

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО  
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

26 май 2021 г. - Вариант 2

ПЪРВИ МОДУЛ – време за работа 90 минути

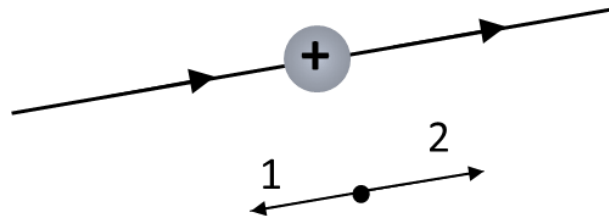
Отговорите на задачите от 1. до 30. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

1. Електростатичната сила, с която си взаимодействат два точкови заряда, е правопропорционална на:

- А) произведението от големините на зарядите
- Б) отношението между големините на зарядите
- В) сумата от големините на зарядите
- Г) разликата между големините на зарядите

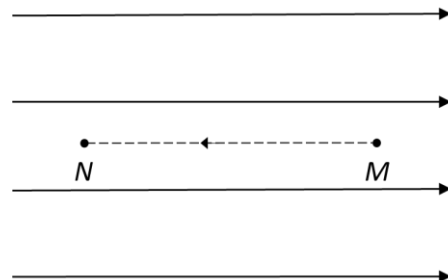
2. Положителен точков заряд се намира в електростатично поле. На фигурата е показана силовата линия на полето през точката, в която се намира зарядът. Посоката на електростатичната сила  $F$  и посоката на интензитета на полето  $E$  в точката от силовата линия са:

- А)  $F - 1, E - 1$
- Б)  $F - 1, E - 2$
- В)  $F - 2, E - 1$
- Г)  $F - 2, E - 2$



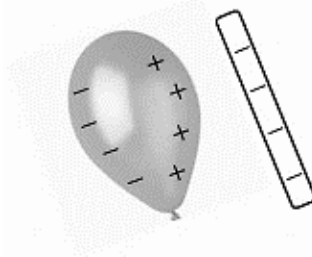
3. Протон се движи в еднородно електростатично поле, както е показано на фигурата. Кое твърдение е вярно?

- А) При движение от точка  $M$  до точка  $N$ , потенциалната енергия на протона нараства.
- Б) При движение от точка  $M$  до точка  $N$ , потенциалната енергия на протона не се променя.
- В) При движение от точка  $M$  до точка  $N$ , потенциалната енергия на протона намалява.
- Г) Движение на протон от точка  $M$  до точка  $N$  не е възможно.



4. Отрицателно заредена пръчка се доближава до незареден метализиран балон. Върху повърхността на балона в близост до пръчката възниква некомпенсиран положителен заряд, а върху срещуположната повърхност отрицателен. Кое е наблюдаваното явление?

- А) йонизация
- Б) намагнитване
- В) електромагнитна индукция
- Г) електростатична индукция

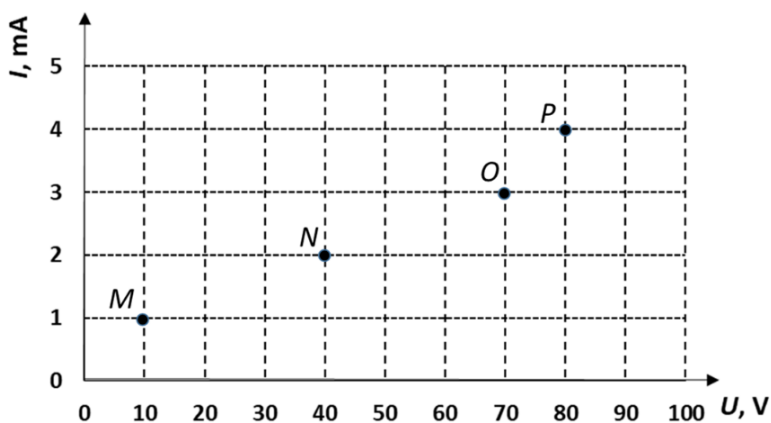


5. От двете страни на клетъчна мембрана се натрупват йони. Тя може в приближение да се опише като плосък кондензатор. Ако приемете, че мембраната е с капацитет  $C = 5 \text{ nF}$  и върху нея се натрупва заряд  $q = 0,4 \text{ nC}$ , пресметнете напрежението  $U$  между двете ѝ страни.

