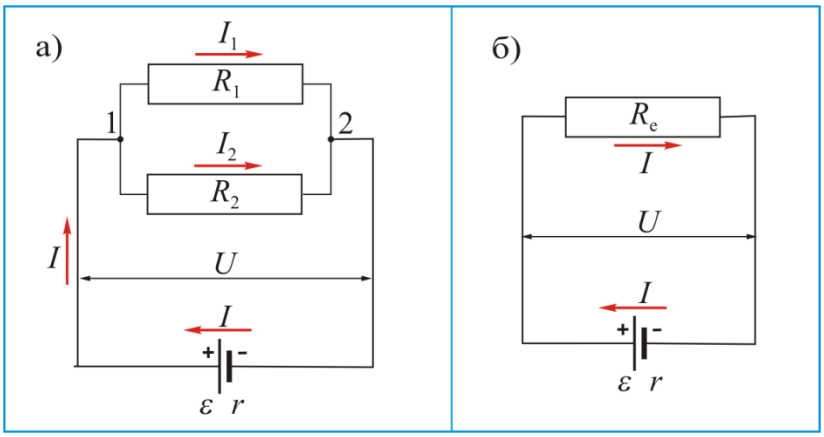
$U_1 = R_1 I$, $\quad U_2 = R_2 I$, $\quad U = R_e I$.

$R_e I = R_1 I + R_2 I$, $\quad \boxed{R_e = R_1 + R_2}$.

Уопштити израз: $\quad \boxed{R_e = R_1 + R_2 + ... + R_n}$.

Дефинисати паралелну везу отпорника (сл. 4.18):

Отпорници су везани паралелно када су им крајеви везани проводником.



Један или два ученика на табли изводе израз за еквивалентну отпорност два паралелно везана отпорника.

$$I = I_1 + I_2.$$

$I_1 = \frac{U}{R_1}$, $I_2 = \frac{U}{R_2}$, $I = \frac{U}{R_e}$.

$\frac{U}{R_e} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$), $\boxed{\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$.

Следећи ученик уопштава израз.

$$\boxed{\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}}$$

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 4.42.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Препознавање редне и паралелне везе отпрника,
- Разумевање појма еквивалентне отпорности и еквивалентног струјног кола,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VI I I **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 43**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Мерење електричне струје и напона у колу са серијски и паралелно повезаним отпорницима и одређивање еквивалентне отпорности
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обанваљања и утврђивања знања и стицања умења у области Електрична струја:

- измерити електричне струје и напоне у колу са серијски и редно везаним отпорницима,
- одредити еквивалентне отпорности редно и паралелно везаних отпорника и проверити формуле за њихово одређивање,
- извести закључке о ваљаности формула за еквивалентне отпорности.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- повезује струјна кола,
- мери струју и напон,
- табеларно представи резултате мерења.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на начин мерења електричних величина. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове, према расположивим мерним комплетима. Контролише прибор. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са прибором. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Формирају електрично коло. Мере струју и напон. Резултате уписује у табелу. Цртају график. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно повезвање струјног кола,
- Тачно мерени напон и струја,
- Правилно записани резултати мерења у табелу,
- Исправно израчунате еквивалентнеотпорности,
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 44**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Редно и паралелно везивање отпорника
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о редној и паралелној вези отпорника,
- примена наученог на упознавање струјних кола и начине њиховог везивања,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна када су отпорници везани редно, а када паралелно,
- одреди еквивалентну отпорност редно и паралелно везаних отпорника.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о струјама, посебно о редно и паралелно везаним отпорницима. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о редно или паралелно везаним отпорницима. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Помаже у демонстрацијама. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

Подсетити ученике на резултате вежбе урађене на претходном часу.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,

– проверити стечена знања ученика из области Електричне струје, посебно о редној и паралелној вези отпорника.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 4.14. Колику отпорност треба да има отпорник паралелно везан отпорнику отпорности $200\,\Omega$ да би еквивалентна отпорност износила $40\,\Omega$?

$R_1 = 200\,\Omega$

$R_e = 40\,\Omega$

$R_2 = ?$

За паралелну везу важи:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \quad \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_e} - \frac{1}{R_1}, \text{ па је}$$

$$R_2 = \frac{R_1 R_e}{R_1 - R_e} = 50\,\Omega.$$

Урадити задатак 4.15. Колико пута и како треба пресећи жицу чија је отпорност $R = 5\,\Omega$ да би отпорност сваког комада жице појединачно била $R_1 = 0{,}25\,\Omega$?

$R = 5\,\Omega$

$R_1 = 0{,}25\,\Omega$

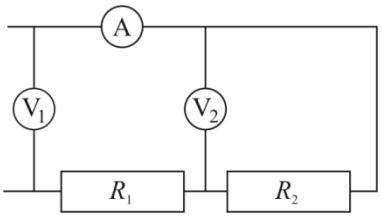
$N = ?$

Кроз питања и одговоре довести ученике до закључка да жицу треба пресећи на једнаке делове и да је отпорност целе жице збир отпорности делова.

Док је жица цела, њена отпорност је једнака збиру отпорности њених делова, јер су редно везани, па је $R = nR_1$,

Ученик који да тачан оговор одређује тражену величину: $n = \frac{R}{R_1} = 20$.

Нагласити: да бисмо добили 20 комада, жицу треба пресећи $N = 19$ пута.

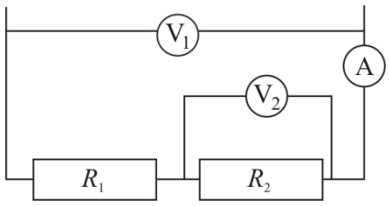


Урадити задатак 4.20. Волтметар V_1 на слици мери напон од $10\,V$. Колики напон мери волтметар V_2, а колику струју мери амперметар А? Отпорности у колу износе $R_1 = 10\,\Omega$ и $R_2 = 15\,\Omega$.

$U_1 = 10\,V$, $R_1 = 10\,\Omega$

$R_2 = 15\,\Omega$, $U_2 = ?$

Сугерисати ученицима, ако сами не закључе, да размисле колике су отпорности волтметара и амперметара и да пошто кроз волтметар не тече струја, понаша се као прекид у колу, а амперметар као кратак спој јер не смета протиицању струје.



Један ученик црта еквивалентну шему, а други завршава задатак.

Отпорници су везани на ред јер кроз волтметар тече занемарљива струја па је еквивалентна отпорност кола: $R_e = R_1 + R_2$.

Волтметар V_2 је везан паралелно отпорнику R_2 јер је кратко спојен са његовим крајевима.

$$I = \frac{U_1}{R_1 + R_2} = 0{,}4\ \text{A},\ \ U_2 = IR_2 = 6\ \text{V}.$$

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре утврдити знање делове задатака са којима су ученици имали проблеме у решавању.

Домаћи задатак: Задатак 4.43.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Препознавање редне и паралелне везе отпрника,
- Разумевање појма еквивалентне отпорности и еквивалентног струјног кола,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 45**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Сложене везе отпорника. Регулисање струје реостатом и потенциометром
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненте за повезивање струјних кола, електрични мерни инструменти

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- различитим начинима везивања отпорника у струјна кола,
- начином одређивања еквивалентних кола и еквивалентних отпорности,
- регулисањем струје реостатом и потенциометром.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- формира једноставнија еквивалентна кола од сложенијих електричних кола,
- да одређује еквивалентне отпорности сложенијих електричних кола,
- регулише струју у колу реостатом и потенциометром.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји, посебно редној и паралелној вези.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на уочавање и извођење закључака о везивању отпорника. Помаже у демонстрацијама. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава везу струје и напона. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

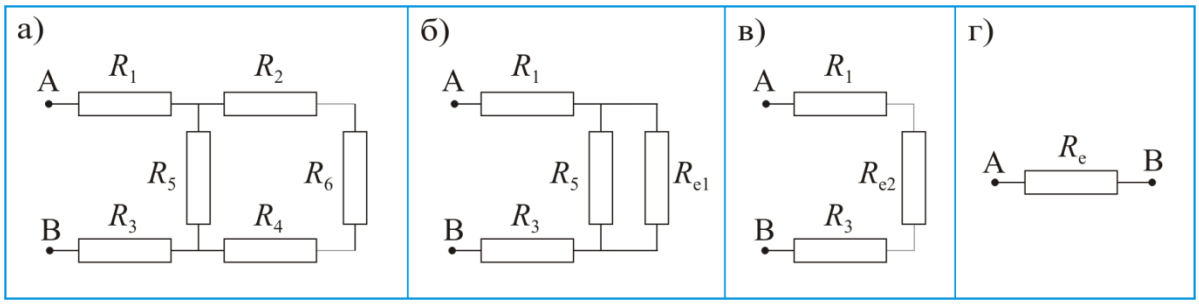
Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на редну и паралелну везу отпорника.

Главни део часа

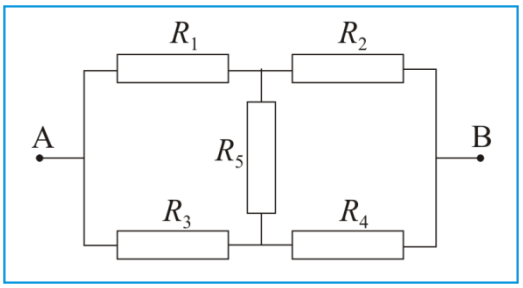
Нацртати на табли пример сложене везе отпорника која се може упростити парцијалним еквивалентним отпорницима редне и паралелне везе (сл. 4.19).



Свако упрошћење везе врши други ученик на табли.

Дати бројне вредности отпорности, нпр: $R_1 = 250\ \Omega$, $R_2 = 500\ \Omega$, $R_3 = 1\,\text{k}\Omega$, $R_4 = 300\ \Omega$, $R_5 = 1.5\,\text{k}\Omega$, $R_6 = 700\ \Omega$. Тражити од ученика да одреде еквивалентну отпорност кола.

Резултат: $R_{e1} = 1.5\,\text{k}\Omega$, $R_{e2} = 750\ \Omega$, $R_e = 2\,\text{k}\Omega$.

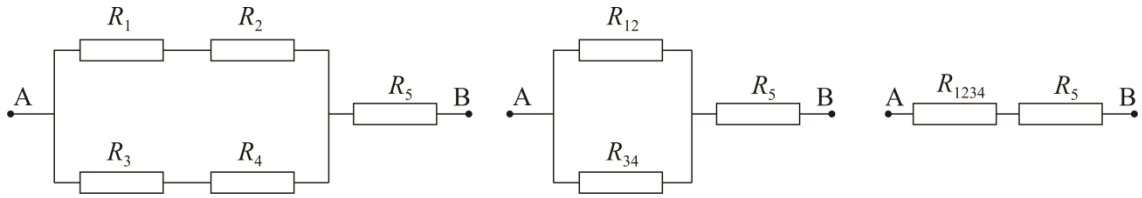


Нацртати на табли пример везивања отпорника који се не могу заменити еквивалентним отпорницима редне или паралелне везе, иако цртеж може то да сугерише (паралелно нацртани), као на сл 4.20.

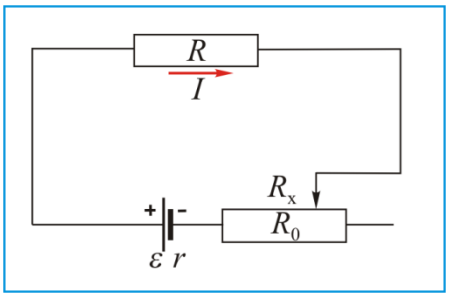
Кроз питања и одоворе објаснити зашто у приказаној шеми нема редно или паралелно везаних отпорника.

Тражити од ученика да на табли нацртају још неко електрично коло која се може лако свести на еквивалентно. Рећи, на пример, да коло садржи 5 отпорника.

Могућа шема:



Објаснити да се струја у колу може мењати, тј. регулисати према потреби, променом напона или отпорности.



На табли нацртати реостат у једноставном струјном колу (сл.4.21).

Ученик на табли, применом Омовог закона за цело струјно коло, одређује струју кроз коло:

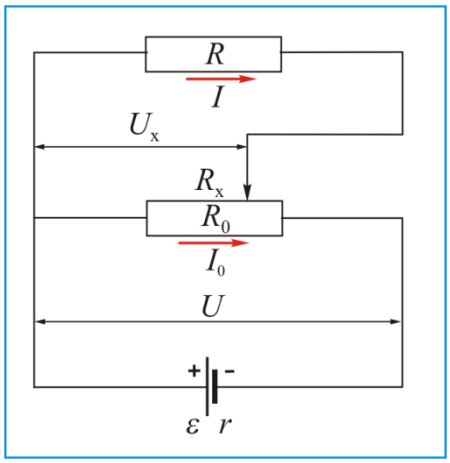
$$I = \frac{\varepsilon}{R + R_x + r}\ .$$

Кроз питања и одговоре показати да је

- струја највећа када је $R_x = 0$ и да износи $I_{max} = \frac{\varepsilon}{R + r}$,
- струја најмања када је $R_x = R_0$ и да износи $I_{min} = \frac{\varepsilon}{R + R_0 + r}$.

Демонстрирати промену струје кроз отпорник везивањем амперметра редно са њим.

На табли нацртати потенциометарску везу као на слици 4.22.



Објаснити да се мењањем положаја клизача на реостату мења се укупна отпорност кола, па се мењају и све струје у њему, укључујући и струју кроз посматрани отпорник R.

Демонстрирати промену струје кроз отпорник везивањем амперметра редно са њим.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак:

Решити задатак. У шеми са реостатом елементи кола су: $R = 10\,\Omega$ $R_0 = 5\,\Omega$, $\varepsilon = 20\,\text{V}$, $r = 1\,\Omega$. Одредити најмању и највећу струју која може да протиче кроз коло.

Решење:

$$I_{\min} = \frac{\varepsilon}{R + R_0 + r} = \frac{20\,\text{V}}{10\,\Omega + 5\,\Omega + 1\,\Omega} = 1{,}25\,\text{A},$$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{20\,\text{V}}{10\,\Omega + 1\,\Omega} \approx 1{,}82\,\text{A}.$$

Провера остварених исхода

- Способност формирања једноставниих еквивалентних кола,
- Познавање начина одређивања еквивалентне отпорности сложенијих електричних кола,
- Разумевање начина регулације струју у колу реостатом и потенциометром,
- Могућност примене наученог на репшавање проблема.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VI I I **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 46**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Зависност електричне струје од напона на проводнику
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка и практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења из електричних струја:

- мерити струју која протиче кроз отпорник за различите напоне на његовим крајевима,
- нацртати график зависности струје од напона,
- извести закључак о зависности серује од напона.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- повезује струјна кола,
- користи потенциометарску везу,
- мери струју и напон,
- табеларно и графички представи резултате мерења.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на начин мерења електричних величина. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове, према расположивим мерним комплетима. Контролише прибор. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са прибором. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Формирају потенциометарску везу. Мере струју и напон. Резултате уписује у табелу. Цртају график. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно повезвање потенциометарске везе,
- Тачно мерени напон и струја,
- Правилно записани резултати мерења у табелу,
- Исправан график зависности струје од напона,
- Правилно изведен закључак о зависности струје од напона,

- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 47**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Сложене везе отпорника. Регулисање струје реостатом и потенциометром
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о сложеним везама отпорника,
- утврђивања и провера знања о регулисању струје реостатом,
- утврђивања и провера знања о регулисању струје потенциометром,
- примена наученог на упознавање струјних кола и начина њиховог формирања,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- поједностављује сложеније везе отпорника,
- регулише струју у колу реостатом,
- регулише струју у колу потенциометром,
- одрђије еквивалентне отпорности сложенијих струјних кола,
- примењује научено на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,

- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о струјама, посебно о сложенијим струјним колима. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о електричним струјама. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.
Обавестити учнике о контолном, тесту који ће радити следећи час и да ће се односити на целокупно градиво из области електричних струја.

Главни део часа

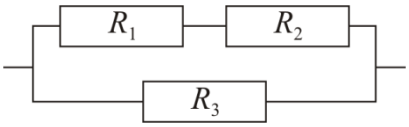
Кроз питања и одговоре

- поновити научено,

- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.



Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.**Урадити задатак 4.17.** Одредити еквивалентну отпорност три отпорника отпорности $R_1 = 5\,\Omega$, $R_2 = 10\,\Omega$ и $R_3 = 30\,\Omega$ када су везани као на слици.

