



ФИЗИКА

ЗА ДЕВЕТИ РАЗРЕД

УЏБЕНИК

9

ФИЗИКА 9

Уцбеник

Физика 9 уџбеник

Текст © Cambridge University Press 2012.
Књига је први пут објављена на енглеском језику у 2012 тој години.
Овај превод је издаван у уговору са Cambridge University Press.
Физика 9, уџбеник © 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

Автори:

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

Издавач:

ArbëriaDesign – Тетово

Главни и одговорни уредник:

Дашмир Адеми

Друго издање на српском језику:

август 2018. године

Стручно уређивање и адаптација:

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

Превод:

Дарија Божиновска Ковачевиќ

Језична редакција:

Соња Ребац

Техничка обрада и дизајн:

ArbëriaDesign

Ѓорѓи Титиев, Мујдин Зекири и Менсур Мамути

Штампа:

ArbëriaDesign
www.arberiadesign.com.mk

Тираж:

20 примерака

На основу стручног мишљења Комисије за давање мишљења по достављеним предлозима за исправке и/или допуњавања бр. 22-963/1 од 06.07.2018. године, Министар за образовање и науку РМ је донео решење заведено под бројем 08-9067/1 од 25.07.2018. године за продужавање важности решења бр. 22-955/1 од 31.05.2016. године донешено од стране директора Педагошке службе за употребу овог уџбеника у основним школама у Републици Македонији.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје
373.3.016:53(075.2)=163.41

JONES, Mary

Физика 9: уџбеник / [аутори Mary Jones, Diane Followes-Freeman and David Sang; превод Дарија Божиновска Ковачевиќ]. - [2. изд]. - Тетово : Arbëria design, 2018. - 91 стр.: илустр.; 29 см
Превод на делото: Cambridge checkpoint science coursebook 9 (Physics). - Речник и индекс појмова: стр. 90-91

ISBN 978-608-236-229-8

1. Fellowes-Freeman, Diane [автор] 2. Sang, David [автор]

COBISS.MK-ID 108130570

© Сва права су задржана. Ни један део ове књиге не сме да се прештампава или преноси у каквој било форми или са каквим било средствима, електронски или механички, укључујући и фотокопирање, документирање, или да буде сачуван у систему за поновно проналажење без писмене сагласности издавача



Македонско адаптирано издање уџбеника **Физика 9** покрива предвиђени научни наставни програм из физике за девети разред. Овај наставни програм је заједнички донесен од Министарства за образовање и наука Републике Македоније и Међународног центра за испите на Кембриџу. (Cambridge International Examinations).

У току програма, научићеш много чињеница и информација. Истовремено, ћеш започети да учиш и да размишљаш као научник.

Научници сакупљају податке и праве експерименте да би открили како ствари функционишу. Научићеш како да испланираш експеримент којим ћеш пронаћи одговор на нека питања. Научићеш како да записујеш своје резултате и како да исте искористиш да би донео закључак.

Када уочиш овај симбол **НИ**, значи да ће ти задатак помоћи да развијеш твоје **НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКЕ ВЕШТИНЕ**.

Док савладаваш научни програм, важно је да научиш чињенице и научне идеје. Ипак, исто је толико важно да можеш да **примениш** те чињенице и идеје.

Када уочиш овај симбол **Р+П**, значи да би требало да примениш своје знање да би дошао до одговора. Требало би добро да размислиш како би сам дошао до одговора, примењујући већ научено. (Р+П означава **РАЗМИСЛИ И ПРИМЕНИ**).

На крају сваке лекције сумиране су основне информације које би требало да упамтиш.

Радна свеска, заједно са овим уџбеником, чине један дидактички комплет. У радној свесци доступан је велики број вежби који ће ти помоћи да утврдиш научено, да вежбаш стручне појмове и да развијаш своје истраживачке вештине.

Бројеви којима су означене вежбе у радној свесци одговарају бројевима одговарајућих лекција у уџбенику и представљају одличну допуну материјала покривеног у уџбенику.



Тема 1 Силе и кретање

1.1	Увод у полуге	6
1.2	Закон полуге	8
1.3	Израчунавање момента силе	10
1.4	Појам густине	12
1.5	Мерење густине	14
1.6	Мерење густине и Архимед	16
1.7	Израчунавање густине	18
1.8	Притисак	20
1.9	Израчунавање притиска	22
1.10	Притисак у гасовима и течностима	24
	Питања за утврђивање	26

Тема 2 Енергија

2.1	Топлота	28
2.2	Топлотна проводљивост	30
2.3	Конвекција	32
2.4	Радијација	34
2.5	Испаравање	36
2.6	Фосилна горива	38
2.7	Обновљиви и необновљиви извори енергије	40
2.8	Како користимо енергију	42
	Питања за утврђивање	44

Тема 3 Електрицитет и магнетизам

3.1	Статични електрицитет	46
3.2	Позитивни и негативни набој	48
3.3	Покретни електрони	50
3.4	Објашњење електричне струје	52
3.5	Проводници и изолатори за прављење струјног кола	54
3.6	Електрична струја кроз струјно коло	56
3.7	Струјни елементи везани паралелно	58
3.8	Напон у струјним колима	60
3.9	Отпор у струјним колима	64
3.10	Магнети и магнетни материјали	66
3.11	Магнетни полови	68
3.12	Како приказујемо магнетно поље	70
3.13	Електромагнет	72
	Питања за утврђивање	74

Тема 4 Звук

4.1	Различити звуци	78
4.2	Како путује звук	80
4.3	Објашњење осцилација	82
4.4	Визуелизирање звучног таласа осцилоскопом.	84
4.5	Како слушамо	86
	Питања за утврђивање	88

Речник и индекс појмова

90



1.1 Увод у полуге

Фотографија показује како се заврће навртањ помоћу механичког кључа. Механичар гура, односно делује на крај кључа.

Сила механичара са којом гура проузрокује да се кључ окрене. Кажемо да сила ствара **обртни моменат**. Да би затегао навртањ, механичар делује у смеру казаљки на сату.



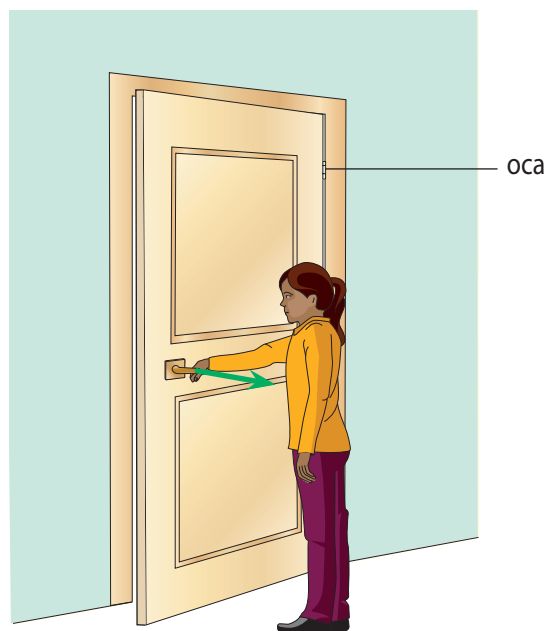
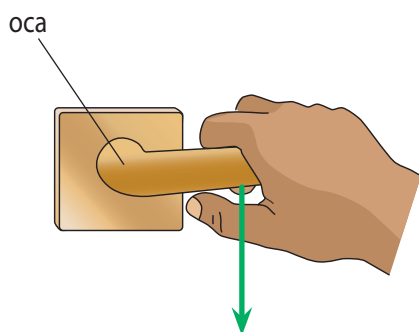
Затезање навртња механичарским кључем.

Како отварамо врата

Да би отворили врата потребне су две силе и свака од њих има обртно дејство. Прво, притискамо кваку врата. Затим вучемо кваку према себи и врата се отвара.

Доња сила твоје руке на кваки изазива обртно дејство. Квака се не креће право надоле, већ се врти јер је причвршћена за врата. Место где је причвршћена квака зове се **тежишна тачка**.

На вратима се налазе шарке (зглобови). Када вучемо врата, она се врти око шарки. Оне обухватају осу око које се врти врата.



Како отварамо врата – силе проузрокују да се квака и врата врте око њихових тежишних тачака, односно оса ротације.

Питања

- 1 Погледај фотографију са механичарским кључем на почетку странице. Скицирај слику гледану са висине. Обележи тежишну тачку и вектором означи силу коју гура механичар.



Мерење вагом

Вага приказана на фотографији има тежишну тачку која пролази кроз средину. Вагу уравнотежавамо у односу на ту тачку.

На ваги се мере јабуке. Оне су постављене на десном тасу. Тегови на левом тасу делују силом која је потребна да уравнотежи силу јабука.

Можеш да приметиш да је тежина тегова мало већа од тежине јабука.

Тегови усмеравају вагу ка смеру супротно од смера казаљке сата.



Сила јабука усмерава вагу у смеру казаљки сата.

Шта је теже, јабуке или тегови?

Тегови проузрокују да вага превагне удоле слева. Она се окреће у смеру супротној казаљкама сата.

Јабуке проузрокују вагу да превагне удоле десна. Оне окрећу вагу у смеру казаљки сата, али обртно дејство тегова је веће.

Питања

- 2 а Зашто на основу фотографије можеш рећи да тегови преважу у односу на јабуке?
- 6 Направи скицу догађаја и означи силе које делују на вагу.

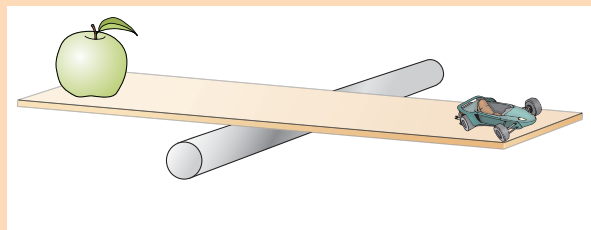
Активност 1.1 Прављење ваге

Можеш да направиш једноставну вагу помоћу даске уравнотежену у односу тежишну тачку или дрвени ваљак.

Део 1: Наставник ће ти дати више предмета. Помоћу ваге коју си направио упореди предмете и поређеј их према тежини, од најлакшег до најтежег.

Део 2: Наставник ће ти дати предмет који има тежину 1 N. Откриј који од предмета имају тежину већу од 1 N, а који мању.

Део 3 : Како овом вагом можеш открити тежину сваког од предмета?



Упамти

- Под дејством силе може се створити обртни моменат када се делује на тело које може да се врти око тежишне тачке.





1.2 Закон полуге

Ако си се некада клацкао на клацкалици, сигурно знаш на који начин се уравнотежава обртно дејство сила.

Клацкалица представља дугачку греду на слоњену на једну тежишну тачку. Тежишна тачка је на средини греде.

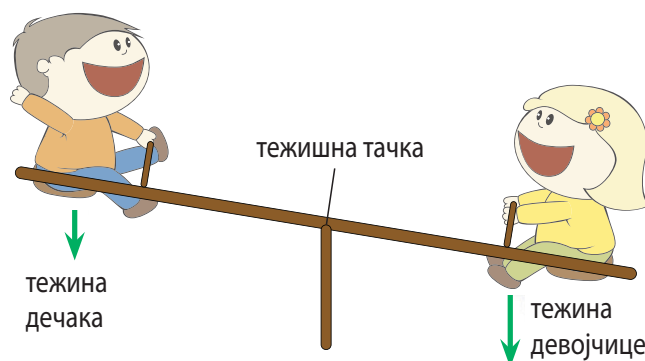
Дуга греда или шипка као клацкалица, која може да се врти око тежишне тачке или око осе назива се полуга.

На цртежу примећујеш да је девојчица (десно) тежа од дечака, јер је код ње полуга нижа. Она са својом тежином има веће обртни моменат него дечак.

На скици је приказана клацкалица. На њој је означена тежишна тачка и две силе које делују на полугу удоле.



Деца на игралишту.



На скици су приказане силе које делују на клацкалицу.

Питања

- 1 Погледај цртеж са децом на клацкалици. Да ли је обртно дејство тежине девојчице у смеру казаљке сата или обротно.

Равнотежа

Како деца уравнотежавају клацкалицу? Девојчица то може да направи са приближавањем према оси. Онда ће обртни ефекат деловања њене тежине бити мањи.

Питања

- 2 Наведи два начина како дечак може да уравнотежи полугу.

Момент силе

Обртно дејство силе зависи од две ствари:

- Колико је већа сила, толико је веће обртно дејство.
- Колико је већи **крак силе** (растојање од нападне тачке силе до тежишне тачке), толико је веће и обртно дејство.

Момент силе се израчунава овако:

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

У науци, момент силе се изражава у јединици њутн по метру ($\text{N} \cdot \text{m}$).

Већи момент силе значи веће обртно дејство.



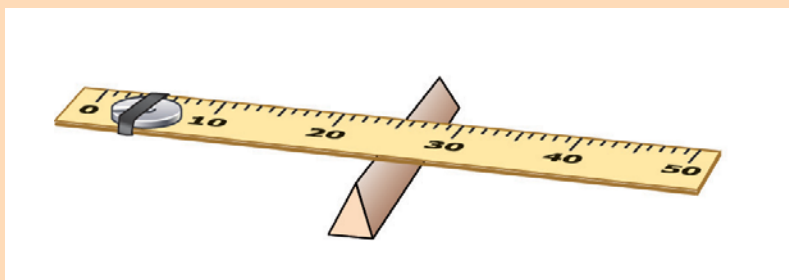
Примена момента силе

Док се деца забављају на клацкалици, постижу равнотежу мењањем њихових положаја. Они се покрећу по греди све док не уравнотеже полугу. Проблем решавају преко покушаја и грешки.

Ипак, ако знамо тежину деце и њихов положај, можемо да израчунамо моменте сваку од сила, а затим да проверимо да ли је полуга у равнотежи.

Активност 1.2 Полуга у равнотежи

Постави љењир преко оловке или дрвеног штапића, тако што ћеш направити полугу. Испланирај истраживање којим ћеш открити како да доведеш полугу у равнотежу када ћеш дејствовати силама на сваком од кракова.



Стављај различите предмете на оба краја. Покрећи их док полуга не постигне равнотежу. Израчунај момент сваку од сила.

Да ли можеш да откријеш неко правило које важи за равнотежу полуге?

Закон полуге

У активности си требао да откријеш **закон полуге**.

Полуга је у равнотежи када је момент силе у правцу казаљке сата једнак моменту силе у супротном смеру.

Упамти

- **моменат силе = сила · крак силе**
- **Закон за полугу казује да је полуга у равнотежи када момент силе у једном смеру је једнак моменту силе у другом смеру.**



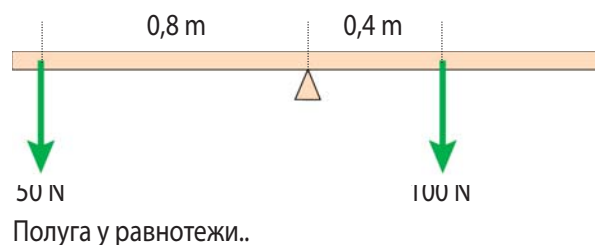


1.3 Израчунавање момента силе

Закон полуге казује да је полуга у равнотежи када момент силе у смеру казаљке сата је једнак моменту силе у супротном смеру.

момент силе у смеру казаљке сата = момент силе у супротном смеру.

На цртежу су приказане силе које делују на полугу и крак сваке од сила. Полуга је у равнотежи, јер су моменти обеју сила једнаки.



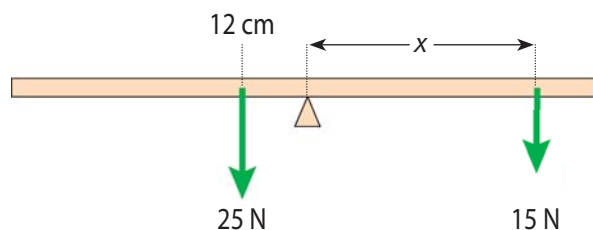
Питања

- 1 а Која од сила на цртежу горе ствара обртни момент у смеру казаљке сата?
- б Израчунај момент те силе.
- в Израчунај момент друге силе.
- г Да ли је полуга у равнотежи? Објасни.

Израчунавање крака силе

Ако знамо да је полуга у равнотежи, онда једноставно може да се израчуна крак силе.

Пример: Полуга приказана на цртежу је у равнотежи. Не знамо колики је крак силе (x), чија је величина 15 N. Али, можемо да израчунамо на следећи начин:



момент силе у смеру казаљке сата = момент силе у супротном смеру.

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

Значи, сила треба да делује на растојању од 20 cm тежишне тачке.

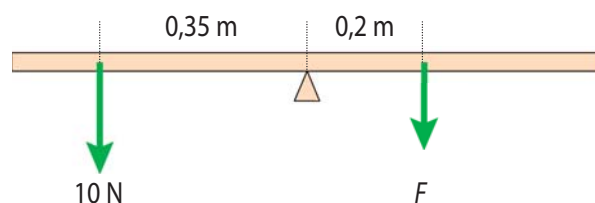
Питања

- 2 Клацкалица дужине 4.0 m је подупрta на средини. Дечак са тежином 400 N седи на растојању 1,5 m од тежишне тачке. Његова сестра има тежину 300 N.
 - а Скицирај ситуацију, обележавањем полуге, тежишне тачке, силе и крака сваке од сила.
 - б Израчунај на ком растојању од тежишне тачке треба да седи девојчица да би клацкалица била у равнотежи.



Израчунавање силе

На сличан начин можемо да израчунамо силу што је потребна да би полугу била у равнотежи.



Пример: Полуга приказана на цртежу горе је у равнотежи. Не знамо колика је сила F да би полуга била равнотежи. Али, свакако, њу можемо да израчунамо на следећи начин:

момент силе у смеру казаљке сата = моменту силе у супротном смеру.

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

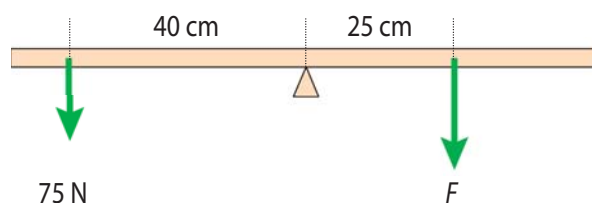
$$3,5 = 0,20 F$$

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

Значи, у тој тачки треба да делује сила од 17,5 N да би полуга била у равнотежи.

Питања

3 Израчунај силу F помоћу података са цртежа да полуга буде у равнотежи.



Активност 1.3 Смисли задатак

Смисли два задатка са полугом и дај твом другу да их реши:

- у једном нека израчуна крак силе,
- у другој нека израчуна силу.

Сваки од задатака можеш да поставиш речима или цртежом. Провери одговор да видиш да ли је тачно решење.

Упамти

- Ако знамо да је полуга у равнотежи, онда се из закона полуге може да израчуна непознати крак силе или непозната сила.



1.4 Појам густине

Можда је ваш наставник некада покушао да се нашали са вама питањем: Шта је теже, један тон олова или један тон перја?

Свако зна да је олово теже од перја, али то није тачан одговор. Оговор је да је један тон перја исто тежак као и један тон олова.

Разлог за то је што један тон било чега има исту тежину- његова **маса** је један тон или 1 000 килограма.

Питања

- 1 а Већ си научио, да је маса мера инертности тела. Која је јединица за масу?
- б Шта има већу масу, 1 kg воде или 1 kg ваздуха?



Један тон перја уравнотежиће се са једним тоном олова.

Захвата простор

Разлог због којег можемо лако да наседнемо на питање са перјем и оловом је то што знамо да је перје „лакше“ од олова. Али, шта значи то?

Ако погледаш горњи цртеж приметићеш да један тон перја захвата више простора од једног тона олова. Једна тона олова има исту масу као и једна тона перја, међутим олово има много мању **запремину**.

Ако узмеш две исте кутије, једна пуна са оловом, а друга са перјем, кутија са оловом биће тежа од кутије са перјем. То значи да при истој запремнини олово има већу масу.



Перје је лакше од олова.

Упоредивање супстанци

У науци не кажемо да је олово теже од перја, већ да олово има већу **густину** од перја.

Густина неког материјала нам говори колико износи маса јединице запремине тог материјала. На овакав начин се упоређују две супстанце, слично као и при сваком поузданом истраживању. За сваку супстанцу налазимо колико је њена маса у 1 cm^3 .

„Теже“ супстанце имају већу густину од „лакших“. На цртежу, све коцке имају волумен 1 cm^3 , али различиту масу.

Густина на некоја супстанца ја приказуваме вака:

Густина воде = $1,0\text{ g/cm}^3$.

То казује да 1 cm^3 воде има масу од 1,0g. Густину израчунавамо као $1,0\text{ g/cm}^3$ (грам на кубном центиметру). Али, можемо да је изразимо и у јединици 1 kg/m^3 (килограм на кубном метру).



Маса 1 cm^3 од супстанце казује нам густину.



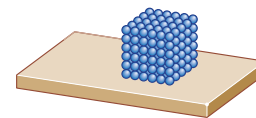
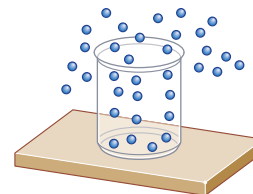
Питања

- 2 Погледај цртеж са предходне странице где су приказане различите супстанце.
 - a Колика је густина злата?
 - б Шта има већу густину вода или лед?

Објашњење појма густине

Ваздух има много малу густину, око $0,0013 \text{ g/cm}^3$.
Ово можеш лакше да схватиш ако се сетиш да су супстанце изграђене од честица.

Ваздух је гас. Честице гаса су удаљене једне од других. Између њих има много празног простора. Иако захватају много простора, честице ваздуха, које садрже масу, захватају само мали део простора. Олово је чврсто тело. Честице су у њему распоређене много блузу једне до других. Осим тога оне имају масу већу него честице ваздуха. Зато олово има већу густину.



Распоред честица у супстанцама објашњава зашто олово има већу густину од ваздуха.

Питања

- 3 Када вода кључа, претвара се у водену пару. Њене честице се шире наоколо и захватају велику запремину. Да ли се при испаравању густина повећала или смањила? Објасни.

Активност 1.4 Процена густине

НИ

Понекад можеш да упоредиш густину два тела само ако их држиш у обе руке.

Наставник ће ти дати тела израђених од различитих материјала. Твој је задатак да их поређеш према густини.

Узми оба тела, једно у једној а друго у другој руци. Процени које има већу густину. Можеш ли да поређаш сва тела према густини, од најмање до највеће густине?

Упореди твој одговор са одговором других ученика. Разговарајте како можете да побољшате метод упоређивања предмета према густини.

Упамти

- Густина је величина која повезује масу и запремину тела или супстанце.
- Густина је маса јединице запремине супстанце.



1.5 Мерење густине

Ево шта треба да радиш ако хоћеш да измериш густину. Узимаш неко тело и мериш две величине:

- његову масу у грамовима (g),
- његову запремину у центиметрима кубним (cm³).

Затим израчунаваш густину према једначини:

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

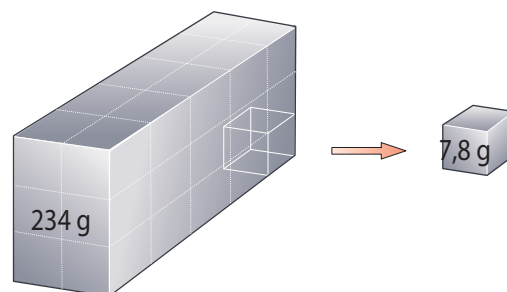
Пример: На цртежу је приказано парче ливеног железа у облику квадра. Оно има запремину 30 cm³ и масу 234 g.

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

Према цртежу, парче железа можемо да замислимо као да је састављено од 30 малих коцки, свака запремином 1 cm³ и масом 7,8 g.

Мерење масе

Масу меримо вагом. Постоје различите врсте вага; провери у којим јединицама је изражена маса.



Велико парче железа има димензије: дужину 5 cm, ширину 2 cm и висину 3 cm.



Једна врста ваге за мерење масе.

