Елка Златкова
Георги Дянков
Елисавета Илиева
Валентина Маринова

Книга за учителя

7. клас

по

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Издателска къща • Анубис •

© Елка Евтимова Златкова, Георги Лалев Дянков, Елисавета Спасова Илиева, Валентина Стефанова Маринова, *автори*, 2018

© Владимир Марков Минчев, *графичен дизайн и корица*, 2018

© Издателска къща „Анубис“ ООД, 2018

ISBN 978-619-215-247-5

СЪДЪРЖАНИЕ

Науката физика, технологиите и обучението 6

Научни и методически насоки 11

Примерно годишно разпределение 13

Предвидени дейности за придобиване
на ключовите компетентности 38

Методически разработки на уроци 41

Тестове 49

Уважаеми колеги,

Авторският колектив на ИК „Анубис“ ви предлага нова, интересна визия и съдържание на учебния комплект по физика и астрономия за 7 клас. Той съдържа учебник, електронен вариант на учебника, учебно помагало сборник със задачи и тестове и книга за учителя. Основна цел при неговото създаване беше да осигурим на учителите лесна и бърза ориентация при работата с него, както и възможности за избор при преподаването и оценяването.

Учебникът е структуриран в съответствие с последователността на темите в учебната програма. В учебника са включени 29 урока за нови знания, 8 урока за упражнение – решаване на задачи, семинари и дискусия, 9 урока за практически дейности –лабораторни упражнения, виртуално наблюдение на космически обекти, 3 урока за преговор и обобщение, както и 3 контролни теста за учениците. Видовете уроци са с цветен маркер в съдържанието и в заглавието на урочната статия. Апаратът за ориентиране и текстът на урочните единици е съобразен с възрастовите характеристики на седмокласниците, което улеснява самостоятелната работа с учебника.

Учебникът притежава апарат за организиране и следване на алгоритъм при усвояването на знания и развитието на уменията, заложени в ключовите компетентности в Държавните образователни стандарти (ДОС) и новата учебна програма.

Учебното съдържание е разработено така, че осигурява овладяване на интелектуални, практически и социални умения от учениците чрез активно учене самостоятелно или в екип, както и дейности за придобиване на ключови компетентности.

Ето някои от достойнствата на нашия учебник:

- цветен маркер за видовете уроци
- урочни статии разположени на две страници
- равномерно разпределено учебно съдържание
- вътреурочна рубрика НАБЛЮДАВАЙТЕ/НАПРАВЕТЕ ОПИТА
- рубрика ДОМАШНА ЛАБОРАТОРИЯ с допълнителни опити
- алгоритми за решаване на задачи
- ресурси за реализиране на междупредметни връзки и развиване на ключови компетентности чрез:
  - насоки и допълнителна информация в семинарните уроци, практически и проектни задачи
  - рубриката НаСА (НАУКАТА, СВЕТЪТ И АЗ), която предоставя информация за съвременни постижения на физиката, приложението на физичните знания в практиката на човека и любопитни факти
- ресурси за развиване на природонаучна компетентност (схеми, таблици, чертежи, мисловни карти, снимки), съобразени с различните стилове на учене
- възможности за самооценяване (в уроците за самопроверка в табличен вид е представена информация за връзката между тестовите задачи и очакваните резултати)
- СПРАВОЧНИК в края на всеки раздел в учебника със систематизирани нови знания (включва основните понятия, величини и зависимости)
- електронният вариант на учебника предлага видеа с лабораторните опити, разнообразни задачи, работни листове и протоколи, калкулатори, презентации, симулации.

Съдържание на електронния учебник: общо – 280 ресурси, които ще ви улеснят да преподавате и оценявате.

Видеоклипове – 106
Интерактивни задачи – 62
Симулации – 25
Интернет ресурси – 61
Информационни ресурси – 16
Документи – 13

Важен акцент в **уроците за нови знания** е мотивацията на учениците. Тя е представена в началото на урочната статия чрез текст свързан с всекидневието на ученика и подходящата фото снимка. Темите са разработени с акцент върху задачи с различна степен на трудност, както и задачи, които стимулират самостоятелната и груповата изследователска работа. Новите понятия, основните изводи и обобщения за съответните теми са въведени ясно и последователно в рубриката „Вече научихте“. В много от тези уроци са включени допълнителни знания и информация с цел активиране и стимулиране на познавателния интерес на учениците (рубрика „Нещо повече“). За разширяване на изследователския интерес и опит на учениците подпомагаме работата на учителя с предложения за интересни опити, които учениците могат да правят вкъщи (рубрика „Домашна лаборатория“).

Уроците за практически дейности са разнообразни. В *лабораторните уроци* са включени задачи с ясни инструкции и лесни за изпълнение от учениците. В *уроците за семинари* е предоставен речник, който се използва за часа и обогатява езиковата култура на седмокласниците.

В *уроците за обобщение* сме разработили задачи, с които учениците да надграждат и обобщават наученото, като развиват своите компетентности в областта на физиката и уменията за учене.

Включените **тестови задачи** развиват уменията за самооценка на учениците. Могат да се използват по преценка и от учителите.

В края на учебника е разработен и **речник на новите понятия**, включени в учебната програма. Надяваме се, че така ще улесним не само учениците, но и учителите, за да правят лесна и бърза справка за задължителните нови понятия.

Електронният вариант на учебника съдържа различни допълнителни продукти – мултимедийни презентации, галерии с изображения, интернет линкове, анимации, интерактивни задачи с разнообразен илюстративен материал – видеа, фотоснимки, схеми и таблици, протоколи. Тези ресурси дават още една възможност на учителя за избор на подходящи за неговите ученици задачи.

Учебното помагало – Сборник със задачи и тестове по физика и астрономия за 7. клас, е разработено в съответствие с учебната програма на МОН, в сила от 2018 г.

Задачите в сборника са разпределени по темите в учебната програма. Те са с различна степен на трудност и дават възможност на ученика да:

- разшири и задълбочи знанията си
- се мотивира и да развива уменията си за учене
- учи самостоятелно или в екип
- развива критическото и творческото си мислене.

Тестовете в сборника са пет и развиват уменията на ученика за учене и самооценяване.

Приложението включва:

- осем работни листа за практически дейности с експериментални и креативни задачи
- един работен лист „Малко предизвикателство на физиката“ със задачи с повишена трудност.

Работата с тях ще подпомогне ученика да формира и развива компетентности по природни науки.

Перфорацията на работните листове позволява да се отделят от книжното тяло и да се приложат в портфолиото на ученика.

Сборникът е подходящ за всички форми на обучението по физика и астрономия в 7. клас.

Книгата за учителя по учебния предмет физика и астрономия цели да подпомогне учителите в тяхната всекидневна работа като:

- ориентира в новата учебна програма относно целите, задачите и технологията на учебно-преподавателската дейност, в която приоритетно място имат учениците;
- насочва и запознава с новите акценти и послания;
- предлага своеобразна партньорска методика за работата с учениците в обучението по физика и астрономия;
- насоките за подходи и реализация на учебния процес не предопределят и не задължават учителя стриктно да спазва предложената технология на обучение. Те само го информират за възможностите за избор от негова страна. На основата на научно обоснованите варианти за работа, учителят определя методиката на обучение, влагайки своето лично разбиране и отношение към нея с главна цел да развива в своите ученици активност, самостоятелност, любопитство към откривателството и науката, оригиналност и творчество.

С уважение и вяра в преподавателите и техния труд
Авторите

НАУКАТА ФИЗИКА, ТЕХНОЛОГИИТЕ И ОБУЧЕНИЕТО

Живеем във вълнуващи времена. Науката и технологиите откриват пред нас съвсем нови светове. Общопризнато е, че в момента човешката цивилизация е в процес на технологична революция. Огромните промени, които стават пред очите ни – като се започне от информационните технологии, овладяването на възобновяемите източници на енергия, генното инженерство, невероятният прогрес в медицината – всичко това се дължи на дълбоко познаване на законите на природата, доведено до инженерни приложения, и на изискването за непрестанно иновационно мислене. Работните места на идващите поколения ще зависят от способността за непрекъснато овладяване на дълбоки научни познания, способности да се прогнозира бъдещо развитие на технологиите, да се вижда далеч напред от днешните проблеми и да се предлагат работещи решения, които да са на границата между настоящите технологии и фантастиката.

Всичко това изисква поколение, което има базови научни познания, които може да задълбочи в университетите, съчетани с умения, получени в резултат на сериозна обучаваща практическа дейност.

Ще говорим за красотата и трудността на науката физика и нейната всеобхватност. Ще разкрием връзките с другите науки и проекциите в бъдещето.

Така искаме да дадем на нашите учители идеи, които да използват в своята работа. Ще засегнем теми, които биха могли да бъдат обект на проектни задачи за учениците, като сме убедени, че това е една от най-ефективните форми за възбуждане на интереса им. Едновременно с това ще се радваме, ако написаното тук обогати знанията на учителите и ги подтикне към самостоятелни търсения.

Ценност ли е науката в нашето общество? Нашето поколение се тревожи от очевидния факт, че образователните критерии непрекъснато падат. Подобна тревога е споделена в един ръкопис на шумерите преди около 4000 г. Преди около 24 века Платон дава определение за научна неграмотност, в което включва неспособността да се брои и да се знае таблицата за умножение. Със сигурност невежеството е допринесло за упадъка на древна Атина, но с по-голяма убеденост можем да твърдим, че невежеството днес е много по-опасно от когато и да е било. Днес работните места зависят от науките и технологиите. Нека да се замислим за ядрената и термоядрената енергия, суперкомпютрите, генното инженерство, технологиите, свързани със стволови клетки, инвитро оплождането, стратегическите оръжия, съвременните постижения на медицината, потенциалните възможности на човешкия мозък, свръхпроводниците, космическите технологии, полетите до Марс, възобновяемите енергийни източници.

Колко от тях са свързани с физиката? Всички! От тази гледна точка обучението по физика е от първостепенно значение.

Има огромен брой интелигентни и даровити деца, които таят в себе си страстта към науката. В това е нашият шанс и ние трябва да го използваме 100%.

ФИЗИКА И МЕДИЦИНА

Исторически медицината е минала най-малко през три етапа. Първият, продължил десетки хиляди години, е бил доминиран от суеверия и магьосничество. Средната продължителност на живота е била 18 – 20 години.

Вторият етап на медицината е започнал през XIX в. с появата на теорията за микробите, наблюдавани благодарение на усъвършенствания микроскоп и развитието на оптиката. Ужасните резултати от двете световни войни поставят изисквания за търсене на истинските причини на заболяванията. Откриването на антибиотиците и ваксините довежда до увеличаване на средната продължителност на живота от под 50 години за средата на XIX век, до над 70 г. през XX век.

