

Наръчник на учителя по Физика и астрономия

За трети етап от курса
за придобиване
на компетентности
от прогимназиалния етап
на основното образование,
предвидени
за

7

■ клас

Настоящите учебни материали са изготвени с финансовата помощ на Европейския социален фонд. В тях са отразени вижданията на авторите относно прилагането на адаптираните учебни програми за провеждане на обучение за придобиване на компетентности от прогимназиалния етап на основното образование, разработени по проект „Нов шанс за успех“, с бенефициент Министерството на образованието и науката чрез дирекция „Съдържание на предучилищното и училищното образование“. Съдържанието на учебните материали при никакви обстоятелства не може да се приема като официална позиция на Европейския съюз или на договарящия орган – Изпълнителна агенция „Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“.

ДИДАКТИЧЕСКИ ОСОБЕНОСТИ НА ОБУЧЕНИЕТО НА ВЪЗРАСТНИ

ВЪЗРАСТНИТЕ УЧАЩИ СА РАЗЛИЧНИ ОТ ДЕЦАТА УЧЕНИЦИ

Възрастните и децата се различават по ръст, по години и по опита, който имат. **Житейският им опит** ги прави подозрителни към информацията, която се разминава със знанието, придобито от тях чрез опита. **Професионалният им опит** е свързан с изхранването и осигуряването на доходи за семейството. **Учебният им опит** е малък и нямат изградени умения за учене.

Възрастните учащи винаги искат да знаят защо трябва да научат нещо, което означава, че трябва да бъдете конкретни и ясни и да обосновавате добре учебните дейности и задачи. Имат нужда да видят картината като цяло, затова им показвайте как конкретното знание се вписва в „цялостната картина“. Житейският, професионалният и учебният опит на обучаемите е основен източник на знания, затова ще трябва да коригирате неистините. Житейски ситуации и опитът на обучаемите трябва да са в основата на учебния процес. Така вашите учащи ще осъзнават ползата от усвояването на знанието. Възрастните учащи сами решават какво е важно за тях. Те предприемат инициатива и полагат целенасочени усилия да се учат, когато са осъзнали за себе си ползата от това. Те се притесняват от възрастта си, особено ако в групата има по-млади обучаеми, и я приемат като пречка за ефективно учене. В този случай вашата задача е да подчертаете, че никога не е твърде късно човек да учи, защото като грамотни хора могат по-добре да помогнат на семействата и на децата си.

УЧЕБНИЯТ ПРОЦЕС С ВЪЗРАСТНИ УЧАЩИ Е: проблемно ориентиран; динамичен и разнообразен; ориентиран към бързата приложимост на знанията в практиката – възрастните учат по-добре, като практикуват (като правят нещо); интегриращ ученето с мисленето, старите с новите знания и опит; формиращ нагласи, отношения и ценности като част от учебната работа, интерактивността и разнопосочното взаимодействие.

МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Методиката на обучение във функционална грамотност е смес от методика за традиционното ограмотяване и за професионално обучение. Обучението в класната стая трябва да е съчетание на традиционно с интерактивно обучение. Може да използвате: **SWOT анализ**, който е техника за самодиагностика и диагностика. Той може да бъде начало на пирамида, лавина, панелна дискусия и др. **Пирамидата** е метод за събиране на информация. **Светкавицата** се използва за бърза проверка на знанията. **Мозъчната атака** е техника за намиране на решение за кратко време – от 1 до 5 минути. **Лавината** е техника за събиране на информация „чрез натрупване“. **Панелната дискусия** е метод за обмяна на мнения и търсене на решения. **Светофар** е метод за групиране на информация и за оценяване на знания и съобразителност. **Аквариумът** е дискуссионен метод за изявяване на различни позиции по даден въпрос. **Мозъчната карта** е графично изображение, съчетано с ключови думи. **Ролевите игри** изискват предварителна подготовка. При **дискусиите** учащите представят своето мнение и позиция по даден проблем.

ОЦЕНЯВАНЕТО НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧАЩИТЕ

Оценяването дава информация как се справят обучаемите и как напредват в обучението. То се прави непрекъснато (*текущо оценяване*) и в края на обучението (*финално оценяване*).

Чрез оценяването се установява какво са научили, какво не са научили и защо. Специалистите препоръчват оценяването да бъде вплетено в материалите и в практиката на преподаването и ученето, така че „да не се приема като изпитване, а по-скоро като полезна за обучението обратна връзка“. „Възрастните учащи трябва да участват в собственото си оценяване“, като сами съставят изпитни задачи един за друг, измислят дидактически игри за оценяване, оценяват собствените си тестове и определят собствени критерии за успех.

Очакваните резултати от учебната дейност може да не дойдат толкова бързо, колкото вие и вашите учащи бихте искали. Това не бива да демотивира обучаваните. По този повод един японски афоризъм казва: „Не се страхувай да напредваш бавно, страхувай се единствено ако стоиш на едно място“. През целия учебен процес като подкрепящ преподавател вие трябва да стимулирате вашите възрастни учащи да продължават да полагат усилия и да се справят, дори ако напредват с малки крачки. Защото всеки може да успее – със своя ритъм и своите крачки. И в това е смисълът на общите усилия на партньорите в учебния процес.

ПЪРВА ЧАСТ

НАСОКИ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ НА УЧЕБНАТА СРЕДА

ОБЩИ НАСОКИ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА

Разработеното учебно съдържание надгражда знанията и уменията от човекът и природата в 5. и 6. клас. Всяка методическа единица за нови знания включва актуализация на стари знания и усвояване на нови знания, като се използва ежедневиият опит на обучаемите. За успешна мотивация е полезно да се дават примери от бита, техниката и природата, които са в реален контекст с изучаваното съдържание. Препоръчваме при възможност да се осъществят вътрешни междупредметни връзки и връзки с математиката, литературата, изкуството и др. Въпросите и задачите може да се решават както самостоятелно, така и групово, а при възможност да се реализират дискусия, проблемни беседи и др. Да се демонстрира измерване на маса, обем, температура и др. за усвояване на практически умения и навици.

МОДЕЛИ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ НА МЕТОДИЧЕСКИТЕ ЕДИНИЦИ

Всяка методическа разработка съдържа кратки насоки за организация на учебното време. Задачите след урока може да се използват за затвърждаване на знанията, а информацията от рубриката „Знаете ли, че“ – за обогатяване на знанията.

1. ЕЛЕКТРИЧЕН ЗАРЯД И ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК

Цели: Да се усвои понятието електричен заряд. Да се изгради представа за електричния ток като насочено движение на заредени частици. Да се въведат основните характеристики на тока – големината и посоката.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- дефинира величината *електричен заряд*;
- описва *електричния ток* като насочено движение на електрични заряди;
- определя *посоката на тока*;
- пресмята *големината на електричния ток* чрез заряда, преминал през напречното сечение на проводник за единица време;
- дефинира единиците *кулон* и *ампер*;
- познава *амперметъра* като уред за измерване на електричен ток;
- *свързва* правилно *амперметър* в електрическа верига.

Методи – наблюдение, експеримент, беседа.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *електричен заряд, кулон, ампер, амперметър.*

Учителят актуализира знанията за строежа на атома със задачата от рубриката „Припомнете си и решете задачата“, като използва изученото по човекът и природата в 6. клас. След това чрез беседа се стига до наелектризиране на телата. Въвежда се понятието *електричен заряд* и се поставя темата. Преминава се към единицата за електричен заряд – *кулон*. С пример за заряда на мълнията се доказва, че един кулон е голямо количество заряд.

Има различни варианти за въвеждането на явлението електричен ток. Ние ви предлагаме само два, но вие можете да използвате и варианти, различни от тях.

Първи вариант: Лекция – следва описанието в работния лист и пояснява, че в металите електроните се движат свободно и хаотично, но започват да се движат в една посока, когато метален проводник се свърже в електрическа верига. Въвежда се явлението *електричен ток* като насочено движение на заредени частици. Въвеждат се означенията за ток и ампер. Изписва се формулата, с която се изразява големината на електричния ток. Решават се задачи 3 и 4 от работния лист, с които се прилага формулата за тока в конкретна ситуация. За онагледяване се използват схемите от учебника. Специално внимание се обръща на посоката на тока.