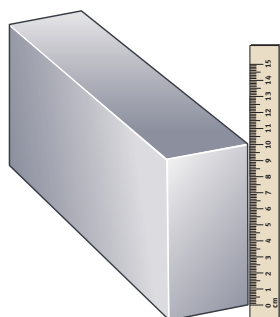
Прашања

- 1 Масу меримо вагом. Постоје различите врсте вага; провери у којим јединицама је изражена маса.

Мерење запремине

Има неколико начина за мерење запремине.

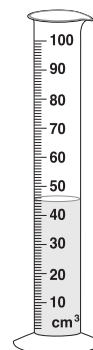
Два су приказана на овој страници, а трећи на следећој:



Запремина чврстог тела правилног облика меримо тако што прво меримо ивице тела, а затим израчунавамо запремину.

Пример, за квадар:

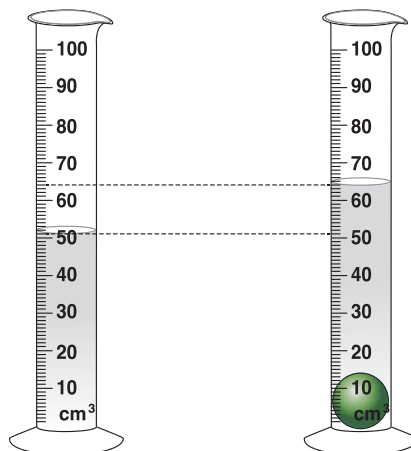
Запремина = дужина • ширина • висина



Запремину течности меримо помоћу мензуре и на скали читавамо запремину.



Запремину чврестог тела неправилног облика такође меримо мензуром. Тело потапамо у мензуру са водом и разлика очитавања скале даје запремину тела.



Питања

2 Ово је поступак за мерење густине слане воде.

Чекор 1: Празна мензура је постављена на дигиталној ваги. Записано је очитавање на дисплеју (54,0 g).

Чекор 2: У мензуру сипамо слану воду. Поново читамо и записујемо вредност масе (115,2 g).

Чекор 3: Запремину слане воде читамо од скале мензуре (60 cm³).

а Претстави горе описане кораке дијаграмом.

б Израчунај масу слане воде.

в Израчунај густину слане воде.

Активност 1.5 Густина тела са неправилним обликом

У овој активности имаш за циљ да нађеш густину разних течности (уље, вода, слана вода, алкохол и сл.).

1 Измери масу празне мензуре.

2 Напуни мензуру неком од течности до одређене запремине.

3 Измери укупну масу мензуре са течношћу.

4 Определи разлику између укупне масе и масе празне мензуре и одреди густину, односно добијену разлику подели са одређеним запремина.

Упамти

• За одређивање густине потребно је да измеримо масу и запремину.

• густина = $\frac{\text{маса}}{\text{запремина}}$





1.6 Мерење густине и Архимед

Чвресте супстанце са најразличитијим обликом

Одређивање запремине је једноставан задатак код објеката са мерењем њихових димензија. Али, већина тела имају сложен облик. Њихова запремина се одређује са потапањем течности. Запремина **истиснуте течности** је једнака са запремином потопљеног тела.

Архимед и златна круна

Он је најпознатији физичар у Антици. Живео је у Саракузи. Рачуна се за једног од тројице најгенијалних умова свих времена.

Постоји прича да је Архимед открио како да се измери запремина тела са сложеним обликом. Прича каже да је краљ Сиракузе, Хиреон Други, наручио нову круну у облику лаворовог венца. Он је сумљао да је круна златна. Дао је задатак Архимеду да провери да ли је златар додао сребро. Архимед није смео да оштети круну. Није смео да је истопи у правилну коцку да тако одреди густину. Он је приметио да се ниво воде у кади за купање подигло када је ушао у њу. Схватио је да може да искористи ово за одређивање запремину круне. Истрчао је го и отишао је да мери. Затим је извикнуо „Еурека, нашао сам решење!“.



Биста Архимеда у Сиракузи.



„Еурека, нашао сам решење!“.

Активност 1.6 Мерење густине

У овој активности имаш задатак да измериш густину неколико различитих супстанци, неких у чврстој, а неких у течном стању.

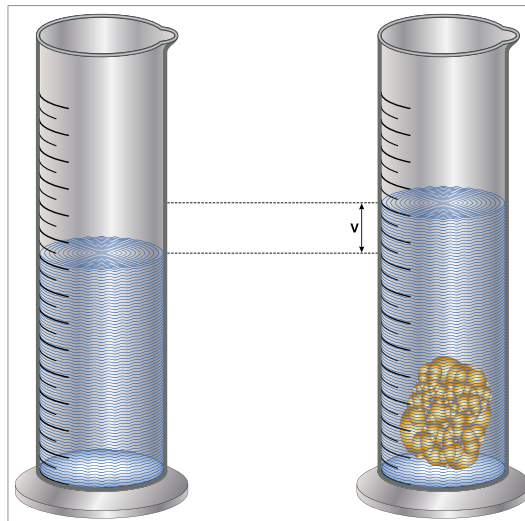
Треба да одабереш најбољи метод за мерење масе, као и најбољи метод за мерење запремине. Када завршиш са мерењима, израчунај густину.

Запиши поступак и објасни зашто сматраш да ти методи за мерење масе и запремине су најбољи.



Питања

- 1 Златну круну коју је Архимед процењивао имала је 1000 g. Она је истисла воду од 60 cm^3 . Израчунај густину. Да ли је била направљена од чистог злата? Изрази густину у kg/m^3 . Користи табелу ниже.
- 2 Израчунај густину од 5 mg/mm^3 у g/cm^3 .
- 3 Метална грудва има масу од 20 g. Она је истисла воду од $7,4 \text{ cm}^3$. Израчунај густину. Од којег материјала је направљена. Користи табелу.
- 4 Колика ће бити маса леда, ако је запремина 100 m^3 .



Густина неких супстанци је непроменљива. Зато су оне дате у табели. Неки се важни подаци често представљају табелама.

име супстанце	густина (kg/m^3)	име супстанце	густина (kg/m^3)
иридиум	22 400	ебонит	1 200
латина	21 500	вода	1 000
злато	19 300	лед	900
жива	13 600	машинско уље	900
олово	11 300	нафта	800
сребро	10 500	храстово дрво	800
бакар	8 900	алкохол	790
железо	7 800	бензин	710
алуминијум	2 700	дрво липе	500
гранит	2 600	чеп	240
стакло	2 500	снег	125
бетон	2 200	ваздух	1,3
глицерин	1 260	водоник	0,09

Упамти

- Запремина чврстих тела неправилног облика може да се одреди преко истиснуте течности. Измерена запремина може да послужи за израчунавање густине тела.
- Густина може да се употреби да се учврсти састав материјала.



1.7 Израчунавање густине

Ево једначине за израчунавање густине тела записана речима и ознакама

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

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

где је ρ (ро) густина, m је маса и V је запремина..

Питања

P+П

- 1 Предмет израђен од челика има облик квадра димензија 4 cm , 2 cm, 1,5 cm . Он ома масу 93,6 g.
 - a Израчунај густину челика.
 - б Челик је такоређи изграђен од атома железа, али има густину већу од густине железа. Који је разлог за то?

Израчунавање масе

Једначину за густину можемо да преуредимо и да запишемо:

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

$$m = \rho \cdot V$$

Пример: Акваријум има димензије 80 cm, 20 cm, 25 cm. Он треба да се напуни са водом чија је густина 1 g/cm³. Израчунај масу воде коју сакупља акваријум.



Акваријум

Корак 1: Израчунај запремину акваријума.

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

Корак 2 : Израчунај масу воде

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

Питања

- 2 Флаша за уље када је празна има масу 80 g. Када се напуни, она скупи 500 cm³. Флаша је напуњена маслиновим уљем чија је густина 0,90 g /cm³.
 - a Израчунај масу уља у флаши.
 - б Израчунај масу пуне флаше.

Израчунавање запремине

Једначину за густину можемо да преуредимо и запишемо:

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

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



Флаша са уљем.



Пример: Раднику је потребно 20 000 kg песка за прављење бетон. Песак се продаје у врећама од по 1 m³. Колико врећа треба да купи радник? (Густина песка је 2 500 kg/m³).

Треба да израчунамо запремину песка.

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

(Примедба: зато што је маса приказана у kg, а густина у kg/m³, зато је запремина приказана у m³).

Огледом на то да свака врећа има запремину од 1 m³, раднику ће требати 8 врећа.



Мешањем песка, цемента и воде добија се бетон.

Питања

- 3** Метална монета има масу од 7,0 g. Она је направљена од легуре густине 5,6 g/cm³. Израчунај запремину монете.

Активност 1.7 Мерење густине гаса

Ваздух је гас. Гасови имају много мању густину од чврстих тела и течности.

Посматрај како наставник мери густину ваздуха.

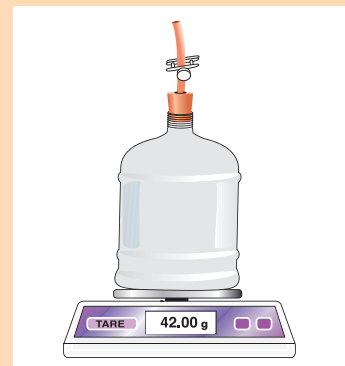
Он користи круту пластичну флашу - балон за воду. Кажемо да је празна, али уствари она је пуна ваздуха.

Меримо масу балона (посуду) заједно са ваздухом у њој. Затим извлачимо ваздух и затварамо вентил.

Сада меримо масу посуде без ваздуха.

Разговарајте о следећем:

- Како може да се израчуна маса ваздуха у посуду?
- Како може водом и мензуром да се измери запремина посуде?
- Како ћеш израчунати густину ваздуха?



Масу пластичне посуде меримо када је она пуна ваздуха и затим када је ваздух извучен из посуде.

Упамти

Густина, маса и запремина су повезани са овим трима једначинама:

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



1.8 Притисак

Столар користи чекић да састави две летве. Чекићем удара ексер одозго, право на равну главу. Врх ексера улази у дрво.

Зашто ексер има оштар врх? Сила чекића преноси се на много малу површину да би ушла дубоко у дрво.

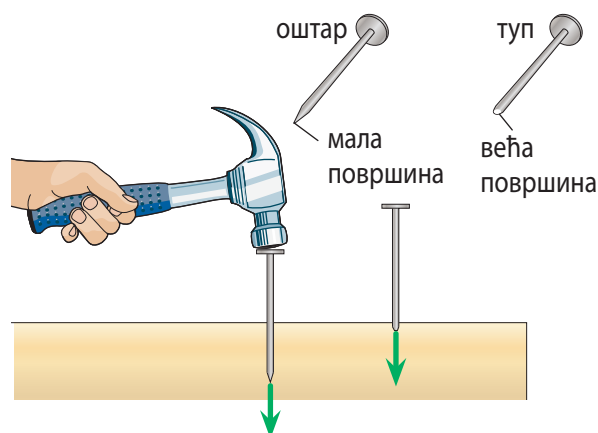
Ако је ексер туп, онда се сила чекића распоређује на већу површину, а ексер не може пуно да уђе у дрво.

Појам за притисак

Ако сила делује на малу површину, онда кажемо да та сила ствара велики **притисак**. Ако је сила распоређена на већу површину, притисак ће бити мањи.

Када лежиш на кревету, тежина твога тела је распоређена на већој површини. На душеку је мало удубљење.

Ипак, ако стојиш на кревету, твоја тежина ће се распоредити на много мању површину. Сада ће на душеку бити веће удубљење.



Када је ексер оштар, може да се набије више са истом силом.



При стајању се ствара веће удубљење у душеку.

Питања

- 1 Ко ће створити већи притисак, крупнији човек који стоји на кревету или слабији човек који лежи на кревету? Објасни.

Велики и мали притисак

Понекад имамо потребу од великог притиска, некада хоћемо да смањимо притисак. Ево неколико примера.

Ајкуле имају оштре зубе, када гризу сила њихових вилица ствара велики притисак за лакше хватање плена.

Нож боље сече када је сечиво оштро. Сила којом притискамо нож, у том случају делује на мању површину и ствара велики притисак.

Камиле имају широка стопала и на тај начин се тежина њиховог тела распоређује на већу површину. Притисак је мали и оне не пропадају у песак.

Сноуборд је широк и не пропада у снег. Инуити носе широке ципеле за снег.



Ајкула.

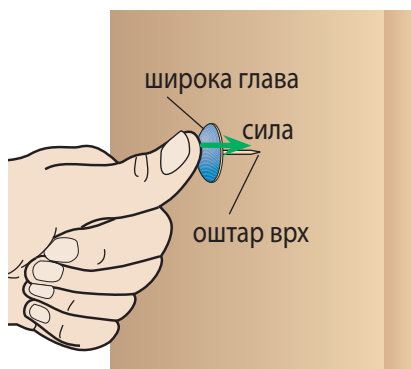


Инуит носи широке ципеле за снег.



Питања

- 2 Објасни следеће реченице; у одговору употреби речи „притисак“, „сила“ и „површина“.
- а Возила која се користе у пустињи имају широке точкове.
 - б Дрвено коље за ограду на једном крају има оштре врхове.
 - в Нитна за хартију има оштар врх на једном крају и већу равну главу на другом крају.

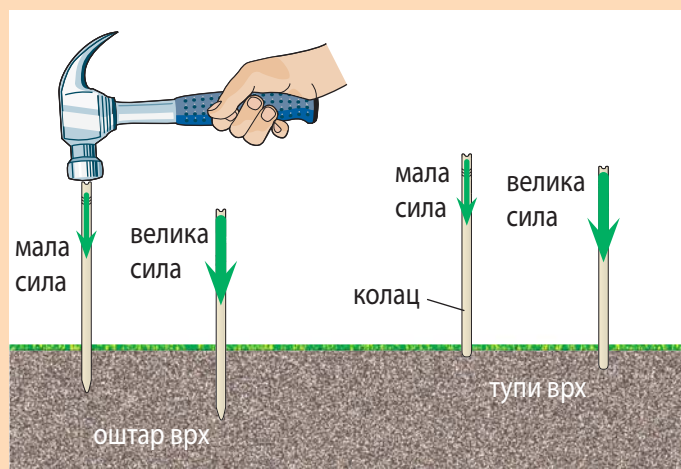


Активност 1.8 Коље за ограду

Замислите да треба да поставите ограду од дрвеног коља око дворишта. На цртежу су приказане четири различите ситуације - коље може бити оштро и тупо, а сила велика или мала.

Позови се на знање о притиску и одлучи који колац ће бити најдубље закопан, а који најплиће?

Припреми се да образложиш твоја размисљања испред ученика у разреду.



Упамти

- Притисак се ствара када сила делује на површину.
- Ако велика сила делује на малу површину ствара се велики притисак.



1.9 Израчунавање притиска

Притисак је физичка величина која се дефинише преко силе која делује на јединицу површине.

Једначина за израчунавање притиска, записана речима и ознакама је:

$$\text{притисак} = \frac{\text{сила}}{\text{површина}}$$

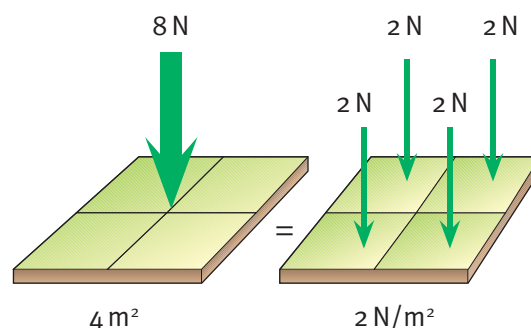
$$p = \frac{F}{S}$$

Где је p е притисок, F сила и S површина.

Пример: На цртежу је приказана сила од 8 N, која делује на површину од 4 m².

$$\text{притисак} = \frac{\text{сила}}{\text{површина}} = \frac{8 \text{ N}}{4 \text{ m}^2} = \frac{2 \text{ N}}{\text{m}^2} = 2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}.$$

Значи, притисак је 2 N/m². Шематски је приказано да на сваки квадратни метар делује сила 2 N.



Питања

- 1 Сила од 6 N делује на површину од 4 m². Колика сила делује на сваки квадратни метар? Колики је притисак на површину?

Мерне јединице за притисак

Јединица за притисак је паскал (Pa). 1 Pa је исто што и 1 N/m² (1 N/m² = 1 Pa). За решење примера горе можемо да запишемо:

$$\text{притисак} = 2 \text{ Pa}$$

У следећем примеру, површина је дата у квадратним милиметрима (mm²), а притисак ћемо изразити у њутнима на квадратном милиметру (N/mm²).

Пример: Чекићем ударамо у ексер силом 200 N. Врх ексера што додирује дрво има површину 0,5 mm². Израчунај притисак дрвета.

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

Питања

- 2 Тело у облику квадра има тежину 240 N. Површина стране којом лежи на под је 20 cm². Израчунај притисак на под. (Резултат исажи у N/cm².)



Забјање ексера.



Израчунавање силе

Сређивање једначине за притисак можемо да запишемо:

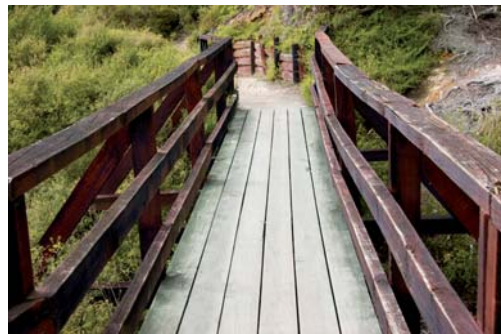
сила = притисок · површина

$$F = p \cdot S$$

Пример: Пешачки мост може да издржи притисак 2 000 Па. Површина моста је 15 m². Која је највећа сила коју може да издржи мост?

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

Та сила је приближна као тежина 50 људи. Пази! Мост може да попусти ако људи стану на један део моста - притисак ће тамо бити већи.



Пешачки мост.

Питања

- 3** Када дува ветар ствара се притисак на сваку површину која ће се наћи на путу ветра. Велики прозор има површину 3,5 m². Ако ветар ствара притисак на прозор од 2 000 Па, колика је сила којом делује?

Активност 1.9 Гњечење стиропора или пене

Можеш да делујеш и да згњечиш неки меки материјал, као сунђер. Преко меког материјала стави дрвену плочу. Преко плоче постави тег.

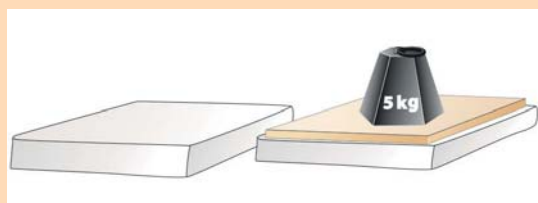
Можеш да мериш три величине:

- Површину дрвене плоче која притиска материјал.
- Силу која делује на материјал.
- Дебљина материјала, која је под дејством силе.

Израчунај притисак који делује на материјал.

Користи различите тегове да би променио притисак.

Нацртај графикон за промену дебљине материјала у зависности притиска.



Упамти

- притисак = $\frac{\text{сила}}{\text{површина}}$
- сила = притисок · површина





1.10 Притисак у гасовима и течностима

Да би надувао балон, треба да унесеш ваздух. Кад га надуваш, притисак ваздуха делује изнутра према вани. То показује да ваздух и други гасови могу да створе притисак.

Течности такође, могу да створе притисак. На фотографији је приказан ватрогасац који гаси пожар помоћу течности под високим притиском.

Гњурење у дубинама

Гњурци морају да пазе ако хоће да гњуре дубоко у море.

Тежина воде одозго притиска на њих. Колико дубље иду, толико вода више притиска на њих, а тиме је и притисак већи.



Ватрогасац на задатку.

Питања

P+П

- 1 На фотографији је приказан експеримент за притисак у води. Вода истиче брже од отвора на дну посуде, него од отвора које је ближи врху. Позови се на оно што знаш за притисак да би објаснио зашто.



Отвори флаше дозвољавају води да истече.



Повећавањем дубине расте притисак, јер тежина воде која делује на гњурце повећава се са дубином.

Атмосферски притисак

Када се попнеш на планину, ваздух је тамо ређи (има мању густину). Колико идеш више у планину, толико мање ваздуха одозго притиска на тебе, а то значи притисак се смањује. Притисак ваздуха називамо **атмосферски притисак**.

Атмосферски притисак је највећи на морском нивоу. Тамо се осећа деловање целе атмосфере над нама. Тај притисак ствара тежина ваздуха.

Питања

- 2 Атмосферски притисак има вредност око 100000 Pa. Израчунај силу којом атмосфера делује на човека на Земљи чије тело има површину 2 m².



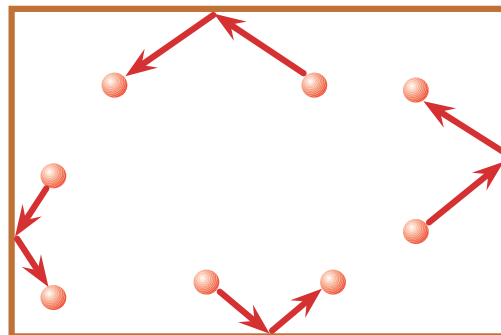
Честице и притисак

Притисак у течностима и гасовима можеш да разумеш на други начин, користећи **корпускуларни модел** о коме си већ учио. На цртежу је приказан гас затворен у посуди.

Честице гаса се крећу брзо и без реда. Оне ударају и одбијају се о зидове посуде.

Сваки судар честице са зидом представља деловање мале силе. У посуди постоји огроман број честица које се крећу брзо. То значи да се дешавају огроман број судара са зидом. Све те мале силе стварају велику силу која делује на зид посуде.

На сличан начин ствара се притисак и у течностима. Честице у течностима су много ближе него честице у гасу и много се чешће сударају. Тиме стварају већи притисак на зидове посуде.



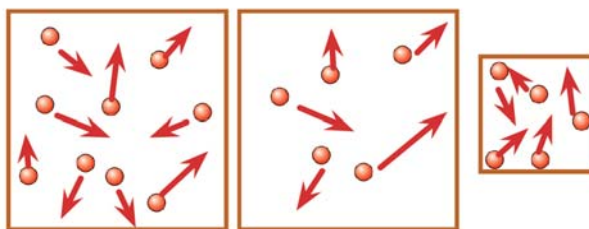
Како честице гаса стварају притисак.

Активност 1.10 Честице и притисак

На сликама су приказане честице гаса затворених у посуди. Ове ће ти слике помоћи да одговориш на два питања:

- Шта ће се десити са притиском гаса, ако је већа количина гаса сакупљена у истој посуди?
- Шта ће се десити са притиском гаса, ако је иста количина гаса је сакупљена у мању запремину?

Припреми се да поделиш твоја размишљања са другим ученицима.



Упамти

- Гасови и течности стварају притисак.
- Разлог за постојање притиска гаса или течности је тежина ваздуха или течности којом притискају надоле.
- Честице гаса или течности сударају се са зидовима посуде и на тај начин се ствара притисак.





Тема 1 Питања за утврђивање

1.1 У табели су записане вредности густине шест рашличитих супстанци..

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

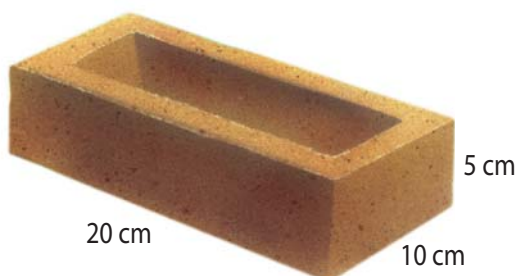
- a** Које две супстанце из табеле ће пливати у води? Објасни. [3]
б Шта би имало већу запремину, 1kg олова или 1kg бакра? Објасни. [2]

1.2 На цртежу је приказана коцка мермера. Коцка има ивицу од 2 cm.



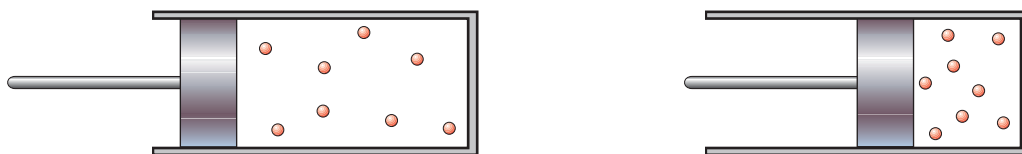
- a** Израчунај запремину коцке и прикажи га у cm^3 . [2]
б Коцка има масу 20,8 g. Израчунај густину мермера. [2]

1.3 На цртежу је приказана цигла постављена на под. Тежина цигле је 23 N. Цигла је равна и глатка на страни која је у контакту са подлогом.