Третият етап е молекулярната медицина. Той е резултат от сливането на медицината и физиката, на свеждането на медицината до атоми, молекули и гени. Началото на този етап започва с написването на една изключителна книга „Какво представлява животът?“ от известния физик Шрьодингер. В книгата си

той изказва предположението, че животът се основава на код и този код се съдържа в молекула. Физикът Крик започва работа с биолога Уотсън, за да докаже през 1953 г. че прословутата молекула е ДНК. В нея има поредица от три милиарда аминокиселини, които са четири вида. Човечеството се обедини около един изключително важен проект в края на миналия и началото на настоящия век – определяне на всички гени в човешкия организъм. Изпълнението на този проект отбеляза началото на нова ера в медицината. Скоро всеки един от нас ще има карта на своите гени, ще знае дали не е предразположен генетично към дадено заболяване и ще провежда своевременна профилактика. Впрочем разчитането на човешкия геном би било немислимо без използването на лазерите. Днес нанотехнологиите помагат за разчитането на ДНК и скоро тестовете за ДНК анализ ще станат широко достъпни. Всеки ще знае както потенциалните здравословни проблеми, така и произхода си по майчина и бащина линия. Допреди няколко години само седем човека са знаели тази информация за себе си – създателите на технологията за ДНК анализ. Така този процес от скъп и продължителен става все по-достъпен.

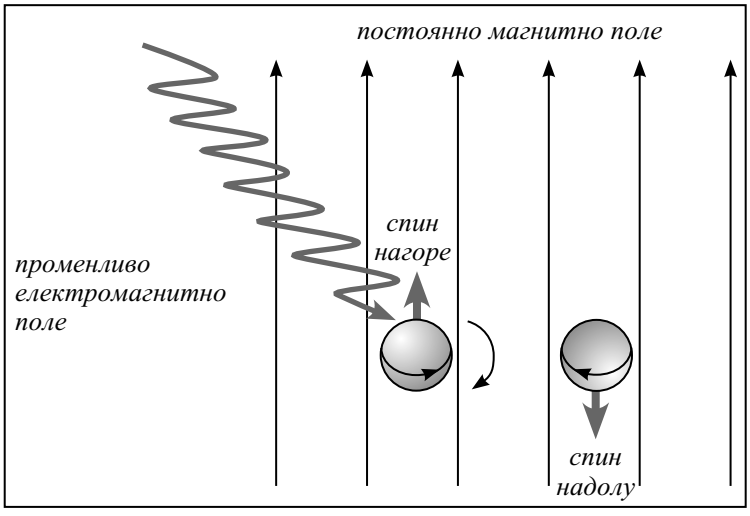
Факторите, които определят този забележителен прогрес в медицината, са квантовата теория и компютърната революция. И това е валидно не само за ДНК анализа, а и за всички области на медицината. Това особено ярко се прояви при изучаването на мозъка. С помощта на ЯМР (ядрено-магнитен резонанс), учените могат вече да четат мислите ни. Могат да вкарат чип в мозъка на парализирани пациенти и да го свържат с компютър, така че те само със силата на мисълта си да сърфират в мрежата, да четат новини, да манипулират с различни уреди. Скоро главният герой от филма „Аватар“ ще стане реалност! Подобно на „Матрицата“ един ден ще можем да сваляме умения и знания от компютъра. В основа на всичко това стои технологията ЯМР, базирана на едно забележително откритие на физиката, за което ще разкажем сега.

ЯМР (ЯДРЕНО МАГНИТЕН РЕЗОНАНС)

За начало на приложението на ЯМР за медицинска диагностика се смята 1973 г., когато е публикувана първата статия, в която е представено изображение, получено чрез ЯМР. През 2003 г. Нобеловата награда по медицина е присъдена за изобретяването на магнитно-резонансната томография, както се нарича приложението на ЯМР в медицината.

ЯМР е резонансно поглъщане на електромагнитни вълни от ядрата на атомите, когато ядрата променят положението си в пространството. Нека разгледаме ЯМР в най-простото ядро – на водорода. То се състои от един протон, който има своя спин. Съгласно квантовата механика векторът на спина може да има само две взаимно противоположни направления в пространството, наречени условно „горе“ и „долу“. Тъй като протонът има електричен заряд, спинът му поражда магнитен момент, който също може да бъде насочен или „горе“ или „долу“. Така че протонът може да бъде представен като микроскопичен магнит, който може да има противоположни ориентации в пространството.

Ако протонът се постави във външно постоянно магнитно поле, енергията му ще зависи от това накъде е насочен – по полето или противоположно на него. Енергията на протона е по-голяма, когато магнитният му момент е в посока, обратна на полето. Тази енергия означаваме с $E_{\uparrow\downarrow}$. Ако е насочен по посока на полето, то енергията му ще я означим с $E_{\uparrow\uparrow}$ и ще е по-малка ($E_{\uparrow\uparrow} < E_{\uparrow\downarrow}$). Ако сега към протона се прибави енергия $\Delta E = E_{\uparrow\downarrow} - E_{\uparrow\uparrow}$, то той ще премине в състоянието с по-голяма енергия и спинът му ще бъде насочен срещу магнитното поле. Така енергия може да се добави, като се облъчи с електромагнитна вълна с честота ω, която се определя от $\Delta E = \hbar\omega$.



Фиг. 1. Обръщане на спина на фотона във външно поле

Сега да разгледаме тяло, което притежава огромно количество атоми на водорода. В този случай приблизително равен брой протони ще се окажат насочени по полето или срещу него. Облъчването на тялото с електромагнитна вълна с честота $\omega = (E_{\uparrow\downarrow} - E_{\uparrow\uparrow})/\hbar$ ще предизвика масово обръщане на магнитните моменти на протоните, при което всички протони ще се ориентират срещу магнитното поле. Това довежда до рязко поглъщане на енергия на облъчващото поле, което е ЯМР. Може да се наблюдава в тела, където броят на водородните ядра е повече от 10^{16}.

При магнитно-резонансната томография излъчвателите на електромагнитната вълна са точно фокусирани към определена част от човешкото тяло и се знае точно кои тъкани поглъщат електромагнитното лъчение. След като го погълнат, те го и излъчват, което се регистрира от специална и сложна апаратура. Така се получава карта на човешкото тяло, срез по срез.

За създаване на постоянното магнитно поле се използват електромагнити, които създават магнитно поле от порядъка на 1 – 3 T, но има и томографи с поле, по-голямо от 9 T. За получаването на такова поле се изисква много силен ток и поради това електромагнитите са свръхпроводящи.

НАНОТЕХНОЛОГИИТЕ

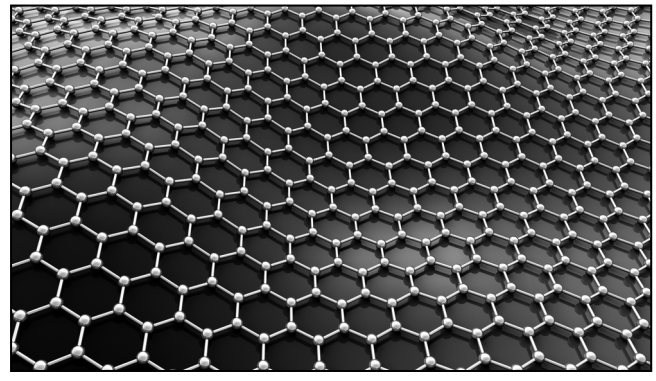
Овладяването на инструментите е върховно постижение, което разграничава човека от животните. През цялата човешка история овладяването на инструментите е определяло съдбата ни, като се тръгне от изобретяването на лъка и се стигне до металургията. Днес сме на път да овладеем още един вид инструмент, много по-могъщ от всичко, което сме познавали досега. Този инструмент е нанотехнологията, която ще ни позволи да манипулираме отделните атоми, както си пожелаем! Това може да доведе до нова индустриална революция, когато „молекулярното производство“ позволи създаването на материали, за които днес можем само да мечтаем – материали, които са свръхздрави, свръхлеки, с изумителни електропроводящи и магнитни свойства. От 2009 година поради огромния потенциал на нанотехнологията за приложение в медицината, индустрията, космонавтиката и търговията започнаха да се отпускат милиарди долари за проучвания.

Едно от най-амбициозните приложения на тази технология е разработването на квантови компютри. Те работят и изчисляват с отделни атоми и са толкова мощни, че могат бързо да изпреварват и най-мощните стандартни компютри. Квантовите компютри вече стават реалност!

ГРАФЕН – НОВИЯТ СУПЕР МАТЕРИАЛ

През 2010 година Нобелова награда по физика за откриването на графена получиха двама руски учени, работещи във Великобритания. Това са Андрей Гейм и Константин Новоселов, който е и най-младият жив носител на Нобелова награда за всички области! През 2010 година Новоселов е само на 36 години!

Какво представлява графенът? Звучи подобно на графит, нали? С тази разлика, че графитът лесно се разслоява и затова оставя диря по лист хартия, а графенът е по-здрав от диамант и до **200 пъти по-здрав от стомана**!



Фиг. 2. Структура на графен

Графенът е единичен равнинен лист от въглеродни атоми, формиращи краен брой шестоъгълници (Фиг. 2). Именно на тази подредба се дължат уникалните свойства на този материал. Поради двумерната структура е изключително тънък и еластичен, което заедно с другите му свойства го прави един **уникален материал**, който може да намери приложение в авиацията, автомобилостроенето, електрониката, производството на батерии и много други. Полето му на действие може да се разшири много, тъй като графенът може да се **комбинира** с други елементи. Графенът е много по-добър проводник на електричество и топлина от всичко друго, познато на човечеството. Той е най-твърдият и същевременно най-гъвкавият мате-

риал на планетата. С дебелина от само един атом, листът графен често е наричан материал чудо. Експерти прогнозират, че графенът може да промени изцяло начина, по-който приемаме електрониката. Ако материалът навлезе в масовото производство, ни очакват гъвкави устройства, супербързи квантови компютри, електронно облекло и устройства, които могат да комуникират с клетките в човешкото тяло.

През 2011 г. изследователи от САЩ създадоха батерия от графен и силиций. Според екипа, отговорен за изобретението, то може да доведе до конструирането на мобилен телефон, който ще може да издържа до повече от седмица с едно зареждане, а последното ще трае само 15 минути! През 2012 г. учени обявиха, че графенът може да послужи и за създаването на изключително компактни сензорни екрани и смартфони, които са с дебелината на лист хартия и могат да се прегъват, за да е по-удобно пренасянето им в джоба. Водещите компании в тази област се състезават за започване на производството на гъвкави дисплеи и устройства от следващо поколение.

Благодарение на високата скорост и подвижността на електроните си той може да бъде използван за създаването на мрежи за предаване на данни. Според учените графенът може да залегне в основата и на създаването на нови фотодетектори, които преобразуват светлинния сигнал в електрически и се използват в системата за връзка с оптични влакна, служеща за предаване на данни в интернет. При потапяне във вода графенът не се оксидира, а това означава, че в даден етап от развитието си той може да се интегрира в биологични системи. По такъв начин устройства от графен могат да се имплантират в човешкото тяло, където да следят как работи нервната система или да „говорят“ с клетките.

От графен ще могат да се направят всички устройства, които ползваме в ежедневието си, само че те ще бъдат по-добри, по-малки и по-евтини.