Втори вариант: Демонстрация – използва се електрическа верига, съставена от източник,

електрическа крушка, амперметър и прекъсвач. Припомня се, че амперметърът се свързва последователно на консуматора във веригата. Вижда се, че крушката не свети, когато веригата е отворена. Пояснява се, че в металите електроните се движат свободно и хаотично, но започват да се движат в една посока, когато метален проводник се свърже в електрическа верига. За онагледяване на движението на електроните се използват учебно табло, анимация от интернет или от компактдиск, видеофилм. Специално внимание се обръща на посоката на тока. Отчита се големината на тока. Въвежда се количественият израз за тока и се записва формулата $I = q/t$. Въвежда се единицата за електричен ток и се пояснява кога токът е 1 ампер.

2. ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ И ЕЛЕКТРИЧНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

Цели: Да се въведе величината *електрично напрежение*. Да се изясни, че при наличието на напрежение протича електричен ток и че големината на напрежението е мярка за *преобразуваната енергия* в консуматора. Да се въведе величината *съпротивление* като характеристика на проводник и консуматор. Да се усвои причинно-следствената връзка между ток и напрежение.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- дефинира величината *електрично напрежение*;
- различава напрежение на източник от напрежение между краищата на консуматор;
- описва *напрежението* като причина за протичане на електричен ток;
- дефинира единиците *волт*, *миливолт* и *киловолт*;
- правилно свързва *волтметър* в електрическа верига;
- знае стойността на напрежението в битовата мрежа;
- дефинира величината *съпротивление на консуматор*;
- електричното съпротивление като отношение между напрежението и тока;
- пресмята големината на тока през консуматор;
- дефинира единиците *ом* и *килоом*;
- знае, че електричното съпротивление се измерва с уред, наречен *омметър*.

Методи – наблюдение, лекция, беседа.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *електрично напрежение, волт, киловолт, волтметър, съпротивление, омметър.*

Целта на задачата в началото на работния лист е да се актуализират знания за превръщането на електроенергията в друг вид и да се насочи вниманието на обучаемите към разбирането, че при преобразуването на енергия се създава напрежение, необходимо за протичането на електричен ток.

Има различни варианти за въвеждането на величината напрежение. Ние ви предлагаме само два, но вие можете да използвате и варианти, различни от тях.

Първи вариант: Лекция – чрез примери и обяснения се поставя темата. Дефинира се напрежението, въвеждат се означението и единицата за напрежение. Припомня се, че волтметърът се включва винаги успоредно на източника или на консуматора. За онагледяване се използват изображения на различни консуматори. Посочват се примери за напреженията 220 V и 110 V от бита. Пояснява се смисълът на термините „по-високо“ и „по-ниско напрежение“. Уточнява се записването им съответно в „mV“ и в „kV“. Въвежда се величината *съпротивление на проводник*. Записва се математичният израз за съпротивлението $R = U/I$. Уточнява се, че този извод се отнася за проводниците и за различни консуматори. Въвеждат се единиците за съпротивление *ом* (Ω) и *килоом* (k Ω). Записва се връзката между тях ($1 \text{ k}\Omega = 1000 \Omega$).

Втори вариант: Демонстрация с беседа – меден проводник се включва в електрически вериги с различни батерии. Отчитат се стойностите на тока при различните източници и се записват в таблица (вж. таблица 1 от приложението). На обучаемите се поставя задача да пресметнат отношението между напрежението и тока. Прави се извод, че това отношение за един и същ проводник е едно и също. Създава се проблемна ситуация чрез въпроса: „Как да използваме установената зависимост, за да определим тока през консуматор, ако са известни съпротивлението и напрежението?“. Например: „Как ще се определи токът през електрическа крушка с нагреваема жичка със съпротивление 500 Ω и напрежение 220 V?“. Целта е обучаемите сами да предложат израза $I = U/R$. След това се пояснява, че тази зависимост за първи път е била получена през 1827 г. от немския физик Георг Ом.

На обучаемите се обяснява, че изучаването на връзката между ток, напрежение и съпротивление ще им помогне да планират и оценяват консумацията на ток и напрежение в електрически вериги и да разчитат съпротивлението на различни потребители. Изтъква се, че съпротивлението на консуматор или проводник може да се измери директно, без да се ползват амперметър и волтметър. За тази цел служат уреди, наречени *омметри*. Пояснява се, че изводите на омметъра се свързват към консуматора, чието съпротивление искаме да измерим. Запознават се с многофункционалния уред мултицет от фиг. 2 в приложението. За самостоятелна работа вкъщи може да им се постави задачата да си направят източник от лимон или картоф или ябълка, както е показано на фиг. 4 от приложението, и да го проверят с лампичка за електрическо фенерче.

3. ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ

Цели: Да се усвоят знания за различни източници на напрежение и за свързването им в електрическа верига.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- дефинира *източник на напрежение*;
- разграничава видове източници на напрежение по вида процеси, чрез които се натрупват заряди върху полюсите;
- дава примери за различни източници на напрежение и начина им на свързване в електрически вериги;
- знае, че при последователно свързване на източници на напрежение се получава *по-високо* напрежение, което е сума от отделните напрежения.

Методи – *наблюдение, експеримент, проблемна ситуация, беседа.*

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *напрежение на източник.*

Целта на задачите в началото на работния лист е да се актуализират знания за различните видове източници и да се насочи вниманието на обучаемите към получаването на електроенергия от химична, механична и светлинна енергия, както и да се достигне до извода, че ток не тече, когато не се преобразува енергия.

Има различни варианти за въвеждането на величината напрежение. Ние ви предлагаме само два, но вие можете да използвате и варианти, различни от тях.

Първи вариант: Лекция – с изображенията от учебника, с видеофилми или презентация се онагледяват източниците на електричен ток и процесите, водещи до създаване на нови заряди върху полюсите им. Изтъква се, че видът на тези процеси определя и вида на източника. Подробно се разглежда устройството на химичните източници – акумулатори и батерии. Обръща се внимание, че електродите се намират в активна химична среда и между тях и средата протича химична реакция. В резултат на тази реакция върху единия електрод се натрупват електрони и той се зарежда отрицателно. Другият електрод се зарежда положително, защото върху него има недостиг на електрони. Когато реагиращите вещества се изчерпят, процесът на натрупване на заряди спира. Казваме, че акумулаторът или батерията са изтощени и трябва да се презаредят или сменят.

Втори вариант: Демонстрация с беседа – обучаемите се запознават с различни видове източници чрез набор от батерии с различно напрежение и акумулатор. Чрез електролиза се демонстрират химичните процеси на натрупване на заряди върху електродите. Поясняват се процесът на изчерпване на зарядите и необходимостта от ново зареждане на източника.

Обръща се внимание на фотоелектрическите източници, от които се отделят електрони под действие на слънчева светлина, и че те са подходящи за места с продължително слънчево греене. Отбелязва се, че намират приложение в електрониката, например в калкулаторите, където са необходими източници с малки размери. За онагледяване може да се използват материали от интернет за фотоелектрически източници. Обучаемите се запознават с вятърните (фиг. 8 от приложението) и електромагнитните генератори. Уточнява се, че те служат основно за производство на електроенергия. Обясненията може да се подкрепят с модели на генератори, динамо на велосипед, учебно табло със схемни изображения или снимков материал от интернет. Обръща се внимание на екологичните електромобили, като се използва фиг. 5 от приложението. Като любопитен факт може да се посочи фиг. 3 за морския скат от приложението, а с фиг. 6 се пояснява как се използват биотоковете на човешкото тяло в медицината. Може да се поставят самостоятелни задачи на обучаемите да потърсят повече информация за алтернативните източници на електроенергия или за други живи организми, които произвеждат електричен ток.