$R_1 = 5\,\Omega$

$R_2 = 10\,\Omega$

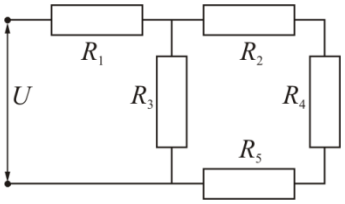
$R_3 = 30\,\Omega$

$R_e = ?$

Отпорници R_1 и R_2 су везани редно, па је њихова еквивалентна отпорност $R_{e1} = R_1 + R_2 = 15\,\Omega.$

Њима еквивалентни отпорник је везан паралелно отпорнику R_3, па је еквивалентна отпорност везе:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_{e1}} + \frac{1}{R_3},\quad R_e = \frac{R_{e1}R_3}{R_{e1} + R_3} = 10\,\Omega.$$



Урадити задатак 4.19. Одредити еквивалентну отпорност отпорника везаних као на слици ако су им отпорности: $R_1 = 25\,\Omega,\ R_2 = 15\,\Omega,\ R_3 = 135\,\Omega,\ R_4 = 10\,\Omega$ и $R_5 = 20\,\Omega.$

$R_1 = 25\,\Omega,\ R_2 = 15\,\Omega$

$R_3 = 135\,\Omega,\ R_4 = 10\,\Omega$

$R_5 = 20\,\Omega,\ R_e = ?$

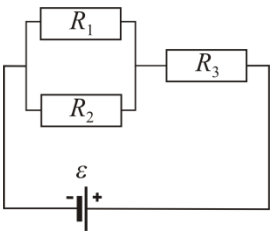
Отпорници R_2, R_4 и R_5, су везани редно па је

$R_{e1} = R_2 + R_4 + R_5 = 45\,\Omega.$

Они су паралелно везани са отпорником R_3, па је

$$\frac{1}{R_{e2}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{e1}},\quad R_{e2} = \frac{R_3 R_{e1}}{R_3 + R_{e1}} = 33{,}75\,\Omega.$$

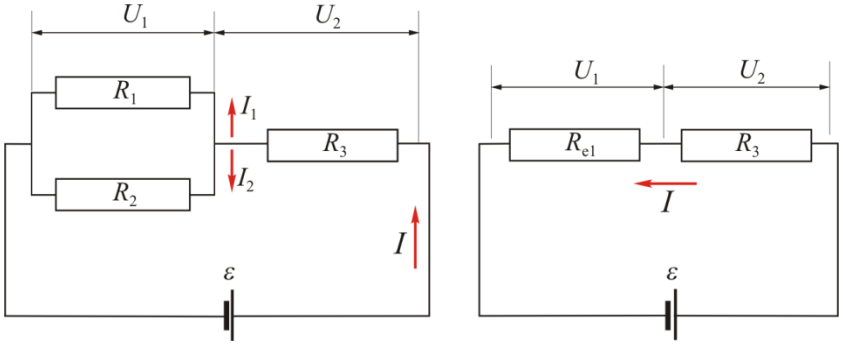
Отпорник R_1 је редно везан са осталим отпорницима, па је $R_e = R_{e2} + R_1 = 58{,}75\,\Omega.$



Урадити задатак 4.21. Три отпорника отпорности $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 30\,\Omega$ и $R_3 = 15\,\Omega$ везани су као на слици и прикључени на

извор ЕМС $\varepsilon = 20\,\text{V}$, занемарљиве унутрашње отпорности. Одредити напоне на свим отпорницима и струје које кроз њих протичу.

$R_1 = 10\,\Omega$
$R_2 = 30\,\Omega$
$R_3 = 15\,\Omega$
$\varepsilon = 20\,\text{V}$
$I_1 = ?, I_2 = ?, I_3 = ?$
$U_1 = ?, U_2 = ?$



Један ученик одређује еквивалентну отпорност и струју кроз извор.

$$\frac{1}{R_{e1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \qquad R_{e1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 7{,}5\,\Omega.$$

Са њим је редно везан отпорник R_3, па је укупна отпорност кола:

$$R_e = R_{e1} + R_3 = 22{,}5\,\Omega.$$

По Омовом закону за цело струјно коло струја кроз извор износи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_e} \approx 0{,}89\,\text{A}.$$

Други ученик завршава задатак.

$U_1 = R_{e1} I \approx 6{,}67\,\text{V}$ и $U_2 = R_3 I \approx 13{,}3\,\text{V}.$

$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \approx 0{,}667\,\text{A}$ и $I_2 = \frac{U_1}{R_2} \approx 0{,}222\,\text{A}.$

Кроз дискусију навести ученике на закључке:

Код паралелне везе отпорника јача струја пролази кроз отпорник мање отпорности. Код редне везе отпорника је напон већи на отпорнику веће отпорности.

Када су паралелно везани једнаки отпорници једнака струја пролази кроз оба и еквивалентна отпорност је половина отпорности једног од њих.

Напоменути: Увек је боље формуле за све тражене величине изразити преко познатих величина, без парцијалног одређивања бројних вредности. На тај начин се смањују грешке у резултату као последица вишеструког заокруживања бројних вредности. Од тога се одступа само ако су коначне формуле компликоване, као у овом случају.

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 4.50.

Провера остварених исхода

– Тачни одговори на постављена питања,

- Успешно поједностављивање сложеније везе отпорника,
- Разумевање како се регулише струја реостатом и потенциометром,
- Исправно одрђивање еквивалентне отпорности сложенијих струјних кола,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VI I I **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 48**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Одређивање електричне отпорности у колу помоћу амперметра и волтметра
ТИП ЧАСА	Лабораторијска вежба
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка и практичан рад
ОБЛИЦИ РАДА	рад у паровима или групама
НАСТАВНА СРЕДСТВА	наведена у детаљном упутству за израду вежбе у практикуму

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

У циљу обнављања и утврђивања знања и стицања умења у области Електрична струја:

- мерити струју која протиче кроз отпорник за различите напоне на његовим крајевима,
- нацртати график зависности струје од напона,
- са графика одредити отпорност отпорника.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- повезује струјна кола,
- користи потенциометарску везу,
- мери струју и напон,
- табеларно и графички представи резултате мерења.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенија за учење,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- комуникација,
- сарадња.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кроз разговор ученике подсећа на начин мерења електричних величина. Ствара подстицајну атмосферу за лабораторијску вежбу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Истиче циљ и задатак вежбе. Дели ученике у групе или парове, према расположивим мерним комплетима. Контролише прибор. Упућује ученике на практикум и усмерава пажњу на упутство. Даје инструкције. Прати рад, помаже, коментарише, подстиче и скреће пажњу на битно. Слуша и коригује извештавања ученика. Вреднује залагање ученика у оквиру групе.	Слушају, упознају се са прибором. Прате инструкције наставника. Деле задужења у оквиру групе. Пажљиво читају текст упутства и поступају по њему. Формирају електрично коло. Мере струју и напон. Резултате уписује у табелу. Цртају график. Активно учествују у анализи резултата.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају и доприносе анализи резултата.

Т О К Ч А С А

Детаљна упутства за извођење вежбе и начин обраде резултата мерења дати су у практикуму.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршену обраду резутата мерења.

Провера остварених исхода

- Тачно повезвање струјног кола,
- Тачно мерени напон и струја,
- Правилно записани резултати мерења у табелу,
- Исправан график зависности струје од напона,

- Исправно одређене отпорности отпорника са графика,
- Ангажованост ученика у току часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 49**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, грејалица, фен, лампа, електромотор

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- радом и снагом електричне струје,
- утрошеном електричном енергијом и јединицом у којој се најчешће мери,
- Џул-Ленцовим законом.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- одреди рад електричне струје,
- одреди снагу која се издваја при протицању електричне струје кроз отпорник,
- одреди утрошену електричну енергију и зрази је у kWh,
- разуме везу између киловат-часа и џула,
- примењује Џул-Ленцов закон на решавање проблема,
- повезује количину топлоте, рад и утрошену електричну енергију,
- одреди коефицијент корисног дејства.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,

- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа ученике на научено о електричној струји.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о раду и снази електричне струје и утрошеној електричној енергији. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава везу струје и напона. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике:

- дефиницију електричне струје ($I = q / t$),
- на Омов закон за део струјног кола ($I = U / R$),
- чему је једнак рад електричног поља ($A = qU$).

Главни део часа

Ученици на табли, на основу поновљеног у уводном делу, изводе израз за рад електричне струје.

$$A = qU \qquad\qquad q = I\,t$$

$$A = UIt$$

Указати да се и овај рад, као и механички, о коме су раније учили, меру у џулима, и да је

$$\mathrm{J} = \mathrm{VAs} = \mathrm{VC}\,.$$

Кроз питања и одговоре подсетити ученике да ја снага једнака извршеном раду у јединици времена:

$$P = \frac{A}{t}.$$

Ученик на табли овај израз трансформише ($P = A/t = U\,I\,t/t$) и добија израз за снагу електричне струје:

$$P = UI.$$

Ученик на табли изводи везу између вата и електричних јединица:

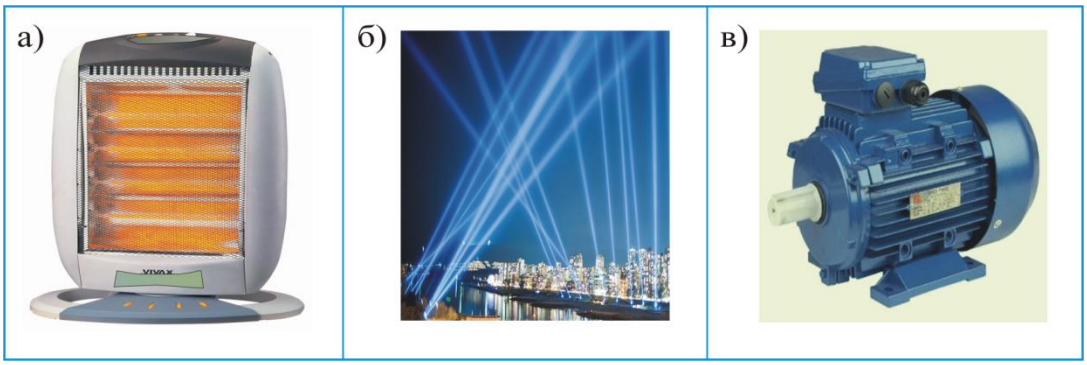
$$\mathrm{W} = \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}} = \mathrm{V\,A}\,.$$

Из закона одржања енергије закључити да је рад електричне струје једнак утрошеној електричној енергији.

$$E = A = UIt = Pt.$$

Навести примере трошења електричне енергије на топлотну, светлосну, кинетичку и сл. (сл. 4.23).

Демонстрирати, грејалицу, фен, лампу, електромотор...



Нагласити да се утрошена електрична енергија мери у (kWh).

Ученик на табли изводи везу:

$$1\,\mathrm{kWh} = 1000\,\mathrm{W} \times 3600\,\mathrm{s} = 3\,600\,000\,\mathrm{J} = 3{,}6 \times 10^6\ \mathrm{J} = 3{,}6\,\mathrm{MJ}.$$

Дефинисати коефицијент (степен) корисног дејства,

$$\eta = \frac{A_\mathrm{k}}{A_\mathrm{u}} = \frac{E_\mathrm{k}}{E_\mathrm{u}} = \frac{P_\mathrm{k}}{P_\mathrm{u}},$$

који се често изражава у процентима:

$$\eta_{\%} = \frac{A_{\text{k}}}{A_{\text{u}}} 100\% = \frac{E_{\text{k}}}{E_{\text{u}}} 100\% = \frac{P_{\text{k}}}{P_{\text{u}}} 100\%.$$

Нагласити: Која ће енергија, рад или снага бити корисни, зависи од намене електричног уређаја или елемента кола. Дати примере... код сијалице је то енергија светлости, а код грејача количина тошлоте коју он ослободи.
Кроз питања и одговоре подсетити ученике шта су:

- унутрашња енергија (збир кинетичких и потенцијалних енергија свих честица тела),
- количина топлоте (енергија коју тело прими, или отпусти, у топлотним процесима).

$$Q = mc\Delta T \quad \text{или} \quad Q = mc\Delta t.$$

Кроз питања и одговоре навести ученике на закључак да

извор струје преко електричног поља врши рад убрзавајући носиоце наелектрисања који сударима са атомима и молекулима преносе енергију на тело. Према томе, протицање струје кроз тело је топлотни процес при коме извор телу даје одређену количину топлоте и загрева га.

За непокретни проводник ученик на табли, коришћењем Омовог закона, изводи Џул–Ленцовог закон ($Q = A$, $Q = U\,I\,t$, $Q = \frac{U^2}{R}\,t$):

$$Q = UIt.$$

$$Q = \frac{U^2}{R}t \qquad \text{и} \qquad Q = I^2Rt.$$

Напоменути да се последњи израз назива Џул-Ленцов закон (Џулова топлота).

Ученик на табли показује да је количина топлоте ослобођена на потрошачу једнака раду који изврши извор струје ($\mathcal{E}It$) умањеном за количину топлоте ослобођене на унутрашњој отпорности извора (I^2rt).

$$U = \mathcal{E} - rI = RI, \qquad Q = UIt = (\mathcal{E} - rI)It = \mathcal{E}It - I^2rt.$$

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Тражити од ученика да запишу снаге неких од електричних уређаја из домаћинства. Задатак 4.60.

Провера остварених исхода

- Познавање рада електричне струје,
- Одређивање снаге која се издваја при протицању електричне струје кроз отпорник,
- Разумевање везе између рада електричне струје и утрошене електричне енергије,
- Одредђивање утрошене електричну енергију у kWh,

- Разумевање везе количине топлоте, рада и утрошене електричне енергије,
- Разумевање Џул-Ленцовог закона,
- Разумевање коефицијента корисног дејства,
- Моогућност примене наученог на решавање проблема,
- Разумевање везе између јединица електричних величина.

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 50**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о раду електричне струје,
- утврђивања и провера знања о снаги електричне струје,
- утврђивања и провера знања о утрошеној електричној енергији,
- утврђивања и провера знања о Џул-Ленцовом закону,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме чему је једнак рад електричне струје,
- разуме чему је једнака снага електричне струје,
- одређује утрошену електричну енергију и изрази је у одговарајућим јединицама,
- разуме Џул-Ленцов закон,
- одреди коефицијент корисног дејства,
- примењује научено на решавање проблема.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о струјама, посебно о раду и снази. Дели ученике у групе за демонстрационе огледе.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о раду и снази електричне струје. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Електричне струје.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.**Урадити задатак.** Према подацима о снази неког од уређаја из свог домаћинства, ученик одређује колико тај уређај потроши електричне енергије за један сат.

Урадити задатак 4.23. Кроз отпорник на коме је напон $U = 100\,\mathrm{V}$ протиче електрична струја $I = 0{,}5\,\mathrm{A}$. Колики рад изврши струја за један минут?

$U = 100\,\mathrm{V},\quad I = 0{,}5\,\mathrm{A}$

$t = 1\,\mathrm{min} = 60\,\mathrm{s},$

Рад електричне струје износи:

$$A = UIt = 100\,\mathrm{V} \times 0{,}5\,\mathrm{A} \times 60\,\mathrm{s} = 3000\,\mathrm{J} = 3\,\mathrm{kJ}.$$

Урадити задатак 4.26. Телевизор снаге $180\,\mathrm{W}$ укључен је просечно 12 часова на дан. Колико електричне енергије троши месечно телевизор, ако претпоставимо да месец има 30 дана? Колико кошта месечно коришћење телевизора ако је цена електричне енергије $6\,\dfrac{\mathrm{din}}{\mathrm{kWh}}$ (шест динара по киловат-часу)?

$P = 180\,\mathrm{W}$

$t = 30 \times 12\,\mathrm{h} = 360\,\mathrm{h}$

$c = 6\,\dfrac{\mathrm{din}}{\mathrm{kWh}}$

$E = ?$

Пошто месечно телевизор ради просечно 360 часова, за то време утроши електричну енергију:

$$E = Pt = 180\,\mathrm{W} \times 360\,\mathrm{h} = 64800\,\mathrm{Wh} = 64{,}8\,\mathrm{kWh}.$$

Утрошена електрична енергија кошта:

$$cE = 6\,\frac{\mathrm{din}}{\mathrm{kWh}} \times 64{,}8\,\mathrm{kWh} = 388{,}8\,\mathrm{din}.$$

Утрошена енергија у џулима износи:

$$E = 64{,}8\,\mathrm{kWh} = 64800\,\mathrm{W} \times 3600\,\mathrm{s} = 2{,}33 \times 10^8\,\mathrm{J}.$$

Један ученик на табли одређује енергију у kWh, а други у џулима.

$$E = Pt = 180\,\mathrm{W} \times 360\,\mathrm{h} = 64800\,\mathrm{Wh} = 64{,}8\,\mathrm{kWh}.$$

$$E = 64{,}8\,\mathrm{kWh} = 64800\,\mathrm{W} \times 3600\,\mathrm{s} = 2{,}33 \times 10^8\,\mathrm{J}.$$

Трећи ученик одређује тражену цену.

$$cE = 6\,\frac{\mathrm{din}}{\mathrm{kWh}} \times 64{,}8\,\mathrm{kWh} = 388{,}8\,\mathrm{din}.$$

Урадити задатак 4.30. Бојлер коефицијента корисног дејства $\eta = 80\,\%$ има грејач отпорности $R = 50\,\Omega$ и укључен је на напон $U = 220\,\mathrm{V}$. Запремина воде у бојлеру износи $V = 60\,\mathrm{l}$. За колико ће се променити температура воде у бојлеру после времена $t = 30\,\mathrm{min}$? Специфични топлотни капацитет воде је $c = 4200\,\mathrm{J/kg\,K}$.