- А)  $0,08 \text{ V}$
- Б)  $2 \text{ V}$
- В)  $0,08 \cdot 10^{-18} \text{ V}$
- Г)  $2 \cdot 10^{-18} \text{ V}$

6. На графиката се показани данни от изследването на зависимостта на тока от напрежението за три различни проводника, за които е в сила законът на Ом. Кои две точки се отнасят за един и същ проводник?

- А)  $M$  и  $P$
- Б)  $M$  и  $O$
- В)  $N$  и  $P$
- Г)  $N$  и  $O$

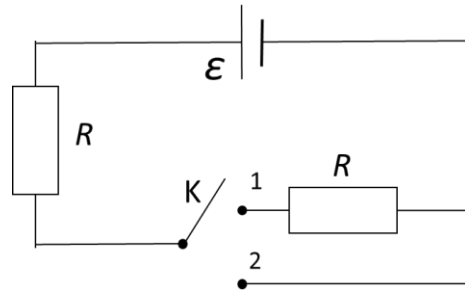


7. Когато върху проводник е приложено напрежение  $U_1 = 100 \text{ V}$ , през него тече ток  $I_1$ . При прилагане на напрежение  $U_2 = 20 \text{ V}$  токът през проводника  $I_2$  е с  $20 \text{ A}$  по-малък от  $I_1$ . Токът  $I_1$  е:

- А)  $100 \text{ A}$
- Б)  $80 \text{ A}$
- В)  $50 \text{ A}$
- Г)  $25 \text{ A}$

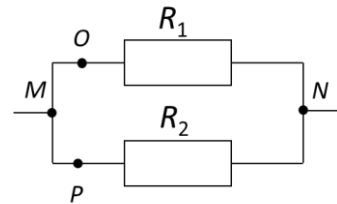
8. При кое от възможните положения на ключа **К** източникът на ЕДН на схемата ще бъде свързан „на късо“?

- А) Отворен ключ **К**
- Б) Ключ **К**, свързан с точка 1
- В) Ключ **К**, свързан с точка 2
- Г) При нито едно



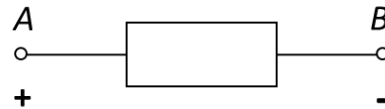
9. Между кои точки от схемата е правилно да се свърже волтметър, който да измерва напрежението върху резистора със съпротивление  $R_2$ ?

- А) *М* и *О*
- Б) *М* и *Р*
- В) *М* и *Н*
- Г) *О* и *Р*



10. На фигурата между краищата на металния проводник е подадено напрежение с показаната полярност. В проводника се извършва насочено движение на отрицателни заряди от *В* към *А*. Ако полярността се обърне, в проводника:

- А) ще се извършва насочено движение на отрицателни заряди от *А* към *В*
- Б) ще се извършва насочено движение на положителни заряди от *А* към *В*
- В) ще се извършва насочено движение на положителни заряди от *В* към *А*
- Г) няма да се извършва насочено движение на заряди



11. Специфичното съпротивление на метален проводник:

- А) зависи от температурата и материала на проводника
- Б) зависи от температурата на проводника, но не и от материала му
- В) зависи от материала на проводника, но не и от температурата му
- Г) не зависи нито от температурата, нито от материала на проводника

12. Посочете коя частица е токов носител в полупроводник?

- А) положителен йон
- Б) отрицателен йон
- В) електрон
- Г) акцептор

13. Свободните заряди в електролитите се получават при:

- А) дисоциация на молекулите
- Б) йонизация на молекулите
- В) внасяне на донори
- Г) внасяне на акцептори

14. Кой от изброените НЕ е източник на магнитно поле?

