

ЕЛЕКТРИЧЕН ЗАРЯД И ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

● Попълнете празните места, като използвате: *електрични, положителни, отрицателни, електрони, електричен ток, електронеутрални, привличат, отблъскват*.

Зарядите са два вида – _____ и _____ .
Телата, които са зарядени отрицателно, имат излишък от _____ , а телата, които са зарядени положително, имат недостиг от _____ . Телата, които имат равен брой положителни и отрицателни заряди, са _____ .
Разноименните заряди се _____ , а едноименните се _____ . Силите, които действат между зарядените тела, се наричат _____ сили. Насоченото движение на електрони през проводник се нарича _____ .

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Електричният заряд на едно тяло се определя от **броя** електрони, които то е отдало или приело от друго тяло. Големината на електричния заряд означаваме с буквата **q** (ку). Единицата за измерване на заряда се нарича **кулон** и се бележи с латинската буква **C**. Един кулон положителен заряд (+1 C) има тяло, което е отдало $6,25 \cdot 10^{18}$ електрона. Тяло, получило същия брой електрони, има отрицателен заряд -1 C (минус един кулон). Заряд 1 C е голямо количество заряд. Приблизително толкова е зарядът, който преминава между заряден облак и Земята при мълния.

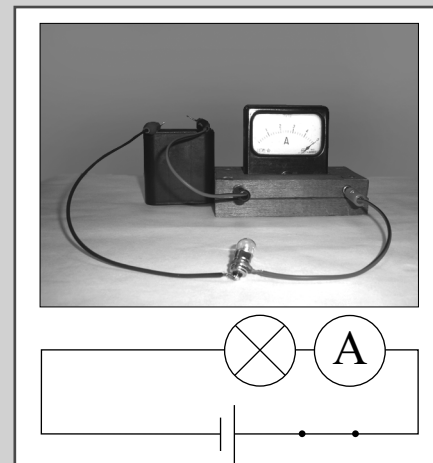


В металите има свободни електрони, които се движат хаотично в целия обем на металното тяло. Когато свържем метален проводник към полюсите на батерия, свободните електрони се привличат от положителния полюс и се насочват към него. Протича **електричен ток** (фиг. 1). Приема се, че **посоката на тока** е обратна на посоката на движещите се електрони и съвпада с посоката, в която биха се движили положителните заряди от положителния към отрицателния полюс на батерията (фиг. 2).

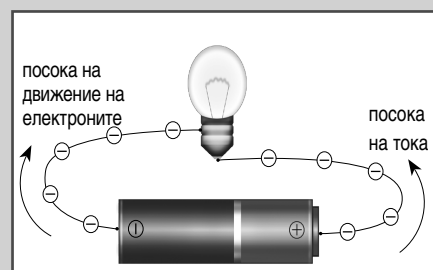
Токът през проводник се определя от големината на електричния заряд **q** кулона, преминал през напречното сечение на проводника за време **t** секунди. Означава се с буквата **I**.

$$I = \frac{q}{t}$$

Единицата за ток се нарича **ампер** и се бележи с **A**. Токът е 1 A, когато през напречното сечение на проводника за 1 секунда преминава заряд 1 C. Големината на тока се измерва с амперметър. Амперметърът се свързва последователно на консуматорите в електрическата верига (фиг. 1).



Фиг. 1



Фиг. 2

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ

- В гревността мълниите са се възприемали като дело на „боговете“. Днес можем да пресметнем тока на мълния между облак и Земята. Ако заряд 1 C преминава от облака до Земята за 0,005, големината на тока е: $1 \text{ C} : 0,005 \text{ s} = 1000 : 5 = 200 \text{ A}$.
- Амперметърът никога не се свързва директно към полюсите на батерията, защото може да се повреди. Има амперметри, които мерят ток в милиампери (mA). $1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Кои заряди се движат в метален проводник при протичане на ток?
- 2 Как се определя посоката на тока?
- 3 През стартера на автомобил за 2 s протича заряд 200 C. Колко е токът през него?
- 4 Токът през електрически котлон е 5 A. Колко заряд е преминал за 10 s?

ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ И ЕЛЕКТРИЧНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

● Попълнете празните места с: *топлинна, механична, светлинна, топлинна.*

Електричната енергия в електрическата крушка се превръща в _____ и _____ енергия, в електрическия бойлер се превръща в _____ енергия, а в електромотора се превръща в _____ енергия.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Величината, която показва колко електрична енергия се е преобразувала, за да премине заряд с големина 1 С между полюсите на батерията или между краищата на консуматор, се нарича **напрежение**. Бележи се с буквата **U**. Единицата за напрежение се нарича **волт (V)**. Напрежението в контактите на битовата мрежа е 220 V, а при батериите – 1,5 V, 3 V, 6 V, 9 V. Напрежението, при което работят телефоните, е няколко десетки волта.

Напрежението се измерва с **волтметри**. Те се свързват успоредно на консуматора или на източника, чието напрежение се мери (фиг. 1).

Напрежението между краищата на един консуматор е причина през него да протича ток. При по-голямо напрежение в краищата на консуматора през него протича по-голям ток (вж. таблица 1 от приложението).

Отношението (частното) на напрежението (**U**) в краищата на проводник (вж. фиг. 1 от приложението) към тока (**I**), който протича през него (**U/I**), е постоянна величина (вж. таблица 1 от приложението). Нарича се **съпротивление на консуматора**, бележи се с **R** и се измерва в единица, наречена **ом (Ω)**. Количествено се изразява с

$$R = \frac{U}{I}$$

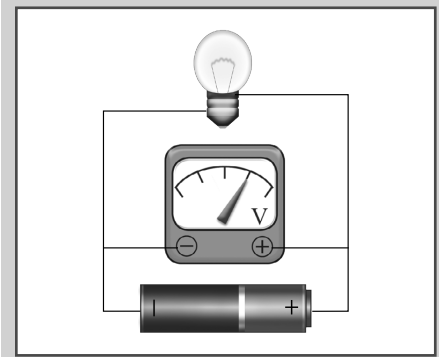
Колкото по-голямо е съпротивлението на проводника, толкова по-малък ток протича през него.

Често изолацията на проводниците в електроуредите се поврежда и през тях протича много голям ток. Получава се **късо съединение**, което създава опасност от възникване на пожари.

Пример. Лампа със съпротивление $R = 5 \Omega$ е свързана към източник за напрежение $U = 12 \text{ V}$. Пресметнете тока I през лампата.

Заместяваме съответните стойности и получаваме:

$$I = 12 \text{ V} / 5 \Omega = 2,4 \text{ A}.$$



Фиг. 1

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ

- Напрежението между зареден облак и Земята може да достигне 50 милиона волта.
- Има комбинирани уреди, с които може да се мери както ток, така и напрежение, и съпротивление. Наричат се мултицети (вж. фиг. 2 от приложението).
- Морският скат създава напрежение до 600 V (вж. фиг. 3 от приложението).

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Коя е причината за протичане на ток през консуматор?
- 2 В какви единици се измерват напрежението и съпротивлението?
- 3 Колко е токът през лампа със съпротивление 15Ω , която се захранва от батерия с 6 V?
- 4 Колко е съпротивлението на бързовар, през който тече ток 2 A при напрежение 220 V?
- 5 С какви уреди измерваме тока и напрежението? Как ги свързваме?
- 6 Нагревател със съпротивление $R = 20 \Omega$ е свързан към източник за напрежение $U = 12 \text{ V}$. Пресметнете: а) тока I през нагревателя; б) заряда, преминал през нагревателя за 0,5 min.
- 7 Кои е прав? (Разговор между двама ученици в 7. клас)

Иван: Защо амперметърът винаги се включва последователно във веригата?

Мария: Защото измерва тока през проводника или консуматора във веригата.

Иван: Значи няма значение какво е неговото съпротивление. И при голямо, и при малко съпротивление той пак ще измерва ток.

Мария: Не е вярно. Съпротивлението на амперметъра трябва да е много малко, за да може да измери тока през проводника или консуматора.

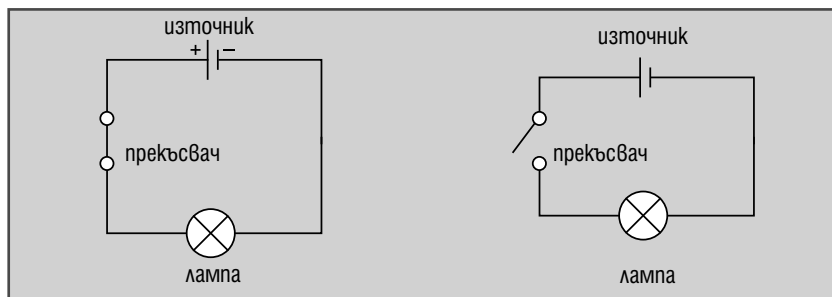
ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧИТЕ

● Попълнете колоните със съответните изрази: *фенерче, лаптоп, батерии, акумулатори, електрическа мрежа, калкулатор, пералня, мобилен телефон, дистанционно за телевизор, компютър.*

Източници на напрежение	Уреди, които използват батерии	Уреди, които се включват към електрическата мрежа
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

● В коя от двете електрически вериги лампата ще свети? Защо?



ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ



Във всеки източник на напрежение протичат процеси, при които се **натрупват нови** заряди върху полюсите, за да се осигури непрекъснато протичане на ток. Според вида на тези процеси източниците

са **батерии** и **акумулатори**. Полюсите им се наричат електроди. Електродите се намират в активна химична среда. Между тях и средата протича химична реакция и върху електродите се натрупват заряди. Когато реагиращите вещества се изчерпят, процесът на натрупване на заряди спира. Тези източници може отново да бъдат зареждани чрез зарядни устройства, свързани към електрическата мрежа.

Генератори. С тях се произвежда електроенергия. Те превръщат енергията на движение (енергия на водата, на вятъра (вж. фиг. 8 от приложението), на горивата, на атома) в електрична енергия.

Фотоелементи. Под формата на слънчеви панели те преобразуват слънчевата енергия в електрична. С тях се захранват батерии на мобилни апарати, космически апарати, жилищни сгради, автомобили и др. Те са екологично чисти източници на напрежение.

Разгледайте фиг. 5 от приложението.

Има живи организми, които може да създадат напрежение от порядъка на 600 V (вж. фиг. 3 от приложението).



ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

● Можете да си направите сами източник на напрежение – вижте фиг. 4 от приложението.

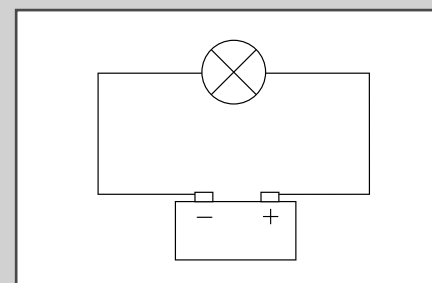
● При последователно свързване на източниците на напрежение се получава батерия с по-високо напрежение. Така от две батерии с напрежение 1,5 V може да се получи напрежение 3 V. При успоредно свързване на източниците на напрежение се получава по-дълготрайна батерия с напрежение, равно на напрежението на отделния източник.

● Слънчевите панели се монтират на места с интензивно слънчево греење.

● Ако използвате слънчеви панели през по-голямата част от годината, ще имате безплатна гореща вода, а през зимата само ще я дозагрявате.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Избройте източниците на напрежение по вида на енергията, която те преобразуват.
- 2 В каква среда се намират електродите на източниците на напрежение?
- 3 Как се наричат полюсите на източниците на напрежение?
- 4 Как са свързани клетките в автомобилната акумулаторна батерия?
- 5 В какво се изразява предимството на слънчевите панели пред генераторите в атомните електроцентрали?
- 6 Зачертайте излишните изрази така, че да се получат правилни твърдения. В затворена верига през батерия *протича/не протича* електричен ток. През лампата електроните се движат от *положителния/отрицателния* към *положителния/отрицателния* полюс на източника.



ПОСЛЕДОВАТЕЛНО И УСПОРЕДНО СВЪРЗВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И ОТГОВОРЕТЕ НА ВЪПРОСИТЕ

● Колко е напрежението в електрическата мрежа? Как са свързани към електрическата мрежа електроуредите в нашия дом? Как са свързани лампичките в гирляндите на коледната елха? Какво ще стане, ако изгори една лампичка от гирляндата?

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Консуматорите със съпротивления R_1 и R_2 от фиг. 1 са свързани последователно. Токът I през тях е един и същ, защото през напречните им сечения за едно и също време преминава еднакъв брой заряди. **Напреженията** в краищата им са **различни**:

$$U_1 = IR_1 \text{ и } U_2 = IR_2.$$

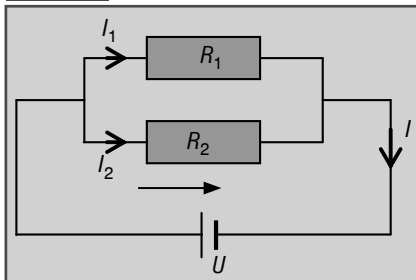
Сумата от напреженията U_1 и U_2 е равна на напрежението U на източника:

$$U = U_1 + U_2.$$

Съпротивленията R_1 и R_2 може да се заменят с едно съпротивление R , чиято големина е сума от големините на двете съпротивления. Ако единият консуматор изгори, веригата се прекъсва и през другия консуматор не може да протече ток.

Съпротивлението, с което може да заменят други две съпротивления, се нарича **еквивалентно**. Еквивалентното съпротивление при последователно свързани консуматори е **по-голямо** от съпротивлението на всеки отделен консуматор.

Фиг. 2

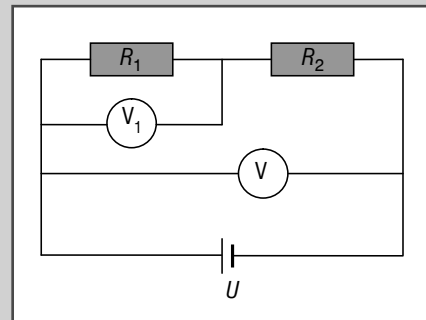


Консуматорите на фиг. 2 са **свързани успоредно**. Краищата на всеки консуматор са свързани поотделно с полюсите на източника на напрежение и затова напреженията им са еднакви – $U = U_1 = U_2$. Токът I от общата част на веригата се разделя на две и големините на токовете I_1 и I_2

са различни, защото зарядът, който преминава през напречните сечения на консуматорите, е различен. (Големината $I_1 = U/R_1$ и $I_2 = U/R_2$ се определят от съпротивленията R_1 и R_2 и напрежението U .) След като токовете I_1 и I_2 преминават през консуматорите, те се събират отново в общата част на веригата. Токът I в общата част на веригата е сума от токовете през консуматорите:

$$I = I_1 + I_2.$$

При успоредно свързване консуматорите са независими. Ако единият изгори, веригата не се прекъсва и другият консуматор продължава да работи. Съпротивленията R_1 и R_2 при успоредно свързване също може да се заменят с едно съпротивление R – **еквивалентно**. През него протича ток, равен по големина с тока в общата част на веригата. Еквивалентното съпротивление на успоредно свързани консуматори е **по-малко** от съпротивлението на всеки от консуматорите. Консуматорите в домовете ни са свързани успоредно.



Фиг. 1

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

● Царски орел с името Драго е открит, загинал от токов удар на турска територия. Орелът е бил маркиран със сателитен предавател от Бургаското гружество за защита на птиците. Това е помогнало за откриване на тялото му и за установяване на причината за смъртта.

● Птиците имат навика, като кацнат на конзолата на линия за високо напрежение, да чистят клюна си в токопроводната жица. Често това действие на птицата завършва с гибел (вж. фиг. 7 от приложението).

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Кои величини са еднакви за консуматорите при успоредното и при последователното свързване?
- 2 Как се променя токът в електрическа верига, ако включим последователно още един консуматор?
- 3 Как се променя общият ток в електрическа верига, ако включим успоредно още един консуматор?
- 4 При кое включване консуматорите са независими един от друг?
- 5 Две лампи, всяка със съпротивление $R = 30 \Omega$, са включени в електрическа верига първо последователно и след това успоредно. Направете чертежи на двете свързвания.
- 6 Към краищата на проводник със съпротивление 20Ω е приложено напрежение 4 V . Определете големината на:
 - а) тока през проводника;
 - б) заряда, преминал през напречното сечение на проводника за 20 s .
- 7 Разгледайте **фиг. 6 от приложението**. Какво изобразява тя?

ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧНАТА ЕНЕРГИЯ. МОЩНОСТ НА ЕЛЕКТРИЧНИЯ ТОК. ПЕСТЕНЕ И БЕЗОПАСНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

● Свържете със стрелки изразите от лявата колона с изразите от дясната колона, за да се получат верни твърдения.

Металите са	превръща в светлинна енергия.
Пластмасите, каучукът, стъклото, сухото дървото са	добри проводници на електричен ток.
Част от електричната енергия в електрическата крушка от фиг. 1 се	превръща в топлинна енергия.
Електричната енергия в нагревателите се	лоши проводници на електричен ток.
Електричната енергия в миксера се	превръща в механична енергия.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Количеството топлина се бележи с буквата **Q**. Вога в тенджерата на котлон получава повече топлина, когато превключвателят е в позиция 4, отколкото когато е в позиция 1. Съпротивлението на котлона в позиция 4 е по-голямо и по-голямо количество електроенергия се преобразува в топлина.