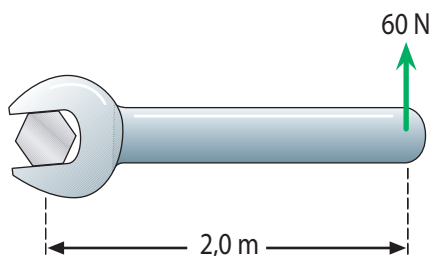
- а** Израчунај површину стране цигле која је у контакту са подлогом. Резултатот изрази го во cm^2 . [1]
- б** Израчунај притисак цигле на под. [2]
- в** На скици је приказан цилиндер са покретним клипом у коме се налази гас. Приказани су и молекули гаса. Притискамо клип на унутра.



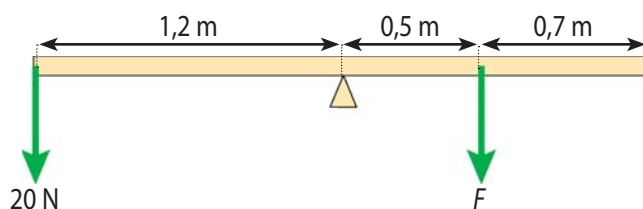
Шта се десило са запремином гаса? [1]

- г** Објасни зашто се притисак гаса повећава када се клип окрене унутра.

- 1.4** На цртежу је приказана сила потребна за одвртавање навртња..



- а** Израчунај момент силе у односу на тежишну тачку. [2]
- б** Да ли је дејство момента силе ј у смеру казаљке сата или обратно? [1]
- в** На цртежу је приказана полуга на коју делују две силе. Полуга је у равнотежи.



Израчунај вредност силе F .

[3]



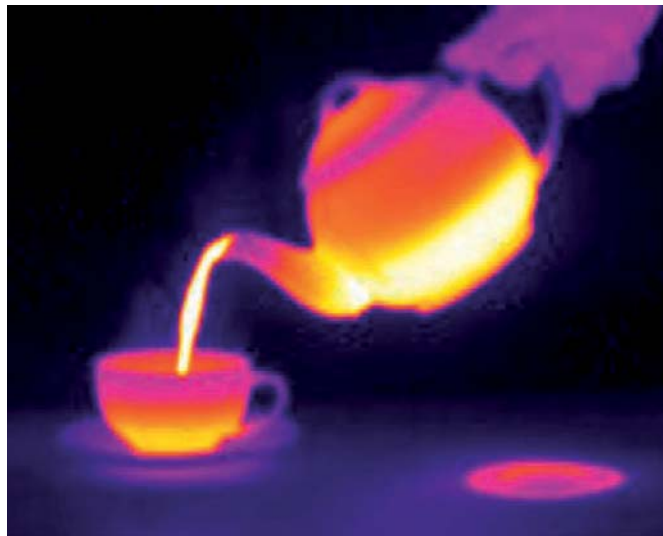
2.1 Топлота

Ако неко тело загревамо оно постаје топло. Кажемо да је у телу складирана **унутрашња енергија**.

Колико је тело топлије, толико је његова унутрашња енергија већа.

Ево како су људи раније загревали воду за кување.

- Они ће прво ставити велико камење у ватру.
- Камење ће се добро загрејати. У њима се складира велика количина унутрашње енергије.
- Затим, стављају у воду камење и оно се загрева. Унутрашња енергија камења се предаје води.



На фотографији направљеној термалном камером може се видети која су тела загрејанија.

Питања

- 1 Ако на ватри загреваш мали и велики камен, који камен ће складирати више унутрашње енергије? Објасни.

Активност 2.1А Предавање тоpline

НИ

У овој активности ћеш истраживати шта се дешава када комбинујеш два извора унутрашње енергије.

- 1 У прозирној посуди сипај 100 cm^3 ладне воде. Са спољашње стране обележи ниво воде. У исту посуду додај још 100 cm^3 ладне воде и поново стави ознаку (црту). Испразни посуду.
- 2 Имаш две друге посуде, у једној 100 cm^3 ладне воде, а у другој 100 cm^3 топле воде. Измери и запиши температуру хладне и топле воде.
- 3 Сада, у прву посуду сипај прво хладну воду (до прве ознаке), а затим топлу воду (до друге ознаке). Предвиди колика ће бити температура смеше топле и хладне воде.
- 4 Промешај и измери температуру воде. Да ли је твоје предвиђање било тачно.
- 5 Можеш ли да предвидиш температуру смеше од 50 cm^3 хладне и 100 cm^3 топле воде?





Унутрашња енергија може да “побегне”

Понекад је код неких извора енергије важно да могу да задрже енергију у себи што је могуће дуже времена.

Батерије могу да складирају енергију неколико година одкада су произведене.

Гориво као нафта, угаљ и гас складирају енергију више милиона година.

Али, са унутрашњом енергијом је различитије. Тела која садрже више унутрашње енергије од околине имају тенденцију да јој је пренесу. На тај начин топло тело се хлади, а околина се загрева. Ако држиш руке до загрејаног тела осетићеш како оно одаје енергију.



Ако је јело много топло, само сачекајте - оно ће брзо предати енергију околини.

Питања

- 2 Шта се дешава са температуром загрејаног тела док оно предаје енергију?
- 3 Енергија коју ослобађа удањено тело загрева Земљу. О ком телу говоримо?

Активност 2.15 Разхлађивање воде

НИ У овој активности ћеш открити како се мења температура топле воде док она предаје енергију околини.

Са наставником разговарај о томе како планираш да направиш истраживање.

Записуј резултате и представи их на одговарајући начин.

Покушај да објасниш тренд добијених резултата.

Упамти

- У топлим телима је складирано више унутрашње енергије.
- Топлија тела преносе енергију околини.



2.2 Топлотна проводљивост

Сара је промешала топли напитака. Она је користила металну кашику.

За кратко време дршка кашике је постала превише топла да би је држала.

Напитака је топао. Он је извор топлоте. Део те енергије се преноси на кашику и затим до дршке. Када Сара додирне дршку осећа вруће.



Зашто се загрева кашика?

Питања

- 1 Ако Сара користи пластичну кашику, да ли би онда приметила исто?

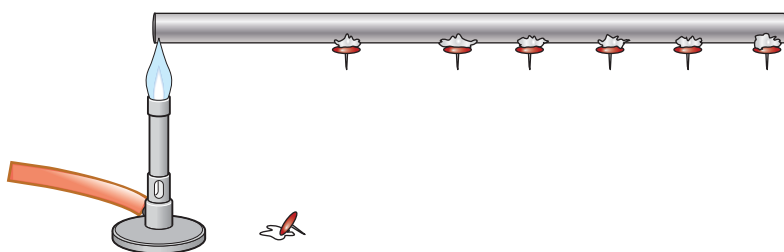
Топлотна проводљивост

Сара је уствари посматрала једну појаву коју називамо **Топлотна проводљивост**. Низ чврсту супстанцу, топлотна енергија се преноси од топлијег ка хладнијем месту.

Ми користимо појам „топлотна проводљивост“, који је сличан појму електрична проводљивост о којој ћеш учити у следећој теми. Али, упамти појам се овде односи на енергију која се преноси кроз супстанцу са топлијег на хладније место.

На цртежу доле је претстављен један начин како можемо да посматрамо појаву топлотне проводљивости кроз металну шипку.

На доњем делу шипке прикачено је неколико клинаца помоћу воска. На једном крају се шипка загрева Бунзеновим пламеником. Кроз шипку се постепено преноси енергија. Као што се загрева шипка, восак се топи и клинци падају један за другим.



Посматрање топлотне проводљивости кроз металну шипку.

Активност 2.2А Упоредивање метала.

Наставник ће вам показати шипке израђене од различитих метала.

Разговарајте о томе како би могли да приспособите експеримент описан горе с циљем да упоредите шипке. На који начин ће те открити који је метал најбољи проводник топлоте.

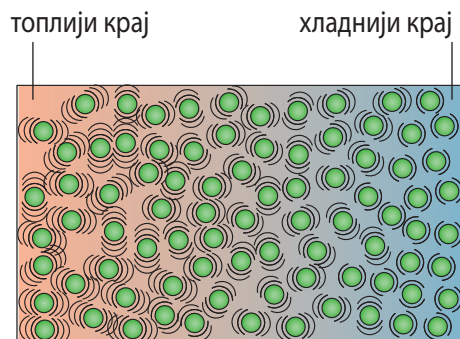


Топлотни проводници и топлотни изолатори

Метали, као бакар, алуминијум и челик су добри **топлотни проводници**. Највећи део неметала, као дрво и пластика, су слаби топлотни проводници и називамо их **топлотним изолаторима**.

На цртежу је приказано на који се начин преноси енергија кроз чврсте супстанце.

На топлијем крају, честице тела много више осцилују, јер имају више енергије. Оне се сударају са суседним честицама, предајући им део енергије. Затим, ове честице осцилију још више, продужавају да се сударају са суседним, предајући им део енергије и то продужава даље. На тај се начин преноси енергија кроз чврсто тело са топлијег ка хладнијем крају.



Честице чврстог тела осцилују више на топлим крају него на хладном.

Прашања

- Р+П** 2 Топли напитци се често служе у пластичним чашама или чврстој пени. Зашто су оне више одговарајуће од папирнатих?
- Р+П** 3 Наведи два разлога зашто је посуђе за кување израђено од метала, а не од пластике.

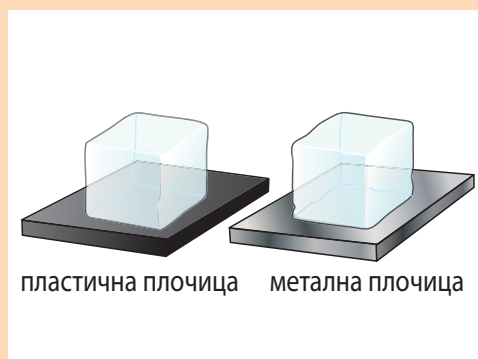
Активност 2.25 Топљење леда

У овој активности на располагању имаш две плочице, једна је метална а друга пластична.

На свакој од плочица је постављена по једна коцка леда. Која коцка ће се прво истопити?

Пре него што урадиш експеримент размисли о овим питањима:

- Зашто се лед топи?
- Како коцка леда добија топлоту?
Објасни твоја размишљања. У свесци запиши шта посматраш и како то објашњаваш.



Упамти

- У чврстим и течним супстанцама енергија се преноси са топлијег ка хладнијем месту.
- У току топлотне проводљивости, кроз материјал се преноси енергија, али се материјал не креће.
- У току појаве топлотне проводљивости енергија се преноси од једне честице која осцилује на другу.



2.3 Конвекција

Топлотна проводљивост је само један од механизма за преношења топлотне енергије. Ево и другог таквог механизма.

Орао приказан на фотографији не мора да маше крилима да би се задржао у ваздуху. Он је себи нашао такво место за лет где се топао ваздух пење угоре и то му помаже у летењу.

Овакво подизање топлог ваздуха, односно струјање гасова или течности због топлотне разлике називамо **конвекција** или струјање. Ваздух који се диже преноси енергију од нижих, топлијих слојева атмосфере према хладнијим вишљим местима.



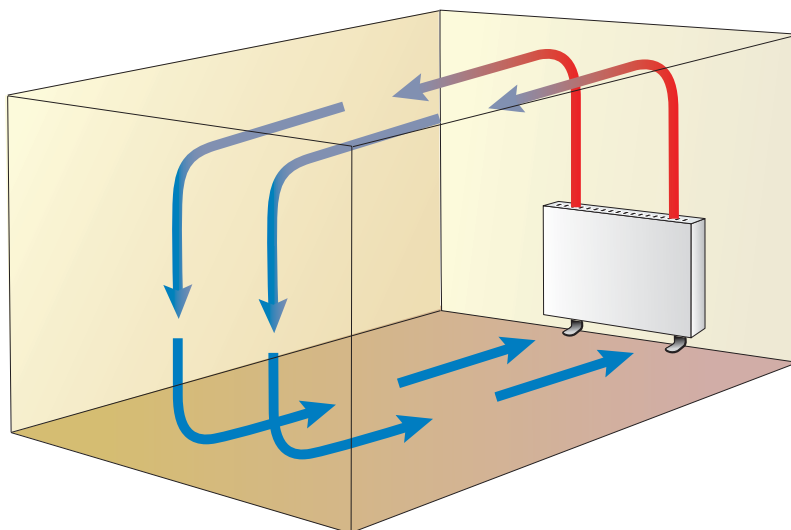
Орао лети кроз топао ваздух који се креће угоре.

Конвекција у дому

Када је хладно користимо топлотни уређај за загревање дома.

- Уређај предаје енергију околном ваздуху.
- Топао ваздух струји (диже се) угоре.
- Хладни ваздух такође струји и заузима место топлем ваздуху.

На тај начин, конвекцијом (струјањем) ваздуха у просторији, топлота, односно енергија се шири кроз целу просторију.



Преношење топлоте конвекцијом од грејача кроз целу просторију.

Питање

Р+П

- 1 У летњим врућим данима на плажи, сигурно си приметио да хладан ветрић дува са мора на копно. Објасни зашто се појављује овај хладан ветар.



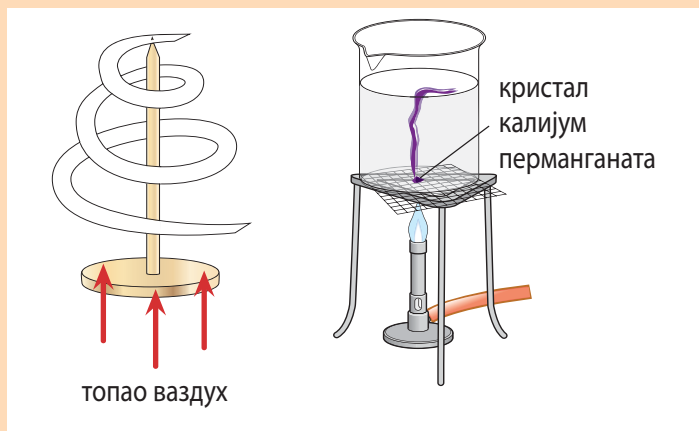
Активност 2.3 Посматрање појаве конвекције

НИ

Наставник ће демонстрирати појаву конвекције са хартијом исеченом у облику спирале. Одоздо се пушта топао ваздух.

Такође ће те посматрати конвекцију у течности – како се енергија креће кроз воду.

Запиши твоје објашњење како се преноси енергија са конвекцијом код течности.



Како настаје конвекција

Конвекција настаје у течностима и гасовима (флуиди) - су станце које могу да теку.

Размисли - ваздух је гас. Честице ваздуха су на већим растојањима једни од других и могу да се крећу слободно.

Када се ваздух загрева, честице се крећу много брже и још више се удаљавају једне од других. Ваздух се шири.

Овај ваздух има мању густину од ваздуха околине, па се ради тога креће угоре. Са собом носи, односно преноси енергију.

Истовремено, хладни гушћи ваздух замењује топли.

Па тако, конвекција претставља преношење енергије кретањем кроз флуид.

Питања

Р+П

- Објасни зашто са конвекцијом не може да се пренесе енергија кроз чврста тела.
- Зашто дува ветар? Много одавно, неки људи су рачунали да њихање грана и листова дрвећа је оно које ствара ветар. Објасни зашто је ово мишљење погрешно.
- Окејанске струје помажу у преношењу енергије од тропских према поларним областима. Објасни зашто се топле водене струје крећу близу до површине океана, а хладне на веће дубине.

Р+П

Упамти

- Конвекција претставља преношење енергије приликом кретања, односно струјања флуида.
- Топли слојеви флуида имају мању густину и издижу се угоре кроз хладније слојеве.



2.4 Радијација

Разгледамо два начина за преношење енергије са топлијег на хладније место - топлотна проводљивост и конвекција. Постоји и трећи начин.

Лептир не може да лети док температура не достигне 16 °C. Када није много топло, он ће отвореним крилима да стане на неко место које греје сунце.

Лептир апсорбује енергију сунчевих зрака.

Ако си на месту које Сунце греје затоплићеш се, јер апсорбујеш енергију зрачења.



Лептир који се греје на сунчевој светлости у прашуми.

Енергија Сунца

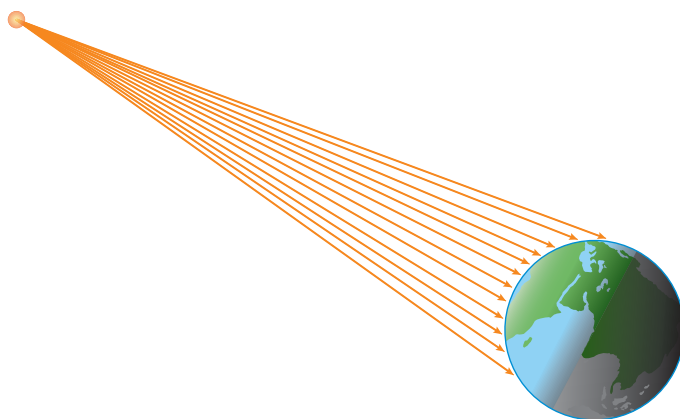
Земља добија огромну количину енергије од Сунца. На који начин та енергија долази до Земље?

Та се енергија не може пренети топлотном проводљивошћу или конвекцијом, јер се пренос дешава кроз вакуум (празан простор). Тај простор није испуњен атомима.

Уместо топлотне проводљивости или конвекције, та се енергија преноси **инфрацрвеним зрачењем**. Инфрацрвено зрачење је слично видљивој светлости, али је невидљиво за људске очи.

Свако загрејано тело испушта инфрацрвено зрачење. Што је више загрејано, више зрачи. Тела на која пада ово зрачење се загревају.

Инфрацрвено зрачење може се протирати кроз вакуум и кроз друге материјале и средине.



Енергија Сунца до Земље преноси инфрацрвено зрачење. Ноћу се Земља хлади.

Питања

P+P

- 1 Ако стојиш поред загрејане пећи затоплићеш се. Да ли се енергија коју примаш преноси топлотном проводљивошћу, конвекцијом или зрачењем? Објасни.
- 2 Лако је да се схвати зашто се Земља загрева у току дана - она апсорбује зрачење Сунца. Али, зашто се она хлади у току ноћи? Где одлази енергија Земље?

P+P



Нека тела зраче више, неке мање

Тамне површине које нису сјајне (утне површине) зраче више топлотне енергије. Због тога, спољашност пећи је често обојена црном бојом, када је загрејана да више зрачи.

Сјајне беле површине одбијају зрачење, исто као што одбијају светлост. Ово показује да зрачење много теже пролази кроз површине које су сјајне.

То значи да сјајне површине мало апсорбују зрачење - оне више одбијају (рефлектирају). Исто тако значи да сјајне површине мање зраче - енергија се испушта полако од загрејаних тела са сјајном површином.



Седишта овог аутомобила су црна. Са унутрашње стране ветробранског стакла возач је поставио заштиту од сунца са сјајном површином.

Питања

Р+П

- 3** Објасни зашто ће се аутомобил са фотографије у току топлог сунчаног дана загрејати. На који начин заштитни прекривач доприноси да се одржи аутомобил хладнији?

Активност 2.4 Смањивање топлотног губитка

НИ

Ако ставиш топлу воду у посуду, она ће се постепено хладити.

Постави више различитих посуда сличне овима приказаним на цртежу. Оне могу бити направљене од матала, пластике, стакла или картона. Њихова спољашња површина може да буде црна, бела или сребрна. Нека посуда треба имати поклопац.

У сваку посуду стави топлу воду и термометар. Како што се вода хлади, тако записуј температуру воде сваке посуде.

Анализирај резултате. Да ли можеш рећи на који начин топла вода испушта енергију, топлотном проводљивошћу, конвекцијом или зрачењем?



метал

стакло

пластика

картон

Упамти

- Топлотна енергија се може преносити кроз вакуум и кроз материјалне средине у облику инфрацрвеног зрачења.
- Црне мат површине највише апсорбују зрачење.
- Сјајне површине највише одбијају (рефлектују) зрачење.





2.5 Испаравање

Море је загонетка. Реке се уливају у море, али је његово ниво стално. Зашто?

Одговор на питање можеш наћи ако си замислио барице. Када престане да пада киша, барице се постепено губе. Вода је испарила.

Испаравање се мало разликује од врења. Температура не мора постићи вредност од 100 °C да би започело њено испаравање. Чак и када је температура много ниска вода по мало прелази у **водену пару** која одлази у ваздух.

Питања

P+П

- 1 Имајући у виду чињенице које су исказане горе, одговори зашто је ниво мора увек стално.

Испаравањем тела се хладе

На много јаком сунцу постаје ти вруће. Ако уђеш у реку или море можеш да се расхладиш. Када изађеш вода са твог тела испарава, а ти осећаш да ти је хладно. Ако дува ветар вода испарава брже, а ти осећаш још већу хладноћу.

Сада да размотримо ситуацију када си мокар, а време је хладније и ветровито. Ветар чини да вода ис твога тела брже испарава, а ти осећаш хладноћу. Због тога, нам се некада кожа најези.

Када се задишу пустињске лисице саме се хладе. Док оне удишу и издишу, са испруженог влажног језика испарава вода због чега се он хлади.

Питање

P+П

- 2 Погледај фотографију с бицикlistом на почетку ове странице. Објасни зашто се он осећа хладно када продужава са возњом.



Бициклиста се наквасио, али захваљујући испаравању веш ће се брзо осушити.



Дете је мокро на плажи и хладно му је.



Задихана јужноафричка лисица хлади се са испруженим језиком.



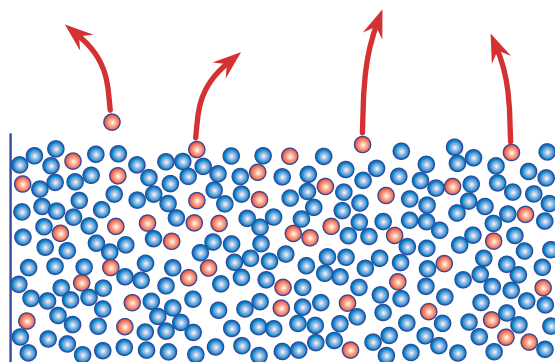
Енергија при испаравању

Вода испарава из твог тела и док се то дешава тело испушта енергију. Због тога осећаш хладноћу.

Зашто приликом испаравања постоји ефекат хлађења? Да узмемо у обзир честице воде.

Честице воде се крећу. Неке од њих имају довољно велику енергију да напусте слободну површину воде. Оне као водена пара одлазе у ваздух.

Воду прве напуштају оне честице које имају највећу енергију. Оне са мањом енергијом остају у води која је хладнија од оне пре тога. Температура воде која испарава се смањује.



Неке честице воде се крећу брже а неке спорије. Најбрже честице (означене са црвеним) прелазе у ваздух.

Питања

Р+П

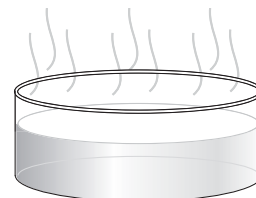
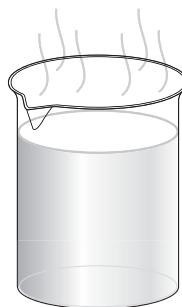
3 Објасни зашто топла вода испарава много брже од хладне воде.

Р+П

4 Када се веш суши на жици, у неким данима се суши много брже. На каквом времену се најбрже суши веш? Објасни.

Р+П

5 На цртежу су приказане две посуде са истом количином воде. Објасни зашто ће вода у широкој посуди брже испарити од воде у уској посуди.



Активност 2.5 Посматрање и објашњење процеса испаравања

НИ

Наставник ће показати два једноставна експеримента повазана процесом испаравања.

Експеримент 1: Један кап алкохола (етанола) капље се на металну плочу, на руку сваког ученика и на загрејану металну плочу.