- А) прав проводник, по който тече постоянен ток
- Б) прав проводник, по който тече променлив ток
- В) намотка, по която тече променлив ток
- Г) наелектризиран проводник

15. Магнитната индукция може да се дефинира чрез формулата  $B = \frac{F_{\max}}{Il}$ , в която  $F_{\max}$  е означена максималната магнитна сила. Тя действа на проводник с дължина  $l$ , по който тече ток  $I$ , когато проводникът:

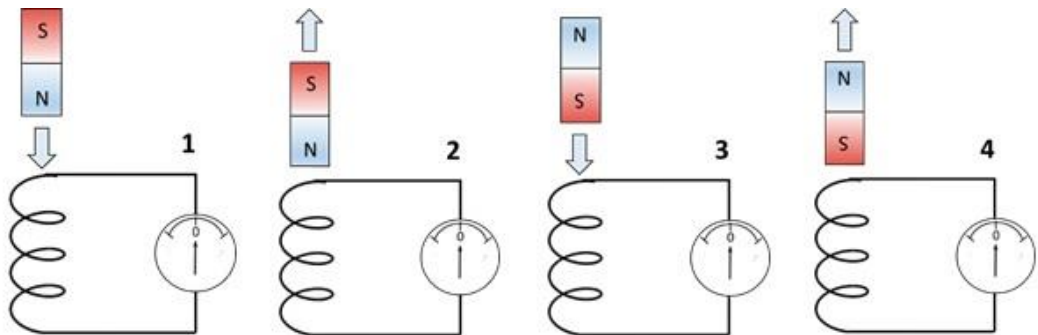
- А) е поставен успоредно на индукционните линии
- Б) е поставен под ъгъл  $45^\circ$  спрямо индукционните линии
- В) е поставен перпендикулярно на индукционните линии
- Г) е поставен под ъгъл  $135^\circ$  спрямо индукционните линии

16. Кое от следните взаимодействия НЕ се осъществява чрез магнитно поле?

- А) Отблъскване между два постоянни магнита.
- Б) Отблъскване между магнит и намотка, по която тече ток.
- В) Привличане между движещ се електрон и проводник, по който тече ток.
- Г) Привличане между движещ се електрон и положително заредена плоча.

17. На фигурите са представени експерименти, при които постоянен магнит се приближава или отдалечава от намотка. В кои от показаните експерименти, в намотката се индуцира ток?

- А) само 1 и 2
- Б) само 1 и 3
- В) само 2 и 4
- Г) 1, 2, 3 и 4

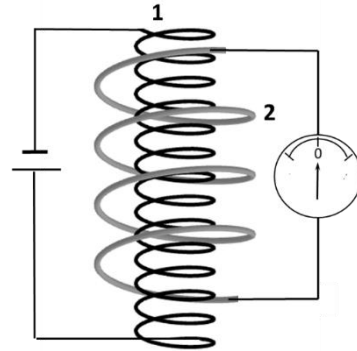


18. Индуциране на напрежение НЕ може да се наблюдава при:

- А) отдалечаване на постоянен магнит от кръгов проводник
- Б) отдалечаване на намотка, по която тече ток, от друга намотка
- В) приближаване на постоянен магнит към прав проводник
- Г) приближаване на намотка, по която тече ток, към кръгов проводник

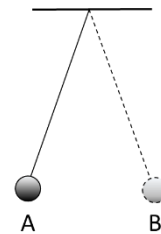
19. Две намотки са поставени неподвижни една в друга. Когато вътрешната намотка 1 е включена към източник на ЕДН и в нея тече постоянен ток, в намотка 2:

- А) няма да се индуцира ток, защото намотка 1 се намира вътре в нея
- Б) няма да се индуцира ток, защото токът през намотка 1 не се променя
- В) няма да се индуцира ток, защото намотка 2 не е включена към източник
- Г) ще се индуцира ток



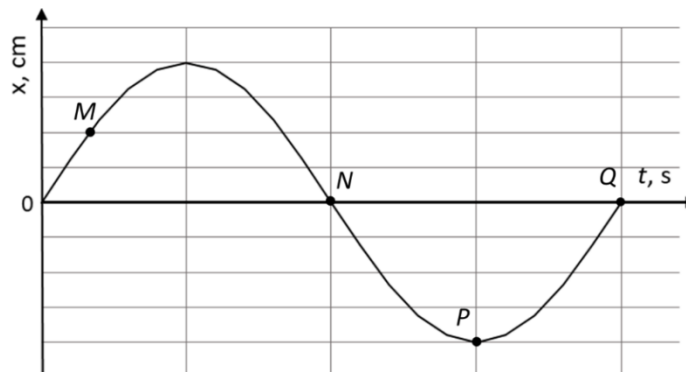
20. На фигурата е показано математично махало, което трепти хармонично между точки А и В. Времето за движение от А до В и обратно е равно на:

- А) половин период
- Б) един период
- В) два периода
- Г) четири периода



21. На фигурата е показана графика на отклонението  $x$  на хармонично трептящо тяло от времето  $t$ . В коя точка потенциалната енергия на тялото е максимална?