Английският физик Джаул и руският физик Ленц, независимо един от друг, изразяват връзката между електричната енергия, преобразувана в топлина **Q**, съпротивлението **R** на проводника, токът **I**, който протича през него, и времето **t**, за което протича, чрез израза:

$$Q = I^2 R t, \text{ наречен закон на Джаул – Ленц.}$$

Електроенергията се измерва в **джаули (J)**. Уредите за измерване на електроенергията се наричат електромери.

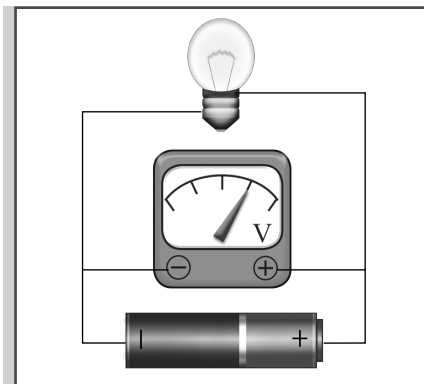
Електроенергията, преобразувана в топлина или в друг вид енергия за време 1 секунда, се нарича мощност. Бележи се с буквата **P**. Измерва се във **ват (W)**. Пресмята се по формулата:

$$P = Q/t, P = UI.$$

Протичането на ток през човешкото тяло се нарича токов удар и може да доведе до изгаряния по кожата или до спиране на дишането и на сърцето. Разгледайте фиг. 9 и 10 от приложението и обяснете в кой от двата случая последствията от токовия удар може да бъдат фатални.

Напишете номера на съвета за безопасно ползване на електроенергия в квадратчето на съответната илюстрация.

1. Пазете изолацията на проводниците на електрическата мрежа.
2. Пазете устойчивостта на контактите тип „шuko“, защото ако са повредени, няма да ви предпазят от токов удар.
3. Ремонтирайте електроуредите, когато са изключени от мрежата.
4. Почиствайте електроуредите, когато не са включени в мрежата.



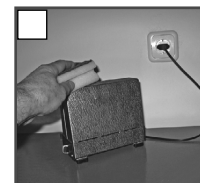
Фиг. 1

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Изразходваната електроенергия с електромерите се отчита в киловатчасове (kWh). Електроенергия 1 kWh означава, че уред с мощност 1 kW е работил 1 h.
- Уредите в режим на готовност (stand-by) в едно домакинство изразходват повече от 300 kWh на година. Лаптопът консумира между 5 и 10 пъти по-малко електроенергия от настолния компютър. Климатикът в режим на отопление е над 3 пъти по-ефективен от стандартните отоплителни с нагревател.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 През лампа за автомобилен фар, която работи 15 min при напрежение 12 V, тече ток 5 A. Пресметнете: а) мощността на лампата; б) преобразуваната електроенергия (количеството топлина).
- 2 Пресметнете колко струва на едно домакинство работата на хладилник с мощност $P = 200 \text{ W}$ за 30 дни. Приемете, че дневната тарифа за заплащане на електроенергията е 0,15 лв./kWh, а нощната тарифа от 22 ч. до 6 ч. е 0,1 лв./kWh.
- 3 Кои уреди в дома ви изразходват най-много електроенергия? Предложете начини за тяхното по-икономично използване. Попълнете таблица 2 от приложението.



СВЕТЛИНА. ОТРАЖЕНИЕ И ПРЕЧУПВАНЕ НА СВЕТЛИНАТА

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

● Всички тела, които излъчват светлина, се наричат източници на светлина. Едни имат естествен произход, а други са създадени от човека. Разпределете изброените източници в съответните колони на таблицата: слънце, звезди, свещ, факел, полярни сияния, електрически и луминесцентни лампи, мълния, комети, метеори, светещи растения и насекоми, джобно фенерче, лазер.

Естествени източници на светлина	Изкуствени източници на светлина

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Източниците на светлина излъчват лъчи, които пренасят енергия. Различните източници на светлинна енергия излъчват при различни условия. Жичката на обикновената лампа свети при нагряване, като температурата достига над 2500°C. Екранът на монитора свети, но не се нагрява. Луминесцентните лампи, неоновите реклами и циферблатите на светещите часовници също излъчват студена светлина.

Виждаме телата, които излъчват светлина, защото част от излъчената светлина попада в очите ни. Виждаме и телата, които не излъчват, защото отразяват попадналата върху тях светлина.

Изобразяваме светлината чрез **светлинни снопове**. В зависимост от вида си (фиг. 1) сноповете са: разходящи (а), сходящи (б) и успоредни (в). Тънък светлинен снопове наричаме **светлинен лъч**.

Веществата, в които светлината се разпространява – въздух, стъкло, вода и др., се наричат **прозрачни**. Скоростта на светлината е различна в различните среди (вж. зад. 1 от приложението).

Светлината се разпространява **праволинейно** само в **еднородни прозрачни среди**. Когато слънчевата светлина премине през въздуха и достигне до водна повърхност, част от нея се отразява и попада в очите ни, а друга част от нея се пречупва и продължава да се разпространява във водата.

Явлението, при което на границата *AB* (фиг. 2) на две среди светлината променя посоката си на разпространение, като продължава да се разпространява в същата среда, се нарича **отражение на светлината**.

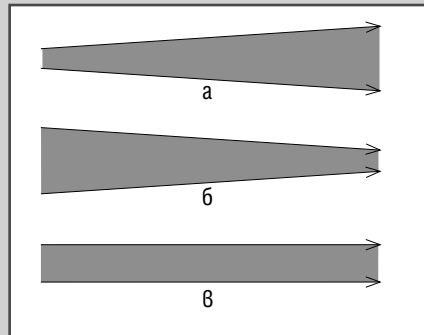
Ъгълът α (алфа) между перпендикуляра (n) и падащия лъч (S) се нарича **ъгъл на падане**. Ъгълът α' (алфа прим) между перпендикуляра (n) и отразения лъч (S_1) се нарича **ъгъл на отражение**.

Ъгълът на отражение е равен на ъгъла на падане.

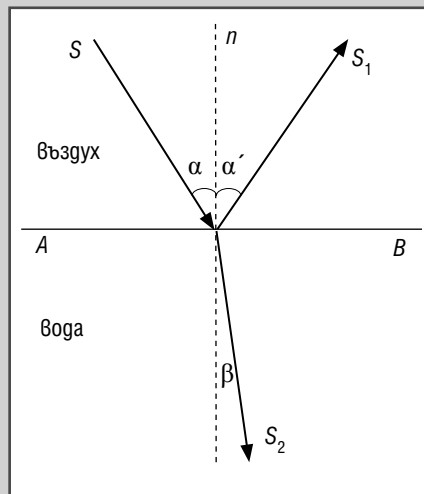
$$\alpha = \alpha_1$$

Явлението, при което светлината преминава от една прозрачна среда в друга, като променя посоката си на разпространение, се нарича **пречупване на светлината**.

Ъгълът β между перпендикуляра (n) и пречупения лъч (S_2) се нарича **ъгъл на пречупване**. Когато скоростта на светлината във втората среда е по-малка от скоростта на светлината в първата среда ($\alpha < \beta$), **ъгълът на пречупване β е по-малък от ъгъла на падане α .**



Фиг. 1



Фиг. 2



Пречупване на светлината

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

● Скоростта на светлината във вакуум е най-голямата скорост в природата.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Кога се получава сянка на предмет и какво доказва тя?
- 2 Обяснете слънчевото и лунното затъмнение с праволинейното разпространение на светлината.
- 3 Какви по вид са светлинните снопове, излъчени от Слънцето и от фенерче?
- 4 Като използвате съответната таблица от приложението, поставете правилния знак (<, = или >) между ъгъла на пречупване за вода и ъгъла на падане в стъкло.

ОГЛЕДАЛА И ЛЕЩИ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗДАЧАТА

- Зачертайте излишната гума така, че да се получи верен текст.

Когато светлината стигне до граничната повърхност на друга прозрачна среда, част от нея се *пречупва/отразява* и се връща в първата среда, а друга част се *пречупва/отразява* и продължава да се разпространява във втората среда.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Плоското огледало е гладка отразяваща равнина. Образът на предмета (фиг. 1) от плоското огледало е еднакъв по големина с предмета, симетричен спрямо огледалото, и не може да се проектира върху екран. Образ, който не може да се проектира върху екран, се нарича **недействителен образ**, а образ, който може да се проектира върху екран – действителен.

Когато отразяващата повърхност е част от сфера (фиг. 2), огледалото се нарича сферично. Ако вътрешната страна на сферата е огледална, огледалото е **вдлъбнато**. Ако външната страна на сферата е огледална, огледалото е **изпъкнало**.

Елементите на сферичните огледала са: точка O (център на сферата) – оптичен център, правата OF – **главна оптична ос**, точка F – **фокус**. Разстоянието OF е половината от радиуса (R) на сферата и се нарича фокусно разстояние. Бележи се с латинската буква f .

$$OF = f = R/2$$

Плоските огледала не променят вида на светлинните снопове, а сферичните огледала ги променят. Вдлъбнатото сферично огледало преобразува успореден светлинен снопов в сходящ (фокусира го), а изпъкналото – в разходящ.