ФИЗИКАТА И БЪДЕЩЕТО НА ЕНЕРГЕТИКАТА

През XXI век навлизаме в епохата на слънчевата и водородната енергия, които ще заменят изкопаемите горива. Напредъкът във физиката може да доведе до епохата на магнетизма, когато автомобили, влакове и други превозни средства ще се носят плавно върху въздушна възглавница. Потреблението на енергия може да намалее драстично, тъй като при наземните превозни средства основната част от нея отива най-вече за преодоляване на триенето. Днес обаче това прилича на далечно бъдеще, защото сме тясно свързани с изкопаемите горива – нефт, природен газ, въглища. Общо светът консумира около 14 трилиона вата мощност, от които 33% петрол, 25% въглища, 20% природен газ, 7% ядрени централи, 15% биомаса и само 5% от слънцето и възобновяеми източници. В близко бъдеще изкопаемите горива нямат непосредствен заместител. Най-обещаващият наследник обаче е слънчево-водородната икономика, която се основава на възобновяеми източници – слънчева енергия, вятърна енергия, енергията от водноелектрическите централи и водород.

Фиг. 3. Електромобили

Тъй като около половината добиван в света петрол отива за транспорт, има огромен интерес за реформиране на този сектор от икономиката – от бензиновия автомобил през хибридния и напълно електрически (фиг. 3).

След електромобила ще дойде ред на колата с горивни клетки, наричана понякога кола на бъдещето. Тази кола използва за гориво само водород и не се нуждае от бензин и електричество!

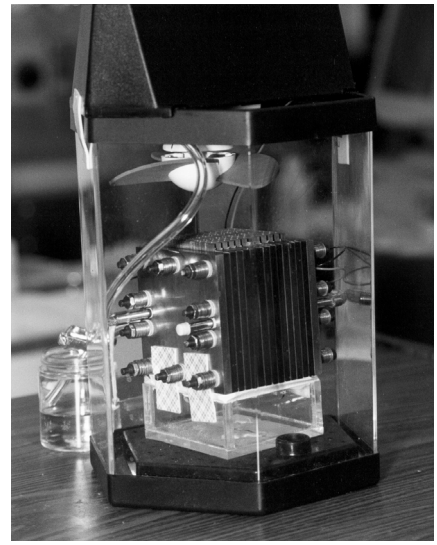
Вместо да бъде задвижвана от двигател с вътрешно горене, колата с горивни клетки (FCV) получава мощност от пакет от горивни клетки, които генерират електричество вследствие на реакцията между водород и кислород. Горивните клетки не генерират вредни емисии, а само вода, като и тяхната ефективност на процеса е много по-висока. Освен това водородът, необходим за реакцията, може да се генерира от естествени енергийни източници като слънце и вятър.

Процесът, който се осъществява в горивната клетка, е известен като студено горене: водородът реагира с кислорода от въздуха, при което се получава вода в контролиран химически процес, при който се

генерира електричество. Химичната енергия се трансформира в електрическа. От енергийна гледна точка горивните клетки са много ефективни, тъй като енергията може да бъде оползотворена по по-добър начин, отколкото при ДВГ.

КАК РАБОТИ ГОРИВНАТА КЛЕТКА

Горивната клетка има сандвичева конструкция. В центъра е разположена тънка пластична мембрана – така наречената мембрана за протонен обмен или полимерно електролитна мембрана (ПЕМ). От всяка страна тя е покрита с тънък слой от катализатор, обикновено платина, и газово проницаем електрод от графитна хартия. Газовите отвори са изработени във външните слоеве, известни като биполярни пластини. Водородът навлиза през отворите от едната страна, а кислородът – от другата. Платиновият катализатор довежда до разпадане на водородния атом на един електрон и един протон. Положително заредените протони могат да преминат през ПЕМ, но отрицателно заредените електрони не могат. Напрежението се създава между двата графитни хартиени електрода. При свързването на въпросните електроди започва да протича постоянен ток. Крайният продукт от тази електрохимична реакция е чиста вода, защото протоните се свързват с кислорода след преминаването през ПЕМ (фиг. 4).



Фиг. 4. Горивна клетка (горивен елемент)

Ядрената енергетика обаче предлага възможност за получаване на практически неизчерпаема енергия. Докато настоящата ядрена енергетика разчита на деленето на атома на урана, ядреният синтез разчита на сливане на водородни атоми при много висока температура, при което се отделя много по-голямо количество енергия от изразходваното и с много малко отпадъци. Дълбоко във водородния атом е стаен енергийният източник на Вселената! Ядреният синтез е тайната на звездите. Овладяването на ядрения синтез ще означава получаване на безкрайна вечна енергия! Той причинява минимално замърсяване и е изборът на природата за захранване на Вселената с енергия! Горивото за термоядрените реактори ще бъде обикновената морска вода! Една чаша вода е равна на енергийното съдържание на петстотин хиляди барела петрол!

Засега обаче трудностите са по-скоро инженерни, а не физични. Някъде към средата на XXI век вероятно ще има вече термоядрени централи на ниво.

Съществуват различни подходи за получаване на управляем термоядрен синтез. Във Франция от няколко години се разработва проектът ITER с подкрепата и участието на много европейски държави, САЩ, Япония и Южна Корея. Тук участват и български учени. В ITER се използват огромни магнитни полета за затваряне на горещ водород. Отделно в САЩ се разработва проект за получаване на ядрен синтез с изключително мощни лазери.

И така, тук не се спираме и на други важни технологични приложения на физиката, които ще станат реалност вероятно още през нашия век, като епохата на магнетизма, възможност за космически пътешествия, развитието на информационните технологии и интернет комуникациите.

И зад всичко това стои науката и в частност физиката, която оформя съдбата на човечеството и всекидневието ни!

НАУЧНИ И МЕТОДИЧЕСКИ НАСОКИ

ФИЗИЧНИ ВЕЛИЧИНИ И ЕДИНИЦИ

При изучаване на предмета човекът и природата учениците се запознават с някои физични величини, но без да се обяснява понятието *величина*. В седми клас за първа година самостоятелно се изучава предметът физика и астрономия. Затова е важно учениците да осмислят понятието *физична величина*, както и необходимостта от използване на система измерителни единици.

Физичната величина е физична характеристика на обект или явление, която може да се измери или преброи и резултатът да се сравни с подобна характеристика на друг обект (например маса, обем, сила, температура, налягане и др.).

Величините са свързани помежду си чрез уравнения, които изразяват *физичните закони.*

За да могат физичните величини да се измерват, за всяка величина се избира еталон за единица. Големината на една или друга подобна величина се получава, като умножим единицата мярка с числен коефициент.

Международната система единици (международно означение **SI**, от френски: *Système international d'unités*[1]) е съвременната форма на метричната система и е най-широко използваната система единици както в науката, така и в стопанството и техниката. Причина за създаването на **SI**, е съществувалата липса на координация между различните области на науката при използването на единици.

Стандартите на международната система единици, публикувани през 1960 година, са резултат от процес, започнал през 1948 година, и се основават на старата система метър – килограм – секунда (MKS), а не на конкурентната система сантиметър – грам – секунда (CGS), която от своя страна има няколко разновидности.

Международната система единици не е фиксирана, а дефинициите за единиците могат да се променят с международно споразумение, когато развитието на техниките за измерване даде възможност за по-точна дефиниция.

SI (СИ) представлява система единици, изградена от 7 основни, 22 именувани (обикновено на имена на учени и записвани с главни букви) и неограничен брой неименувани производни единици, както и набор от стандартни представки, които имат характер на десетични множители. Включват се и допълнителните единици радиан и стерадиан, които са безразмерни. Други единици като литърът също са приети да се използват в **SI**. Уеднаквени са дефинициите на мерните единици, както и правилата за изписване и представяне на измерванията по стандартен начин.

Седемте основни единици са метър, килограм, секунда, ампер, келвин, мол и кандела, съответно за следните физични величини: дължина, маса, време, електричен ток, температура, количество вещество и светлинен интензитет. Символите или означенията им се изписват с малка буква, изключение правят само К (келвин) и А (ампер), защото са наречени на имена на учени.

ОСНОВНИ ЕДИНИЦИ

№ по ред	Име	Означение	Мярка за величина	Определение
1.	метър	m	Дължина	Единицата за дължина е дължината на пътя, изминат от светлината във вакуум, за интервал от време 1/299792458 от секундата
2.	килограм	kg	Маса	Единицата за маса е равна на масата на международния прототип на килограма (цилиндър, изработен от сплав на платина и иридий), съхраняван в Международното бюро по мерки и теглилки (BIPM) в Париж
3.	секунда	s	Време	Единицата за време е продължителността на 9 192 631 770 периода на лъчението, съответстващо на прехода между двете свръхфини нива на основното състояние на атома на Цезий 133.
4.	ампер	A	Големина на електричния ток	Единицата за електричен ток е големината на постоянен електричен ток, който при протичане по два успоредни праволинейни проводника с безкрайна дължина и незначително кръгово напречно сечение, поставени на разстояние 1 метър един от друг във вакуум, създава между тези два проводника взаимодействие със сила 2.10^{-7} нютона на всеки метър от тяхната дължина
5.	келвин	K	Термодинамична температура	Единицата за термодинамична температура представлява 1/273,16 част от термодинамичната температура на тройната точка на водата
6.	мол	mol	Количество вещество	Единицата за количество вещество е големината на количеството вещество на система, съдържаща толкова структурни единици (елементи), колкото атома се съдържат в 0,012 килограма въглерод 12 (структурните единици са $6{,}023\times10^{23}$, или число на Авогадро)
7.	кандела	cd	Интензитет на светлината	Единицата за интензитет на светлината е силата на светлината в дадена посока от източник, излъчващ монохроматично лъчение с честота 540.10^{12} херца и интензитет на лъчението в тази посока 1/683 вата на стерадиан

ПРИМЕРНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ

Училище _____ Град _____

Утвърждавам: _____

Директор:
(име и фамилия)

ПРИМЕРНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ
ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ ЗА 7 КЛАС
(ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА ПОДГОТОВКА)

през учебната _____/_____ година

Нови знания	**НЗ**	29
За упражнение (решаване на задачи, семинари и дискусии)	**РЗ, С, Д**	8
За практически дейности (лабораторни упражнения, виртуално наблюдение на космически обекти)	**ЛУ, ВН**	8 + 1
Преговор и обобщение	**О**	4 (3 и 1 за годишен преговор)
Контрол и оценка	**К**	2 и 2 за входно и изходно ниво (общо 4)

Годишен хорариум: 54 часа
Срочен: I срок 18 седмици × 2 часа = 36 часа
II срок 18 седмици × 1 час = 18 часа
или
Годишен хорариум: 54 часа
Срочен: I срок 18 седмици × 1 часа = 18 часа
II срок 18 седмици × 2 час = 36 часа

Изготвил: _____
(име и фамилия)