4., 5. ПОСЛЕДОВАТЕЛНО И УСПОРЕДНО СВЪРЗВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ

Цели: Да се въведат характеристиките на последователно и успоредно свързване на два консуматора на качествено ниво.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- различава *последователно* от *успоредно* свързани консуматори;
- умее да свързва *последователно* и *успоредно* два консуматора;
- изобразява електрични вериги с два последователни или успоредно свързани консуматора;
- сравнява съпротивленията на консуматорите при различните свързвания;
- знае, че токът през последователно свързаните консуматори е един и същ;
- знае защо напрежението върху консуматори, свързани успоредно, е едно и също;
- разбира защо сумата от напреженията върху последователно свързаните консуматори е равна на напрежението на източника;
- проследява пътя на токовете през успоредно свързани консуматори;
- дава примери кога и къде в битата и в техниката се използват последователното и успоредното свързване на консуматори.

Методи – наблюдение, експеримент, проблемна ситуация, беседа.

Ход на учебно-познавателната дейност

Учебното съдържание се усвоява в два последователни учебни часа.

Нови понятия: *последователно* и *успоредно* свързани консуматори.

Знанията за свързването на консуматори се актуализират чрез беседа с въпросите в началото на работния лист. Изграждането на понятието за последователното и успоредното свързване на консуматори е най-ефективно чрез демонстрация и проблемни ситуации. Ние ви предлагаме и дискусия.

Дискусия: Използват се схемите от учебника. Обучаемите знаят от 6. клас как се свързва консуматор във верига. Уточнява се, че във веригата са свързани един амперметър и един волтметър, за да се види, че напрежението в краищата на едната лампа е по-малко от напрежението на източника. Създава се проблемна ситуация, в която се търси отговор на въпроса: „Защо токът през консуматорите е един и същ, а напрежението в краищата на единия консуматор е по-малко от общото напрежение?“. След кратка дискусия се стига до извода, че през консуматорите преминава еднакво количество заряд за едно и също време и токът е еднакъв по големина – $I = I_1 = I_2$. Прави се заключението, че когато се измерва ток, няма значение къде във веригата се включва амперметър. С амперметъра се отчита токът през веригата, а с волтметрите се отчитат напреженията върху консуматорите. Данните от измерванията се записват в таблица. Резултатите се обсъждат. Стига се до извода, че сумата от напреженията върху консуматорите е равна на напрежението на източника – $U = U_1 + U_2$. Вижда се, че при последователно свързване на консуматори напрежението върху един консуматор е по-малко от напрежението на източника. Така се дава отговор на въпроса, поставен в началото на урока. Уточнява се (по възможност се демонстрира), че амперметърът показва същия ток, ако двата консуматора се заменят с един, чието съпротивление е сума от съпротивленията им. Пояснява се, че това съпротивление се нарича „еквивалентно съпротивление“, без да се изисква от обучаемите като задължително знание. Ако учителят прецени, може да го запише с израза $R_{\text{екв}} = R_1 + R_2$.

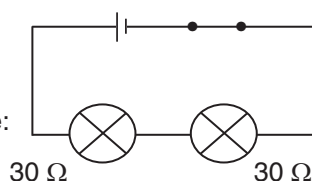
При успоредно свързани консуматори се анализират токовете и напреженията в краищата на всеки консуматор. Създава се проблемна ситуация, в която се търси отговор на въпроса: „Защо напреженията в краищата на консуматорите са еднакви с напрежението на източника, а в единия консуматор тече ток, който е по-малък от тока в общата част на веригата?“. Обръща се внимание, че в тази верига може да се включат два амперметъра за токовете през консуматорите и един волтметър за напрежението върху всеки от тях. Данните се записват в таблица. Резултатите се обсъждат. След дискусия се стига до извода, че при успоредното свързване напреженията върху различните консуматори са еднакви с напрежението на източника – $U_1 = U_2 = U$, а токът в общата част на веригата е сума от токовете през двата консуматора – $I_1 + I_2 = I$. Така се дава отговор на поставения въпрос. Учителят обяснява, че когато консуматорите са свързани успоредно, една част от свободните електрони преминават през единия, а друга част – през другия консуматор. Важно е да се уточни, че през всеки от консуматорите за едно и също време преминава същото количество заряд, каквото би преминало, ако във веригата е включен само той.

Анализират се резултатите от измерванията и се доказва, че токът $I = I_1 + I_2$ би протекъл, ако

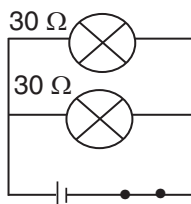
двата консуматора се заменят с един консуматор с подходящо съпротивление. Пояснява се, че това съпротивление се нарича „еквивалентно съпротивление“, без да се изисква от обучаемите като задължително знание. Изтъква се, че при успоредното свързване на консуматори еквивалентното съпротивление е по-малко от съпротивлението на който и да е консуматор. За да се покаже разликата между двете свързвания, се решава задача 5 след урока.

Решение на задача 5:

При последователното свързване:



При успоредното свързване:



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

Цели: Да се усвои понятието *електрична енергия* и превръщането ѝ в топлинна енергия. Да се въведе величината *мощност на електричния ток* и да се усвоят зависимостите, свързани с нея, за един консуматор.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- дефинира величината *електрична енергия*;
- разбира, че при протичане на ток източникът отдава енергия на консуматора;
- дава примери за преобразуване на електричната енергия в други видове енергия;
- прилага закона на Джаул – Ленц за пресмятане на количеството електрична енергия, преобразувана в топлина;
- дефинира единиците *джаул, килоджаул и мегаджаул*;
- дефинира величината *мощност*;
- дефинира единиците: *ват, киловат, мегават и киловатчас*;
- пресмята мощността на един консуматор;
- дава примери за мощност на електроуреди от бита.

Методи – наблюдение, експеримент, беседа.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *електрична енергия, джаул, килоджаул, мегаджаул, закон на Джаул – Ленц, мощност, ват, киловат, мегават, киловатчас.*

Задачата в началото на работния лист актуализира знанията за преобразуването на електроенергията в светлинна, химична, механична и топлинна. Въвеждането на величината *мощност* може да се осъществи чрез демонстрация, беседа или лекция, придружена с видеофилм, презентация или анимация. Най-добрият вариант е демонстрация за преобразуване на електроенергията в топлина, ако разполагате с необходимите уреди и материали. В случай че не разполагате с необходимите уреди и материали, може да използвате презентации, видеофилми или анимации от интернет.

Първи подход: Учителят може да започне урока с електрическата верига, състояща се от източник на напрежение и светеща лампа с нагриваща се жичка. Обучаемите могат сами да конструират такава верига. Те са придобили необходимите знания и умения за това в 6. клас по учебните предмети човекът и природата и домашна техника и икономика. Дискутират се топлинното, светлинното, механичното, магнитното и химичното действие на електричния ток. Поставя се темата на урока. Формулират се законът на Джаул – Ленц и величината *мощност*. Въвеждат се единиците за мощност, означенията им и връзките между тях.

Втори подход: Учителят може да започне урока с беседа за преобразуване на електрична енергия от няколко различни консуматора за равни интервали от време. Коментира се количеството електроенергия, която различните консуматори преобразуват за единица време. Формулира се законът на Джаул – Ленц. Въвежда се единицата за преобразувана енергия. Дефинира се величината *мощност*. Поставя се темата на урока и се записва математичният израз $P = \frac{Q}{t}$ за мощността.

Мотивация за изучаване на този материал може да се постигне, като на обучаемите се обясни, че той ще им е полезен при избор на техника с определена мощност, при пресмятане на стойността на изразходваната електроенергия и при разчитане на фактури за изразходвана електроенергия.

Обучаемите трябва да разберат, че за по-големи мощности се използват единиците kW (киловат) и MW (мегават). Може да им се дадат няколко примера за връзката между ват, киловат и мегават.

Премахва се към беседа за разликата между ват и киловатчас. Въвежда се единицата киловатчас, като се акцентира на това, че тя е единица за консумирана енергия, а не за мощност. Обръща се внимание, че в бита и в производството консумираната електроенергия се измерва в киловатчаса, а не в джаули. Като илюстрация се използват и фактури за електроенергията, които получаваме вкъщи.