Експеримент 2: Две капљице воде постављене су на загрејаној металној плочи. Једна је разливена, а друга није.

За сваки од експеримената посматрај испаравање и бележи шта је направљено. Затим, запиши твоје објашњење помоћу добијеног знања из ове теме.

Упамти

- Када вода испарава њена се температура смањује.
- То се дешава јер брже честице напуштају површину воде и као водена пара иду у ваздух.
- За испаравање воде потребна је енергија, а то значи постоји ефекат хлађења.



2.6 Фосилна горива

Извор енергије је све од чега може да се добије енергија. На дијаграму су приказане врсте извора енергија и одговарајуће учешће у укупној потрошњи енергије.

Можеш да приметиш да најмање енергије трошимо од **фосилних горива**. То су нафта, угаљ и природни гас.

Питања

- 1 а** Које се фосилно гориво највише користи као извор енергије?
- б** Из дијаграма процени колики део од укупне енергије дају фосилна горива.



Извори хемијске енергије

Већ си учио о претварању енергије из једне у другу врсту. Фосилна горива су извор **хемијске енергије**. Када фосилна горива сагоревају ослобађа се енергија.

На пример, у моторима са унутрашњим сагоревањем меша се бензин са ваздухом. Смеша се пали варницом и настаје сагоревање. Енергија која се ослобађа покреће возило.

Фосилна горива су погодна јер је у њима сакупљена велика количина енергије. За једну до две минуте пуните резервоар са 50 литара горива. Са њим можете да пређете 1000 километара, чак и више.

Питања

- 2** Какву енергију поседује аутомобил у кретању?
- 3** За загревање домова често се користи нафта, мазут или природни гас. Нацртај шему да би приказао претварање енергије из једног у други облик.

Одакле потиче енергија

Фосилна горива се ваде из унутрашњости Земље. Угаљ је настао од остатака биљака која су изумрла пре милион година. Нафта и природни гас су настали од остатака морских животиња. Сва фосилна горива према саставу су угљеводоници.

фосилно гориво + кисеоник = вода + угљени-диоксид + ослобађа се енергија

Годишње у свету при сагоревању фосилних горива стварају се 21,3 милиона угљендиоксида. Половина од њега враћа се у природне процесе. Друга половина је превелика за природу. Она остаје у атмосфери. Она је главни узрочник за ефекат стаклене баште и за светске климатске промене.



У неким деловима света, нафта је природни гас вади се испод морског дна.



При сагоревању угља или нафте ослобађају се отровни гасови, као сумпордиоксид, који је разлог за киселе кише.

Сви ти живи организми су први пут добили њихову енергију од Сунца. Тако, да при сагоревању фосилних горива ми уствари користимо енергију сунчевих зрака који су падали на Земљу пре милиона година.

Производња електричне енергије

Електрична енергија је погодна за пренос енергије са једног на друго место. Највећи део електричне енергије се производи у електричним централама сагоревањем фосилних горива, најчешће угља и природног гаса.

Питања

- 4 Зашто је погрешно да се каже да фосилна горива складирају светлосну енергију?



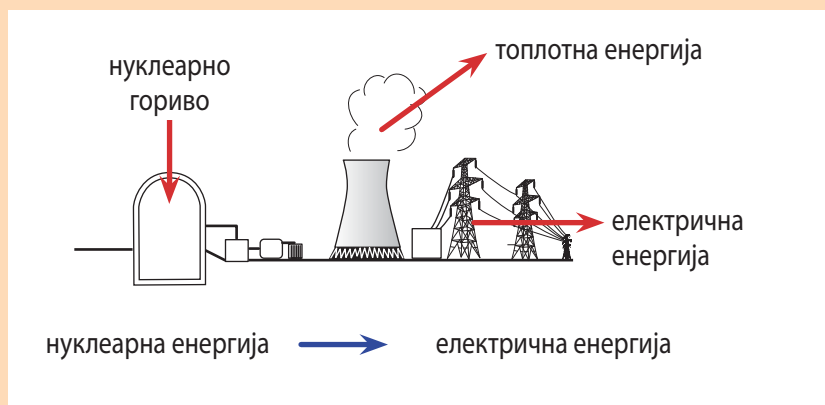
Термоцентрала угља.

Активност 2.6 Претварање енергије

Нуклеарне централе користе нуклеарно гориво. Од њега се добија електрична енергија. Део те енергије је неискоришћен - топлотна енергија која се губи.

На шеми црвеном стрелицом је приказан улаз и излаз. Стрелица са плавом бојом означава претварање енергије која се одвија у центрالي.

Нацртај сличне шеме за случајеве описане доле. Можда ћеш требати да провериш облике енергије.



- 1 У термоцентрали сагорева угљ и добија се електрична енергија.
- 2 Нафта из резервоара аутомобила сагорева и аутомобил се креће.
- 3 Пећ користи природни гас за загревање воде за кување.
- 4 У мотору авиона сагорева керозин да би авион летео брзо и високо.

Упамти

- Фосилна горива су извори хемијске енергије
- Сагоревањем фосилних горива ослобађа се енергија
- Највећи део електричне енергије добија се у термоцентралама које користе фосилна горива.



2.7 Обновљиви и необновљиви извори енергије

Око једне осмине укупне енергије у свету добија се од **обновљивих извора енергије**. Ту улази енергија ветра и воде, сунчева енергија и биогорива.

Обновљив извор енергије је онај извор чија енергија неможе да се потроши. Енергију коју користимо данас природним путем ће се надокнадити у будућности.

Енергија ветра

Ветар може да креће ветрењачу. У новије време добија се струја са турбинама на ветру.

Енергија воде

И вода може да окреће точак. Ако на реци постоји брана, природни пад воде ствара струју у генератору хидроцентрале. Морски таласи и појава плиме о осеке исто могу да се користе за добијање електричне енергије.

Енергија Сунца

Сунчеви зраци могу да загреју воду. Исто тако, они могу да се користе за добијање електричне енергије у фотоволтаичним ћелијама (сунчеве ћелије).

Биогорива

Дрво је биогориво које се користи увелико. Пољопривредне културе као кукуруз и шећерна репа, могу да се сакупе и ферментирају за производњу течног горива за возила.



Ветар покреће три лопатице турбине. Генератор је иза турбине.



У овим фотоволтаичним ћелијама ствара се електрична енергија од сунчевих зрака.

Питања

- 1 Напиши четири начина добијања електричне енергије која су поменута горе.
- 2 Нацртај шеме за претварање енергије да би показао како се то одвија у сунчевим ћелијама и ветрењачама.

Фосилна горива претстављају **необновљиве изворе енергије**. Када једном сагоре, они нестају заувек. Будући стварање фосилних горива траје милионима година, ми би морали да чекамо много дуго за обнову фосилних горива које смо потрошили.

Енергија Сунца је обновљива. Ми данас користимо сунчеву енергију за загревање воде или за добијање електричне струје, али Сунце ће и сутра претстављати извор енергије.

Питања

- 3 Објасни зашто енергија ветра која се користи код ветрењача је обновљив извор енергије.



Нуклеарна енергија

Највећи део електричне енергије се добија у термоцентралама које користе фосилна горива. Ипак, неке централе користе различиту врсту горива - оне користе нуклеарна горива, као што је уранијум. То су извори **нуклеарне енергије**. Нуклеарна горива не горе. Она ослобађају енергију у нуклеарним реакторима.



Нуклеарна централа.

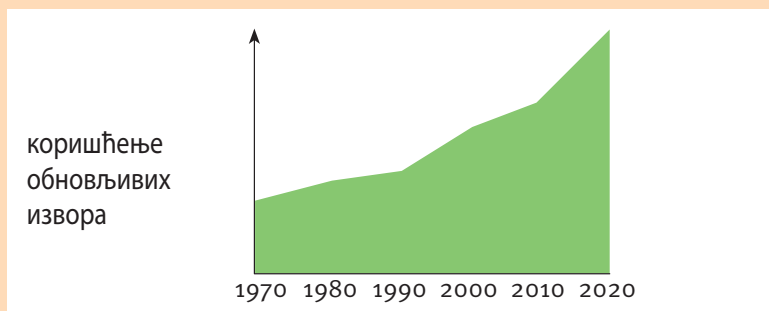
Питања

Р+П

- 4 Уранијум је нуклеарно гориво. Оно се копа из земље као руда. Да ли је уранијум обновљив извор енергије? Објасни.

Активност 2.7 Енергија будућности

Дијаграм показује да током времена користимо све више обновљивих извора енергије.



Дознај нешто више о неким обновљивим изворима енергије и припреми извештај или презентацију коју ћеш поделити са другим ученицима.

Треба да одговориш на следећа питања:

- На који начин се користи извор енергије?
- Да ли се користи у твојој земљи?
- Која претварања енергије настају?
- Шта претставља обновљив извор?
- Који су добитци, а који проблеми?

Упамти

- У обновљиве изворе енергије припадају енергија ветра, енергија воде, енергија сунца и биогорива.
- Обновљиви извори енергије немогу да се потроше - они се враћају (допуњавају се) природним путем.





2.8 Како користимо енергију

Енергија је много важна. За све што радимо, потребна нам је енергија.

Наша тела користе енергију коју добијамо храном. То нам омогућава да се крећемо, да размишљамо да одржавамо нашу телесну температуру итд.

Питања

- 1 О храни и врењу хране учио си из предмета биологије. Које су две врсте хранљивих материја наши главни извори енергије?
- 2 Који је основни извор енергије који се садржи у нашој храни?



Кукуруз, веома важна пољопривредна култура, извор енергије милиона људи у свету.

Све више енергије

Понекад је корисно да пронађемо друге начине за користење енергије. На пример, много људи су пољопривредници. Они користе животиње за извршавање неких тешких послова, као вучење или преношење товара.

Машине, исто тако, могу да раде у нашу корист. Као и људи и животиње, тако и машине користе енергију. Неке од њих користе електричну енергију, а други фосилна горива, као угаљ или нафту.

Кроз векове су људи открили како да користе различите изворе енергије.



Аутомобили су машане. Као извор енергије, они користе нафту, бензин или гас.

За шта све користимо енергију

На дијаграму су приказане три главне намене енергије.

У нашим домовима, школама, фабрикама и канцеларијама користимо енергију за грејање и хлађење, кување, осветљење итд.

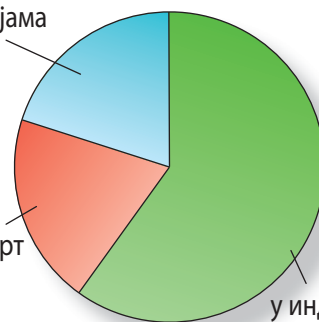
За путовање је потребна енергија, односно користимо енергију за транспорт.

У индустрији је потребна енергија за производњу. Свако од нас користи неке производе.

у домовима и канцеларијама

за транспорт

у индустрији



Питања

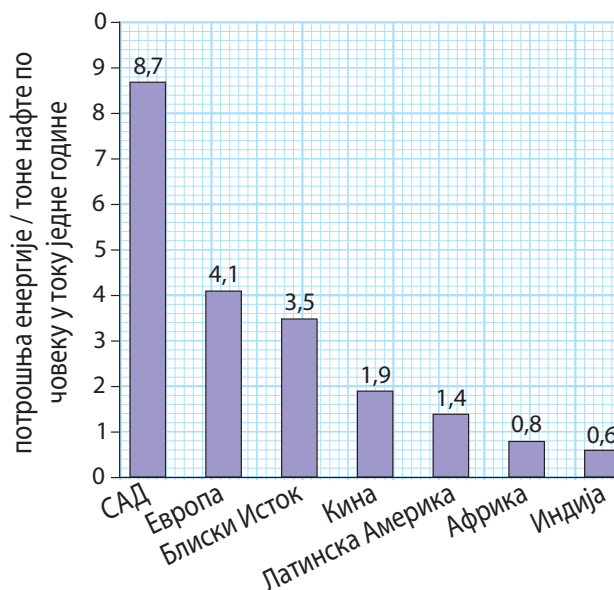
- 3 Разгледај дијаграм. У ком сектору се највише користи енергија?

Три главна сектора где се користи енергија. Подаци се односе на светском нивоу.



Енергија и индустријски развој

Као што земље постају богатије, тако људи имају више новаца за трошење. Купују аутомобиле и троше више горива. Живе у великим кућама, имају више потребе од чисте воде и троше више добара. Све ове ствари траже веће снабдевање енергије. На стубастом дијаграму је приказана потрошња енергије по човеку на годишњем нивоу за неколико региона у свету. (Ово су просечне вредности. Неки људи троше више, неки мање.)



Годишња потрошња енергије по човеку у свету.

Питања

- Проучи стубасту дијаграм. Просечна годишња потрошња енергије по човеку у свету износи 2,2 јединице. У којим регионима или у којим земљама људи троше више енергије од просечне потрошње?

Активност 2.8 Извори енергије слична за специфична подрачја- уради презентацију

Замисли град кој се налази у северним деловима Европе, који у изобиљу имају реке и ветрове и град са сличном популацијом кој је у близини Екватора, где има више сунчаних дани у години.

- Предложи који су најсличнији начини да се добије енергија у оба града.
- Утврди какав је утицај ових система у природи.
- Ако у градовима има извора угља, дали би предложио изградњу термоцентрала или хидроцентрала? Образложи.

Упамти

- Такорећи је за све човекове активности потребна енергије.
- Потрошачка енергија на светском нивоу се значајно разликује од региона до региона.





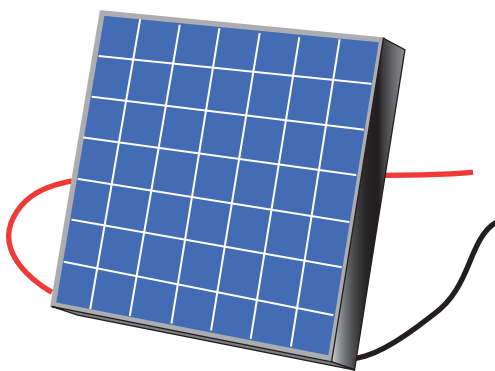
Тема 2 Питања за утврђивање

2.1 Дата је листа четири различитих горива :

дрво **угаљ** **уранијум** **природени гас**

- а** Које од њих претставља нуклеарно гориво? [1]
- б** Које од њих претставља биогориво? [1]
- в** Која два су фосилна горива? [1]
- г** Које од њих је пример за обновљиви извор енергије објасни? [2]

2.2 На цртежу је приказана фотоволтајична ћелија (соларна ћелија).



- а** Које се промене енергије одвијају када ћелија апсорбује сунчеву светлост? [2]
- б** Исажи на неки други начин како се сунчева светлост може користити као извор енергије. [1]
- в** Објасни зашто сунчану светлост сматрамо обновљивим извором енергије. [1]

2.3 Ово су три начина на која се енергија може пренети са топлијег на хладније место:

Топлотна проводљивост **конвекција** **зрачење**

За сваку тврдњу доле одреди који начин преношења је описан.

- а** Ваздух изнад врућег асфалта се диже на горе. [1]
- б** Сунце загрева планету Венеру. [1]
- в** Кроз челичну шипку се енергија преноси веома брзо, али много спорије кроз стаклену шипку. [1]
- г** Када загревамо флуид његова густина се смањује и он струји нагоре. [1]
- д** Енергија се предаје са једне честице која осцилује на суседне. [1]
- ђ** Енергија се преноси кроз вакуум (празан простор). [1]



- 2.4** На цртежу је приказана чинија са водом постављена на сто када је време сунчано и топло. Након неколико часова највећи део воде у чинији нема.



- а** Именуј процес ради кога се смањила количина воде у чинији. [1]
- б** Вода је прешла у водену пару. Да ли је водена пара у чврстом, течном или гасовитом стању? [1]
- в** Температура воде је нижа од температуре околине. Помоћу претставе о структури супстанце изграђених од честица објасни зашто је то тако.



3.1 Статични електрицитет

У науци увек почињемо посматрањем, а затим покушавамо да то објаснимо. Тако ћемо, у овом делу теме о електрицитету почети са посматрањем **статичког електрицитета**.

Можда си приметио мале искре када свлачиш џемпер или блузу. (Ово се најбоље примети код одеће од синтетичког материјала и када ваздух није влажан). Варнице су проузруковане статичним електрицитетом (статични значи да се не креће).

Други пример за статични електрицитет али много већих размера је муња. Приликом буре, огромна електрична искра прескаче између облака и земље.



Севање муње - електрицитет створен природним путем.

Питања

- 1 Шта чујемо након севања муње?

Активност 3.1А Посматрање електростатичног привлачења

НИ

Ево неколико једноставних експеримената помоћу којих ћеш научити више о статичном електрицитету. За сваки експеримент, запиши шта радиш и шта примећујеш.

- 1 Надувај балон и вежи га. Протрљај балон о вунену или памучну тканину. Затим доближи балон до косе. Шта осећаш?
- 2 На клупу постави ситне парчиће хартије конца, пластике или алуминијумске фолије. Протрљај балон поново и га приближи сваком од материјала. Шта се дешава?
- 3 Протрљај балон и прикачи га на зид. Да ли ће се прилепити на зид?
- 4 Пустити танак млаз воде на чесму лабавоа. Принеси пластичну шипку протрљану вуненом тканином близу млаза воде. Опиши шта посматраш.



Шта представља статични електрицитет ?

Када протрљаш балон тканином кажемо да се балон наелектрисао статичним електрицитетом. На балону има електричног набоја.

Пре него се протрљао, балон је био ненаелектрисан. У овој активности си видео да наелектрисано тело може да привлачи друга тела. Материјали као коса, конач, хартија или пластика се веома лако привлаче. Теже је да привучеш метал.

Електрично привлачење је једна врста силе. У следећој активности ћеш видети да се наелектрисани предмети могу одбијати.



Активност 3.1Б Посматрање електростатичког одбијања.

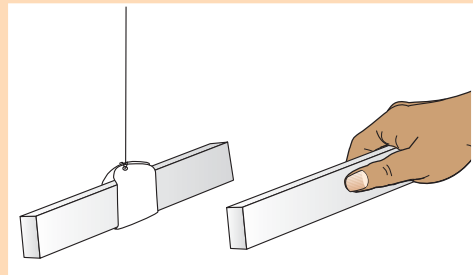
НИ

Цртеж приказује један од начина за истраживања силе којом једно наелектрисано тело делује на друго наелектрисано тело. Једна пластична шипка је обешена на конац, тако да може слободно да ротира. Шипка је наелектрисана трљањем од тканину.

Друга шипка је такође израђена од истог материјала, и наелектрисана трењем. Она се приближава до прве.

Уради ово. Шта примећујеш?

Истражуј шта ће се десити ако употребиш две шипке израђене од различите врсте пластике.



Две наелектрисане пластичне шипке – шта се дешава када се крај једне шипке приближи крају друге шипке?

Привлачење и одбијање

Експерименти из ове теме показују да се **наелектрисана тела** могу привлачити или одбијати. Магнети показују слично својство привлачења или одбијања. Ипак, важно је нагласити да је електрична сила између наелектрисаних тела није иста са магнетном силом између магнета.

У наставку, видећемо како су научници дознали о статичном електрицитету и како га објашњавају.

Питања

Р+П

- 2 Шта знаш о привлачењу и одбијању магнетних полова?
- 3 Како можеш да провериш да ли ће се наелектрисана пластична шипка привлачити или одбијати са магнетом? Опиши поступак и скицирај га. Какав резултат очекујеш?

Упамти

- Тела можемо наелектрисати трењем.
- Наелектрисана тела се могу привлачити или одбијати.



3.2 Позитивни и негативни набој

Када су први пут, пре око 400 година људи почели да проучавају електрицитет имали су мало разумевања са научног аспекта о томе шта се дешава. Они су открили различите начине за наелектрисање тела и указали на пуно могућности за примену електрицитета.

На слици је приказан Ото фон Герике, немачки физичар који је стварао пре 350 година. Кад би закотрљао жуту сумпорну лопту која би се протрљала по подлози, приметио би варницу.

Објашњење о електростатичним силама

Након много година, научници су успели да дођу до правилног објашњења за то зашто се наелектрисана тела понекада привлаче, а понекада одбијају.

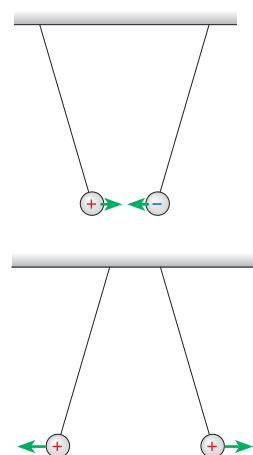
Ево теорије до које су они дошли.

Постоје две врсте електричних набоја које називамо **позитивни (+)** и **негативни (-)**.

- Позитивни набоји се привлаче међусобно са негативним набојима.
- Позитивни набоји се међусобно одбијају.
- Негативни набоји се међусобно одбијају.

Лако је упамтити да се супротно наелектрисани набоји привлаче. (То је слично као са магнетним половима - северни и јужни пол два магнета се привлаче.)

На цртежу је претстављено шта се дешава када су две наелектрисане лоптице обешене о конце близу једна до друге.



Зелене стрелице (вектори) означавају силе између електричних набоја.

Питања

- 1 Погледај цртеж са наелектрисаним лоптицама. Које се ознаке користе за означавање позитивног и негативног набоја?
- 2 На другом цртежу нацртај шта се дешава када су две негативно наелектрисане лоптице обешене о конце близу једне до друге.

Одређивање знака електричног набоја

Помоћу дигиталног инструмента названог кулонметар може да се одреди да ли наелектрисано тело има позитивни или негативни набој.

На фотографији је приказана полиетиленска шипка (обична пластична шипка) предходно наелектрисана трењем. На дисплеју инструмента је негативни знак који показује да је шипка негативно електрисана.



Одређивање знака електричног набоја помоћу кулонматра.



Наелектрисање трењем

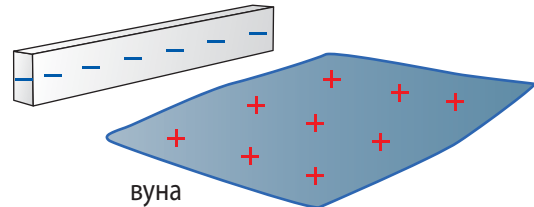
За истраживање електростатичног електрицитета можеш да користиш полиетиленску шипку и вунену тканину. И шипка и тканина су наелектрисане. Кажемо да су оне **електронеутралне**.

Када шипку протрљаш тканином, шипка ће се наелектрисати негативно. **Сила трења** је та која проузрокује електризирање шипке. Истовремено и вунена тканина се електризира али негативно.

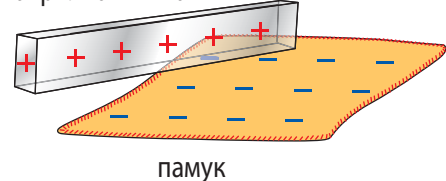
Ако уместо полиетиленске шипке користи-мо акрилну шипку, она ће се наелектрисати позитивно

Врста набоја којим се електризирају два тела при трењу зависи од материјала од којег су они израђени. Увек се једно тело наелектрише позитивно, а друго негативно.

полиетиленска шипка



акрилна шипка



Питања

- 3 Која сила проузрокује наелектрисање када се протрљају два тела?
- 4 Каквим набојем ће се наелектрисати памучна тканина када се њоме протрља акрилна шипка?

Р+П

Активност 3.2 Провера набоја

НИ

Када се протрљају пластична шипка и тканина, они се електризирају супротним набојем. Твој задатак је да провериш ову тврдњу користећи два начина:

- Да помоћу кулонметра одредиш набој шипке и тканине.
- Тиме што ћеш показати да се наелектрисана тела, шипка и тканина привлаче.

Запиши поступак корак, по корак како би описао како ћеш спровести то истраживање. Провери твој план са наставником, пре него што почмеш са радом.

Упамти

- Постоје две врсте набоја, позитивни (+) и негативни (-).
- Супротни набоји се привлаче, а истоимени се одбијају.
- Помоћу дигиталног инструмента кулонометра се може одредити да ли је тело наелектрисано позитивно или негативно.