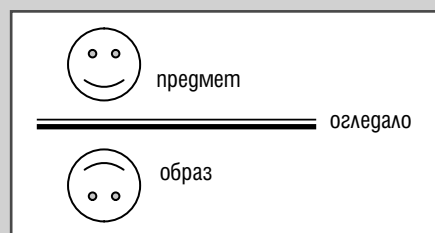
От изпъкналите сферични огледала се получават умалени, недействителни образи. От вдлъбнатите сферични огледала се получават и умалени действителни образи, и уголемени недействителни образи (вж. задачи 2 и 3 и фиг. 12 от приложението).

Лещите са прозрачни тела, чиито повърхности са части от сфера. Лещите са два вида – **изпъкнали** и **вдлъбнати**. Изпъкналата леща преобразува успореден светлинен снопов в сходящ и затова се нарича и **събирателна**. Вдлъбнатата леща преобразува успореден светлинен снопов в разходящ и затова се нарича **разсейвателна**.

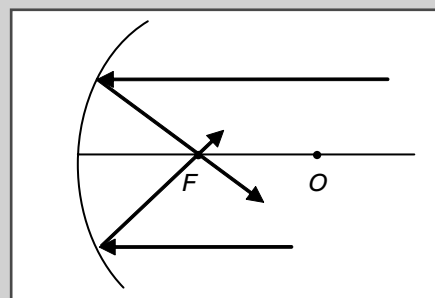
Елементите на лещите (фиг. 3) са: **фокус F** , **фокусно разстояние f** , **оптичен център O** , **главна оптична ос O_1O_2** .

Леща с по-малко фокусно разстояние пречупва светлината по-силно от леща с по-голямо фокусно разстояние. **Величината оптична сила D на лещата характеризира пречупващата ѝ способност и се определя по формулата $D = \frac{1}{f}$.**

Единицата за оптична сила се нарича **диоптър** и се означава с D . Оптична сила един диоптър (1 D) има леща с фокусно разстояние 1 m. Оптичната сила на разсейвателните лещи се приема за отрицателна $-4 D$ (минус 4 диоптъра), а оптичната сила на събирателните лещи – за положителна (+3 D).



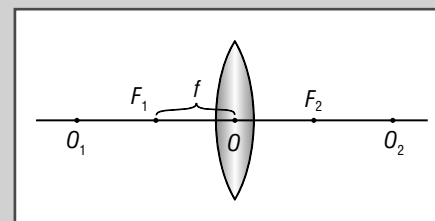
Фиг. 1



Фиг. 2

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Когато разстоянието между лицето ни и вдлъбнатото сферично огледало е по-малко от фокусното разстояние ($a < f$), виждаме уголемени частите на лицето си. Образът е уголемен, прав и недействителен.
- Зъболекарите използват вдлъбнати сферични огледала, когато искат подробно да разгледат зъбите ни.



Фиг. 3

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Какви образи се получават от плоско огледало? (Вж. фиг. 11 от приложението.)
- 2 Защо изпъкналата леща се нарича събирателна, а вдлъбнатата – разсейвателна?
- 3 Може ли с парче лег да се запали огън?
- 4 Какви огледала използват лекарите, за да огледат гърлото на пациента?
- 5 Колко е оптичната сила (D) на събирателна леща с фокусно разстояние $f = 0,5$ m? А на разсейвателна леща със същото фокусно разстояние?

ОКО, ЛУПА И ФОТОАПАРАТ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

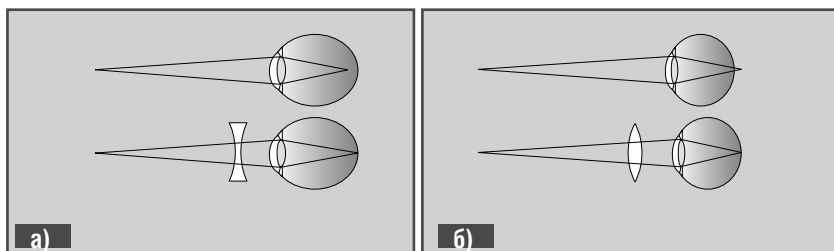
● Зачертайте излишната гума така, че да се получи верен текст.

Окото е най-съвършеното сетиво, с което получаваме около 70% от информацията за света. Ние виждаме предметите, защото в окото ни попада *отразената/пречупената* от тях светлина.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

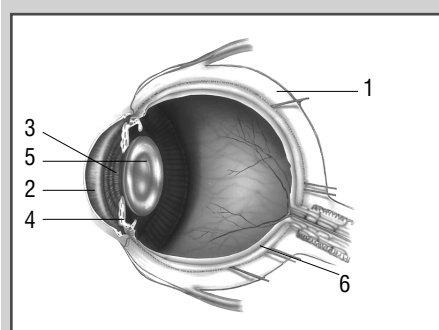
Най-външната част на окото е *склера* (1). Отпред тя е изпъкнала и прозрачна. Нарича се *роговица* (2). *Ирисът* (3) определя цвета на очите. В средата на ириса има кръгъл отвор, който се нарича *зеница* (4). Зеницата контролира количеството светлина, което стига до ретината. На светло зеницата се свива, а на тъмно се разширява. Заг нея се намира *очната леща* (5), която представлява прозрачно тяло, подобно на луковича. Тя пречупва светлинните лъчи, преминаващи през зеницата. Най-вътрешната обвивка е *ретината* (6), върху която се получават действителни, обърнати и умалени образи. Зрителният нерв преобразува светлинните сигнали и ги изпраща до мозъка. Очната леща може да променя фокусното си разстояние и така върху ретината се получават ясни образи на предмети, които се намират на различни разстояния.

Най-често срещаните недостатъци на окото са **късогледството** и **далекогледството**. Късогледното око вижда ясно само близките предмети, а далекогледното – далечните. Късогледството се коригира с разсейвателни лещи (а), които имат отрицателна оптична сила (-0,4 D). Далекогледството се коригира със събирателни лещи (б), които имат положителна оптична сила (+3D) (вж. заг. 4 от приложението).



Разстоянието, при което окото вижда без напрежение, е 25 см. Това разстояние се нарича разстояние на най-ясно виждане. Ако трябва да се разгледат детайли от предмет, се използва **лупа**. Лупата е събирателна леща с фокусно разстояние, по-малко от разстоянието на най-ясно виждане. С лупата се получават уголемени образи, но предметът трябва да се постави на разстояние, по-малко от фокусното разстояние, но близо до фокуса.

Фотоапаратът е оптичен уред, с който се получават и съхраняват образи на предмети. Основната му част е **обективът**. Обективът е система от лещи, чрез които се получават умалени, действителни и обърнати образи. Заг обектива се намират **блендата** и **затворът**, чрез които се контролира количеството светлина, попадащо върху фотолентата. В цифровите фотоапарати фотолентата е заменена с полупроводникова светлочувствителна пластина.



ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Научете повече за историята на фотоапарата от фиг. 13 в приложението.
- Върху корпуса на дигиталните фотоапарати са означени т.нар. пиксели (напр. 12 Мр), които показват броя на клетките в светлочувствителната матрица. На повече пиксели отговаря по-високо качество на получения образ.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Кои са основните части на окото?
- 2 Съпоставете зеницата, очната леща и роговицата на окото с частите на фотоапарата. Кое за какво служи?
- 3 Петър носи очила с диоптър +1,5 D. Какъв е недостатъкът на очите му?
- 4 Как трябва да обработим парче лег, за да ни послужи за лупа?
- 5 От рецептите за очила на фигурите а и б определете:

Rp.		Sph	Cyl	Ax	Dp mm	D mm
ДАЛЕЧЕ	o.d					
	o.s					
БЛИЗКО	o.d	+2,25				70
	o.s	+2,0				

а)

1. недостатък на очите _____
2. вид на лещите _____
3. фокусно разстояние _____

Rp.		Sph	Cyl	Ax	Dp mm	D mm
ДАЛЕЧЕ	o.d	-1,2				68
	o.s	-0,45				
БЛИЗКО	o.d					
	o.s					

б)

1. недостатък на очите; _____
2. вид на лещите _____
3. фокусно разстояние _____

ТРЕПТЕНИЯ

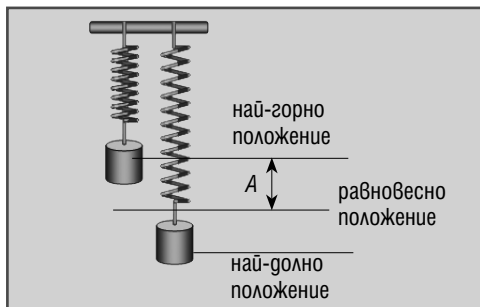
ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧАТА

- Попълнете празните места с: *Луната, периодични, Земята.*
Движенията в природата, които се повтарят през равни интервали от време, се наричат _____.
Периодично е движението на _____ около Земята, на _____ около Слънцето, ударите на човешкото сърце, движението на махалото на старинен стенен часовник.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Трептенето е периодично движение. За да трепти едно тяло, е необходимо да му действа сила. Ако закачим теглилка на пружина (фиг. 1) и я отклоним във вертикална посока, тя ще извършва последователни движения нагоре и надолу, преминавайки през положение, което се нарича **равновесно**. В равновесното положение силите, които действат на тялото, се уравновесяват.