7., 8. СВЕТЛИНА. ОТРАЖЕНИЕ И ПРЕЧУПВАНЕ НА СВЕТЛИНАТА

Цели: На обучаемите да се разясни, че светлината е енергия. Да се въведат понятията *светлинен сноп*, *светлинен лъч*, *източници на светлина*. Да се представят основните свойства на светлината при разпространението ѝ. Да се усвоят знанията за явленията отражение и пречупване на светлината на границата на две среди. Да се формират понятията, които описват тези явления.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- изброява различни видове *светлинни източници* и да ги класифицира;
- дефинира понятието *светлинен сноп* и да разграничава видовете светлинни снопове;
- изобразява *светлинен лъч* и да го сравнява със светлинен сноп;
- изброява примери, в които светлината се разпространява *праволинейно*;
- доказва праволинейното разпространение на светлината със сянка на предмет;
- знае, че скоростта на светлината във вакуум е най-голямата скорост в природата;
- описва явленията *отражение* и *пречупване* на светлината и ги обяснява с различната скорост на светлината в двете среди;
- дефинира понятията: *падащ лъч*, *отразен лъч*, *пречупен лъч*, *ъгъл на падане*, *ъгъл на отражение* и *ъгъл на пречупване*;
- сравнява явленията отражение и пречупване на светлината;
- изобразява със схема отражение и пречупване на границата на две среди;
- знае, че окото възприема хода на светлинните лъчи по права линия, и да обяснява как виждаме телата.

Методи – беседа, самостоятелна работа, наблюдение, мислен експеримент.

Ход на учебно-познавателната дейност

Учебното съдържание се усвоява в два последователни учебни часа.

Нови понятия: *източник на светлина*, *светлинен сноп* и *светлинен лъч*, *прозрачна среда*, *скорост на светлината*, *отражение*, *пречупване*, *падащ*, *отразен* и *пречупен лъч*, *ъгъл на падане*, *отражение* и *пречупване*.

Темата въвежда обучаемите в геометричната оптика. Чрез беседа се актуализират знанията и наблюденията им за светлинните източници, които са виждали – естествени и изкуствени, топли и студени. Записват актуализираните знания в таблица. Важно е да се подчертае, че светлината пренася енергия, която може да се използва от човека. По възможност да се покажат луминесцентни лампи и светещи тръби с разреждени газове и да се сравнят с лампите с нажежаема жичка. Добре е да се обсъди предимството на студените източници по отношение на вида светлина, която се излъчва от тях, и по отношение на пестенето на енергия. Да се разгледат характеристиките на лампите – мощност и напрежение, и да се опишат различните предназначения на тези източници.

От усвояването на понятията **светлинен сноп** и **светлинен лъч** зависи успешното разбиране на знанията за светлината. Светлинният лъч е идеализиран модел в геометричната оптика. За формирането му като понятие може да се използва **мислен експеримент**: чрез последователно намаляване на диаметъра на светлинния сноп да се получи безкрайно тънък сноп, който се изобразява

с лъч, показващ посоката на разпространение на светлината. Трябва да се отбележи, че реално съществуват само светлинни снопове. Светлинни снопове може да се демонстрират в задимена въздушна среда или върху бял екран, разположен по дължината на светлинния сноп. Важно е да се подчертае, че най-често се срещат разходящи снопове, но сноповете, излъчени от отдалечени източници, може да приемем (условно) за успоредни.

Обяснението на праволинейното разпространение на светлината може да се подкрепи със сянката на различни обекти. Праволинейното разпространение на светлината трябва да се свързва с необходимостта от прозрачна и еднородна среда. Уместно е да се коментира независимостта на разпространението на светлинните снопове и да се покаже пресичането на два или повече снопа, при което те продължават да се разпространяват без промяна.

Скоростта на светлината, която се споменава в 6. клас, сега вече се свързва със свойствата и плътността на средата, през която преминава. Това дава възможност на учениците да разберат, че в твърди тела (стъкло, диамант) скоростта на светлината е по-малка, отколкото в течности или въздух (вж. приложението). Може да им се поставят задачи за пресмятане на разстояния, които ще измине светлината за едно и също време в различни среди, и да се сравнят в урок 12 с разстоянията, които изминава звукът в същите среди за същото време.

В темата се формират представите за двете най-често срещани явления в природата, които са в основата на получаването на зрителна информация – **отражение** и **пречупване**. Може да се следва обобщен план за разглеждане на явление, който съдържа най-общо описание на признаците на явлениято, причина за появяването му, закономерностите, на които се подчинява, връзката му с други явления и използването му. С различната скорост на светлината в две среди се обяснява как се нарушава праволинейното разпространение на светлината при преминаването от една среда в друга среда. Набляга се на факта, че снопът се разделя и част от него се отразява в първата среда, а другата част преминава във втората среда. Явленията се представят схематично.

9. ОГЛЕДАЛА И ЛЕЩИ

Цели: Да се характеризират образите от плоско огледало. Да се разгледат практическите приложения на плоското огледало в оптичните уреди и бита. Да се характеризират образите във вдлъбнати и изпъкнали сферични огледала. Да се разгледат практическите им приложения в оптичните уреди и бита. Да се характеризират образите, получени от събирателни и разсейвателни лещи. Да се разгледат практическите им приложения в оптичните уреди и бита.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- описва свойствата на образите в *плоско огледало*;
- знае, че плоското огледало *не променя* вида на светлинните снопове;
- описва свойствата на образите във *вдлъбнатото огледало*;
- описва свойствата на образите в *изпъкнало огледало*;
- знае, че вдлъбнатото сферично огледало *променя* вида на светлинния сноп от успореден в сходящ;
- дава примери къде се използват сферичните огледала;
- изброява елементите на *сферичните лещи*;
- изброява и сравнява различните видове лещи;
- дефинира величината *оптична сила* и единицата ѝ *диоптър*;
- пресмята величината оптична сила по дадено *фокусно разстояние* на лещата;
- описва свойствата на разходящ сноп от източник, поставен във фокуса на събирателната леща;
- знае, че събирателната леща променя вида на светлинния сноп от успореден в сходящ.

Методи – беседа, наблюдение, експеримент.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *огледална повърхност, образ, недействителен образ, сферични огледала, фокусиране, главна оптична ос, фокус на вдлъбнатото огледало, действителен образ, събирателна и разсейвателна леща, главна оптична ос, фокус на лещата, оптичен център, оптична сила, диоптър.*

Актуализация: Използва се задача, за да се припомнят характеристиките на явленията *отражение* и *пречупване*. Темата може да се въведе и с факта, че плоските огледални повърхности не променят характера на светлинните снопове.

Ход на урока: Важен момент е формирането на понятието **образ** и неговото получаване. По-

натието **образ** най-добре се формира с класическата демонстрация, в която се използват полупрозрачна плоскост, запалена и незапалена свещ и линия. Полупрозрачната плоскост се закрепва вертикално. Пред нея се поставя запалената свещ. Измерва се разстоянието от свещта до огледалото. На същото разстояние зад огледалото се поставя незапалената свещ. Тя се вижда като запалена, защото съвпада с образа на запалената свещ. Пояснява се, че образът е недействителен, защото окото възприема продълженията на разходящите светлинни снопове поради праволинейното разпространение на светлината. Опитно се установяват качествата на образа, неговата симетричност, големина и др. Разясняват се приложенията на плоските огледала в бита и техниката (вж. фиг. 11 от приложението). Разширяват се знанията за огледалата с примери за вдлъбнати и изпъкнали сферични огледала. Въвеждат се елементите им и се обръща внимание на свойството им да променят вида на светлинните снопове.