Ученик који зна да је корисна енергија количина топлоте која загрева воду, одређује је.

$\eta = 80\,\%,\ V = 60\,\mathrm{l}$

$t = 30\,\mathrm{min} = 1800\ \mathrm{s}$

$R = 50\,\Omega,\ U = 220\,\mathrm{V}$

$c = 4200\,\mathrm{J/kgK}$

$\Delta T = ?$

$$E_{\text{кор}} = Q = mc\Delta T,$$

Други ученик одређује уложену енергију, енергију електричне струје:

$$E_{\text{u}} = I^2Rt = \frac{U^2}{R}t.$$

Трећи ученик одређује коефицијент корисног дејства.

$$\eta = \frac{E_{\text{кор}}}{E_{\text{u}}} = \frac{mc\Delta T}{\frac{U^2}{R}t} = \frac{Rmc\Delta T}{U^2t}.$$

Четврти ученик одређује масу воде ($m = \rho V = 60\,\mathrm{kg}$) и промену њене температуре:

$$\Delta T = \frac{\eta U^2 t}{Rmc} \approx 5{,}53\,\mathrm{K} = 5{,}53\,^{\circ}\mathrm{C}.$$

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања проверити разумевање урађених задатака.

Домаћи задатак: Завршити евентуално незавршене задатке. Припрема за контролни рад.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Познавање рада електричне струје,
- Познавање снаге електричне струје,
- Познавање начина одређивања утрошене електричне енергије,
- Разумевање Џул-Ленцовог закона,
- Познавање начина одређивања коефицијента корисног дејства,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?

- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 51**

НАСТАВНА ТЕМА	Електрична струја
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Целокупно градиво, контролни рад
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	потребни папири и прибор за рад

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Провера, утврђивање и оцена знања ученика из области Електричне струје.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- уочава везу између различитих области физике,
- разуме и памти најважније научене законитости,
- решава квалитативне, рачунске и графичке задатке (осцилације и таласи и оптика, електричне струје).

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Истиче циљ провере. Дели тестове и упутство за рад. Охрабрује ученике и усмерава их на размишљање и примену наученог.	Пажљиво слушају и уколико је потребно траже додатне информације.
Главни	Прати, пружа додатна упутства и помоћ.	Пажљивим читањем упознају се са садржајем теста. Пазмишљају, препознају, повезују, примењују, користе одговарајуће формуле, записују одговоре, рачунају. По потреби цртају и анализирају графике.
Завршни	Сакупља тестове. Укратко најављује тему којом ће се бавити наредних часова.	Предају тестове. Слушају и питају.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Подела тестова. Упутства за рад.

Главни део часа

Ученици раде контролну вежбу уз евентуалну помоћ и упутства.
Комбиновани задаци из Практикума (питања, тест задаци и задаци) или њихове верзије са ситним променама (бројне вредности, ознаке и сл.) за различите групе ученика.

Завршни део часа

Сакупљање одговора.
Дати ученицима решења.

Домаћи задатак: Упоредити своја решења са тачним. Проучити разлоге за евентуалне грешке.

Провера остварених исхода

У писаној форми, кроз различите типове квалитативних и рачунских задатака, проверава се усвојеност основних појмова, њихово разумевање и примена.

Евалуација

Да ли је било проблема током реализације часа? (недовољно времена, нејасноћа у питањима...)

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 52**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Магнетно поље сталних магнета
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, различити магнети, опиљци, компас

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- магнетним појавама,
- магнетним пољем сталних магнета,
- магнетним пољем Земље.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- препозна магнетне појаве,
- разуме деловање магнетних сила,
- разуме разлику између меких и тврдих магнетних материјала,
- схвата смисао магнетног поља,
- познаје облик линија магнетног поља шипкастих и потковичастих магнета,
- се оријентише помоћу компаса.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,

– сарадња,
– естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Подсећа ученике на научено у шестом разреду о физичким пољима, посебно магнетном.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о магнетима и магнетном пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава магнетне појаве. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на појам и врсте физичког поља и на међусобно деловање магнета о коме су учили у шестом разреду.

Главни део часа

Навести да је магнетизам први пут примећен код руде гвожђа – магнетита.

Дефинисати **магнетне силе**, као силе које делују између магнета и појаву – **магнетизам**.

Нагласити постојање вештачких магнета.

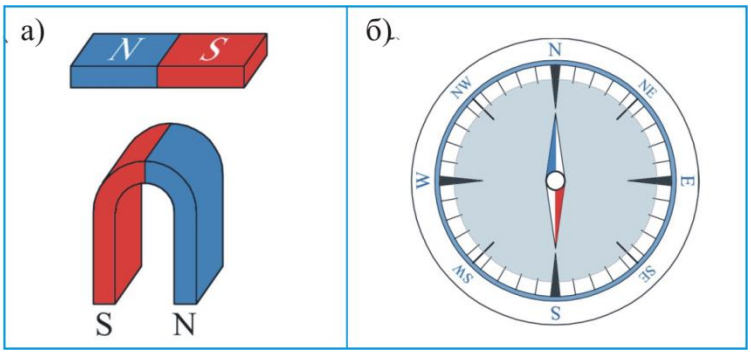
Демонстрирати шипкасте и потковичасте магнете и њихова међусобна деловања (сл. 5.1а).

Демонстрирати компас (сл. 5.1б) и објаснити положај игле.

- Крај магнетне игле који се окреће ка северу назива се **северни пол магнета**.
- Крај магнетне игле који се окреће ка југу назива се **јужни пол магнета.**

Нагласити недељивост магнета.

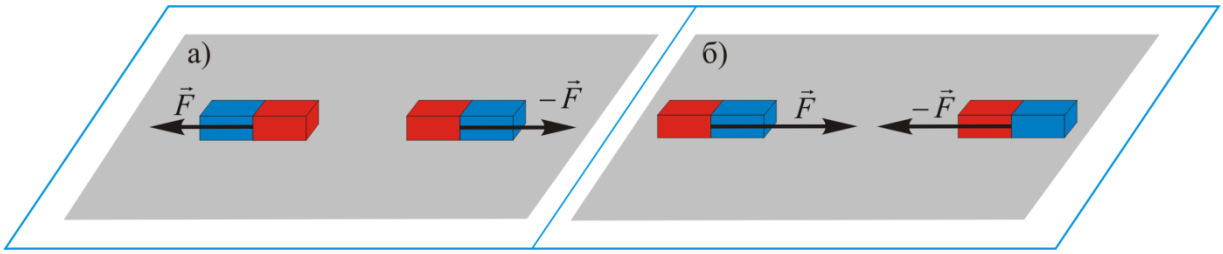
Навести ознаке полова (северни N, јужни S). и уобичајену боју (N плав, S црвен).



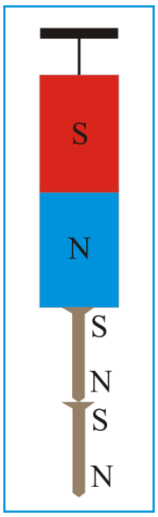
Дефинисати магнетно поље као преносника деловања магнетних сила.

Нагласити простирање магнетног поља у бескобначност (као гравитационо и електрично) и да јачина поља нагло опада са растојањем од магнета.

Демонстрирати и објаснити (сл. 5.2) да се привлаче разноимени полови магнета (N и S), док се истоимени одбијају (N и N, или S и S).



Кроз дискусију навести ученике на закључак да увек између магнета делују по две одбојне између разноимених полова и по две привлачне силе између супротних полова и да смер резултујуће силе одређују смерови сила између најближих полова.



Нагласити да када се нађу у магнетном пољу, тела од такозваних магнетних материјала и сама постају магнети – **намагнетишу се (**гвожђе, никл и кобалт, неке чврсте смесе, такозване легуре, ових и других хемијских елемената, као и њихови оксиди).

Објаснити сл 5.3 – намагмнетисана тела привлаче магнетне материјале.

Нагласити сложеност формула за интензитете магнетних сила.

Магнетима и магнетним материјалима демонстрирати особине магнетних сила.

– Интензитет магнетних сила се смањује повећавањем растојања између магнета.

– Различити магнети различито привлаче исто гвожђе на истој удаљености. Кажемо да јачи магнети привлаче јачом силом тела на истој удаљености.

Дефинисати **сталне или перманентне магнете** – магнете који дуже задржавају магнетне особине.

Дефинисати:

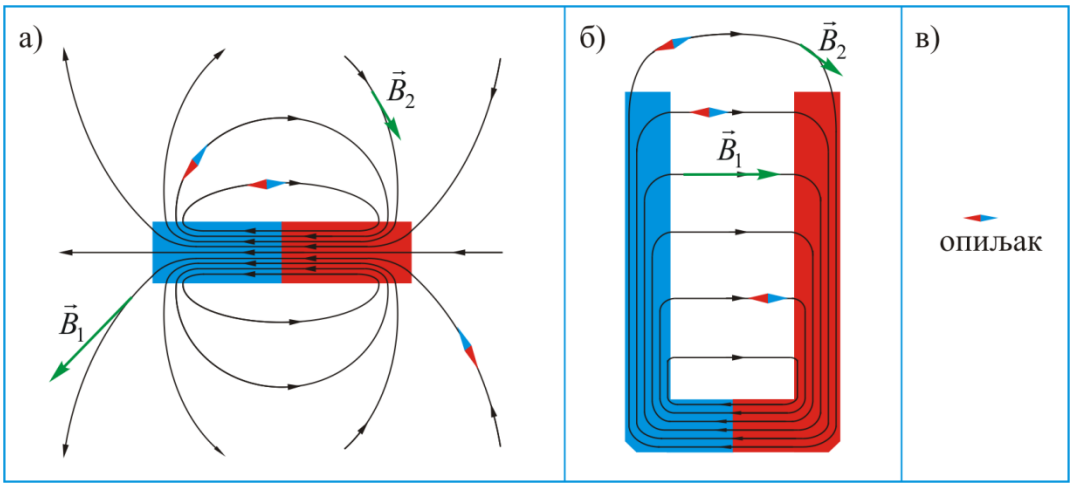
Меке магнетне материјале – губе намагнетисање удаљавањем из магнетног поља (чисто гвожђе, никл и кобалт).

Тврде магнетне материјале – остају намагнетисани и након удаљавања из магнетног поља (велики број легура и оксида гвожђа, никла и кобалта, челик (легура гвожђа, најчешће са угљеником).

Нагласити да сви магнети губе магнетне особине повећавањем температуре и потресом.

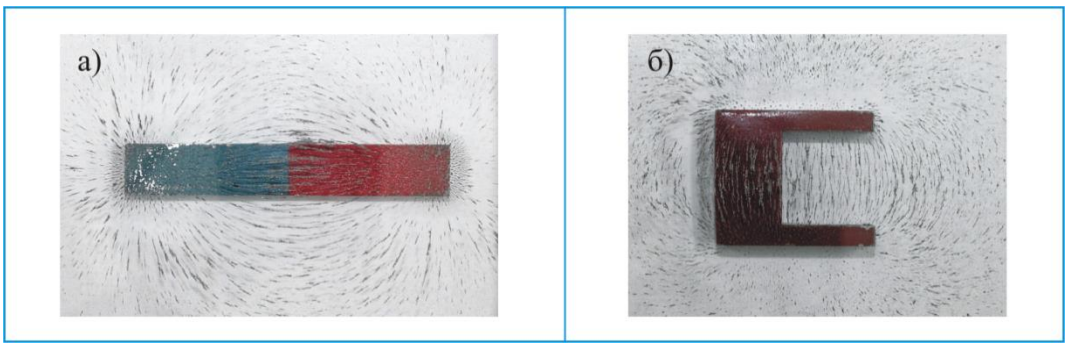
Навести особине линија силе – излазе из северног пола, а улазе у јужни пол.

На табли нацртати приближан облик линија силе магнетног поља шипкастог и потковичастог магнета (сл. 5.4)), без цртања вектора магнетне индукције.



Скицирати магнетно поље Земље (сл. 5.21), без цртања вектора магнетне индукције.

Демонстрирати облик линија силе (сл. 5.5).



Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Питања 5.1 до 5.3.

Провера остварених исхода

- Препознавање магнетних појава,
- Разумевање међусобног деловање магнета,
- Познавање разлике између меких и тврдих магнетних материјала,
- Разумевање улоге магнетног поља,
- Познавање облика линија магнетног поља шипкастих и потковичастих магнета,
- Могућност оријентације у простору помоћу компаса,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 53**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Електормагнети. Магнетно поље електричне струје. Електомагнети
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненете за демонстрацију магнетног поља струје, електромагнети

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- електромагнетима,
- магнетном индукцијом,
- магнетним пољем струје,
- облицима линија силе за различите облике проводника,
- електромагнетима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је магнетна индукција и које су њене јединице,
- разуме постојање магнетног поља око проводника кроз који тече струја,
- познаје облик линија магнетног поља код неких проводника,
- разуме адитивност вектора магнетне индукције,
- разуме принцип рада и примену електромагнета.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Поновити укратко научено о магнетном пољу.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о магнетном пољу електричне струје и електомагнетима. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава магнетно поље електричне струје. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

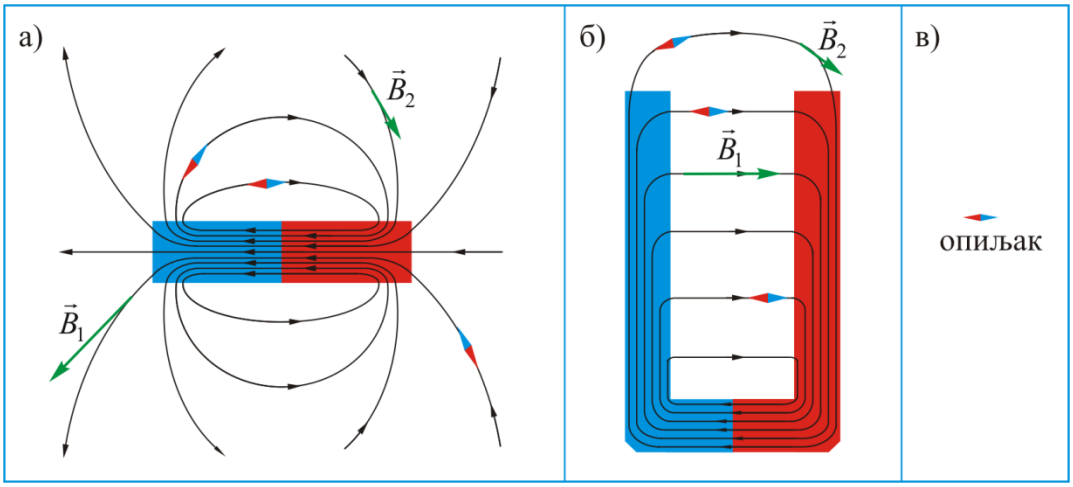
Кроз питања и одговоре ученике на научено на претходном часу.

Главни део часа

Дефинисати **магнетну индукцију ($\vec{B}$)** као физичку величину која описује јакост магнетног поља и јединицу за њено мерење у SI систему је – **тесла (Т).**

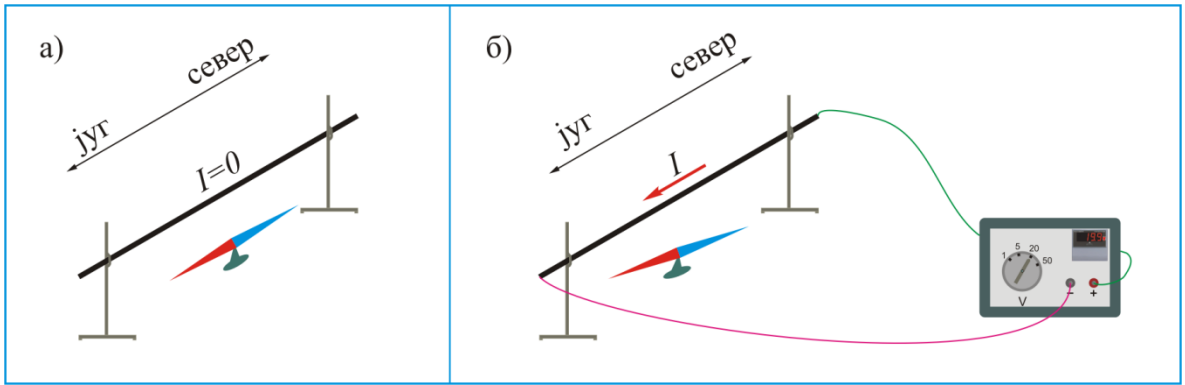
Навести особине магнетне индукције. Ученик на табли црта линије силе поља упознатих на прошлом часу и црта векторте магнетне индукције у неким тачкама водећи рачуна о особима:

– Магнетна индукција је векторска величина – има правац тангенте на линију силе, а смер у смеру линије силе (сл. 5.4).
– Магнетно поље је хомогено (свуда исте јакости, тј. магнетне индукције), у простору где су линије силе паралелне и исте густине (потковичасти магнет, сл. 5.4b и 5.5b).
– Магнетно поље је јаче (већа магнетна индукција) у простору где су линије силе гушће – најјаче унутар магнета, и у близини крајева шипкастог магнета. Са удаљавањем од магнета смањује се густина линија силе, па и магнетна индукција.
– Нагласити зависност магнетне индукције од средине – најјача у магнетним материјалима, много јача него у вакууму, а у неким срединана је мања него у вакууму.