3.3 Покретни електрони

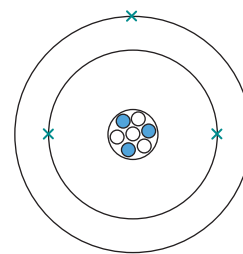
Много је лакше да схватимо како се електризирају тела ако имамо претставу о честицама од којих су изграђени.

Све супстанце су изграђене од атома. Подсети се, у центру атома је језгро.

Језгро је позитивно наелектризирано.

Електрони су негативно наелектризирани.

× електрон – негативни
набој
○ језгро – позитивни
набој



Атоми се састоје од наелектрисаних честица. Овај цртеж претставља позитивне и негативне честице у атому литијума.

Питања

- 1 За атом уобичајено кажемо да је електронеутралан. Шта ово говори о износу позитивног и негативног набоја у атому?
- 2 Језгро привлачи електроне које круже око њега. На тај се начин атом држи као целина и не распада се. Објасни зашто се привлаче језгро и електрони.

Статички електрицитет

Када се акрилна или стаклена шипка протрља тканином, електризира се позитивно. Шта се дешава?

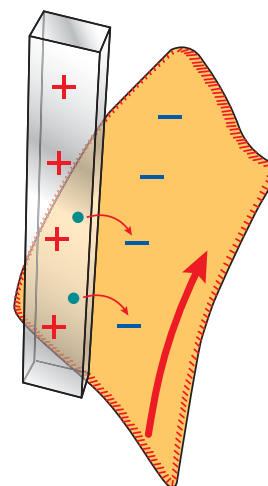
Тканина се трља о површински слој атома шипке. Сила трења отстрањује електроне са атома шипке и они прелазе на тканину.

Због тога што су на тканини нагомилане негативно наелектризане честице, она је негативно наелектрисана.

Шипка више није неутрална. На њој сада има мање електрона, па је наелектрисана позитивно.

Зашто електрони прелазе са шипке на тканину? То се дешава јер су електрони распоређени на периферији атома и на тај начин је много лако да пређу са једног материјала на други.

Код неких материјала електрони су везани већом силом него код других материјала. Акрил и стакло држе електроне са мањом силом, тако што их лако губи и постаје позитивно наелектрисан. Полиетилен држи електроне са већом силом.



Трењем, електрони прелазе са шипке на тканину.

Питања

- 3 У односу на текст горе, објасни зашто се полиетиленска шипка када се протрља тканином електризира негативно.



Зашто наелектрисана тела привлаче електронеутрална тела?

Ако тканином протрљаш балон, он ће се наелектрисати. Када га доближиш до ситних комадића хартије, он ће их привући.

Комадићи хартије нису наелектрисани. Онда зашто се привлаче?

У комадићима хартије има електрона. (Све што је изграђено од атома садржи електроне). Ако је балон позитивно наелектрисан, он привлачи електроне хартије, тако што на њега делује сила.

Схватати како се понашају електрони је кључно за објашњење електрицитета.

Џ.Џ. Томсон открио је електрон 1897 године. Није ни чудно што пре откривања електрона научници нису могли целосно да разумеју појаве повезане електрицитетом.

Питања

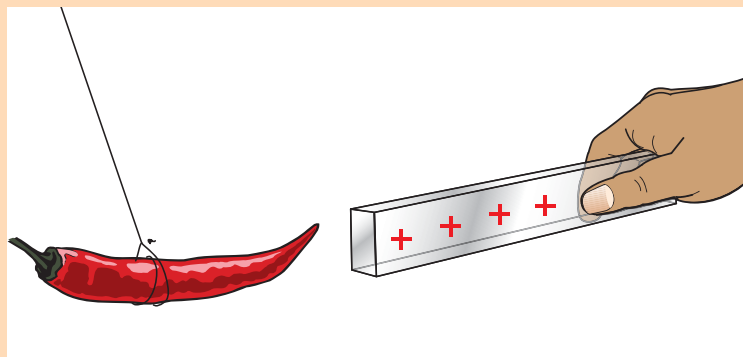
- 4 Ако доближимо два електрона један до другог, да ли ће се они привлачити или одбијати? Објасни.

Активност 3.3 Уствари, све има електричну природу

Важно је да схватимо да су све супстанце изграђене од атома. У атому има електрона, па из тога све има електричну природу.

На крај обеси различите предмете који могу да се покрећу лако. Тако обешени они мирују.

Наелектризирај пластичну шипку помоћу тканине. Довледи шипку до једног краја предмета који је обешен. Да ли примећујеш привлачење?



Чак и паприка има електроне и шипка их привлачи.

Упамти

- Тела се електризирају када електрони прелазе са једног на друго тело.
- Тело које прима електроне електризира се негативно, а то што даје позитивно.





3.4 Објашњење електричне струје

- Ево шта си до сада научио о електричној струји:
- Струја миже да тече кроз метал, али неможе да тече кроз пластику.
- Батерија одржава ток струје.
- У свим тачкама кола, струја је иста.
- Струја проузрокује сијалицу да светли.

Ово можемо разумети ако узмемо у обзир електроне, мале честице са којима објашњавамо статички електрицитет.

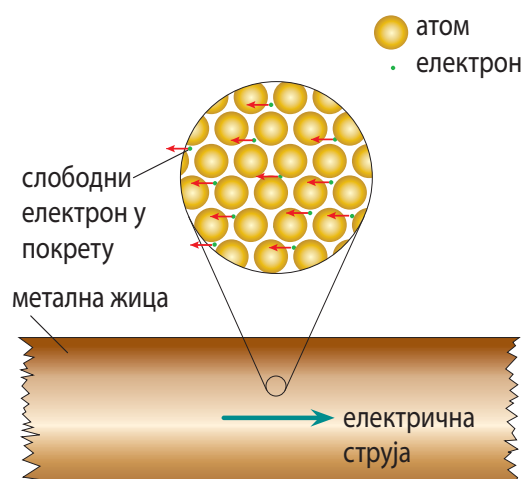
Питања

- 1 Потсети се:
 - а Шта је веће, атом или електрон?
 - б Какав набој имају електрони, позитивни или негативни?
 - в Који ће набој привлачити електроне, позитиван или негативан?

Зашто метали спроводе електрицитет

Метали су добри проводници електрицитета јер у њима има много електрона који се слободно крећу кроз унутрашњост метала (слободни електрони). Ти електрони нису чврсто везани за атоме. То чини метале различитијим од других материјала.

Батерија омогућава да струја тече кроз металну жицу. Ако можеш да погледаш у унутрашњост металне жице видећеш много електрона који се крећу у различитим правцима. Електрони имају електрични набој. Ако је кретање слободних електрона у истом смеру, кажемо да тече електрична струја.



Електрони се крећу кроз метал и спроводе електрицитет.

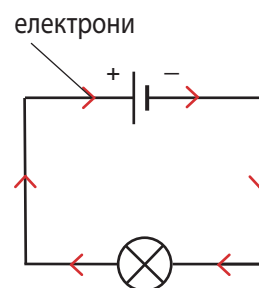
На који начин батерија омогућава да тече струја

Замисли батерију. Један пол је позитиван (означен са +), а други негативан (означен са -). Позитивни пол привлачи електроне (јер електрони су негативно наелектрисани). Негативни пол одбија електроне.

Тако када је струјно коло комплетирано и затворено, електрони почињу да се крећу. Негативни пол батерије их гура, а позитивни их привлачи.

Сада можемо да видимо зашто је потребно комплетно и затворено струјно коло. Електрони треба да се крећу кроз цело коло. Кретање од једног до другог краја батерије омогућава батерија.

Због тога јачина струје је иста у свим тачкама кола. Електрони дуж струјног кола не исчезавају, нити се троше.



Електрони се крећу у супротном смеру од смера струје. По договору струја тече од позитивног према негативном делу.



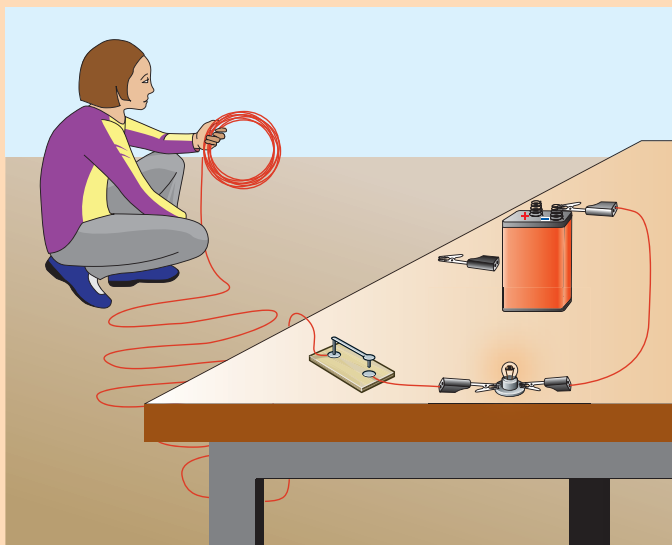
Активност 3.4 Дуге жице

НИ

Наставник припрема струјно коло са батеријом, прекидачем и сијалицом. Када прекидач укључимо сијалица светли.

Али, шта ће се десити ако су проводне жице веома, веома дугачке? Да ли ће проћи извесно време док струја стигне до сијалице? Да ли ће сијалица засијати брже ако је она ближа до батерије?

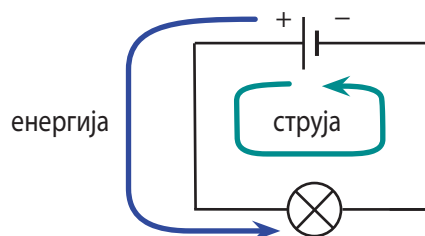
Да би одговорио на ово питање, подсети се оног што си научио о електронима. Затим провери твоја размишљања.



Сијање сијалице – електрична струја и електрична енергија

Када укључиш прекидач, струја одмах протиче. Слободних електрина има у сваом делу жице. Они почињу да се крећу кроз коло одкако ће се укључити прекидач.

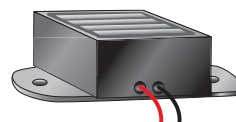
- За струјно коло батерија претставља извор енергије. У њој је складирана хемијска енергија.
- Електрична струја преноси енергију од батерије до сијалице.
- Сијалица се загрева и светли. Она је извор светлосне и топлотне енергије.



Питања

Р+П

- Батерија омогућава да електрично звонце ради.
 - Објасни зашто се звонце укључује одмах одкако се коло затвори.
 - Какве промене енергије се дешавају у колу?



Упамти

- Метали проводе електрицитет јер имају слободне електроне.
- Електрична струја претставља усмерено кретање набоја.
- Батерија гура електроне кроз коло предајући енергију елементима у колу.

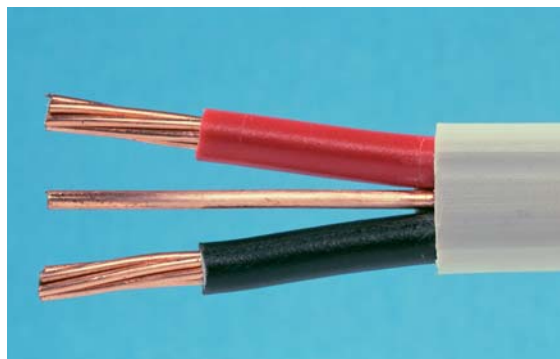


3.5 Проводници и изолатори за прављење струјног кола

У кућама и у другим објектима постоји довод електричне струје. У зидовима и испод подова постоје електрични каблови који преносе струју до одговарајућих места.

Жице у кабловима су направљене од метала, бакра - кроз њега се спроводи струја. Метал је омотан пластиком - то служи као заштита од струјног удара.

Метали су **проводници**, зато што кроз њих може да тече електрична струја. Пластика и многи други материјали су **изолатори** - кроз њих не тече електрична струја.



Овакве жице се користе за преношење електричне струје.

Активност 3.5 Проводници и изолатири

НИ

Струјним колом приказаним на фотографији, можете да истражујете који су материјали проводници, а који изолатори.

Штипаљкама повежите у коло парче метала, пластике или другог материјала.

Ако сијалица светли, материјал је проводник.

- 1 Провери неколико различитих материјала. Групирај их у проводнике и изолаторе. Можеш ли да нађеш неметал који проводи електрицитет?
- 2 Неки метали су бољи проводници од других. Помоћу струјног кола поређај неколико материјала према проводљивости од најбољег до најгорег проводника.



Провера проводљивости парчета алуминијумске фолије.

Прашања

- A1** На фотографији је приказана проверка проводљивости парчета алуминијумске фолије. Да ли је алуминијум проводник? Објасни.



Електрична струја

Електрицитет проузрокује да сијалица светли. „Електрицитет“ је општа реч. Боље је да говоримо о електричној струји. Кажемо:

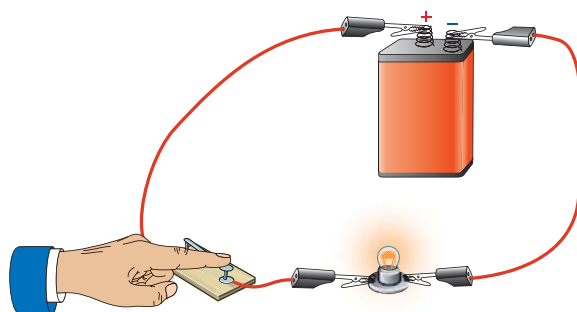
Сијалица светли јер кроз струјно коло тече **електрична струја**.

Да би текла струја кроз коло потребне су две ствари:

- да се комплетира струјно коло са металним проводницима и одговарајућим елементима,
- батерија која ће подржавати ток струје.

Прекидачем укључујемо и искључујемо струјно коло.

На цртежу су приказана три елемента повезана у струјно коло.



Питања

- 1 Проучи струјно коло на цртежу. Електрична струја тече од позитивног пола батерије (+). Кроз који елемент ће прво проћи струја, кроз прекидач или кроз сијалицу.

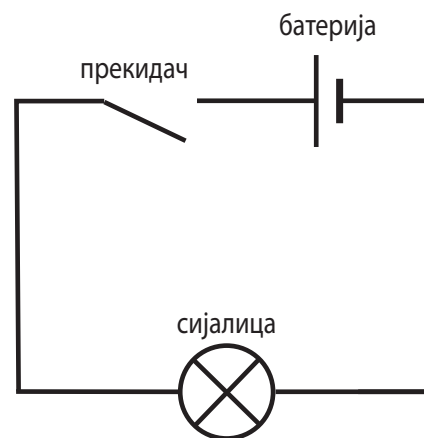
Ознаке за елементе у струјном колу

Научници и инжињери цртају **шеме (дијаграме) струјних кола** да би означили како су повезани елементи.

Они користе одговарајуће **ознаке** за сваку врсту елемента кола. Због тога што сви користе исте ознаке, сви их могу разумети. И компјутери могу да разумеју ове дијаграме.

На шеми је приказано исто струјно коло из цртежа.

- Поред сваке ознаке записано је и име елемента које га претставља.
- Проводници који повезују елементе приказани су линијама.



Питања

- 2 Проучи шему. Појединачно нацртај ознаке за батерију, прекидач и сијалицу.
- 3 Који део ознаке за батерију претставља позитивни пол батерије, краћа или дужа линија?

Упамти

- Метали су добри проводници електричне струје. Неметали су обично изолатори.
- Да би текла струја кроз коло, оно треба бити затворено.

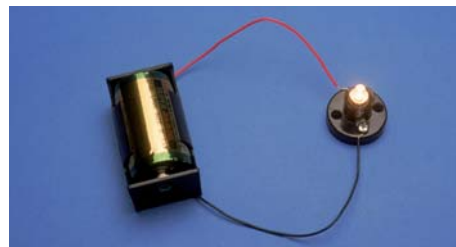


3.6 Електрична струја кроз струјно коло

Сијалица може да нам покаже када кроз коло тече електрична струја.

- Ако сијалица светли, значи тече струја .
- Ако сијалица светли јаче, тече са већом јачином струје .

На фотографији је приказано једноставно струјно коло. Сијалица је повезана са батеријом. Сијалица светли што значи да кроз коло тече струја.



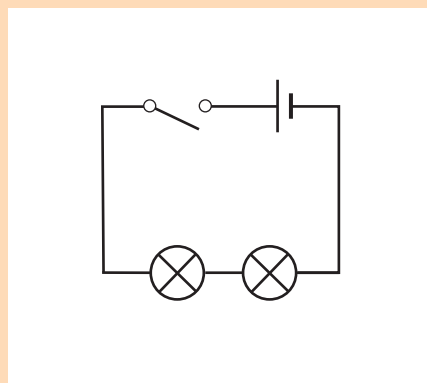
Ток струје проузрокује да сијалица светли.

Активност 3.6А Серијско повезивање сијалица

НИ

Повежи две сијалице на батерију. На шеми је приказано како да то урадиш.

- 1 Пре него што почнеш направи предвиђање. Како ће светлети сијалице, јаче или слабије, него када је била само једна сијалица? Да ли ће обе светлети истим сјајем или ће једна светлети јаче од друге? Покушај да објасниш предвиђања. Дискутуј о својим размишљањима са неким од ученика , а затим их претстави другим ученицима.
- 2 Повежи коло према шеми и провери своја размишљања. Да ли треба да промениш размишљање?
- 3 Предвиди шта ће се десити ако у колу вежеш три сијалице, све у серији. Провери твоје предвиђање.
- 4 Предвиди какав ће бити ефекат додавања више батерија у сериско струјно коло.



Шема струјног кола са батеријом , прекидачем и две сијалице.

Мерење јачине електричне струје

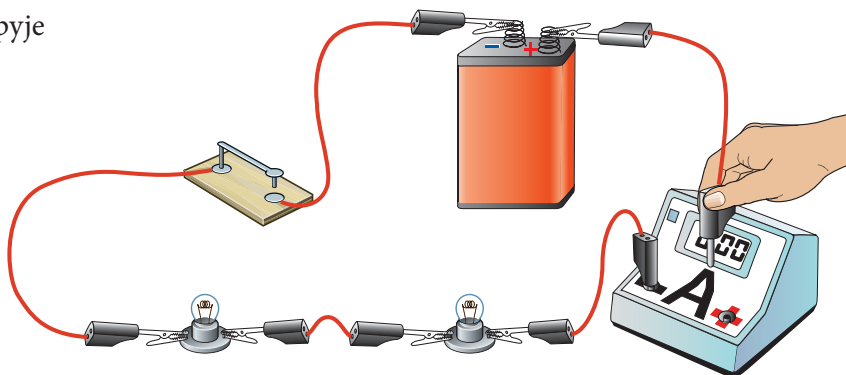
Јачину струје меримо инструментом назван **амперметар**.

Јединица за јачину електричне струје је **ампер** (ознака А).

За повезивање амперметра прво треба да се прекине коло, а затим да се повеже инструмент. Значи, он се везује серијски и кроз њега тече струја.



Ознака за амперметар



Повезивање амерметра у струјно коло

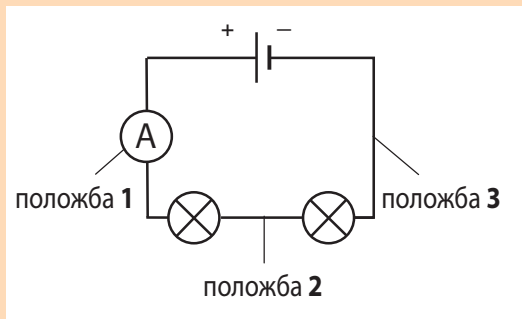


Активност 3.6Б Мерење јачине струје у разним тачкама кола

НИ

Са овом активношћу ћеш дознати више о струји која тече кроз коло.

- 1 Повежи струјно коло са батеријом и две сијалице, исто као предходно. Обе сијалице светле подједнако.
- 2 Повежи амперметар у положај 1, као што је приказано. Запиши вредност струје.
- 3 Сада амперметар повежи у положај 2, затим у положај 3.
- 4 Дискутујте о томе да ли се резултат поклапа са оним што си добио када си у колу уместо амперметра додао трећу сијалицу.



Струја кроз серијски повезане сијалице

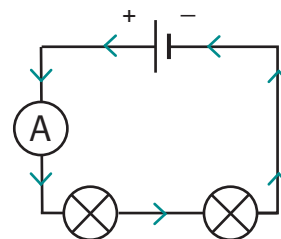
Са експериментом утврди да је јачина струје иста у све три тачке струјног кола.

На шеми је означен правац струје, од позитивног пола извора. Струја прво пролази кроз амперметар, једну сијалицу, па другу сијалицу.

Затим струја долази до негативног пола извора. Струја се не троши када тече кроз сијалице.

Повезивање сијалица као оу овом случају, где су оне повезане једна са другим крајем, назива се **серијско повезивање**. Струја прво тече кроз једну сијалицу, а затим кроз другу.

Иста струја тече кроз обе сијалице и кроз цели круг.



Јачина струје означена са плавим стрелицама је иста у свим тачкама и кроз све елементе.

Питања

- 1 Да ли се електрична струја троши када тече кроз коло?
- 2 У струјном колу са серијски повезаним елементима, на излазу од позитивног пола извора, амперметар показује јачину струје од 0,5 А. Колика је јачина струје која пролази поред негативног пола батерија?

Упамти

- Ако су струјном колу елементи повезани један за другим (у серији) тада кажемо да је направљено **серијско повезивање**.
- Струја усмерено кретање електричних набоја, а њена јачина се изражава у амперима (А).
- Јачина струје је иста у свим тачкама серијског струјног кола. Струја се не „троши“ када кружи у колу.
- У серијском струјном колу додавањем више сијалица смањује се јачина струје. Додавањем више батерија повећава се јачина струје и сијалице јаче светле.

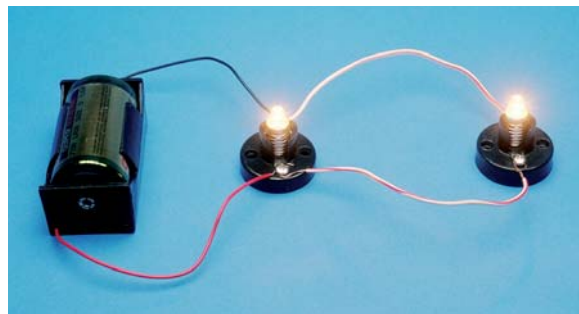


3.7 Струјни елементи везани паралелно

Видели смо да две сијалице повезане серијски са једном батеријом светле слабије. То је ради смањења јачине струје.

Електронима је теже да протичу у колу са две сијалице него у колу са само једном сијалицом. Две сијалице имају већи отпор него само једна.

Постоји други начин да повежемо сијалице са батеријом. Оба краја двеју сијалица повежи са једним полом извора, а друга два краја са другим полом. Можеш да приметиш да везане на овакав начин сијалице светле јаче. Овакав начин повезивања елемената у коло називамо **паралелно**.



Ове две сијалице су повезане паралелно.

Шеме паралелно повезаних елемената

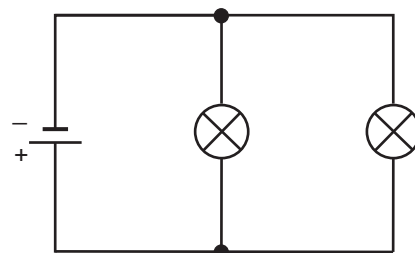
На цртежу је шематски претстављено струјно коло са две сијалице повезане паралелно.

Ако добро погледаш запазићеш да је по један крај сваке сијалице директно повезан за позитивни пол извора, а други су крајеви такође директно повезани са негативним полом извора.

Свака од сијалица потпуно је напојена из батерије, па зато светли јаче.

Да би лакше упамтио разлику између серијског и паралелног везивања:

- „серијска веза“ значи повезивање на „ крај са крајем“, један до другог,
- „паралелна веза“ значи повезивање „упоредо“, један поред другог.



Шема струјног кола са две сијалице.

Активност 3.7А Паралелно везивање

НИ

- 1 Састави струјно коло од једне батерије и једне сијалице.
- 2 Паралелно са првом сијалицом повежи и другу.
- 3 Нацртај шему овог струјног кола. Запази светљење сијалица. Да ли се светљење прве сијалице променило када си укључио другу?
- 4 Понови кораке 1 и 2, али одмах после извора укључи и амперметар за мерење јачине струје кроз извор. Претпостави: Шта ће се десити са јачином струје када укључиш и другу сијалицу?
- 5 Нацртај шему струјног кола са амперметром. Запиши вредности јачине струје кроз коло када је била укључена само једна сијалица и када су укључене обе.