Разглеждат се различни видове лещи и се чертаят основните им елементи. Полезна е аналогията с елементите при сферичните огледала. Изтъква се, че събирателните лещи са по-дебели в средата, а разсейвателните – в краищата си. Главен източник на знанията отново е демонстрационният експеримент. Основните свойства на събирателната и разсейвателната леща се показват чрез оптичен кръг. Двойноизпъкналата леща се закрепва така, че главната ѝ оптична ос да съвпада с хоризонталния диаметър на кръга. Показва се пречупването на успореден светлинен сноп. Демонстрира се намирането на фокуси на лещи с различни фокусни разстояния чрез тесни параксиални (осеви) снопове – най-добре е да се използват лещи с малка кривина на повърхностите. Показва се и разсейването на успореден сноп от разсейвателна леща. Кръгът се завърта, за да се демонстрира тесен сноп, минаващ през фокуса на събирателната леща, както и лъч, минаващ през оптичния център. Може да се демонстрира качествено и как се променя фокусното разстояние при комбиниране на различни видове лещи. Обясняват се и положителните и отрицателните стойности на оптичните сили в зависимост от вида на лещата. Още тук се подсказва, че лещите се използват за коригиране на недостатъците на окото.

10. ОКО, ЛУПА И ФОТОАПАРАТ

Цели: Да се опише окото като оптичен уред и да се сравнят характеристиките на образа, получен от окото, с образи от други оптични уреди. Да се опишат лупата и фотоапаратът като оптични уреди и да се свържат с образи на предмет от събирателна леща на различни разстояния между предмета и лещата.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- описва по схема устройството на *окото* като оптичен уред;
- сравнява свойствата на окото като оптичен уред с други такива;
- описва механизма на виждане като съвместна работа на окото и мозъка;
- изброява правилата за хигиена на зрението;
- знае как се коригират *късогледството* и *далекогледството*;
- описва по схема устройството на фотоапарата и за какво служи;
- сравнява свойствата на окото със свойствата на *фотоапарата*;
- описва механизма на правенето на *снимки*;
- дефинира *лупата* като най-прост оптичен инструмент;
- обяснява как *лупата* *увеличава* образите на предметите.

Методи – беседа, наблюдение, демонстрационен експеримент.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *склера, роговица, ирис, очна леща, зрителен нерв, акомодация, очен мускул, късогледство, далекогледство, разстояние на най-ясно виждане, затвор, обектив, фотографски филм (светлочувствителна матрица), негатив, позитив.*

Темата за окото, лещата и фотоапарата е заключителна за раздел „Оптика“ и изисква използването на всички знания от предишните уроци за праволинейното разпространение на светлината, виждането на окото по права линия като резултат от еволюцията, условията за формиране на действителен образ, представата за процеса на фокусиране на образа (задача 4 от приложението), понятието *оптична сила* (положителна и отрицателна) и диоптър. Това предполага и актуализацията на тези знания в началото на учебния час. От друга страна, учебното съдържание се развива при осъществяване на междупредметни връзки с биологията – анатомия и физиология на човека и знания за хигиена на зрението. В този урок се разглежда функционирането на окото като оптичен

уред, затова трябва да се интерпретират елементите на окото със съответните оптични елементи при фотоапарата, например зеница – бленда, очна леща – събирателна леща с фокусно разстояние около 17 mm, ретина – екран, като, разбира се, се подчертава, че окото е много по-сложно устроено от най-прецизния оптичен уред. Като самостоятелна работа е добре да се проучат и някои т.нар. оптични илюзии, дължащи се на особеностите на човешкото зрение, както и историята на очилата. Макар че не е застъпено в конкретното учебно съдържание, се разяснява, че големината на образа върху ретината зависи от ъгъла на зрението и следователно от разстоянието от предмета до окото. Може да се поставят задачи за проучване на сляпото петно на окото, свиването и разширяването на зеницата, акомодацията на окото и др.

Преди запознаването с фотоапарата се актуализират случаи, при които се получават образи от събирателни лещи. Дискутира се въпросът: „При какви условия се получава действителен и умален образ близо до фокуса?“. Ролята на жокер играе пояснението, че недействителният образ не може да въздейства на светлочувствителния фотографски филм, а екранът, т.е. кадърът на филма, е много малък. Използва се модел на действащ фотоапарат, за да се посочи мястото на обектива, който се състои от лещи с малко фокусно разстояние – няколко см. Изяснява се ролята на затвора и блендата. Може да се коментират основните скали на фотоапарата – за разстояние, време на експониране и бленда, които са важни параметри при избор на фотоапарата за получаването на качествен образ. Обучаемите може да се запознаят с историята на фотоапарата от фиг. 13 от приложението.

Обръща се внимание на лещи, които се използват като лупи. Уточнява се, че предназначението на лупата е да дава увеличен, прав и недействителен образ на предметите. Припомня се, че при разстояние, по-малко от фокусното разстояние от предмета до лещата, се получават такива образи и предметът трябва да е разположен близо до фокуса на лещата. Трябва да се подчертае, че увеличението е обратнопропорционално на фокусното разстояние на лещата и зависи от разстоянието на най-ясно виждане, ето защо за лупи служат лещи с фокусно разстояние, по-малко от 25 см. Разглеждат се предмети през лупи с различно фокусно разстояние и се коментират образите, които се получават. Може да се постави въпросът как да си направим лупа от парче лед или колба с вода.

11. ТРЕПЕНИЯ

Цели: Да се въведе трептенето като вид периодично механично движение. Да се опишат характеристиките на трептенето – период, честота и амплитуда, и да се установят зависимостите между тях. Да се дадат примери за трептения в природата и света около нас.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- описва *трептенето* като вид периодично движение;
- дава примери за *трептящи системи в природата*;
- определя *равновесното положение* в конкретни примери;
- посочва характеристиките на трептенето – *период, честота и амплитуда*;
- прави връзка между период и честота на трептенето;
- посочва единицата за честота на трептене.

Методи – беседа, наблюдение, демонстрационен експеримент.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *равновесно положение, период, честота, амплитуда, херц.*

Припомнят се основните знания от 6. клас за движения на телата и за периодичните движения на Земята около Слънцето, махалото на часовник и др. Демонстрират се прости опити с тяло, окачено на нишка или на пружина с малка амплитуда на отклонение. Показва се опитно, че сила е причина за трептенето. Използват се историческите сведения от фиг. 14 от приложението за часовника с махало, създаден от Галилей.

Показва се нагледно равновесно състояние. Подчертава се, че силите се уравниават в равновесното състояние. Демонстрират се крайните положения на махалото и се отбелязва, че разстоянието между тях е равно на две амплитуди.

Въвеждат се величините *период, честота, амплитуда*, техните единици и означенията им. С движението на часовата и минутната стрелка на часовника се демонстрира връзката между честотата и периода. Тази връзка се записва с формула. Решават се примери с познати честоти и периоди, например на трептене на струна при издаване на определен тон, биенето на човешкото сърце и др.

12. ЗВУК И СЛУХ. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЗВУКА И УЛТРАЗВУКА

Цели: Звукът да се опише като трептения, които се разпространяват в среда и пренасят енергия. Да се покаже механизмът, по който се предават трептенията от частица на частица. Да се въведат диапазонът на чуване за човека и единицата децибел за сила на звука. Да се опишат свойствата и да се покажат приложенията на ултразвука.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- възприема *звука* като трептения, които се разпространяват в среда;
- обяснява защо звукът *пренася енергия*, но не и вещество;
- разбира, че скоростта на звука зависи от вида на средата и че скоростта на звука е най-голяма в твърдите тела;
- сравнява звуците по *височина* и *сила*;
- знае, че височината на звука се определя от *честотата*, а силата на звука – от *амплитудата*;
- разглежда тоновете като звуци с определена честота, а шума – като звуци с различна сила и честота;
- дава определение на звук със сила 0 dB;
- обяснява защо силните звуци и шумът са вредни за здравето;
- посочва интервала на чуване на звука от човека;
- дефинира ултразвука и дава примери за приложението и използването му.

Методи – беседа, наблюдение, демонстрационен експеримент.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: сила на звука, тон, шум, скорост на звука, децибел, ултразвук.

