



ФИЗИКА

ЗА ДЕВЕТТО ОДДЕЛЕНИЕ

УЧЕБНИК

9

ФИЗИКА 9

Учебник

Физика 9, учебник

Текст © Cambridge University Press 2012.
Книгата е првпат објавена на англиски јазик во 2012 година.
Овој превод е издаден во договор со Cambridge University Press.
Физика 9, учебник © Арбериа Десигн, 2016

Cambridge Checkpoint Science Coursebook 9 (Physics)

Text © Cambridge University Press 2012.
This book was first published in English in 2012.
This translation is published in agreement with Cambridge University Press.
Physics 9 © Arberia Design, 2016

Наслов на оригиналот:

Cambridge Checkpoint Science Coursebook 9 (Physics)

Автори:

Мери Џонс (Mary Jones), Дајан Фелоус-Фриман (Diane Fellowes-Freeman) и Дејвид Сенг (David Sang)

Издавач:

Arbëria Design – Тетово

Главен и одговорен уредник:

Дашмир Адеми

Деветто издание:

Тетово, 2026 год.

Стручно уредување и адаптација:

Проф. д-р. Башким Зибири
М-р Ана Додевска

Превод од англиски јазик на македонски јазик:

Боце Митревски
Александар Атевиќ

Јазична редакција:

Дејан Василевски
М-р Кирил Ангелов

Техничка обработка и дизајн:

Arbëria Design

Ѓорѓи Титиев, Мујдин Зеќири и Менсур Мамути

Печати:

Arbëria Design - Тетово

Тираж:

70 примероци

Со Решение Бр. 08-9067/1 од 25.07.2018 година за продолжување на важноста на Решението бр. 22-955/1 од 31.05.2016 година донесено од директорот на Педагошката служба, Министерот за образование и наука на Република Македонија го одобри за употреба овој учебник во основните училишта во Република Македонија.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:53(075.2)=163.3

ЏОНС, Мери

Физика 9 : учебник / [автори Мери Џонс, Дајан Фелоус Фриман и Дејвид
Сенг ; превод од англиски јазик на македонски јазик Боце Митревски,
Александар Атевиќ]. - [9. изд.]. - Тетово : Arbëria design, 2026. - 91

стр. : илустр. ; 30 см

Превод на делото: Cambridge checkpoint science coursebook 9 (Physics) /

Mary Jones, Diane Fellowes-Freeman, David Sang. - Речник и индекс на поими: стр. 90-91

ISBN 978-608-236-432-2

COBISS.MK-ID 69133061

© Сите права се задржани. Ниту еден дел од оваа книга не смее да биде препечатувач или пренесуван во каква било форма или со какви било средства, електронски или механички, вклучувајќи и фотокопирање, документирање или да биде зачуван во систем за повторно пронаоѓање без писмена согласност од издавачот.



Македонското адаптирано издание на учебникот **Физика 9** ја покрива предвидената научна наставна програма по физика за деветто одделение. Оваа наставна програма беше заеднички донесена од Министерството за образование и наука на Република Северна Македонија и Меѓународниот центар за испити на Кембриџ (Cambridge International Examinations).

Во текот на програмата, ќе научиш многу факти и информации. Во исто време, ќе започнеш да учиш да размислуваш и како научник.

Научниците собираат податоци и прават експерименти за да откријат како функционираат работите. Ќе научиш како да испланираш експеримент со кој ќе пронајдеш одговор на некое прашање. Ќе научиш како да ги запишуваш своите резултати и како да ги искористиш нив за да донесеш заклучок.

Кога ќе го забележиш овој симбол **НИ**, тоа значи дека задачата ќе ти помогне да ги развиеш твоите **НАУЧНО ИСТРАЖУВАЧКИ** вештини.

Додека ја совладуваш научната програма, важно е да ги научиш факти теи научните идеи. Сепак, исто толку е важно да можеш да ги **примениш** тие факти и идеи.

Кога ќе го видиш овој симбол **Р+П**, тоа значи дека ќе треба да го примениш своето знаење за да дојдеш до одговорот. Ќе треба добро да размислиш за самиот да дојдеш до одговорот применувајќи го веќе наученото. (Р+П означува **РАЗМИСЛИ И ПРИМЕНИ**).

На крајот од секоја лекција се сумирани основните информации што треба да ги запомниш.

Работната тетратка, заедно со овој учебник, прават еден дидактички комплет. Во работната тетратка се достапни голем број вежби што ќе ти помогнат да го утврдиш наученото, да ги вежбаш стручните поими и да ги развиваш твоите истражувачки вештини.

Броевите со кои се означени вежбите во работната тетратка одговараат на броевите на соодветните лекции во учебникот и претставуваат одлично надополнување на материјалот опфатен во учебникот.



Тема 1 Сили и движење

1.1	Вовед во лостови	6
1.2	Закон за лост	8
1.3	Пресметување на моментите на сила	10
1.4	Поим за густина	12
1.5	Мерење густина	14
1.6	Мерење на густина и Архимед	16
1.7	Пресметување густина	18
1.8	Притисок	20
1.9	Пресметување на притисокот	22
1.10	Притисок во гасови и течности	24
	Прашања за утврдување	26

Тема 2 Енергија

2.1	Топлина	28
2.2	Топлоспроводливост	30
2.3	Конвекција	32
2.4	Радијација	34
2.5	Испарување	36
2.6	Фосилни горива	38
2.7	Обновливи и необновливи извори на енергија	40
2.8	Како ја користиме енергијата	42
	Прашања за утврдување	44

Тема 3 Електрицитет и магнетизам

3.1	Статички електрицитет	46
3.2	Позитивен и негативен полнеж	48
3.3	Подвижни електрони	50
3.4	Објаснување за електричната струја	52
3.5	Спроводници и изолатори за правење струјно коло	54
3.6	Електрична струја низ струјно коло	56
3.7	Струјни елементи сврзани паралелно	58
3.8	Напон во струјните кола	60
3.9	Отпор во струјните кола	64
3.10	Магнети и магнетни материјали	66
3.11	Магнетни полови	68
3.12	Како го прикажуваме магнетното поле	70
3.13	Електромагнет	72
	Прашања за утврдување	74

Тема 4 Звук

4.1	Различни звуци	78
4.2	Како патува звукот	80
4.3	Објаснување на осцилациите	82
4.4	Визуелизирање на звучен бран со осцилоскоп	84
4.5	Како слушаме	86
	Прашања за утврдување	88

Речник и индекс на поими	90
--------------------------	----



1.1 Вовед во лостови

Фотографијата прикажува како се завртува навртка со помош на механичарски клуч. Механичарот турка, односно дејствува на крајот од клучот.

Силата на механичарот со која турка предизвикува клучот да се заврти. Велиме, дека силата создава **вртлив момент**. За да ја затегне навртката, механичарот дејствува во насока на стрелките на часовникот.



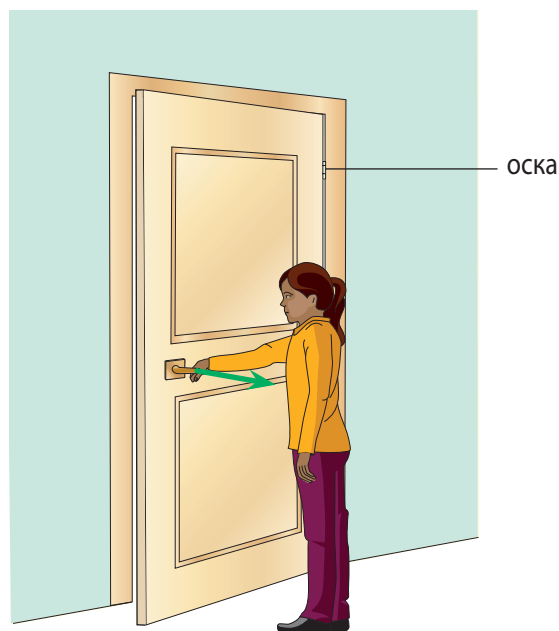
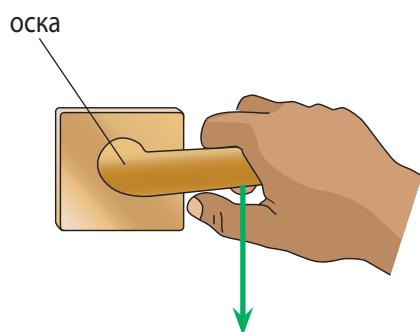
Затегнување навртка со механичарски клуч.

Како отвораме врата

За да отвориме врата, потребни се две сили и секоја од нив има вртливо дејство. Прво, ја притискаме рачката од вратата. Потоа, ја влечеме рачката кон себе и вратата се отвора.

Сила со која дејствуваш врз рачката, а е насочена вертикално надолу, создава вртлив момент. Рачката не се движи вертикално надолу, туку се врти бидејќи е прицврстена за вратата. Местото каде што е прицврстена рачката се вика **потпорна точка**.

На вратата има шарки (зглобови). Кога ја влечеме вратата, таа се врти околу шарките. Тие ја опфаќаат оската околу која се врти вратата.



Како отвораме врата – силите предизвикуваат рачката и вратата да се вртат околу нивните потпорни точки, односно оски на ротација.

Прашања

- 1 Погледни ја фотографијата со механичарски клуч на почетокот на страницата. Скицирај ја фотографијата погледната одозгора. Обележи ја потпорната точка и со вектор означи ја силата со која турка механичарот.



Мерење со вага

Вагата прикажана на фотографијата има потпорна точка што минува низ средината. Вагата ја урамнотежуваме во однос на таа точка.

На вагата се мерат јаболка. Тие се поставени на десниот тас. Теговите на левиот тас треба да дејствуваат на тој тас со сила која е еднаква на силата со која јаболката притискаат на десниот тас.

Можеш да забележиш дека тежината на теговите е малку поголема од тежината на јаболката.

Теговите предизвикуваат вагата да натежне надолу одлево. Таа се свртува во насока спротивна од стрелките на часовникот.

Јаболката предизвикуваат вагата да натежне надолу оддесно. Тие ја вртат вагата во насока на стрелките на часовникот, но вртливиот момент на теговите е поголем.

Теговите ја придвижуваат вагата во насока спротивна од насоката на стрелките на часовникот.



Тежината на јаболката ја придвижува вагата во насока на стрелките на часовникот.

Што е потешко, јаболката или теговите?

Прашања

- 2 а Зошто, врз основа на фотографијата, можеш да кажеш дека теговите тежат повеќе од јаболката?
- б Скицирај го случајот и означи ги силите што дејствуваат врз вагата.

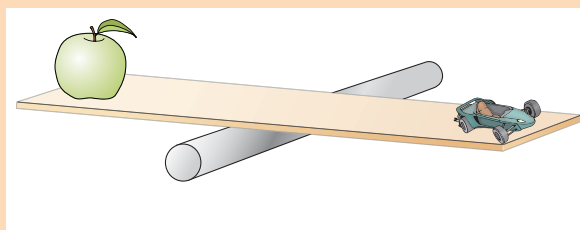
Активност 1.1 Изработка на вага

Можеш да изработиш едноставна вага со помош на штица урамнотежена во однос на потпорна точка или на дрвен цилиндар.

Дел 1: Наставникот ќе ти даде повеќе предмети. Со помош на вагата што ја направи спореди ги предметите и подреди ги според тежината, од најлесен до најтежок.

Дел 2: Наставникот ќе ти даде предмет што има тежина 1 N. Откриј кои од предметите имаат тежина поголема од 1 N, а кои помалку.

Дел 3: Како со оваа вага можеш да ја откриеш тежината на секој од предметите?



Запомни

- Под дејство на силата може да се создаде вртлив момент кога се дејствува на тело кое може да се врти околу потпорна точка.





1.2 Закон за лост

Ако некогаш се имаш нишано на клацкалка сигурно знаеш на кој начин се урамнотежува вртливиот момент на силите.

Клацкалката претставува долга греда потпрена во една потпорна точка. Потпорната точка е на средина од гредата.

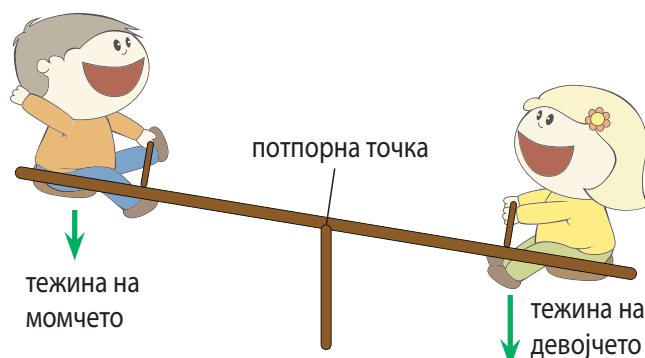
Долга греда или прачка, како клацкалката, што може да се врти околу потпорна точка или околу оска се нарекува лост.

На цртежот забележуваш дека девојчето (десно) е потешко од момчето, бидејќи кај неа лостот е понизок. Таа со својата тежина предизвикува поголем вртлив момент отколку момчето.

На скицата е прикажана клацкалката. На неа се означени потпорната точка и двете сили што дејствуваат врз лостот надолу.



Деца на игралиште.



На скицата се прикажани силите што дејствуваат врз клацкалката.

Прашања

- 1 Погледни го цртежот со децата на клацкалка. Дали вртливиот момент создаден од тежината на девојчето е во насока на стрелките на часовникот или обратно?

Рамнотежа

Како децата ја урамнотежуваат клацкалка? Девојчето може да го направи тоа со приближување кон оската. Тогаш вртливиот момент на нејзината тежина ќе биде помал.

Прашања

- 2 Наведи два начина како момчето може да го урамнотежи лостот.

Момент на сила

Големината на вртливиот момент на силата зависи од две величини:

- Колку е поголема силата, толку е поголем и вртливиот момент.
- Колку е поголем **кракот на силата** (растојание од нападната точка на силата до потпорната точка), толку е поголем и вртливиот момент.

Моментот на сила се пресметува вака:

$$\text{момент на сила} = \text{сила} \cdot \text{крак на сила}$$

Во науката, моментот на сила се изразува во единица њутн по метар ($\text{N} \cdot \text{m}$).

Поголем момент на сила значи поголем вртлив момент.



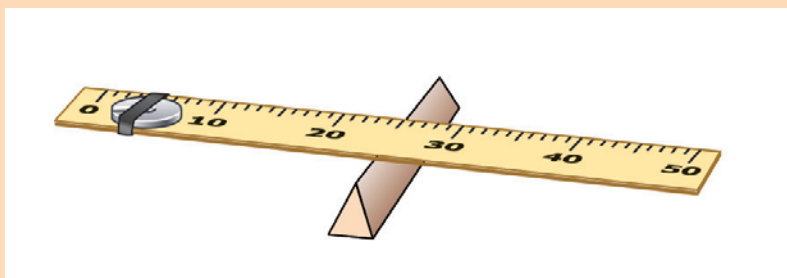
Примена на моментот на сила

Додека децата се забавуваат на клацкалка, постигнуваат рамнотежа со менување на нивната положба. Тие се придвижуваат по гредата сè додека не го урамнотежат лостот. проблемот го решаваат со обиди и грешки.

Сепак, ако ги знаеме тежината на децата и нивната положба, можеме да ги пресметаме моментите на секоја од силите, а потоа да провериме дали лостот е во рамнотежа.

Активност 1.2 Лост во рамнотежа

Постави линијар врз молив или дрвено стапче, така што ќе направиш лост. Планираш да истражиш како да го доведеш лостот во рамнотежа кога ќе дејствуваш со сили врз секој од краците.



Ставај различни предмети на двата краја. Придвижувај ги додека лостот не постигне рамнотежа. Пресметај го моментот на секоја од силите.

Дали можеш да откриеш некое правило што важи за рамнотежа на лост?

Закон за лост

Во активноста требаше да го откриеш **законот за лост**.

Лостот е во рамнотежа кога моментот на сила во насока на стрелките на часовникот е еднаков на моментот на сила во спротивната насока.

Запомни

- Момент на сила = сила · крак на сила
- Законот за лост кажува дека лостот е во рамнотежа кога моментот на сила во едната насока е еднаков на моментот на сила во другата насока.





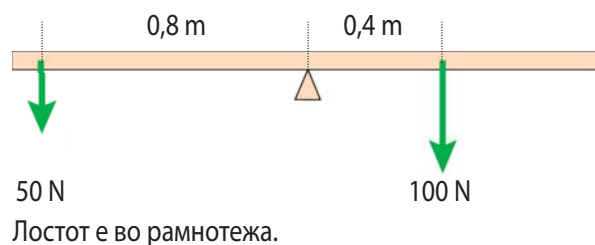
1.3 Пресметување на моментите на сила

Законот за лост кажува дека лостот е во рамнотежа кога моментот на сила во насока на стрелките на часовникот е еднаков со моментот на сила во спротивната насока.

момент на сила во насока на стрелките на часовникот = момент на сила во спротивната насока

На цртежот се прикажани силите што дејствуваат врз лост и кракот на секоја од силите.

Лостот е во рамнотежа, бидејќи моментите на двете сили се еднакви.



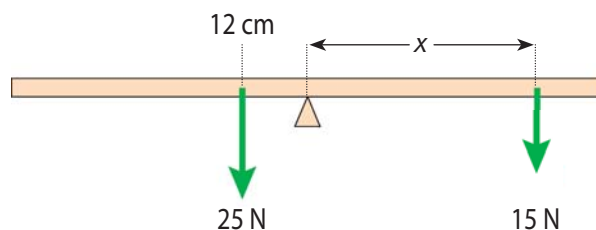
Прашања

- 1 а Која од силите на цртежот погоре создава вртлив момент во насока на стрелките на часовникот?
- б Пресметај го моментот на таа сила.
- в Пресметај го моментот на другата сила.
- г Дали лостот е во рамнотежа? Образложи.

Пресметување на кракот на силата

Ако знаеме дека лостот е во рамнотежа, тогаш едноставно може да се пресмета и кракот на силата.

Пример: Лостот прикажан на цртежот е во рамнотежа. Не знаеме колкав е кракот на силата (x), чија големина е 15 N. Но, можеме да го пресметаме на следниов начин:



момент на сила во насока на стрелките на часовникот = момент на сила во спротивната насока

$$\begin{aligned} 25 \text{ N} \cdot 12 \text{ cm} &= 15 \text{ N} \cdot x \\ 300 &= 15x \\ x &= \frac{300}{15} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

Значи, силата треба да дејствува на растојание 20 cm од потпорната точка.

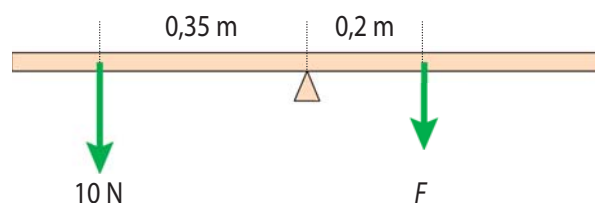
Прашања

- 2 Клацкалка со должина 4,0 m е потпрена на средина. Момче со тежина 400 N седи на растојание 1,5 m од потпорната точка. Неговата сестра има тежина 300 N.
 - а Скицирај ја ситуацијата, со обележување на лостот, потпорната точка, силите и кракот на секоја од силите.
 - б Пресметај на кое растојание од потпорната точка треба да седи девојчето за клацкалката да биде во рамнотежа.



Пресметување на силата

На сличен начин можеме да ја пресметаме силата што е потребна за лостот да биде во рамнотежа.



Пример: Лостот прикажан на цртежот погоре е во рамнотежа. Не знаеме колкава е силата F за лостот да биде во рамнотежа. Но, секако, неа можеме да ја пресметаме на следниов начин:

момент на сила во насока на стрелките на часовникот = момент на сила во спротивната насока

$$10 \text{ N} \cdot 0,35 \text{ m} = F \cdot 0,20 \text{ m}$$

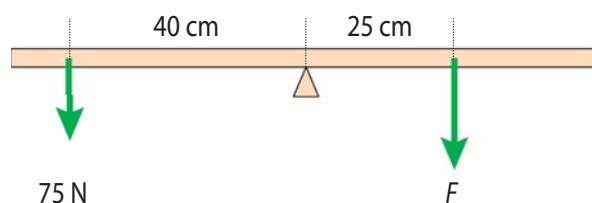
$$3,5 = 0,20 F$$

$$F = \frac{3,5}{0,20} = 17,5 \text{ N}$$

Значи, во таа точка треба да дејствува сила од $17,5 \text{ N}$ за лостот да биде во рамнотежа.

Прашања

3 Пресметај ја силата F со помош на податоците од цртежот за лостот да биде во рамнотежа.



Активност 1.3 Смисли задача

Смисли две задачи со лост и дај му ги на твојот другар да ги реши:

- во едната нека пресмета крак на сила,
- во другата нека пресмета сила.

Секоја од задачите можеш да ја поставиш со зборови или со цртеж. Провери го одговорот за да видиш дали е точно решението.

Запомни

- Ако знаеме дека лостот е во рамнотежа, тогаш од законот за лост може да се пресмета непознатиот крак на сила или непознатата сила.





1.4 Поим за густина

Можеби вашиот наставник некогаш се обидел да се пошегува со вас со прашање како ова: Што е потешко, еден тон олово или еден тон пердуви?

Секој знае дека оловото е потешко од пердувите, но тоа не е точниот одговор. Одговорот е дека еден тон пердуви е исто толку тежок колку и еден тон олово.

Причината за тоа е што еден тон од што било има иста тежина – неговата **маса** е еден тон или 1 000 килограми.

Прашања

- 1 а Масата, веќе научи, е мерка на инертност на телата. Која е единицата за маса?
- б Што има поголема маса, 1 kg вода или 1 kg воздух?



Еден тон пердуви ќе се урамнотежат со еден тон олово.

Зафаќа простор

Причината поради која лесно можеме да наседнеме на прашањето за пердувите и оловото е тоа што знаеме дека пердувите се „полесни“ од оловото. Но, што значи тоа?

Ако го погледнеш горниот цртеж, ќе забележиш дека еден тон пердуви зафаќа повеќе простор од еден тон олово. Еден тон олово има иста маса како и еден тон пердуви, меѓутоа оловото има многу помал **волумен**.

Ако земеш две исти кутии, една полна со олово, а друга со пердуви, кутијата со олово ќе биде потешка од кутијата со пердуви. Тоа значи дека при ист волумен, оловото има поголема маса.



Пердувите се полесни од оловото.

Споредување супстанции

Во науката не велиме дека оловото е потешко од пердувите, туку велиме дека оловото има поголема **густина** од пердувите.

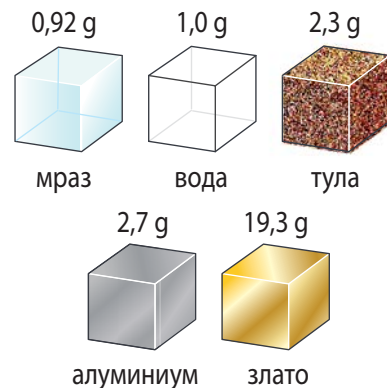
Густината на некој материјал ни кажува колку изнесува масата на единица волумен од тој материјал. На ваков начин се споредуваат две супстанции, слично како и при секое веродостојно истражување. За секоја супстанција наоѓаме колкава е нејзината маса во 1 cm^3 .

„Потешките“ супстанции имаат поголема густина од „полесните“. На цртежот, сите коцки имаат волумен 1 cm^3 , но различна маса.

Густината на некоја супстанција ја прикажуваме вака:

Густина на водата = $1,0 \text{ g/cm}^3$

Тоа кажува дека 1 cm^3 вода има маса од 1,0 g. Густината ја изразуваме како 1 g/cm^3 (грам на кубен сантиметар). Но, можеме да ја изразиме и во единица 1 kg/m^3 (килограм на кубен метар).



Масата на 1 cm^3 од супстанцијата ни ја кажува густината.



Прашања

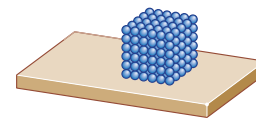
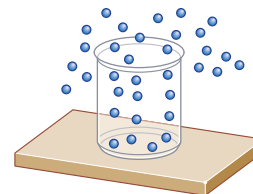
- 2 Погледни го цртежот од претходната страница на која се прикажани различни супстанции.
 - a Колкава е густината на златото?
 - б Што има поголема густина, водата или мразот?

Појаснување на поимот густина

Воздухот има многу мала густина, околу $0,0013 \text{ g/cm}^3$. Ова може полесно да го сфатиш ако се сетиш дека супстанциите се изградени од честички.

Воздухот е гас. Честичките на гасот се оддалечени едни од други. Помеѓу нив има многу празен простор. Иако зафаќаат многу простор, честичките на воздухот што ја содржат масата зафаќаат само мал дел од просторот.

Оловото е цврсто тело. Честичките во него се распоредени многу блиску едни до други. Освен тоа тие имаат маса поголема отколку честичките на воздухот. Затоа оловото има поголема густина.



Распоредот на честичките во супстанциите објаснува зошто оловото има поголема густина од воздухот.

Прашања

- 3 Кога водата врие, се претвора во водна пара. Нејзините честички се шират наоколу и зафаќаат поголем волумен. Дали при испарувањето густината се зголемила или се намалила? Образложи.

Активност 1.4 Проценување на густината

НИ

Понекогаш можеш да ја споредиш густината на две тела само ако ги држиш во двете раце. Наставникот ќе ти даде тела изработени од различен материјал. Твоја задача е да ги подредиш според густината.

Земи две тела, едното во едната и другото во другата рака. Процени кое има поголема густина. Можеш ли да ги подредиш сите тела според густината, од тоа со најмала до тоа со најголема густина?

Спореди го твојот одговор со одговорите на другите ученици. Разговарајте како можете да го подобрите методот на споредба на предметите според густината.

Запомни

- Густината е величина што ги поврзува масата и волуменот на телото или супстанцијата.
- Густината е маса на единица волумен од супстанцијата.





1.5 Мерење густина

Еве што треба да правиш ако сакаш да измериш густина. Земаш некое тело и мериш две величини:

- неговата маса во грамови (g),
- неговиот волумен во сантиметри кубни (cm³).