- А) М
- Б) N
- В) P
- Г) Q

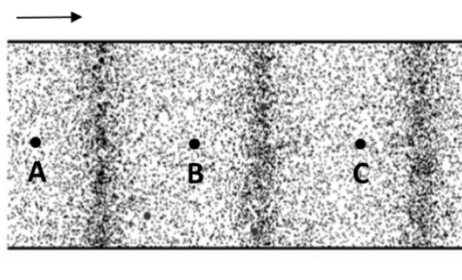


22. Тяло трепти хармонично. Върху тялото се прилага външна сила. За да се наблюдава механичен резонанс, външната сила трябва:

- А) да е постоянна
- Б) да се променя периодично
- В) да нараства линейно
- Г) да действа за много кратко време

23. На фигурата е показана звукова вълна, разпространяваща се в отворена тръба по посока на стрелката. Във въздуха се намират три леки пращинки, означени с *A*, *B* и *C*. След време, за което вълната изминава една своя дължина, през края на тръбата, означен с пунктир, ще преминат:

- А) пращинки *A*, *B* и *C*
- Б) пращинки *B* и *C*
- В) само пращинка *C*
- Г) нито една от трите пращинки

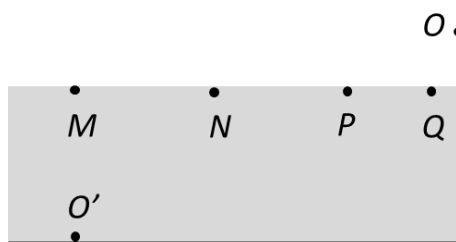


24. В точка, до която достига плоска монохроматична електромагнитна вълна, интензитетът на електричното поле се променя от 0 до  $E_0$ . Тогава  $E_0$  се нарича:

- А) период на вълната
- Б) амплитуда на вълната
- В) дължина на вълната
- Г) честота на вълната

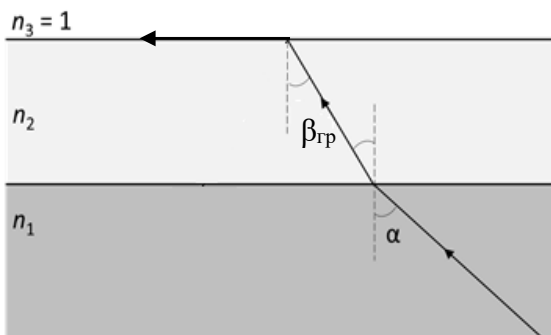
25. Проектор, който излъчва тънък успореден сноп светлина, е поставен на стената на басейн в точка *O*. Снопът от прожектора осветява точка *O'* от дъното на басейна. Коя от посочените точки от повърхността на водата е осветена от прожектора?

- А) точка *M*
- Б) точка *N*
- В) точка *P*
- Г) точка *Q*



26. На фигурата е показан ходът на светлинен лъч, който пада на границата вода - олио под ъгъл  $\alpha$  и достига границата олио - въздух. Показателят на пречупване на водата е  $n_1$ , на олиото  $n_2$ , а на въздуха  $n_3 = 1$ . Ако лъчът пада на границата олио - въздух под ъгъл  $\beta_{гр}$ , равен на граничния ъгъл за пълно вътрешно отражение, то ъгълът  $\alpha$ , може да се определи чрез израза:

- А)  $\sin \alpha = \frac{n_1}{(n_2)^2}$
- Б)  $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1}$
- В)  $\sin \alpha = \frac{1}{n_1}$
- Г)  $\sin \alpha = \frac{1}{n_2}$



**27. Два успоредни лъча монохроматична светлина падат върху гладка прозрачна повърхност под ъгъл  $\alpha > 0^\circ$  и се пречупват. Лъчите ще се пречупят под точно еднакъв ъгъл:**