Фиг. 1



Периодично движение, при което едно тяло преминава многократно през равновесното си положение, се нарича трептене.

Максималното отклонение на тялото от равновесното му положение се нарича **амплитуда**. Бележи се с главната буква **A**. Разстоянието между най-горното и най-долното положение е **2A**.

Времето за едно пълно движение от едно крайно положение до същото положение се нарича **период**. Бележи се с буквата **T**. Периодът се измерва в секунди. Например периодът на часовник с махало 1 s се записва $T = 1 \text{ s}$ (вж. фиг. 14 от приложението).

Броят на трептенията, които се извършват за една секунда, се нарича честота. Честотата се бележи с малката гръцка буква **ν** (ни). Измерва се в **херц** (Hz). Тяло трепти с честота 1 Hz, ако за една секунда извършва едно трептене.

Връзката между периода и честотата е $\nu = \frac{1}{T}$. Ако периодът на трептене намалява, честотата се увеличава и обратно.

Пример: Раменете на камертон извършват 2000 трептения за 8 s. Определете периода и честотата на трептенето.

Тъй като по определение периодът е времето, за което се извършва едно трептене, ще разделим 8 s на 2000.

$$T = 8/2000 = 0,004 \text{ s}$$

Честотата може да се намери по два начина:

Първи начин: разделяме броя на трептенията на времето и получаваме $\nu = 2000 : 8 = 250 \text{ Hz}$.

Втори начин: по формулата $\nu = \frac{1}{T}$ и получаваме $\nu = 1/0,004 = 250 \text{ Hz}$.

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Изобретяването на часовника със зъбчати колела и пружина се наложило поради невъзможността да се измерва времето на корабите посредством часовници с махало. Люлеенето на кораба променя периода на махалото. Това се случило през XVIII в.
- Трептящото тяло в електронните часовници е кварцов кристал, който трепти с честота 32 768 Hz.
- За изразяване на трептения с много високи честоти, които често се срещат, се използват единиците kHz (килохерц), MHz (мегахерц) и GHz (гигахерц).
● 1 kHz = 1000 Hz, 1 MHz = 1 000 000 Hz, 1 GHz = 10⁹ Hz.
- Например трептенето на атомите в кристалната решетка на твърдите тела е 10¹² Hz = 1000 GHz.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

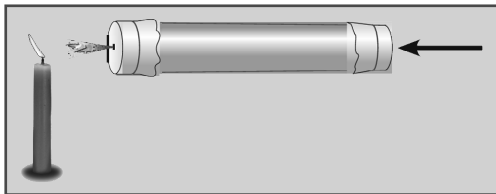
- 1 Кое движение наричаме трептене?
- 2 При какво условие трепти едно тяло?
- 3 Разстоянието между двете крайни положения на трептяща теглилка, окачена на пружина, е 10 cm. Колко е амплитудата на трептене?
- 4 Сърцето на сухоземната костенурка бие 6 пъти в минута. Колко е периодът на трептене? А честотата?
- 5 Струна, издаваща тона „ла“, трепти с честота 440 Hz. Колко е периодът на трептене?
- 6 Допълнете определенията.
Трептене се нарича периодично движение, при което едно тяло многократно преминава през _____ си положение. Времето, за което тялото се връща в крайното си положение, от което е започнало трептенето, се нарича _____. Той се бележи с буквата _____ и се измерва в _____. Броят на трептенията за 1 секунда се нарича _____. Тя се бележи с _____ и се измерва в _____. Максималното отклонение от равновесното положение се нарича _____. Бележи се с буквата _____ и се измерва в _____.

ЗВУК И СЛУХ. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЗВУКА И УЛТРАЗВУКА

ПРИПОМНЕТЕ СИ И ОТГОВОРЕТЕ НА ВЪПРОСИТЕ

● Защо стъклата на прозорците започват да трептят, когато на улицата премине автомобил, от който се чува силна музика? Еднаква ли е силата на звука от трептящите крила на пеперуда и трептящата мембрана на високотоговорител? Безопасна ли е за човека силата на звука от реактивен двигател?

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ



Звуците са **трептения**, които се разпространяват в среда, в която има частици. Трептенията се предават от частица на частица, звукът се разпространява, като пренася **енергия**. Пламъкът на свещта от фигурата се раздвижва и дори може да угасне от свиването и разширяването на въздуха, предизвикани от разпространението на трептенията.

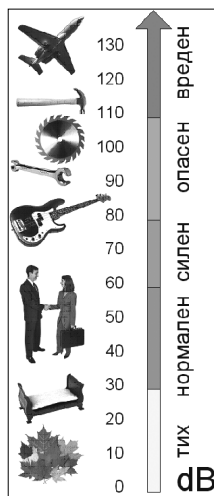
В различни среди звукът се разпространява с различни скорости (вж. фиг. 15 от приложението). В твърдите тела частиците са разположени най-близо една до друга, трептенията се разпространяват бързо и скоростта на звука в тях е най-голяма. В газовете е най-малка. (Защо?) Скоростта на разпространение на звука във въздуха при температура 20°C е 340 m/s.

Ухото различава звуците по тяхната сила и височина. Усещането за **силата на звука** зависи от амплитудата, с която звуковата вълна разтрептява тъпанчето на ухото. С увеличаване на амплитудата силата на звука нараства. Силата на звука се измерва в **децибел** (dB). Силата на най-слабия звук, който ухото може да долови, е 0 dB. При сила на звука над 130 dB усещането преминава в болка. Продължителното въздействие на звуци със сила над 90 dB може да увреди слуха необратимо. За предпазване от силните звуци се използват звукоизолатори – леки порести материали, които поглъщат звука.

Усещането за **височина на звука** зависи от честотата на трептене на звуковата вълна. Ухото възприема тонове с по-висока честота като по-високи.

Звук, който съдържа трептения само с една честота, се възприема като **тон**. Звуци с различна сила и честота се наричат **шум**. Постоянен шум със сила, по-голяма от 60 dB, е вреден за здравето и трябва да се избягва.

Човешкото ухо възприема звуци с честоти между 16 Hz и 20 000 Hz. Звук с честота под 16 Hz се наричат **инфразвук**, а звук с честота над 20 000 Hz – **ултразвук**. Звукът се използва за съхранение и пренасяне на информация. **Ултразвукът** се използва в **медицината** за изследване на вътрешни органи, за наблюдение на плода при бременни, за разбиране на камъни в бъбреците и др. (вж. фиг. 16 от приложението).



ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Информацията чрез звук се съхранява, като звуковите сигнали се превръщат в електрични. Звукозапис може да се осъществи на магнитна лента или върху специални CD или DVD дискове.
- Ултразвукът е основно средство за общуване между делфините, някои видове мишки, прилепите и други животни.
- Прилепът се ориентира в пространството чрез ултразвук. На същия принцип действа и **ултразвуковият локатор**, чрез който се измерва разстоянието до различни тела.
- Локаторът излъчва сигнал. Сигналят се отразява от тялото, към което е насочен. Отразеният сигнал се регистрира от приемник на ултразвука. Измерва се времето между излъчвания и приетия сигнал. Половината от измереното време се умножава по скоростта на ултразвука и се определя разстоянието до тялото.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 Може ли да се разпространява звук в безвъздушно пространство (вакуум)?
- 2 Скоростта на ултразвука в морска вода е 1500 m/s. Колко е дълбочината на морето, ако изпратеният към дъното сигнал се приема след 2 s?
- 3 Колко децибела е най-слабият шум, който хората могат да чуят?
- 4 От какво зависи силата на звука?
- 5 Турист се намира на 680 m от стръмен планински склон. След колко секунди ще се чуе ехо, ако скоростта на звука е 340 m/s?



СТРОЕЖ НА АТОМА И АТОМНОТО ЯДРО. РАДИОАКТИВНОСТ И ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЯДРЕНАТА ЕНЕРГИЯ

ПРИПОМНЕТЕ СИ И РЕШЕТЕ ЗАДАЧИТЕ

● Попълнете празните места с: *електрони, атоми, равен, протони, молекули, отрицателен.*

Веществата са изградени от _____ и _____ . В центъра на атома се намира ядро, около което обикалят _____. Те имат _____ електричен заряд. В ядрото има положително заредени частици, които се наричат _____. Зарядът на протоните е _____ на заряда на електроните.