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
1.	1 с IX/3	1 с IX/3	Начален преговор и Входящ тест	К	Актуализира необходимите знания и умения от предишните години за новия учебен материал. Оценява нивото на необходимите познания за началото на учебната година.
1. Електричен ток					
2.	2 с IX/4	2 с IX/4	1. Електричен ток	НЗ	Определя тока като електричен заряд, преминал през напречното сечение на проводника за единица време. Знае как се измерва електричен ток.
3.	2 с IX/4	3 с X/1	2. Електрично напрежение	НЗ	Определя напрежението като мярка за енергията, която електричните заряди отдават на консуматора или получават от източника. Знае как се измерва електрично напрежение на консуматор и източник.
4.		4 с X/2	3. Физични измервания и обработка на експериментални резултати	ЛУ1	Извършва наблюдения и опити. Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и формулира изводи.
5.	3 с X/1	5 с X/3	4. Измерване на електричен ток и напрежение	ЛУ2	Измерва електричен ток и напрежение. Извършва наблюдения и опити. Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент. Обработва получените данни и ги представя таблично и формулира изводи.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• решава задачи • следва алгоритъм • работи с научен текст, графики, таблици	оценка на тест/писмени задачи	
	Ученикът:		
• кулон (C) • електричен ток $I=q/t$ • ампер (A) • амперметър	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • наблюдава демонстрационен експеримент • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• електрично напрежение (U) • волт (V) • волтметър	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
(мултицет)	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
6.		6 с X/4	5. Електрично съпротивление	НЗ	Определя електричното съпротивление като отношение на електричното напрежение, приложено в краищата на проводника, към тока, протекъл през него.
7.	4 с X/2	7 с XI/1	6. Електричен ток и съпротивление (решаване на задачи)	РЗ	Прилага формулата за съпротивлението на проводник (консуматор) като отношение на напрежението към тока.
8.		8 с XI/2	7. Източници на електрично напрежение	НЗ	Дава примери за различни източници на напрежение и за начина им на свързване в електрическа верига.
9.	5 с X/3	9 с XI/3	8. Последователно свързване на консуматори	НЗ	Описва въз основа на експеримента връзката между токовете (напреженията) през последователно свързвани консуматори.
10.		10 с XI/4	9. Последователно свързване на консуматори	ЛУЗ	Свързва прости електрически вериги и прилага правила за безопасност при работа с електричен ток. Установява опитно връзката между токовете (напреженията) през последователно свързани консуматори.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
• електрично съпротивление $R=U/I$ • ом (Ω) (омметър)	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• наблюдава демонстрационен експеримент • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
11.	6 с X/4	11 с XII/1	10. Успоредно свързване на консуматори	НЗ	Описва, въз основа на експеримента, връзката между токовете (напреженията) през успоредно свързани консуматори.
12.		12 с XII/2	11. Успоредно свързване на консуматори	ЛУ4	Свързва прости електрически вериги и прилага правила за безопасност при работа с електричен ток. Установява опитно връзката между токовете (напреженията) през успоредно свързвани консуматори.
13.	7 с XI/1	13 с XII/3	12. Електрически вериги (решаване на задачи)	РЗ	Решава задачи, като прилага изучените закономерности при последователно и успоредно свързване на консуматори в електрически вериги.
14.	8 с XI/2	14 с I/2	13. Закон на Джаул – Ленц	НЗ	Разбира, че при протичане на ток източникът отдава енергия на консуматорите и описва действието на топлинните битови уреди. Прилага закона на Джаул – Ленц за отделеното количество топлина в консуматора.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• наблюдава демонстрационен експеримент • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	• решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• джаул (J) • закон на Джаул – Ленц $Q = I^2Rt$	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
15.	8 с XI/2	15 с I/3	14. Мощност	НЗ	Пресмята мощността на тока и разхода на електроенергия от битови уреди.
16.		16 с I/4	15. Електрична енергия (решаване на задачи)	РЗ	Прилага закона на Джаул – Ленц и пресмята мощността на тока при качествени и количествени задачи.
17.	9 с XI/3	17 с II/1	16. Действие на електричния ток върху човешкия организъм – семинар	С	Овладява знания и практически умения.
18.		18 с II/2	17. Електричен ток Обобщение	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
• мощност (P) $P = I^2R = UI = U^2/R$ • ват (W) • киловатчас (kWh) • електромер	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• участва в предварителна подготовка • събира данни и информация по дискутираната тема • разработва и подготвя материали • работи в екип с разпределени дейности • попълва работен лист • защитава аргументирано позицията си, като спазва правила за дискутиране • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел	
	• търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • работи в екип • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
19.	10 с XI/4	19 с II/3	Електричен ток (тест за контрол)	К	Използва знания и демонстрира умения, свързани с очакваните резултати.
2. СВЕТЛИНА И ЗВУК					
20.			18. Светлина	НЗ	Дава примери за различни източници на светлинна енергия. Знае, че в прозрачна среда светлината се разпространява по права линия с определена скорост. Описва с лъчи получаването на сянка.
21.	11 с XII/1/	20 с II/4/	19. Отражение на светлината	НЗ	Описва отражението на светлината от плоска повърхност и формулира закона за отражение на светлината.
22.			20. Пречупване на светлината	НЗ	Описва пречупването на светлината от границата на две прозрачни среди.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	Ученикът:		
• скорост на светлината (*c*)	• наблюдава демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• ъгъл на падане • ъгъл на отражение • закон за отражението	• наблюдава демонстрационен опит • участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка оценка от домашна работа	
• ъгъл на пречупване	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
23.	12 с XII/2	21 с III/1	21. Пълно вътрешно отражение	НЗ	Описва явлението пълно вътрешно отражение и знае условията, при които се наблюдава. Дава примери за приложението на явлението пълно вътрешно отражение.
24.			22. Наблюдаване и изследване на отражение и пречупване на светлината	ЛУ5	Изследва отражението и пречупването на светлината и проверява опитно закономерностите, при които се наблюдават светлинните явления.
25.	13 с XII/3	22 с III/2	23. Праволинейно разпространение на светлината (решаване на задачи)	РЗ	Прилага закона за отражение при решаване на задачи. Определя ъгъл на отражение, пречупвате и граничен ъгъл при пълно вътрешно отражение.
26.			24. Спектър на светлината	НЗ	Знае, че бялата светлина е съставена от много цветове (опит на Нютон с призма). Изброява основните цветове и илюстрира с примери ефекта от тяхното смесване.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• участва в беседа • наблюдава демонстрационен експеримент • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	• решава построителни задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• спектър на светлината	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
27.	14 с I/2	23 с III/3	25. Светът на цветовете	НЗ	Изброява основните цветове и илюстрира с примери ефекта от тяхното смесване. Описва как цветните филтри променят бялата светлина. Разбира от какво зависи цветът на телата.
28.			26. Наблюдаване и изследване на цветни филтри	ЛУ6	Извършва наблюдения и опити за изследване цветът на телата и цветните филтри. Проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент.
29.	15 с I/3	24 с III/4	27. Плоско огледало	НЗ	Построява и характеризира образа на предмет от плоско огледало.
30.			28. Сферични огледала	НЗ	Описва качествено как се получават и се фокусират успоредни светлинни снопове със сферични огледала и дава примери за тяхното приложение.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
• недействителен образ	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• фокус (*F*) • фокусно разстояние (*f*)	• участва в беседа • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
31.	16 с I/4	25 с IV/1	29. Огледала (решаване на задачи)	РЗ	Построява и характеризира образите на предмети от плоски и сферични огледала, използвайки явлението отражение на светлината.
32.			30. Лещи	НЗ	Знае основните характеристики и предназначението на събирателни и разсейвателни лещи. Определя оптичната сила на лещи, като реципрочната стойност от фокусната им разстояние.
33.	17 с II/1	26 с IV/2	31. Лещи (решаване на задачи)	РЗ	Построява и характеризира образите на предмети от плоски и сферични огледала, използвайки явлението пречупване на светлината.
34.			32. Построяване на образ на предмет от събирателна леща	ЛУ7	Построява и характеризира образа на предмет от събирателна леща при различни положения на предмета върху главната оптична ос. Определя опитно фокусното разстояние на събирателна леща.
35.	18 с II/2	27 с IV/3	33. Око	НЗ	Описва устройството на окото като оптичен уред. Знае как се коригира далекогледство и късогледство с очила.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• решава построителни задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• оптична сила на леща $P = 1/f$ • диоптър (D) • действителен образ	• наблюдава демонстрационен опит • описва наблюдения от своя опит • работи с модели • работи с учебника самостоятелно и в екип • отговаря на въпроси • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• решава построителни и количествени задачи отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
36.			34. Оптични уреди	НЗ	Разбира ролята на огледалата и лещите в оптичните уреди. Описва устройството и предназначението на лупата, телескопа и фотоапарата.
37.	19 с. II/3 20 с II/4	28 с IV/4	35. Механични трептения	НЗ	Характеризира механичните трептения с период, честота и амплитуда.
38.	20 с II/4		36. Измерване период и честота на махало	ЛУ8	Определя опитно период и честота на махало.
39.	21 с III/1	29 с V/1	37. Звук	НЗ	Описва качествено трептенията на източниците на звук, разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• период (T) • честота (ν) $\nu = 1/T$ • амплитуда на трептене (A) • херц (Hz)	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• работи с уреди и извършва измервания • използва и работи с мерни единици • подрежда получените резултати в таблица и ги сравнява • описва получените резултати • прави изводи • попълва работен лист • работи в екип и обсъжда получените резултати	текущо оценяване: проверка и оценка – практически умения	
• скорост на звука	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
40.	22 с III/2	30 с V/2	38. Звук и слух	НЗ	Сравнява звуковете по честота (височина) и сила и разбира връзката между амплитудата на трептене на частиците и силата на звука.
41.	23 с III/3		39. Шум и шумово замърсяване – семинар	С	Разбира, че шумът и силните звукове са вредни за здравето на човека.
42.	24 с III/4	31 с V/3	40. Светлина и звук – обобщение	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин.
43.	25 с IV/1		Светлина и звук (тест за контрол)	К	Използва знания и умения, свързани с очакваните резултати.
3. ОТ АТОМА ДО КОСМОСА					
44.	26 с IV/2	32 с V/4	41. Строеж на атома и атомното ядро	НЗ	Описва планетарния модел на атома и състава на атомното ядро.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
• децибел (db)	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• участва в предварителна подготовка • събира данни и информация по дискутираната тема • разработва и подготвя материали • работи в екип с разпределени дейности • попълва работен лист • защитава аргументирано позицията си, като спазва правила за дискутиране • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел	
	• търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • работи в екип • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: проверка и оценка – умения за работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация, модел	
	Ученикът:		
• неутрон • масово число (*A*) • изотопи	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
45.	27 с IV/3		42.Радиоактивност	НЗ	Разграничава ядрените лъчения в зависимост от вида на частиците. Познава биологичното действие на йонизиращите лъчения и дава примери за техни приложения.
46.	28 с IV/4	33 с VI/1	43. Използване на ядрената енергия	НЗ	Разбира, че при деленето на урана се отделя енергия, която се използва в ядрените реактори.
47.	29 с V/1		44. Слънчева система	НЗ	Познава основни характеристики на планетите. Знае, че освен планетите и техните спътници около Слънцето обикалят астероиди и комети.
48.	30 с V/2	34 с VI/2	45. Слънце и звезди	НЗ	Знае източника на енергия в Слънцето и звездите и някои техни характеристики.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
• радиоактивност • алфа-, бета- и гама-лъчи	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• ядрена енергия	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• планети джу-джета • астероиди • комети • метеорни тела	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
• светлинна годи-на	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника • наблюдава презентации	текущо оценяване: устна проверка с оценка	

№	Учебна седмица		Тема на урочната единица	Урочна единица за	Компетентности като очаквани резултати от обучението
	I срок: 2 часа; II срок: 1 часа	I срок: 1 часа; II срок: 2 часа			
(1)	(2а)	(2б)	(3)	(4)	(5)
49.	31 с V/3		46. Галактики	НЗ	Знае, че звездите образуват галактики, и има представа за мястото на Слънчевата система в нашата галактика.
50.	32 с V/4		47. Виртуално наблюдение на космически обекти	ВН	Извършва виртуални наблюдения и открива космически обекти с помощта на мобилно устройство (смартфон или таблет).
51.	33 с VI/1	35 с VI/3	48. Развитие на Вселената	НЗ	Има представа за структурата и развитието на Вселената.
52.	34 с VI/2		49.От атома до Космоса – обобщение	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин.
53.	35 с VI/3	36 с VI4/	50. Годишен преговор	О	Обобщава и свързва наученото по логичен начин.
54.	36 с VI/4		Изходящ тест (планира се по преценка на учителя в двете последни седмици на учебната година)	К	Използва знания и демонстрира умения, свързани с очакваните резултати.