- А) само ако имат еднакъв интензитет
- Б) само ако имат еднаква дължина на вълната
- В) само ако  $\alpha < 45^\circ$
- Г) винаги, независимо от  $\alpha$ , дължината на вълната и интензитета им

**28. Успореден сноп монохроматична светлина преминава през тесен процеп, а на отдалечен екран се наблюдава по-широк образ на процепа, както и по няколко светли ивици от двете му страни. При преминаването на светлината през процепа се наблюдава явлението:**

- А) пречупване
- Б) дисперсия
- В) отражение
- Г) дифракция

**29. Максимумът на излъчване на жарава от лагерен огън е при дължина на вълната  $\lambda_{\max} = 5 \mu\text{m}$ . Като приемете, че жаравата е абсолютно черно тяло, определете нейната температура  $T$ . Константата на Вин е  $b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$ .**

- А)  $T = 5800 \text{ K}$
- Б)  $T = 1450 \text{ K}$
- В)  $T = 580 \text{ K}$
- Г)  $T = 145 \text{ K}$

**30. Светлина с енергия на фотоните  $2 \text{ eV}$  пада върху берилиев образец с отделителна работа  $A_e = 5 \text{ eV}$ . При това:**

- А) ще се наблюдава фотоефект, като всеки отделен електрон ще погълне 2 фотона
- Б) ще се наблюдава фотоефект, като всеки отделен електрон ще погълне 2,5 фотона
- В) ще се наблюдава фотоефект, като всеки отделен електрон ще погълне 3 фотона
- Г) няма да се наблюдава фотоефект

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО  
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

26 май 2021 г. - Вариант 2

ВТОРИ МОДУЛ – време за работа 150 минути

Отговорите на задачите от 31. до 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

31. При експериментално изследване на фотоефекта се оказва, че кинетичната енергия на отделените електрони НЕ зависи от:

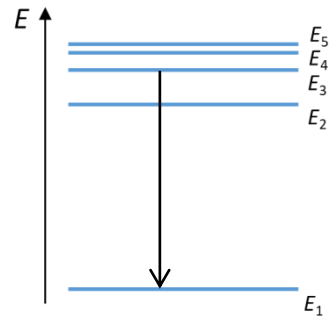
- А) интензитета на падащата светлина
- Б) дължината на вълната на падащата светлина
- В) честотата на падащата светлина
- Г) вида на метала, от който се отделят електроните

32. Кристал се облъчва последователно със сноп електрони и с рентгенови лъчи. Дифракция може да се наблюдава:

- А) само при облъчване с електрони
- Б) само при облъчване с рентгенови лъчи
- В) и в двата случая
- Г) в нито един от случаите

33. На фигурата са показани първите енергетични нива на водородния атом. Серията на Лайман съдържа линията, формирана при преход от нивото с енергия  $E_3$  на нивото с енергия  $E_1$ . Кой от преходите също формира линия от серията на Лайман?

- А) От нивото с енергия  $E_4$  на нивото с енергия  $E_3$
- Б) От нивото с енергия  $E_4$  на нивото с енергия  $E_2$
- В) От нивото с енергия  $E_4$  на нивото с енергия  $E_1$
- Г) От нивото с енергия  $E_3$  на нивото с енергия  $E_2$



34. Енергията на връзката на дадено ядро е енергията необходима за:

- А) разделяне на ядрото на съставлящите го протони и неутрони
- Б) разделяне на ядрото на две приблизително равни по маса части
- В) отделяне на един протон от ядрото
- Г) отделяне на един неутрон от ядрото



35. При разпадането на  ${}^{214}_{82}\text{Pb}$  до  ${}^{214}_{84}\text{Po}$  се излъчват:

- А) 2 електрона
- Б) 2 алфа-частици
- В) 1 алфа-частица и 1 електрон
- Г) 1 алфа-частица

36. Определете броя на протоните и неутроните в ядрото X, което се получава при следната реакция:  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{X} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$ .