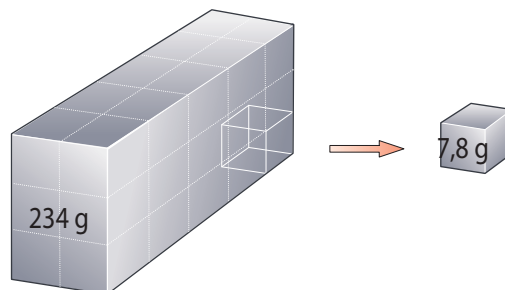
Потоа ја пресметуваш густината според равенката:

$$\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}}$$

Пример: На цртежот е прикажано парче леано железо во облик на квадар. Тоа има волумен 30 cm³ и маса 234 g.

$$\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}} = \frac{234 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = 7,8 \text{ g/cm}^3$$

Според цртежот, парчето железо можеме да го замислиме како да е составено од 30 мали коцки, секоја со волумен 1 cm³ и маса 7,8 g.



Големото парче железо има димензии: должина 5 cm, ширина 2 cm и висина 3 cm.

Мерење маса

Масата ја мериме со вага. Постојат различни видови ваги; провери во кои единици е изразена масата.

Прашања

- 1 Колкава е масата на домотот прикажан на фотографијата?

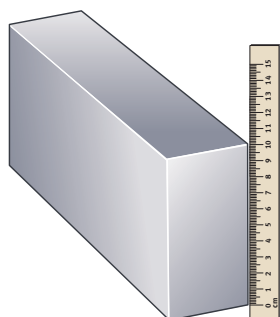


Еден вид вага за мерење маса.

Мерење волумен

Има неколку начини за мерење волумен.

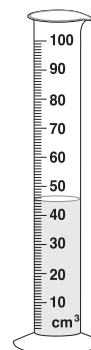
Два се прикажани на оваа страница, а третиот на следната:



Волуменот на цврсто тело со правилна форма го мериме така што прво ги мериме рабовите на телото, а потоа го пресметуваме волуменот.

Пример, за квадар:

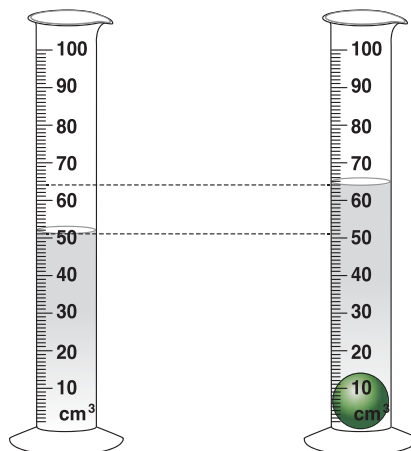
Волумен = должина · ширина · висина



Волумен на течност мериме со помош на мензура. Течноста ја истураме во мензурата и на скалата го отчитуваме волуменот.



Волуменот на цврсто тело, нерастворливо во вода, со неправилна форма, исто така го мериме со мензура. Телото го потопуваме во мензура со вода и разликата во отчитувањата на скалата го дава волуменот на телото.



Прашања

2 Ова е постапката за мерење густина на солена вода.

Чекор 1: Празна мензура е поставена на дигитална вага. Запишано е отчитувањето на екранот (54,0 g).

Чекор 2: Во мензурата истураме солена вода. Повторно отчитуваме и ја запишуваме вредноста за масата (115,2 g).

Чекор 3: Волуменот на солената вода го отчитуваме од скалата на мензурата (60 cm³).

а Претстави ги чекорите опишани погоре со дијаграм.

б Пресметај ја масата на солената вода.

в Пресметај ја густината на солената вода.

Активност 1.5 Густина на разни течности

Во оваа активност имаш цел да најдеш густина на разни течности (масло, вода, солена вода, алкохол и сл.)

- 1** Измери ја масата на празната мензура.
- 2** Наполни ја мензурата со некоја од течностите до одреден волумен.
- 3** Измери ја вкупната маса на мензурата со течноста.
- 4** Определи ја разликата меѓу вкупната маса и масата на празната мензура и определи ја густината, односно таа разлика подели ја со определениот волумен.

Запомни

- За определување густина потребно е да ги измериме масата и волуменот.

- $$\text{Густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}}$$





1.6 Мерење густина и Архимед

Цврсти супстанции со најразличен облик

Одредувањето на волуменот е едноставна задача за некои од телата преку мерење на нивните димензии. Но, повеќето тела имаат сложена форма. Нивниот волумен се одредува со потопување во течност. Волуменот на **истиснатата течност** е еднаков со волуменот на потопеното тело.

Архимед и златната круна

Тој е најпознатиот физичар во антиката. Живеел во Сиракуза. Се смета за еден од тројцата најгенијални умови на сите времиња.

Постои приказна дека Архимед открил како да се измери волуменот на тело со сложена форма. Приказната вели дека кралот на Сиракуза, Хиерон Втори, нарачал нова круна во форма на лаворов венец. Тој се сомневал дека круната е златна. Му дал задача на Архимед да провери дали златарот додал сребро. Архимед не смеел да ја оштети круната. Не смеел да ја истопи во правилна коцка и така да ја одреди густината. Тој забележал дека нивото на водата во кадата за капење се покачило кога влегол во неа. Сфатил дека може да го искористи ова за одредување на волуменот на круната. Истрчал гол и отишол да мери. Притоа извикал „Еурека, најдов решение!“.



Биста на Архимед во Сиракуза.



„Еурека, најдов решение!“

Активност 1.6 Мерење густина

Во оваа активност имаш задача да измериш густина на неколку различни супстанции.

Треба да го избереш најдобриот метод за мерење маса, како и најдобриот метод за мерење волумен.

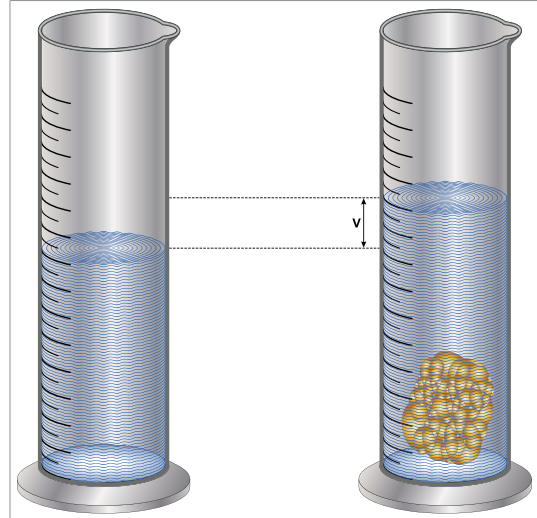
Откако ќе завршиш со мерењата, пресметај ја густината.

Запиши ја постапката и образложи зошто сметаш дека тие методи за мерење маса и волумен се најдобри.



Прашања

- 1 Златната круна која ја проценувал Архимед имала маса од 1 000 g. Таа истиснала вода од 60 cm³. Пресметај ја густината. Дали била направена од чисто злато? Изрази ја густината во kg/m³. Користи ја табелата подолу.
- 2 Претвори ја густината од 5 mg/mm³ во g/cm³.
- 3 Метална грутка има маса од 20 g. Таа истиснала вода од 7,4 cm³. Пресметај ја густината. Од кој материјал е направена? Користи ја табелата.
- 4 Колкава ќе биде масата на мразот ако волуменот е 100 cm³?



Густината на некои супстанции е непроменлива. Затоа тие се дадени во табели. Некои важни податоци често се претставуваат со табели.

име на супстанцијата	густина (kg/m ³)	име на супстанцијата	густина (kg/m ³)
иридиум	22 400	ебонит	1 200
платина	21 500	вода	1 000
злато	19 300	мраз	900
жива	13 600	машинско масло	900
олово	11 300	нафта	800
сребро	10 500	дабово дрво	800
бакар	8 900	алкохол	790
железо	7 800	бензин	710
алуминиум	2 700	липово дрво	500
гранит	2 600	тапа	240
стакло	2 500	снег	125
бетон	2 200	воздух	1,3
глицерин	1 260	водород	0,09

Запомни

- Волуменот на цврстите тела со неправилна форма може да се одреди со истиснатата течност. Измерениот волумен може да послужи за пресметување на густината на телото.





1.7 Пресметување густина

Еве ја равенката за пресметување густина на тело запишана со зборови и ознаки:

$$\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

при што ρ (ро) е густина, m е маса и V е волумен.

Прашања

P+П

- 1 Предмет изработен од челик има облик на квадар со димензии 4 cm, 2 cm и 1,5 cm. Тој има маса 93,6 g.
 - a Пресметај ја густината на челикот.
 - б Челикот речиси целосно е изграден од атоми на железо, но има густина поголема од густината на железото. Која е причината за тоа?

Пресметување маса

Равенката за густина можеме да ја преуредиме и да запишеме:

$$\text{маса} = \text{густина} \cdot \text{волумен}$$

$$m = \rho \cdot V$$

Пример: Аквариум има димензии 80 cm, 20 cm и 25 cm. Тој треба да се наполни со вода чија густина е 1 g/cm³. Пресметај ја масата на водата што ја собира аквариумот.

Чекор 1: Пресметај го волуменот на аквариумот.

$$\text{волумен} = \text{должина} \cdot \text{ширина} \cdot \text{висина} = 80 \cdot 20 \cdot 25 = 40\,000 \text{ cm}^3.$$

Чекор 2: Пресметај ја масата на водата.

$$\text{маса} = \text{густина} \cdot \text{волумен} = 40\,000 \cdot 1,0 = 40\,000 \text{ g} = 40 \text{ kg}.$$



Аквариум.

Прашања

- 2 Шише за масло кога е празно има маса 80 g. Кога ќе се наполни, тоа собира 500 cm³. Шишето е наполнето со маслиново масло чијашто густина е 0,90 g/cm³.
 - a Пресметај ја масата на маслото во шишето.
 - б Пресметај ја масата на полното шише.

Пресметување волумен

Равенката за густина можеме да ја преуредиме и да запишеме:

$$\text{волумен} = \frac{\text{маса}}{\text{густина}}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$



Шише со масло.



Пример: На работникот му се потребни 20000 kg песок за правење бетон. Песокта се продава во вреќи од по 1 m³. Колку вреќи треба да купи работникот? (Густина на песокот е 2500 kg/m³.)

Треба да го пресметаме волуменот на песокта.

$$\text{волумен} = \frac{\text{маса}}{\text{густина}} = \frac{20\,000 \text{ kg}}{2\,500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 8 \text{ m}^3$$

(Забелешка: Бидејќи масата е изразена во kg, а густина-та во kg/m³, затоа волуменот е изразен во m³.)

Со оглед на тоа дека секоја вреќа има волумен од 1 m³, на работникот ќе му требаат 8 вреќи.



Со мешање песок, цемент и вода се добива бетон.

Прашања

- 3** Метална монета има маса 7,0 g. Таа е направена од легура со густина 5,6 g/cm³. Пресметај го волуменот на монетата.

Активност 1.7 Мерење густина на гас

Воздухот е гас. Гасовите имаат многу помала густина од цврстите тела и течностите.

Набљудувај како наставникот ја мери густината на воздухот.

Тој користи круто пластично шише – балон за вода. Велиме дека е празно, но всушност тоа е полно со воздух.

Ја мериме масата на балонот (садот) заедно со воздухот во него.

Потоа го извлекуваме воздухот и вентилот го затвораме. Сега ја мериме масата на садот без воздух.

Разговарајте за следново:

- Како може да се пресмета масата на воздухот во садот?
- Како може со вода и мензура да се измери волуменот на садот?
- Како ќе ја пресметаш густината на воздухот?



Масата на пластичниот сад ја мериме кога тој е полн со воздух и потоа кога воздухот е извлечен од садот.

Запомни

Густината, масата и волуменот се поврзани со овие три равенки:

- $\text{густина} = \frac{\text{маса}}{\text{волумен}}$
- $\text{маса} = \text{густина} \cdot \text{волумен}$
- $\text{волумен} = \frac{\text{маса}}{\text{густина}}$



1.8 Притисок

Столарот користи чекан за да состави две летви. Со чеканот го удира клинецот одозгора, право на рамната глава. Врвот на клинецот влегува во дрвото.

Зошто клинецот има остар врв? Силата на чеканот се пренесува на многу мала плоштина за да влезе длабоко во дрвото.

Ако клинецот е тап, тогаш силата на чеканот ќе се распределена на поголема плоштина, а клинецот не може многу да навлезе во дрвото.

Поим за притисок

Ако сила дејствува на мала плоштина, тогаш велиме таа сила создава голем **притисок**. Ако силата е распределена на поголема плоштина, притисокот ќе биде помал.

Кога лежиш на кревет, тежината на твоето тело е распределена на поголема плоштина. На душекот има мала вдлабнатина.

Сепак, ако стоиш на креветот, твојата тежина ќе се распределена на многу помала плоштина. Сега, на душекот ќе има поголема вдлабнатина.

Прашања

- 1 Кој ќе создаде поголем притисок, покрупен човек кој стои на креветот или послаб човек што лежи на креветот? Образложи.

Голем и мал притисок

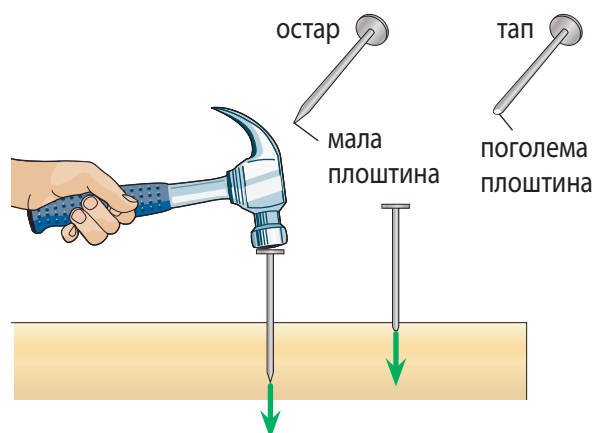
Понекогаш имаме потреба од голем притисок, а некогаш сакаме да го намалиме притисокот. Еве неколку примери.

Ајкулите имаат остри заби така што, кога гризат, силата на нивните вилицы создава голем притисок за полесно згмечување на пленот.

Ножот подобро сече кога сечилото е остро. Силата со која притискаме на ножот во тој случај дејствува на помала плоштина и создава голем притисок.

Камилите имаат широки стапала и на тој начин тежината на нивното тело се распределува на поголема плоштина. Притисокот е мал и тие не пропаѓаат во песокта.

Сноубордот е широк и не пропаѓа во снегот. Инуитите носат широки чевли за снег.



Кога клинецот е остар, со иста сила може да се набие повеќе.



При стоене се создава поголема длабнатина на душекот.



Ајкула.

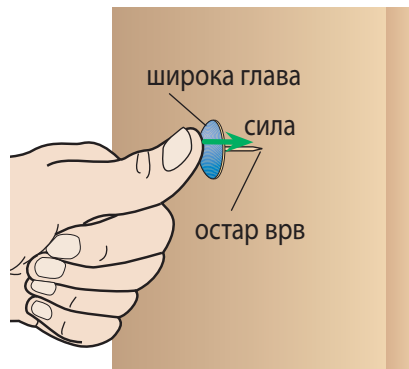


Инуит носи широки чевли за снег.



Прашања

- 2 Објасни ги следните реченици; во одговорот употреби ги зборовите „притисок“, „сила“ и „плоштина“.
- а Возилата што се користат во пустина имаат широки тркала.
- б Дрвените колци за ограда на едниот крај имаат остри врвови.
- в Нитната за хартија има остар врв на едниот крај и поголема рамна глава на другиот крај.

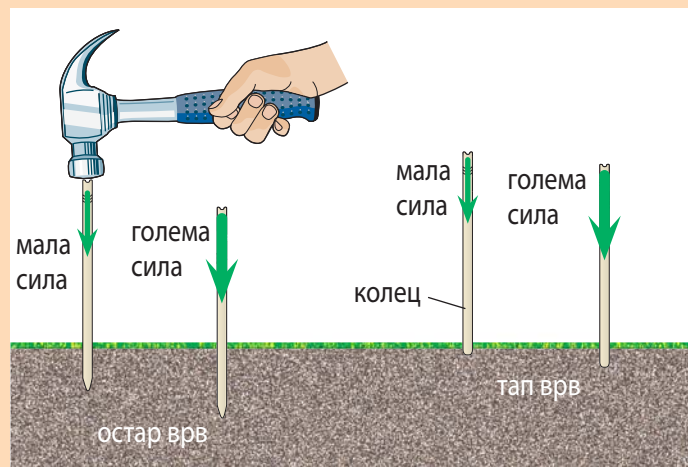


Активност 1.8 Колци за ограда

Замислете дека треба да поставите ограда од дрвени колци околу дворот. На цртежот се прикажани четири различни ситуации – колците може да бидат остри и тапи, а силата голема или мала.

Повикај се на знаењето за притисок и одлучи кој колец ќе биде закопан најдлабоко, а кој најплитко?

Подготви се да ги образложиш твоите размислувања пред учениците во класот.



Запомни

- Притисок се создава кога сила дејствува на површина.
- Ако голема сила дејствува на мала плоштина, се создава голем притисок.





1.9 Пресметување на притисокот

Притисок е физичка величина што се дефинира преку силата што дејствува на единица плоштина.

Равенката за пресметување на притисокот, запишана со зборови и со ознаки е:

$$\text{притисок} = \frac{\text{сила}}{\text{плоштина}}$$

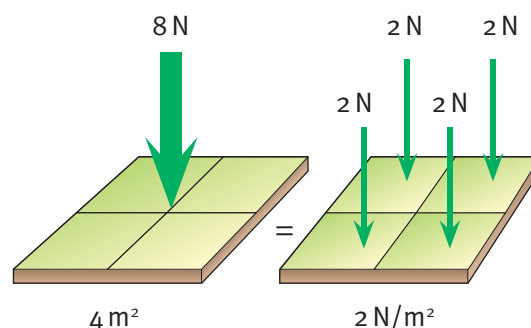
$$p = \frac{F}{S}$$

каде што p е притисок, F сила и S плоштина.

Пример: На цртежот е прикажана сила од 8 N, што дејствува на плоштина од 4 m².

$$\text{притисок} = \frac{\text{сила}}{\text{плоштина}} = \frac{8 \text{ N}}{4 \text{ m}^2} = \frac{2 \text{ N}}{\text{m}^2} = 2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}.$$

Значи, притисокот е 2 N/m². Шематски е прикажано дека на секој квадратен метар дејствува сила од 2 N.



Прашања

- 1 Сила од 6 N дејствува на плоштина од 4 m². Колкава сила дејствува на секој квадратен метар? Колкав е притисок врз површината?

Мерни единици за притисок

Единица за притисок е **паскал** (Pa). 1 Pa е исто што и 1 N/m² (1 N/m² = 1 Pa). За решението на примерот погоре можеме да запишеме:

$$\text{притисок} = 2 \text{ Pa}$$

Во следниот пример, плоштината е дадена во квадратни милиметри (mm²), а притисокот ќе го изразиме во њутни на квадратен милиметар (N/mm²).

Пример: Со чекан удираме во шајка со сила 200 N. Врвот на шајката што допира до дрвото има плоштина 0,5 mm². Пресметај го притисокот врз дрвото.

$$\text{притисок} = \frac{\text{сила}}{\text{плоштина}} = \frac{200}{0,5} = 400 \text{ N/mm}^2$$

Прашања

- 2 Тело во облик на квадар има тежина 240 N. Плоштината на страната со која лежи на подот е 20 cm². Пресметај го притисокот врз подот. (Резултатот изрази го во N/cm².)



Заковување шајка.



Пресметување на силата

Со преуредување на равенката за притисок, можеме да запишеме:

$$\text{сила} = \text{притисок} \cdot \text{плоштина}$$

$$F = p \cdot S$$

Пример: Пешачки мост може да издржи притисок 2 000 Pa. Плоштината на мостот е 15 m². Која е најголемата сила што може да ја издржи мостот?

$$\text{сила} = \text{притисок} \cdot \text{плоштина} = 2\,000 \cdot 15 = 30\,000 \text{ N}$$

Таа сила е приближно колку тежината на 50 луѓе.
Внимавај! Мостот може да попусти ако луѓето застанат на еден дел од мостот – притисокот таму ќе биде поголем.



Пешачки мост.

Прашања

- 3** Кога дува ветер, се создава притисок врз секоја површина што ќе се најде на патот на ветерот. Голем прозорец има плоштина 3,5 m². Ако ветерот создава притисок врз прозорецот од 2 000 Pa, колкава е силата со која дејствува?

Активност 1.9 Гмечење стиропор или пена

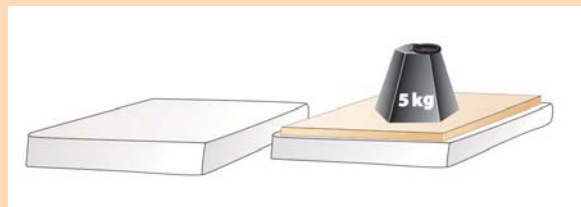
Можеш да дејствувааш и да згмечиш некој мек материјал, како сунѓер. Врз мекиот материјал стави дрвена плоча. Врз плочата постави тег.

Можеш да мериш три величини:

- Плоштината на дрвената плоча што притиска на материјалот.
- Силата што дејствува на материјалот.
- Дебелината на материјалот што е под дејство на силата.

Пресметај го притисокот што дејствува врз материјалот.

Користи различни тегови за да го промениш притисокот. Нацртај график за промената на дебелината на материјалот во зависност од притисокот.



Запомни

- $\text{притисок} = \frac{\text{сила}}{\text{плоштина}}$
- $\text{сила} = \text{притисок} \cdot \text{плоштина}$





1.10 Притисок во гасови и течности

За да надуваш балон, во него треба да внесеш воздух. Кога ќе го надуваш, притисокот на воздухот внатре дејствува кон надвор. Тоа покажува дека воздухот и другите гасови можат да создадат притисок.

Течностите, исто така, можат да создадат притисок. На фотографијата е прикажан пожарникар што гаси пожар со помош на течност под висок притисок.

Нуркање во длабочините

Нуркачите мора да внимаваат ако сакаат да нуркаат длабоко во морето.

Тежината на водата одозгора притиска врз нив. Колку подлабоко одат, толку повеќе водата притиска врз нив, а со тоа и притисокот е поголем.



Пожарникар на задача.

Прашања

P+П

- 1 На фотографијата е прикажан експеримент за притисокот што го создава водата. Водата истекува побрзо од отворот на дното од садот отколку од отворот што е блиску до врвот. Повикај се на она што го знаеш за притисокот за да објасниш зошто.



Отворите на шишето дозволуваат водата да истече.



Со зголемување на длабочината, расте притисокот бидејќи тежината на водата што дејствува врз нуркачот се зголемува со длабочината.

Атмосферски притисок

Кога ќе се качиш на планина, таму воздухот е поредок (има помала густина). Колку одиш повисоко во планината, толку помалку воздух одозгора притиска врз тебе, а тоа значи притисокот се намалува. Притисокот на воздухот го нарекуваме **атмосферски притисок**.

Атмосферскиот притисок е најголем на морското ниво. Таму се чувствува дејството на целата атмосфера над нас. Тој притисок го создава тежината на воздухот.

Прашања

- 2 Големината на атмосферскиот притисок е приближно 100 000 Pa. Пресметај ја силата со која атмосферата дејствува врз човек на Земјата чие тело има плоштина 2 m².



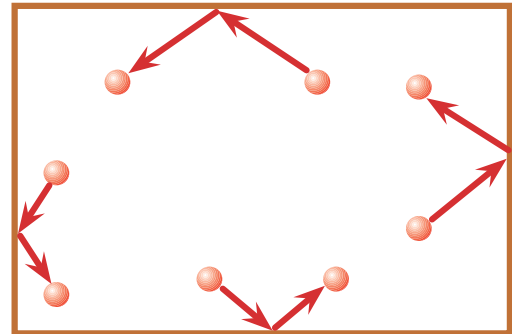
Честички и притисок

Притисокот во течности и гасови можеш да го разбереш на друг начин користејќи го **корпускуларниот модел** за кој веќе учеше.

На цртежот е прикажан гас затворен во сад. Честичките на гасот се движат бргу и без ред. Тие удираат и се одбиваат од ѕидовите на садот.

Секој судир на честичка со ѕидот претставува дејство на мала сила. Во садот има огромен број честички што се движат брзо. Тоа значи дека се случуваат огромен број судири со ѕидот. Сите тие мали сили создаваат голема сила што дејствува врз ѕидот на садот.

На сличен начин се создава притисокот и во течностите. Честичките во течностите се многу поблиску отколку честичките во гасот и многу почесто се судираат. Со тоа создаваат поголем притисок на ѕидовите на садот.

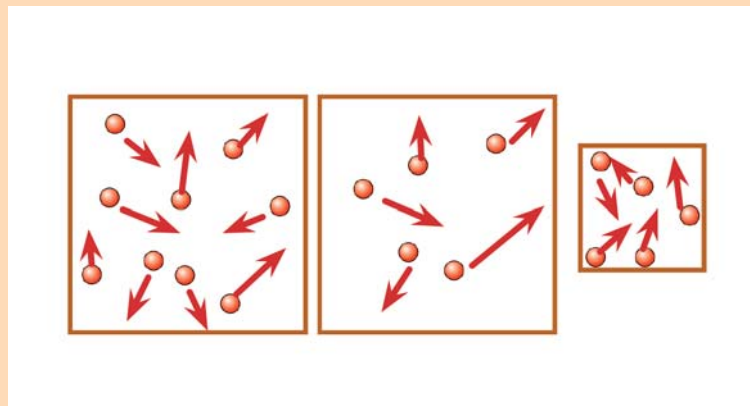


Како честичките на гасот создаваат притисок.

Активност 1.10 Честички и притисок

На сликите се прикажани честички на гас затворени во сад. Овие слики ќе ти помогнат да одговориш на две прашања:

- Што ќе се случи со притисокот на гасот ако поголемо количество гас е собрано во ист сад?
- Што ќе се случи со притисокот на гасот ако исто количество гас е собрано во помал волумен?



Подготви се да ги споделиш твоите размислувања со другите ученици.

Запомни

- Гасовите и течностите создаваат притисок.
- Причина за постоење притисок на гас или течност е тежината на воздухот или течноста со која притискаат надолу.
- Честичките на гас или течност се судираат со ѕидовите на садот и на тој начин се создава притисок.