Нови понятия	Контекст и дейности за всяка урочна единица	Методи и форми на оценяване по теми и/или раздели	Забележка
(6)	(7)	(8)	(9)
• галактики • купове от галактики и свръхкупове от галактики	• участва в беседа • описва различни примери от жизнения си опит • работи с модели, графики, снимки • работи с учебника • обосновава отговорите си • прави изводи • решава задачи и отговаря на въпроси • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• участва в беседа • събира данни и информация по дискутираната тема • изразява мнение • използва и работи с електронни ресурси в интернет	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване	текущо оценяване: устна проверка с оценка	
	• търси и представя информация от различни източници • изразява мнение • обсъжда и дискутира • работи в екип • изработва постери и презентации • усъвършенства уменията си за диалогично общуване	текущо оценяване: устна проверка с оценка работа със схеми и таблици; работа в екип; изработване на постер, презентация	
	• изразява мнение • обсъжда и дискутира • усъвършенства уменията си за диалогично общуване • използва и работи с ресурси в електронния вариант на учебника		
	• решава тестови задачи	писмено диагностично оценяване – тест за установяване на изходното равнище	

ПРЕДВИДЕНИ ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна) * (Апарат за ориентиране при използването на учебника – стр. 6)
1.	Общуване на роден език	Създаване на навици за правилното използване на физичните термини и понятия, което води до обогатяване на речника на учениците. Изясняване на думи и понятия, които имат отношение към разглежданата проблематика. Съставяне на текстове с физично съдържание. Описване на наблюдавани обекти, оформяне на изводи и обобщения. Изказване на мнение, което допринася за затвърждаване и прилагане правилата на книжовния български език.	Всички уроци Речник на новите понятия Рубриката „Речник“ в лабораторни упражнения № 1 и 2, семинарните уроци № 16, 39 Обобщителни уроци №17, 40 и 49 Рубрики: „Помислете и отговорете“ – Урок № 8, 10 „Наблюдавайте опита“ – Урок № 2, 5, 10, 18 , 24 и др.
2.	Общуване на чужди езици	Реализиране на проектна дейност. Намиране на допълнителна информация от интернет източници при подготовка на дискутирани теми и технологични приложения.	Семинарните уроци № 16,39 Рубрика НаСА – урок № 2, 5, 8, 13, 20 и др.
3.	Математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и технологиите	Прилагане на физичното знание в различни примери от други научни области, както и използването на знания от тях. Разбиране на взаимната връзка между органичния и неорганичния свят; Осмисляне на знанията и формиране на умения за тяхното прилагане в познати или нови ситуации. Анализиране на формули и закономерности. Разчитане и построяване на схеми, графики и др.	Всички уроци Уроците за решаване на задачи – урок № 6, 12, 15, 29 Рубриката „Помислете и отговорете“ във всички уроци Рубриката „Решете сами“ – урок № 6, 12, 15, 24
4.	Дигитална компетентност	Извличане, представяне и обменяне на информация с помощта на ИКТ. Поставяне на конкретни проектни задачи. Участие в екипи за разработване на проекти, в семинари и дискусии.	Семинарните и обобщителни уроци – № 16, 17, 39, 40, 49 и 47 Урок – Виртуално наблюдение на космически обекти

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна) * (Апарат за ориентиране при използването на учебника – стр. 6)
5.	Умения за учене	Планиране на собствената дейност. Самостоятелно събиране и използване на информация. Систематизиране и обобщаване на придобитите знания. Участие в експериментална дейност. Организиране на самостоятелната си работа. Обогатяване на речника с нови думи и научни термини.	Лабораторните упражнения № 3, 4, 9, 11, 22, 26, 31, 36 Рубриката „Домашна лаборатория“ – Урок № 20, 24, 33 Приложение № 1 – Камера обскура Рубриката „Речник на новите понятия“
6.	Социални и граждански компетентности	Изслушване и зачитане на личността и мнението на всеки (слушател, съотборник или опонент). Организиране на работа в екип. Осъзнаване на екологичното съдържание на физичните знания. Формиране на активна гражданска позиция по проблеми, свързани със замърсяване на околната среда и с алтернативните източници на енергия. Прилагане на историческия подход. Разбирането на значението на научните открития за развитието на обществените отношения. Изграждане на изследователско отношение към света и формиране на научен светоглед. Използване на различни интерактивни методи в процеса на обучение.	Семинарни уроци № 16, 39 Изпълнение на лабораторните упражнения – урок № 3, 4, 9, 11, 22, 26, 31, 36 Домашната лаборатория (20, 24, 33), Опитите в уроците за нови знания – урок № 27, 29 Експериментални задачи – урок № 29 Рубриката НаСА – урок № 13, 18, 20 и др.
7.	Инициативност и предприемачество	Насърчаване на учениците да изказват мнението си, да го аргументират и защитават. Поощряване на нестандартните идеи. Прилагане на проектния метод в обучението. Стимулиране формирането на умения за планиране.	Семинарните уроци Лабораторните упражнения Рубрика „Решете сами“ в уроците за решаване на задачи – урок № 6, 12, 15, 29 Тест за самопроверка „Електричен ток“ и „Светлина и звук“

№ по ред	Ключови компетентности	Дейности за придобиване на ключовите компетентности	Номер на урока, име на рубрика (в основния текст или допълнителна) * (Апарат за ориентиране при използването на учебника – стр. 6)
8.	Културна осъзнатост и творчество	Включване в дейности, изискващи креативност и изобретателност. Разкриване на красотата, хармонията и величието на природата. Използване на стимули за творческо изразяване и продължаваща самоизява.	Рубрика „Помислете и отговорете“ – урок № 8, 10 Решаване на физични задачи в уроците за нови знания – урок № 5, 8, 13 и др. Лабораторните упражнения и рубрика „Домашна лаборатория“ Презентации, есета и др.
9.	Умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот	Усвояване на знания и умения с практическа значимост. Развиване на отношение към икономическия, индустриалния и екологичния аспекти на човешката дейност. Развиване на интересите в различни области за водене на природосъобразен, здравословен и безопасен начин на живот (правила за безопасна работа с електричен ток). Разбиране вредното влияние на някои човешки дейности върху околната среда. Осмисляне последиците от собствената дейност. Съдействие за промяна.	Урок № 16,19 Урок № 3,4,9,11, 22,26,31,36 Урок № 16, 39

МЕТОДИЧЕСКИ РАЗРАБОТКИ НА УРОЦИ

3. ФИЗИЧНИ ИЗМЕРВАНИЯ

ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ № 1

Вид на урока: лабораторно упражнение

Обогатяване на понятия: преки и косвени измервания, изчисляване на средна стойност на измерваните величини.

Основна дидактическа цел:

Учениците да придобият умения да планират, подготвят и провеждат самостоятелно едно лабораторно упражнение; да усвоят умения за представяне резултатите от експерименталната си дейност в таблици към лабораторното упражнение; да усвоят основните методи за измерване на физичните величини и формулират изводи.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати)

Учениците да:

- прилагат умения за извършване на наблюдения и експерименти
- описват и анализират резултатите от експериментите
- попълват получените при измерванията резултати и извършените пресмятания в работен лист към лабораторното упражнение
- анализират и правят изводи за грешките при измерванията
- работят в екип и обсъждат получените резултати

Методи на преподаване и учене

Беседа, работа в екип, самостоятелна работа с учебника и други помагала, анализ на получените резултати при изпълнение на опита, изводи и обобщение

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 12 – 13
2. уреди и материали за извършване на опитите и измерванията
3. ресурси в електронния вариант на учебника (бланка за работа на ученика – работен лист № 1 (Протокол № 1), която улеснява организацията на учебния час, може да се използва и в портфолиото на ученика)
4. Учебното помагало сборник със задачи и тестове – работен лист 1, стр. 51 – 52

Методически насоки

В това уводно занятие учителят накратко запознава учениците с двата основни вида измервания – преки и косвени. Като пример за преки изследвания се разглежда измерване на дължини с линия, на време – с часовник и секундомер, на обем – с мензура и т.н. Основното, което трябва да се изясни при разглеждане на косвени измервания, е, че при тях резултатът се получава въз основа на опитните данни от преките измервания на няколко различни величини, свързани с измерваната величина чрез определена функционална зависимост.

Необходимо е учителят да изясни и това, че основната задача при измерването е да се намери интервалът, в който лежи истинската стойност на измерваната величина, при използване на определен метод на измерване и на конкретни уреди, инструменти.

Учениците се запознават практически с метода на многократните измервания, който намалява влиянието на случайните грешки.

Учителят обяснява последователността при подготовката, изпълнението, както и оформянето на работния лист на едно лабораторно упражнение.

Задължително се извършва инструктаж по техника на безопасност при провеждане на лабораторните упражнения.

След това под ръководството на учителя и следвайки указанията в учебника, учениците последователно изпълняват трите задачи, описани в учебника, и попълват работен лист № 1, предоставен в електронния ресурс.

Контрол

Извършване на опитите, подреждане на резултатите и описанието им в табличен вид и работен лист № 1, анализ на резултатите и изводи, работа в екип.

7. ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРИЧНО НАПРЕЖЕНИЕ

Вид на урока: за нови знания

Нови понятия: източници на електрично напрежение

Основна дидактическа цел:

Учениците да осмислят ролята и начина на действие на източниците на електрично напрежение. Да затвърдят знанията си от шести клас за ролята на батериите и свързване на елементите в електрическа верига

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- Обясняват принципа на действие на източниците на електрично напрежение;
- Разбират кога се използва последователно и кога успоредно свързване на източници;
- участват в беседа, работят с учебника;
- обосновават отговорите си и правят изводи;
- работят самостоятелно и в екип;
- извършват наблюдения, изпълняват опити и решават задачи.