Наглсити да магнетно поље не узрокују само магнети него да о**ко сваког наелектрисања које се креће постоји магнетно поље.**

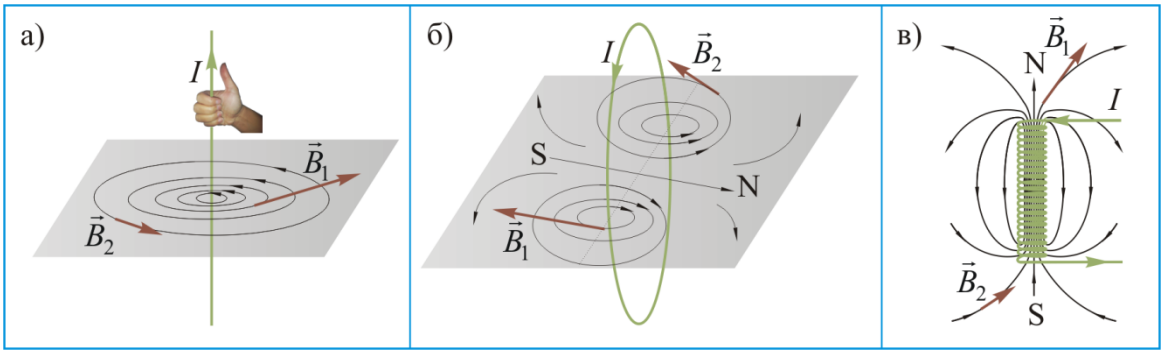
Кроз питања и одговоре навести ученике на закључак да због тога **магнетно поље постоји и око проводника кроз који тече струја.**



Објаснити и демонстрирати Ерстедов оглед (сл. 6.6).

Нагласити да облик линија силе магнетног поља зависи од облика проводника, удаљености од њега и јачине електричне струје која тече кроз проводник.

Нацртати облик линија силе проводника различитог облика (сл. 5.7) и објаснити начин одређивања њиховог смера.



Нагласити да се магнетна индукција смањује са повећавањем удаљености од проводника ($B_1 > B_2$).

Навести да страна кружног проводника, или калема, из које излазе линије силе одговара северном полу магнета, а страна у коју линије силе улазе одговара јужном полу магнета.

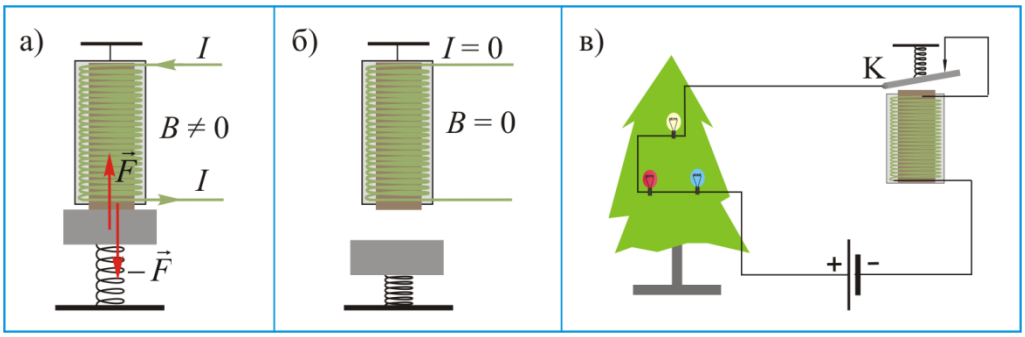
Нагласити да је магнетна индукција проводника је већа ако кроз њега тече јача електрична струја.

Нагласити да се, као код линија силе електричног поља, кроз сваку тачку магнетног поља може повући једна линија силе магнетног поља, таква да је вектор магнетне индукције у правцу тангенте на њу.

Нагласити адитивност магнетне индукције.

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \ldots.$$

Објаснити примену магнетних сила код електромагнета (сл. 5.8). Објаснити коришћење елекромагнета као прекидача струјних кола.



Криз дускусију извести залључак да, по Закону акције и реакције, и магнетни материјал делује на електромагнет силом једнаког интензитета и правца, али супротног смера од силе којом електромагнет делује на њега $(-\vec{F})$.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Ученик на табли црта векторе магнетне индукције магнетног поља Земље.

Домаћи задатак: Питања 5.4 и 5.5.

Провера остварених исхода

- Познавање појма магнетна индукција и њених јединица,
- Познавање особина магнетног поља око проводника кроз који тече струја,
- Познавање облик линија магнетног поља код неких проводника,
- Разумевање појма адитивност вектора магнетне индукције,
- Разумевање принцип рада електромагнета,
- Познавање примене електромагнета,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 54**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Магнетно поље сталних магнета. Магнетно поље електричне струје
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, магнети, проводниси са струјом

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о магнетним појавама,
- утврђивања и провера знања о магнетном пољу сталних магнета,
- утврђивања и провера знања о магнетном пољу струје,
- утврђивања и провера знања о облицима линија магнетног поља,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме шта је магнетно поље,
- познаје обике линија магнетног поља сталних магнета и електричне струје,
- разуме шта је адитивност магнетне индукције,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о магнетном пољу.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу магнетних поља. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Помаже у демонстрацијама. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Демонстрирају облике линија магнетног поља. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о магнетном пољу.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно из области Магнетно поље.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Ученици на табли цртају приближан облик линија силе шипкастог и потковичастог магнета.

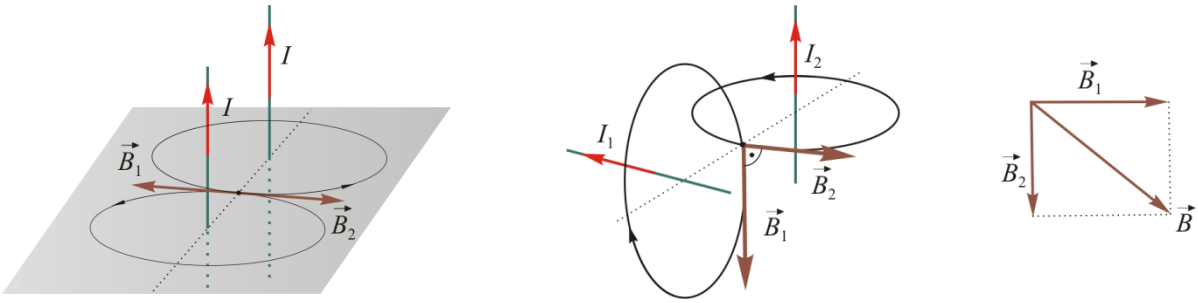
Поделити ученицима проводнике различитих облика – праволинијског и кружног проводникаи калема и таржити да у простору описују облик линија силе и правце и смерове вектора магнетне индукције за различите смерове струје.

За сваки облик један ученик демонстрира наведено испред табле.

Урадити задатак 5.1. Кроз два паралелна проводника протиче једнака електрична струја у истом смеру. Колико је магнетно поље на средини између проводника?

Кроз питања и одговоре подсетити ученике шта значи адитивност магнетне индукције као векторске величине.

Два ученика држе паралелно оловке, рукама описују облик линија силе и правце и смерове вектора магнетне индукције.



Кроз дискусију навести на закључак да су:

- интензитети магнетне индукције оба проводника у посматраној тачки једнаки.
- да смерови магнетних индукција имају исти правац, а супротан смер, па је на средини између проводника магнетно поље нула.

Ученик црта одговарајућу слику на табли.

Питати ученике: Колика би била магнетна индукција у посматраној тачки када би струје имале супротан смер, а индукција која потиче од једног проводника износуила $B_1 = 40\,\mathrm{mT}$. Очекивани одговор: Двоструко већа, тј. $B = 2B_1 = 80\,\mathrm{mT}$ јер индукције имају исти правац и смер па им се интензитети сабирају.

Урадити задатак 5.2. Два проводника пролазе нормално кроз две међусобно нормалне равни. Кроз оба проводника теку електричне струје. У некој тачки магнетна индукција од једне струје износи $4\,\mathrm{mT}$, а од друге $3\,\mathrm{mT}$. Колика је магнетна индукција у тој тачки?

Два ученика држе паралелно оловке под правим углом на неком растојању. Описују руком облик линија силе у пресечној тачки, или затвореним кругом начињеним палцем и кажипрстом и одређују правце и смерове вектора магнетне индукције.

Ученик који закључи да су вектори магнетне индукције нормални решава задатак. на табли.

$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 5\,\mathrm{mT}$.

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Питања 5.5 и 5.6.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање магнетних појава,
- Познавање карактеристика поља одређених магнета и струјних проводника,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 55**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Дејство магнетног поља на струјни проводник. Амперов закон. Електромотори
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компоненете за демонстрацију међусобог деловања струјних проводника, модел електромотора

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- Амперовим законом,
- међусобним деловањем струјних проводника,
- електромоторима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- одреди Амперову силу којом магнетно поље делује на праволинијски струјни проводник,
- разуме међусобно деловање струјних проводника,
- разуме рад електомотора.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Укратко подсећа ученике на научено о магнетном пољу.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о силама у магнетном пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава деловање магнетног поља на проводник имеђусобно деловање струјних проводника. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

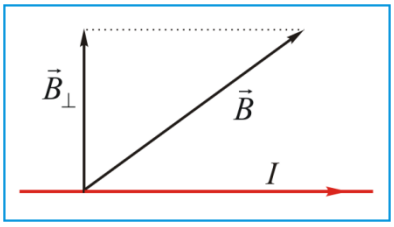
Кроз питања и одговоре ученике на научено о магнетном пољу.

Главни део часа

Подсетити ученике да се проводници кроз које тече електрична струја понашају као магнети – када се нађу у магнетном пољу, оно на њих делује магнетним силама.

Нагласити да ове силе зависе од магнетне индукције поља, јачине струје кроз проводник и облика проводника и да ће научити колике су само када је се праволинијски проводник налази у хомогеном магнетном пољу.

Објаснити Амперов закон.



На праволинијски проводник дужине l, кроз који протиче електрична струја I, када се налази у магнетном пољу индукције $\vec{B}$ делује магнетна сила, такозвана Амперова сила:

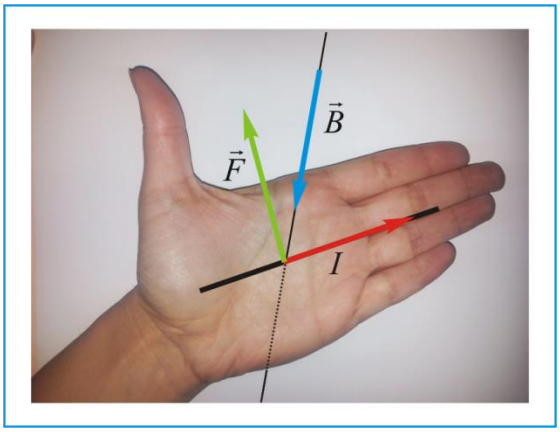
$$F = IlB_\perp,$$

где је $B_\perp$ компонента вектора магнетне идукције нормална на проводник (сл. 5.9). Кроз дискусију навести ученике на закључке:

– сила је нула када је поље у правцу проводника,

– сила је највећа када је проводник нормалан на магнетно поље $(B_\perp = B)$ – $F = IlB$.

Казати да је правац Амперове силе је нормалан и на правац проводника и на магнетно поље. Дефинисати смер силе – правилолеве руке (сл. 5.10):

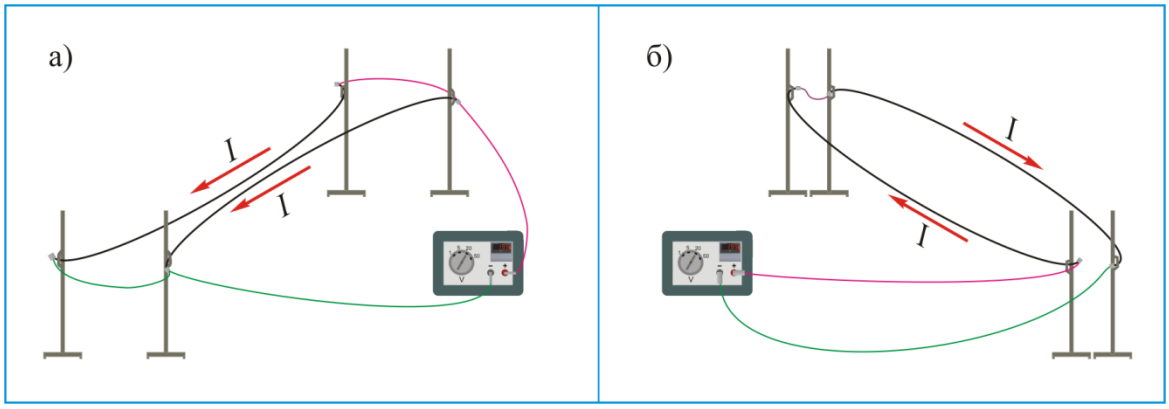


Ако длан леве руке поставимо тако да испружени прсти показују смер струје у проводнику и да линије магнетног поља улазе у длан, онда испружени палац показује смер Амперове силе.

Ученици формирају три међусобно нормална праваца, на пример оловкама, и усмеравају их на одговарајући начин.

Напоменути: Свеједно да ли је извор магнетног поља магнет или електрична струја.

Навести пример паралелних проводника: привлаче када кроз њих протичу струје истог смера (сл. 5.12а), а одбијају када кроз њих протичу струје супротног смера (сл. 5.12б).



Демонстрирати оглед са слике.

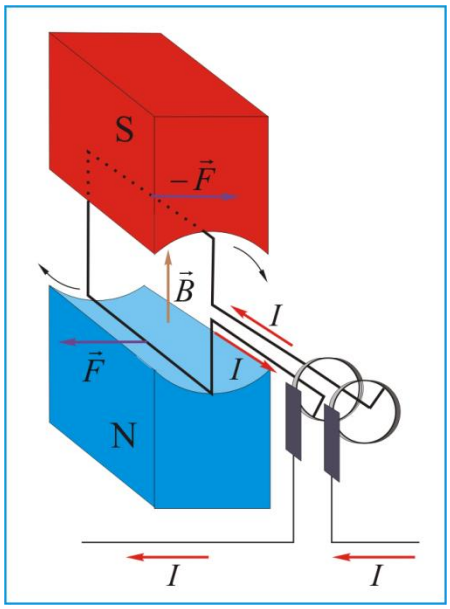
Нагласити да су силе међусобног деловања проводника јаче ако су јаче струје које кроз њих теку, ако су проводници дужи и ако су на мањем растојању.

Нагласити да магнетне силе зависе и од средине између проводника.

Објаснити принцип рада електромотора који користе наизменичну струју. Нагласити:

- Елетромотори претварају електричну енергију у механичку (ротације ротора)
- Рад се заснива на деловању Амперове силе којом магнетно поље делује на проводник са струјом.

Објаснити слику (сл. 5.12) и улогу статора и ротора и деловање Амперове силе на ротор.



Нагласити да се обрнут процес, претварање механичке енергије у електричну енергију, дешава се у генераторима електричне струје у највећем броју електричних централа и да једноставни генератори имају исте компоненте као електромотори.

Објаснити укратко принцип рада генератора, односно начина обртања турбине чија се механичка енергија претвара у електричну.

Напоменути само да ће у средњој школи учити да ротација рамова у магнетном пољу доводи до индуковања (стварања) напона на крајевима рама (електромоторне силе).

Укључивањем крајева рама у струјно коло кроз рам као извор тече електрична струја. На тај начин се механичка енергија воде или паре претвара у електричну енергију.

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања прверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 5.10.

Провера остварених исхода

- Познавање начина одређивања Амперове силе,
- Разумевање начина међусобно деловање струјних проводника,
- Разумевање начина рад електомотора,
- Ангажованост ученика у демострацијама,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?

- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 56**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Магнетно поље Земље. Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, компас, Теслин трансформатор

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- Магнетним пољем Земље,
- доприносом Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- познаје особине магнетног поља Земље,
- познаје Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Укратко подсећа ученике на научено о магнетном пољу.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о силама у магнетном пољу. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Уз помоћ ученика демонстрира и објашњава деловање магнетног поља на проводник имеђусобно деловање струјних проводника. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке. Учествују у демонстрацијама.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

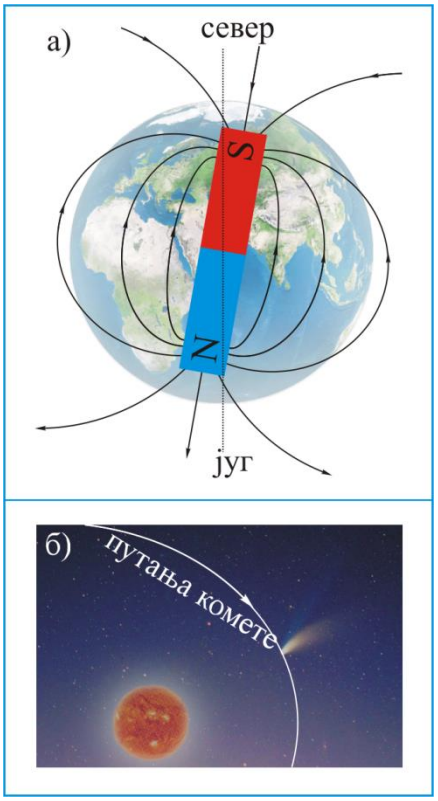
Продискутовати домаћи задатак.

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на научено о магнетном пољу.

Главни део часа

Казати:

- Магнетно поље Земље одговара магнетном пољу магнета чији се северни пол налази у близини јужног, а јужни пол у близини северног географског пола (сл. 5.13а).
- Правац на коме леже магнетни полови заклапа угао од око 11° са правцем осе ротације Земље.
- Магнетизам Земље је последица електричних струја које постоје у њеној унутрашњости због релативног кретања њеног језгра у односу на омотач.



Објаснити начин коришћења компаса.

Кроз дискусију навести ученике на закључак да је оријентација компасом је лошија у близини магнетних полова, а изнад самог магнетног пола магнетна игла има произвољну оријентацију. Споменути алпикације за савремене мобилне телефоне које служе за оријетнацију.

Споменути утицај Сунчевог магнетног поља на Земљу – на периодичност натпросечно топлих, или хладних, година на Земљи.

Сунце као извор енергије за живот на Земљи.

Објаснити поларну светлост, сметње у радио везама, комете (сл. 5.13б).

Упознати ученике са основним подацима из биографије Николе Тесле и његовим доприносом науци.

Амерички научник српског порекла. Рођен је 1856. године у Смиљану у Лици, у некадашњој Војној крајини Аустријског царства – данашњој Хрватској.

Није се женио и нема деце. Живео је скромно, најчешће у сиромаштву. Одбијајући помоћ, последње године је, захваљујући пензији Краљевине Југославије, живео у хотелској соби у Њујорку, где је и умро 1943. године.

Основну школу је похађао у Смиљану и Госпићу, Реалну гимназију у Госпићу, а Високу реалну гимназију у Карловцу. Студирао је политехнику у Грацу и философију природе у Прагу.

Предавао у гимназији у Госпићу. Радио је као инжењер у Марибору, Будимпешти, Паризу и Стразбуру, да би 1884. године отишао у Америку где почиње да ради у Едисоновој компанији.

Проналазачки рад је почео у Будимпешти усавршавањем уређаја за појачавање гласа код телефона. Напретку науке у свету је највише допринео као проналазач обртног магнетног поља, полифазне наизменичне струје, система преноса електричне струје и конструкцијом трансформатора за стварање високофреквентних струја високог напона, који је по њему добио име.

Обртно магнетно поље се користи код електромотора, јер може да обрће магнетне материјале или електромагнете. Наизменичне полифазне струје се преносе на даљину са много мање губитака него једносмерне. За пренос електричне енергије се данас користе трофазне струје. Због финансијских проблема тешко је доказао предност наизменичних струја у преносу електричне енергије. Прва електрана изграђена по Теслиним идејама још ради у Нијагара Фалсу, на Нијагариним водопадима, у Канади.

Посебно велики допринос је пружио и развоју радиотехнике – преноса енергије на даљину без проводника. Демонстрирао је управљање бродом на даљину. Посмртно му је додељен приоритет у откривању радија.

У старијим годинама се бавио проналасцима везаним за машинство, усавршавајући, на пример, турбине и пумпе. Теслине пумпе без лопатица користе се и данас. Тесла је патентирао око 700 проналазака.

Одржао је велики број предавања на научним скуповима, у познатим научним институцијама и пред најзначајнијим научницима свог времена. У Београду је био само једном, 1892. године. Том приликом је одржао предавање студентима и професорима београдске Велике школе, а примио га је и краљ Александар Обреновић. За дописног члана Српске краљевске академије изабран је 1894, а за редовног 1937. године. У осам америчких држава је Теслин дан рођења државни празник. На тај дан на свим јавним зградама истиче се државна застава, а један час у свим школама се посвећује Николи Тесли.

Због великих заслуга у науци, по Теслином имену је добила име јединица за магнетну индукцију – тесла.

Упознати ученике са основним подацима из биографије Николе Тесле и његовим доприносом науци.

Рођен 1854. године у селу Идвор у данашњој општини Ковачица, у тадашњем Аустријском царству. Оженио се Американком са којом је имао једну ћерку. Умро је 1935. године у Њујорку.

Основно образовање је стицао у родном месту и у Перлезу. Гимназију је учио у Панчеву и Прагу. Због финасијских проблема 1874. године прекида школовање и одлази у Америку. У Америци је наредних година радио као физички радник и паралелно учио, да би уписао и завршио Колумбија колеџ у Њујорку. Студије је наставио на Универзитету Кембриџ у Великој Британији и Универзитету у Берлину, где је докторирао.

Пупин је био редовни професор на Универзитету Колумбија где је обавио и највећи број истраживања. Проучавао је електричну резонанцију (о механичкој сте учили), што је довело до открића значајних за радио везе. Развио је метод брзог рендгенског снимања, чиме се смањује штетан утицај зрачења на организам.

Пупинов најзначајнији проналазак је познат под именом Пупинови калемови. Постављањем калемова дуж проводника, омогућио је пренос телефонских сигнала на велике удаљености, смањивањем шума.

За аутобиографију на енглеском језику, Пупин је добио Пулицерову награду за новинарство. На српском језику објављена је под насловом „Са пашњака до научењака“. Био је почасни конзул Краљевине Србије у САД. Са те позиције је утицао на стварање повољних граница Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца.

Основао је многе добротворне фондове и организације у Србији и Америци. У Америци је био активан у исељеничким круговима трудећи се да одржавају јаке везе са домовином. У току Првог светског рата сакупљао је помоћ и давао велике личне донације за помоћ Србији.

Био је члан Српске, Француске и Њујоршке академије наука и почасни доктор на многим познатим универзитетима у свету. Добитник је многобројних признања за различите заслуге. У Америци се сваке године додељује медаља Михајла Пупина за посебне заслуге – за допринос националним интересима Америке.

Завршни део часа

Демонстрирати неколико огледа са Теслиним трансформатором.

Провера остварених исхода

- Познавање Земљиног магнетног поља и начина утицаја Сунца на њега,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 57**

НАСТАВНА ТЕМА	Магнетно поље
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Цело градиво
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о магнетним појавама,
- утврђивања и провера знања о магнетном пољу струје,
- утврђивања и провера знања о Амперовом закону,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- препозна и разуме магнетне појаве,
- познаје магнетно поље струјних проводника,
- примени Амперов закон на решавање проблема,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено магнетним појавама.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу осцилација и таласа. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак,
Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о магнетним појавама.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

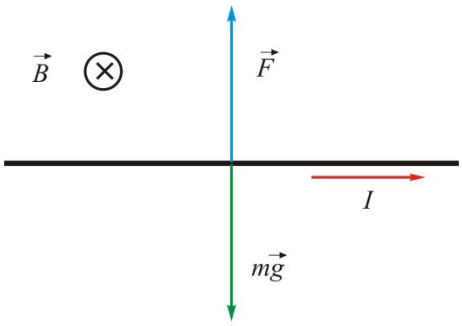
- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно о магнетним појавама.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Урадити задатак 5.5. Проводник масе $20\,\mathrm{g}$ и дужине $30\,\mathrm{cm}$ постављен је хорозонтално и налази се у магнетном пољу чије су линије такође хоризонталне и нормалне на проводник. Кроз проводник протиче електрична струја $5\,\mathrm{A}$. Магнетно поље на проводник делује Амперовом силом усмереном вертикално навише. Колика је индукција магнетног поља ако је резултујућа сила која делује на проводник једнака нули (лебди)?

Ученик који закључи да су у равнотежи Амперова сила и сила теже пише услов на табли и црта шему сила. $IlB = mg$,



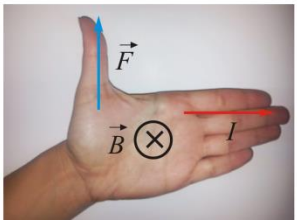
Други ученик израчунава магнетну индукцију:

$$B = \frac{mg}{Il} \approx 0{,}13\,\mathrm{T}.$$

Продискутовати који смер мора имати струја да би Амперова сила деловала навише.

Објаснити начин означавања вектора који улази у раван цртежа, и вектора који излази из равни цртежа.

а) $\otimes$ б) $\odot$



Урадити задатак 5.9. Проводник облика ваљка лежи на хоризонталној подлози у вертикалном магнетном пољу индукције $0{,}2\,\mathrm{T}$. Полупречник проводника је $1\,\mathrm{mm}$, а густина $2{,}7\,\mathrm{g/cm^3}$. Колико убрзање добија проводник када се кроз њега пропусти електрична струја $200\,\mathrm{mA}$? Занемарити трење и масу каблова који доводе струју и њихово магнетно поље.

Ученик који зна да треба применити Други Њутнов закон решава први део задатка.
$F = IlB$, $F = ma = IlB$.

Други ученик одређује масу проводника.

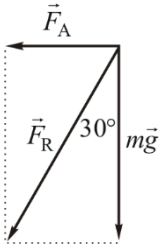
$V = r^2\pi l$, $m = \rho V = \rho l r^2 \pi$.

Трећи ученик одређује тражено убрзање.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{IlB}{\rho l r^2 \pi} = \frac{I\,B}{\rho\, r^2 \pi} = \frac{0{,}2\,\mathrm{A} \times 0{,}2\,\mathrm{T}}{2{,}7 \times 10^3\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}\,(1 \times 10^{-3}\,\mathrm{m})^2 \times 3{,}14} = 4{,}72\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}.$$

Урадити задатак 5.6. Крајеви хоризонталног проводника дужине $1\,\mathrm{m}$ и масе $50\,\mathrm{g}$ су окачени на нитима у вертикалном магнетном пољу индукције $0{,}5\,\mathrm{T}$. Колика струја протиче кроз проводник ако се нити од вертикале отклоне за $30°$? Занемарити масу каблова који доводе струју и њихово магнетно поље.

Ученик који зна смерове сила које делују на проводник решава задатак.



$F_{\mathrm{A}} = IlB$, $F_{\mathrm{R}} = 2F_{\mathrm{A}}$, $mg = \sqrt{F_{\mathrm{R}}^2 - F_{\mathrm{A}}^2} = \sqrt{4F_{\mathrm{A}}^2 - F_{\mathrm{A}}^2} = \sqrt{3F_{\mathrm{A}}^2} = \sqrt{3}F_{\mathrm{A}}$, $mg = \sqrt{3}IlB$, $I = \dfrac{\sqrt{3}mg}{3lB} \approx 0{,}57$ A.

Нагласити да слика одговара отклону улево, променом смера поља или струје, отклон би био удесно.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 5.12.

Обавестити ученике да ће од наредног часа учити атомску и нуклеарну физику – нефизичарима вероватно најпопуларније области физике.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање магнетних појава,
- Познавање карактеристика поља одређених магнета и струјних проводника,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Познавање начина одређивања Амперове силе,
- Разумевање начина међусобно деловање струјних проводника,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 58**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Структура атома. Нуклеарне силе
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:

- структуром атома,
- нуклеарним силама.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- објасни структуру атома,
- објасни особине нулеарних сила.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Укратко износи ученицима шта ће учити на наредним часовима.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Укратко износи ученицима шта ће учити на наредним часовима

Главни део часа

Објаснити да атомска и нуклеарна физика проучавају грађу атома – атомска електронски омотач, а нуклеарна језгро (нуклеус).
Објаснити грађу атома које чине протони, неутрони и електрони.

Нагласити да се протони и неутрони називају **нуклеони.**

Навести да је код неутралног атома је број протона и електрона једнак, а број неутрона може да се разликује од овог броја.

Опистаи састав водоника који јединог атом који нема неутроне.

Нагласити да су масе протона и неутрона су приближно једнаке и да су око 1800 пута веће од масе електрона.

Дефинисати:

Редни (атомски) број (Z) – број протона у језгру, редни број у периодном систему елемената..

Масени број (А) – број протона и неутрона у језгру, тј. број нуклеона (практично одређује масу атома).

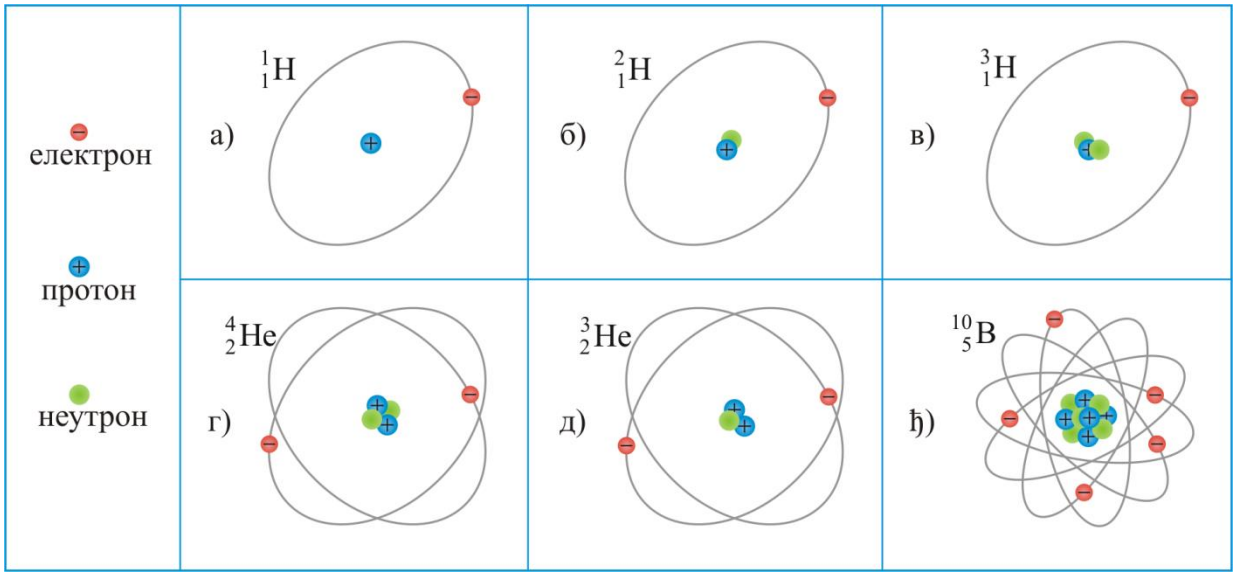
Хемијски елемент је супстанција која се хемијским реакцијама не може поделити на простије супстанције (од атома истог редног броја) – за сада је познато 118.

Објаснити начин означавања атомског језгра.

${}^{A}_{Z}X$.

Навести примере атома и шематски нацртати на табли (сл. 6.1).

Дефинисати **изотопе** као атоме истог хемијског елемента који имају исти редни број (исти број протона), а различит масени број (различит броја неутрона).



Нагласити да сви хемијски елементи имају више изотопа, или у природи, или се могу добити вештачки.

Објаснити моделе изотопа на слици 6.1.

Нагласити да је величина атома одређена величином електронског омотача и да је веома мала, реда 10^{-10} m .

Илустровати на примеру молекула 18 g воде који би, поредани у низ, један поред другог, могли опасати Земљу 2,5 пута. Навести да ови молекули јесу мали али их има веома много, око 10^{23}.

Нагласити да је, иако је сам атом мали, језгро је од њега мање око сто хиљада пута, око 10^{-15} m .

Навести поређење атома са игралиштем и врхом чиоде.

Кроз питања и одговоре (поређење маса) навести ученике на закључак да је скоро сва маса атома концентрисана у малом језгру.

Кроз питања и одговоре навести ученике на закључак да величину атома одређује електронски омотач занемарљиве масе и око милион пута већег пречника („шупаљ” атом).