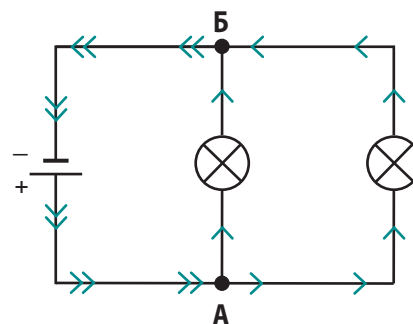
Струја кроз коло са паралелно везаним елементима

На шеми је приказано исто струјно коло, али са неким допунама да би се лакше схватило како се мења јачина струје кроз коло када су два иста елемента укључена паралелно.

Правац струје је од позитивног пола батерије. У тачки **А** струја се грана. Половина струје тече кроз једну сијалицу а друга половина кроз другу сијалицу. У тачки **Б** струје се поново срећу и она тече према негативном полу.

То значи да када су две једнаке сијалице везане паралелно, кроз неразгранати део кола тече струја са два пута већом јачином него када је везана једна сијалица. Свака сијалица добија свој део од укупне струје. Ако су једнаки, кроз њих тече струја исте јачине.

Ово говори да при паралелном повезивању двају елемената струја лакше тече. Отпор је мањи, а јачина струје већа.



Стрелице плаве боје показују струју која тече кроз коло са паралелном везом.

Активност 3.7Б Решавање задатака о струји у струјним колима

- 1 Помоћу симулације струјног кола установи која кола су идентична, која су паралелна, а која серијски везана.
- 2 Упореди јачину сијалица код струјних кола са различитим броја сијалица и батерија.
- 3 Установи и израчунај јачину струје на различитим деловима серијских или паралелних кола.
- 4 Нацртај свој дијаграм за свако коло које правиш. Ефекте предвиди пре него што ћеш тестирати коло.

Питања

- 1 а Нацртај шему струјног кола са једном батеријом и два отпорника повезаних паралелно. Нацртај и амперметар који ће мерити струју кроз батерију.
- б Помоћу стрелица означи струју која тече кроз коло.
- в Са Х означи тачку где се струја грана.
- г Ако кроз сваки од отпорника тече струја јачине 0,5 А, колику струју ће показати амперметар?

Упамти

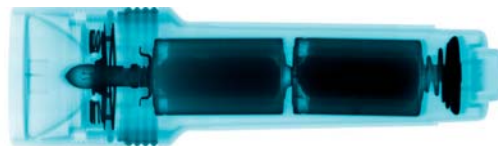
- Повезивање елемената упоредо, једног покрај другог називамо паралелно повезивање.
- Када су елементи паралелно повезани, струја у колу се грана.





3.8 Напон у струјним колима

Много електричних уређаја користе батерије. На рендгенској фотографији цепне лампе виде се унутра две батерије. Оне су повезане у серији, један са другим крајем.



За цепну лампу као ова потребне су две батерије које ће дати довољно струје да би сијалица светлила.

Питања

Р+П

- 1 Шта ће се десити ако цепна лампа има само једну батерију? Објасни.

Напон батерије

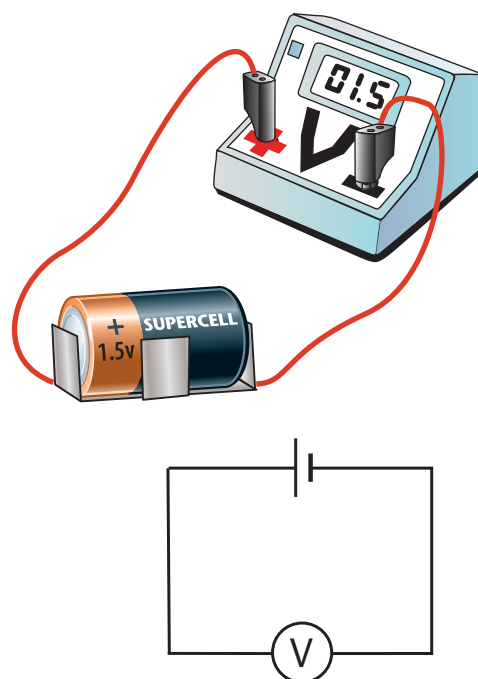
На батеријама уобичајено је означен њихов **напон**. Ознака може да казује „1,5 V“. То значи да је напон батерије 1,5 волти.

Волт (ознака V) је јединица мере за напон.

За мерење напона се користи **волтметар**.

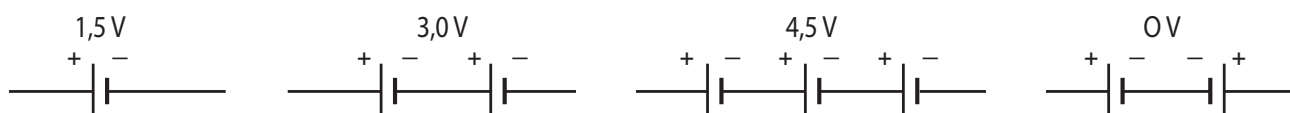
Напон извора се мери тако што се волтметар паралелно повезује са извором, т.ј. крајеви волтметра се повезују са крајевима извора.

Позитивни крај волтметра (црвена боја) треба да се повеже са позитивним полом извора.



Напон у серијском колу

Ако се две или више идентичне батерија повежу серијски, тада укупни напон је збир напона извора. То је приказано на шемама доле. На њима сваки појединачни извор има напон од 1,5 V. Пази! Ако повежеш две идентичне батерије, позитивни са позитивним полом, а негативни са негативним, два напона не дају укупан напон нула.





Прашања

- 2 Нацртај ознаку за волтметар.
- 3 Ако цепна лампа на горњем цртежу има две батерије, свака са ознаком „1,2 V“, колики ће бити укупни напон?

Активност 3.8А Везивање извора струје

НИ

Имаш задатак да утврдиш како се мења јачина струје у зависности напона батерије.

- 1 Повежи струјно коло са батеријом, прекидачем и сијалицом. Повежи још амперметар за мерење јачине струје и волтметар за мерење напона извора.
- 2 Наставник нека провери коло пре него што укључиш прекидач.
- 3 Затвори коло са укључивањем прекидача. Прочитај и запиши вредности за јачину струје и напона.
- 4 Понови експеримент са везивањем две батерије, а затим са три. Допунске батерије треба да буду серијски повезане. Какву промену примећујеш? Која је веза између напона и јачине?
- 5 Исти експеримент изведи са отпорником уместо са сијалицом. Да ли се дешава иста промена?

Више волти, више ампера

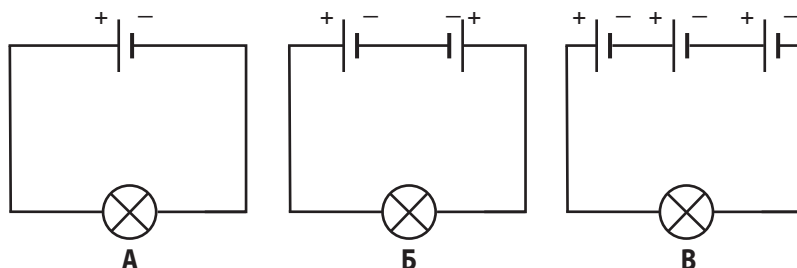
У активности си показао да са повећавањем напона извора повећава и јачина струје у колу. Ово је због тога што ће две батерије повезане серијски, јаче гурати електроне у жицама, а то ће дати резултат струје са већом јачином.

Ако је струја која тече јача, онда ће сијалица светлети јаче. Струја много брже преноси енергију са батерије на сијалицу.

Питања

Р+П

- 4 Проучи струјна кола на шеми. Кроз сваку од њих тече струја различитом јачином. Поређај шеме према јачини струје кроз њих, почевши од оне са највећом. (Свака од батерија појединачно има исти напон).

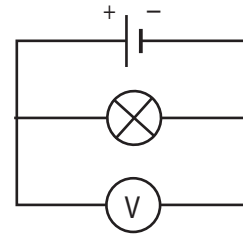




3.8 Напон у струјним колима

Напон у серијским колима

На слици десно је претстављено једноставно струјно коло. Крајеве волтметра увек повезујемо са крајевима струјног елемента. Струјни елемент може да буде сијалица или отпорник.

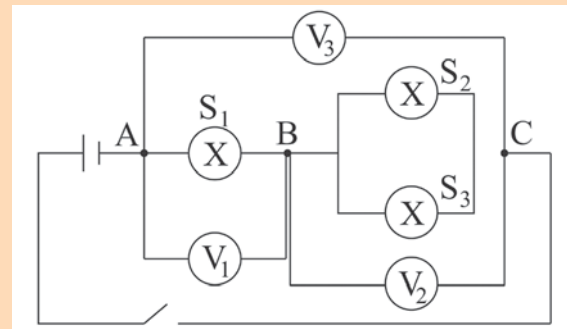


Паралелно повезан волтметар

Активност 3.8Б Напон у струјним колима

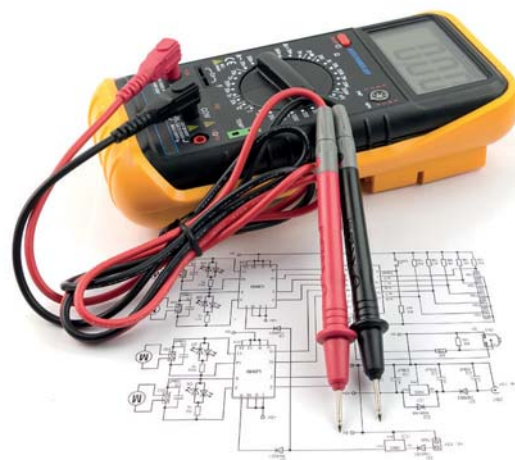
Имаш задатак да утврдиш како се мења напон у зависности од постављених сијалица.

- 1 Повежи струјно коло батеријом, прекидачем и сијалицом S_1 , S_2 и S_3
- 2 Пре него што укључиш коло, наставник мора да га провери.
- 3 Волтметар повежи у тачке АВ, затим између ВС и на крају између АС. V_1 је напон за паралелне сијалице S_2 и S_3 , а V_3 је напон комбинираног кола сијалица S_1 , S_2 и S_3
- 4 Провери да ли укупан напон између АС може да се изрази као збир напона између АВ и напона између ВС.



Напон у паралелним колима

При паралелном везивању волтметра поново мора да се повеже паралелно са струјним елементом.

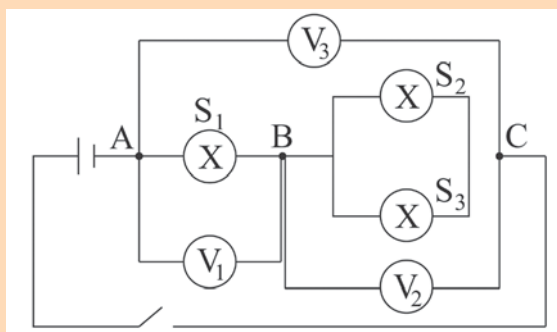


Слика волтметар – мултиметар.



Активност 3.8В Напон паралелног кола

Имаш за задатак да измериш како се мења напон у зависности од постављених сијалица у паралелном колу. Потребне су три идентичне сијалице.



- 1 Повежи струјно коло као у претходној активности. Повежи сијалицу са дуплираним отпором између тачака АВ.
- 2 Пре него што укључиш коло, наставник мора да га провери.
- 3 Измери напон између АВ и напон између ВС и на крају укупни напон између АС.
- 4 Повежи сијалицу са дупло већим отпором у делу паралелно повезаних сијалица, а сијалице S_1 и S_2 нека остану са истим отпором. Измери напон V_1 , затим V_2 и укупни напон V_3 .
- 5 Шта си закључио?

Упамти

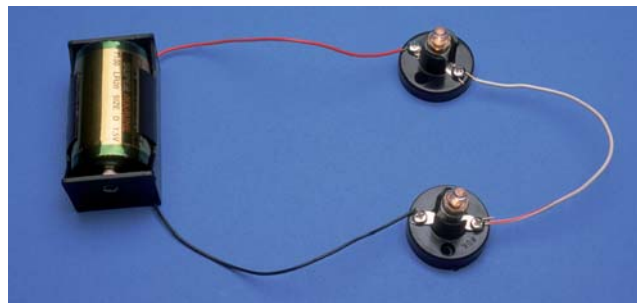
- За мерење напона се користи волтметар.
- Када су две или више батерија повезане у серији, укупан напон је збир од напона сваке батерије.
- Повећавање напона батерија проузрокује повећање јачине струје у колу.
- Напон је мера за рад који се извршава преносом набоја.
- За мерење напона користи се волтметар. Волтметар се повезује паралелно са струјним елементом. Јединица мере за напон је волт (V).
- Код паралелног повезивања елемената напон сваке гране је ист као напон батерије.



3.9 Отпор у струјним колима

Повезивањем више извора у серији добијамо већи напон, а са тиме и већу јачину струје. Шта ће се десити ако у струјно коло додамо друге елементе?

Видели смо шта се дешава ако се у струјно коло уместо једне укључе две сијалице. Оне светле слабије у односу на то када је укључена само једна. То је приказано на фотографији.



Питања

P+P

1 Шта ћеш променити у струјном колу да сијалице светле јаче? Објасни.

Две сијалице повезане серијски

Ако узмемо у обзир електроне у колу схватићемо зашто јачина струје у колу са две серијске везане сијалице је мања.

Батерија гура електроне. Она треба да изгура електроне кроз једну сијалицу, па затим кроз другу.

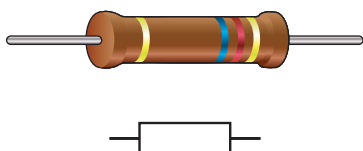
За батерију је лакше да изгура електроне само кроз једну сијалицу него кроз две. Зато је струја јача када је укључена само једна сијалица.

Електрични отпор

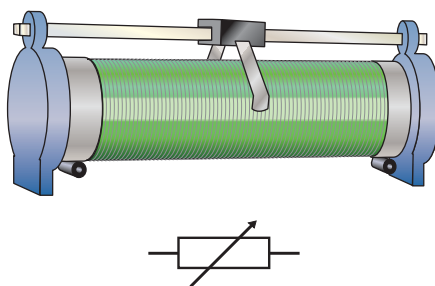
Кажемо да сијалца има **отпор**. Колико је отпор већи у колу, толико је теже да батерија гура електроне, а са тиме је и струја мања.

На сликама су приказани неки други елементи струјног кола који имају отпор.

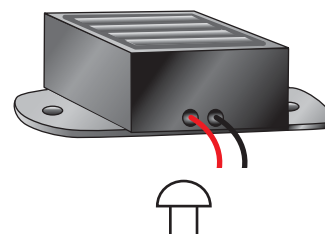
Отпор се мери у **омима** (Ω).



Отпорник служи за смањење јачине струје.



Променљив отпорник служи за контролисање јачине струјног кола.



Звоно ствара звук када кроз њека тече струја.

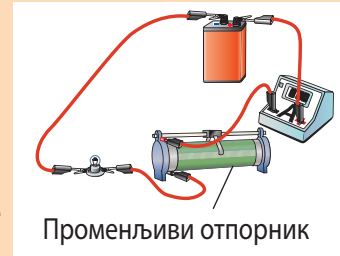


Активност 3.9А Проучавање отпорника

НИ

Наставник ће вам показати како може да се мења јачина струје у колу са променљивим отпорником.

- 1 Преко шеме претстави струјно коло.
 - 2 У једној реченици запиши шта се дешава када се покрене клизач променљивог отпорника.
 - 3 Са другом реченицом објасни оно што си видео.
- Кретањем клизача мења се отпор у колу.



Променљиви отпорник

Активност 3.9Б Направи сам и проучи

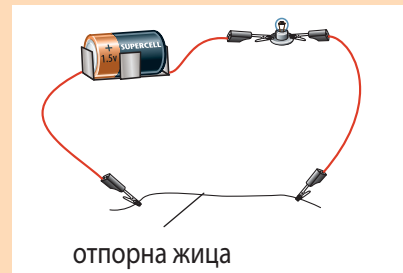
НИ

На цртежу две штипаљке повезане су крајевима на дужу жицу која има већи електрични отпор. Састави коло и посматрај шта ће се десити када клизаш штипаљке дужином жице, при чему се оне примичу и одмичу једна од друге.

Покушај да објасниш оно што примећујеш.

Затим, истражи шта се дешава ако додаш дебљу жицу од истог материјала. Промени дужину жице.

Направи отпорник од другог материјала. Које су независне и контролне променљиве при свим овим тестовима?



отпорна жица

Жица са великим електричним отпором има већи отпор од проводника са којим се повезују електрични елементи.

Трошење енергије

Када су у струјном колу оба елемента везана серијски, струја тече теже. Отпор у колу је већи и због тога тече струја са мањом јачином.

Да би се кретали електрони кроз одређени елеменат, који има отпор, потребна им је енергија. Струја преноси енергију до звона да зазвони или сијалица да засветли.

Питања

- 2 а Нацртај шему струјног кола са две батерије повезане серијски и два отпорника исто тако повезана серијски. Додај и амперметар.
- б Стрелицама означи смер тока струје.
- в Објасни зашто би струја у колу била већа ако у колу има само један отпорник.

Упамти

- Елементи у струјном колу који имају отпор доприносе за смањење јачине струје.
- Ако су елементи повезани серијски, отпор у колу је већи, а струја мања.
- Отпор се мери у омима (Ω).



3.10 Магнети и магнетни материјали

Магнети имају широку примену.

- Користимо магнете за лакше затварање врата.
- Има их у електричним моторима и генераторима.
- Користе се код слушалица и звучника.
- Понекад их користимо и за забаву - на пример, магнетна слова.

Питања

- 1 Помисли на твој дом. Можеш ли се сетити неке друге примене магнета?



Дете учи слова помоћу магнетних слова и металне табле.

Постојани магнети

Постојани магнети (перманентни магнети) има их у различитим облицима и величинама. Они могу да привлаче друге предмете - на пример, спајалице израђене од гвожђа.

Постојани магнет остаје **магнетизиран** дуго времена. Он продужава да буде магнет и након његове употребе.

Магнетни материјали

Магнет привлачи неке материјале, а неке не. Материјале које привлачи магнет, називају се **магнетни материјали**.



Постојаних магнета имамо у различитим облицима. Овде је приказан шипкасти магнет.

Питања

- 2 Спајалице за хартију су направљене од магнетног материјала. Од којег? (Одговор можеш да нађеш на овој страници горе.)

Активност 3.10А Магнетни и немагнетни материјали

Неки људи сматрају да су сви материјали магнетни материјали. Да ли су у праву?
Тестирај више материјала са постојаним магнетом. Који од њих привлачи магнет?
Састави две листе: **магнетни материјали** и **немагнетни материјали**.

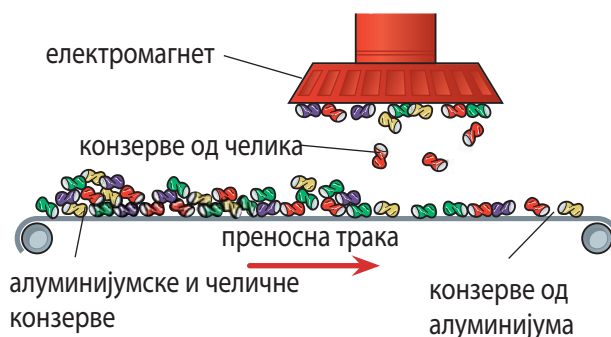


Железо и челик

Железо је магнетни материјал. Челик је углаво састављен од железа, тако што више врста челика су такође магнетни.

Никел и кобалт су исто тако магнетни материјали. У новије време, већина малих, али јаких магнета израђују се од неодимијума.

Други метали као алуминијум и калј, нису магнети. Слика показује како помоћу јаког магнета могу да се удаље челичне од алуминијумских конзерви.



Питања

- 3 а** Да ли су челичне конзерве магнетене или немагнетне?
- б** Да ли су алуминијумске конзерве магнетене или немагнетне?
- 4** Конзерве се требају рециклирати, јер су направљене од вредних материјала. Напиши пасос да би описао како могу да се одвоје челичне и алуминијумске конзерве помоћу магнета, као што је приказано на слици.

Р+П

Активност 3.10Б Упоредивање магнета

НИ

Неки постојани магнети су јачи од других. Они привлаче магнетне материјале помоћу већих сила.

Упореди **три** постојана магнета. Осмисли неки метод да би одредио који је најјачи, а који најслабији.

Када завршиш упореди твој метод са другим ученицима. Који метод сматраш да је најбољи и зашто?

Упамти

- Постојани магнет остаје намагнетизиран и после употребе.
- Постојани магнет привлачи магнетене материјале.





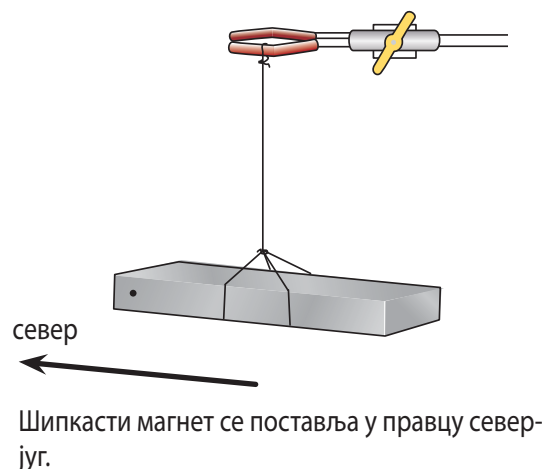
3.11 Магнетни полови

Магнети привлаче магнетне материјале. Постоји **магнетна сила** која вуче парче челика према магнету.

Сигурно си приметио да је сила већа ако то радиш крајем магнета. Магнетно деловање шипкастог магнета је највеће на крајевима. Они се називају **магнетни полови**.

Њих означавамо као северни пол (N) и јужни пол (S). Зашто баш тако?

Ако обесимо шипкасти магнет, тако што може да се врти слободно, онда ће се један крај магнета окренути према северу. Тај крај магнета је северни магнетни пол. Јужни магнетни пол се поставља у смеру југа.



Два магнета

На цртежу је приказано шта се дешава када се приближе магнетни полови два магнета. Они се привлаче један са другим или се **одбијају**. Стрелица показује смер силе за сваки магнет.



Два магнета могу да се привлаче или да се одбијају.

Питања

- 1 За сваку ситуацију на цртежу, одговори да ли се магнети привлаче или одбијају?
- 2 а Препиши и доврши реченицу:
Када се доближе северни и јужни магнетни пол, магнети
- б Напиши сличну реченицу којом ћеш исказати шта се дешава када се доближе северни полови два магнета.

Правила за магнете

Ево правила која нам указују да ли се два магнетна пола привлаче или одбијају:

- Истоимени полови се одбијају.
- Разноимени полови се привлаче.

Овде „истоимени полови“ значи да су два пола иста (северни и северни или јужни и јужни). „Разноимени полови“ значи да је један северни и један јужни пол. Понекад људи кажу да се „супротни привлаче“.



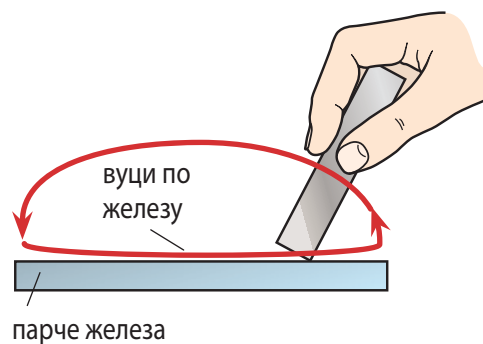
Активност 3.11А Испитивање магнетних полови

- 1 Помоћу два шипкаста магнета провери правила са претходне странице.
- 2 Замотајте један магнет у хартију. Незнате који је северни а који јужни пол. Овај магнет промените са замотаним магнетом друге групе ученика. Проверите магнет и означите његове половине. Одмотајте магнет. Да ли сте тачно означили половине?