Методи на преподаване: беседа, наблюдение, експеримент, мултимедийна презентация

Учебно-методически ресурси

1. учебник – 20 – 21 страници.
2. ресурси в електронния вариант на учебника
3. учебно помагало „Сборник със задачи и тестове“ – стр. 9

Методически насоки

Урокът започва с кратка мотивация на основата на примери от заобикалящата действителност и бита на учениците. Може да се поставят въпроси, с които да се предизвика техният интерес, да се покажат различни източници като галванични елементи, акумулаторни батерии и др. Така се навлиза в същността на урока и се формулират последователно отделните етапи при преподаването на новите знания. Учениците могат да се включват активно в беседа и според възможностите на учебната среда могат да бъдат включвани при изпълнение на експерименталните задачи. Важно е на базата на опитите да осмислят кога се използва последователно и кога – успоредно свързване на източници на електричен ток. За затвърдяване на знанията е добре да се решат една или две задачи, подобни на тези в учебника.

Контрол

Индивидуални отговори, извършване на опити и изпълнение на поставените задачи от учителя, решаване на задачи в учебника, работа в екип

15. ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЯ

Вид на урока: решаване на задачи (практическа дейност)

В този урок учениците затвърждават знанията си за закона на Джаул – Ленц и формулите за мощност и консумирана електроенергия. Обогатяват своите умения относно анализиране на дадените величини и намиране на съответните решения на задачите.

Основна дидактическа цел

Учениците да анализират и решават задачи, като използват алгоритъма за решаване на задачи с използване на закона на Джаул – Ленц и другите закономерности.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- формулират устно и писмено закона на Джаул – Ленц и формулите за мощност и консумирана електроенергия;
- участват в анализа на всяка задача като открояват дадените и търсени величини;
- работят с учебника и тетрадката в екип и самостоятелно при разглеждане на решените задачи;
- решават задачите за самостоятелна работа като изпълняват алгоритмичната последователност;
- обсъждат отговорите си и правят изводи.

Методи на преподаване

беседа, анализ на решените задачи, самостоятелна работа и работа в група

Учебно-методически ресурси

1. учебник – 36 – 37 страници.
2. ресурси в електронния вариант на учебника
3. учебно помагало „Сборник със задачи и тестове“ – стр. 15

Методически насоки

Урокът може да започне с поставяне на някоя интересна задача за решаване с практическа насоченост и по такъв начин се стига до необходимостта да се знаят и прилагат в практиката, както законът на Джаул – Ленц, така и другите зависимости за мощност и енергия. След това се формулират етапите при решаване на тези задачи. В зависимост от условията закономерностите могат да се напишат на дъската или да се проектират на екран. Удачно би било те да са в полезрението на учениците по време на целия час. Много важно е учениците да работят с учебника и тетрадката, като всяка решена задача се обсъжда с целия клас. В зависимост от условията някои от решените задачи могат да се пререшат. Задачите за самостоятелна работа могат да се изпълнят в часа или за домашна работа, но е необходимо учителят да даде кратки насоки по тях.

Контрол

Изпълнение на поставените задачи от учителя, решаване на задачи в учебника, работа в екип и самостоятелна работа при изпълнение на домашната работа

16. ДЕЙСТВИЕ НА ЕЛЕКТРИЧНИЯ ТОК ВЪРХУ ЧОВЕШКИЯ ОРГАНИЗЪМ

Вид на урока: семинар (практическа дейност)

Нови понятия

В този урок учениците обогатяват своя речников фонд и информационно – библиографската си култура, като доразвиват познанията си за електричен ток, безопасното използване на електроенергията, опазване на околната среда и съвременните приложения на електричния ток в медицината.

Основна дидактическа цел

Учениците да затвърдят знанията си за правилното и безопасно използване на електричната енергия.

Да научат за действието на електричния ток върху човешкия организъм и съвременните приложения за използването му при хората.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати)

Учениците знаят и могат да:

- участват в предварителна подготовка;
- събират и обработват информация по дискутираната тема;
- работят с учебника и други материали, включително и ИТ;
- работят самостоятелно и в екип с разпределени дейности;
- правят изводи, обосновават отговорите си и защитават позицията си;

Методи на преподаване

беседа, анализ, дискусия, мултимедийна презентация на разработени проектни задачи

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 38, 39, 40
2. учебно-помощни материали и други ресурси
3. ресурси в електронния вариант на учебника
4. учебно помагало „Сборник със задачи и тестове“ – работен лист № 5, стр. 59 – 60

Методически насоки

Урокът изисква предварителна подготовка, за която учителят трябва да разпредели екипите и задачите, които ще изпълняват учениците, като се съобрази с техните предпочитания. По време на урока могат да се проектират на екран въпросите, които ще се дискутират от трите екипа. Много важно е учениците максимално самостоятелно да поставят разглежданите въпроси, да анализират и дискутират ползите и проблемите, които възникват от развитието на технологичната революция. Могат да се разгледат и редица примери от заобикалящата действителност и бита на учениците. По време на урока освен презентациите, разработени на базата на поставените проектни задачи, могат да се показват и подходящи анимации, които са включени в електронните ресурси и други източници.

Контрол

Индивидуални отговори и защитаване на теза, активно участие в предварителната подготовка на дискутираните въпроси, презентиране на разработените проектни задачи, самостоятелна работа в тетрадката.

26. НАБЛЮДАВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЦВЕТНИ ФИЛТРИ

ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ № 6

Вид на урока: лабораторно упражнение

Обогатяване на понятия: цвят на телата, цветни филтри, основни и допълнителни цветове

Основна дидактическа цел: Учениците да проверят опитно отделянето на цветове от бялата светлина с помощта на цветни филтри. Да изследват опитно действието на филтрите върху цвета на телата.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати)

Учениците да:

- задълбочат знанията си върху цвят на телата, смесване на цветове и цветни филтри
- прилагат умения за извършване на практически дейности за изследване по предварително дадени указания за работа
- попълват получените при наблюденията резултати и изводи в работен лист № 6 към лабораторното упражнение
- сравняват, анализират и правят изводи на получените резултати
- работят в екип и обсъждат получените резултати

Методи на преподаване и учене

Беседа, работа в екип, самостоятелна работа с учебника и други помагала, анализ на получените резултати при изпълнение на опита, изводи и обобщение

Учебно-методически ресурси

1. учебник – стр. 64 – 65
2. уреди и материали за извършване на опитите и измерванията
3. ресурси в електронния вариант на учебника (бланка за работа на ученика – работен лист № 6 (Протокол № 6), която улеснява организацията на учебния час, може да се използва и в портфолиото на ученика)

Методически насоки

Задачите, които трябва да изпълнят учениците, опитната постановка и указанието за работа са подробно описани в учебника.

Тъй като учениците от 7 клас имат вече известен опит, правилно е предишния час да им се възложи да проучат писменото указание за лабораторното упражнение от учебника, да подготвят необходимите уреди и материали – цветни филтри (цветни стъкла, фолиа, целофани) Необходимо е да преговорят уроците за спектър на светлината и светът на цветовете.

В началото на часа се припомня инструктажът по техника на безопасност при провеждане на лабораторните упражнения.

Учениците сглобяват опитната постановка и след проверка от учителя, като следват указанията в учебника, последователно изпълняват поставените задачи и поетапно попълват таблиците в учебника и работен лист № 6.

Вниманието трябва да се насочи към обработка на резултатите, интерпретацията на резултатите от физична гледна точка и анализ на причините, които водят до грешки в резултата.

След обсъждане в класа на получените резултати и направените изводи учениците оформят лабораторното упражнение в работния лист и го предават за проверка на учителя.

Контрол

Извършване на опитите, подреждане на резултатите и описанието им в работен лист № 6, анализ на резултатите и изводи, работа в екип.

39. ШУМ И ШУМОВО ЗАМЪРСЯВАНЕ

Вид на урока: семинар

Основна дидактическа цел:

Изграждане на отговорно гражданско отношение към шумовото замърсяване на околната среда

Задачи (знания и умения като очаквани резултати):

Учениците:

- разбират, че шумът и силните звукове са вредни за здравето на човека;
- познават начини за ограничаване на шумовото замърсяване и намаляване на неговото вредно въздействие

Методи на преподаване и учене: беседа с използване на аудиозаписи и визуални изображения, работа върху проектни задачи

Учебно-методически ресурси:

1. учебник – стр. 90 – 91
2. ресурси в електронния вариант на учебника – аудио-записи на шумове от различни източници, таблети и смартфонии с инсталирано мобилно приложение „Звукомер“, визуални изображения на шумозащитни средства, на таблици и диаграми с данни за влиянието на шума върху човешкото здраве
3. учебно помагало „Сборник със задачи и тестове“ – работен лист № 8, стр. 65 – 66

Методически насоки:

Съдържанието на урока позволява да бъде организиран като семинарно занятие с разнообразни дейности на учениците, провокиращи висока познавателна активност. Новата информация се представя чрез кратки съобщения, изготвени от учениците по предварително поставени от учителя задачи. Обсъждането се комбинира с интересни групови дейности, като звукозапис на шумове от различни източници, измерване на шумове на различни места, изработване на звукови диаграми, както и на колажи, рисунки и постери, посветени на борбата с шумовото замърсяване.

За успешното протичане на семинарния урок важно значение има предварителната подготовка. Учителят препоръчва подходящи литературни източници по разглежданата тема, а учениците могат да намерят допълнителни материали в интернет. Съобразно плана на урока се възлагат за изпълнение индивидуални и групови задачи. Самостоятелната и груповата дейност на учениците се обогатяват с допълнителна информация, предоставена от учителя.

Първата част на урока е свързана с проучване на различни източници на шум. Въз основа на практическа демонстрация се изяснява разликата между обикновен звук и шум. След това се посочват примери за получаване на шум в бита, в транспорта и промишлеността. Във връзка с това би било интересно да се прослуша аудиозапис на различни шумове и да се даде възможност на учениците да разпознаят източниците.

Следва обсъждане на вредното въздействие на шума и силните звуци върху здравето на човека. Предварително на групи от по двама-трима ученика е възложена проектна задача да измерят силата и определят рисковото въздействие на различни звуци от нашето ежедневие. Измерванията се правят на различни места у дома, на улицата, в училище с помощта на инсталирано на смартфон мобилно приложение „Звукомер“. Получените стойности се съпоставят с дадените в табл. 1 на стр. от учебника. След това данните от измерването се нанасят върху звукова диаграма, чрез която нагледно се показва кои от околните шумове са рискови и кои опасни за здравето.

Логично следва въпросът: Можем ли да се предпазим от вредното въздействие на шума? Тук учителят предоставя думата на групата ученици, които са проучвали мерките за ограничаване на шумовото замърсяване и намаляване на неговото вредно въздействие. Като илюстрация към тяхното изложение на

екран се проектират подходящи изображения на шумозащитни пояси и бариери, специални шлемове, наушници и др.

В заключение се дискутира какъв може да е личният принос на всеки за намаляване на шумовото замърсяване.