Тема 1 Прашања за утврдување

1.1 Во табелата се запишани вредности за густината на шест различни супстанции.

Супстанција	Густина во g / cm^3
вода	1,0
бакар	8,9
парафин	0,90
челик	7,8
мраз	0,92
олово	11,4

a Кои две супстанции од табелата ќе пливаат во вода? Образложи. [3]

б Што би имало поголем волумен, 1 kg олово или 1 kg бакар? Образложи. [2]

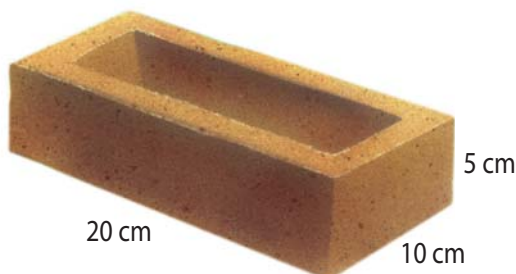
1.2 На цртежот е прикажана коцка од мермер. Коцката има раб 2 cm.



a Пресметај го волуменот на коцката и изрази го во cm^3 . [2]

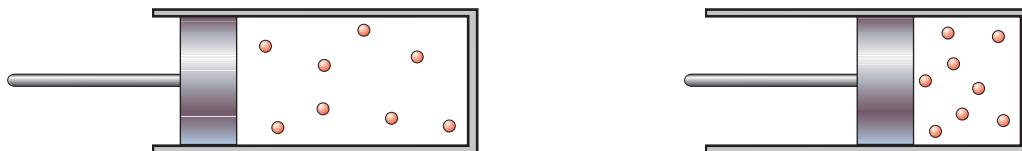
б Коцката има маса 20,8 g. Пресметај ја густината на мермерот. [2]

1.3 На цртежот е прикажана тула поставена на подот. Тежината на тулата е 23 N. Тулата е рамна и мазна на страната што е во контакт со подлогата.



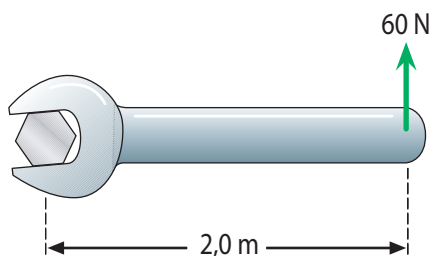


- a** Пресметај ја плоштината на страната од тулата што е во контакт со подлогата. Резултатот изрази го во cm^2 . [1]
- б** Пресметај го притисокот на тулата врз подот. [2]
- в** На скицата е прикажан цилиндар со подвижен клип во кој се наоѓа гас. Прикажани се и молекулите на гасот. Притискаме на клипот навнатре.

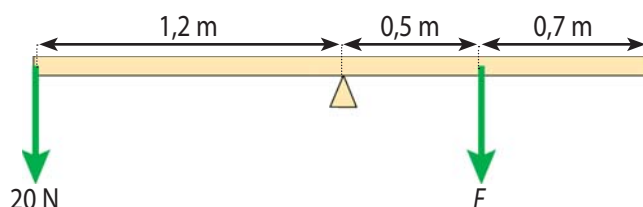


- Што се случило со волуменот на гасот? [1]
- г** Објасни зошто притисокот на гасот се зголемува кога клипот ќе се придвижи навнатре. [1]

1.4 На цртежот е прикажана силата потребна за одвртување на навртка.



- a** Пресметај го моментот на сила во однос на потпорната точка. [2]
- б** Дали дејството на моментот на сила е во насока на стрелките на часовникот или обратно? [1]
- в** На цртежот е прикажан лост врз кој дејствуваат две сили. Лостот е во рамнотежа.



Пресметај ја вредноста на силата F .

[3]



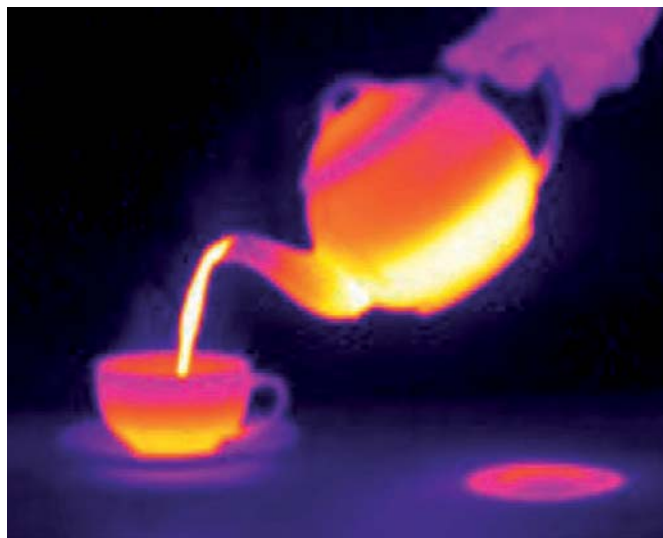
2.1 Топлина

Ако некое тело го загреваме тоа станува топло. Велиме дека во телото е складирана **внатрешна енергија**.

Колку е телото потопло, толку неговата внатрешна енергија е поголема.

Еве како луѓето ја загревале водата за готвење порано:

- Тие прво ставале големи камења во огнот.
- Камењата добро се загреале. Нивната внатрешна енергија се зголемила многу пати.
- Потоа, камењата ќе ги ставеле во вода и таа се загревала. Внатрешната енергија од камењата се предава на водата.



На фотографија направена со термална камера може да се види кои тела се позагреани.

Прашања

- 1 Ако на оган истовремено загреваш мал и голем камен, кој камен ќе има поголема внатрешна енергија? Образложи.

Активност 2.1А Предавање топлина

НИ

Во оваа активност ќе истражуваш што се случува кога ќе измешаш две течности кои имаат различна внатрешна енергија.

- 1 Во прозирен сад истури 100 cm^3 студена вода. Од надворешната страна обележи го нивото на водата. Во истиот сад додај уште 100 cm^3 студена вода и повторно стави ознака (црта). Испразни го садот.
- 2 Имаш два други сада, во едниот 100 cm^3 студена вода, а во другиот 100 cm^3 топла вода. Измери и запиши ја температурата на студената и на топлата вода.
- 3 Сега, во првиот сад истури ја прво студената вода (до првата ознака), па потоа топлата вода (до втората ознака). Предвиди колкава ќе биде температурата на смесата од топла и студена вода.
- 4 Промешај и измери ја температурата на водата. Дали твоето предвидување беше точно?
- 5 Можеш ли да ја предвидиш температурата на смеса од 50 cm^3 студена и 100 cm^3 топла вода?





Внатрешната енергија може да „избега“

Понекогаш кај некои извори на енергија е важно да може да ја задржат енергијата во себе колку што е можно подолг временски период.

Батериите можат да ја складираат енергијата неколку години откако се произведени.

Горивата како нафта, јаглен и гас ја складираат енергијата повеќе милиони години.

Но, со внатрешната енергија е поразлично. Телата што содржат повеќе внатрешна енергија од околината имаат тенденција да ѝ ја предадат. На тој начин топлото тело се лади, а околината се загрева. Ако ги држиш рацете до загреано тело, ќе почувствувааш како тоа оддава енергија.



Ако јадењето е многу топло, почекајте – тоа брзо ќе ја предаде енергијата на околината.

Прашања

- 2 Што се случува со температурата на загреано тело во случај кога тоа предава енергија на околината?
- 3 Енергијата што ја ослободува далечно тело ја загрева Земјата. За кое тело станува збор?

Активност 2.1Б Ладење на водата

НИ

Во оваа активност ќе откриеш како се менува температурата на топлата вода додека таа предава енергија на околината.

Со наставникот разговарај за тоа како планираш да го направиш истражувањето.

Запишувај ги резултатите и претстави ги на соодветен начин.

Обиди се да го објасниш трендот на добиените резултати.

Запомни

- Потоплите тела имаат поголема внатрешна енергија.
- Потоплите тела ја предаваат енергијата на околината.





2.2 Топлоспроводливост

Сара промешува топла напивка. Таа користи метална лажица.

За кратко време рачката на лажицата станала премногу топла за да може да ја држи.

Напивката е топла. Таа е извор на топлинска енергија. Дел од таа енергија се пренесува на лажицата и потоа до рачката. Кога Сара ќе ја допре рачката чувствува дека таа се загреала.



Зошто се загрева лажицата?

Прашања

- 1 Ако Сара користи пластична лажица, дали тогаш би го забележала истото?

Топлоспроводливост

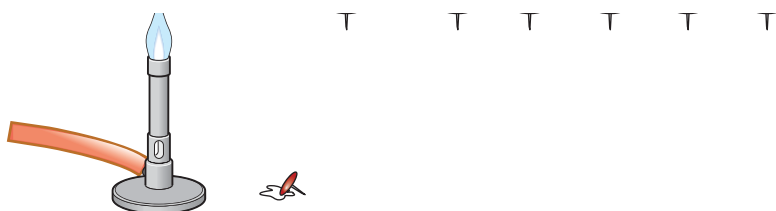
Сара всушност набљудувала една појава што ја викаме **топлоспроводливост**. Низ цврста супстанција, топлинската енергија се пренесува од потопло кон постудено место.

Ние го користиме поимот „топлоспроводливост“ што е сличен на поимот електрична спроводливост, за кој ќе учиш во наредната тема. Но, запомни, поимот овде се однесува на енергијата што се пренесува низ супстанцијата од потопло на постудено место.

На долниот цртеж е претставен еден начин како можеме да набљудуваме појава на топлоспроводливост низ метална прачка.

На долниот дел од прачката се прикачени неколку клинчиња со помош на восок. На едниот крај прачката се загрева со Бунзенов пламеник.

Низ прачката постепено се пренесува енергија. Како што се загрева прачката, восокот се топи и клинчињата паѓаат едно по едно.



Набљудување на топлоспроводливост низ метална прачка.

Активност 2.2А Споредување метали

Наставникот ќе ви покаже прачки изработени од различни метали.

Разговарајте за тоа како може да го приспособите експериментот опишан погоре со цел да откриете која од прачките најдобро спроведува топлина. На кој начин ќе откриете кој метал е најдобар спроводник на топлина?

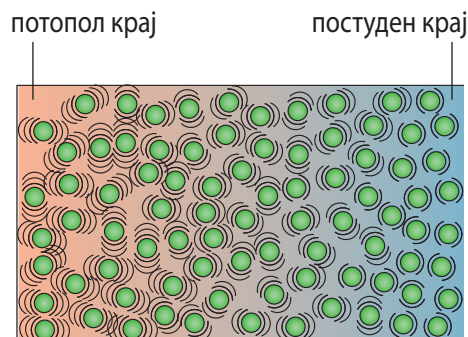


Топлински спроводници и топлински изолатори

Металите како бакарот, алуминиумот и челикот се добри **топлински спроводници**. Најголем дел од неметалите, како дрвото и пластиката, се слаби топлински спроводници и ги викаме **топлински изолатори**.

На цртежот е прикажано на кој начин се пренесува енергијата низ цврсти супстанции.

На потоплиот крај, честичките од телото осцилираат многу повеќе бидејќи имаат повеќе енергија. Тие се судираат со соседните честички предавајќи им дел од енергијата. Потоа, овие честички осцилираат уште повеќе, продолжуваат да се судираат со соседните предавајќи им дел од енергијата и тоа продолжува понатаму. На тој начин, енергијата се пренесува низ цврсто тело од потоплиот кон постудениот крај.



Честичките на цврсто тело осцилираат повеќе на топлиот крај отколку на студениот.

Прашања

- 2** Топлите напивки често се служат во чаши од пластика или од цврста пена. Зошто тие се посоодветни отколку хартиените?
- 3** Посочи **две** причини зошто садовите за готвење се изработени од метал, а не од пластика.

Активност 2.25 Топење мраз

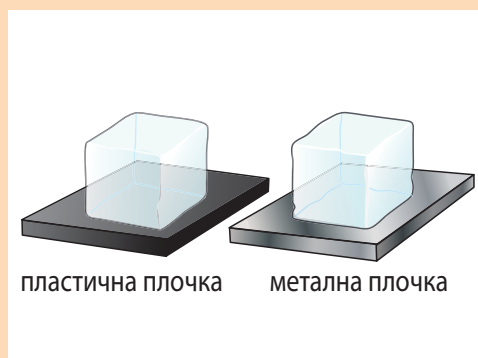
Во оваа активност на располагање имаш две плочки, едната метална, а другата пластична.

По една коцка мраз е поставена на секоја од плочките. Која коцка прво ќе се стопи?

Пред да го направиш експериментот, размисли за овие прашања:

- Зошто мразот се топи?
- На кој начин мразот прима топлинска енергија?

Образложи ги твоите размислувања. Во тетратката запиши што набљудуваш и како го објаснуваш тоа.



Запомни

- Во цврсти и течни супстанции енергијата се пренесува од потопло кон постудено место.
- При одвивање на топлоспроводливост, низ материјалот се пренесува енергија, но материјалот не се движи.
- При одвивање на појавата топлоспроводливост енергијата се предава од една честичка што осцилира на друга.



2.3 Конвекција

Топлоспроводливоста е само еден од механизмите за пренесување топлинска енергија. Еве и друг таков механизам.

Орелот прикажан на фотографијата не мора да мавта со крилјата за да се задржи во воздухот. Тој си нашол такво место за летање каде што топлиот воздух се качува нагоре и тоа му помага во летањето.

Ваквото подигнување на топлиот воздух, односно струење на гасовите или течностите поради топлинска разлика го викаме **конвекција** или струење. Воздухот што се издигнува пренесува енергија од пониските, потопли слоеви од атмосферата кон постудените повисоки места.



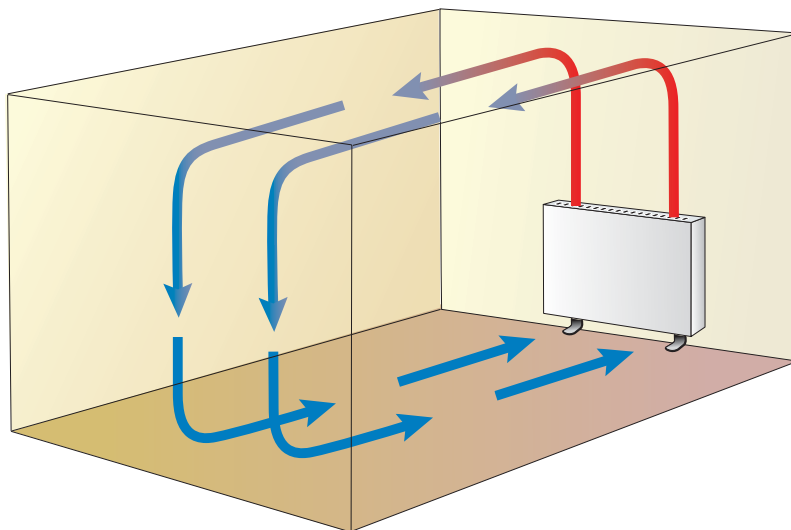
Орелот лета низ топол воздух што се поткрева нагоре.

Конвекција во домот

Кога е студено користиме топлински уред за загревање на домот.

- Уредот предава енергија на околниот воздух.
- Топлиот воздух струи (се крева) нагоре.
- Студениот воздух исто така струи и го зазема местото на топлиот воздух.

На тој начин, со конвекција (струење) на воздухот во просторијата, топлина, односно енергија се распространува низ целата просторија.



Пренесување топлина со конвекција од грејачот низ целата просторија.

Прашања

P+П

- 1 Во летните жешки денови на плажа, сигурно имаш забележано дека студено ветренце дува од морето кон копното. Објасни зошто се појавува овој студен ветер.



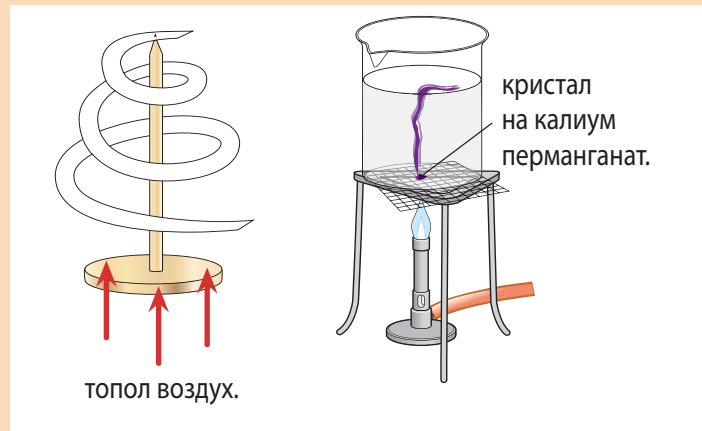
Активност 2.3 Набљудување на појавата конвекција

НИ

Наставникот ќе ја демонстрира појавата конвекција со хартија исечена во облик на спирала. Одоздола се пушта топол воздух.

Исто така, ќе набљудувате конвекција во течност – како енергијата се распростира низ водата.

Запиши го твоето објаснување како се пренесува енергија со конвекција кај течностите.



Како настанува конвекција

Конвекција настанува во течности и гасови (флуиди) – супстанции што може да течат.

Размисли – воздухот е гас. Честичките на воздухот се на големи растојанија едни од други и можат да се движат слободно.

Кога воздухот се загрева, честичките се движат побргу и уште повеќе се оддалечуваат едни од други. Воздухот се шири.

Овој воздух има помала густина од околниот - постуден воздух, па поради тоа неговото место го зазема потешкиот постуден воздух додека потоплиот се истиснува нагоре. Со себе тој носи, односно пренесува енергија.

Истовремено, студениот погуст воздух го заменува топлиот.

Така, конвекцијата претставува пренесување на енергијата со движење на флуидот.

Прашања

Р+П

- Објасни зошто не може да се пренесува енергија низ цврсти тела со конвекција.
- Зошто дува ветрот? Многу одамна, некои луѓе сметале дека нишањето на гранките и листовите на дрвјата е она што го создава ветрот. Објасни зошто ова мислење е погрешно.
- Океанските струи помагаат при пренесувањето енергија од тропските кон поларните предели. Објасни зошто топлите водени струи се движат блиску до површината на океаните, а студените на поголеми длабочини.

Р+П

Запомни

- Конвекцијата претставува пренесување енергија при движење, односно струење на флуидот.
- Топлите слоеви на флуидот имаат помала густина и се издигнуваат нагоре низ постудените слоеви.





2.4 Радијација

Разгледајте два начина за пренесување енергија од потопло на постудено место – топлоспроводливост и конвекција. Постои и трет начин.

Пеперутката не може да лета додека нејзината телесна температура не достигне вредност од 16°C . Кога не е многу топло, таа со отворени крила ќе застане на некое место што го грее сонце.

Пеперутката апсорбира енергија од сончевите зраци.

Ако си на место што го грее сонце, ќе се стоплиш бидејќи апсорбираш енергија од зрачењето.



Пеперутка што се грее на сончева светлина во прашума.

Енергија од Сонцето

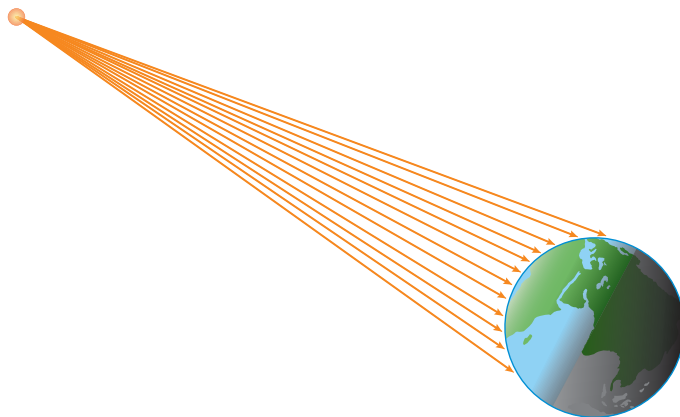
Земјата добива огромно количество енергија од Сонцето. На кој начин таа енергија доаѓа до Земјата?

Таа енергија не може да се пренесе со топлоспроводливост или конвекција, бидејќи преносот се случува низ вакуум (празен простор). Во тој простор нема атоми или молекули.

Наместо со топлоспроводливост или конвекција, таа енергија се пренесува со **инфрацрвено зрачење**. Инфрацрвеното зрачење е слично на видливата светлина, но е невидливо за човечките очи.

Секое загреано тело испушта инфрацрвено зрачење. Колку е позагреано, толку повеќе зрачи. Телата врз кои паѓа ова зрачење се загреваат.

Инфрацрвеното зрачење може да се простира низ вакуум и низ други материјални средини.



Енергијата од Сонцето до Земјата ја пренесува инфрацрвеното зрачење. Ноќе Земјата се лади.

Прашања

P+П

1 Ако стоиш покрај загреана печка ќе се стоплиш. Дали енергијата што ја примаш се пренесува со топлоспроводливост, конвекција или со зрачење? Образложи.

P+П

2 Лесно е да се сфати зошто Земјата се загрева во текот на денот – таа го апсорбира зрачењето од Сонцето. Но, зошто таа се лади во текот на ноќта? Каде се предава топлината од Земјата која ја апсорбирала во текот на денот?



Некои тела зрачат повеќе, некои помалку

Темните површини што не се сјајни (матни површини) зрачат повеќе топлинска енергија. Поради тоа, надворешноста на печките често е обоена со црна боја за кога таа е загреана, да зрачи поголемо количество топлина.

Сјајните бели површини го одбиваат зрачењето исто како што ја одбиваат светлината. Ова покажува дека зрачењето многу тешко поминува низ површини што се сјајни.

Тоа значи дека сјајните површини малку го апсорбираат зрачењето – тие повеќе го одбиваат (рефлектираат). Исто така, тоа значи дека сјајните површини помалку зрачат – енергијата се испушта бавно од загреаните тела со сјајна површина.



Седиштата на овој автомобил се црни. Од внатрешната страна на ветробранското стакло возачот поставил заштита од сонце со сјајна површина.

Прашања

Р+П

- 3** Објасни зошто во текот на топол сончев ден автомобилот од фотографијата ќе се загрее. На кој начин заштитната прекривка придонесува да се одржи автомобилот постуден?

Активност 2.4 Намалување на топлинските загуби

НИ

Ако ставиш топла вода во сад, таа постепено ќе се лади.

Постави повеќе различни садови слични на овие прикажани на цртежот. Тие може да бидат направени од метал, стакло, пластика или картон. Нивната надворешна површина може да биде црна, бела или сребрена. Некој сад треба да има капаче.

Во секој од садовите стави топла вода и термометар. Како што водата се лади, така запишувај ја температурата на водата за секој сад.

Анализирај ги резултатите. Можеш ли да кажеш на кој начин од топлата вода се оддава енергија – со топлоспроводливост, конвекција или со зрачење?



Запомни

- Топлинската енергија може да се пренесува низ вакуум и низ материјални средини во форма на инфрацрвено зрачење.
- Црните мат површини најмногу го апсорбираат зрачењето.
- Сјајните површини најмногу го одбиваат (рефлектираат) зрачењето.





2.5 Испарување

Морето е загатка. Реките се влеваат во морето, но неговото ниво е постојано. Зошто?

Одговор на прашањето можеш да најдеш ако си замислиш вирчиња. Кога ќе престане да врне, вирчињата постепено ги снемјува. Водата испарила.

Испарувањето е малку поразлично од вриењето. Температурата на водата не мора да достигне вредност од 100 °C за да започне нејзино испарување. Дури и кога температурата е многу ниска, водата по малку преминува во **водна пара** што оди во воздухот.

Прашања

P+П

- 1 Имајќи ги предвид фактите искажани погоре, одговори зошто нивото на морето секогаш е постојано.

Со испарување телата се ладат

На многу јако сонце ти станува жешко. Можеш да се разладиш ако влезеш в река или в море. Кога ќе излезеш, водата од твоето тело испарува, а ти чувствуваш дека ти е студено. Ако дува ветре, водата испарува побргу, а тебе ти е уште постудено.

Сега да разгледаме ситуација кога си мокар, а времето е постудено и ветровито. Ветерот прави водата од твоето тело побрзо да испарува, а тебе ти е многу студено. Поради тоа, некогаш чувствуваме морници по кожата.

Кога ќе се задишат пустинските лисици, самите се ладат. Додека вдишуваат и издишуваат, од испружениот влажен јазик испарува вода и поради тоа тој се лади.

Прашања

P+П

- 2 Погледни ја фотографијата со велосипедист на почетокот на оваа страница. Објасни зошто тој ќе почувствува студено кога ќе продолжи со возењето.



Велосипедистот се наводенил, но благодарение на испарувањето алиштата брзо ќе се исушат.



Детето на плажа е мокро и му студи.



Задишана јужноафриканска лисица се лади со исплазен јазик.



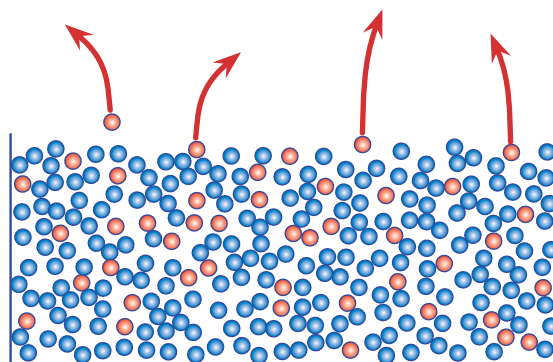
Енергија при испарување

Водата испарува од твоето тело и додека тоа се случува телото оддава енергија. Затоа чувствуваш студено.

Зошто при процесот на испарување постои ефект на ладење? Да ги земеме предвид честичките на водата.

Честичките на водата се движат. Некои од нив имаат доволно голема енергија да ја напуштаат слободната површина на водата. Тие како водна пара одат во воздухот.

Први ја напуштаат водата оние честички што имаат најголема енергија. Оние со помала енергија остануваат во водата и таа е постудена од пред тоа. Температурата на водата што испарува се намалува.



Некои честички од водата се движат побргу, некои побавно. Најбрзите честички (означени со црвено) преминуваат во воздухот.