Објаснити ученицима да:

- електрони у омотачу могу да имају различите енергије – одређене првенствено електромагнетним (електричним и магнетним) силама.
- могу да примају и отпуштају енергију, повећавајући, или смањујући енергију атома и да приликом отпуштања енергије електрон емитује зрачење.

Нагласити да то зрачење има одређену енергију, неко видимо као светлост, а неко је невидљиво (топлотни, ултраљубичасти и X–зраци).

Објаснити да унутар језгра између протона и неутрона делују две врсте интеракција (сила):

- јаке нуклеарне интеракције (силе) и
- слабе нуклеарне интеракције (силе).

Нагласити да ове силе имају веома мали домет, величине језгра, око 10^{-15} m .

Нагласити да су јаке интеракције (јаке нуклеарне силе) најјаче силе у природи, да су једнаке за све нуклеоне и много су јаче од електричних, па се сви нуклеони у језгру привлаче, без обзира на то што се протони међусобно одбијају електричним силама.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задаци 6.10 и 6.11.

Тражити од ученика да на наредне часове носе књигу са периодним системом елемената, нпр. уџбеник хемије.

Провера остварених исхода

- Познавање структуре атома,
- Познавање особина нуклеарних сила,
- Исправна примена наученог на решавање проблема,
- Ангажованост ученика у активностима током часа (исправни коментари, учествовање у дискусији, одговори, постављање питања...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 59**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Структура атома. Нуклеарне силе
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елеманата

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања о структуром атома,
- утврђивања и провера знања о нуклеарним силама,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме структуру атома,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о атомској и нукеларној физици.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о атомској и нуклеарној физици. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз разговор са ученицима укратко поновити најважније научено о атомској и нуклеарној физици.

Главни део часа

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно о структури атома и нуклеарним силама.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Продискутовати питања 6.1, 6.2 и 6.3.

Урадити задатак 6.1. Злато има један стабилан изотоп $^{197}_{79}\mathrm{Au}$. Колико протона, неутрона и електрона садржи атом овог изотопа?

Један ученик на табли одређује број протона и електрона.

$n_\mathrm{p} = n_\mathrm{e} = \mathrm{Z} = 79$.

Други ученик одрешује број неутрона.

$n_\mathrm{n} = \mathrm{A} - \mathrm{Z} = 197 - 79 = 118$.

Урадити задатак 6.2. Један стабилан изотоп натријума у језгру садржи 12 неутрона. Колики је масени број овог изотопа ако је редни број натријума 11?

Ученик на табли одређује масени број.

$\mathrm{A} = \mathrm{Z} + n_\mathrm{n} = 11 + 12 = 23.$

Увежбавање односа броја протона и неутрона у језгру. Ученици на табли пишу неколико симбола атома из периодног система, до сада не спомињаних, са исправно написаним редним бројем.

Други ученици пишу могуће бројеве неутрона у тим атомима са једним мање и једним више бројем неутрона од редног броја, тј. броја протона.

Нагласити да код многих елемената бројеви протона и неутрона могу бити веома раличити.

На пример, ако напишу:

1. $_{26}\mathrm{Fe}$, очекивати да кажу да број неутрона (код изотопа гвожђа) може бити 25, 26, 27...
2. $_{57}\mathrm{La}$, очекивати да кажу да број неутрона (код изотопа лантана) може бити 56, 57, 58...

Тражити да ученици одреде масене бројеве претпостављених изотопа и напишу потпуне ознаке свих језгара, тј. $^{51}_{26}\mathrm{Fe}$, $^{52}_{26}\mathrm{Fe}$ и $^{53}_{26}\mathrm{Fe}$, односно $^{113}_{57}\mathrm{La}$, $^{114}_{57}\mathrm{La}$ и $^{115}_{57}\mathrm{La}$.

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Написати за три неспомињана елемента ознаке језгара по три изотопа. Задатак 6.12.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање структуре атома,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 60**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Природна радиоактивност. Алфа зраци
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елемената

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- природном радиоактивношћу,
- алфа зрацима.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме природну и вештачку радиоактивност,
- разуме начин настајања α -зрачења,
- познаје особине α -зрака,
- објаси појам јонизације.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа укратко ученике на научено о структури атома и нуклеарним силама.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаћи задатак.

Кроз питања и одговоре ученике на научено о структури атома и нуклеарним силама.

<u>Главни део часа</u>

Навести да језгра атома могу бити стабилна или нестабилна (деле на различите начине прелазећи у стабилнија).

Нагласити:

- Неки изотопи (истог хемијског елемента) могу бити стабилни, а други нестабилни.
- Језгра хемијских елемената већег редног боја од олова ($Z = 82$) немају стабилне изотопе – сва су нестабилна.
- Неколико елемената мањег редног броја такође нема стабилне изотопе.
- Остали елементи мањег редног броја од 82 имају један, или више, стабилних изотопа.

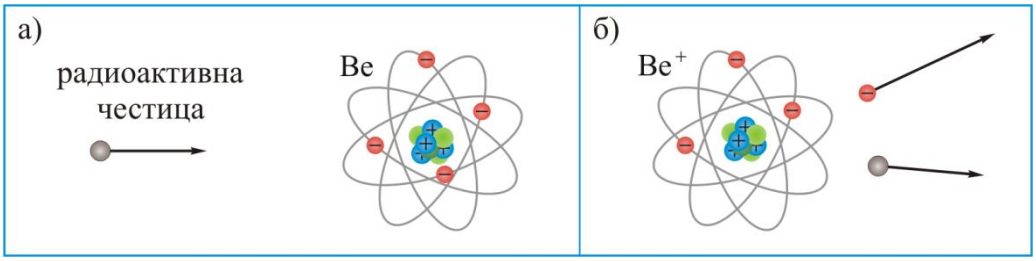
Дефинисати **радиоактивност (радиоактивни распад)** као процес у коме језгро нестабилног атома прелази у стабилније, емитујући при томе релативно велику енергију у виду зрачења.

Побројати врсте радиоактивног зрачења: α –алфа, β –бета и γ –гама, тј

α , β и γ –распаде језгра.

Казати шта је језгро родитељ (емитује зрачење), а шта језго потомак (новонастало језгро).

Навести да радиоактивно зрачење има енергију коју губи проласком кроз средину сударима са атомима.



Нагласити да јонизација средине може имати негативне утицаје на жива бића.

Дефинисати **јонизацију** – стварање јона од атома или молекула (сл. 6.2).

Испричати о Бекереловом открићу радиоактивности (руда урана оставља траг на фотографском папиру).

Споменути да су законе радиоактивног зрачења открили су брачни пар Марија и Пјер Кири, и да је у истраживањима са њиховом ћерком Ирeном Жолио–Кири сарађивао и наш научник Павле Савић.

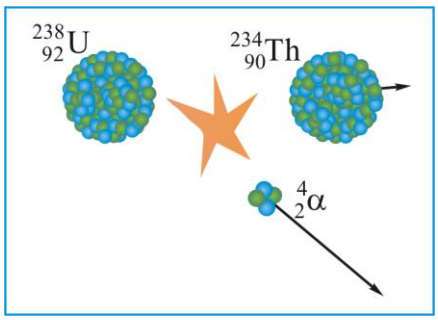
Дефинисати:

Природну радиоактивност нестабилних изотопа који се могу наћи у природи.

Вештачку радиоактивност вештачки створених изотопа. Пример, бомбардовањем телуријума неутронима настаје радиоактивни изотоп јода, који се користи у медицини.

Дефинисати α –**распад** (два протона и два неутрона која емитују нестабилна језгра – језгра хелијума)

$^{4}_{2}\alpha$ или $^{4}_{2}\mathrm{He}$.



Објаснити како се емисијом алфа зрака смањује се редни број елемента за 2, а масени за 4.

$$^{A}_{Z}\mathrm{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\mathrm{Y} + {}^{4}_{2}\alpha\,.$$

Пример:

$$^{238}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\mathrm{Th} + {}^{4}_{2}\alpha$$

Навести осбине α –зрака:

- много већа маса од β и γ –зрака,
- због тога су слабо продорни,
- заустављa их лист папира, или се заустављају након неколико центиметара пређених кроз ваздух.

Нагласити да велику енергију α –честице губе на малом путу до заустављања вршећи интензивну јонизацију, која може бити опасна за живе организме.

Навести да су због мале продорности су опасни само ако се извор нађе у организму, исхраном или удисањем.

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 6.13.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање појма радиоактивност,
- Познавање начина настајања α -зрачења,
- Познавање особине α -зрака,
- Разумевање појма јонизације,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 61**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Бета и гама зраци
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елемената

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са
- алфа зрачењем,
- гама зрачењем.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме начин настајања β^- и β^+ -зрачења,
- разуме начин настајања γ -зрачења,
- познаје особине бета и гама зрачења.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа укратко ученике на научено о атомској и нуклеарној физици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Кроз питања и одговоре ученике на научено радиоактивности и алфа зрачењу.

Главни део часа

Објаснити постојање позитрона, неутрина и антинеутрина.

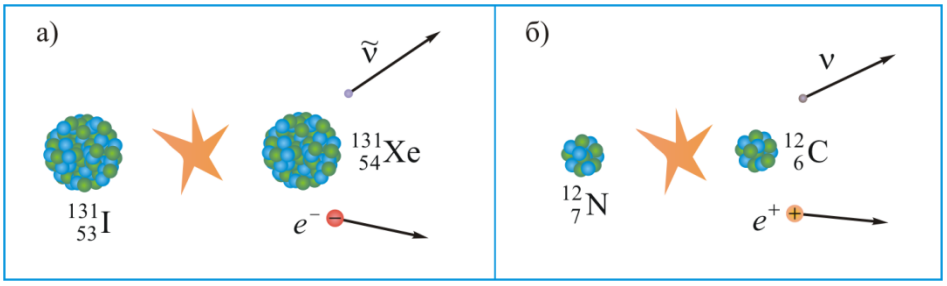
β-распад

Објаснити да су β^--**зраци** су електрони (e^-) које емитују нестабилна језгра у којима неутрон прелази у протон и да поред њих језгра емитују и електронски антинеутрино ($\tilde{\nu}$).

Објаснити промену у језгру - један неутрон прелази у протон и електрон, чиме се број протона у језгру (редни број језгра) повећава за 1, док се масени број језгра не мења.

$$\boxed{{}^{A}_{Z}\mathrm{X} \rightarrow {}^{A}_{Z+1}\mathrm{Y} + e^{-} + \tilde{\nu}}.$$

Дати пример. ${}^{131}_{53}\mathrm{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\mathrm{Xe} + e^{-} + \tilde{\nu}$. (сл. 6.4а).



Објаснити да су β^{+}**-зраци** су позитрони (e^{+}) које емитују нестабилна језгра у којима протон прелази у неутрон и да поред њих језгра емитују и електронски неутрино (ν).

Објаснити промену у језгру - један протон прелази у неутрон и позитрон, чиме се број протона у језгру (редни број језгра) смањи за 1, док се масени број језгра не мења.

$$\boxed{{}^{A}_{Z}\mathrm{X} \rightarrow {}^{A}_{Z-1}\mathrm{Y} + e^{+} + \nu}.$$

Дати пример. ${}^{12}_{7}\mathrm{N} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + e^{+} + \nu$. (сл. 6.4б).

Навести особине β–честица:

- имају много мању (око 7000 пута) масу од α–честица,
- пошто имају мању масу и наелектрисање од α–честица, продорнији су од њих,
- заустављa их алуминијумска плоча дебљине неколико милиметара, у ваздуху се заустављају након пређених око $12\,\mathrm{m}$.

Нагласити да се β–зрачење малог интензитета користи у медицини у откривању и лечењу болести – праћењем њихове апсорпције (упијања) у ткиву могу се открити оболели делови ткива, јер различито апсорбују зраке од здравог ткива.

Пример: β–зрачење настало распадом језгра јода користи се за откривање оболелих делова штитне жлезде.

Нагласити:

- β–зрачење продире у живе организме до неколико центиметара, у зависности од удаљености извора зрачења.
- опасно ако се извор зрачења унесе у организам – при лечењу се уносе строго контролисане количине.

Нагласити да су β–распади су последица раније споменутих слабих интеракција.

γ–распад

Дефинисати гама зрачење које представља такозвано електромагнетно зрачење.

Нагласити да оно има исту природу светлост, радио таласи и рендгенски зраци, само им је енергија много већа.

Навести да γ–зрака емитују језгра која се налазе у стању повишене енергије – γ–распадом језгро емитује енергију у виду γ–зрака чија је енергија једнака разлици енергија језгра пре и после распада. Нагласити да при емитовању γ–зрака језгра не мењају ни редни ни масени број.

Нагласити да радиоактивна језгра емитују γ–зрачење и после емисије α и β–зрака.

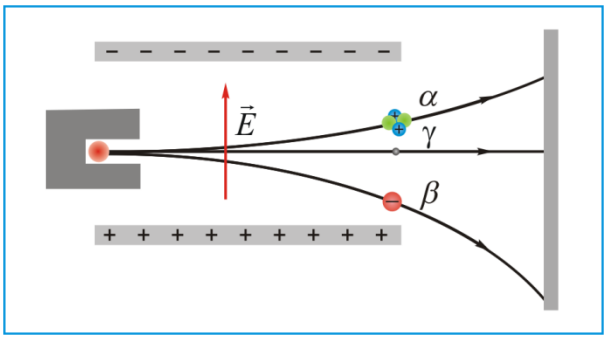
Навести нуклеарне реакторе као изворе γ–зрачења (ускоро ће учити), поред природних извора.

Напоменути да се γ–зраци вештачки могу добити наглим заустављањем брзих наелектрисаних честица.

Навести осбине γ–зрачења:

- веома је продорно,
- шири се брзином светлости,
- зауставља га бетон дебљине око $80\,\mathrm{cm}$, или олово дебљине десетак центиметара.
- у ваздуху споро губи енергију па се може проширити на стотине километара удаљености од извора зрачења.

Објаснити скретање радиоактивних честица у електричном и магнетном пољу (сл. 6.5):



- у електричном α–зраци скрећу ка негативном, а β–зраци ка позитивном наелектрисању, а на γ–зраке електрично поље не делује.
- у магнетном пољу α и β–зраци скрећу у супротним смеровима, док γ–зраци не мењају правац.

Нагласити да ће средњој школи учити закон радиоактивног распада изражен одговарајућом формулом – навести основне особине овог закона:

- Без озира на то колика се количина радиоактивног материјала распада, увек се за исто време распадне половина радиоактивних језгара.

- Период полураспада ($T_{1/2}$) јесте време за које се распадне половина радиоактивних језгара.
- Период полураспада зависи само од врсте језгара, и начина распадања. Он не зависи од услова под којима се атоми налазе (температуре, притиска...).

Напоменути да период полураспада описује брзину распадања радиоактивних језгара – ако је он краћи, језгра се брже распадају.

Нагласити да је период полураспада спомињаног јода $^{131}_{53}\mathrm{I}$ око осам дана и да се при лечењу у организам уноси око $100\,\mathrm{mg}$ овог препарата.

На табли нацртати заглавље табеле 6.1. Ученици уписују преостале масе јода након одређених периода.

t [d]	0	8	16	32	$n \cdot 8$
m [mg]	100	50	25	12,5	$100/2^n$

Нагласити да времена полураспада радиоактивних језгара варирају у веома широким границама, од 10^{-24} s до 10^{24} година (изузетно мала, односно велика времена).

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 6.15.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Познавање начина настајања бета и гама зрачења,
- Познавање особине бета и гама зрачења,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?

– Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 62**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Природна радиоактивност. Алфа, бета и гама зраци
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елемената

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:
- утврђивања и провера знања о природној радиоактивности,
- утврђивања и провера знања о алфа, бета и гама зрацима,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- разуме о алфа, бета и гама зрачење,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о атомској и нукеларној физици.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу наученог о атомској и нуклеарној физици. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно наученом о природној радиоактивности, алфа, бета и гама зрацима.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 6.3. Радиоактивни изотоп злата $^{198}_{79}\mathrm{Au}$ распада се β–распадом. Колико протона и неутрона садржи језгро потомка?

$Z = 79$
$A = 197$
$n_\mathrm{p} = ?$
$n_\mathrm{n} = ?$
$n_\mathrm{e} = ?$

Један ученик на табли одређује бројеве протона и неутрона у језгру.

$n_\mathrm{p} = Z = 79$ протона и $N = A - Z = 198 - 79 = 119$ неутрона.

Ученик који исправно одговори како се мења број протона у језгру, исто записује на табли.

$N' = N - 1 = 118$ неутрона и $n'_\mathrm{p} = n_\mathrm{p} + 1 = 80$ протона.

Ученик који, користећи периодни систем, одреди да је потомак $^{198}_{80}\mathrm{Hg}$, записује резултат на табли.

Урадити задатак 6.4. Језгро изотопа радијума $^{215}_{88}\mathrm{Ra}$ емитује α–честице. Колико протона и неутрона садржи језгро потомак?