Направи магнет

Са перманентним магнетом можеш да **магнетизираш** парче железа или челика. Ево како:

- Постави парче железа или челика на клупу.
- Један пол магнета вуци од једног до другог краја по парчету железа или челика.
- Понови то неколико пута. Прави то са истим полом магнета и увек у истом смеру.



Магнетни домени

Можемо да замислимо да је сваки материјал састављен од много малих делова. Они се називају домени. Сваки домен има северни и јужни магнетни пол. Уколико су полови ових домена у материјалу поређани у истом правцу, онда је материјал постојани магнет или је магнетизиран.

Питања

- 3 Прецртај цртеж на коме је приказано магнетизирање парче железа. Означи половине немагнетизираниог железа.

Активност 3.11Б Магнетисање челика

НИ

- 1 Помоћу шипкастог магнета магнетизирај парче железа или челика.
- 2 Осмисли као ћеш показати да је метал магнетизиран.
- 3 Провери нови магнет: Који крај је северни пол?
- 4 Можеш ли да пронађеш начин како да направиш магнет са северним полом на оба краја?

Упамти

- Северни пол магнета се увек врти у смеру севера.
- Истоимени полови се одбијају, разноимени се привлаче.
- Парче железа или челика може да се магнетизирас вишекратним провлачењем кроз њега са једним крајем магнета.



3.12 Како приказујемо магнетно поље

Магнети су доста необични. Они могу да привлаче магнетне материјале а да их не додирну.

Кажемо да око магнета постоји **магнетно поље**.

Ако се магнетни материјал постави у магнетно поље магнета, онда ће га магнет привући.

Какав облик има магнетното поле

Магнетно поље је невидљиво. Али, ево два начина како можемо магнетно поље да представимо око шипкастог магнета.

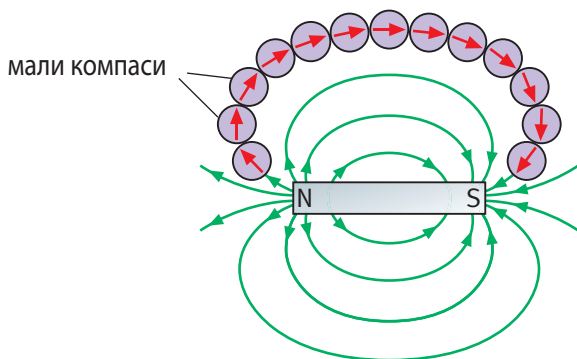
- Са железним струготинама. Мала парчад железа се групирају и подређују, одсликавајући магнетно поље.
- Са малим компасима. Они се ређају по смеру поља.

Магнетне силоне линије

Магнетно поље магнета можемо представити цртањем **магнетних силових линија**. Те линије су замишљене.

Магнетне силоне линије су затворене линије, почињу са северног пола а завршавају на јужни пол. Оне показују две карактеристике поља:

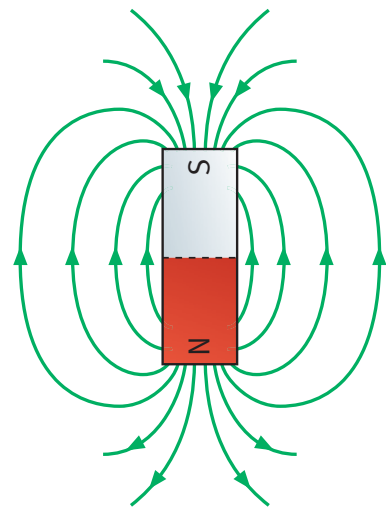
- Стрелице показују смер магнетног поља.
- На местима где су линије ближе једније до других, магнетно поље је јаче.



Компаси показују смер магнетног поља.



Железните струготине показуваат дека магнетното поле е појачо кај половите.



Магнетне силоне линије претстављају магнетно поље.

Питања

- 1 Разгледај цртеж на којем су приказане магнетне силоне линије на шипкастом магнету. Где је поље најјаче? Објасни одговор.
- 2 Упореди цртеж са фотографијом магнетних силових линија шипкастог магнета. По чему су слични?



Активност 3.12 Проучавање магнетних поља

НИ

- 1 Са железним струготинама визуализуј магнетно поље шипкастог магнета. Пази! Не пипај струготине рукама да ти не уђу у очи.
- 2 Доближи два магнета који ма се полови привлаче. Истражи облик магнетног поља између њих.
- 3 Понови исти поступак са два магнета која се одбијају.

Магнетно поље на Земљи

Да се оријентишемо у простору користимо компас. У њему је игла која је магнетизирана (магнетна игла). Она може да ротира и увек се поставља у правцу север - југ.

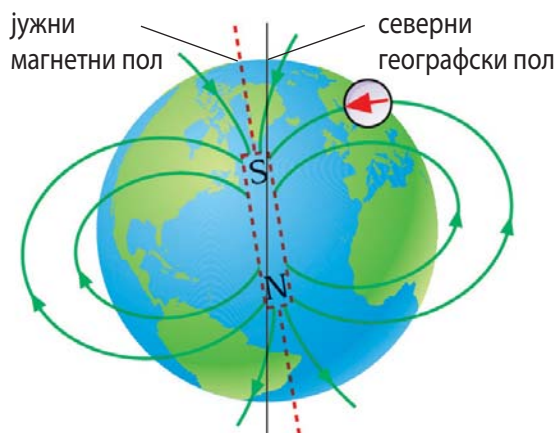
Игла се на компасу поставља у том правцу, јер Земља има своје магнетно поље. То је као да има огромни магнет у унутрашњости Земље. Магнетна игла компаса поставља се у правцу линија магнетног поља Земље.



Крај магнетне игле обележен са црвеном усмерава се према северу.

Питања

- 3 Разгледај цртеж на коме је приказано магнетно поље Земље. Објасни зашто је замишљени магнет у унутрашњости Земље постављен са јужним полом угоре (према северном географском полу).



Игла компаса поставља се у смеру јужног магнетног поља Земље, који је на Артику, близу јужног географског пола.

Упамти

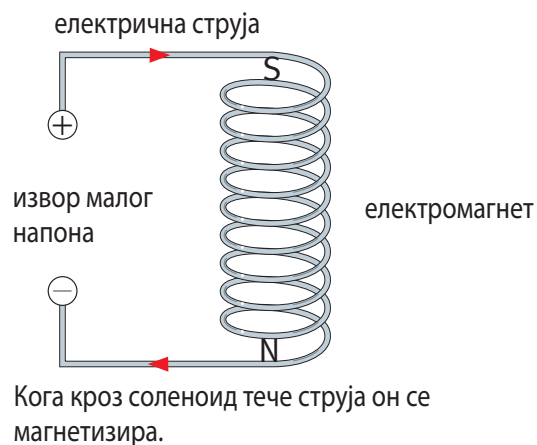
- Простор око магнета у коме он може да делује на магнетни материјал назива се магнетно поље.
- Магнетне силоне линије су замишљене линије које показују правац, смер и јачину магнетног поља.



3.13 Електромагнет

Постојани магнети увек су магнетисани и то је важно својство. Али постоји и друга врста магнета названа **електромагнет**, који се разликује од постојаног магнета. Електромагнет користи електричну струју и он може да се укључује и искључује.

Много је једноставно да направиш електромагнет. Све што ти треба је соленоид од жице и батерија или извор малог напона да би кроз соленоид текла струја.



Активност 3.13А Направи електромагнет

- 1 Умотај проводну жицу око оловке или другог дрвеног или металног предмета у облику шипке, тако што ћеш направити соленоид. Извади оловку или шипку.
- 2 Крајеве соленоида повежи извором малог напона.
- 3 Доближи компас до једног краја соленоида. Да ли се примећује дејство магнетног поља? Шта се дешава када искључиш извор?
- 4 Шта се дешава са компасом када промениш полове извора? (Овом променом струја тече у супротном смеру).

Питања

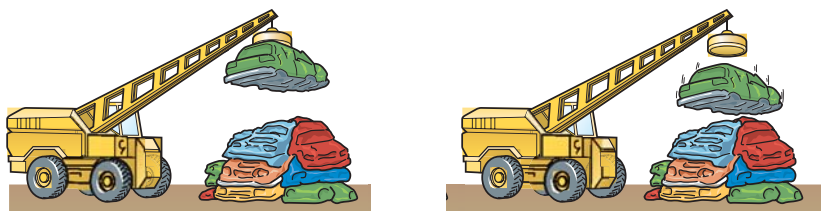
- 1 Наведи две разлике између електромагнета и постојаног магнета.
2. Опиши како може електромагнет да се укључује и да се искључује.

Укључивање и искључивање

Укључивање и искључивање струје је једноставно. Исто тако и електромагнета.

Ово се често користи код кранова за премештање масивних гвоздених предмета. На крају крана, уместо куке је електромагнет.

- На левој слици краниста укључује електромагнет да подигне стари аутомобил.
- Када ће га пренети на потребно место, он искључује електромагнет и аутомобил пада на куп старог железа.



Помоћу електромагнета подиже се аутомобил за отпад.



Демагнетизирање

Као што постоји поступак за магнетисање магнетних материјала, тако постоји и поступак за демагнетизацију или смањивање магнетизма.

Активност 3.13Б Смањивање магнетизма

Овом активношћу показаћеш различите начине како да се демагнетизира неки магнет.

- 1 Магнетиши челични ексер поступком пажљивог трења са постојаним магнетом.
- 2 Провери да ли је ексер магнетан.
- 3 Удари ексер више пута чекићем.
- 4 Провери да ли се ексер намагнетизирао.
- 5 Понови поступак, али овога пута загревај ексер Бунзеновим пламеником или свећом. Поново провери да ли је магнетисан? Шта се десило са магнетним доменима?
- 6 Понови поступак постављањем ексера у соленоид са наизменичном струјом. Провери да ли је још увек намагнетизираћн.

Бољи електромагнет

Ево јеног начина како можеш да направиш бољи електромагнет. Жицу намотај око парчета железа кога називамо језгро.

Подсети се да је железо магнетни материјал. Када кроз соленоид тече струја железо се магнетизира и због тога магнетно поље електромагнета постаје много јаче.



Јачи електромагнет.

Питања

- 3 Андреј предлаже да користи дрвену шипку као језгро електромагнета. Да ли ће на тај начин електромагнет бити јачи? Објасни.

Активност 3.13В Тестирање електромагнета

НИ

- 1 Први електромагнет који си направио не може да покрене аутомобил. Тестирај га да ли је довољно јак да покрене спајалицу за хартију. Да ли спајалица пада када искључиш струју?
- 2 Сада стави железно језгро - дебља игла железа ће бити довољна. Да ли је електромагнет јачи?

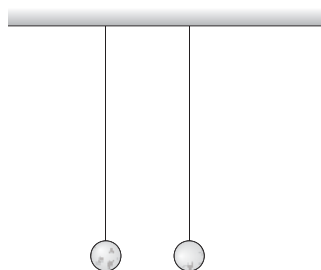
Упамти

- Електромагнет је направљен од соленида кроз којег тече струја.
- Ако се у електромагнету унесе железно језгро, онда он постаје јачи.



Тема 3 Питања за утврђивање

3.1 Пластичне лоптице, А и Б, су обешене на конач једна до друге. Лоптице су наелектрисане.



У табели је дата врста електрицитета сваке од лоптица у два посебна експеримента.

	Набој тачке А	Набој тачке Б	привлачи / одбија?
Експеримент 1	позитиван	негативан	
Експеримент 2	негативан	негативан	

- а** Препиши табелу и попуни последњу колону сагласно томе да ли ће се лоптице привлачити или ће се одбијати једна са другом. [2]
 У трећем експерименту, лоптица **А** је наелектрисана негативно. Полиетиленска шипка је наелектрисана са трљањем од тканину. Шипка и лоптица **А** се одбијају.
- б** Која сила проузрокује наелектрисање шипке? [1]
- в** Како је наелектрисана шипка, позитивно или негативно? [1]
- г** Које су честице прешле са тканине на шипку приликом њеног електризирања? [1]

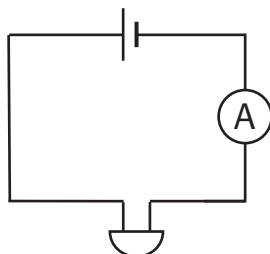
3.2 У табели су приказане ознаке за четири различита елемента струјног кола **А – Г**

А	Б	В	Г

- а** Именуј сваки елемент од **А – Г** [4]
- б** Нацртај шему струјног кола састављену од две батерије од по 1,5 V повезане серијски и један отпорник. [2]
- в** Стрелицама означи смер струје у колу. [1]
- г** Колики ће бити укупни напон двеју батерија? [1]



- 3.3** Овде је претстављена једноставна шема струјног кола у којем је батерија повезана са електричним звоном и амперметром.

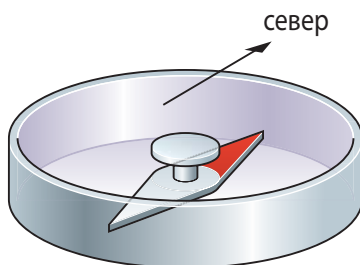


- а** Прецртај шему. На њој нацртај волтметар да би показао како би измерио напон батерије. [1]
- б** Шта мери амперметар? [1]
- в** Амперметар показује 0,4 А. Шта претставља ознака А? [1]
- 3.4** За коју врсту повезивања елемената у струјно коло настаје реч у свакој од следећих тврдњи? Одговори со „сериско“ или „паралелно“.
- а** Сви елементи су повезани крај са крајем, односно један са другим. [1]
- б** Струја кроз коло се грана, тако што једна струја тече кроз један елемент, а друга струја тече кроз други елемент. [1]
- в** Две сијалице повезане заједно светле јаче, него кад је повезана само једна. [1]
- г** Струја има исту јачину у било којој тачки кола. [1]



Тема 3 Питања за утврђивање

- 3.5** На цртежу је приказан мали компас. Његова игла може слободно да ротира. Она се поставља у правцу север - југ.



- а** Игла на компасу је мали магнет са северним и јужним полом. Који пол игле се усмерава према северу? [1]
- б** Зашто се игла компаса окреће и поставља у одређеном правцу? Одабери тачан одговор од доле понуђених.. [1]
- Крајеви магнетне игле су обојени различитом бојом.
 - Кућиште компаса је израђено од магнетног материјала.
 - Земља има своје магнетно поље.
 - Земља се врти око своје осе једном дневно.
- в** Опиши шта очекујеш да се деси ако руком окренеш иглу у супротном смеру, а затим је отпустиш. [2]

- 3.6** На сваком цртежу доле (А,Б и В) приказана су по два магнета постављена на столу близу један до другог.

А



Б



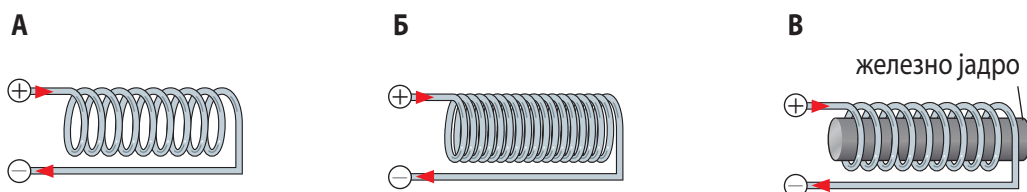
В



- а** За сваки пар магнета, нацртај цртеж у свесци и на њему са стрелицама означи силе са којима сваки магнет делује на други. [3]
- б** Наведи да ли се магнети привлаче или одбијају. [3]

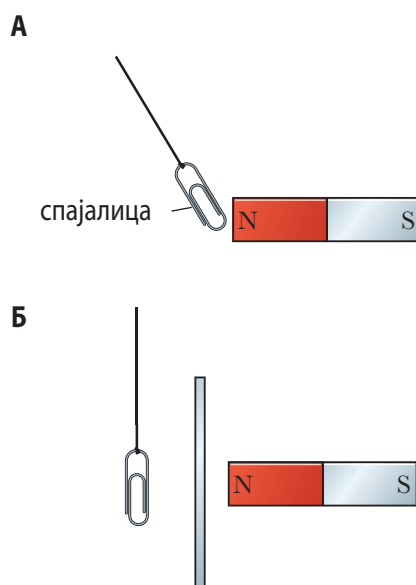


3.7 На слици доле су приказана три електромагнета А, Б и В. Кроз сваки електромагнет тече струја јачином 1 А.



- а** Објасни зашто електромагнет **Б** има јаче магнетно поље од електромагнета **А**. [1]
- б** Објасни зашто електромагнет **В** има јаче магнетно поље од електромагнета **А**. [1]
- в** Објасни како ћеш открити да ли електромагнет **Б** или електромагнет **В** има јаче магнетно поље. [2]

3.8 Петар прави истраживање магнетних сила. Он хоће да дозна да ли магнетна сила магнета може да делује преко жезла.
Обе слике доле показују његово истраживање.



- а** Опиши шта је приметио Петар у првом случају означеном са **А**. [1]
- б** Опиши шта је приметио Петар у другом случају означеном са **Б**. [2]
- в** Запиши једну реченицу са којом ћеш исказати закључак који би требао да изведе Петар. [2]
- г** Шта би променили у експерименту да би открили да ли магнетна сила магнета делује преко картона [1]



4.1 Различити звуци

Звук се ствара лако. Удари са штапићем, дувни у цев или повуци оптегнути ластиж.

Можемо да стварамо звуке и са нашим гласним жицама. Постави длан на подбрадак близу грла док причаш или док певаш. Одмах ћеш осетити **треперење (вибрације, односно осцилације)**.

Звуци долазе из неког извора који осцилира. (креће се напред - назад). На пример, треперење жице гитаре можеш лако да приметиш. Али, неможеш да видиш осцилирање ваздуха у саксофону.



Када дуваш у саксофон, ваздух осцилира у њему. Када повучеш жице на гитари, оне осцилирају.

Јачина и висина

Постоје три врсте музичких инструмената: жичани инструменти (са жицом који осцилирају), дувачки инструменти (они у које се дува) и ударни инструменти (по којима ударамо да произведемо звук).

Музичари уче како се стварају различити звуци са инструментима. Док свирају, они могу да мењају неку од следећих величина:

- **Јачину** тиме што ће створити гласан или тихи звук.
- **Висину тона**, свирајући високе или ниске тонове.



Бубањ је ударни инструмент.

Питања

- 1 Јачина и висина тона су две важне величине звука.
 - а Ако музичар свира тиши тон, која се тада величина мења, јачина или висина?
 - б Ако музичар свира нижи тон, која се тада величина мења, јачина или висина?



Активност 4.1 Гласни и тихи, високи и ниски

У овој активности разгледаћеш неке музичке инструменте и размисли ћеш како могу да се свирају различити тонови. Ако знаш да свираш неки музички инструмент, сигурно већ знаш да направиш ову разлику.

Посматрај како се стварају звуци са различитим музичким инструментима. Како можеш да отсвираш гласнији тон? Како можеш да отсвираш вишљи тон? Покушај да то направиш са неким музичким инструментом и провери да ли си у праву.

Претстави резултате у табели.

Звучници

У компјутерима, радијима или телевизорима су уграђени звучници који дају звук.

У унутрашњости звучника је мембрана од хартије у облику купе. Мембрана осцилира напред-назад, осцилације мембране се преносе на ваздух и затим се ствара звук.

На фотографији је приказан звучник и мале лоптице које потскакују од осцилација мембрана док она вибрира и производи звук.

Када су осцилације мембрана веће (односно мембрана осцилује горе-доле са већом амплитудом), онда је звук гласнији. Ако су осцилације чешће (са већом фреквенцијом), онда је тон вишљи. (са „већом фреквенцијом“ значи више осцилација у једној секунди.)



Купаста мембрана звучника осцилира.

Питања

Замисли да звучник даје тихи и низак тон.

- 2 Како ће се променити осцилације на мембрани ако:
 - а се висина тона повећа?
 - б се јачина тона повећа?

Упамти

- При осцилирању тела ствара се звук.
- Ако су осцилације са већом амплитудом, онда је звук јачи.
- Ако тело осцилира брже (већа фреквенција), онда су звуци вишљи.



4.2 Како путује звук

Када музичар свира, звук се шири у простору и свако у близини може да га региструје. То показује да звук путује кроз ваздух.

Звук исто тако, може да путује и кроз чврста тела и течности. На пример, наслони уво на сто и замоли некога да куцне на други крај стола. Чућеш звук много јасно.

Питања

P+П

- 1 Како можеш доказати да звук путује кроз воду?

Да ли се звук шири у вакууму?

На слици је приказан експеримент за то да ли се звук шири у вакууму (празан простор, без ваздуха у њему). У стакленом балону је унето електрично звоно. Пре него што се извуче ваздух, чује се звук звона.

Затим, се са вакуум - пумпом извучи ваздух. Сада се звук не чује, иако може да се види да оно звони.

Да би се звук ширио потребна је материјална средина. Она може да буде чврста, течна или гасовита средина. Звук не може да се шири у вакууму.

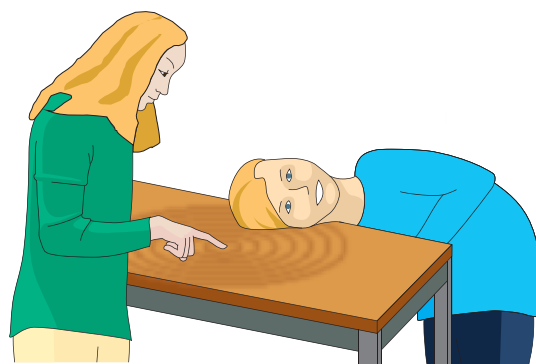
Питања

P+П

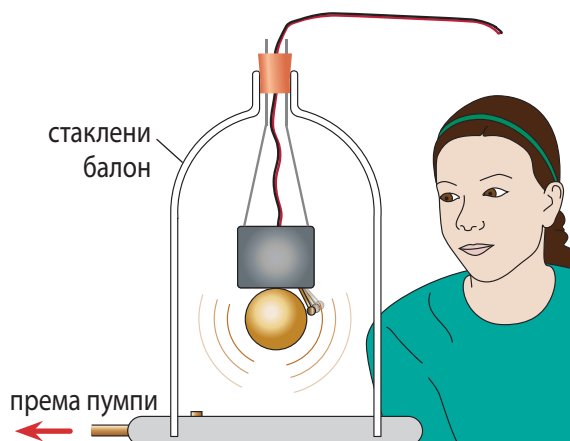
- 2 Објасни како се овим експериментом показује да се светлост шири кроз вакуум.
- 3 Сунце можемо да видимо, али не можемо да га чујемо. Објасни.

Звук путује

Да се потсетимо да је ваздух гас, изграђен од малих честица - молекула. Ако имамо ово у виду, можемо објанити како звук путује (шири се кроз ваздух).



Звук изазван од удара на сто шири се кроз дрво.



Да ли се звук шири у вакууму?



Осцилације мембране звучника стварају звучни талас који се шири кроз ваздух.



Мембрана звучника осцилира напред - назад. Она молекуле гура напред - назад из ваздуха које су близу мембране са истом фреквенцијом. Ови молекули гурају следеће, па и они почињу да осцилирају.

Затим, ови молекули гурају следеће и тако даље. Молекули ваздуха осцилирају и преко њих се осцилације преносе кроз ваздух. Ово називамо **звучни талас**.