Прашања

Р+П

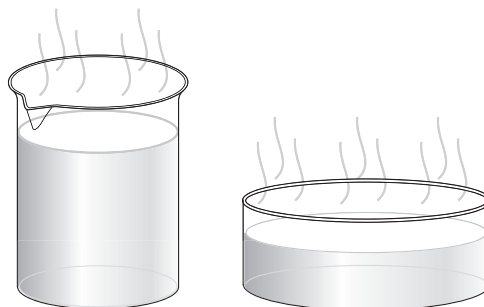
3 Објасни зошто топлата вода испарува многу побргу од студената вода.

Р+П

4 Кога се сушат алишта на жица, во некои денови се сушат многу побргу. На какво време најбргу се сушат алиштата? Образложи.

Р+П

5 На цртежот се прикажани два сада со исто количество вода. Објасни зошто водата во широкиот сад ќе испари побрзо од водата во потесниот сад.



Активност 2.5 Набљудување и објаснување на процесот испарување

НИ

Наставникот ќе покаже два едноставни експеримента поврзани со процесот на испарување.

Експеримент 1: Една капка алкохол (етанол) се капнува на студена метална плочка, на раката на некој ученик и на загреана метална плочка.

Експеримент 2: Две капки вода се поставени на загреана метална плочка. Едната е разлеана, а другата не.

За секој од експериментите набљудувај го испарувањето и прибележи што е направено. Потоа запиши го твоето објаснување со помош на стекнатото знаење во оваа тема.

Запомни

- Кога водата испарува, нејзината температура се намалува.
- Тоа се случува затоа што побрзите честички ја напуштаат површината на водата и како водна пара одат во воздухот.
- За испарување на водата е потребна енергија, а тоа значи дека постои ефект на ладење.





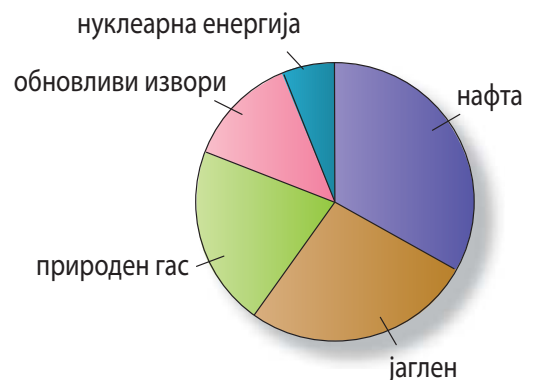
2.6 Фосилни горива

Извор на енергија е сè од што може да се добие енергија. На дијаграмот се прикажани видовите извори на енергија и соодветниот удел во вкупната потрошувачка на енергија.

Можеш да забележиш дека најмногу енергија трошиме од **фосилните горива**. Тоа се нафта, јаглен и природен гас.

Прашања

- 1 а Кое фосилно гориво најмногу се користи како извор на енергија?
- б Од дијаграмот процени колкав дел од вкупната енергија даваат фосилните горива.



Извори на енергија што се користат во светот.

Извори на хемиска енергија

Веќе учеше за претворање на енергијата од еден во друг вид. Фосилните горива се извор на **хемиска енергија**. Кога фосилните горива согоруваат, се ослободува енергија.

На пример, во моторите со внатрешно согорување се меша бензин со воздух. Смесата се пали со искра и настанува согорување. Енергијата што се ослободува го придвижува возилото.

Фосилните горива се погодни затоа што во нив е собрано огромно количество енергија. За една до две минути го полните резервоарот со 50 литри гориво. Потоа со него можете да поминете 1 000 километри, дури и повеќе.

Прашања

- 2 Каква енергија поседува автомобил во движење?
- 3 За загревање на домовите често се користи нафта, мазут или природен гас. Нацртај шема за да го прикажеш претворањето на енергијата од еден во друг облик.

Од каде потекнува енергијата?

Фосилните горива се вадат од внатрешноста на Земјата. Јагленот настанал од остатоците од растенија што изумреле пред милиони години. Нафтата и природниот гас настанале од остатоците од морските животни.

Сите тие живи организми првично ја добивале нивната енергија од Сонцето. Така, при согорување на фосилните горива, ние всушност ја користиме енергијата на сончевите зраци кои паѓале на Земјата пред милиони години.

Сите фосилни горива по хемиски состав се јаглеводороди.

фосилно гориво + кислород = вода + јаглерод диоксид **се ослободува енергија**



Во некои делови на светот, нафтата и природниот гас се вадат од под морското дно.



Годишно во светот при согорувањето на фосилните горива се создаваат 21,3 милиони тони јаглерод диоксид. Половина од него се враќа во природните процеси. Втората половина е премногу за природата. Таа останува во атмосферата. Таа е главен причинител на ефектот на стаклена градина и за светските климатски промени.

При согорување на јагленот или нафтата се ослободуваат и отровни гасови, како сулфур диоксид, кој е причина за киселите дождови.

Произведување електрична енергија

Електричната енергија е погодна за пренос на енергија од едно на друго место. Најголем дел од електричната енергија се произведува во електрични центри со согорување на фосилни горива, најчесто јаглен и природен гас.

Прашања

- 4 Зошто е погрешно да се каже дека фосилните горива складираат светлинска енергија?



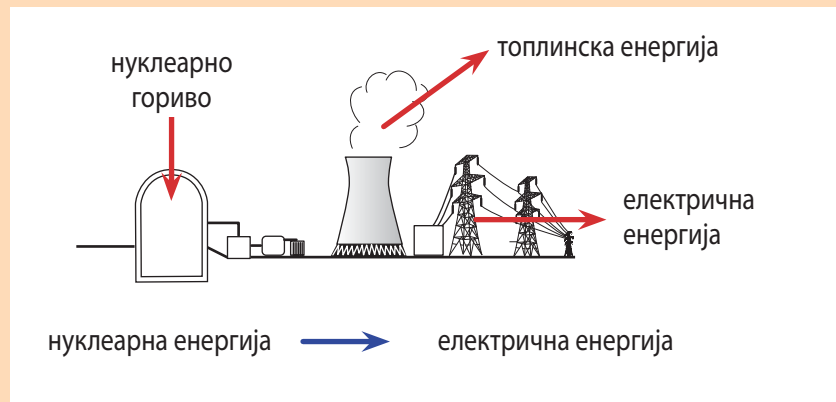
Термоцентра на јаглен.

Активност 2.6 Претворање на енергијата

Нуклеарните центри користат нуклеарно гориво. Од него се добива електрична енергија. Дел од таа енергија е неискористена – топлинска енергија што се губи.

На шемата со црвени стрелки е прикажан влезот и излезот на енергија кај нуклеарната централа. Стрелките со сина боја го означуваат претворањето на енергијата што се одвива во централата.

Нацртај слични шеми за случаите опишани подолу. Можеби ќе треба да ги провериш формите на енергија.



- 1 Во термоцентралата согорува јаглен и се добива електрична енергија.
- 2 Нафтата од резервоарот на автомобилот согорува и автомобилот се движи.
- 3 Печката користи природен гас за загревање на водата за готвење.
- 4 Во моторот на авионот согорува керозин за авионот да лета бргу и високо.

Запомни

- Фосилните горива се извори на хемиска енергија.
- Со согорување на фосилните горива се ослободува енергија.
- Најголем дел од електричната енергија се добива во термоцентрали што користат фосилни горива.





2.7 Обновливи и необновливи извори на енергија

Околу една осмина од вкупната енергија во светот се добива од **обновливи извори на енергија**. Тука влегуваат енергијата на ветерот и водата, сончевата енергија и биогоривата.

Обновлив извор на енергија е оној извор чија енергија не може да се потроши. Енергијата што ја користиме денес од природата ќе се надомести во иднина.

Енергија на ветерот

Ветерот може да придвижи ветерница. Во поново време, со турбини на ветер се добива струја.



Трите лопатки на турбината ги движи ветерот. Генераторот е зад турбината.

Енергија на водата

И водата може да движи тркало. Ако на реката има брана, природниот пад на водата создава струја во генераторот на хидроцентралата. Морските бранови и појавата на прилив и одлив исто така може да се користат за добивање електрична енергија.

Енергија на Сонцето

Сончевите зраци може да загреат вода. Исто така, тие може да се користат за добивање на електрична енергија во фотоволтаични ќелии (сончеви ќелии).



Во овие фотоволтаични ќелии се создава електрична енергија од сончевите зраци.

Биогорива

Дрвото е биогориво што има широка употреба. Земјоделските култури, како пченката и шеќерната репка, може да се собираат и да ферментираат за производство на течно гориво за возилата.

Прашања

- 1 Запиши четири начини за добивање електрична енергија што се споменати погоре.
- 2 Нацртај шеми за претворање на енергијата за да покажеш како се одвива тоа во сончевите ќелии и во ветерниците.

Фосилните горива претставуваат **необновливи извори на енергија**. Кога еднаш ќе согорат, тие исчезнуваат засекогаш. Бидејќи создавањето на фосилните горива трае милиони години, ние мора да чекаме многу долго за обнова на фосилните горива што сме ги потрошиле.

Енергијата на Сонцето, пак, е обновлива. Ние денес ја користиме сончевата енергија за загревање вода или за добивање електрична струја, но Сонцето и утре ќе претставува извор на енергија.

Прашања

- 3 Објасни зошто енергијата на ветерот што се користи кај ветерници е обновлив извор на енергија.



Нуклеарна енергија

Најголем дел од електричната енергија се добива во термоцентрали што користат фосилни горива. Сепак, некои центри користат поразличен вид гориво – тие користат нуклеарни горива, како што е ураниумот. Тие се извори на **нуклеарна енергија**. Нуклеарните горива не горат. Тие ослободуваат енергија во нуклеарни реактори.



Нуклеарна централа.

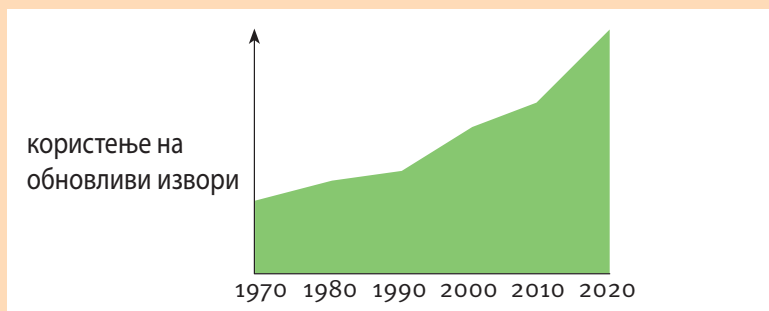
Прашања

Р+П

- 4 Ураниумот е нуклеарно гориво. Тоа се ископува од земјата како руда. Дали ураниумот е обновлив извор на енергија? Образложи.

Активност 2.7 Енергија на иднината

Дијаграмот покажува дека со текот на времето користиме сè повеќе обновливи извори на енергија.



Дознај нешто повеќе за некој од обновливите извори на енергија и подготви извештај или презентација што ќе ја споделиш со другите ученици.

Треба да одговориш на следните прашања:

- На кој начин се користи изворот на енергија?
- Дали се користи во твојата земја?
- Кои претворања на енергијата настануваат?
- Зошто претставува обновлив извор?
- Кои се придобивките, а кои проблемите?

Запомни

- Во обновливи извори на енергија спаѓаат енергијата на ветрот, енергијата на водата, енергијата на Сонцето и биогоривата.
- Обновливите извори на енергија не може да се потрошат – тие се враќаат (се надоместуваат) природно.





2.8 Како ја користиме енергијата

Енергијата е многу важна. За сè што правиме, нам ни е потребна енергија.

Нашите тела ја користат енергијата што ја добиваме од храната. Тоа ни овозможува да се движиме, да размислуваме, да ја одржуваме нашата телесна температура итн.

Прашања

- 1 За храна и варење на храната учеше по предметот биологија. Кои два вида хранливи материи се нашите главни извори на енергија?
- 2 Кој е основниот извор на енергија што се содржи во нашата храна?



Пченка, многу важна земјоделска култура, извор на енергија за милиони луѓе во светот.

Сè повеќе енергија

Понекогаш е корисно да најдеме други начини за користење на енергијата. На пример, многу луѓе се земјоделци. Тие ги користат животните за извршување некои тешки работи, како влечење или пренесување товар.

Машините, исто така, може да работат во наша полза. Како и луѓето и животните, така и машините користат енергија. Некои од нив користат електрична енергија, а други фосилни горива, како јаглен или нафта.

Низ вековите луѓето откриле како да ги користат различните извори енергија.



Автомобилите се машини. Како извор на енергија, тие користат нафта, бензин или гас.

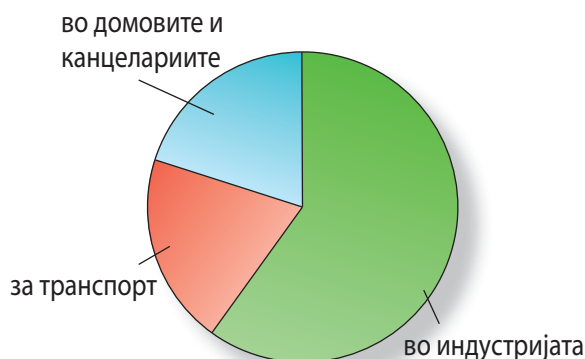
За што сè користиме енергија

На дијаграмот се прикажани трите главни намени на енергијата.

Во нашите домови, училиштата, фабриките и канцелариите користиме енергија за затоплување и ладење, готвење, осветлување итн.

За патување е потребна енергија, односно користиме енергија за транспорт.

Во индустријата е потребна енергија за производство. Секој од нас користи некакви производи.



Прашања

- 3 Разгледај го дијаграмот. Во кој сектор се користи најмногу енергија?

Трите главни сектори во кои се користи енергија. Податоците се однесуваат на светско ниво.

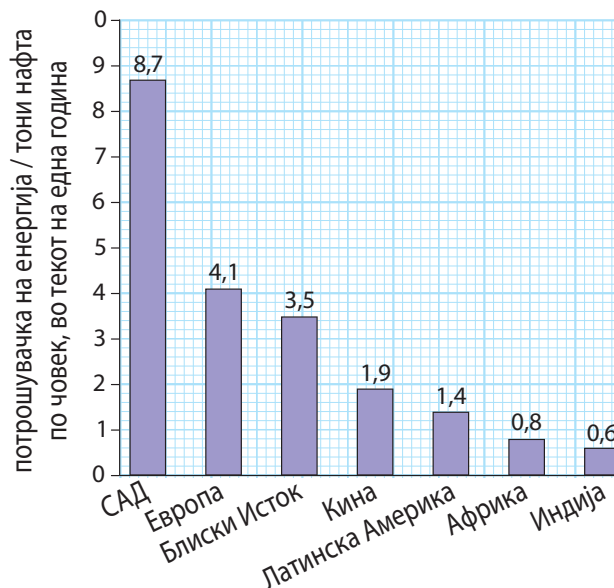


Енергијата и индустрискиот развој

Како што земјите стануваат побогати, така луѓето имаат повеќе пари за трошење. Купуваат автомобили и трошат повеќе гориво. Живеат во поголеми куќи, имаат потреба од повеќе чиста вода и трошат повеќе добра. Сите овие работи бараат поголемо снабдување со енергија. На столбестиот дијаграм е прикажана потрошувачката на енергија по човек на годишно ниво за неколку региони во светот. (Ова се просечни вредности. Некои луѓе трошат повеќе, некои помалку.)

Прашања

- 4 Проучи го столбестиот дијаграм. Просечната годишна потрошувачка на енергија по човек во светот изнесува 2,2 единици. Во кои региони или во кои земји луѓето трошат повеќе енергија од просечната потрошувачка?



Годишна потрошувачка на енергија по човек низ светот.

Активност 2.8 Извори на енергија соодветни за специфични подрачја - направи презентација

Замисли град кој се наоѓа во северните делови на Европа кои изобилуваат со реки и ветрови и град со слична популација кој е во близина на Екваторот, каде што има повеќе сончеви денови во годината.

- Предложи кои се најсоодветните начини за да се добие енергија во двата града.
- Утврди какво е влијанието на овие системи врз природата.
- Ако во градовите има извори на јаглен, дали би предложил градење термоцентрали или хидроцентрали? Образложи.

Запомни

- За речиси сите активности на човекот е потребна енергија.
- Потрошувачката на енергија на светско ниво значително се разликува од регион до регион.





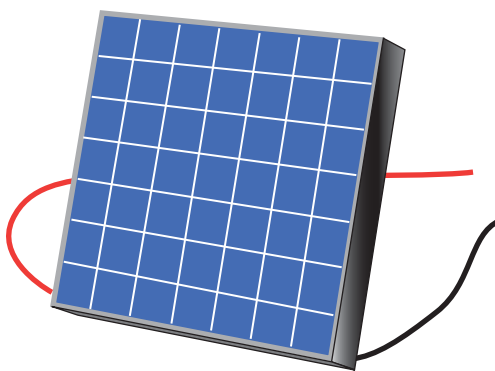
Тема 2 Прашања за утврдување

2.1 Дадена е листа на четири различни горива:

дрво јаглен ураниум природен гас

- а** Кое од нив претставува нуклеарно гориво? [1]
- б** Кое од нив претставува биогориво? [1]
- в** Кои две се фосилни горива? [1]
- г** Кое од нив е пример за обновлив извор на енергија? Образложи. [2]

2.2 На цртежот е прикажана фотоволтаична ќелија (соларна ќелија).



- а** Кои промени на енергијата се одвиваат кога ќелијата апсорбира сончева светлина? [2]
- б** Искажи некој друг начин како сончевата светлина може да се користи како извор на енергија. [1]
- в** Објасни зошто сончевата светлина ја сметаме за обновлив извор на енергија. [1]

2.3 Ова се трите начини на кои енергијата може да се пренесува од потопло на постудено место:

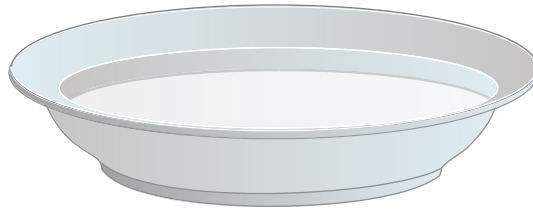
топлоспроводливост конвекција зрачење

За секое од тврдењата подолу одреди кој начин на пренос е опишан.

- а** Воздухот над жешкиот асфалт се издигнува нагоре. [1]
- б** Сонцето ја загрева планетата Венера. [1]
- в** Низ челична прачка енергијата се пренесува многу брзо, но многу побавно низ стаклена прачка. [1]
- г** Кога загреваме флуид неговата густина се намалува и тој струи нагоре. [1]
- д** Енергијата се предава од една честичка што осцилира на соседните. [1]
- ѓ** Енергија се пренесува низ вакуум (празен простор). [1]



- 2.4** На цртежот е прикажана чинија со вода поставена на маса кога времето е сончево и топло. По неколку часови најголем дел од водата ја нема во чинијата.



- а** Именувај го процесот поради кој се намалило количеството вода во чинијата. [1]
- б** Водата преминала во водна пара. Дали водната пара е во цврста, течна или гасовита состојба? [1]
- в** Температурата на водата е помала од температурата на околината. Со помош на претставата за структурата на супстанцииите изградени од честички, објасни зошто е тоа така. [3]



3.1 Статички електрицитет

Во науката секогаш почнуваме со набљудување, а потоа се обидуваме да го објасниме тоа. Така, во овој дел од темата за електрицитет ќе почнеме со набљудување на **статичкиот електрицитет**.

Можеби имаш забележано мали искри кога соблекуваш џемпер или блуза. (Ова најдобро се забележува кај облека од синтетички материјал и кога воздухот не е влажен.) Искрите се предизвикани од статички електрицитет (статички значи дека не се движи).

Друг пример за статички електрицитет, но со многу поголеми размери е молњата. При бура, огромна електрична искра прескокнува меѓу облакот и земјата.



Светкање од молња – електрицитет природно создаден.

Прашања

- 1 Што слушаме по светкање на молњата?

Активност 3.1А Набљудување на електростатичко привлекување

НИ

Еве неколку едноставни експерименти со кои ќе научиш повеќе за статичкиот електрицитет. За секој експеримент запишувај што правиш и што забелекуваш.

- 1 Надувај балон и врзи го. Протриј го балонот од волнена или од памучна ткаенина. Потоа доближи го балонот до косата. Што чувствуваш?
- 2 На клупата постави ситни парчиња хартија, конец, пластика или алуминиумска фолија. Протриј го балонот повторно и доближи го до секој од материјалите. Што се случува?
- 3 Протриј го балонот и прикачи го на сидот. Ќе се прилепи ли за сидот?
- 4 Пушти тенок млаз вода на чешмата од мијалникот. Донеси пластична прачка протриена со волнена ткаенина блиску до млазот вода. Опиши што набљудуваш.



Што претставува статичкиот електрицитет?

Кога ќе протриеш балон со ткаенина, велиме дека балонот се електризира со статички електрицитет. На балонот има електрични полнежи.

Пред да се протрие, балонот бил ненаелектризиран.

Во оваа активност виде дека наелектризирано тело може да привлекува други тела. Материјалите како коса, конец, хартија или пластика многу лесно се привлекуваат. Потешко е да привлечеш метал.

Електричното привлекување е еден вид сила. Во следната активност ќе видиш дека наелектризиран предмети може да се одбиваат.



Активност 3.1Б Набљудување на електростатичко одбивање

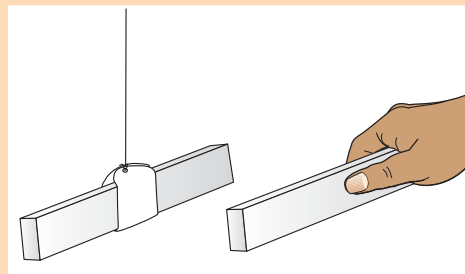
НИ

Цртежот прикажува еден начин за истражување на силата со која едно наелектризирано тело дејствува врз друго наелектризирано тело. Едната прачка од пластика е обесена на конец, така што може слободно да ротира. Прачката е наелектризирана со триење од ткаенина.

Другата прачка, изработена од истиот материјал, исто така е наелектризирана со триење. Таа се доближува до првата.

Направи го ова. Што забележуваш?

Истражувај што ќе се случи ако употребиш две прачки изработени од различен вид пластика.



Две наелектризираны пластични прачки – што се случува кога крајот на едната прачка ќе се доближи до крајот на другата прачка?

Привлекување и одбивање

Експериментите од оваа тема покажуваат дека **наелектризираните тела** може да се привлекуваат или да се одбиваат. Магнетите покажуваат слично својство на привлекување и одбивање. Сепак, важно е да се нагласи дека електричната сила помеѓу наелектризираны тела не е иста со магнетната сила меѓу магнети.

Понатаму, ќе видиме како научниците го осознале и како го објаснуваат статичкиот електрицитет.

Прашања

Р+П

- 2 Што знаеш за привлекување и одбивање на магнетни полови?
- 3 Како можеш да провериш дали наелектризирана пластична прачка ќе се привлекува или ќе се одбива со магнет? Опиши ја постапката и скицирај ја. Каков резултат очекуваш?

Запомни

- Телата можеме да ги наелектризираме со триење.
- Наелектризираните тела може да се привлекуваат или да се одбиваат.





3.2 Позитивен и негативен полнеж

Кога првпат пред околу 400 години луѓето почнале да го проучуваат електрицитетот од научен аспект, имале малку разбирање за тоа што се случува. Тие откриле различни начини за електризирање на телата и посочиле многу можности за примена на електрицитетот.

На сликата е прикажан Ото фон Герике, германски физичар, кој творел пред 350 години. Кога ќе ја стркалал жолтата топка направена од сулфур и таа ќе се протриела по подлогата, тој забележувал искра.



Објаснување за електростатските сили

По многу години, научниците успеале да дојдат до правилно објаснување за тоа зошто наелектризираните тела понекогаш се привлекуваат, а понекогаш се одбиваат.

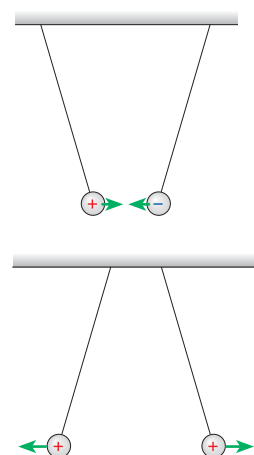
Еве ја теоријата до која дошле тие.

Постојат два вида **електрични полнежи** што ги нарекуваме **позитивни (+)** и **негативни (-)**.

- Позитивните со негативните полнежи се привлекуваат еден со друг.
- Позитивните полнежи се одбиваат меѓусебно.
- Негативните полнежи се одбиваат меѓусебно.

Лесно е да се запомни дека спротивно наелектризираните полнежи се привлекуваат. (Тоа е слично како со магнетните полови – северен и јужен пол на два магнета се привлекуваат.)

На цртежот е претставено што се случува кога две наелектризирани топчиња се обесени на конци блиску едно до друго.



Зелените стрелки (вектори) ги означуваат силите помеѓу електричните полнежи.

Прашања

- 1 Погледни го цртежот со наелектризираните топчиња. Кои ознаки се користат за означување позитивен и негативен полнеж?
- 2 На друг цртеж нацртај што се случува кога две негативно наелектризираните топчиња се обесени на конци блиску едно до друго.



Определување на знакот на електричен полнеж со кулонметар.

Определување на знакот на електричен полнеж

Со помош на дигитален инструмент наречен кулонметар може да се определи дали наелектризирано тело има позитивен или негативен полнеж.

На фотографијата е прикажана полиетиленска прачка (обична пластична прачка) претходно наелектризирана со триење. На дисплејот на инструментот има негативен знак што покажува дека прачката е негативно наелектризирана.



Електризирање со триење

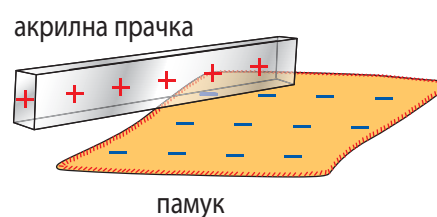
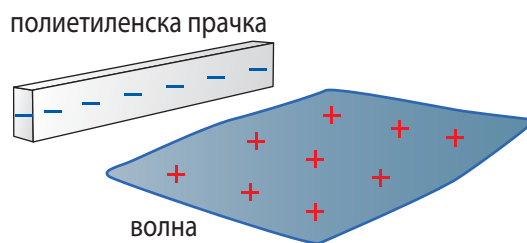
За истражување на статичкиот електрицитет можеш да користиш полиетиленска прачка и волнена ткаенина. И прачката и ткаенината не се наелектризираат. Велат дека тие се електронеутрални.