$Z = 88$
$A = 215$
$^4_2\alpha$
$n'_\mathrm{p} = ?$
$n'_\mathrm{n} = ?$

Један ученик на табли одређује бројеве протона и неутрона у језгру.

$n_\mathrm{p} = Z = 88$ протона и $N = A - Z = 215 - 88 = 127$ неутрона.

Ученик који исправно одговори како се мења број протона у језгру, исто записује на табли.

$n'_\mathrm{p} = n_\mathrm{p} - 2 = 86$ протона и $N' = N - 2 = 125$ неутрона.

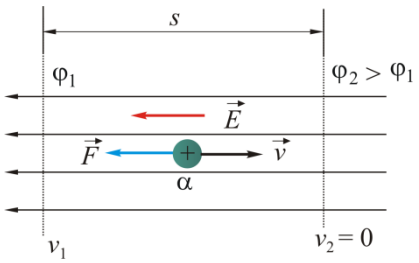
Ученик који, користећи периодни систем, одреди да је потомак $^{211}_{86}\mathrm{Rn}$, записује резултат на табли.

Урадити задатак 6.6. α–честица енергије $1{,}5 \times 10^{-13}\ \mathrm{J}$ улеће у хомогено електрично поље јачине $500\ \frac{\mathrm{kV}}{\mathrm{m}}$. Брзина честице има исти правац, али супротан смер, у односу на правац и смер линија електричног поља. Колики пут честица пређе док се не заустави?

$E_{\mathrm{k}1} = 1{,}5 \times 10^{-13}\ \mathrm{J}$
$E = 500\ \frac{\mathrm{kV}}{\mathrm{m}} = 5 \times 10^5\ \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{m}}$
$e = 1{,}6 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$
$s = ?$

Електрично поље делује на позитивну честицу силом која има правац и смер линија поља. Пошто је наелектрисање α–честице $2e$, електрично поље је успорава силом:

$F = qE = 2eE.$



Пошто сила делује у супротном смеру од кретања α–честице на зауставном путу она изврши рад:

$A = -Fs = -2eEs.$

Рад електричног поља је једнак промени њене кинетичке енергије. Пошто се на крају честица заустави, рад електричног поља је једнак почетној енергији честице $A = E_{k2} - E_{k1} = -E_{k1}$, па је: $2eEs = E_{k1}$. Тражено растојање износи:

$$s = \frac{E_{k1}}{2eE} = \frac{1{,}5\times10^{-13}\ \mathrm{J}}{2\times1{,}6\times10^{-19}\ \mathrm{C}\times5\times10^{5}\ \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{m}}} \approx 0{,}94\,\mathrm{m}.$$

Завршни део часа

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задатак 6.18.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање алфа, бета и гама зрачења,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 63**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Фисија и фузија. Вештачка радиоактивност. Биолошко дејство радиоактивности на биљни и животињски свет. Заштита од радиоактивног зрачења.
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елемената

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са:
- фисијом и фузијом,
- природном и вештачком радиоактвиношћу,
- биолошким дејством радиоактивности на биљни и животињски свет,
- заштитом од радиоактивног зрачења.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:
- објасни фисију и фузију,
- разликује природну и вештачку радиоактивност,
- препозна опасности од радиоактивног зрачења и примени одговарајућу заштиту.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:
- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа укратко ученике на научено о атомској и нуклеарној физици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

Кроз питања и одговоре ученике на научено радиоактивности и алфа зрачењу.

<u>Главни део часа</u>

Фисија

Дефинисати **нуклеарну фисију** као цепање тешких језгара – великог редног броја Z.

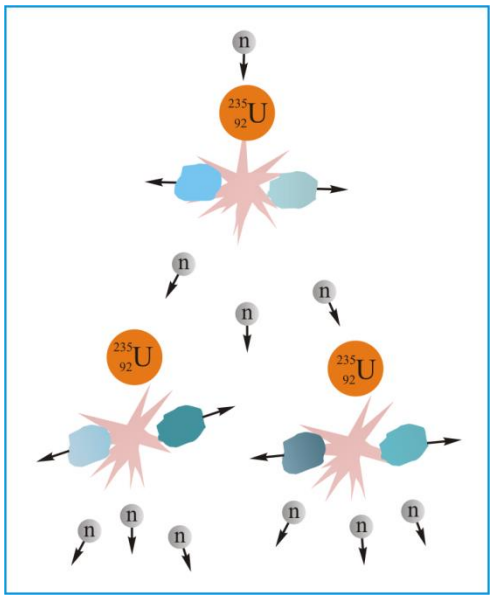
Навести да се при фисији језгра цепају најчешће на два (ретко и више) мања језгра која се називају **фрагменти фисије.**

Нагласити да се фисијом језгра се цепају на више начина, тј. добијају се фрагменти различитих маса (најчешће приближних).

Нагласити да при фисији настају и неколико неутрона (најчешће два или три) и радиоактивно зрачење.

Нагласити да су фисиони фрагменти радиоактивни.

Кроз дискусију подсетити да радиоактивно зрачење има енергију.



Нагласити да је енергија (кинетичка) фисионих фрагмената много већа од енергије радиоактивног зрачења – разлећу се веома великом брзином и имају много већу масу.

Дефинисати:

Спонтану фисију – спонтано дељење веома нестабилна језгра, као што је плутонијум $^{240}_{94}Pu$.

Индуковану фисију – поспешује се бомбардовањем нестабилних језгара неутронима. Захватом једног неутрона долази до фисије језгра урана $^{235}_{92}U$ (сл. 6.6).

Нагласити да неутрони настали при фисији могу да доведу до фисије других језгара и до настанка **ланчане реакције** – може да се одржава самостално, због сталног умножавања неутрона.

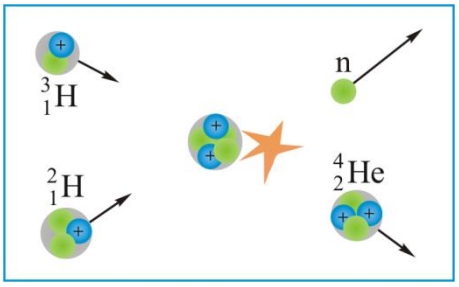
Фузија

Дефинисати **нуклеарну фузијукао** као процес при коме од два лака језгра настаје теже језгро.

Нагласити да се при фузији језгара ослобађа много већа енергија него при фисији.

Кроз дискусију са ученицима извести закључак да до фузије може доћи само у судару веома брзих малих језгара – потребно савладати одбојне Кулонове силе, тј. доћи на домет много јачих привлачних нуклеарних сила.

Кроз дискусију навести на закључак да је то могуће само на јако високим температурама и притисцима, које није могуће остварити у лабораторијским условима.



Нацртати на табли пример могуће, али још неостварене, фузије (сл. 6.7).

Дати пример да енергија Сунца првенствено потиче од фузије водоника, при чему настаје хелијум – не директно, него у сложеним процесима.

Дефинисати вештачку радиоактивност – вештачко добијање радиоактивних језгара на много начина

(најчешће фисијом јер су фрагменти радиоактивни).

Навести да је могуће и нестабилна језгра добити и бомбардовањем стабилних језгара честицама високе енергије, најчешће неутронима и γ–зрацима – бомбардовањем телуријума неутронима настаје радиоактивни јод, бомбардовањем алуминијума α – честицама настаје радиоактивни изотоп фосфора кога нема у природи.

Нагласити да се вештачки радиоактивни елементи производе због коришћења у различите сврхе у научним истраживањима, медицини, индустрији и многим другим делатностима, о чему ће учити ускоро.

Кроз питања и одговоре подсетити ученике да радиоактивно зрачење има енергију коју губи приликом проласка кроз средину у различитим процесима судара са атомима и да при томе долази до **јонизација средине** која може да има негативне последице по жива бића.

Навести да је међу најопаснијим последицама јаког радиоактивног зрачења појава тумора.

Нагласити да зрачење може бити и корисно, о чему ће више учити наредног часа, па су му људи често изложени.

Упозорити да је због штетних последица потребана заштита од зрачења на више начина.

- повећавањем удаљености од извора зрачења,
- скраћивањем време излагања зрачењу,
- коришћењем одговарајуће препреке које апсорбују зрачење,
- коришћењем слабијих извора зрачења, ако су неопходни.

Приказати ознаку опасности од радиоактивног зрачења (сл. 6.8).

Нагласити да поред радиоактивног зрачења јонизацију изазивају и нека друга зрачења која су такође штетна по жива бића, ултраљубичасто зрачење, рендгенско (X–зрачење) и друга.

Нагласити опасност од јаког ултраљубичасто зрачења (сунчање, соларијуми).

Објаснити да су извори јонизујућег зрачење неизбежни и да се налазе свуда око нас и у нама – неки изотопи атома који нас граде су радиоактивни.

Нагласити да примере радиоактивног зрачења и нуклеарних реакција ученицине морају памтити.

НАГЛАСИТИ: Због штетног дејства на организам, излагање сунчевим зрацима мора бити умерено. Коришћење вештачких извора ултраљубичастог зрачења (кварцних лампи) због лепог тена може бити веома штетно за организам.

Избегавајте просторе означене знаком опасности од јонизујућег зрачења (сл. 7.8). У тим просторима се задржавајте само колико је неопходно.

Завршни део часа

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 6.14.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање фисије и фузије,
- Познавање начина настанка вештачке радиоактивности,
- Познавање опасности од радиоактивног зрачења и начина заштите од ње,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 64**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења.
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка, дијалошка, демонстрациона
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елемената, Гајгер-Милеров бројач

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су упознавање ученика са применом нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- наведе примере примене нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења,
- препозна опасности од радиоактивног зрачења,
- мери фон радиоактивног зрачења.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Подсећа укратко ученике на научено о атомској и нуклеарној физици.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, записује, црта, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака. Прати рад, вреднује, наводи ученике на закључивање. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Задаје задатке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Учествују у демонстрацији. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Продискутовати домаће задатке.

Кроз питања и одговоре ученике на научено о атомској и нуклеарној физици.

Главни део часа

Дефинисати **нуклеарну енергију** као енергију радиоактивног зрачења и производа нуклеарних реакција, фисије и фузије.

Кроз дискусију навести на закључак да је енергија зрачења једног језгра веома мала, али да је број језгара у малим количинама језгара (у грамима) огроман па је енергија коју они емитују веома велик.

Написати на табли енергију која се ослободи при фисији једног језгра урана $^{235}_{92}\mathrm{U}$ - око $10^{-11}\,\mathrm{J}$.

Ученик који зна из хемије шта је мол показује на табли да се у граму урана се налази око 10^{21} језгара и да би се фисијом свих ослободила енергија око $10^{21}\cdot 10^{-11}\,\mathrm{J}=10^{10}\,\mathrm{J}$.

Други ученик на табли показује да та енергија одговара кинетичкој енергији тела масе милијарду килограма (милион тона) када падне са висине 1m ($E = mhg$, $m = \frac{E}{hg} = \frac{10^{10}\ \mathrm{J}}{1\mathrm{m} \cdot 9.81\mathrm{m/s}^2} \approx 10^9\ \mathrm{kg}$).

Нагласити да, као и друге енергије, нуклеарна може бити искоришћена за добробит човечанства, али може бити и штетна за живи свет, па чак изазвати катастрофалне последице по њега.

Навести примере коришшења нуклеарне енергије.

- Дијагностика оболелих органа који другачије зраче када се у њих убаце радиоактивни изотопи (јод се сакупља у штитној жлездипа па се користи за откривање њених обољења).
- Лечење најтежих болести, као што су тумори – убија ћелије тумора које се неконтролисано умножавају.
- Убијање микроорганизама – користи се за стерилизацију медицинских инструмената.
- Мењање особина озрачене супстанције – откривени многи нови корисни материјали.
- Откривање дефеката у материјалима – цурење зрачења открива пукотине.
- Утврђивање старости материјала – ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ користи за процену времена смрти живих бића која су животни циклус завршила пре неколико хиљада година, мерењем интензитета зрачења.

Споменути **нуклеарне реакторе** – уређаје у којима се контролише процес фисије (ланчана реакција) за производњу радиоактивних супстанција и производњу енергије – највише електричне (сл. 6.9) Напоменути да се у њима најчешће као гориво користи ${}^{235}_{92}\mathrm{U}$.

Дефинисати услове контролисане фисије.

- Стална количина неутрона који доводе до фисије (посебне супстанције апсорбују вишак неутрона) који настају у ланчаној реакцији.
- Одвођење све ослобођене енергију из реактора (хлађење реактора загрева воду, на пример, и претвара је у пару која удара у турбине и окреће их уместо воде у хиодроцентралама.

Нагласити опасност од неконтролисане фисије која доводи експлозије реактора.

Нагласити посебну опасност од неконтролисаних фисионих процеса који се дешаавају у атомским бомбама и при кваровима нуклеарних реактора.

Споменути да су једине атомске бомбе бачене су на Нагасаки и Хирошиму (сл. 6.10) у Јапану, пред крај Другог светског рата.

Навести највеће катастрофе са нуклеарним реакторима: Чернобил (Украјина) 1986. и Фукушими (Јапан) 2011. г.

Нагласити да нуклеарне катастрофе имају вишеструко разорно дејство.

– Доводе до тешких разарања,
– Радиоактивни производи фисије уништавају живи свет радиоактивним зрачењем.

Напоменути да због великог периода полураспада (спорог распадања) неких радиоактивних производа фисије, последице на животну средину остају трајне.

Напоменути да се радиоактивни отпада мора пажљиво чувати – најчешће дубоко у земљи или на дну мора.

Дефинисати **природни фон** радиоактивног зрачења тј. нормалан интензитет овог зрачења на површини Земље – приближно једна радиоактивна честица пада на површину $1\,\mathrm{cm}^2$ сваке секунде.

Напоменути постојање радиоактивног космичког зрачења.

Демонстрирати мерење фона и интензитета зрачења извора Гајгер–Милеровим бројачем (сл. 6.11).

<u>Завршни део часа</u>

Кроз питања и одговоре проверити усвојеност изложеног градива.

Домаћи задатак: Задатак 6.20.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Познавање примера примене нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења,
- Познавање опасности од радиоактивног зрачења,
- Исправна анализа задатих проблема,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, демонстрациа, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?

- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 65**

НАСТАВНА ТЕМА	Елементи атомске и нуклеарне физике
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Цела област
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	дијалошка, текстуална
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални, индивидуални, групни
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник, практикум, периодни систем елеманата

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Циљеви часа су:

- утврђивања и провера знања из целе области Атомаска и нуклеарна физика,
- примена наученог на решавање теоријских задатака,
- провера и оцена усвојених знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме научено о атомаској и нуклеарној физици,
- примени научено на решавање задатака.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Кроз разговор укратко подсећа на научено о атомаској и нуклеарној физици.	Слушају, коментаришу, одговарају.
Главни	Поставља питања, наводи примере, усмерава пажњу ученика на анализу осцилација и таласа. Слуша, коментарише, коригује, усмерава, наводи ученике на закључивање. Упућује ученике на конкретне задатке из практикума усмеравајући их да правилно примене стечена знања при њиховом решавању. Диференцира захтеве према ученицима са различитим могућностима. Прати рад, вреднује.	Слушају, подсећају се, размишљају, повезују, примењују, записују. Постављају питања. Анализирају проблеме, извлаче закључке, решавају проблеме, рачунају, цртају, коментаришу. Ако је потребно, помажу решавање задатака на табли.
Завршни	Указује на евентуалне проблеме или грешке. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, коментаришу, одговарају, записују.

Т О К Ч А С А

<u>Уводни део часа</u>

Продискутовати домаће задатке.

<u>Главни део часа</u>

Кроз питања и одговоре

- поновити научено,
- утврдити стечена знања,
- проверити стечена знања ученика, посебно наученом из области Атомска и нуклеарна физика.

Урадити неке од задатака из практикума, на пример, задатке у прилогу. Ако се установи проблем у разумевању одређених тема, променити задатке да би се та тема детаљније обрадила.

Ученици решавају задатке на табли уз помоћ осталих ученика.

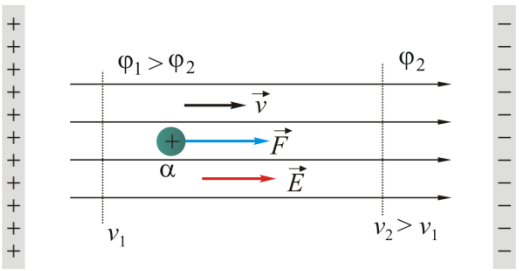
Задатке решавати парцијално тако да делове задатка могу урадити и ученици скромнијег знања. Очекује се да најсложеније делове задатка могу решити најбољи ученици самостално, или уз помоћ.