За домашна работа учителят възлага на учениците да подготвят подходящи послания, рисунки и плакати, които биха могли да бъдат използвани в информационна кампания срещу шума.

Контрол

Устно изпитване, оценяване изпълнението на проектна задача.

40. СВЕТЛИНА И ЗВУК

Вид на урока: преговор и обобщение

Нови понятия

Затвърдяват се и се систематизират всички понятия, въведени в урочните единици от темата

Основна дидактическа цел

Учениците да обобщят, систематизират, затвърдят и усъвършенстват знанията си (понятия, закони, зависимости) и умения от тема „Светлина и звук“: 1. Светлината като поток от светлинни лъчи, 2. Светлината като съставена от много цветове, 3. Звук; да дискутират и обсъждат като използват връзките между основните понятия, величини, закономерности и приложения, да се учат да ги подреждат в графики и в таблици.

Задачи

Учениците знаят и могат да:

- събират данни по изучените теми
- структурират знанията си
- работят с учебника и други материали, включително използват ИТ
- работят в екип с разпределени дейности
- работят самостоятелно в работната тетрадка, като попълват таблици и схеми
- обосновават отговорите си и правят изводи

Методи на преподаване: беседа, анализ , исторически подход в науката, мултимедийни презентации, използване на компютърни фрагменти.

Учебно – методически ресурси

1. учебник – стр. 92 – 94
2. ресурси в електронния вариант на учебника
3. учебно-помощни материали и други ресурси

Методически насоки

Урокът изисква подготовка, за която учителят трябва предварително да постави за обсъждане задачите, които ще изпълняват учениците. Класът може да се раздели на няколко групи и да се разпределят трите основни задачи. По време на урока могат да се проектират на екран въпросите и да се използват различни компютърни фрагменти. Учениците самостоятелно обсъждат поставените въпроси, анализират изучените явления и процеси, както и тяхното физично обяснение. Учениците биха могли да изготвят и представят мултимедийни презентации. След разработване и попълване на таблиците те могат да ги представят в своето портфолио.

Контрол

Оценки на самостоятелната работа, активно участие по разглежданите въпроси, работа по таблиците, структуриране на знанията, представяне и участие в презентации.

45. СЛЪНЦЕ И ЗВЕЗДИ

Вид на урока: нови знания

Основна дидактическа цел:

Разширяване и задълбочаване знанията за Слънцето и звездите.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати):

Учениците да знаят и могат да:

- описват на елементарно равнище Слънцето и звездите (отличителни разлики с планетите, състав, ядрено гориво);
- сравняват звездите по размери и температура (цвят)
- извличат информация от снимки, схеми и други нагледни материали.

Методи на преподаване и учене: беседа с демонстрация на визуални изображения, работа върху познавателни задачи

Учебно-методически ресурси:

1. учебник – стр. 108 – 109
2. ресурси в електронния вариант на учебника – снимки, илюстрации, видеа (от учебника и от Интернет)
3. учебно помагало „Сборник със задачи и тестове“ – стр. 38

Методически насоки:

Логично е подходът при изучаването на космическите обекти да следва пътя от по-близките обекти (за които знаем повече) към по-далечните (т.е. към тези, за които знаем по-малко). Затова изложението започва със Слънцето, а след това се разглеждат характеристиките и на останалите звезди.

За Слънцето и звездите учениците имат известни познания както от изученото в IV и V клас, така и от своя жизнен опит. Затова актуализацията на предходните опорни знания може значително да улесни надграждането на новото учебно съдържание.

Добре е урокът да започне със сравнение между Слънцето и планетите. В хода на сравнението е важно да се открояят същностните характеристики на Слънцето като звезда: способност (за разлика от планетите) да излъчва енергия под формата на светлина и топлина, огромни размери и маса, много висока температура. Тук е добре да се разгледат снимки, които представят Слънцето като нажежено газово кълбо, както и други изображения, които в сравнителен мащаб показват голямата разлика между размерите на Слънцето и планетите.

Припомня се значението на Слънцето за живота на Земята. Така логично се стига до въпроса: Кой е източникът на тази огромна енергия, която Слънцето излъчва в продължение на милиарди години? Може ли тя да се изчерпи? Докога Слънцето ще свети?

Учениците вече познават получаването на ядрена енергия чрез делене на тежки ядра (уран). Тук е необходимо да се изясни, че в недрата на Слънцето и другите звезди съществуват благоприятни условия за протичане на друг процес, при който от леки ядра на водород се синтезират по-тежки ядра на хелий с отделяне на огромна енергия. Водородът играе ролята на *ядрено гориво*, което поради изобилието си в звездите осигурява мощното им излъчване в продължение на милиарди години.

Логично е учениците сами да стигнат до извода, че Слънцето ще свети, докато изчерпа своя запас от ядрено гориво. Учителят съобщава, че това ще стане след около 5 милиарда години. (Учебната програма не предвижда тук да се да се изясняват повече подробности свързани с еволюцията на звездите).

След като е направено пълно описание на Слънцето, знанията за него се пренасят към всички останали звезди. В космическия свят звездите са обекти, чийто най-съществен белег е способността им да излъчват енергия. Основният източник на тази енергия е същият, като при Слънцето.

Различават ли се звездите една от друга? Отговорът на този въпрос изисква ползването на сравнителни данни за основните характеристики на звездите – размери, маса, температура. Представа за огромното разнообразие в света на звездите дават различни визуални изображения (снимки, видеа, схеми), които могат да се изтеглят от интернет.

Важно е да се подчертае, че звездите имат почти еднакъв химичен състав и съдържат същите елементи, които се срещат и на Земята. Това доказва материалното единство на света.

За по-задълбочено осмисляне и затвърдяване характеристиките на звездите е добре още в час (а може и за домашна работа) да се реши задача 4 от учебника. Тя дава възможност учениците да разберат, че в сравнение с другите звезди Слънцето е една обикновена, неголяма звезда. Вероятно именно това е изиграло благоприятна роля за възникването на живот на Земята.

Контрол: устно изпитване и оценяване

49. ОТ АТОМА ДО КОСМОСА

Вид на урока: обобщение

Основна дидактическа цел:

Изграждане на система от знания за йерархичната структура на Вселената – от най-малкото до безкрайно голямото, от атома до космическите обекти.

Задачи (знания и умения като очаквани резултати):

Учениците да могат да:

- описват и сравняват обекти с различна големина и структура;
- обобщават и систематизират знания за микро- и мегасвета;
- развиват потребност от нови знания за природата.

Методи на преподаване и учене : фронтална беседа, екипна и самостоятелна работа с учебника

Учебно-методически ресурси:

1. учебник – стр. 116 – 118
2. модели на градивни частици
3. ресурси в електронния вариант на учебника – модели и визуални изображения на градивни частици и космически обекти, мултимедийна презентация

Методически насоки:

Обобщението върху раздела „От атома до Космоса“ е важен етап в изграждането на цялостна, макар и опростена, научна представа за заобикалящия ни свят.

Беседата може да започне с очертаване на големите различия в пространствените характеристики на изучаваните до този момент обекти: електрони, протони, неутрони, атоми и атомни ядра, планети, звезди, галактики. Определят се трите основни структурни равнища, свързани с различните мащаби във Вселената: *микросвят, макросвят и мегасвят.* Най-познат и най-лесен за възприемане е макросветът – светът на заобикалящите ни тела. Микросветът (светът на градивните частици) е напълно невидим за нас, а мегасветът (светът на космическите тела) е извън нашите привични възприятия поради своите гигантски мащаби.

Описанието на всеки от обектите, както и сравненията между тях при обобщението трябва да се основават на разнообразни модели, графични изображения и снимков материал, независимо че такива са били използвани още при първоначалното им изучаване. Визуализацията е безспорно необходима за по-доброто усвояване. Беседата би била по-интересна, ако се даде възможност на учениците да представят свои предварително изработени рисунки и модели по темата.

При систематизацията и осмислянето на взаимовръзките между изучаваните обекти е добре да се използват представените в учебника мисловни карти. Обсъждането се провежда след като на учениците е дадено време за предварително разглеждане.

За да получат по-ясна представа за мащабите на мегасвета, би било добре учениците да се запознаят с мерните единици *астрономическа единица* и *светлинна година*. Астрономическата единица е по-малка от светлинната година и затова е по-удобна за измерване на разстоянията между планетите в Слънчевата система, докато светлинната година е по-подходяща за измерване на разстоянията между звездите и галактиките.

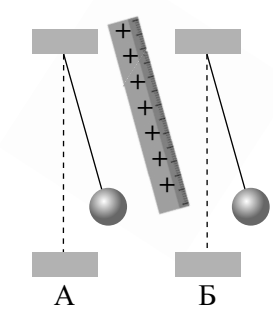
Контрол

Тематична проверка на знанията и уменията чрез тест.

ТЕСТОВЕ

ВХОДЯЩ ТЕСТ (Вариант 1)

1. Ако пластмасовата линийка на фигурата е наелектризирана положително, то зарядът на топчетата е:



а) Топче А – положителен, Топче Б – положителен
б) Топче А – положителен, Топче Б – отрицателен
в) Топче А –отрицателен, Топче Б – положителен
г) Топче А – отрицателен, Топче Б – отрицателен

2. Атомът е изграден от:
а) ядро и електрони
б) ядро и протони
в) електрони и протони
г) електрони

3. Електричният ток е:
а) всяко движение на електрони
б) насочено движение на електрони
в) съвместно движение на електрони и протони
г) не зависи от движението на различни частици

4. Проводниците са:
а) вещества, при които електроните са здраво свързани с ядрото
б) тела, в които не възникват електрични сили
в) тела, които провеждат електричен ток
г) вещества, при които не участват електрони

5. Кое твърдение НЕ е вярно?
а) Можем да докосваме с мокри ръце работещ електрически уред, защото не е опасно за здравето.
б) Ако докоснем работещ електрически уред с мокри ръце, може през нас да протече електричен ток.
в) Протичането на електричен ток през човешкото тяло може да доведе и до смърт.
г) Когато се работи с електричен ток се използват предпазни инструменти.

6. Простата електрическа верига се състои от:
а) батерия, акумулатор и ключ
б) батерия, проводници и ключ
в) проводници, лампи, консуматор и ключ
г) батерия, консуматор, проводници и ключ

7. Кое от изброените изречения НЕ е вярно?
а) В батерията се натрупват отрицателни заряди на отрицателния полюс и положителни на положителния.
б) За да протича продължително време електричен ток са необходими батерия и изолатори.
в) Повечето батерии след известно време се изтощават и трябва да се сменят с други.
г) Батериите осигуряват продължително време протичането на електричен ток.