Кога прачката ќе ја протриеш од ткаенината, таа се електризира негативно. **Силата на триење** е таа што предизвикува електризирање на прачката.

Истовремено, и волнената ткаенина се електризира, но со позитивен полнеж.

Ако наместо полиетиленска прачка користиме акрилна прачка, тогаш прачката ќе се наелектризира позитивно.

Видот на полнежот со кој се електризираат два тела при триење зависи од материјалот од кој се изработени. Секогаш едното тело се електризира позитивно, а другото негативно.



Прашања

- 3 Која сила предизвикува електризирање кога ќе се протријат две тела?
- 4 Со каков полнеж ќе се наелектризира памучна ткаенина кога со неа ќе се протрие акрилна прачка?

Р+П

Активност 3.2 Проверка на полнежите

НИ

Кога ќе се протријат пластична прачка и ткаенина, тие се електризираат со спротивен полнеж. Твоја задача е да го провериш ова тврдење, користејќи два начина:

- Со кулонметар за да го определиш полнежот на прачката и ткаенината.
- Со тоа што ќе покажеш дека наелектризираните тела, прачката и ткаенината се привлекуваат.

Запиши ја постапката чекор по чекор за да опишеш како ќе го спроведеш истражувањето. Провери го твојот план со наставникот пред да почнеш со работа.

Запомни

- Има два вида полнежи, позитивен (+) и негативен (-).
- Спротивните полнежи се привлекуваат, истоимените се одбиваат.
- Со дигитален инструмент наречен кулонметар може да се определи дали телото е наелектризирано позитивно или негативно.





3.3 Подвижни електрони

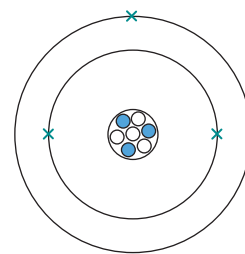
Многу е полесно да сфатиме како се електризираат телата ако имаме претстава за честичките од кои се изградени.

Сите супстанции се изградени од атоми. Потсети се, во центарот на атомот има јадро. Електроните кружат околу јадрото.

Јадрото е позитивно наелектризирано.

Електроните се негативно наелектризирани.

× електрон – негативен полнеж
јадро – позитивен полнеж



Атомите се состојат од наелектризираны честички. Овој цртеж ги претставува позитивните и негативните честички во атомот на литиум.

Прашања

- 1 За атомот вообичаено велиме дека е електронеутрален. Што кажува ова за износот на позитивниот и на негативниот полнеж во атомот?
- 2 Јадрото ги привлекува електроните што кружат околу него. На тој начин атомот се држи како целина и не се распаѓа. Објасни зошто се привлекуваат јадрото и електроните.

P+П

Статички електрицитет

Кога акрилна или стаклена прачка ќе се протрие со ткаенина, таа се електризира позитивно. Што се случува?

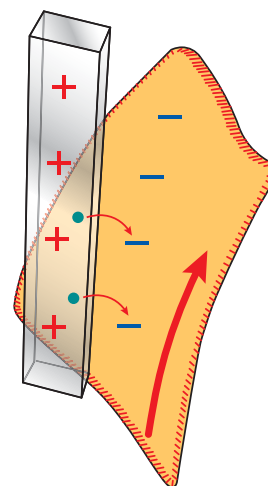
Ткаенината се трие со атомите на прачката. Под дејство на триењето доаѓа до ослободување на некои од електроните од атомите на прачката и тие преминуваат на ткаенината.

Бидејќи на ткаенината се натрупани негативно наелектризираны честички, таа е негативно наелектризирана.

Прачката веќе не е неутрална. На неа сега има помалку електрони, па е наелектризирана позитивно.

Зошто електроните преминуваат од прачката на ткаенината? Тоа се случува бидејќи електроните се распоредени по периферијата на атомот и на тој начин е многу лесно да преминат од еден материјал на друг.

Кај некои материјали електроните се врзани со поголема сила отколку кај други материјали. Акрилот и стаклото ги држат електроните со помала сила, така што лесно ги губат и стануваат позитивно наелектризираны. Полиетиленот ги држи електроните со многу поголема сила.



Со триење, електроните преминуваат од прачката на ткаенината.

Прашања

- 3 Согласно со текстот погоре, објасни зошто полиетиленска прачка кога ќе се протрие со ткаенина, се електризира негативно.

P+П



Зошто наелектризирани тела привлекуваат електронеутрални тела?

Ако со ткаенина протриеш балон, тој ќе се наелектризира. Кога ќе го доближиш до ситни парчиња хартија, тој ќе ги привлече.

Парчињата хартија не се наелектризирани. Зошто ако не се наелектризирани тие се привлечени кон наелектризираниот балон?

Во парчињата хартија има електрони. (Сè што е изградено од атоми содржи електрони.) Ако балонот е позитивно наелектризиран, тој ги привлекува електроните од хартијата, така што врз неа дејствува сила.

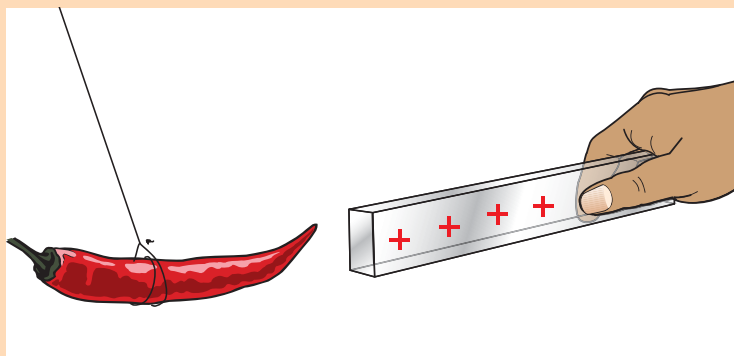
Да се разбере како се однесуваат електроните е клучно за објаснување на електрицитетот.

Џ. Џ. Томсон го открил електронот во 1897 година. Не е ни чудно што пред откривањето на електронот научниците не можеле целосно да ги разберат појавите поврзани со електрицитетот.

Прашања

- Ако доближиме два електрона еден до друг, дали тие ќе се привлекуваат или ќе се одбиваат? Образложи.

Активност 3.3 Всушност, сè има електрична природа



Дури и во пиперката има електрони кои се привлечени од позитивно наелектризираната прачка.

Важно е да сфатиме дека сите супстанции се изградени од атоми. Во атомот има електрони, па оттаму сè има електрична природа.

На конец обеси различни предмети што ќе може лесно да се придвижат. Така обесени тие мируваат.

Наелектризирај пластична прачка со помош на ткаенина. Доближи ја прачката до еден крај на предметот што е обесен. Дали забележуваш привлекување?

Запомни

- Телата се електризираат кога електрони преминуваат од едно тело на друго.
- Телото што прима електрони се електризира негативно, а тоа што оддава позитивно.





3.4 Објаснување за електричната струја

Еве што имаш научено досега за електричната струја:

- Струјата може да тече низ метал, но не може да тече низ пластика.
- Батеријата го одржува течењето на струјата.
- Струјата е иста во сите точки од колото.
- Струјата предизвикува светилката да свети.

Ова можеме да го разбереме ако ги земеме предвид електроните, мали честички со кои го објасниме статичкиот електрицитет.

Прашања

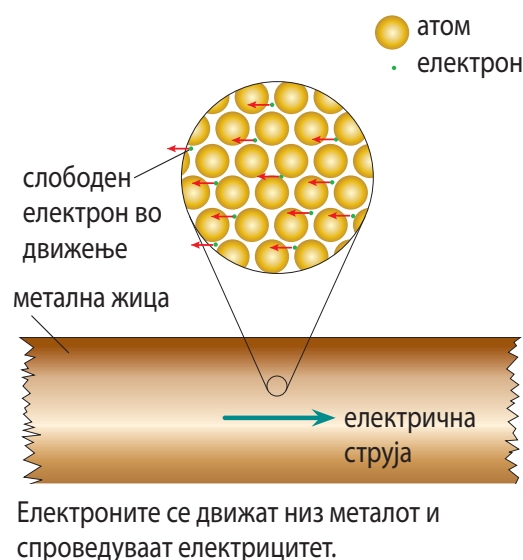
1 Потсети се:

- Што е поголемо, атомот или електронот?
- Каков полнеж имаат електроните, позитивен или негативен?
- Кој полнеж ќе ги привлекува електроните, позитивен или негативен?

Зошто металите спроведуваат електрицитет

Металите се добри спроводници на електрицитет зашто во нив има многу електрони што слободно се движат низ внатрешноста на металот (слободни електрони). Тие електрони не се цврсто врзани за атомите. Тоа е она што ги прави металите поразлични од другите материјали.

Батеријата овозможува струјата да тече низ метална жица. Ако би можел да погледнеш во внатрешноста на метална жица ќе видиш многу електрони кои се движат во различни правци. Електроните имаат електричен полнеж, така што низ металот се движат електрични полнежи. Ако движењето на слободните електрони во металната жица е во иста насока, велиме дека тече електрична струја.



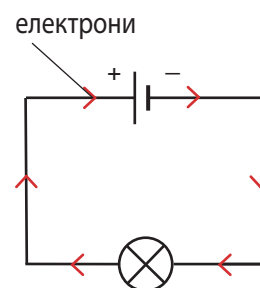
На кој начин батеријата овозможува да тече струја

Замисли батерија. Едниот пол е позитивен (означен со +), а другиот негативен (означен со -). Позитивниот пол привлекува електрони (бидејќи електроните се негативно наелектризирани). Негативниот пол ги одбива електроните.

Така, кога колото е комплетирано и затворено, електроните почнуваат да се движат. Негативниот пол на батеријата ги турка, а позитивниот ги привлекува.

Сега може да видиме зошто е потребно комплетно и затворено струјно коло. Електроните треба да се движат низ целото коло. Движењето од едниот крај на батеријата до другиот го овозможува батеријата.

Поради тоа, јачината на струјата е иста во сите точки од колото. Електроните во струјното коло не исчезнуваат, ниту се трошат.



Електроните се движат во спротивна насока од насоката на струјата. По договор струјата тече од позитивниот кон негативниот дел.



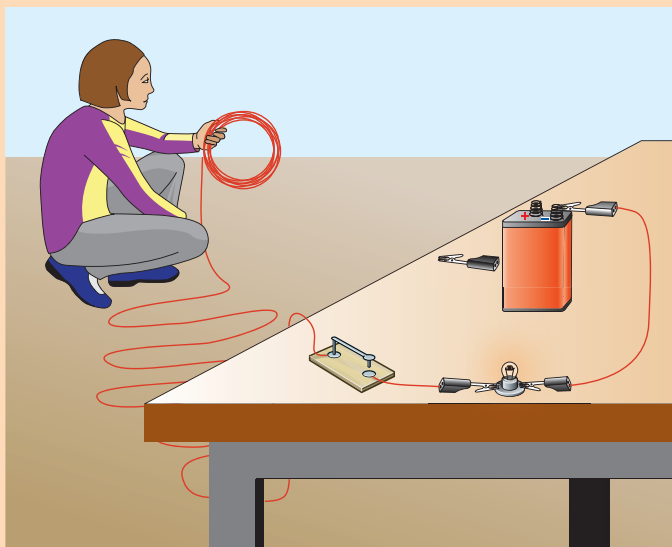
Активност 3.4 Долги жици

НИ

Наставникот подготвува струјно коло со батерија, прекинувач и светилка. Кога прекинувачот ќе се вклучи светилката светнува.

Но, што ќе се случи ако спроводните жици се многу, многу долги? Дали ќе помине извесно време додека струјата стигне до светилката? Дали светилката ќе светне побрзо ако таа е поблиску до батеријата?

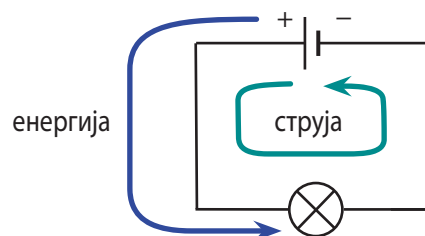
За да одговориш на овие прашања, потсети се на она што го научи за електроните. Потоа провери ги твоите размислувања.



Светење на светилка – електрична струја и електрична енергија

Кога ќе го вклучиш прекинувачот, струјата веднаш протекнува. Слободните електрони ги има во секој дел од жицата. Тие почнуваат да се движат низ колото откако ќе се вклучи прекинувачот.

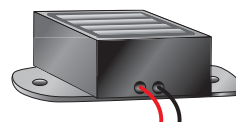
- За струјното коло батеријата претставува извор на енергија. Во неа е складирана хемиска енергија.
- Електричната струја ја пренесува енергијата од батеријата до светилката.
- Светилката се загрева и свети. Таа е извор на светлинска и топлинска енергија.



Прашања

Р+П

- 2 Батеријата овозможува електричното свонче да работи.
 - а Објасни зошто свончето се вклучува веднаш откако ќе се затвори колото.
 - 6 Какви промени на енергијата се случуваат во колото?



Запомни

- Металите спроведуваат електрицитет бидејќи имаат слободни електрони.
- Електричната струја претставува насочено движење на полнежите.
- Батеријата ги турка електроните низ колото предавајќи ја енергијата на елементите во колото.

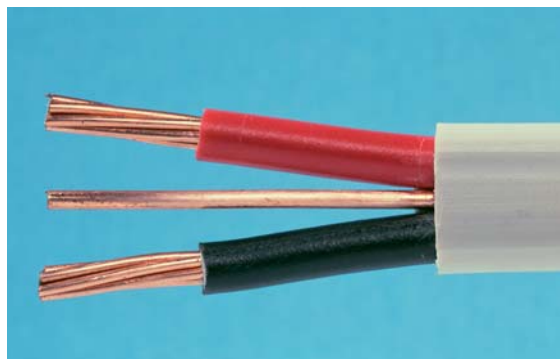


3.5 Спроводници и изолатори за правење струјно коло

Во куќите и во другите објекти има довод на електрична струја. Во сидовите и под подовите има електрични кабли што ја пренесуваат струјата до соодветни места.

Жиците во каблите се направени од метал, бакар – низ него се спроведува струјата. Металот е обвиткан со пластика – тоа служи како заштита од струен удар.

Металите се **спроводници**, бидејќи низ нив може да тече електрична струја. Пластиката и многу други материјали се **изолатори** – низ нив не тече електрична струја.



Ваквите жици се користат за пренесување електрична струја.

Активност 3.5 Спроводници и изолатори

НИ

Со струјното коло прикажано на фотографијата можете да истражувате кои материјали се спроводници, а кои изолатори.

Со штипките во колото поврзете парче метал, пластика или друг материјал.

Ако светилката свети, материјалот е спроводник.

- 1 Провери неколку различни материјали. Групирај ги во спроводници и изолатори. Можеш ли да најдеш неметал што спроведува електрицитет?
- 2 Некои метали се подобри спроводници од други. Со помош на струјното коло подреди неколку метали според спроводливоста, од најдобар до најлош спроводник.



Проверка на спроводливоста на парче алуминиумска фолија.

Прашања

- A1** На фотографијата е прикажана проверка на спроводливоста на алуминиумска фолија. Дали алуминиумот е спроводник? Образложи.



Електрична струја

Електрицитетот предизвикува светилката да свети. Електрицитет е општ збор. Подобро е да зборуваме за електрична струја. Велиме:

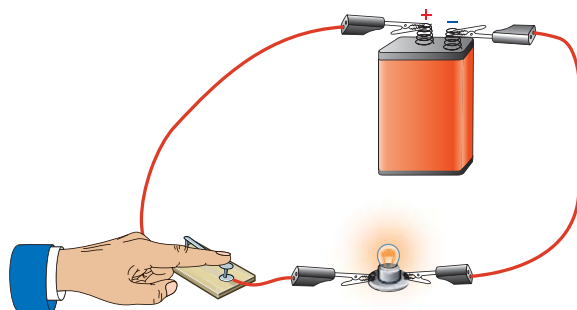
Светилката свети бидејќи низ струјното коло тече **електрична струја**.

За да тече струја низ колото, потребни се две работи:

- да се затвори струјното коло со метални спроводници и соодветни елементи,
- батерија што ќе го подржува течењето на струјата.

Со прекинувачот го вклучуваме и го исклучуваме струјното коло.

На цртежот се прикажани три елементи поврзани во струјно коло.



Прашања

- 1 Проучи го струјното коло на цртежот. Електричната струја тече од позитивниот пол на батеријата (+). Низ кој елемент прво ќе помине струјата, низ прекинувачот или низ светилката?

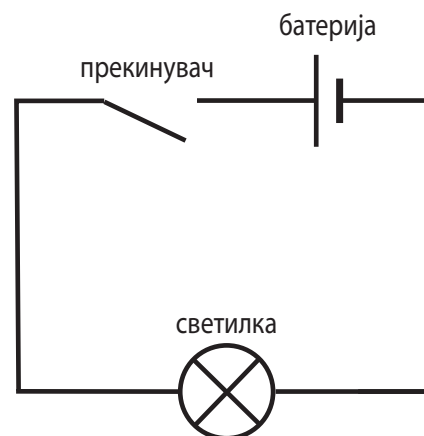
Ознаки за елементите на струјното коло

Научниците и инженерите цртаат **шеми (дијаграми) на струјните кола** за да означат како се поврзани елементите.

Тие користат соодветни **ознаки** за секој вид елемент од колото. Бидејќи сите користат исти ознаки, сите можат да ги разберат. И компјутерите можат да ги разбираат овие дијаграми.

На шемата е прикажано истото струјно коло од цртежот.

- Покрај секоја ознака е запишано и името на елементот што го претставува.
- Спроводниците што ги поврзуваат елементите се прикажани со линии.



Прашања

- 2 Проучи ја шемата. Одделно нацртај ознаки за батерија, прекинувач и светилка.
- 3 Кој дел од ознаката за батерија претставува позитивен пол на батеријата, пократката или подолгата линија?

Запомни

- Металите се добри спроводници на електрична струја. Неметалите обично се изолатори.
- За да тече струја низ колото, тоа треба да биде затворено.



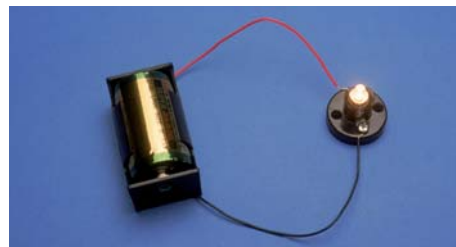


3.6 Електрична струја низ струјно коло

Светилката може да ни покаже кога низ колото тече електрична струја.

- Ако светилката свети, значи тече струја.
- Ако светилката свети посилно, тече струја со поголема јачина.

На фотографијата е прикажано едноставно струјно коло. Светилката е поврзана со батерија. Светилката свети, што значи дека низ колото тече струја.



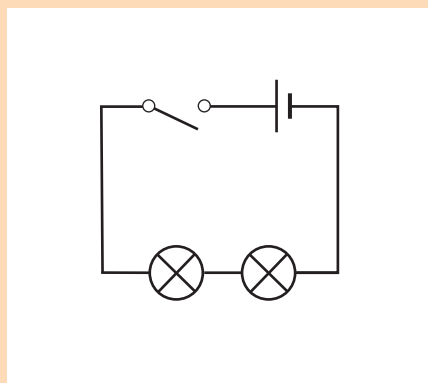
Течењето на струјата предизвикува светилката да свети.

Активност 3.6А Сериско поврзување светилки

НИ

Поврзи две светилки на батерија. На шемата е прикажано како да го направиш тоа.

- 1 Пред да почнеш направи предвидување. Каков ќе биде интензитетот со кој ќе светат светилките, посилен или послаб во однос на случајот кога во колото има поврзано само една таква светилка? Дали двете ќе светат со ист сјај или едната ќе свети посилно од другата? Обиди се да ги објасниш предвидувањата. Дискутирај ги твоите размислувања со некој од соучениците, а потоа претстави им ги на другите ученици.
- 2 Поврзи го колото според шемата и провери ги твоите размислувања. Дали треба да го промениш размислувањето?
- 3 Предвиди што ќе се случи ако во колото врзеш три светилки, сите во серија. Провери го твоето предвидување.
- 4 Предвиди каков ќе биде ефектот на додавање повеќе батерии на сериското струјно коло.



Шема на струјно коло со батерија, прекинувач и две светилки.

Мерење на јачината на електричната струја

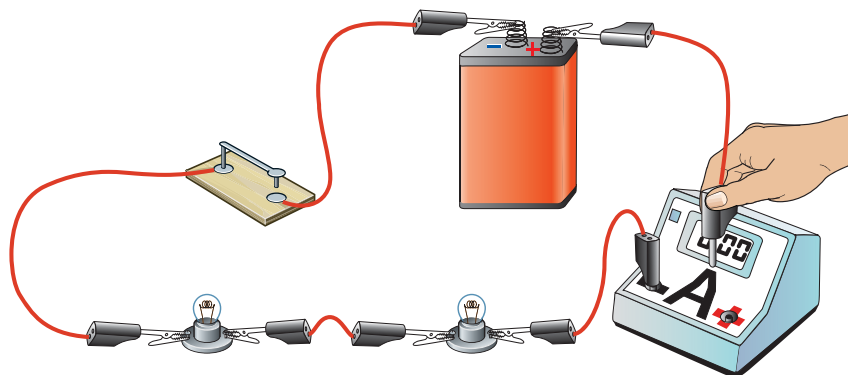
Јачината на струјата ја мериме со инструмент наречен **амперметар**.

Единица за јачина на електрична струја е **ампер** (ознака A).

За поврзување на амперметар, прво треба да се прекине колото, а потоа да се поврзе инструментот. Значи, тој се врзува сериски и низ него тече струјата.



Ознака за амперметар



Поврзување на амперметар во струјно коло.

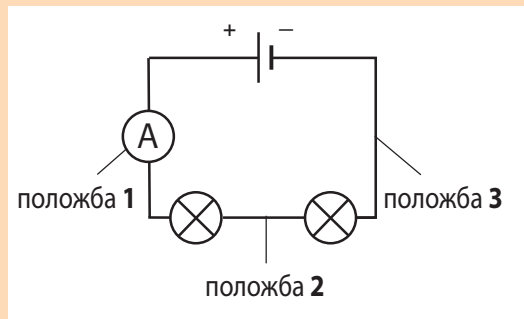


Активност 3.6Б Мерење на јачината на струјата во разни точки од колото

НИ

Со оваа активност ќе дознаеш повеќе за струјата што тече низ колото.

- 1 Поврзи го струјното коло со батерија и две светилки, исто како претходното. Двете светилки светат еднакво.
- 2 Поврзи го амперметарот во положба 1, како што е прикажано. Запиши ја вредноста на струјата.
- 3 Сега амперметарот поврзи го во положба 2, потоа во положба 3.
- 4 Дискутирајте за тоа дали резултатот се согласува со она што го доби кога во колото наместо амперметар додаде трета светилка.



Струја низ сериски поврзани светилки

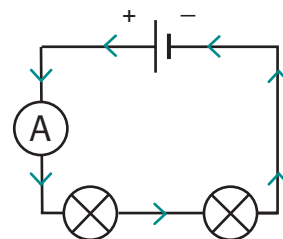
Со експериментот утврди дека јачината на струјата е иста во сите три точки од струјното коло.

На шемата е означена насоката на струјата, од позитивниот пол на изворот.

Струјата прво поминува низ амперметарот, едната светилка, па низ другата светилка.

Потоа струјата доаѓа кај негативниот пол на изворот. Струјата не се троши кога тече низ светилките.

Поврзувањето на светилките како овде, каде што се врзани еден со друг крај, се вика **сериско поврзување**. Струјата тече прво низ едната светилка, па потоа низ другата. Јачината на струјата која тече е иста низ целиот струен круг.



Јачината на струјата означена со сини стрелки е иста во сите точки и низ сите елементи.

Прашања

- 1 Дали електричната струја се троши кога тече низ колото?
- 2 Во струјно коло со сериски поврзани елементи, на излезот од позитивниот пол на изворот, амперметарот покажува јачина на струја од 0,5 А. Колкава е јачината на струјата што минува кај негативниот пол на батеријата?

Запомни

- Ако во струјно коло елементите се поврзани еден зад друг (во серија), тогаш велиме дека е направено сериско поврзување.
- Струјата е насочено движење на електрични полнежи, а нејзината јачина се изразува во амperi (A).
- Јачината на струјата е иста во сите точки на сериското струјно коло. Струјата не се „троши“ кога кружи во колото.
- Во сериско струјно коло со додавање на повеќе светилки се намалува јачината на струјата. Со додавање повеќе батерии се зголемува јачината на струјата и светилките светат посилено.



3.7 Струјни елементи сврзани паралелно

Видовме дека ако во колото наместо една светилка поврземе две светилки во серија, интензитетот со кој тие ќе светат ќе биде помал. Тоа е поради намалувањето на јачината на струјата.

На електроните им е потешко да протекуваат во коло со две светилки отколку во коло со само една светилка. Двете светилки имаат поголем отпор отколку една.

Постои друг начин да ги поврземе светилките со батеријата. Двата краја на двете светилки поврзи ги со едниот пол на изворот, а другите два краја со другиот пол. Можеш да забележиш дека врзани на ваков начин светилките светат посилено.

Ваквиот начин на врзување на елементите во коло го викаме **паралелно врзување**.

Шеми на паралелно поврзани елементи

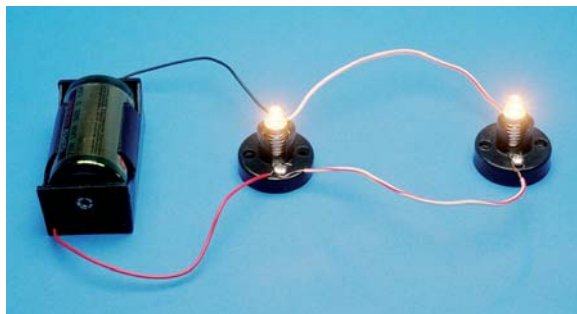
На цртежот шематски е претставено струјното коло со две светилки поврзани паралелно.

Ако видиш убаво, ќе забележиш дека по еден крај од секоја светилка е директно поврзан со позитивниот пол на изворот, а другите краеве исто така директно се поврзани со негативниот пол на изворот.