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

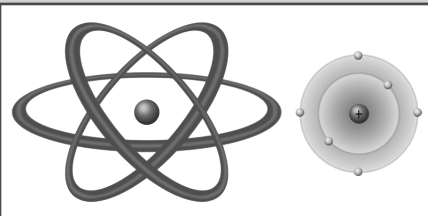
Моделът на атома (фиг. 1) се нарича планетарен поради приликата му със Слънчевата система. Положителното ядро привлича отрицателните електрони и те обикалят около него. Броят на протоните в ядрото е равен на броя на електроните, затова атомите са електронеутрални. Освен протони атомното ядро съдържа и частици, които нямат заряд. Наричат се **неутрони**. В атомите на един и същ химичен елемент може да има различен брой неутрони. Тези разновидности на атоми с еднакъв брой протони, но различен брой неутрони се наричат **изотопи**. Например елементът водород има три изотопа – водород, деутерий и тритий (фиг. 2).

Атомните ядра на някои изотопи са нестабилни. Изпускат лъчения с голяма енергия и се превръщат в ядра на други елементи. Има три вида лъчи **α-лъчи**, **β-лъчи** и **γ-лъчи**. **α-лъчите** (фиг. 3) са поток от ядра с два протона и два неутрона. Те са тежки и имат малка проникваща способност. Може да ги спре лист хартия. **β-лъчите** (фиг. 4) са поток от електрони, а **γ-лъчите** са поток от лъчиста енергия и имат най-голяма проникваща способност. Ако срещнат атом, може да откъснат електрон от него. Това действие на γ-лъчите се нарича йонизиращо. То може да бъде и полезно, и вредно за организмите. Използва се при лъчетерапията за откриване и унищожаване на ракови клетки. Радиоактивни изотопи се използват за диагностика в медицината. Облъчването с радиоактивни лъчи има допустими дози. Над тези дози всички лъчения са вредни и водят до необратими изменения и заболявания. Затова всички работещи в среда с лъчения носят защитни облекла. Радиоактивните зони се обозначават с този знак

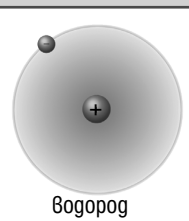


В атомните ядра е скрита огромна енергия. Най-бързо тя се освобождава при **делене на ядрата на уран-235** под действие на неутрони (вж. фиг. 17 от приложението). Всяко ядро на урана, погълнало един неутрон, се разцепва на две части, като отделя енергия и нови неутрони. Новите неутрони предизвикват делене на други уранови ядра. Тази реакция на делене на ядрата се нарича **верижна реакция** и се управлява в устройства, наречени **ядрени реактори** (вж. фиг. 18 от приложението). Те се използват в ядрените електроцентрали, които са основен източник на електроенергия.

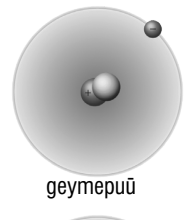
Фиг. 1



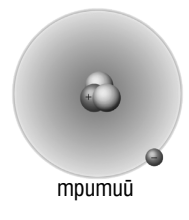
Фиг. 2



водород

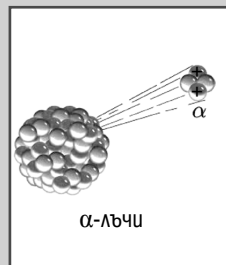


деутерий



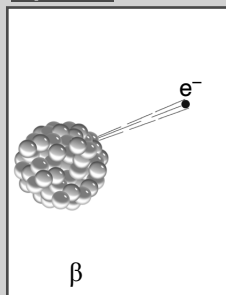
тритий

Фиг. 3



α-лъчи

Фиг. 4



β

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

- Броят на електроните определя **номера (Z)** на химичния елемент в периодичната таблица. Сумата от броя на протоните и броя на неутроните се нарича **масово число (A)**.
- Радиацията се измерва в микросиверта на час. Допустимата доза на морското равнище е 0,03 микросиверта на час. На 2 km височина е 0,1 микросиверта, на 10 km е 5 микросиверта. Пушенето на 20 цигари на ден облъчва белия гроб с 53 милисиверта годишно (колкото 5 полета със самолет дневно). Годишното облъчване на цялото тяло само от тютюнопушене по 20 цигари на ден е 6 милисиверта.

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 По какво си приличат и по какво се различават изотопите на даден елемент?
- 2 Кое радиоактивно лъчение може да се спре с ръка?
- 3 Кое радиоактивно лъчение се използва при лъчетерапията?
- 4 Кои реакции са основен източник на енергия и се управляват в ядрените реактори?

СЛЪНЧЕВА СИСТЕМА. СВЕТЪТ НА ГАЛАКТИКИТЕ

ТОВА, КОЕТО ЗНАЕТЕ

● Попълнете празните места с: *Меркурий, гравитационната, Нептун, Слънцето, 28, Марс, Луна, Венера, Земя.*

Най-близката до нас звезда е _____ . Планетите обикалят около него под действие на _____ сила. Най-близката до Слънцето планета е _____ , а най-далечната – _____ . Планетите, съседни на Земята, са _____ и _____ . Единствената планета, на която съществуват условия за живот, е _____ . Тя има един естествен спътник – _____ , който обикаля около нея за _____ дни.

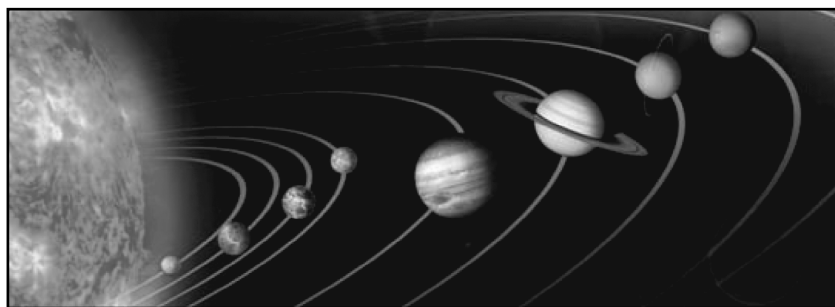
● Попълнете таблицата с имената на планетите.

Планети от земната група	Планети гиганти
_____	_____
_____	_____

● Сравнете двата типа планети по размери, маса, атмосфера, наличие на спътници и пояси. По какво се различават звездите от планетите? Как ги различаваме на небето?

ТОВА, КОЕТО ШЕ НАУЧИТЕ

Слънцето (вж. фиг. 19 и 20 от приложението) е най-близката до нас звезда, около която обикалят планетите от Слънчевата система. Има и тела, по-малки от планетите. Някои от тях приличат на планети, затова ги наричаме **планети джужкета**. Такива са Плутон, Церера и Ирида.



Кометите са тела, които се състоят от лед и прах. Когато минават близо до Слънцето, част от тях се изпарява и се образува светеща опашка. Една от познатите комети, наблюдавана през 1986 г., е Халеевата комета (вж. фиг. 21 от приложението).

Астероидите са твърди скални тела с неправилна форма, които най-често се срещат между орбитите на Марс и Юпитер и зад орбитата на Нептун (вж. фиг. 22 от приложението).

Метеорите са отломки от астероиди и комети, които изгарят при навлизане в земната атмосфера. Хората ги наричат падащи звезди. По-големите метеори не изгарят напълно и падат на земята. Наричат се **метеорити** (вж. фиг. 23 от приложението).

Звездите, които наблюдаваме всяка нощ, са групирани в звездни общности, наречени **галактики**. Някои галактики имат формата на спирален диск, който се върти. Наричат се спирални галактики. Такава е галактиката **Млечният път**, към която принадлежи и нашето Слънце. Тя се вижда като бледа ивица в небето.

Съществуват множество галактики, подобни на нашата, които съдържат огромен брой звезди, газ и прах. Звездите в една галактика си взаимодействат с гравитационни сили. Звездите се раждат, живеят и умират в продължение на милиарди години. Нашето Слънце е в средата на своя живот и се е родило преди 5 милиарда години.

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ:

● Единиците за разстояние, които използваме на Земята, не са подходящи за изразяване на космическите разстояния. В Слънчевата система като единица за разстояние се използва разстоянието от Земята до Слънцето, което се нарича астрономическа единица (AU).

$$1 \text{ AU} = 150\,000\,000 \text{ km.}$$

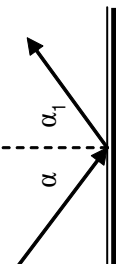
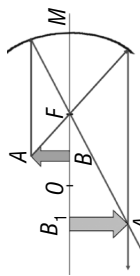
● Разстояния в Слънчевата система в астрономически единици

Планета	Разстояние до Слънцето в AU
Меркурий	0,387
Венера	0,723
Земя	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,54
Уран	19,20
Нептун	30,10

ПРОВЕРЕТЕ КАКВО НАУЧИХТЕ

- 1 В какво се изразява разликата между планетите от земната група и планетите гиганти?
- 2 Избройте видовете малки тела, обикалящи около Слънцето.
- 3 Защо кометите имат опашки? Как ги наричат хората?
- 4 Към коя галактика принадлежи Слънцето?

ФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ (ОБОБЩЕНИЕ)

Тема	Явления	Величини	Единици	Закони/Съотношения	Приложение
Електричество	електричен ток	заряд – q електричен ток – I напрежение – U съпротивление – R мощност – P	кулон – С ампер – А волт – V ом – Ω ват – W	$I = q/t$ $I = U/R$ $Q = IR^2t$ – закон на Джаул – Ленц $P = UI, P = IR^2$ – мощност	за пресмятане на стойности на величините в различни електрически вериги в бита и техниката
Електрически вериги	последователно свързване на консуматори успоредно свързване на консуматори	еквивалентно съпротивление R_e	ом – Ω	$R_e = R_1 + R_2$ $R_e = \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)}$	
Светлина	отражение	ъгъл на падане – α ъгъл на отражение – α_1 главна оптична ос – OM оптичен център – O фокус – F фокусно разстояние – OF предмет – AB образ на предмета – A_1, B_1 ъгъл на пречупване – β		<p>Ъгълът на падане е равен на ъгъла на отражение $\alpha = \alpha_1$.</p>  <p>вдълбнато сферично огледало</p>  <p>Ъгълът на пречупване β е по-малък от ъгъла на падане α, когато скоростта на светлината във втората среда е по-малка от скоростта на светлината в първата среда.</p>	в бита, техниката, медицината – перископи, бинокли, микроскопи, телескопи, огледала за обратно виждане
Механика	пречупване	въздух вода	секунда – s херц – Hz	$T = 1/\nu$ $\nu = 1/T$	лещи във фотоапарати, телескопи, лупи
Строеж на атома	трептене звук радиоактивност	период – T честота – ν		α -лъчиците са поток от ядра с два протона и два нейтрона. β -лъчиците са поток от електрони. γ -лъчиците имат най-голяма проникваща способност.	общуване между хората, локатори медицината, енергетиката
Космос	гравитация			В Слънчевата система планетите, астероидите и кометите обикалят около Слънцето.	

ЧАСТ I. ЕЛЕКТРИЧЕСТВО

1. КАК СЕ НАРИЧА МЕРНАТА ЕДИНИЦА ЗА ЕЛЕКТРИЧНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ?

- А) ампер Б) волт В) ом Г) кулон

2. КАК СЕ НАРИЧА МЕРНАТА ЕДИНИЦА ЗА ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ?

- А) ампер Б) волт В) ом Г) кулон

3. ЗА ЕДНА МИНУТА ПРЕЗ НАПРЕЧНОТО СЕЧЕНИЕ НА ПРОВОДНИК ПРЕМИНАВА ЗАРЯД 12 С. КОЛКО Е ТОКЪТ, КОЙТО ТЕЧЕ В ПРОВОДНИКА?

- А) 12 А Б) 5 А В) 0,2 А Г) 0,08 А

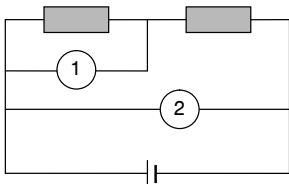
4. ПРИ НАПРЕЖЕНИЕ 6 V МЕЖДУ КРАИЩАТА НА КОНСУМАТОР ПО НЕГО ПРОТИЧА ТОК 0,3 А. КОЛКО Е СЪПРОТИВЛЕНИЕТО НА КОНСУМАТОРА?

- А) 200 Ω Б) 50 Ω В) 25 Ω Г) 20 Ω

5. ПРИ НАПРЕЖЕНИЕ 9 V МЕЖДУ КРАИЩАТА НА КОНСУМАТОР ПО НЕГО ПРОТИЧА ТОК 0,3 А. КОЛКО ТОК ЩЕ ПРОТЕЧЕ ПРЕЗ СЪЩИЯ КОНСУМАТОР ПРИ НАПРЕЖЕНИЕ 12 V?

- А) 0,225 А Б) 0,4 А В) 2,5 А Г) 4,4 А

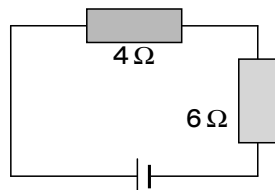
6. КАКВИ СА УРЕДИТЕ 1 И 2, ВКЛЮЧЕНИ В ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ВЕРИГА?



- А) 1 – волтметър, 2 – волтметър
 Б) 1 – волтметър, 2 – амперметър
 В) 1 – амперметър, 2 – волтметър
 Г) 1 – амперметър, 2 – амперметър

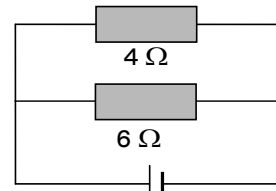
7. КОЛКО АМПЕРА Е ТОКЪТ I , КОЙТО ТЕЧЕ В ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ВЕРИГА, ПОКАЗАНА НА ФИГУРАТА, АКО НАПРЕЖЕНИЕТО НА ИЗТОЧНИКА Е $U = 12\text{ V}$?

- А) 5 А
 Б) 1,2 А
 В) 0,83 А
 Г) 0,2 А



8. КОЛКО Е ТОКЪТ I , КОЙТО ТЕЧЕ В ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ВЕРИГА ОТ ФИГУРАТА, АКО НАПРЕЖЕНИЕТО НА ИЗТОЧНИКА Е $U = 12\text{ V}$?

- А) 0,2 А
 Б) 0,83 А
 В) 1,2 А
 Г) 5 А



9. В КОЙ ОТ ПОСОЧЕНИТЕ УРЕДИ ЕЛЕКТРИЧНАТА ЕНЕРГИЯ СЕ ПРЕОБРАЗУВА В ЕНЕРГИЯ НА ДВИЖЕНИЕ?

- А) електрическа ютия
 Б) електрическа лампа
 В) електрогвизател
 Г) тостер

10. НА КОЯ ФИЗИЧНА ВЕЛИЧИНА МЕРНАТА ЕДИНИЦА Е КИЛОВАТ?

- А) мощност на електричен ток
 Б) електрично напрежение
 В) електрична енергия
 Г) електричен заряд

11. КОЛКО Е ИЗРАЗХОДВАНАТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЯ ПРИ РАБОТА НА ТОСТЕР С МОЩНОСТ 500 W ЗА 30 MIN?

- А) 0,25 kWh В) 1 kWh
 Б) 0,75 kWh Г) 15 kWh

12. ДВЕ ЛАМПИ, ВСЯКА СЪС СЪПРОТИВЛЕНИЕ 10 Ω, СА СВЪРЗАНИ КЪМ БАТЕРИЯ С НАПРЕЖЕНИЕ 6 V ПЪРВО ПОСЛЕДОВАТЕЛНО СЛЕД ТОВА УСПОРЕДНО.

- А) Начертайте схеми на електрическите вериги за двете свързвания.

- Б) Пресметнете общата мощност на лампите при последователното и при успоредното свързване.

ЧАСТ II. СВЕТИНА

1. КОИ ОТ ИЗБРОЕНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА СВЕТИНА СА САМО СТУДЕНИ?

- А) автомобилен фар и неонсва лампа
- Б) запалена свещ и звезда
- В) луминесцентна лампа и мълния
- Г) светулка и светещ циферблат на часовник

2. КОИ ОТ ИЗБРОЕНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ НА СВЕТИНА СА САМО ТОПЛИНИИ?

- А) автомобилен фар и неонсва лампа
- Б) запалена свещ и звезда
- В) луминесцентна лампа и мълния
- Г) светулка и светещ циферблат на часовник

3. КОЯ ОТ ИЗБРОЕНИТЕ СРЕДИ НЕ Е ПРОЗРАЧНА ЗА СВЕТИНАТА?

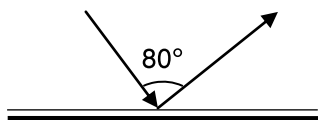
- А) стъкло
- Б) въздух
- В) вода
- Г) желязо

4. В КОЯ ОТ ПОСОЧЕНИТЕ СРЕДИ СВЕТИНАТА НЯМА ДА СЕ РАЗПРОСТРАНЯВА ПРАВОЛИНЕЙНО?