8. Кои от изброените източници са естествени източници на светлина?
а) слънце, електрическа крушка, светулка
б) звезди, слънце, светулка
в) включен реотан, електрическа крушка, екран на смартфон
г) слънце, светулка, екран на включен телевизор

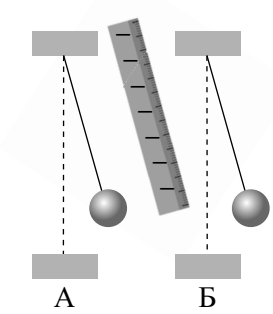
9. Причина за получаване на сянка е:
а) праволинейното разпространение на светлината
б) отражението на светлината от телата
в) поглъщане на светлината от телата
г) наличието на естествени източници на светлина

10. В кой от изброените случаи правилно са подредени планетите според отдалечеността им от Слънцето?
а) Меркурий, Земя, Венера
б) Юпитер, Сатурн, Уран
в) Венера, Марс, Земя
г) Сатурн, Нептун, Марс

11. Земята обикаля около Слънцето за:
а) едно денонощие
б) един месец
в) един сезон
г) една година

ВХОДЯЩ ТЕСТ (Вариант 2)

1. Ако пластмасовата линийка на фигурата е наелектризирана отрицателно, то зарядът на топчетата е:



а) Топче А – положителен, Топче Б – положителен
б) Топче А – положителен, Топче Б – отрицателен
в) Топче А –отрицателен, Топче Б – положителен
г) Топче А – отрицателен, Топче Б – отрицателен

2. Атомът е:
а) електронеутрален, защото броя на електроните е равен на броя на протоните
б) положително зареден, защото електроните обикалят около ядрото
в) отрицателен, защото има отрицателни заряди
г) положителен, защото съдържа протони

3. Насоченото движение на електрони се нарича:
а) наелектризиране на телата
б) електричен заряд
в) електричен ток
г) взаимодействие на заряди

4. Изолаторите са:
а) вещества, при които електроните са здраво свързани с ядрото
б) тела, които се използват за консуматори
в) тела, които провеждат електричен ток
г) вещества, които не съдържат електрони

5. Кое твърдение НЕ е вярно?
а) Не можем да докосваме с мокри ръце работещ електрически уред, защото е опасно.
б) Ако докоснем работещ електрически уред с мокри ръце, може през нас да протече електричен ток.
в) Протичането на електричен ток през човешкото тяло не е опасно за здравето.
г) Когато се работи с електричен ток се използват предпазни инструменти.

6. Простата електрическа верига се състои от:
а) батерия, акумулатор и ключ
б) батерия, консуматор , проводници и ключ
в) проводници, лампи, консуматор и ключ
г) лампа, проводници и ключ

7. Кое от изброените изречения НЕ е вярно?
а) В батерията се натрупват отрицателни заряди на отрицателния полюс и положителни на положителния.
б) За да протича продължително време електричен ток са необходими батерия, консуматори и свързващи проводници.
в) Акумулаторите могат да работят безкрайно дълго време .
г) Батериите осигуряват продължително време протичането на електричен ток.

8. Кои от изброените източници са изкуствени източници на светлина?
а) слънце, електрическа крушка, светулка
б) звезди, слънце, светулка
в) включен реотан, електрическа крушка, екран на смартфон
г) слънце, светулка, екран на включен телевизор

9. Сянка се получава защото:
а) светлината се поглъща от телата
б) светлината се отразява от телата
в) има изкуствени източници на светлина
г) светлината се разпространява праволинейно

10. В кой от изброените случаи правилно са подредени планетите според отдалечеността им от Слънцето?
а) Меркурий, Земя, Венера
б) Земя, Марс, Юпитер
в) Венера, Земя, Меркурий
г) Сатурн, Нептун, Уран

11. Земята обикаля около Слънцето за:
а) едно денонощие
б) една седмица
в) една година
г) един месец

ДОПЪЛНИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ ЗА РАБОТА С УЧЕНИЦИ СЪС СОП

ТЕСТ „ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК“

Ученикът знае и умее да…	**Задачи**
Знае, че електричният ток в металите е насочено движение на електрони и се измерва с уред – амперметър.	1, 2
Знае, че мерната единица за електричното напрежение е волт и се измерва с уред – волтметър. Определя електричното съпротивление като отношение на напрежението към тока ($R = \frac{U}{I}$).	3, 4
Описва закономерностите при последователно и успоредно свързване на консуматори.	5, 6
Знае закона на Джаул – Ленц ($Q = I^2.R.t$) и описва топлинното действие на тока. Знае, че ват е мерна единица за мощност.	7, 8
Описва предназначението на електромера като уред за измерване на консумираната електроенергия, знае, че се измерва в киловатчас (kW.h).	9, 10

1. Електричният ток в металните проводници е насочено движение на:
а) протони
б) атоми
в) електрони

2. Уредът за измерване на електричен ток се нарича:
а) амперметър
б) волтметър
в) ватметър

3. Мерната единица за електрично напрежение е:
а) ампер б) волт в) ом

4. Физичната величина съпротивление се пресмята по формулата:
а) $v = \frac{s}{t}$ б) $I = \frac{q}{t}$ в) $R = \frac{U}{I}$

5. При последователно свързване на консуматори протичащият през тях ток е:
а) еднакъв през всички консуматори
б) равен на съпротивлението им
в) по-голям за първия консуматор

6. На колко е равно общото напрежение във верига с успоредно свързани консуматори?
а) U = U1.U2
б) U = U1 = U2
в) U = U1 + U2

7. Коя от формулите изразява закона на Джаул – Ленц?
а) $Q = I^2.R.t$ б) $P = U.I$ в) $R = \frac{U}{I}$

8. Мерната единица за мощност на тока е:
а) волт б) ват в) ампер

9. Електромерът е уред за измерване на:
а) консумирана електроенергия
б) електричен ток
в) електричен заряд

10. Консумираната електроенергия се измерва в:
а) kW б) kJ в) kW.h

ТЕСТ „СВЕТЛИНА И ЗВУК“

Ученикът знае и умее да…	**Задачи**
Описва с лъчи праволинейното разпространение на светлината и явленията отражение и пречупване на светлината на границата на две среди.	1, 2
Описва основните цветове и резултата от тяхното смесване. Описвам ролята на филтрите и от какво зависи цветът на телата.	4, 5
Характеризира образа на предмет от плоско огледало. Знае и описва хода на лъчите при огледала и лещи.	3, 6
Описва действието на окото като оптичен уред и коригирането на далекогледство и късогледство. Описва принципа на действие и предназначението на лупата, фотоапарата и телескопа.	7, 8
Характеризира механичните трептения. Описва разпространението на звука и възприемането му от човешкото ухо.	9, 10

1. Сянката се дължи на:
а) излъчване на светлината
б) праволинейното разпространение на светлината
в) отражение на светлината

2. Ако ъгълът на падане на светлинен лъч е 20°, то ъгълът на отражение е:
а) 20°
б) 40°
в) 60°

3. Образът на предмет, който се получава с плоско огледало, е:
а) обърнат и действителен
б) прав и действителен
в) прав и недействителен

4. Бялата светлина:
а) съдържа всички цветове
б) съдържа белия цвят
в) излъчва допълнителните цветове

5. Прозрачни тела, които пропускат само един цвят и спират останалите, се наричат:
а) основни тела
б) цветни тела
в) цветни филтри

6. Лъч, който е успореден на главната оптична ос на събирателна леща, след като се пречупи:
а) преминава през фокуса
б) остава успореден на главната оптична ос
в) отдалечава се от главната оптична ос

7. Човек с нормално зрение най-ясно вижда от разстояние:
а) 20 cm
б) 25 cm
в) 30 cm

8. При късогледство човек вижда ясно предмети, които са:
а) разположени близо
б) разположени далече
в) няма значение разстоянието

9. Времето за извършване на едно трептене се нарича:
а) амплитуда
б) честота
в) период

10. Източници на звук са:
а) струни на музикални инструменти
б) движението на електроните
в) разпространение на светлинен лъч

ТЕСТ „ОТ АТОМА ДО КОСМОСА“
(Тест след обобщителния урок за деца със СОП)

Ученикът знае и умее да…	**Задачи**
Описва ядрения модел на атома и състава на атомното ядро.	1, 2
Дава примери за приложението и биологичното действие на йонизиращите лъчения.	3, 4
Описва състава на Слънчевата система.	5
Описва на елементарно равнище Слънцето и звездите (състав, ядрено гориво).	6, 7
Знае, че звездите образуват галактики, и има представа за мястото на Слънчевата система в нашата галактика.	8, 9
Описва на елементарно равнище развитието на Вселената (Големия взрив).	10

1. Неутронът е частица:
а) с отрицателен заряд
б) с положителен заляд
в) без електричен заляд

2. Атомното ядро е съставено от:
а) електрони и протони
б) електрони и неутрони
в) неутрони и протони

3. Кои лъчи НЕ са радиоактивни?
а) β-лъчите
б) а-лъчите
в) светлинните лъчи

4. Радиоактивните лъчения са опасни за човешкото здраве, но тяхното действие може да бъде полезно при:
а) лечение на ракови заболявания
б) зривяване на атомни бомби
в) аварии на атомни централи

5. Слънцето и съвкупността от всички обикалящи около него космически тела наричаме:
а) галактика
б) Вселена
в) Слънчева система

6. Звездите са гигантски газови кълба, изградени предимно от:
а) водород и хелий
б) желязо и кислород
в) хелий и въглерод

7. Енергията на звездите се получава от:
а) делене на ядра на уран
б) сливане на ядра на водород
в) радиоактивно разпадане на атомни ядра

8. Кой от посочените космически обекти е най-голям?
а) звезда
б) галактика
в) астероид

9. Слънчевата система се намира в:
а) центъра на Вселената
б) центъра на нашата галактика
в) периферията на нашата галактика

10. Според съвременните научни представи Вселената е възникнала от голям взрив преди:
а) 14 милиона години
б) 14 милиарда години
в) 10 милиарда години

ВХОДЯЩ ТЕСТ

Въпрос	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Вариант 1	в	а	б	в	а	г	б	б	а	б	г
Вариант 2	б	а	в	а	в	б	в	в	г	б	в

ДОПЪЛНИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ ЗА РАБОТА С УЧЕНИЦИ СЪС СОП

ТЕСТ „ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК“

Въпрос	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Отговор	в	а	б	в	а	б	а	б	а	в

ТЕСТ „СВЕТЛИНА И ЗВУК“

Въпрос	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Отговор	б	а	в	а	в	а	б	а	в	а

ТЕСТ „ОТ АТОМА ДО КОСМОСА“

Въпрос	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Отговор	в	в	в	а	в	а	б	б	в	б

В изданието са използвани изображения от Shutterstock.com и от wikipedia.org.

Елка Евтимова Златкова, доц. д-р *Георги Лалев Дянков*
Елисавета Спасова Илиева, *Валентина Стефанова Маринова*

КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ
ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ
за 7. клас

Редактор *Незабравка Тренева*
Графичен дизайн и корица *Владимир Минчев*
Технически редактор *Мариана Веселинова*
Предпечатна подготовка *Светослав Чолев*
Коректор *Румяна Стефанова*

Българска. Издание първо, 2018 г.
Формат 54×84/8. Печатни коли 7

Издателска къща „Анубис“ ООД, 1124 София, ул. Младен Павлов“ № 1
тел.: 02/944 35 03, 02/944 16 43
e-mail: ik.anubis@anubis.bg, www.anubis.bg

ISBN 978-619-215-247-5