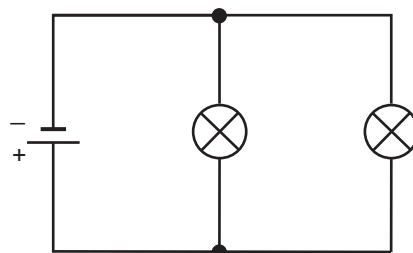
Секоја од светилките целосно е напоена од батеријата, па така свети посилено.

За полесно да ја запомниш разликата помеѓу сериско и паралелно врзување:

- „сериска врска“ значи поврзување на „крај со крај“, еден до друг,
- „паралелна врска“ значи поврзување „напоредно“, еден покрај друг.



Овие две светилки се поврзани паралелно.



Шема на струјно коло со две светилки поврзани паралелно.

Активност 3.7А Паралелно врзување

НИ

- 1 Состави струјно коло со една батерија и една светилка.
- 2 Паралелно со првата светилка поврзи и втора.
- 3 Нацртај шема на ова струјно коло. Забележи го интензитетот на светењето на светилките. Дали светењето на првата светилка се промени кога ја вклучи втората?
- 4 Повтори ги чекорите 1 и 2, но веднаш по изворот сега вклучи и амперметар за мерење на јачината на струјата низ изворот. Предвиди: Што ќе се случи со јачината на струјата кога ќе ја вклучиш и втората светилка?
- 5 Нацртај шема на струјното коло со амперметар. Запиши ги вредностите за јачината на струјата низ колото кога беше вклучена само една светилка и кога се вклучени две.



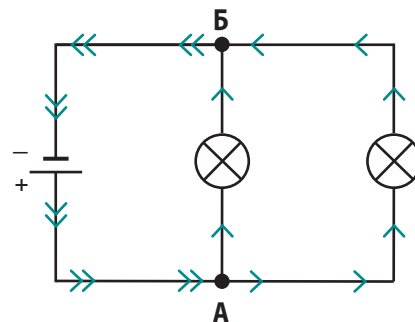
Струја низ коло со паралелно врзани елементи

На шемата е прикажано истото струјно коло, но со некои дополнувања за полесно да се сфати како се менува јачината на струјата низ колото кога два исти елемента се вклучени паралелно.

Насоката на струјата е од позитивниот пол на батеријата. Во точката **А** струјата се разгранува. Половина од струјата тече низ едната светилка, а другата половина низ другата светилка. Во точката **Б** струите повторно се среќаваат и таа тече кон негативниот пол.

Тоа значи дека кога две еднакви светилки се врзани паралелно, низ неразгранетиот дел од колото тече струја со двапати поголема јачина отколку кога е врзана една светилка. Секоја светилка добива свој дел од вкупната струја. Ако се еднакви, низ нив ќе тече струја со иста јачина.

Ова кажува дека при паралелно поврзување на два елемента струјата полесно тече. Отпорот е помал, а јачината на струјата поголема.



Стрелките со сина боја ја покажуваат струјата што тече низ коло со паралелна врска.

Активност 3.7Б Решавање на задача за струјата во струјните кола

- 1 Со помош на симулација на струјни кола утврди кои кола се идентични, кои се паралелни, а кои сериски врзани.
- 2 Спореди ја јачината на светилките кај струјните кола со различен број светилки и батерии.
- 3 Утврди ја и пресметај ја јачината на струјата на различните делови на сериските или на паралелните кола.
- 4 Нацртај свој дијаграм за секое коло кое го правиш. Ефектите предвиди ги пред да го тестираш колото.

Прашања

- 1 а Нацртај шема на струјно коло со една батерија и два отпорника поврзани паралелно. Нацртај и амперметар што ќе ја мери струјата низ батеријата.
- б Со помош на стрелки означи ја струјата што тече низ колото.
- в Со X означи ја точката каде што се разгранува струјата.
- г Ако низ секој од отпорниците тече струја со јачина 0,5 А, колкава струја ќе покажува амперметарот?

Запомни

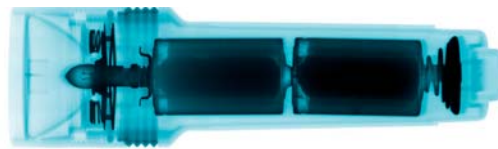
- Поврзувањето на елементите напоредно, еден покрај друг, го нарекуваме паралелно поврзување.
- Кога има паралелно поврзани елементи, струјата во колото се разгранува.





3.8 Напон во струјните кола

Многу електрични уреди користат батерии. На рендгенската фотографија на џебна ламба се гледаат две батерии внатре. Тие се поврзани во серија, еден крај со друг крај.



За џебната ламба како оваа потребни се две батерии што ќе дадат доволно струја за светилката да свети.

Прашања

P+П

- 1 Што ќе се случи ако џебната ламба има само една батерија? Образложи.

Напон на батеријата

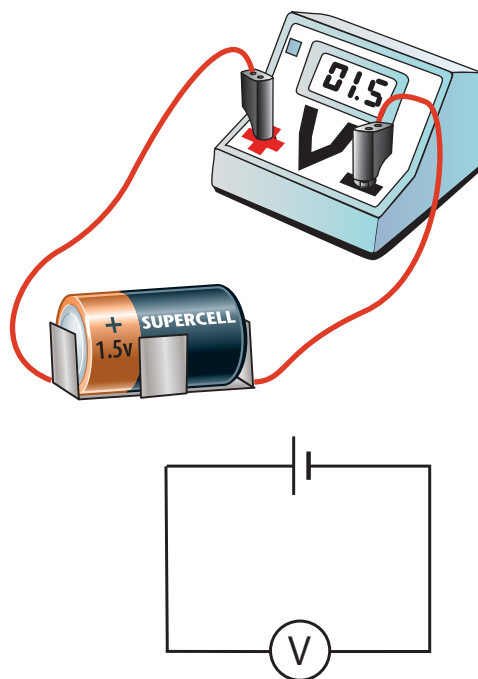
На батериите вообичаено е означен нивниот **напон**. Ознаката може да кажува „1,5 V“. Тоа значи дека напонот на батеријата е 1,5 волт.

Волт (ознака V) е единица мерка за напон.

За мерење напон се користи **волтметар**.

Напонот на изворот се мери така што волтметарот се поврзува паралелно со изворот, т.е. краевите на волтметарот се поврзуваат со краевите на изворот.

Позитивниот крај на волтметарот (црвена боја) треба да се поврзе со позитивниот пол на изворот.

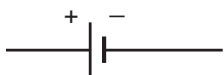


Напон во сериско коло

Ако две или повеќе идентични батерии се поврзат сериски, тогаш вкупниот напон е збир од напоните на изворите. Тоа е прикажано на шемите подолу. На нив, секој поединечен извор има напон од 1,5 V.

Внимавај! Ако поврзеш две батерии, и притоа ги поврзеш позитивниот со позитивен пол, а негативниот со негативен пол на батериите, вкупниот напон кој ќе го добиеш ќе биде нула.

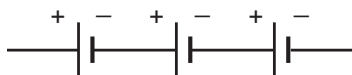
1,5V



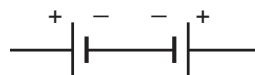
3,0V



4,5V



0V





Прашања

- Нацртај ознака за волтметар.
- Ако цевната ламба на горниот цртеж има две батерии, секоја со ознака „1,2 V“, колку ќе биде вкупниот напон?

Активност 3.8А Сврзување извори на струја

НИ

Имаш задача да утврдиш како се менува јачината на струјата во зависност од напонот на батеријата.

- Поврзи струјно коло со батерија, прекинувач и светилка. Поврзи и амперметар за мерење на јачината на струјата и волтметар за мерење на напонот на изворот.
- Наставникот нека го провери колото пред да го вклучиш прекинувачот.
- Затвори го колото со вклучување на прекинувачот. Прочитај и запиши ги вредностите за јачината на струјата и на напонот.
- Повтори го експериментот со поврзување две батерии, а потоа со три. Дополнителните батерии треба да бидат сериски поврзани. Каква промена забележуваш? Која е врската меѓу напонот и јачината?
- Истиот експеримент изведи го со отпорник наместо со светилка. Дали се случува истата промена?

Повеќе волти, повеќе ампери

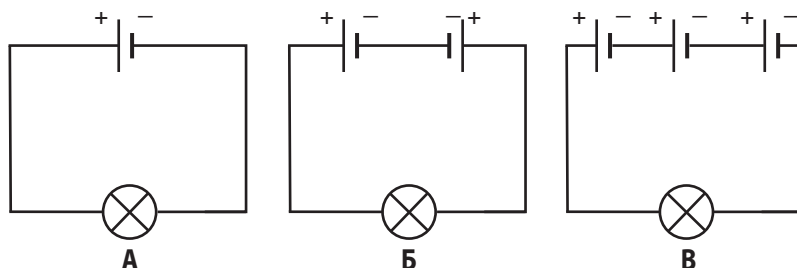
Во активноста покажа дека со зголемување на напонот на изворот се зголемува и јачината на струјата во колото. Ова е поради тоа што две батерии сврзани сериски посилно ќе ги туркаат електроните во жиците, а тоа ќе резултира со струја со поголема јачина.

Ако струјата што тече е појака, тогаш светилката ќе свети посилно. Струјата многу побрзо ја пренесува енергијата од батеријата на светилката.

Прашања

Р+П

- Проучи ги струјните кола на шемата. Низ секое од нив тече струја со различна јачина. Подреди ги шемите според јачината на струјата низ нив, почнувајќи од онаа со најголема. (Секоја од батериите поединечно има ист напон.)

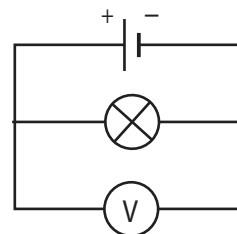




3.8 Напон во струјните кола

Напон во сериски кола

На сликата десно е престаавено едноставно струјно коло. Краевите на волтметарот секогаш ги поврзуваме со краевите на струјниот елемент. Струен елемент може да биде светилка или отпорник.

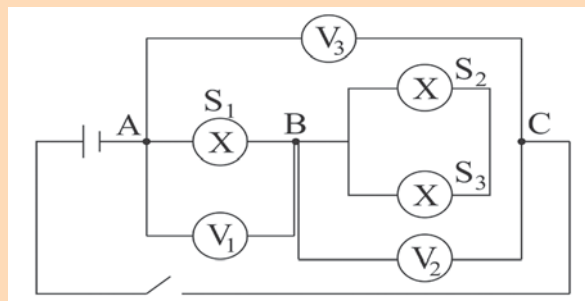


Паралелно поврзан волтметар.

Активност 3.8Б Мерење напони во делови на комбинирани сериско-паралелни кола

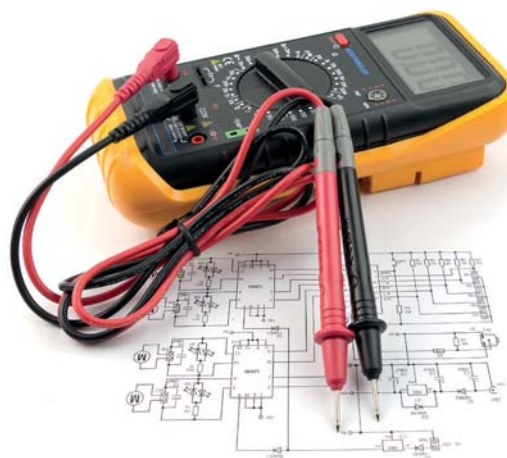
Имаш задача да го измериш напонот во точките: АВ, ВС и АС.

- 1 Поврзи го струјното коло со батерија, прекинувач и светилки S_1 , S_2 и S_3 .
- 2 Пред да го вклучиш колото, наставникот мора да го провери.
- 3 Волтметарот поврзи го во точките АВ, потоа меѓу ВС и на крај меѓу АС. V_1 е падот на напонот за светилката S_1 , V_2 е падот на напон на паралелно сврзаните светилки S_2 и S_3 , а V_3 е падот на напон на сите три светилки S_1 , S_2 и S_3 .
- 4 Провери дали вкупниот напон меѓу АС може да се изрази како збир од падовите на напоните помеѓу АВ и ВС.



Напон во кола со паралелно сврзани елементи

Доколку во колото има паралелно поврзани струјни елементи, ако сакаме да го измериме падот на напонот на секој од нив, потребно е волтметарот повторно да биде паралелно сврзан со струјниот елемент.

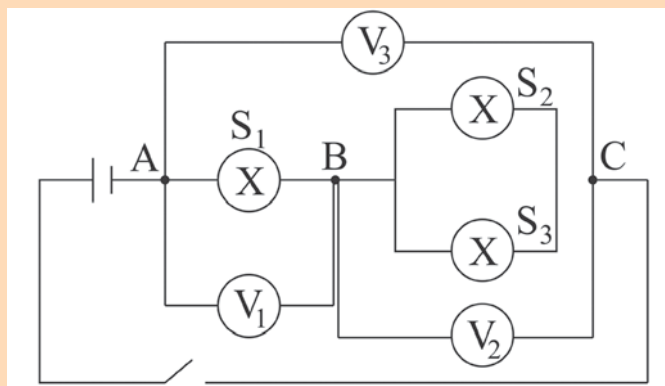


Слика волтметар – мултиметар.



Активност 3.8В Менување на напон во комбинирано електрично коло

Имаш задача да измериш како се менува падот на напонот на светилките при менување на нивниот отпор.



- 1 Поврзи го струјното коло како во претходната активност. Помеѓу точките A и B поврзи светилка која има двапати поголем отпор од светилката која претходно била поврзана во колото.
- 2 Пред да го вклучиш колото, наставникот мора да го провери.
- 3 Измери го падот на напонот помеѓу точките A и B и напонот помеѓу точките B и C и на крај вкупниот напон помеѓу A и C.
- 4 Поврзи светилка со двојно поголем отпор во делот со паралелно поврзани светилки, а светилките S_1 и S_2 нека останат со ист отпор како и претходно. Измери го падот на напонот V_1 , потоа V_2 и вкупниот напон V_3 .
- 5 Што заклучи?

Запомни

- За мерење на напон се користи волтметар.
- Кога две или повеќе батерии се поврзани во серија, вкупниот напон е збир од напоните на секоја од батериите.
- Зголемувањето на напонот на батеријата предизвикува зголемување на јачината на струјата во колото.
- Напонот е мерка за работата што се извршува при пренесување на полнежите.
- За мерење на напон се користи волтметар. Волтметарот се поврзува паралелно со струјниот елемент. Единица мерка за напон е волт (V).
- Кај паралелно поврзување на елементи напонот на секоја гранка е ист како напонот на батеријата.

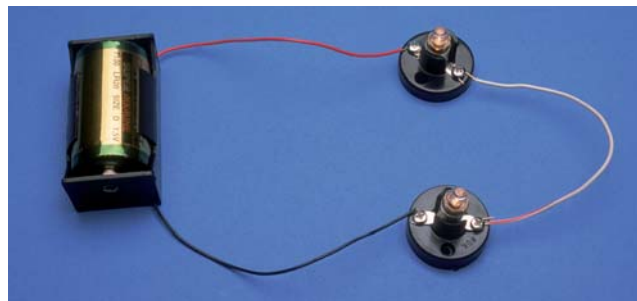




3.9 Отпор во струјните кола

Со поврзување повеќе извори во серија добиваме поголем напон, а со тоа и поголема јачина на струјата. Што ќе се случи ако во струјното коло додадеме други елементи?

Видовме што се случува ако во струјно коло наместо една, се вклучат две светилки. Тие светат послабо во однос на тоа кога е вклучена само една. Тоа е прикажано на фотографијата.



Прашања

P+P

1 Што ќе промениш во струјното коло за светилките да светат посилно? Образложи.

Две светилки сврзани сериски

Ако ги земеме предвид електроните во колото, ќе сфатиме зошто јачината на струјата во коло со две сериски врзани светилки е помала.

Батеријата ги турка електроните. Таа треба да ги истурка електроните низ едната светилка, па потоа и низ другата.

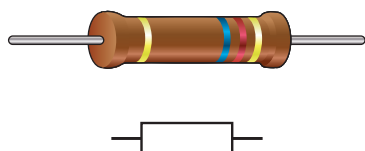
За батеријата е полесно да ги истурка електроните само низ една светилка отколку низ две. Затоа, струјата е посилна кога е вклучена само една светилка.

Електричен отпор

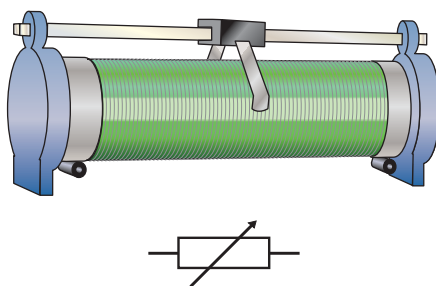
Велиме дека светилката има **отпор**. Колку е поголем отпорот во колото, толку е потешко батеријата да ги турка електроните, а со тоа и струјата е помала.

На сликите се прикажани некои други елементи од струјно коло што имаат отпор.

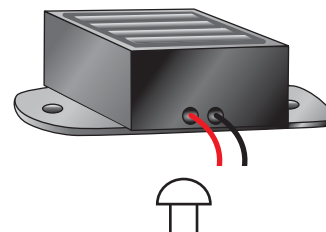
Отпорот се мери во **оми** (Ω).



Отпорникот служи за намалување на јачината на струјата.



Променлив отпорник служи за контролирање на јачината на струјата во колото.



Свончето создава звук кога низ него тече струја.



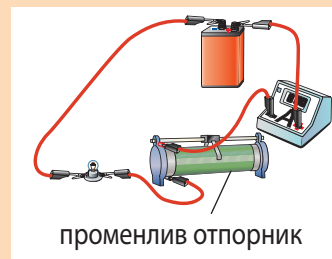
Активност 3.9А Проучување на отпорници

НИ

Наставникот ќе ви покаже како може со променлив отпорник да се менува јачината на струјата во колото.

- 1 Претстави го струјното коло шематски.
- 2 Во една реченица запиши што се случува кога ќе се придвижи лизгачот на променливиот отпорник.
- 3 Во друга реченица објасни го она што го виде.

Со движење на лизгачот се менува отпорот во колото



променлив отпорник

Активност 3.9Б Направи сам и проучи

НИ

На цртежот, две штипки се поврзани со краевите на подолга жица која има поголем електричен отпор. Состави го колото и набљудувај што се случува кога ги лизгаш штипките по должината на жицата, при што тие се доближуваат и се оддалечуваат една од друга.

Обиди се да го објасниш она што го забележуваш.

Потоа, истражи што се случува ако додадеш подебела жица од истиот материјал. Промени ја должината на жицата.

Направи отпорник од друг материјал. Кои се независните и контролните променливи при сите овие тестови?



отпорна жица

Жица со голем електричен отпор има поголем отпор од спроводниците со кои се поврзуваат електричните елементи.

Трошење енергија

Кога во струјно коло два елемента се врзани сериски, струјата тече потешко. Отпорот во колото е поголем и поради тоа тече струја со помала јачина.

За да се движат електроните низ одреден елемент, што има отпор, потребна им е енергија. Струјата ја пренесува енергијата до свончето за да засвони или до ламбата за да засвети.

Прашања

- 2 а Нацртај шема на струјно коло со две батерии поврзани сериски и два отпорника исто така поврзани сериски. Додај и амперметар.
- б Со стрелки означи ја насоката на течење на струјата.
- в Објасни зошто струјата во колото би била поголема ако во колото има само еден отпорник.

Запомни

- Елементите во струјно колото што имаат отпор придонесуваат за намалување на јачината на струјата.
- Ако елементите се поврзани сериски, отпорот во колото е поголем, а струјата помала.
- Отпорот се мери во оми (Ω).





3.10 Магнети и магнетни материјали

Магнетите имаат широка примена.

- Користиме магнети за полесно затворање на вратите.
- Нив ги има во електричните мотори и генератори.
- Се користат кај слушалки и звучници.
- Понекогаш ги користиме и за забава – на пример, магнетни букви.

Прашања

- 1 Помисли на твојот дом. Можеш ли да се сетиш на друга примена на магнетите?



Детето ги учи буквите со помош на магнетни букви и метална табла.

Постојани магнети

Постојаните магнети (или перманентни магнети) ги има во различен облик и големина. Тие можат да привлекуваат други предмети – на пример, спојувалки изработени од железо.

Постојаниот магнет останува **магнетизиран** долго време. Тој продолжува да биде магнет и по неговата употреба.

Магнетни материјали

Магнетот привлекува некои материјали, а некои не. Материјалите што ги привлекува магнетот се нарекуваат **магнетни материјали**.



Постојаните магнети ги има во различни форми. Овде е прикажан прачкест магнет.

Прашања

- 2 Спојувалките за хартија се направени од магнетен материјал. Од кој? (Одговорот можеш да го најдеш на оваа страница малку погоре.)

Активност 3.10А Магнетни и немагнетни материјали

Некои луѓе сметаат дека сите метали се магнетни материјали. Дали имаат право?

Тестирај повеќе материјали со постојан магнет. Кои од нив ги привлекува магнетот?

Состави две листи: **магнетни материјали** и **немагнетни материјали**.

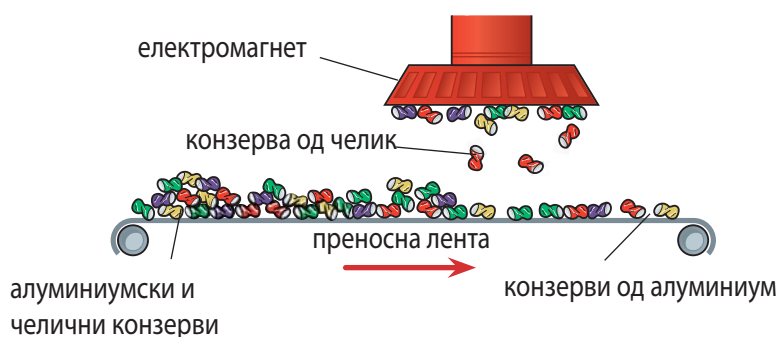


Железо и челик

Железото е магнетен материјал. Челикот е главно составен од железо, така што повеќето видови челик се исто така магнетни.

Никелот и кобалтот се исто така магнетни материјали. Во поново време, повеќето мали, но силни магнети се изработуваат од неодимиум.

Другите метали, како алуминиум и калај, не се магнетни. Сликата прикажува како со помош на силен магнет може да се одделат челични од алуминиумски конзерви.



Прашања

- 3 а Дали челичните конзерви се магнетни или немагнетни?
- 6 Дали алуминиумските конзерви се магнетни или немагнетни?
- 4 Конзервите треба да се рециклираат бидејќи се изработени од вредни материјали. Напиши пасус за да опишеш како може да се одделат челични и алуминиумски конзерви со помош на магнет, како што е прикажано на сликата.

Р+П

Активност 3.10Б Споредување магнети

НИ

Некои постојани магнети се појаки од други. Тие привлекуваат магнетни материјали со поголема сила.

Спореди **три** постојани магнети. Смисли некој метод за да одредиш кој е најјак, а кој најслаб.

Кога ќе завршиш, спореди го твојот метод со оние на другите ученици. Кој метод сметаш дека е најдобар и зошто?

Запомни

- Постојан магнет останува магнетизиран и по употребата.
- Постојан магнет ги привлекува магнетните материјали.





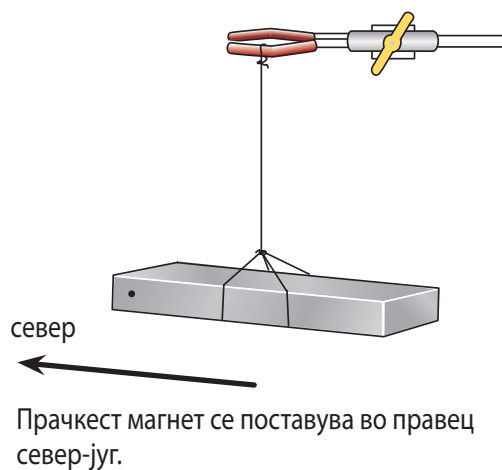
3.11 Магнетни полови

Магнетите привлекуваат магнетни материјали. Постои **магнетна сила** што го влече парчето челик кон магнетот.

Сигурно забележа дека силата е поголема ако тоа го правиш со крајот на магнетот. Магнетното дејство на прачкест магнет е најголемо на краевите. Тие се нарекуваат **магнетни полови**.

Нив ги означуваме како северен пол (N) и јужен пол (S). Зошто токму така?

Ако обесиме прачкест магнет, така што ќе може да се врти слободно, тогаш едниот крај на магнетот ќе се сврти кон север. Тој крај на магнетот е северен магнетен пол. Јужниот магнетен пол се поставува во насока на југ.



Два магнета

На цртежот е прикажано што се случува кога ќе се доближат магнетните полови на два магнета. Тие се привлекуваат или се одбиваат еден со друг. Стрелката ја прикажува насоката на силата за секој од магнетите.



Два магнета можат да се привлекуваат или да се одбиваат.

Прашања

- 1 За секоја од ситуациите на цртежот, одговори дали магнетите се привлекуваат или се одбиваат?
- 2 а Препиши ја и доврши ја реченицата: Кога ќе се доближат северен и јужен магнетен пол, магнетите...
- б Напиши слична реченица со која ќе искажеш што се случува кога ќе се доближат северните полови на два магнета.

Правила за магнетите

Еве правила што ни укажуваат дали два магнетни пола се привлекуваат или се одбиваат:

- Истоимените полови се одбиваат.
- Разноимените полови се привлекуваат.

Овде, „истоимени полови“ значи двата пола се исти (северен и северен или јужен и јужен). „Разноимени полови“ значи еден северен и еден јужен пол. Понекогаш луѓето велат дека „спротивностите се привлекуваат“.