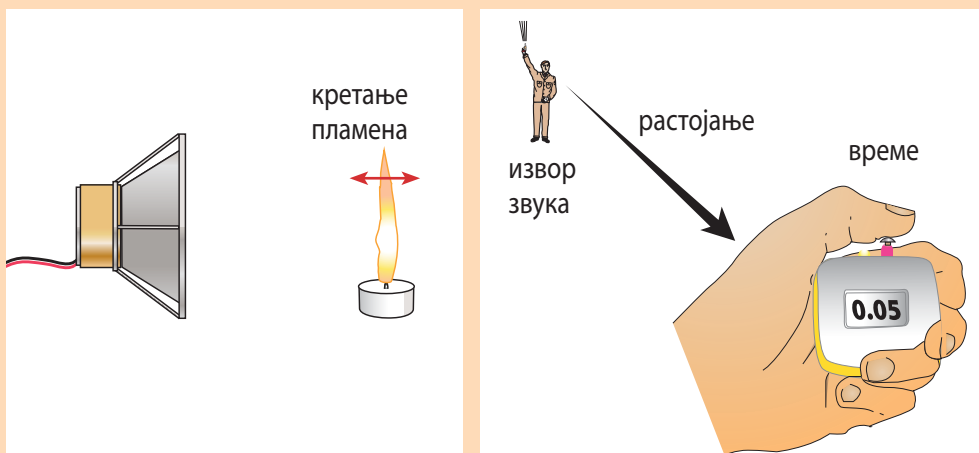
Пази! Молекули ваздуха не путују од звучника до вашег уха. Кроз ваздух се преносе само осцилације, од једних на друге молекуле.

Активност 4.2 Звучни таласи

Направи неколико једноставних експеримената о томе како путује звук.

- Посматрај пламен свеће постављене испред звучника.
- Помоћу дуге опруге покажи како се преносе осцилације.
- Провери да ли се звучни таласи одбијају о чврсту површину.
- Измери време за које звук путује од извора до тебе.

За сваки експеримент напиши по једну реченицу да опишеш шта си приметио. Затим за сваки експеримент допиши још по једну реченицу да би образложио твоја посматрања.



Упамти

- За преношење звука потребна је материјална средина. Звук се не преноси кроз вакуум.
- Звук путује тако што се честице средине једни са другима гурају напред-назад. Тако се ствара звучни талас.





4.3 Објашњење осцилација

Амплитуда и фреквенција осцилација

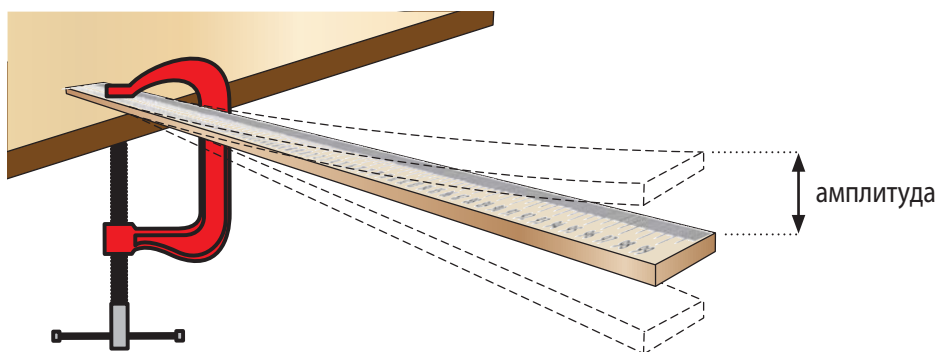
Када повучеш оптегнуту жицу на гитари, она ће осцилирати много брзо. Она може да направи стотину или хиљаду осцилација у секунди. Те промене су превише брзе да би их ми добро видели.

На слици је приказано како можеш да посматраш осцилације које се не изводе много брзо. На менгелеу је постављен лењир. На слободном крају је постављен товар.

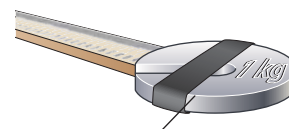
Ако повучеш слободни крај и отпустиш, товар ће осцилирати горе - доле. Покушај да урадиш исто са мањом дужином лењира. Чућеш звук сличан зујању.

На слици је приказана **амплитуда** осцилација. Она претставља максимално отклањање тела из положаја равнотеже.

Амплитуда је директно повезана са јачином звука. Ако се жица на гитари само мало оптегне т.ј. помери из положаја равнотеже, створи ће много тихи звук. Ако се тело помери више из положаја равнотеже, звук ће бити јачи.



Лењир осцилира горе - доле

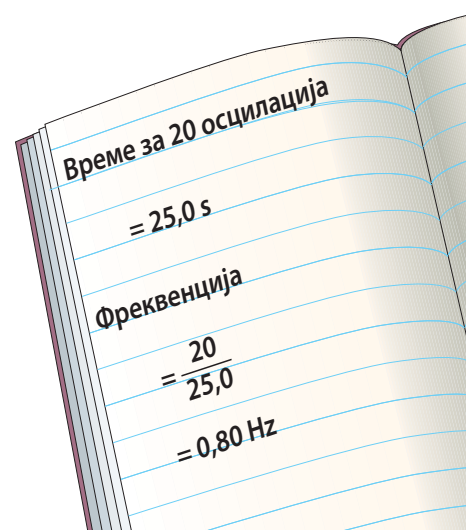


товар причвршћен за крај лењира

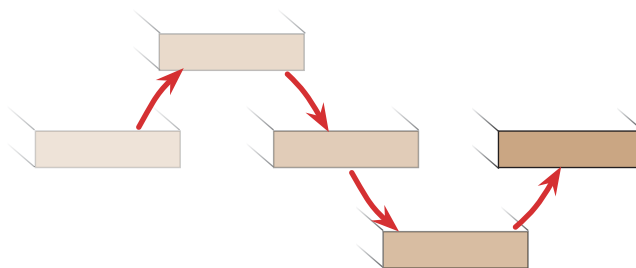
Број осцилација у јединици времена (једна секунда) називамо **фреквенција**. Ако за једну секунду тело прави 20 осцилација, кажемо да је фреквенција 20 Hz. Ознака Hz значи **херц**, јединица за фреквенцију.

$$1 \text{ херц} = 1 \text{ Hz} = 1 \text{ осцилација у секунди}$$

Фреквенција звука одређује висину звука. Колико је већа фреквенција, толико је већа висина. Да би дознао фреквенцију, често ће ти бити потребно да мериш већи број осцилација, пример 20 или 50, за одређено време, па затим да израчунаш колико осцилација има у једној секунди, слично и као при мерењу пулса. То је због тога што је тешко да се прецизно измери време једног откуцаја срца.



Израчунавање фреквенција.



Једна цела осцилација - од почетног положаја тела креће се угоре, па доле и поново се враћа на почетни положај.

Питања

- 1 а Жица гитаре прави 250 осцилација у једној секунди. Колика је фреквенција осцилација?
- б Мембрана бубња осцилира фреквенцијом 100 Hz. Колико пута се она креће горе - доле у једној секунди?
- 2 Ако птица замахне крилима горе - доле 20 пута у секунди, колика је фреквенција тога маха, односно осцилирања?

Активност 4.3 Истраживање осцилација

НИ

Истраживаћеш детаљније осцилације лењира причвршћеног за један крај. Прво, потребно је да нађеш начин како ћеш мерити фреквенцију осцилација. Разговарај о томе са учеником до тебе. Поделите најбољи предлог са ученицима из разреда.

Затим одлучи шта ћеш истраживати - које питање или који проблем? Направи план и пре него што почнеш претстави га наставнику.

- Како ће се променити фреквенција осцилације ако је лењир дужи или краћи?
- Како ће се променити фреквенција осцилације ако лењир осцилира са већом амплитудом?
- Како ће се променити фреквенција осцилације ако промениш масу товара прикаченог на слободном крају лењира?

Можеш да смислиш и друго питање које ћеш истраживати. Пре него што почнеш са истраживањем направи предвиђање. Запиши шта очекујеш да откријеш? Чиме ћеш поткрепити твоје предвиђање?

Упамти

- Амплитуда је највећи отклон (растојање) од положаја равнотеже.
- Фреквенција је број осцилација за једну секунду.
- Фреквенција се изражава у херцима (Hz).



4.4 Визуелизирање звучног таласа ОСЦИЛОСКОПОМ

Уствари, звучни талас претставља осцилацију која се преноси кроз ваздух или кроз неки материјал. Звучни талас не можеш да видиш.

Али, микрофон може да региструје звучни талас. Микрофон претвара звук у електричне осцилације.

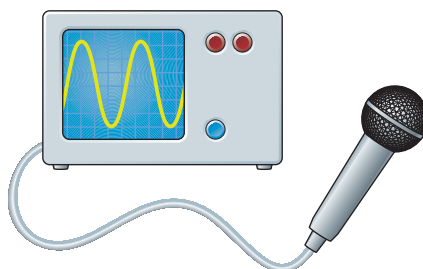
Питања

Р+П

- 1 Ко користи микрофон и зашто? Како се користи?

Траг звучног таласа

Ако на **осцилоскоп** прикључиш микрофон, моћићеш да видиш „слику“ звучног таласа. На екрану се добија траг, линија / електронски запис звучног таласа.

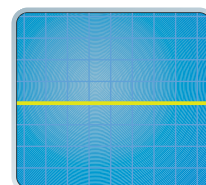


Микрофон повезан са осцилоскопом

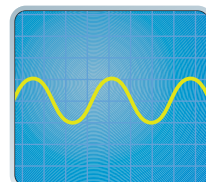
Промена амплитуде (јачине)

На слици десно су приказане промене екрана на осцилоскопу када се мења јачина звука.

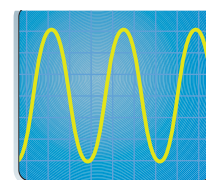
- Када нема звука (тишина), запис је права линија. Молекули ваздуха не осцилирају.
- При тихом звуку, запис има облик таласа са малом амплитудом.
- Када је звук гласан, запис има исти облик, али је амплитуда вишља. Амплитуду таласа меримо од средине записа до врха (највишље тачке).



Тишина.



Тихи звук.



Гласни звук.

Питања

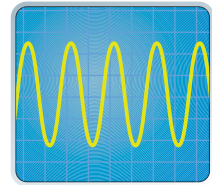
- 2 Нацртај скицу електронског записа звучног таласа и означи амплитуду.



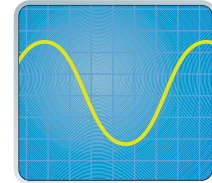
Промена висине звука

Висина звука нам говори да ли је то висок или низак тон. Записи са десне стране показују висок и низак тон.

- Код вишљих тонова таласи су ближи један до другог. То говори да је фреквенција већа. Молекули ваздуха осцилирају више пута у једној секунди.
- Код вишљих тонова таласи су шири. Фреквенција је мања.



Висок тон.



Низак тон.

Питања

- 3 Скицирај два записа звучног таласа, тако да:
 - a је један тих и низак тон,
 - b је други гласан и висок тон.

Активност 4.4 Звучни таласи на екрану

НИ

Наставник ће повезати микрофон са осцилоскопом. Предвиди:

- Шта ћеш чути ?
 - Шта ћеш видети на екрану осцилоскопа када се направи следеће:
- 1 Тихи звук постаје гласнији, а затим поново постаје тих.
 - 2 Фреквенција звука се повећава, а затим се смањује.
 - 3 Микрофон се прво доближава звучнику, а затим се удаљава.
 - 4 Неко свира на музичком инструменту.



Упамти

- На осцилоскопу може да се прикаже запис звучног таласа.
- Гласни звуци су таласи са већом амплитудом.
- Високи звуци су таласи збијени близу један до другог.

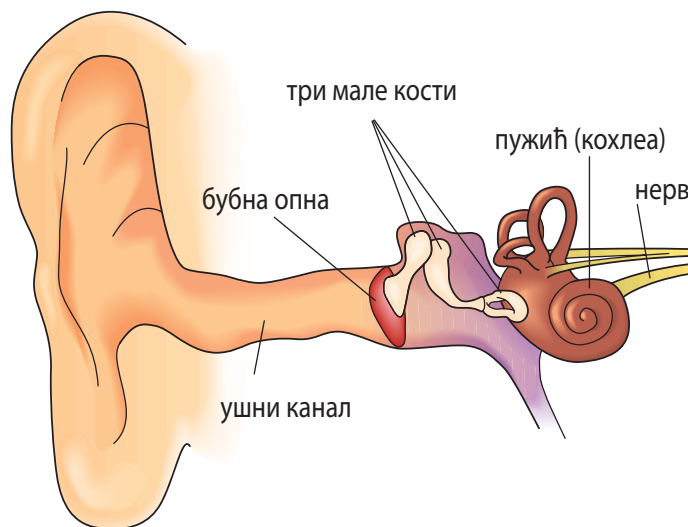


4.5 Како слушамо

Звучни таласи су осцилације које се преносе кроз ваздух. Како уво региструје ове таласе?

Чуло за слух (уво) је наш детектор звучних таласа. На слици је приказана структура ува.

- Ушна шкољка усмерава осцилације према ушном каналу.
- Звучни талас делује на **бубну опну** и она почиње да осцилира.
- Осцилације бубне опне се преносе на три мале кости.
- Најмања кост преноси осцилације до **пужића (кохлеа)**, увијена цев испуњена течношћу.
- Осцилирање течности у пужићу надражава нервне ћелије у његовој унутрашњости. Ови нервни рецептори шаљу електричне сигнале до мозга.



Структура људских ува.

Слушање високих и ниских тонова

Млађи и деца имају боље развијено чуло за слух. Они могу да региструју много тихе али и много високе звуке.

Током година, код људи се смањује способност за регистровање високих и тихих тонова.

Помоћу сигнал - генератора и звучника можеш да испиташ који су највишљи и најнижи тонови које можеш да чујеш.



Сигнал - генератор производи тонове са различитом фреквенцијом.

Звук преноси енергију

Звук од бубњева настаје механичким ударањем рукама. Тај звук може да је толико јак да можемо да осетимо осцилирање нашег тела у ритму звука. Веома јаки звук створен приликом експлозије или неког потреса на великој даљини може да сломи стакло. Зато можемо закључити да је преношење звука истовремено и пренос енергије.

Уколико је јачина звука велика, та енергија може да оштети бубну опну. Рудари који користе динамит или радници у много бучним погонима обавезно користе заштитна средства преко својих ушију. Ова заштитна средства апсорбују звучну енергију.

Покрај апсорпције звука, добра заштита може да буде и са одбијањем звука. То је искоришћено за смањење буке на аутопутевима који су близу до насељеног места.



Како слушамо

Немојте заборавити да јачина звука (интензитет) зависи од амплитуде звучних таласа - што је амплитуда већа, то је звук јачи. Јачине звука зависе од фреквенција звучних таласа - колико је фреквенција већа, толико је звук јачи.

Људско уво може да региструје звукове фреквенције од 20 до 20 000 Hz. Током година, слаби осетљивост чула за слух. На пример, одрасли не могу да региструју звук са фреквенцијом изнад 15 000 Hz.

Звук са фреквенцијом изнад 20 000 Hz не може да региструје људско уво. Тај звук називамо ултразвук. Али су неке животиње способне да региструју ултразвук. Тако, слепи мишеви испуштају звук са много високом фреквенцијом (ултразвучни писак), који се одбија о препреку и они то региструју.



Слепи миш слуша одбијање ултразвучног таласа. На тај начин, слепи миш одређује колика је удаљеност од препреке.

Питања

- 1 За које од ових звучних фреквенција можемо да очекујемо да ће млади човек моћи да региструје ?
500 Hz, 6 000 Hz, 25 000 Hz, 15 Hz, 15 000 Hz

Бука смета

Постоји пуно звукова непријатних за слушање. Њих називамо **бука**.

Превише гласни звуци могу да доведу до оштетења чула слуха. То може да се деси ако слушаш превише гласну музику преко слушалица.

Постоје законски прописи за заштиту радника на радним местима где је бука. Они требају да носе заштиту за уши да не би изгубили слух



Непуштај превише гласну музику да не би оштетио слух.



Моторна пила је веома бучна и радник мора да користи заштиту.

Питања

Р+П

- 2 Код којих професија људи раде у бучној средини?

Упамти

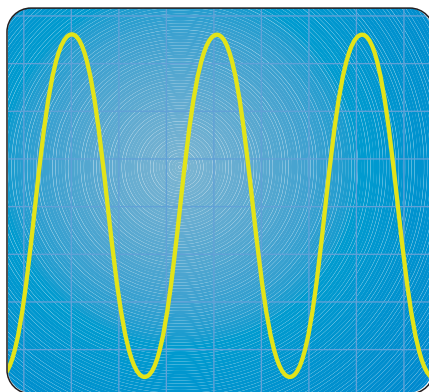
- У ушима, звучни таласи се претварају у нервне сигнале и шаљу се у мозак.
- Уобичајено, домен слушања код младих људи је од 20 до 20000 Hz.
- Превише гласни звуци могу да оштете слух.
- Звучни таласи преносе енергију. Гласнији звуци преносе већу енергију.





Тема 4 Питања за утврђивање

- 4.1** За сваку тврдњу у вези звука, запиши да ли је тачна или нетачна.
- а** Звук се ствара од звучног извора - тело које осцилира. [1]
 - б** Звук се преноси кроз ваздух који се креће од извора до ушију. [1]
 - в** Фреквенција звука је број осцилација у секунди. [1]
 - г** Звук са већом фреквенцијом је гласнији од онога са мањем фреквенцијом. [1]
 - д** Звук може да се пренеси кроз чврста тела, течности и гасове. [1]
 - ђ** Звук може да се пренеси кроз вакуум [1]
 - е** Звучни таласи при улазку у ушни канал притискају пужић (кохлеу). [1]
- 4.2** Звучник А осцилира 200 пута у секунди, а звучник Б 400 пута у секунди.
- а** Колика је фреквенција звука коју даје звучник А? Запиши вредност и јединицу. [2]
 - б** Који од звучника даје нижи звук? [1]
 - в** Лењир осцилира 70 пута за 20 секунди. Колика је фреквенција осцилације? [3]
- 4.3** На цртежу је приказан запис звучног таласа.

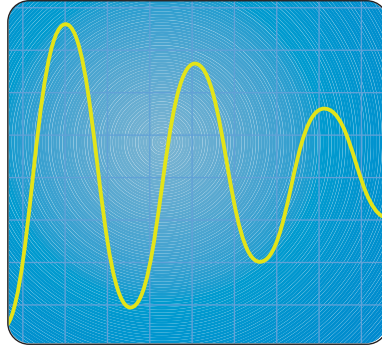


Прецртај га у свеску.

- а** Означи амплитуду таласа. [1]
- б** На истом цртежу у свесци скицирај други запис таласа са истом амплитудом, а вишљом фреквенцијом. [2]



4.4 На цртежу је приказан запис звучног таласа који се мења.



- а** Одреди да ли се фреквенција звучног таласа смањује, повећава или остаје иста. [1]
- б** Одреди да ли се висина звука смањује, повећава или остаје иста. [1]
- в** Одреди да ли се јачина звука смањује, повећава или остаје иста. [2]
Образложи.



Речник и индекс појмова

ампер јединица за јачину електричне струје; ознака А	56	извор енергије сваки извор из којег може да се добије енергија	38
амперметар инструмент за мерење јачине струје	56	инфрацрвено зрачење невидљиво зрачење које преноси топлотну енергију кроз вакуум или неки материјал	34
амплитуда максимално отклоњење тела које осцилира од уравнотеженог положаја	82	испаривање напуштање честица са површине течности	36
атмосферски притисак притисак атмосфере	24	истиснута течност течност са запремином једнакој целосно потопљеном телу	16
Бубна опна мембрана на крају ушног канала који осцилира када надлази звучни талас	86	јачина звука величина повезана са амплитудом осцилација звука; колико је гласан или тих звук	78
вакум област или простор у којој нема супстанце	80	језгро електромагнета парче железа у солеониду од електромагнета за његово јачање	73
висина звука величина повезана са фреквенцијом осцилирања	78	компас инструмент са магнетном иглом која може слободно да ротира	71
водена пара гас састављен од молекула воде измешаних у ваздуху	36	конвекција преношење топлотне енергије од једног на друго место струјањем флуида	32,33
волт јединица мере за напон; ознака V	60	корпускуларан модел научна теорија која тврди да су тела изграђена од микроскопских честица–корпускула	25
волтметар уређај за мерење напона	60,62	кохлеа орган у уву који звучне осцилације претвара у електричне сигнале који се шаљу у мозак; пуж	86
бука звуци који нису пријатни	87	крак силе растојање од нападне тачке силе до тежинске тачке	8
густина својство тела или супстанце, израчунава се једначином густина = маса/запремина	14, 12	магнетизиран магнетни материјал који постаје постојани магнет	66,69
електрична струја усмерено кретање електричних набоја	55,58	магнетна сила сила са којом магнет делује на други магнет или на магнетни материјал	68
електрични изолатор материјал кроз који не може да прође електрична струја	54	магнетне силе замишљене линије замишљене линије које показују смер и величину магнетног поља	70
електрични набој својство тела које изазива привлачење или одбијање другог тела или набоја	48,50	магнетни материјал материјал који је подлежан дејству сила када је у магнетном пољу	66
електромагнет соленоид кроз који тече струја; претставља магнет сличан шипкастом магнету	72	магнетни полови области магнета где је поље најјаче	68,70
електронеутралан описује тело које нема вишак неког од набоја	49	магнетно поље простор у којем се осећа дејство магнета	70
електростатика област у којој се проучавају електрични набоји који мирују	46-49	маса мера за инертност тела, мери се у јединици килограм (kg)	12,18
закон за полуку тело је у равнотежи када је момент силе у смеру казаљки сата једнак моменту силе у супротном смеру	9-11		
запремина величина за простор захваћеног од неког тела	12		
звучни талас осцилације које се преносе у ваздуху или у другој средини	81		



мини – компас	мали компас за одређивање правца и смера магнетног поља	166
моменат силе	мера за обртно дејство силе, израчунава се једначином момент силе = сила • крак силе; мери се у њутн метру (N•m)	8-11
наелектризирана тела	тела која нису електронеутрална и међусобно се одбијају или привлаче	87
напон	величина повезана са радом који се врши при преношењу набоја	60-63
негативан набој	врста електричног набоја	48
необновљиви извори енергије	сваки извор енергије који када се потроши се не обнавља сам од себе	40
нуклеарна енергија	енергија која се добија када настају промене у језгру атома	41
обновљиви извори енергије	било који извор енергије који се природно надопуњава	40
одбијање звука	промена правца простирања након падања звука на чврсту површину; в. рефлексија звука	86
ознаке у струјном колу	ознаке посебних елемената у струјном колу	50,60,64
обртни моменат	дејство силе која проузрокује ротацију тела	6
осцилација (треперење, вибрација)	кретање око равнотежног стања, које се понавља	78
осцилоскоп	уређај који променљиве електричне сигнале претвара у запис на екрану	84
отпор	својство елемената у струјном колу, које придоноси намањењу јачини струје	64
отпорник са променљивим отпором	отпорник чији отпор може да се мења	64
отпорник	елемент у струјном колу за регулисање јачине струје	64
паралелно везивање	два елемента повезана упоредо, један иза другог	58,63
паскал	јединица за притисак, ознака Pa	22
позитивни набој	врста електричног набоја	48
постојан магнет	магнет који трајно задржава магнетна својства и без струје	66
притисак	сила која делује на јединицу површине	20

проводник	тело или материјал кроз који може да тече електрична струја	54
серијско повезивање	два елемента повезаних крај са крајем, један за други	57,62
сила трења	сила која се јавља када се два тела додирују и мирују или се крећу једно у односу на друго	49
статички електрицитет	непокретни електрични набоји, обично произведени трењем, које изазива варнице или привлачење праха или влакана	46
тежишна тачка	тачка око које тело ротира под дејством силе	6
топлотна проводљивост	преношење топлотне енергије кроз материјал а да се он не креће	30, 31
топлотни изолатор	материјал који много тешко дозвољава да топлота прође кроз њега	31
топлотни проводник	материјал који омогућава да топлота прође кроз њега	31
Ћелија (електрична)	батерија, уређај који даје напон	55
унутрашња енергија	енергија тела због унутрашњих кретања корпускула	28
ултразвук	звук са много високом фреквенцијом која не може да региструје људско уво	87
фосилна горива	угаљ, нафта и природни гас	38
фреквенција	број осцилација у јединици времена (једна секунда)	82
хемијска енергија	енергија складирана у хемијским супстанцама	70,71,74,151,162,163
херц	јединица за фреквенцију; ознака Hz; један херц значи једна осцилација у секунди	82
шема струјног кола	струјно коло претстављено са ознакама	55,56

9

ФИЗИКА

ЗА ДЕВЕТИ РАЗРЕД

УЏБЕНИК