Урадити задатак 6.5. α –честица улеће у хомогено електрично поље у правцу и смеру линија поља. За колико јој се промени кинетичка енергија када прелети из тачке са потенцијалом $\varphi_1 = 300\ \text{V}$ у тачку са потенцијалом $\varphi_2 = 100\ \text{V}$? Ако је у тачки са потенцијалом φ_1 имала брзину $v_1 = 10^5\ \text{m/s}$, колика јој је брзина у тачки са потенцијалом φ_2? Елементарно наелектрисање је $e = 1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}$. Маса α –честице је $m_\alpha = 6{,}64\times10^{-27}\ \text{kg}$.

$\varphi_1 = 300\ \text{V},\ \varphi_2 = 100\ \text{V}$

$v_1 = 10^5\ \text{m/s},\ \ e = 1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}$

$m_\alpha = 6{,}64\times10^{-27}\ \text{kg},\ \Delta E_\text{k} = ?,\ \ v_2 = ?$



Питати ученике како се може добити хомогено електрично поље. Очекивани одговор: У плочастом кондензатору.

Ученик који зна чему је једнак рад електричног поља на табли црта шему и одређује рад.

$q = 2e,\ U = \varphi_1 - \varphi_2,\qquad A = qU = 2e(\varphi_1 - \varphi_2).$

Ученик који зна да је промена кинетичке енергије честице једнака раду електричног поља завршава задатак.

$\Delta E_\text{k} = A = 2e(\varphi_1 - \varphi_2) = 2\times1{,}6\times10^{-19}\ \text{C}\times200\ \text{V} = 640\times10^{-19}\ \text{J} = 6{,}4\times10^{-17}\ \text{J}.$

Трећи ученик из Закона одржања енергије $\Delta E_\text{k} = \dfrac{mv_2^2}{2} - \dfrac{mv_1^2}{2}$, одређује тражену брзину

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2\Delta E_\text{k}}{m}} = \sqrt{v_1^2 + \frac{4e(\varphi_1 - \varphi_2)}{m}} \approx 1{,}71\times10^5\ \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Кроз дискусију навести ученике на закључак да се задатак може решити и на други начин.

Одредити силу која делује на честицу и њено убрзање, $F = qE = \dfrac{2eU}{d} = \dfrac{2e(\varphi_1 - \varphi_2)}{d} = ma,\ \ a = \dfrac{2e(\varphi_1 - \varphi_2)}{md}.$

Пошто је кретање равномерно убрзано важи $v_2^2 = v_1^2 + 2as = v_1^2 + 2ad = v_1^2 + \dfrac{4e(\varphi_1 - \varphi_2)}{md}d$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2\Delta E_\text{k}}{m}}.$$

Напоменути: Први начин, који се заснива на Закону одржања енергије, је једноставнији, али се може применити само ако се тражи веза почетног и крајњег стања тела. Ако се тражи начин кретања тела, на пример убрзање, мора се применити Други Њутнов закон.

Урадити задатак 6.8. За одређивање старости органске материје (фосила, кости, угља и сл.), која је животни циклус завршила пре 500 до 50 000 година, користи се мерење односа радиоактивног и стабилног изотопа угљеника, $^{14}_{6}\mathrm{C}$ и $^{12}_{6}\mathrm{C}$. Док се живи организми хране однос количине ова два изотопа има сталну вредност која је карактеристична за сваки организам. Смрћу престаје уношење радиоактивног изотопа $^{14}_{6}\mathrm{C}$ па се његова количина са временом смањује због радиоактивног распадања. Период полураспада овог изотопа је 5730 година. Колика је старост људске кости у којој је измерена количина овог изотопа 16 пута мања него што би била у кости исте величине живог човека?

Након 5730 година се количина радиоактивног изотопа $^{14}_{6}\mathrm{C}$ преполови, након 11460 година остаје четвртина овог изотопа. Осмина изотопа остаје након 17190 година, а шеснаестина изотопа остаје након 22 920 година. Према томе, старост наведене кости је 22 920 година.

Урадити задатак 6.9. α –честица највише губи енергију јонизацијом честица ваздуха (сударом) кроз који пролеће. Ако α –честица брзине $1\times10^{7}\ \mathrm{m/s}$ при свакој јонизацији губи енергију просечно $3\times10^{-19}\ \mathrm{J},$ колико просечно судара доживи до заустављања?

$v = 1\times10^{7}\ \dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

$E_{\mathrm{j}} = 3\times10^{-19}\ \mathrm{J}$

$m_{\alpha} = 4u = 6{,}64\times10^{-27}\ \mathrm{kg}$

$u = 1{,}66\times10^{-27}\ \mathrm{kg}$

$N = ?$

Један ученик одређује кинетичку енерегију α –честице.

$$E_{\mathrm{k}} = \frac{m_{\alpha}v^2}{2} = \frac{4uv^2}{2} = 2uv^2,$$

$$E_{\mathrm{k}} = 2\times1{,}66\times10^{-27}\ \mathrm{kg}\times\left(1\times10^{7}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^2 = 3{,}32\times10^{-13}\ \mathrm{J}.$$

Други ученик одређује број судара.

$$N = \frac{E_{\mathrm{k}}}{E_{\mathrm{j}}} = \frac{3{,}32\times10^{-13}\ \mathrm{J}}{3\times10^{-19}\ \mathrm{J}} \approx 1{,}11\times10^{6}.$$

<u>Завршни део часа</u>

Продискутовати евентуалне грешке у изради задатака.

Домаћи задатак: Задтак 6.16.

Провера остварених исхода

- Тачни одговори на постављена питања,
- Разумевање наученог о атомаској и нуклеарној физици,
- Тачно решен рачунски задатак,
- Вредновање различитих нивоа постигнућа из тачних одговора на парцијалне захтеве у оквиру задатака,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?

- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 66**

НАСТАВНА ТЕМА	Физика и савремени свет
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Утицај физике на развој других природних наука
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Упознавање ученика са утицајем физике на развој других природних наука.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- схвати значај физике као фундаменталне науке,
- схвати значај физике за развој других природних наука.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Укратко подсетити ученике на градиво изучавано у осмом разреду.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о вези физике и других природних наука. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Учествују у демонстрацији. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на градиво изучавано у осмом разреду.

Главни део часа

Упознати ученике са значајем физике.

- Физика проналази најопштије законитости природе којима се објашњавају појединачне појаве које проучавају остале науке – зато је физика назива фундаменталном науком.
- Друге природне науке, као што су биологија, хемија и остале, проучавају само одређене врсте материјалних система. који се потчињавају физичким законима.
- Развој осталих природних наука базира се на развоју физике.
- Утицајем на развој других природних наука физика утиче и на развој осталих научних дисциплина, медицине, технике, па и друштвених наука.
- Развој физике је довео до технолошке револуције која је променила друштвене односе, условљавајући њихов развој кроз развој друштвених наука.

Објаснити везу физике и математике.

- Математика представља апарат помоћу којег могу бити прецизно дефинисани физички закони и формулисане физичке теорије у виду математичких израза.

- Физика користи најсложније области математике које се ретко користе у другим наукама.
- Математички модели могу предвидети неке непознате физичке појаве – захваљујући математици, предвиђено постојање неких елементарних честица које су касније откривене.

Објаснити везу физике и хемије.

- Хемија проучава трансформације супстанције путем хемијских реакција.
- Физика објашњава како и зашто се те реакције одвијају.
- Све хемијске реакације су везане за образовање и раскидање веза између електрона у атомима.

Објаснити везу физике и астрономије.

- Астрономија је настала много пре физике, али су законитости астрономије објашњене тек када су физичари показали зашто се небеска тела крећу на одређени начин.
- Да се небеска тела састоје од истих атома као Земља, било је једно од најважнијих открића физичара у астрономији.
- Одакле звезде црпе енергију постало је познато када су физичари открили фузију.

Објаснити везу физике и биологије.

- Биологија је наука о живој природи и њеном односу са неживом природом – проучава законитости живог света као што су раст, наслеђе, метаболизам, различитост, прилагодљивост и сл.
- Многи механизми биолошких процеса не могу се проучавати без физичких метода – структура ДНК је откривена електронском микроскопијом, а нервне активности представљају електромагнетне појаве, које се такође проучавају физичким методама.

Објаснити везу физике и географије.

- Географија је сложена наука чији се развој не може замислити без развоја физике.
- Геофизика је њен посебан део који проучава физичке процесе везане за Земљу као планету, почевши од њеног центра до крајњих граница атмосфере.
- Поред осталих, она обухвата геологију, сеизмологију, метеорологију, климатологију, хидрологију, вулканологију, океанографију, и друге науке.

<u>Завршни део часа</u>

Ученици наводе примере веза физике и других природних наука.

Провера остварених исхода

- Успешна дискусија о значају физике,
- Разумевање утицаја физике на развој природних наука,
- Навиђење примера везе физике са осталим природним наукама,
- Тачни одговори на постављена питања,

- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, демонстрациа, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само појединi?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VIII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 67**

НАСТАВНА ТЕМА	Физика и савремени свет
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Утицај физике на развој медицине и технологије. Граничне области физике. Значај физичара у савременом свету
ТИП ЧАСА	обрада
МЕТОДЕ РАДА	монолошка
ОБЛИЦИ РАДА	фронтални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

Упознавање ученика са:

- утицајем физике на развој медицине и технологије,
- утицајем физике на савремени свет,
- предностима које пружа познавање физичких закона.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разуме значај физике за развој медицине и технологије,
- разуме утицај физике на савремени свет,
- разуме важност познавања физичких закона.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема,
- сарадња,
- естетичка.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Кратка анализа домаћег задатка. Укратко подсетити ученике на градиво изучавано у осмом разреду.	Слушају, одговарају, коментаришу.
Главни	Излаже, објашњава, наводи примере... Наглашава битно, наводи ученике на коришћење сопственог искуства, уочавање и извођење закључака о вези физике и других природних наука. Поставља питања, подстиче и усмерава дискусију, наводи на закључке. Коментарише и помаже.	Слушају, постављају питања, одговарају, повезују, закључују, записују. Учествују у демонстрацији. Решавају задатке.
Завршни	Кроз задатке и одговоре на питања проверава усвојеност градива. Задаје домаћи задатак.	Слушају, размишљају, одговарају, решавају, записују.

Т О К Ч А С А

Уводни део часа

Кроз питања и одговоре подсетити ученике на утицај физике на остале природне науке.

Главни део часа

Објаснити везу физике и медицине.

- Медицина се ослања на многе физичке законе, али и технике које су развили физичари**.**
- Револуцију у медицинској дијагностици представљало је откриће рендгенских зрака.
- Широку примену у медицинској дијагностици има и ултразвук.
- Нуклеарна магнетна резонанција незаменљива је у дијагностици тешких болести, а сам назив указује да су њени темељи у физичким појавама.
- Јонизујуће зрачење се користи у дијагностици и терапији тешких обољења.

Објаснити везу физике и технике.

- Немогуће је објаснити различите процесе које проучавају техничке науке без физике.
- Електротехника се заснива на електромагнетизму, физици чврстог стања, вакуума и гасова.
- Технологија се заснива највише на хемијским процесима, а њих објашњава физика.
- До револуције у енергетици је довело откриће фисије и њена примена у нуклеарним реакторима.

Објаснити граничне области физике са другим наукама.

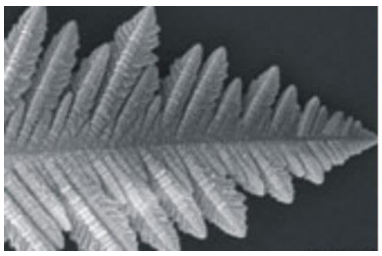
- Захваљујући интеракцији између физике и других наука развијене су и посебне области физике које проучавају граничне области са тим наукама.
- Неке од њих су: математичка физика, хемијска физика, физичка хемија, астрофизика, биофизика, геофизика, медицинска физика, физичка електроника, техничка физика.

Објаснити пример из криминологије – светлуцање оком невидљивих трагова крви.

Испричати о луминисценсији – светлуцању неких супстанција под одређеним условима (екрани старијих телевизора бомбардовани електронима, новогодишњи украси). Невидљиви трагови крви светлуцају када се премажу посебним супстанцијама које користе криминолози.

Испричати о утицају физике на савремени свет – физичари као стручњаци који најбоље познају основне законе природе открили су многе законитости које се примењују у другим областима науке пре стручњака из тих области.

Навести пример преласка из уређеног у неуређено стање система који расте.



Законитости су првобитно откривене у физици раста кристала (слика) и одређују услове под којима чврста тела расту као уређени кристали или неуређени системи. Иста законитост раста система, тј. преласка из уређеног у неуређено стање добро описује и:

- развој берзи, па се често могу предвидети потреси на берзама,
- развој сеизмичких кретања у Земљи и њихов прелазак у хаотично стање (земљотрес),
- развој облачних система и прелазак уређеног облачног стања у олујно,
- развој бактерија, тумора и других система.

Због развоја интереса за проучавање физике испричати:

- Да физичари у многим развијеним земљама веома често раде на местима која на први поглед припадају стручњацима из других области.
- У Немачкој се само око 40% физичара запошљава у образовању и науци, као што је уобичајено у Србији. Остали се запошљавају у индустрији (30%), услужним делатностима (банке, берзе, осигуравајућа друштва), државним установама и сл.
- На Лондонској берзи, после економиста, има највише запослених физичара.
- Није могућ развој друштва без активног учешћа физичара у том процесу, па ће се и потреба за физичарима у Србији повећавати са њеним развојем.
- Добро познавање физичких закона омогућава квалитетније обављање послова стручњацима из свих области.
- Због тога је изучавање физике неопходно на различитим нивоима образовања за стручњаке у свим областима.

Навести ннеке способности које се развијају учењем физике

- Способност разликовања битног од неважног, тј. способност апроксимације.
- Схватање смисла грешака мерења развија способност процене квалитета различитих закључака.

Завршни део часа

Пожелети ученицима правилан избор и успешан упис у средњу школу.

Провера остварених исхода

- Успешна дискусија о значају физике за развој медицине и теничких наука,
- Навиђење примера везе физике са медицином и техничким наукама,
- Тачни одговори на постављена питања,
- Ангажованост ученика током часа (дискусија, постављање питања, одговори, демонстрациа, сарадња са другим ученицима...).

Евалуација

- Да ли сам мотивисао(ла) ученике за учење?
- Да ли су сви ученици били активни или само поједини?
- Које тешкоће су се појавиле?
- Како сам их решавао(ла)?
- Да ли сам довољно флексибилан(на)?
- Шта сам могао(ла) другачије да урадим?
- Да ли сам остварио(ла) постављене циљеве?
- Да ли се на часу десило учење?
- Да ли су ученици остварили дефинисане исходе?
- Шта и како даље?

Припрема часа

ФИЗИКА

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК _____

РАЗРЕД: VII **РЕДНИ БРОЈ ЧАСА: 68**

НАСТАВНА ТЕМА	Градиво осмог разреда
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Целокупно градиво
ТИП ЧАСА	понављање, утврђивање, рекапитулација, провера знања
МЕТОДЕ РАДА	Монолошка, дијалошка
ОБЛИЦИ РАДА	Фронтални, групни, индивидуални
НАСТАВНА СРЕДСТВА	уџбеник

ЦИЉ И ЗАДАЦИ ЧАСА

- понављање, утврђивање, рекапитулација градива осмог разреда,
- провера знања.

ИСХОДИ

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- примени научено и одговори на једноставна питања која се односе на на кључне појмове градива осмог разреда.

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

- компетенција за учење,
- комуникација,
- рад са подацима и информацијама,
- решавање проблема.

Делови часа	Активности наставника	Активности ученика
Уводни	Коментарише постигнућа ученика.	Слушају и коментаришу.
Главни	Поставља припремљена питања. Усмерава одговоре ка понављању кључних појмова и успостављање везе међу њима. Слуша и коригује. Истиче и наглашава битно.	Слушају, размишљају, присећају се, повезују и одговарају.
Завршни	Одговора на питања ученика. Поздравља се са ученицима.	Слушају, постављају питања.

Уводни део часа

Продискутовати оцене.

Главни део часа

Ученици раде контролну вежбу уз евентуалну помоћ и упутства.
Комбиновани задаци из Практикума (питања, тест задаци и задаци) или њихове верзије са ситним променама (бројне вредности, ознаке и сл.) за различите групе ученика.

Завршни део часа

Кроз разговор са ученицима подсетити се најважнијих садржаја изучаваних у осмом разреду.

По потреби вршити допунску проверу знања.

Пожелети ученицима правилан избор и успешан упис у средњу школу.

Провера остварених исхода

Усмено одговарањем на питања проверава се усвојеност основних појмова, њихово разумевање и примена.

Евалуација

- Да ли сам преамбициозно осмислио/ла начин понављања, велики број питања?
- Да ли је боља опција дати питања у штампаној форми?
- Можда би нека едукативна игра боље мотивисала ученике да учествују у понављању појмова и час учинила ефикаснијим?