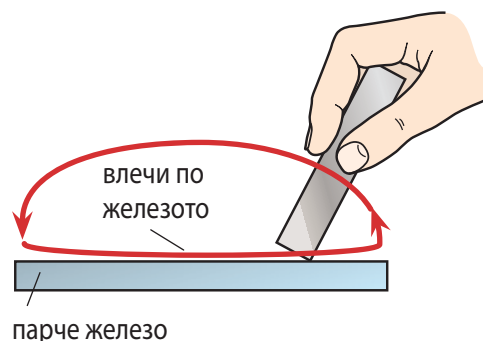
Активност 3.11А Испитување на магнетните полови

- 1 Со помош на два прачкести магнета провери ги правилата од претходната страница.
- 2 Завиткајте еден магнет во хартија. Не знаете кој е северен, а кој јужен пол. Овој магнет разменете го со завиткан магнет од друга група ученици. Проверете го магнетот и означете ги неговите полови. Одвиткајте го магнетот. Дали точно сте ги означиле половите?

Направи магнет

Со перманентен магнет можеш да **магнетизираш** парче железо или челик. Еве како:

- Постави го парчето железо или челик на клупа.
- Едниот пол на магнетот влечи го од едниот до другиот крај по парчето железо или челик.
- Повтори го тоа неколкупати. Прави го тоа со истиот пол на магнетот и секогаш во иста насока.



Магнетни домени

Може да замислиме дека секој материјал е составен од многу мали делчиња. Тие се викаат домени. Секој домен има северен и јужен магнетен пол. Ако половите на овие домени во материјалот се подредени во ист правец, тогаш материјалот е постојан магнет или е магнетизиран.

Прашања

- 3 Прецртај го цртежот на кој е прикажано магнетизирање на парче железо. Означи ги половите на намагнетизираното железо.

Активност 3.11Б Магнетизирање челик

НИ

- 1 Со помош на прачкест магнет магнетизирај парче железо или челик.
- 2 Смисли како ќе покажеш дека металот е магнетизиран.
- 3 Провери го новиот магнет: Кој крај е северен пол?
- 4 Можеш ли да пронајдеш начин како да направиш магнет со северни полови на двата краја?

Запомни

- Северниот пол на магнетот секогаш се врти во насока кон север.
- Истоимените полови се одбиваат, разноимените се привлекуваат.
- Парче железо или челик може да се магнетизира со повеќекратно повлекување врз него со едниот крај на магнет.





3.12 Како го прикажуваме магнетното поле

Магнетите се мошне необични. Тие можат да привлекуваат магнетни материјали без да ги допрат.

Велиме дека околу магнетот постои **магнетно поле**.

Ако магнетен материјал се постави во магнетното поле на магнет, тогаш магнетот ќе го привлече.

Каков облик има магнетното поле

Магнетното поле е невидливо. Но, еве два начина како можеме да си го претставиме магнетното поле околу прачкест магнет.

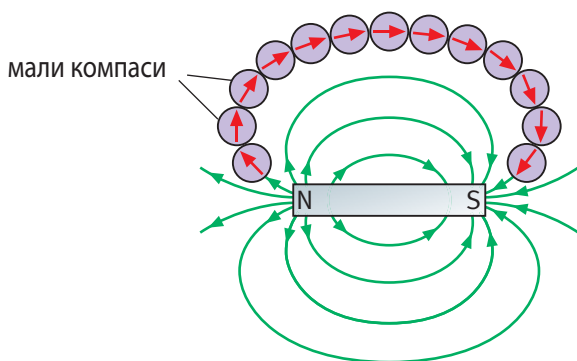
- Со железни струганици. Мали парчиња од железо се групираат и се подредуваат отсликувајќи го магнетното поле.
- Со мали компаси. Тие се редат по насоката на полето.

Магнетни силиви линии

Магнетното поле на магнет можеме да го претставиме со цртање **магнетни силиви линии**. Тие линии се замислени.

Магнетните силиви линии се затворени линии, почнуваат од северниот пол и завршуваат на јужниот пол. Тие покажуваат две карактеристики за полето:

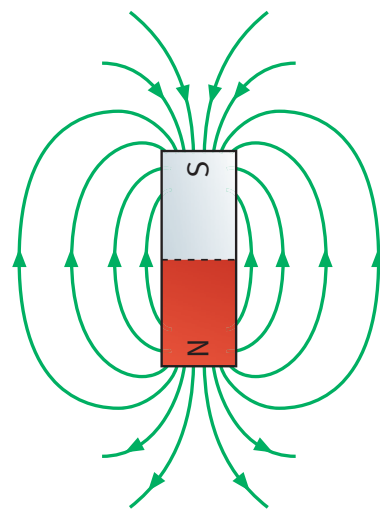
- Стрелките ја покажуваат насоката на магнетното поле.
- На места каде што линиите се поблиску едни до други, магнетното поле е појако.



Компасите ја покажуваат насоката на магнетната силова линија.



Железните струганици покажуваат дека магнетното поле е појако кај половите.



Магнетните силиви линии го претставуваат магнетното поле.

Прашања

- 1 Разгледај го цртежот на кој се прикажани магнетните силиви линии на прачкест магнет. Каде е полето е најакто? Образложи го одговорот.
- 2 Спореди го цртежот со фотографијата на магнетните силиви линии на прачкест магнет. По што се слични?



Активност 3.12 Проучување на магнетните полиња

НИ

- 1 Со железни струганици визуализирај магнетно поле на прачкест магнет. **Внимавај!** Не допирај ги струганиците со раце за да не ти влезат во очи.
- 2 Доближи два магнета чии полови се привлекуваат. Истражи го обликот на магнетното поле меѓу нив.
- 3 Повтори ја истата постапка со два магнета што се одбиваат.

Магнетно поле на Земјата

За да се ориентираме во просторот, користиме **компас**. Во него има игла што е магнетизирана (магнетна игла). Таа може да ротира и секогаш се поставува во правец север-југ.

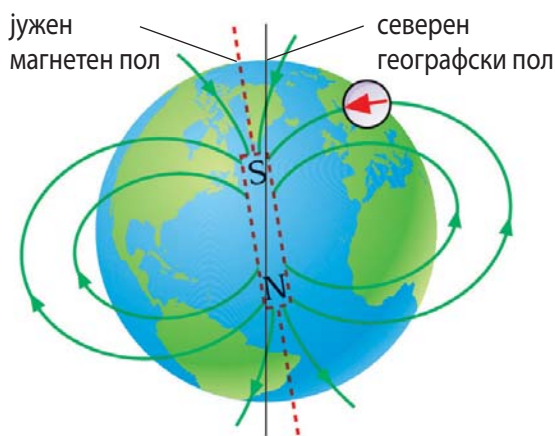
Иглата на компасот се поставува во тој правец бидејќи Земјата има свое магнетно поле. Тоа е како да има огромен магнет внатре во Земјата. Магнетната игла на компасот се поставува во правец на линиите на магнетното поле на Земјата.



Крајот на магнетната игла обележан со црвено се насочува кон север.

Прашања

- 3 Разгледај го цртежот на кој е прикажано магнетното поле на Земјата. Објасни зошто замислениот магнет внатре во Земјата е претставен со јужниот пол нагоре (кон северниот географски пол).



Иглата на компасот се поставува во насока на јужниот магнетен пол на Земјата, кој е на Арктикот, близу јужниот географски пол.

Запомни

- Просторот околу магнет во кој тој може да дејствува на магнетен материјал се вика магнетно поле.
- Магнетните силини линии се замислени линии што ги покажуваат правецот, насоката и јачината на магнетното поле.

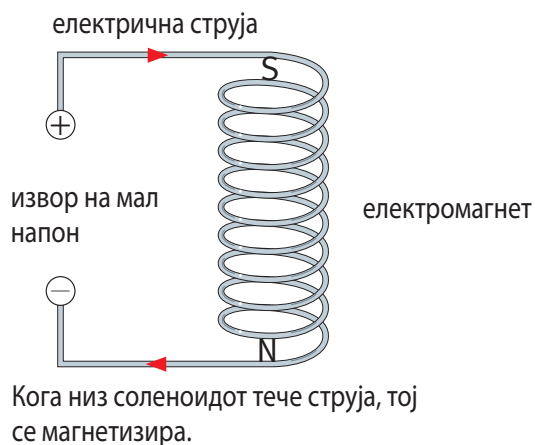




3.13 Електромагнет

Постојаните магнети секогаш се магнетизирани и тоа е важно својство. Но, постои и друг вид магнет наречен **електромагнет** што е поразличен од постојаниот магнет. Електромагнетот користи електрична струја и тој може да се вклучува и да се исклучува.

Многу е едноставно да направиш електромагнет. Сè што ти треба е соленоид од жица и батерија или извор на мал напон за низ соленоидот да тече струја.



Активност 3.13А Направи електромагнет

- 1 Завиткај спроводна жица околу молив или друг дрвен или метален предмет во облик на прачка, така што ќе направиш соленоид. Извади го моливот или прачката.
- 2 Краевите на соленоидот поврзи ги со извор на мал напон.
- 3 Доближи компас до едниот крај на соленоидот. Дали се забележува дејството на магнетното поле? Што се случува кога ќе го исклучиш изворот?
- 4 Што се случува со компасот кога ќе ги промениш половите на изворот? (Со оваа промена струјата тече во спротивна насока.)

Прашања

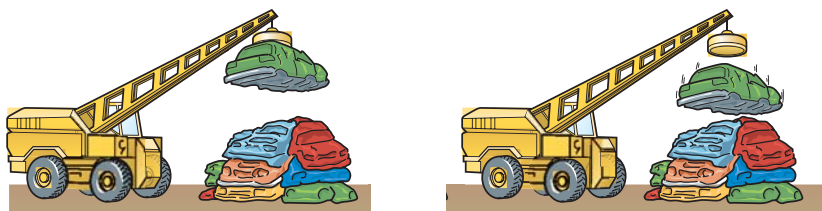
- 1 Наведи **две** разлики помеѓу електромагнет и постојан магнет.
- 2 Опиши како може електромагнет да се вклучува и да се исклучува.

Вклучување и исклучување

Вклучувањето и исклучувањето струја е едноставно. Исто така и на електромагнетот.

Ова често се користи кај крановите за преместување масивни железни предмети. На крајот од кранот, наместо кука има електромагнет.

- На левата слика кранистот го вклучил електромагнетот за да го подигне стариот автомобил.
- Кога ќе го пренесе на потребното место, тој го исклучува електромагнетот и автомобилот паѓа на купот старо железо.



Со помош на електромагнет се подигнува автомобил за отпад.



Демагнетизирање

Како што има постапка за магнетизирање на магнетните материјали, така постои и постапка за демагнетизација или намалување на нивните магнетни својства.

Активност 3.13Б Намалување на магнетните својства

Со оваа активност ќе покажеш различни начини како да се демагнетизира некој магнет.

- 1 Магнетизирај го челичниот клинец со постапка на внимателно триење со постојан магнет.
- 2 Провери дали клинецот е магнетен.
- 3 Удри го клинецот повеќепати со чекан.
- 4 Провери дали клинецот се намагнетизирал.
- 5 Повтори ја постапката, но овојпат загреј го клинецот со Бунзенев пламеник или свеќа. Повторно провери дали е магнетизиран. Што се случило со магнетните домени?
- 6 Повтори ја постапката со поставување на клинецот во соленоид низ кој тече наизменична струја. Провери дали е магнетизиран.

Подобар електромагнет

Еве еден начин како можеш да направиш подобар електромагнет. Жицата намотај ја околу парче железо што го нарекуваме **јдро**.

Потсети се дека железото е магнетен материјал. Кога низ соленоидот тече струја железото се магнетизира и поради тоа магнетното поле на електромагнетот станува многу појак.



Појак електромагнет

Прашања

- 3 Андреј предлага да се користи дрвена прачка како јдро на електромагнетот. Дали на тој начин електромагнетот ќе биде појак? Образложи.

Активност 3.13В Тестирање електромагнет

НИ

- 1 Првиот електромагнет што го направи не може да поткрене автомобил. Тестирај го дали е доволно јак да поткрене спојувалка за хартија. Дали спојувалката паѓа кога ќе ја исклучиш струјата?
- 2 Сега стави железно јдро – подебела игла од железо ќе биде доволно. Дали електромагнетот е појак?

Запомни

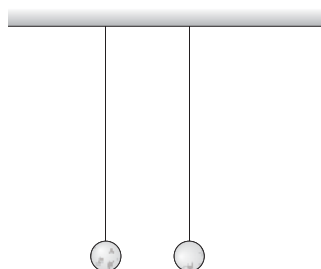
- Електромагнетот е направен од соленоид низ кој тече струја.
- Ако во електромагнетот се внесе железно јдро, тогаш тој станува појак.





Тема 3 Прашања за утврдување

- 3.1** Пластични топчиња, А и Б, се обесени на конци едно до друго. Топчињата се наелектризирани.



Во табелата е даден видот на електрицитет на секое од топчињата во два одделни експеримента.

	Полнеж на топчето А	Полнеж на топчето Б	привлекува/ одбива?
Експеримент 1	позитивен	негативен	
Експеримент 2	негативен	негативен	

- а** Препиши ја табелата и пополни ја последната колона согласно со тоа дали топчињата ќе се привлекуваат или ќе се одбиваат едно со друго. [2]
 Во трет експеримент, топчето А е наелектризирано негативно. Полиетиленската прачка е наелектризирана со протривање од ткаенина. Прачката и топчето А се одбиваат.
- б** Која сила предизвикува електризирање на прачката? [1]
- в** Како е наелектризирана прачката, позитивно или негативно? [1]
- г** Кои честички преминале од ткаенината на прачката при нејзиното електризирање? [1]

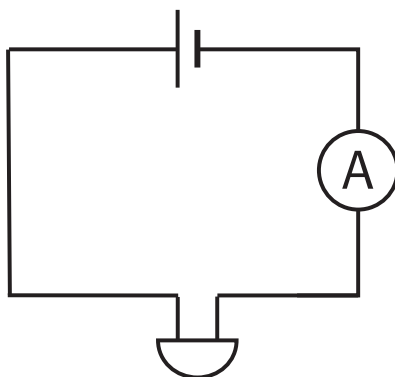
- 3.2** Во табелата се претставени ознаки за четири различни елементи на струјно коло А – Г.

А	Б	В	Г

- а** Именувај го секој од елементите од А – Г. [4]
- б** Нацртај шема на струјно коло составено од две батерии од по 1,5 V поврзани сервиски и еден отпорник. [2]
- в** Со стрелки означи ја насоката на струјата во колото. [1]
- г** Колкав ќе биде вкупниот напон на двете батерии? [1]



- 3.3** Овде е претставена едноставна шема на струјно коло во кое батерија е поврзана со електрично свонче и амперметар.

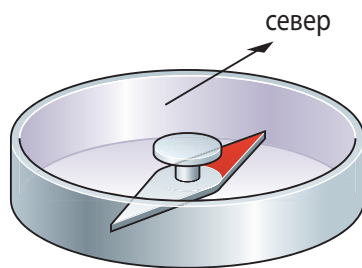


- а** Прецртај ја шемата. На неа нацртај волтметар за да покажеш како би го измерил напонот на батеријата. [1]
- б** Што мери амперметарот? [1]
- в** Амперметарот покажува 0,4 A. Што претставува ознаката A? [1]
- 3.4** За кој вид поврзување елементи во струјно коло станува збор во секое од следниве тврдења?
- Одговори со „сериско“ или „паралелно“.
- а** Сите елементи се поврзани крај со крај, односно еден со друг. [1]
- б** Струјата низ колото се разгранува, така што една струја тече низ едниот елемент, а друга струја тече низ вториот елемент. [1]
- в** Две светилки поврзани заедно светат посилно, отколку кога е поврзана само една. [1]
- г** Струјата има иста јачина во која било точка од колото. [1]



Тема 3 Прашања за утврдување

- 3.5** На цртежот е прикажан мал компас. Неговата игла може слободно да ротира. Таа се поставува во правец север-југ.



- а** Иглата на компасот е мал магнет со северен и јужен пол. Кој пол на иглата се насочува кон север? [1]
- б** Зошто иглата на компасот се свртува и се поставува во одреден правец? Избери го точниот одговор од долупонудените. [1]
- Краевите на магнетната игла се обоени со различна боја.
 - Кукиштето на компасот е изработено од магнетен материјал.
 - Земјата има свое магнетно поле.
 - Земјата се врти околу својата оска еднаш дневно.
- в** Опиши што очекуваш да се случи ако со рака ја свртиш иглата во спротивна насока и потоа ја отпустиш. [2]

- 3.6** На секој од цртежите подолу (А, Б и В) подолу прикажани се по два магнета поставени на маса блиску еден до друг.

А



Б



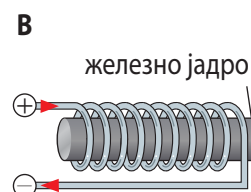
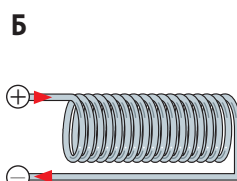
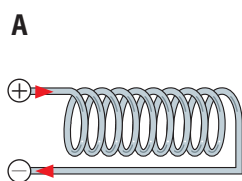
В



- а** За секој пар магнети, нацртај го цртежот во тетратката и на него со стрелкизначи ги силите со кои секој магнет дејствува врз другиот. [3]
- б** Наведи дали магнетите се привлекуваат или се одбиваат. [3]

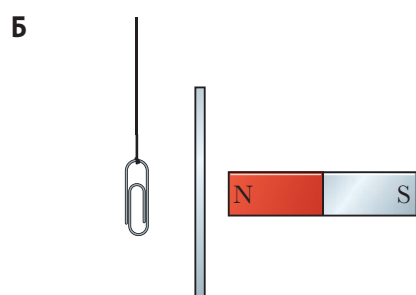
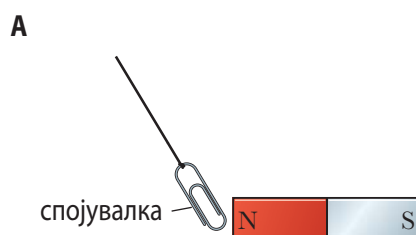


3.7 На сликите подолу се прикажани три електромагнети **А**, **Б** и **В**. Низ секој од електромагнетите тече струја со јачина од 1 А.



- а** Објасни зошто електромагнетот **Б** има појако магнетно поле од електромагнетот **А**. [1]
- б** Објасни зошто електромагнетот **В** има појако магнетно поле од електромагнетот **А**. [1]
- в** Објасни како ќе откриеш дали електромагнетот **Б** или електромагнетот **В** има појако магнетно поле. [2]

3.8 Петар прави истражување за магнетните сили. Тој сака да дознае дали магнетната сила на магнет може да дејствува преку железо.
Двете слики подолу го покажуваат неговото истражување.



- а** Опиши што забележал Петар во првиот случај означен со **А**. [1]
- б** Опиши што забележал Петар во вториот случај означен со **Б**. [2]
- в** Запиши една реченица со која ќе го искажеш заклучокот што би требало да го изведе Петар. [2]
- г** Што би промениле во експериментот за да откриете дали магнетната сила на магнет дејствува преку картон. [1]



4.1 Различни звуци

Звук се создава лесно. Удри со стапче, дувни во цевка или повлечи оптегнат ластик.

Можеме да создаваме звуци и со нашите гласни жици. Постави ја дланката на подбрадокот близу грлото додека зборуваш или додека пееш. Веднаш ќе почувствуваш **треперење (вибрации, односно осцилации)**.

Звуците доаѓаат од некој извор што осцилира (се движи напред-назад). На пример, треперењата на жиците од гитара можеш лесно да ги забележиш. Но, не можеш да го видиш осцилирањето на воздухот во саксофонот.



Кога дуваш во саксофонот, воздухот осцилира во него. Кога ќе ги повлечеш жиците на гитарата, тие осцилираат.

Јачина и висина

Постојат три вида музички инструменти: жичени инструменти (со жици што осцилираат), дувачки инструменти (оние во кои се дува) и ударни инструменти (по кои удираме за да произведеме звук).

Музичарите учат како се создаваат различни звуци со инструментите. Додека свират, тие можат да менуваат некоја од следните величини:

- **Јачината** со тоа што ќе создадат гласен или тивок звук.
- **Висината** на тонот, свирејќи високи или ниски тонови.



Тапанот е удирачки инструмент.

Прашања

- 1 Јачината и висината на тонот се две важни величини на звукот.
 - а Ако музичарот свира потивок тон, тогаш која величина се менува, јачината или висината?
 - б Ако музичарот свира понизок тон, тогаш која величина се менува, јачината или висината?



Активност 4.1 Гласни и тивки, високи и ниски

Во оваа активност ќе разгледаш некои музички инструменти и ќе размислиш како може да се свират различни тонови. Ако знаеш да свириш некој музички инструмент, сигурно веќе знаеш да ја направиш оваа разлика.

Набљудувај како се создаваат звуци со различни музички инструменти. Како можеш да отсвириш погласен тон? Како можеш да отсвириш повисок тон? Обиди се тоа да го направиш со некој музички инструмент и провери дали си во право.

Претстави ги резултатите во табела.

Звучници

Во компјутерите, радиото или телевизорите се вградени звучници што даваат звук.

Во внатрешноста на звучниците има мембрана од хартија во облик на конус. Мембраната осцилира напред-назад, осцилациите од мембраната се пренесуваат на воздухот и притоа се создава звук.

На фотографијата се прикажани звучник и мали топчиња што потскокнуваат од осцилациите на мембраната додека таа вибрира и произведува звук.

Кога осцилациите на мембраната се поголеми (односно мембраната осцилира горе-долу со поголема амплитуда), тогаш звукот е погласен. Ако осцилациите се почести (со поголема фреквенција), тогаш тонот е повисок. (Со „поголема фреквенција“ значи повеќе осцилации во една секунда.)



Конусната мембрана на звучникот осцилира.

Прашања

Замисли дека звучникот дава тивок и низок тон.

- 2 Како ќе се променат осцилациите на мембраната ако:
 - а висината на тонот се зголеми?
 - б јачината на тонот се зголеми?

Запомни

- При осцилирање на телата се создава звук.
- Ако осцилациите се со поголема амплитуда, тогаш звукот е посилен.
- Ако телото осцилира побргу (поголема фреквенција), тогаш звуците се повисоки.





4.2 Како патува звукот

Кога музичарот свири, звукот се шири во просторот и секој во близина може да го регистрира. Тоа покажува дека звукот патува низ воздухот.

Звукот, исто така, може да патува и низ цврсти тела и течности. На пример, потпри го увото на масата и замоли некој да тропне на другиот крај на масата. Ќе го слушнеш звукот многу јасно.

Прашања

P+П

- 1 Како можеш да докажеш дека звукот патува низ вода?

Дали звукот се шири во вакуум?

На сликата е прикажан експеримент за тоа дали звукот се шири во **вакуум** (празен простор, без воздух во него). Во стаклениот балон е внесено електрично свонче. Пред да се извлече воздухот, се слуша звукот на свончето.

Потоа, со вакуум-пумпа се извлекува воздухот. Сега звукот не се слуша, иако може да се види дека тоа свони.

За да се шири звукот, потребна е материјална средина. Тоа може да биде цврста, течна или гасовита средина. Звукот не може да се шири во вакуум.

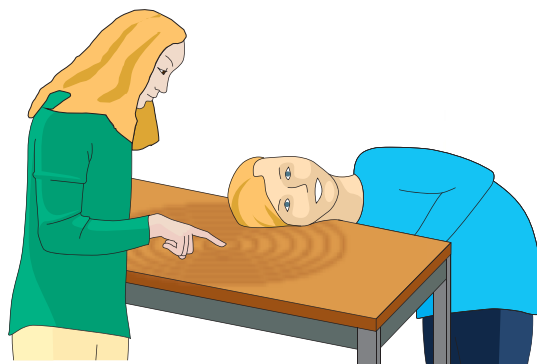
Прашања

P+П

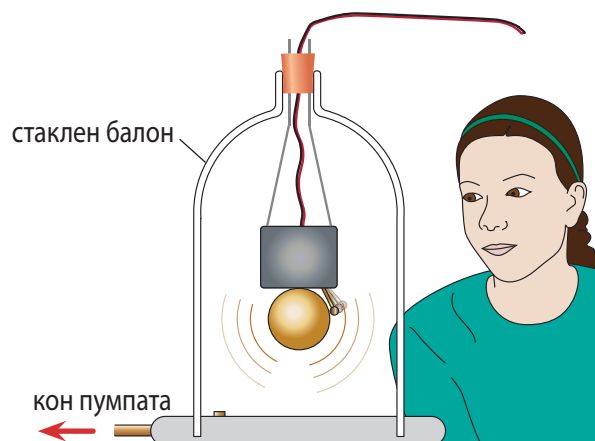
- 2 Објасни како со овој експеримент се покажува дека светлината се шири низ вакуум.
- 3 Сонцето можеме да го видиме, но не можеме да го слушнеме. Образложи.

Звукот патува

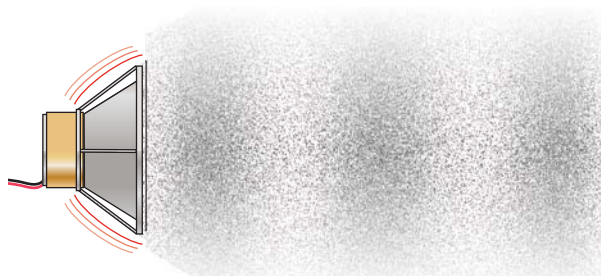
Да се потсетиме дека воздухот е гас, изграден од мали честички – молекули. Ако го имаме ова предвид, можеме да објасниме како звукот патува (се шири низ воздухот).



Звукот предизвикан од ударот на масата се шири низ дрвото.



Дали звукот се шири во вакуум?



Осцилациите на мембраната од звучникот создаваат звучен бран што се шири низ воздухот.



Мембраната на звучникот осцилира напред-назад. Таа ги турка напред-назад молекулите од воздухот што се блиску до мембраната со истата фреквенција. Овие молекули ги туркаат следните, па и тие почнуваат да осцилираат.

Потоа, овие молекули ги туркаат следните и така натаму. Молекулите на воздухот осцилираат и преку нив осцилациите се пренесуваат низ воздухот. Ова го нарекуваме **звучен бран**.