Разширява се понятието звук, което обучаемите познават от 4. клас. Звукът се свързва с разпространяване на трептения, създадени от определен източник, при което се пренася енергия. Полезно е да се направи експеримент с дайре и запалена свещ, която загасва от разпространението на звуковата вълна. Посочва се необходимостта от среда, в която има частици, като се подчертава, че във вакуум не се разпространява звук. Изяснява се, че силата на звука зависи от амплитудата, а височината – от честотата. Анализира се скалата за сила на звука. Дискутира се силата на звука, която човек може да понесе, и критичната граница за болка.

Ултразвукът се разглежда също като вид механично трептение с по-голяма честота. Дават се конкретни примери за приложението му в медицината, за почистване на повърхности, при локатора за измерване на разстояния и др. Решават се задачи, свързани със скоростта на звука в различни среди и скоростта на ултразвука във въздуха и водата.

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

Цели: Да се опишат планетарният модел на атома и строежът на атомното ядро. Да се въведат понятията *неутрон*, *изотоп*, *радиоактивност*, *ядрена енергия*.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- описва планетарния модел на атома;
- изброява частиците, от които е изграден атомът – електрони, протони и неутрони;
- знае, че броят на протоните е равен на броя на електроните;
- разбира, че химичните елементи имат разновидности, наречени изотопи;
- различава изотопите на водорода;
- дефинира явлението радиоактивност;
- разграничава α -лъчи, β -лъчи и γ -лъчи и ги сравнява по проникваща и йонизираща способност;
- разбира произхода на ядрената енергия и описва деленето на ядрата на урана;
- описва биологичното действие на йонизиращите лъчения.

Методи – беседа, разказ, нагледни материали.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: модел на атома, строеж на атома, протон, неутрон, изотоп, масово

число, радиоактивност, α -лъчи, β -лъчи и γ -лъчи, ядрена енергия, делене на урана, ядрен реактор.

Актуализират се знанията на обучаемите за строежа на атома от предмета човекът и природата в 5. и 6. клас. Онагледява се моделът на атома с чертежи, схеми, анимации, видеофими. Подчертава се, че ядрото на атома е малко по размери в сравнение с атома, но с маса, многократно по-голяма от всички електрони в електронната обвивка.

Изяснява се, че химичният елемент е смес от изотопи. Дава се пример с изотопите на водорода. Може да се поясни и смисълът на понятието масово число. Обяснява се, че някои изотопи на химичните елементи са нестабилни и се превръщат в ядра на други елементи чрез излъчване на лъчи. Пояснява се, че има естествена и изкуствена радиоактивност и се описват приложенията им. Коментират се вредното действие на лъченията и видът на пораженията, които лъченията нанасят на организмите. Подробно се разглеждат деленето на урана и използването му за мирни цели. За онагледяване на деленето на урана и използването на ядрената енергия за мирни цели в ядрените електроцентрали се използват фиг. 17 и 18 от приложението. Дискутират се предимствата на ядрените електроцентрали пред топлоцентралите по отношение на замърсяването на околната среда и икономите на гориво, ако се спазват всички технологични изисквания.

14. СЛЪНЧЕВА СИСТЕМА

Цели: Да се припомнят характеристиките на планетите от Слънчевата система и разположението им спрямо Слънцето. Да се сравнят по размери, маса, химичен състав, наличие на атмосфера, спътници и наличие на пръстени. Да се опишат малките тела в Слънчевата система – астероиди, комети и метеори.

Очаквани резултати: Обучаемият трябва да:

- изброява планетите от Слънчевата система;
- разграничава планетите от *земен тип* и *газовите планети гиганти*;
- описва планетите по наличие на *пръстени*, *спътници*, *големина* и др.;
- изброява *малките тела*, обикалящи около Слънцето;
- описва *кометите* и *астероидите*;
- разграничава *метеори* и *метеорити*.

Методи – беседа, разказ, нагледни материали.

Ход на учебно-познавателната дейност

Нови понятия: *астероиди*, *комети*, *метеори*, *метеорити*, *галактики*.

Урокът припомня и разширява знанията за планетите от Слънчевата система. Въвеждат се новите понятия *комети* и *астероиди*. Показват се снимки за астероиди и комети, като се подчертават разликите. Разказва се за най-популярната комета – Халеевата (фиг. 21 от приложението). Важно е да се обясни, че всички малки тела също обикалят около Слънцето, но с различни периоди. Изяснява се разликата между метеори и метеорити, като се разказва за най-известните метеорни потоци и се показват снимки.

Може да се разширят знанията за структурите извън Слънчевата система – галактики, звездни купове, мъглявини. Показва се снимка на Млечния път и върху скица се определя положението на Слънцето в един от ръкавите на галактиката.

ПРИМЕРНО ТЕМАТИЧНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ

№ по ред	Тема на урочната единица	Вид урочна единици	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Електричен заряд. Електричен ток.	Нови знания	Определя тока като електричен заряд, преминал през напречното сечение на проводника за единица време.	кулон (C) електричен ток $I = q/t$ ампер (A)	Наблюдава и описва експеримент. Различава означението и единицата за електричен ток. Пресмята големината на тока Работи със схеми и изображения.	текущо устно изпитване	
2	Електрично напрежение. Електрично съпротивление и пресмятането му.	Нови знания	Определя напрежението като мярка за енергията, която електричните заряди отдават на консуматора или получават от източника, и прилага формулата за съпротивление на проводник. Измерва електричен ток и електрично напрежение.	електрично напрежение (U) амперметър волтметър електрично съпротивление $R = U/I$ ом (Ω)	Наблюдава и описва експеримент. Различава означението и единицата за напрежение. Участва в беседа. Описва връзки и зависимости. Пресмята съпротивление. Преобразува единици в СИ.	текущо устно изпитване	
3	Източници на електрично съпротивление.	Нови знания	Дава примери за източници на напрежение и начините за свързването им в електрическа верига.		Участва в беседа. Наблюдава и описва експеримент. Прави изводи. Сравнява източници на напрежение. Дава примери. Чертае и разчита схеми.	текущо устно изпитване	
4	Последователно и успоредно свързване на консуматори.		Разбира разликата между успоредно и последователно свързване на два консуматора и установява опитно, че при последователното свързване през консуматорите протича един и същ ток, а напрежението се събира, докато при успоредното свързване е обратно.		Участва в беседа. Наблюдава и описва експеримент. Прави изводи. Решава задачи. Чертае и разчита схеми.		
5	Преобразуване на електричната енергия. Мощност на електричния ток.	Нови знания	Описва топлинното действие на битовите електроуреди и прилага закона на Джаул – Ленц (само за един консуматор). Пресмята мощността на тока (само за един консуматор) и коментира действието на електричния ток	джаул (J) закон на Джаул – Ленц $Q = I^2Rt$ мощност на тока $P = I^2R = UI = U^2/R$ Ват (W)	Участва в дискусия. Описва зависимост. Прави извод за отделеното количество топлина при промяна на тока. Пресмята мощността. Дава примери. Коментира качествата на битовите уреди.	текущо устно изпитване	