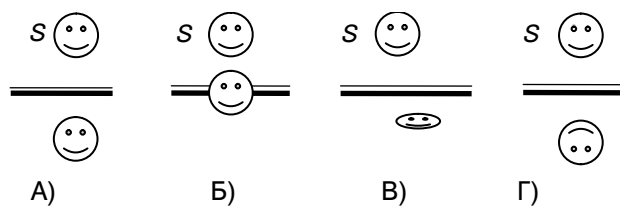
- А) въздух над нагрятa повърхност
- Б) вакуум
- В) стъкло
- Г) чиста вода

5. ЪГЪЛЪТ МЕЖДУ ПАДАЩИЯ И ОТРАЗЕНИЯ ЛЪЧ Е 80° . КОЛКО Е ЪГЪЛЪТ НА ОТРАЖЕНИЕ?

- А) 80°
- Б) 50°
- В) 40°
- Г) 30°

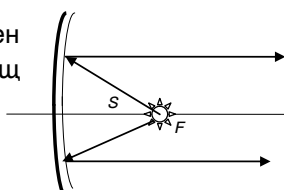


6. НА КОЯ ФИГУРА ПРАВИЛНО Е ПРЕДСТАВЕН ОБРАЗЪТ НА ЛИЦЕТО S ОТ ПЛОСКОТО ОГЛЕДАЛО?



7. ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА КРУШКА НА ФАРОВЕТЕ НА АВТОМОБИЛИТЕ СЕ НАМИРА ВЪВ ФОКУСА НА ОГЛЕДАЛНАТА ПОВЪРХНОСТ ЗАД НЕЯ. КАК СЕ ПРЕОБРАЗУВА СВЕТИННИЯТ СНОП ПРИ ДЪЛГИ СВЕТИНИ?

- А) от разходящ в сходящ
- Б) от разходящ в успореден
- В) от успореден в разходящ
- Г) от успореден в сходящ



8. КАКВИ ОГЛЕДАЛА ИЗПОЛЗВАТ ЛЕКАРИТЕ ПО УШИ, НОС И ГЪРЛО?

- А) плоски
- Б) вдлъбнати сферични
- В) изпъкнали сферични
- Г) трите вида

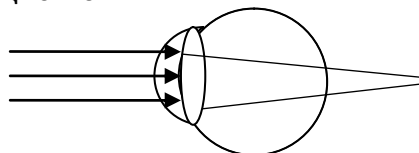
9. ОПТИЧНАТА СИЛА НА ЛЕЩА Е $-0,25\text{ D}$. КАКВА Е ЛЕЩАТА И КОЛКО Е ФОКУСНОТО РАЗСТОЯНИЕ?

- А) събирателна, $f = 4\text{ m}$
- Б) събирателна, $f = 0,25\text{ m}$
- В) разсейвателна, $f = 4\text{ m}$
- Г) разсейвателна, $f = 0,25\text{ m}$

10. КЪДЕ В ЧОВЕШКОТО ОКО СЕ ПОЛУЧАВАТ ОБРАЗИТЕ НА ПРЕДМЕТИТЕ?

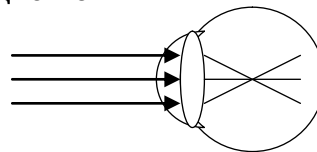
- А) върху ретината
- Б) върху ириса
- В) върху колбичките
- Г) върху зеницата

11. НА ФИГУРАТА Е ПРЕДСТАВЕН ХОДЪТ НА ЛЪЧИТЕ В ЧОВЕШКОТО ОКО. КАКЪВ Е НЕДОСТАТЪКЪТ НА ОКОТО И С КАКВА ЛЕЩА СЕ КОРИГИРА?



- А) далекоследство, разсейвателна
- Б) далекоследство, събирателна
- В) късокоследство, разсейвателна
- Г) късокоследство, събирателна

12. НА ФИГУРАТА Е ПРЕДСТАВЕН ХОДЪТ НА СВЕТИННИТЕ ЛЪЧИ В ЧОВЕШКОТО ОКО. КАКЪВ Е НЕДОСТАТЪКЪТ НА ОКОТО И С КАКВА ЛЕЩА СЕ КОРИГИРА?



- А) далекоследство, разсейвателна
- Б) далекоследство, събирателна
- В) късокоследство, разсейвателна
- Г) късокоследство, събирателна

13. КАК СЕ НАРИЧА СИСТЕМАТА ОТ ЛЕЩИ, ПРЕЗ КОЯТО СВЕТИНАТА ВЛИЗА ВЪВ ФОТОАПАРАТА?

- А) бленда
- Б) затвор
- В) експозиция
- Г) обектив

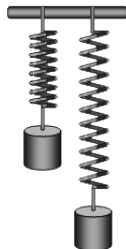
ЧАСТ III. ЗВУК. ОТ АТОМА ДО КОСМОСА

1. СЪРЦЕТО НА СУХОЗЕМНАТА КОСТЕНУРКА БИЕ 6 ПЪТИ В МИНУТА. КОЛКО Е ПЕРИОДЪТ НА ПУЛСА НА КОСТЕНУРКАТА?

- A) 360 s B) 10 s B) 1 s Г) 0,1 s

2. РАЗСТОЯНИЕТО МЕЖДУ МАКСИМАЛНОТО РАЗТЯГАНЕ И МАКСИМАЛНОТО СВИВАНЕ НА ПРУЖИННО МАХАЛО Е 10 CM. КОЛКО Е АМПЛИТУДАТА НА ТРЕПТЕНЕ?

- A) 20 cm
B) 10 cm
B) 5 cm
Г) 2,5 cm



3. ВРЕМЕТО, ЗА КОЕТО ПРУЖИННОТО МАХАЛО ИЗМИНАВА РАЗСТОЯНИЕТО ОТ РАВНОВЕСНОТО СИ ПОЛОЖЕНИЕ ДО МАКСИМАЛНОТО РАЗТЯГАНЕ НА ПРУЖИНАТА, Е 0,25 s. КОЛКО Е ПЕРИОДЪТ МУ?

- A) 0,5 s B) 1 s B) 2 s Г) 4 s

4. В КОЯ ОТ ИЗБРОЕНИТЕ СРЕДИ СКОРОСТТА НА ЗВУКА Е НАЙ-ГОЛЯМА?

- A) желязо B) въздух B) вода Г) вакуум

5. ТРИ МЕТАЛНИ ПЛАСТИНИ ТРЕПТЯТ С ПЕРИОДИ $T_1 = 0,05$ s, $T_2 = 0,1$ s, $T_3 = 0,2$ s. КОЯ ОТ ТЯХ ЩЕ ИЗДАВА ЗВУК?

- A) само първата B) само третата
B) първата и втората Г) и трите

6. В КОИ ОТ ИЗБРОЕНИТЕ СЛУЧАИ СЕ ИЗПОЛЗВА УЛТРАЗВУК?

- A) при разговор по телефона
B) при запис на говор и музика
B) при изследване на вътрешните органи на човешкото тяло
Г) при песните на горските птици

7. КУЧЕТО ВЪЗПРИЕМА ЗВУКОВИ ВЪЛНИ В ЧЕСТОТНИЯ ИНТЕРВАЛ 40 – 40 000 HZ. КОИ ВЪЛНИ СЪДЪРЖА ТОЗИ ИНТЕРВАЛ?

- A) инфразвук B) само ултразвук
B) звук и инфразвук Г) звук и ултразвук

8. ИЗОТОПИТЕ НА ДАДЕН ХИМИЧЕН ЕЛЕМЕНТ ИМАТ:

- A) еднакъв брой неутрони
B) различен брой протони
B) еднаква маса на ядрото
Г) еднакъв заряд на ядрото

9. ПО КАКВО ТРИТИЯТ СЕ РАЗЛИЧАВА ОТ ВОДОРОДА?

ПО БРОЯ:

- A) само на протоните
B) само на неутроните
B) само на електроните
Г) на протоните и на неутроните

10. ПОСОЧЕТЕ ГРЕШНОТО ТВЪРДЕНИЕ.

- A) γ -лъчите може да бъдат спрени от човешка ръка
B) α -лъчите може да бъдат спрени от лист хартия
B) β -лъчите може да бъдат спрени от алуминиево фолио
Г) γ -лъчите може да бъдат спрени от дебел пласт олово

11. ЧАСТИЦАТА, КОЯТО СЕ ПОГЛЪЩА ОТ ЯДРОТО НА УРАН-235 И ГО ПРАВИ НЕСТАБИЛНО, E:

- A) протон
B) електрон
B) неутрон
Г) второ ураново ядро

12. КАКВО Е ГОРИВОТО В ЯДРЕНИТЕ РЕАКТОРИ?

- A) нефт
B) природен газ
B) тежка вода
Г) уран

13. КОИ НЕБЕСНИ ТЕЛА ИМАТ „ОПАШКИ“?

- A) астероидите
B) метеорите
B) метеоритите
Г) кометите

ОТГОВОРИ

Г	Г	В	А	Б	Г	Г	В	А	А	Б	В	Б	III
Г	В	Б	А	В	Б	Г	В	А	Г	Б	Г	Г	II
-	-	А	А	В	Г	Б	А	Б	Г	В	Б	В	I
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	чстм