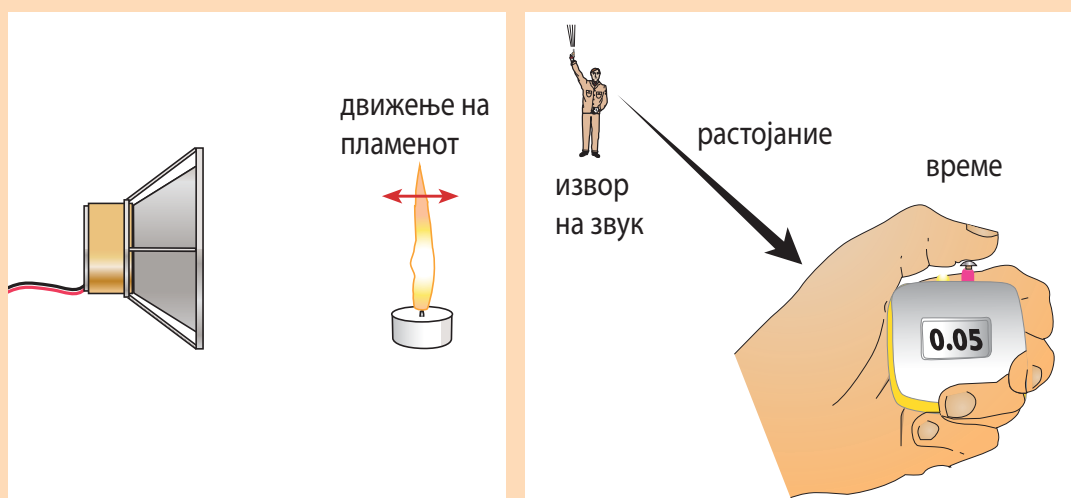
Внимавај! Молекулите на воздухот не патуваат од звучникот до твоето уво. Низ воздухот се пренесуваат само осцилациите, од едни на други молекули.

Активност 4.2 Звучни бранови

Направете неколку едноставни експерименти за тоа како патува звукот.

- Набљудувај го пламенот од свеќа поставена пред звучник.
- Со помош на подолга пружина покажи како се пренесуваат осцилациите.
- Провери дали звучните бранови се одбиваат од цврста површина.
- Измери го времето за кое звукот патува од изворот до тебе.

За секој експеримент напиши по една реченица за да опишеш што забележа. Потоа за секој експеримент допиши уште по една реченица за да ги образложиш твоите набљудувања.



Запомни

- За пренесување на звукот потребна е материјална средина. Звукот не се пренесува низ вакуум.
- Звукот патува така што честичките на средината едни со други се туркаат напред-назад. Така се создава звучен бран.





4.3 Објаснување на осцилациите

Амплитуда и фреквенција на осцилациите

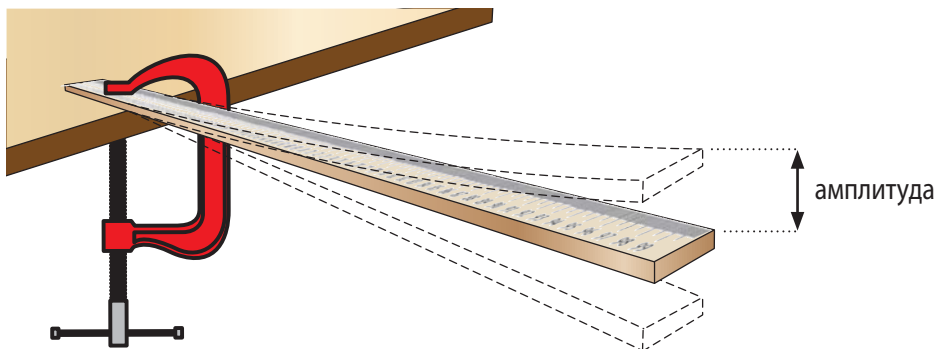
Кога ќе повлечеш оптегната жица на гитара, таа ќе осцилира многу брзо. Таа може да направи стотици или илјада осцилации во секунда. Тие промени се премногу брзи за ние добро да ги видиме.

На сликата е прикажано како можеш да набљудуваш осцилации што не се изведуваат многу бргу. На менгеме е поставен линијар. На слободниот крај е поставен товар.

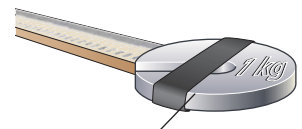
Ако го повлечеш слободниот крај и го отпустиш, товарот ќе осцилира горе-долу. Обиди се да го направиш истото со помала должина на линијарот. Ќе слушнеш звук сличен на брмчење.

На сликата е прикажана **амплитудата** на осцилациите. Таа претставува максимално отклонување на телото од рамнотежната положба.

Амплитудата е директно поврзана со јачината на звукот. Ако жицата на гитарата само малку се оптегнува, т.е. се поместува од рамнотежната положба, ќе создаде многу тивок звук. Ако телото се помести повеќе од рамнотежната положба, звукот ќе биде посилен.



Линијарот осцилира горе-долу.

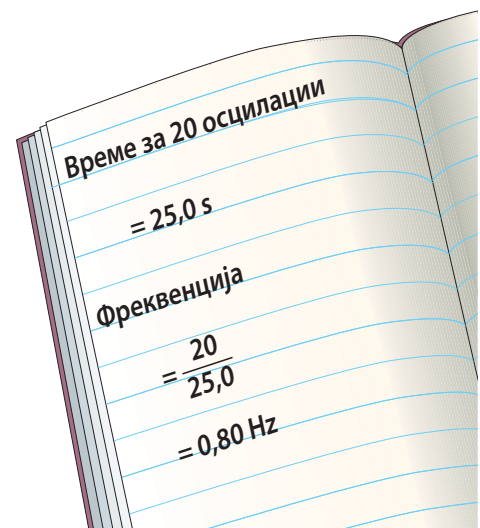


товар прицврстен за крајот на линијарот.

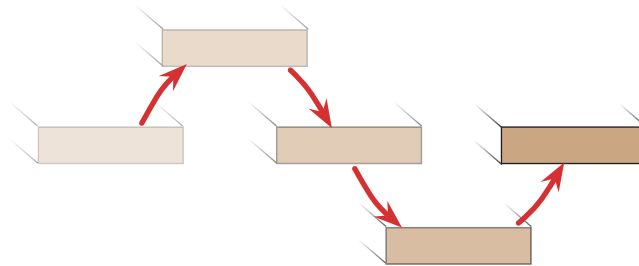
Бројот на осцилации во единица време (една секунда) го викаме **фреквенција**. Ако за една секунда тело прави 20 осцилации, велиме фреквенцијата е 20 Hz. Ознаката Hz значи **херц**, единица за фреквенција.

1 херц = 1 Hz = 1 осцилација во секунда

Фреквенцијата на звукот ја одредува висината на звукот. Колку е поголема фреквенцијата, толку е поголема висината. За да ја дознаеш фреквенцијата, често ќе ти биде потребно да мериш поголем број осцилации, пример 20 или 50, за одредено време, па потоа да пресметаш колку осцилации има во една секунда, слично како и при мерење пулс. Тоа е затоа што е тешко прецизно да се измери времето на едно отчукување на срцето.



Пресметување на фреквенцијата.



Една цела осцилација – од почетната положба телото се движи нагоре, па надолу и повторно се враќа во почетната положба.

Прашања

- 1 а Жица од гитара прави 250 осцилации за една секунда. Колкава е фреквенцијата на осцилациите?
- б Мембраната на тапан осцилира со фреквенција од 100 Hz. Колку пати таа се движи горе-долу во една секунда?
- 2 Ако птица замавнува со крилјата горе-долу 20 пати во секунда, колкава е фреквенцијата на тоа замавнување, односно осцилирање?

Активност 4.3 Истражување на осцилациите

НИ

Ќе истражуваш подетално осцилации на линијар прицврстен на едниот крај. Прво, потребно е да најдеш начин како ќе ја мериш фреквенцијата на осцилациите. Дискутирајте за тоа со соученикот до тебе. Споделете го најдобриот предлог со учениците во класот.

Потоа одлучи што ќе истражуваш – кое прашање или кој проблем? Направи план и пред да почнеш претстави му го на наставникот.

- Како ќе се промени фреквенцијата на осцилациите ако линијарот е подолг или ако е пократок?
- Како ќе се промени фреквенцијата на осцилациите ако линијарот осцилира со поголема амплитуда?
- Како ќе се промени фреквенцијата на осцилациите ако ја промениш масата на товарот прикачен на слободниот крај од линијарот?

Можеш да смислиш и друго прашање што ќе го истражуваш. Пред да почнеш со истражувањето направи предвидување. Запиши што очекуваш да откриеш. Со што го поткрепуваш твоето предвидување?

Запомни

- Амплитуда е најголемото отклонување (растојание) од рамнотежната положба.
- Фреквенција е број на осцилации за една секунда.
- Фреквенцијата се изразува во херци (Hz).





4.4 Визуелизирање на звучен бран со осцилоскоп

Всушност, звучниот бран претставува осцилација што се пренесува низ воздухот или низ некој материјал. Звучниот бран не можеш да го видиш.

Но, микрофонот може да го регистрира звучниот бран. Микрофонот го претвора звукот во електрични осцилации.

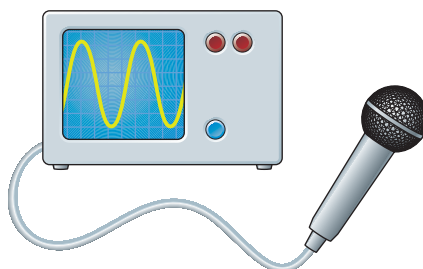
Прашања

P+П

- 1 Кој користи микрофон и зошто? Како се користи?

Трага на звучниот бран

Ако на **осцилоскоп** приклучиш микрофон, ќе можеш да ја видиш „сликата“ на звучниот бран. На екранот се добива трага, линија – електронски запис на звучниот бран.

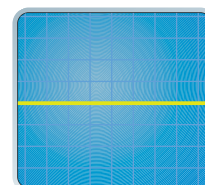


Микрофон поврзан со осцилоскоп.

Промена на амплитудата (јачината)

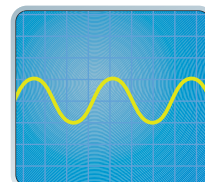
На сликата десно се прикажани промените на екранот на осцилоскопот кога се менува јачината на звукот.

- Кога нема звук (тишина), записот е права линија. Молекулите на воздухот не осцилираат.



Тишина

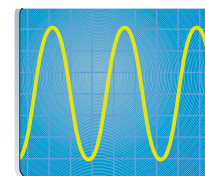
- При тивок звук, записот има облик на бран со мала амплитуда.



Тивок звук

- Кога звукот е гласен, записот има ист облик, но амплитудата е поголема.

Амплитудата на бранот ја мериме од средината на записот до врвот (највисоката точка).



Гласен звук

Прашања

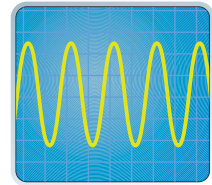
- 2 Нацртај скица на електронски запис на звучен бран и означи ја амплитудата.



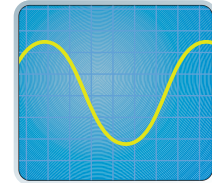
Промена на висината на звукот

Висината на звукот кажува дали тој е висок или низок тон. Записите од десно покажуваат висок и низок тон.

- Кај повисоките тонови брановите се блиску еден до друг. Тоа кажува дека фреквенцијата е голема. Молекулите на воздухот осцилираат повеќепати во една секунда.
- Кај пониските тонови брановите се пошироки. Фреквенцијата е помала.



Висок тон



Низок тон

Прашања

- 3 Скицирај два записа на звучен бран, така што:
 - а едниот е тивок и низок тон,
 - б другиот е гласен и висок тон.

Активност 4.4 Звучни бранови на екран

НИ

Наставникот ќе поврзе микрофон на осцилоскоп. Предвиди:

- што ќе чуеш и
- што ќе видиш на екранот на осцилоскопот

кога ќе се направи следново:

- 1 Тивок звук станува погласен, а потоа повторно станува тивок.
- 2 Фреквенцијата на звукот се зголемува, а потоа се намалува.
- 3 Микрофонот прво се приближува до звучникот, а потоа се оддалечува.
- 4 Некој отсвирува тон на музички инструмент.



Запомни

- На осцилоскоп може да се прикаже запис на звучен бран.
- Гласните звуци се бранови со поголема амплитуда.
- Високите звуци се бранови збиени блиску еден до друг.



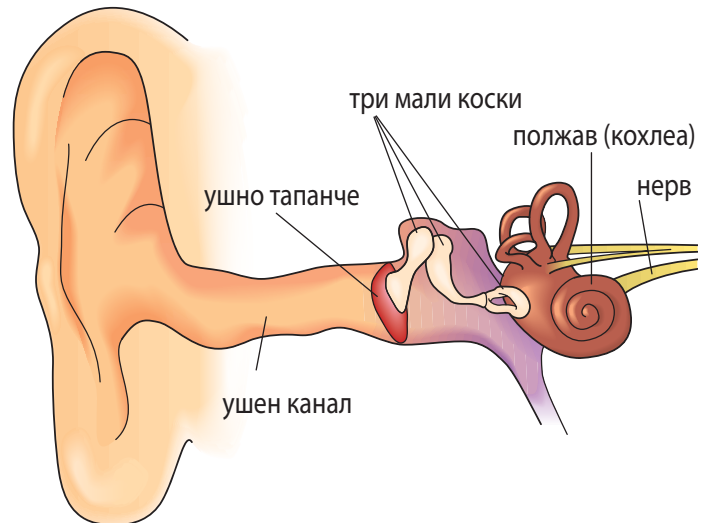


4.5 Како слушаме

Звучните бранови се осцилации што се пренесуваат низ воздухот. Како увото ги регистрира овие бранови?

Сетилото за слух (увото) е нашиот детектор на звучни бранови. На сликата е прикажана структурата на уво.

- Ушната школка ги насочува осцилациите кон ушниот канал.
- Звучниот бран дејствува на **ушното тапанче** и тоа почнува да осцилира.
- Осцилациите на тапанчето се пренесуваат на три мали коски.
- Најмалата коска ги пренесува осцилациите до **полжавот (кохлеа)**, извиткана цевка исполнета со течност.
- Осцилирањето на течноста во полжавчето ги дразни нервните клетки во неговата внатрешност. Овие нервни рецептори праќаат електрични сигнали до мозокот.



Структура на човечкото уво.

Слушање високи и ниски тонови

Помладите и децата имаат подобро развиено сетилото за слух. Тие можат да регистрираат многу тивки, но и многу високи звуци.

Со текот на годините, кај луѓето се намалува способноста за регистрирање на тивки и високи тонови.

Со помош на сигнал-генератор и звучник можеш да испиташ кои се највисоките и најниските тонови што можеш да ги слушнеш.



Сигнал-генераторот произведува тонови со различна фреквенција.

Звукот пренесува енергија

Звукот од тапаните настанува од механичкото удирање со раце. Тој звук може да е толку силен што ќе осетиме осцилирање на нашето тело во ритам со звукот. Многу јак звук создаден при експлозија или некој потрес на голема далечина може да скрши стакло. Затоа може да заклучиме дека пренесувањето на звукот е истовремено пренос и на енергија.

Ако јачината на звукот е голема, таа енергија може да го оштети ушното тапанче. Рударите кои користат динамит или работниците во многу бучни погони задолжително користат заштитни средства за своите уши. Овие заштитни средства ја апсорбираат звучната енергија.

Покрај апсорпцијата на звукот, добра заштита може да биде и **одбивањето** на звукот. Тоа е искористено за намалување на бучавата на автопати кои се блиску до населено место.



Опсег на слушање

Запомни дека јачината на звукот (интензитетот) зависи од амплитудата на звучните бранови-колку е поголема амплитудата, толку е посилен звукот. Висината на звукот зависи од фреквенцијата на звучните бранови-колку е поголема, фреквенцијата толку е повисок звукот.

Човечкото уво може да регистрира звуци со фреквенции од 20 до 20 000 Hz.

Со текот на годините, слабеа осетливоста на сетилото за слух. На пример, повозрасните не можат да регистрираат звук со фреквенција над 15 000 Hz.

Човечкото уво не може да регистрира звук со фреквенција над 20 000 Hz. Тој звук го викаме **ултразвук**. Но, некои животни се способни да регистрираат ултразвук.

Така, лилјациите испуштаат звук со многу висока фреквенција (ултразвучен писок) што се одбива од пречка и тие го регистрираат тоа.



Лилјакот го слуша одбиениот ултразвучен бран. На тој начин лилјакот одредува колку е оддалечен од пречката.

Прашања

- 1 За кои од овие звучни фреквенции можеме да очекуваме дека млад човек ќе може да ги регистрира?
500 Hz, 6 000 Hz, 25 000 Hz, 15 Hz, 15 000 Hz

Бучавата пречи

Има многу звуци што се непријатни за слушање. Нив ги викаме **бучава**.

Премногу гласните звуци може да доведат до оштетувања на сетилото за слух. Тоа може да се случи ако слушаш премногу гласна музика на слушалки.

Постојат законски прописи за заштита на работниците на работни места каде што има бучава. Тие треба да носат заштита за ушите за да не го изгубат слухот.



Не пуштај премногу гласна музика за да не си го оштетиш слухот.



Моторната пила е многу бучна и работникот мора да користи заштита.

Прашања

- 2 Кај кои професии луѓето работат во бучна средина?

Запомни

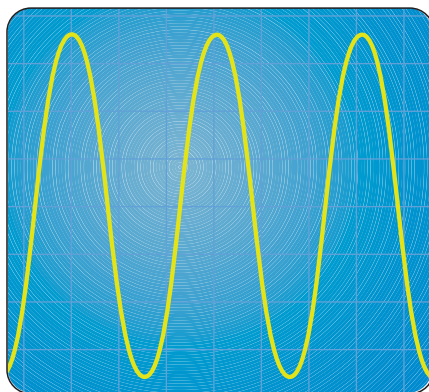
- Во ушите, звучните бранови се претвораат во нервни сигнали и се праќаат во мозокот.
- Вообичаено, кај младите луѓе опсегот на слушање е од 20 до 20 000 Hz.
- Премногу гласните звуци може да го оштетат слухот.
- Звучните бранови пренесуваат енергија. Погласните звуци пренесуваат поголема енергија.





Тема 4 Прашања за утврдување

- 4.1** За секое од тврдењата во врска со звукот запиши дали е точно или неточно.
- а** Звукот се создава од звучен извор – тело што осцилира. [1]
 - б** Звукот се пренесува низ воздухот што се движи од изворот до ушите. [1]
 - в** Фреквенција на звукот е број на осцилации во секунда. [1]
 - г** Звукот со поголема фреквенција е погласен од оној со помала фреквенција. [1]
 - д** Звукот може да се пренесува низ цврсти тела, течности и гасови. [1]
 - ѓ** Звукот може да се пренесува низ вакуум. [1]
 - е** Звучните бранови по влезот во ушниот канал притискаат врз полжавот (кохлеа). [1]
- 4.2** Звучникот **А** осцилира 200 пати во секунда, а звучникот **Б** 400 пати во секунда.
- а** Колкава е фреквенцијата на звукот што го дава звучникот **А**? Запиши ги вредноста и единицата. [2]
 - б** Кој од звучниците дава понизок звук? [1]
 - в** Линејар осцилира 70 пати за 20 секунди. Колкава е фреквенцијата на осцилациите? [3]
- 4.3** На цртежот е прикажан запис на звучен бран.

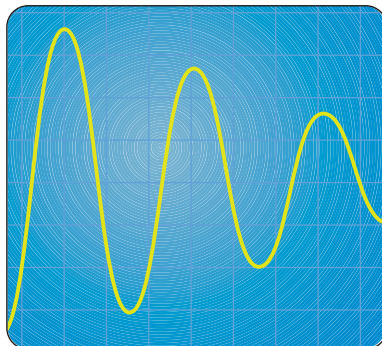


Прецртај го во тетратка.

- а** Означи ја амплитудата на бранот. [1]
- б** На истиот цртеж во тетратката скицирај друг бранов запис со иста амплитуда, а повисока фреквенција. [2]



4.4 На цртежот е прикажан запис на звучен бран што се менува.



- а** Одреди дали фреквенцијата на звучниот бран се намалува, се зголемува или останува иста.
- б** Одреди дали висината на звукот се намалува, се зголемува или останува иста.
- в** Одреди дали јачината на звукот се намалува, се зголемува или останува иста. Образложи.

[1]

[1]

[2]



Речник и индекс на поими

ампер единица за јачина на електрична струја; ознака А	56	часовникот е еднаков на моментот на сила во спротивна насока	9-11
амперметар инструмент за мерење на јачината на струјата	56	звучен бран осцилации кои се пренесуваат во воздух или во друга средина; ширење на звукот	81
амплитуда максималното отклонување на телото што осцилира од рамнотежната положба	82	извор на енергија секој извор од кој може да се добие енергија	38
атмосферски притисок притисок на атмосферата	24	инфрацрвено зрачење невидливо зрачење што ја пренесува топлинската енергија низ вакуум или низ некој материјал	34
бучава звуци што не се пријатни или сакани	87	испарување испуштање честички од површината на течноста	36
вакуум област или простор во кој нема супстанција	80	истисната течност течност со волумен еднаков на целосно потопеното тело	16
висина на звук Величина поврзана со фреквенцијата на осцилирањето	78	јдро на електромагнет парче железо во соленоид од електромагнет за негово засилување	73
внатрешна енергија Енергија на телото поради внатрешните движења на корпускулите	28	јачина на звук колку е гласен или тивок звукот	78
водена пареа гас составен од молекули на вода измешани во воздухот	36	кохлеа орган во увото што ги претвора звучните осцилации во електрични сигнали што се праќаат во мозокот; полжав	86
волт Единица мерка за напон; ознака V.	60	компас инструмент со магнетна игла што може слободно да ротира	71
волтметар уред за мерење на напонот	60, 62	конвекција пренесување топлинска енергија од едно место на друго преку струење на флуид	32, 33
волумен величина за просторот зафатен од некое тело	12	корпускуларен модел научна теорија која тврди дека телата се изградени од микроскопски честички - корпускули	25
вртливо дејство дејство на сила која предизвикува ротација на тело	6	крак на силата растојание од нападната точка на силата до потпорната точка	8
густина својство на тело или супстанција, се пресметува со равенката $\text{густина} = \text{маса} / \text{волумен}$	12, 14	магнетен материјал материјал што е подложен на дејство на сила кога е во магнетно поле или што може да се магнетизира	66
електричен изолатор материјал низ кој не може да помине електричната струја	54	магнетизиран магнетен материјал што постанува постојан магнет	66, 69
електричен полнеж својство на телото што предизвикува привлекување или одбивање на друго тело или полнеж	48, 50	магнетна сила сила со која магнет дејствува врз друг магнет или врз магнетен материјал	68
електрична струја насочено движење на електричните полнежи	55-58	магнетни полови области на магнетот каде што е полето најсилно	68, 70
електромагнет соленоид низ кој тече струја; претставува магнет кој има слични својства кога низ него тече струја со прачкестиот магнет	72	магнетни силиви линии замислени линии што ги покажуваат насоката и големината на магнетното поле	70
електронеутрален опишува тело што нема вишок на некој од полнежите	49		
електростатика област во која се проучуваат електричните полнежи	46 - 49		
Закон за лост телото е во рамнотежа кога моментот на сила во насока на стрелките на			



магнетно поле	просторот во кој се чувствува дејството на магнет	70
маса	мерка за инертност на телата, се мери во единица килограм (kg)	12, 18
мини компас	мал компас за одредување на правецот и на насоката на магнетно поле	66
момент на сила	мерка за вртливиот момент на силата, се пресметува со равенката момент на сила = сила · крак на силата; се мери во њутн по метар (N·m)	8-11
наелектризираны тела	тела што не се електронеутрални и меѓусебно се одбиваат или се привлекуваат.	47
напон	величина поврзана со работата што се врши при пренесување на полнежите	60 -63
негативен полнеж	вид на електричен полнеж	48
необновливи извори на енергија	секој извор на енергија што не се обновува сам од себе кога ќе се потроши	40
нуклеарна енергија	енергија што се добива кога настануваат промени во јадрата на атомите	41
обновливи извори на енергија	кој било извор на енергија што се надополнува природно	40
одбивање на звук	промена на правецот на простирање по удирање на звукот на цврста површина; в. рефлексija на звук	86
ознаки во струјно коло	ознаки на одделните елементи во струјно коло	55, 60, 64
осцилација (треперење, вибрација)	движење околу рамнотежна положба кое се повторува	78
осцилоскоп	уред што променливите електрични сигнали ги претвора во запис на екран	84
отпор	својство на елементите во струјното коло, што причинува намалување на јачината на струјата	64
отпорник	елемент во струјното коло за регулирање на јачината на струјата	64
отпорник со променлив отпор	отпорник чиј отпор може да се менува	64
паралелно сврзување	два елемента поврзани напоредно, еден до друг	58, 63

паскал	единица за притисок, ознака Pa	22
позитивен полнеж	вид на електричен полнеж	48
постојан магнет	магнет што трајно ги задржува магнетните својства и без струја	66
потпорна точка	точка околу која тело ротира под дејство на сила	6
притисок	сила што дејствува на единица плоштина	20
сериско поврзување	два елемента поврзани крај со крај, еден по друг	57, 62
сила на триење	сила што се јавува кога две тела се допираат, мируваат или се движат едно во однос на друго	49
спроводник	тело или материјал низ кој може да тече електрична струја	54
статички електрицитет	неподвижни електрични полнежи, обично произведени со триење, кое предизвикува искри или привлекување прав или влакна.	46
топлински изолатор	материјал што многу тешко дозволува топлината да помине низ него	31
топлински спроводник	материјал што овозможува топлината да помине низ него	31
топлоспроводливост	пренесување топлинска енергија низ материјал без тој да се движи	30, 31
ќелија (електрична)	батерија, уред што дава напон	55
ултразвук	звук со многу висока фреквенција што човечкото уво не може да го регистрира	87
ушно тапанче	мембрана на крајот од ушниот канал што осцилира кога наидува звучен бран	86
фосилни горива	јаглен, нафта и природен гас	38
фреквенција	број на осцилации во единица време (една секунда)	82
хемиска енергија	енергија складирана во хемиските супстанции	38
херц	единица за фреквенција; ознака Hz; еден херц значи една осцилација во секунда	82
шема на струјно коло	струјно коло претставено со ознаки	55, 56

9

ФИЗИКА

ЗА ДЕВЕТТО ОДДЕЛЕНИЕ

УЧЕБНИК