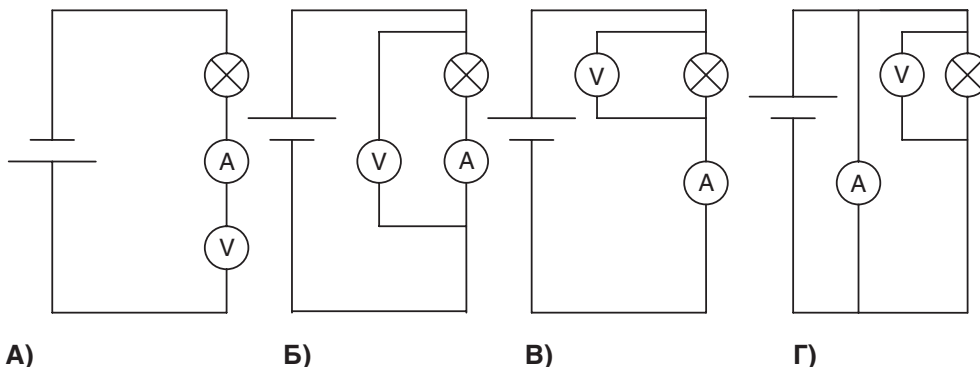
1	2	3	4	5	6	7	8
	Пестене и безопасно използване на електроенергията.		върху човешкия организъм. Пресмята разходите за електроенергия и дискутира начини за пестенето ѝ.	киловатчас (kWh) електромер			
6	Светлина. Отражение и пречупване на светлината.	Нови знания	Знае, че светлината се разпространява в прозрачна среда с определена скорост и дава примери за различни източници на светлина. Описва явленията, които се наблюдават със светлината на границата на две среди (включително пълно вътрешно отражение и приложението му).	скорост на светлината (c) Ъгъл на падане Ъгъл на отражение Ъгъл на пречупване закон за отражението	Наблюдава праволинейното разпространение на светлината чрез получаването на сянка. Сравнява скоростта на светлината в различни среди. Наблюдава и описва явление. Сравнява явленията отражение и пречупване на светлината. Чертаете отразени и пречупени лъчи.	текущо устно изпитване, оценяване на проекти	
7	Огледала и лещи.	Нови знания	Знае основните характеристики и предназначението на сферичните огледала и на лещите. Характеризира образа на предмет от плоско огледало и събирателна леща.	главна оптична ос фокус (F) фокусно разстояние (f) фокус (F) фокусно разстояние (f) оптична сила на леща $P_0 = 1/f$ диоптър (D)	Изброява основните елементи на сферичните огледала и на лещите. Изброява и сравнява различните видове лещи. Пресмята величината оптична сила по дадено фокусно разстояние на лещата. Обяснява с примери от какво зависи фокусното разстояние на лещата. Обяснява с примери приложението на сферичните огледала и на лещите.	текущо устно изпитване	
8	Око, лула и фотоапарат.	Нови знания	Описва по схема устройството на окото и фотоапарата като оптични уреди. Знае как се коригира далекогледство и късогледство.		Описва по схема устройството на окото. Сравнява устройството на око и фотоапарат. Работи със схеми, снимки и електронни ресурси.	текущо устно изпитване, оценяване на проекти	
9	Нови знания	Характеризира механичните трептения с физичните величини – период, честота и амплитуда. Описва разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо. Сравнява звуковете по честота (височина) и сила.	период (T) честота $\nu = 1/T$ амплитуда на трептене (A) херц (Hz) скорост на звука децибел (dB)	Описва явленията <i>трептене</i> . Сравнява периоди и честоти. Прилага количествената връзка между период и честота.	текущо устно изпитване		

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Звук и слух. Приложение на звука и ултразвука.	Нови знания	Разбира, че шумът и силните звукове вредят на здравето на човека.	скорост на звука децибел (dB)	Участва в беседа. Дава примери за източници на звук. Сравнява скорост на звука в различни среди. Участва в дискусия. Представя положения на звука и ултразвука.	текущо устно изпитване, оценяване на проекти	
11	Строеж на атома и атомното ядро. Радиоактивност и използване на ядрена енергия.	Нови знания	Описва ядрения модел на атома и знае какъв е състава на атомното ядро. Различава ядрените лъчения в зависимост от вида на частиците, които ги изграждат. Дава примери за биологичното действие на йонизиращите лъчения. Знае, че при делението на урана се освобождава енергия, която може да се използва.	неутрон масово число (A) изотопи радиоактивност алфа-, бета- и гама-лъчи ядрена енергия	Участва в беседа. Пресмята броя на протоните и неутроните в ядра. Определя масовото число. Работи с таблици и схеми. Различава атоми и йони по техния състав. Разграничава алфа-, бета- и гама-лъчи. Проучва самостоятелно информация от електронни източници. Интерпретира информация от схеми и таблици.	текущо устно изпитване	
12	Слънчева система. Светът на галактиките.	Нови знания	Описва на елементарно равнище състава на Слънчевата система и основните характеристики на планетите. Знае, че около Слънцето, освен планетите и техните спътници, обикалят астероиди и комети. Знае, че звездите образуват галактики и има представа за мястото на Слънчевата система в нашата Галактика.	астероиди комети галактики	Определя по снимки отличителните белези на астероидите и кометите. Извлича информация от таблици и документи. Сравнява планети по определени признаци. Черпи информация от различни източници. Описва и сравнява по снимки някои видове галактики.	текущо устно изпитване, оценяване на проекти	

ВТОРА ЧАСТ ИЗХОДЯЩ ТЕСТ

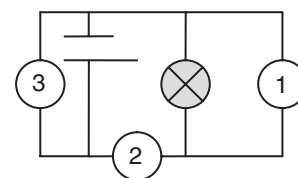
I ВАРИАНТ

1. На коя от схемите волтметърът и амперметърът измерват напрежението и тока през лампата?



2. В показаната електрическа верига уредите са свързани правилно. Кои от тях са волтметри и кои – амперметри?

- А) 1 и 3 – амперметри, 2 – волтметър
 Б) 1 и 3 – волтметри, 2 – амперметър
 В) 1 и 2 – амперметри, 3 – волтметър
 Г) 1 и 2 – волтметри, 3 – амперметър



3. Колко е съпротивлението на лампа от автомобилен фар, на която пише 12 V, 40 W?

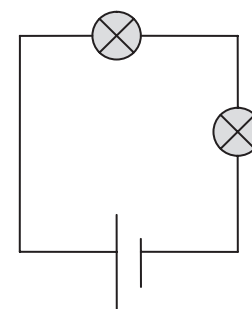
- А) 3,6 Ω Б) 3,3 Ω В) 0,3 Ω Г) 0,2 Ω

4. Два еднакви консуматора, всеки със съпротивление по 1 Ω , са свързани успоредно в електрическа верига. Колко е еквивалентното им съпротивление?

- А) 0,25 Ω Б) 0,5 Ω В) 1 Ω Г) 2 Ω

5. Съпротивлението на всяка от лампите е 10 Ω . Как са свързани лампите и колко е еквивалентното им съпротивление?

- А) успоредно, 5 Ω
 Б) последователно, 5 Ω
 В) успоредно, 20 Ω
 Г) последователно, 20 Ω



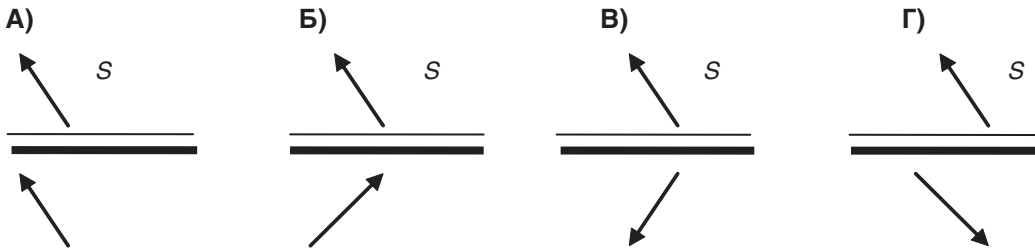
6. Напрежението на автомобилен акумулатор е 12 V. Той се състои от шест еднакви клетки. Колко е напрежението на всяка клетка и как са свързани клетките?

- А) напрежение 2 V, свързани са последователно
 Б) напрежение 2 V, свързани са успоредно
 В) напрежение 12 V, свързани са успоредно
 Г) напрежение 12 V, свързани са последователно

7. Колко електроенергия ще изразходва прахосмукачка с мощност 2 kW за 30 min?

- А) 600 kWh Б) 15 kWh В) 1 kWh Г) 0,2 kWh

8. Предметът *S* се отразява в плоско огледало. На коя фигура вярно е представен образът на предмета?



9. Кои оптични уреди преобразуват успореден сноп светлина в сходящ?

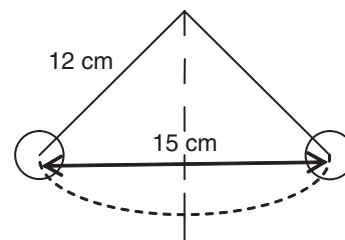
- А) вдлъбнато огледало или събирателна леща
- Б) изпъкнало огледало или разсейвателна леща
- В) вдлъбнато огледало или разсейвателна леща
- Г) изпъкнало огледало или събирателна леща

10. Част от морски фар е вдлъбнато сферично огледало, с което се получават насочени светлинни снопове. Къде трябва да се постави светлинният източник, за да се получи успореден светлинен сноп?

- А) в точка, намираща се на повърхността на огледалото
- Б) в точката на двойното фокусно разстояние
- В) в точка, безкрайно отдалечена от огледалото
- Г) във фокуса на огледалото

11. Колко е амплитудата на трептене на махалото?

- А) 30 cm
- Б) 15 cm
- В) 12 cm
- Г) 7,5 cm



12. Здраво човешко сърце извършва средно 66 удара в минута. Колко са честотата ν и периодът му T ?

- А) $\nu = 66 \text{ Hz}$, $T = 0,2 \text{ s}$
- Б) $\nu = 6,6 \text{ Hz}$, $T = 0,1 \text{ s}$
- В) $\nu = 1,1 \text{ Hz}$, $T = 0,9 \text{ s}$
- Г) $\nu = 60,9 \text{ Hz}$, $T = 1,1 \text{ s}$

13. Висок и силен звук означава:

- А) голяма честота и голяма амплитуда на трептенията
- Б) голяма честота и малка амплитуда на трептенията
- В) малка честота и голяма амплитуда на трептенията
- Г) малка честота и малка амплитуда на трептенията

14. Деутерият и тритият са изотопи на водорода. На кой ред от таблицата вярно е отразено съотношението между брой протони, брой електрони и брой неутрони в изотопите?

	Протони	Електрони	Неутрони
А)	еднакъв	еднакъв	еднакъв
Б)	еднакъв	еднакъв	различен
В)	различен	различен	различен
Г)	различен	различен	еднакъв

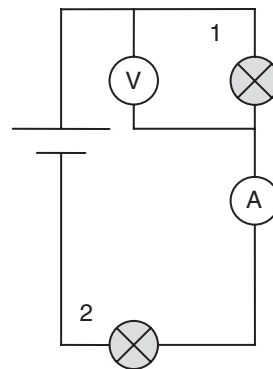
15. Коя от планетите НЕ е от земната група?

- А) Марс
- Б) Венера
- В) Меркурий
- Г) Юпитер

II ВАРИАНТ

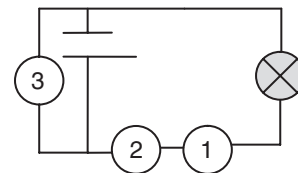
1. На коя лампа волтметърът и амперметърът измерват напрежение и ток?

А) 1
 Б) 2
 В) 1 и 2
 Г) на никоя от тях



2. Уредите в електрическата верига са свързани правилно. Кои от тях са волтметри и кои – амперметри?

А) 1 и 3 – волтметри, 2 – амперметър
 Б) 1 и 3 – амперметри, 2 – волтметър
 В) 1 и 2 – волтметри, 3 – амперметър
 Г) 1 и 2 – амперметри, 3 – волтметър



3. По данните от таблицата определете големината на тока?

q, C	2	4	8
t, s	1	2	4

А) 8 А
 Б) 4 А
 В) 2 А
 Г) Токът расте непрекъснато.

4. Еквивалентното съпротивление на два еднакви консуматора, свързани успоредно, е 2 Ω. Колко е съпротивлението на всеки консуматор?

А) 0,5 Ω Б) 1 Ω В) 2 Ω Г) 4 Ω

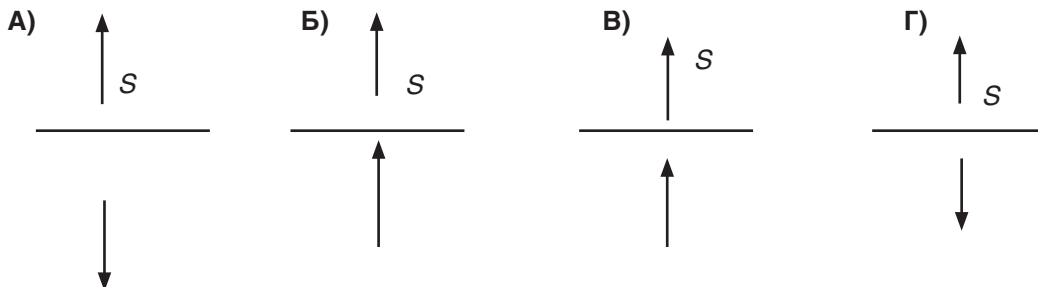
5. Лампа е включена към източник на напрежение. Ако към нея включим последователно втора лампа, еднаква с първата:

А) мощността на първата лампа ще се намали
 Б) мощността на първата лампа ще се увеличи
 В) напрежението на източника ще се увеличи
 Г) напрежението на източника ще се намали

6. Всяко домакинство има електромер. Какво отчита той?

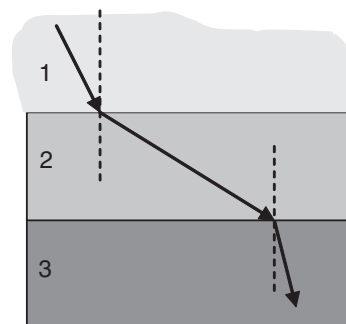
А) заряда, преминал през проводниците
 Б) мощността на консуматорите
 В) консумираната електрична енергия
 Г) напрежението в края на електромера

7. Предметът S се отразява в плоско огледало. На коя фигура вярно е представен образът му?



8. Светлинен лъч преминава през три прозрачни среди и се пречупва по показания начин. В коя среда скоростта на светлината е най-голяма?

- А) в 1
- Б) в 2
- В) в 3
- Г) В трите среди е еднаква.



9. Колко е периодът на трептене на крилето на пеперуда, ако честотата е 25 Hz?

- А) 0,04 s
- Б) 0,25 s
- В) 0,04 min
- Г) 25 s

10. Колко е силата на най-слабия звук, който ухото може да улови?

- А) 100 dB
- Б) 10 dB
- В) 1 dB
- Г) 0 dB

11. Как възприемаме звук с определена честота, когато се приближаваме до източника на звука?

- А) като по-висок звук
- Б) като по-силен звук
- В) като по-висок и по-силен звук
- Г) Няма да се промени възприемането на звука.

12. Изотопите на даден химичен елемент имат:

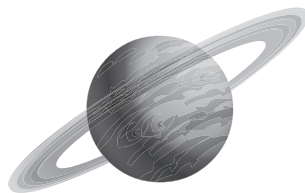
- А) еднакъв брой неутрони
- Б) различен брой протони
- В) еднакъв заряд на ядрото
- Г) еднаква маса на ядрото

13. На кой ред лъчите са подредени по нарастване на проникващата им способност?

- А) β -, γ -, α -лъчи
- Б) α -, γ -, β -лъчи
- В) γ -, α -, β -лъчи
- Г) α -, β -, γ -лъчи

14. Коя е планетата?

- А) Юпитер
- Б) Сатурн
- В) Марс
- Г) Меркурий



15. Коя от планетите от Слънчевата система е от земната група?

- А) Марс
- Б) Нептун
- В) Сатурн
- Г) Юпитер

Тестът проверява усвоените знания и умения. Той има диагностична и контролираща функция. Състои се от 30 задачи със структуриран отговор, от които само един е верен. Конструиран е в два варианта по 15 задачи. При оценяването може да се използва приложената скала за превръщане на тестовия бал в оценки. Времето за решаване е 20 минути.

Полезно е да се обсъдят отговорите на задачите след решаване на теста.

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I вариант	В	Б	А	Б	Г	А	В	В	А	Г	Г	В	А	Б	Г
II вариант	А	Г	В	Г	А	В	Г	Б	А	Г	Б	В	Г	Б	А

Оценка	Точки
Слаб 2,00	4 или по-малко точки
Среден 3,00	5 – 7
Добър 4,00	8 – 10
Мн. добър 5,00	11 – 13
Отличен 6,00	14 – 15