- А) 54 протона, 87 неутрона
- Б) 56 протона, 85 неутрона
- В) 56 протона, 141 неутрона
- Г) 85 протона, 56 неутрона

37. При процес на ядрен синтез се сливат две ядра, получава се ново ядро и се отделя енергия. Полученото ядро е:

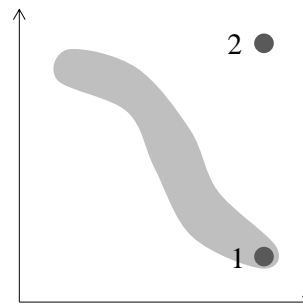
- А) с по-голямо масово число и по-голяма енергия на връзката от всяко от слелите се ядра
- Б) с по-голямо масово число и по-малка енергия на връзката от всяко от слелите се ядра
- В) с по-малко масово число и по-малка енергия на връзката от всяко от слелите се ядра
- Г) с по-малко масово число и по-голяма енергия на връзката от всяко от слелите се ядра

38. Като имате предвид, че зарядът на u-кварка е  $q_1 = 2e/3$ , а на s-кварка е  $q_2 = -e/3$  и античастиците им са означени с  $\bar{u}$  и  $\bar{s}$ , определете състава на частицата  $K^+$  (K-мезон), която има заряд  $q = e$  ( $e$  – елементарен електричен заряд).

- А)  $us$
- Б)  $u\bar{s}$
- В)  $\bar{u}s$
- Г)  $\bar{u}\bar{s}$

39. На фигурата е показана схематично диаграмата „спектър-светимост“, на която със сива ивица е означена главната последователност, а с номера съответно две групи звезди – червени джуджета (1) и червени свръхгиганти (2). Кое от следните твърдения е вярно?

- А) Червените джуджета имат близка светимост, но много по-голяма температура от червените свръхгиганти.
- Б) Червените джуджета имат близка светимост, но много по-малка температура от червените свръхгиганти.
- В) Червените джуджета имат близка температура, но много по-голяма светимост от червените свръхгиганти.
- Г) Червените джуджета имат близка температура, но много по-малка светимост от червените свръхгиганти.



40. Изберете вярното твърдение за връзката между масите на звездите и времето, през което те остават върху главната последователност.

- А) Всички звезди остават еднакво дълго върху главната последователност.
- Б) Времето върху главната последователност не зависи от масата на звездата.
- В) По-масивните звезди остават по-дълго време върху главната последователност.
- Г) По-масивните звезди остават по-кратко време върху главната последователност.

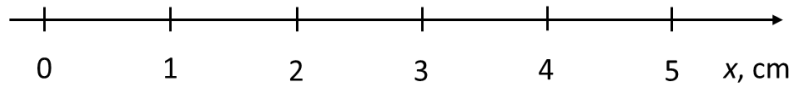
Решенията на задачите от 41. до 50. вкл. запишете на предвиденото за това място в свитъка за свободните отговори срещу съответния номер на задачата!

41. При ядрено сливане две водородни ядра се намират на разстояние  $r$  и се отблъскват със сила  $F = 230 \text{ N}$ .

- А) Запишете закона на Кулон за силата  $F$  чрез разстоянието  $r$  и елементарния електричен заряд  $e$ .
- Б) Намерете силата  $F_1$ , с която се отблъскват две хелиеви ядра ( $Z = 2$ ), намиращи се на същото разстояние  $r$ , и определете нейната големина.

42. Върху координатната ос, показана на фигурата, в интервала  $0 \text{ cm} < x \leq 5 \text{ cm}$  се намира точков заряд  $q$ . Интензитетът на електростатичното поле, създадено от заряда в т.  $x = 0 \text{ cm}$  е  $E_1 = 144 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ , а в т.  $x = 5 \text{ cm}$  е  $E_2 = 9 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ .

- А) Определете точката от числовата ос, в която се намира зарядът  $q$ .
- Б) Определете големината на заряда  $q$ , ако знаете, че  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ .

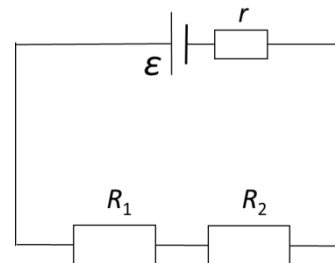


43. Разполагате със зарядно устройство за лаптоп с мощност  $P = 40 \text{ W}$ , което осигурява изходно напрежение  $U = 20 \text{ V}$ . Зареждате батерия със заряд  $q = 4000 \text{ mAh}$ . Като приемете, че при зареждането токът е постоянен и можете да разглеждате батерията като резистор, определете:

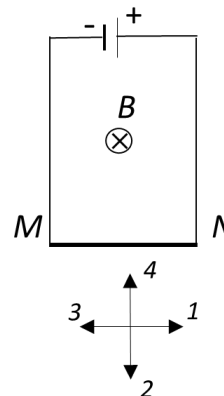
- А) тока  $I$  при зареждането
- Б) времето  $t$  за зареждане на батерията
- В) работата  $A$  на тока в kJ за зареждането на батерията

44. На фигурата е показана схема на електрическа верига с източник на ЕДН с напрежение  $\varepsilon = 20 \text{ V}$  и вътрешно съпротивление  $r = 1 \ \Omega$ . Ако напрежението върху резистора  $R_1$  е  $U_1 = 6 \text{ V}$ , а върху резистора  $R_2$  е  $U_2 = 12 \text{ V}$ , определете:

- А) тока  $I$  във веригата
- Б) съпротивленията  $R_1$  и  $R_2$



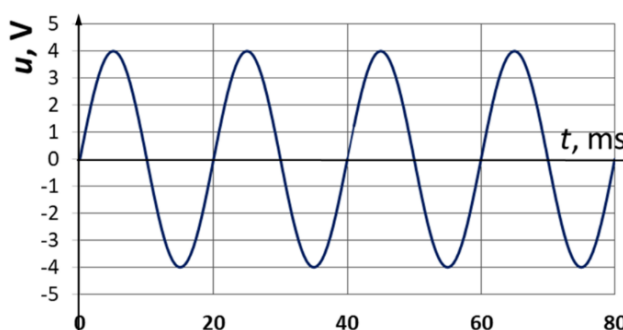
45. Проводникът  $MN$  виси на тънки проводящи нишки, чрез които е свързан с източник на ЕДН. Проводникът се намира перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с големина на магнитната индукция  $B = 10\text{ T}$ , насочено към листа, както е показано на фигурата. Когато токът в проводника  $I = 10\text{ A}$ , на проводника действа магнитна сила  $F = 10\text{ N}$ . Определете:



- А) посоката на силата  $F$   
 Б) дължината на проводника

46. Върху резистор се подава променливо напрежение, чиято зависимост от времето е показана на фигурата. Определете:

- А) честотата на напрежението  $\nu$   
 Б) стойността на напрежението  $u$  в момента  $t = 5\text{ ms}$   
 В) интервалът време, след който напрежението обръща полярността си



47. Две математични махала с различни дължини  $l_1$  и  $l_2$  трептят хармонично. За време  $\Delta t = 10\text{ s}$  махалото с дължина  $l_1$  повтаря движението си 5 пъти, а махалото с дължина  $l_2$  повтаря движението си 4 пъти. Определете:

- А) периода на първото и на второто махало –  $T_1$  и  $T_2$   
 Б) отношението  $\frac{l_1}{l_2}$  на дължините на двете махала.

48. При облъчване на фотоклетка с монохроматична светлина с енергия на фотоните  $E = 2,7\text{ eV}$  е установено, че максималната кинетична енергия на отделените електрони е  $E_{k,\text{max}} = 0,41\text{ eV}$ .

- А) Определете отделителната работа  $A$  на фотокатода.  
 Б) Като използвате данните в таблицата, определете от какъв метал е направен той.  
 В) От повърхността на кои от металите, дадени в таблицата, може да се наблюдава фотоефект, ако се използва същата монохроматична светлина, описана в условието на задачата?

Метал	Символ	Отделителна работа $A$ , eV
торий	Th	3,40
церий	Ce	2,90
калций	Ca	2,87
итербий	Yb	2,60
калий	K	2,29
цезий	Cs	2,14

**49. Мобилен оператор използва в мрежата си микровълни с дължина на вълната  $\lambda = 30$  cm.**

**Определете:**

**А) честотата на микровълните в GHz**

**Б) енергията на фотоните в J**

**( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J.s и  $c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s)**

**50. Елиптичната галактика NGC 4552 в съзвездието Дева е отдалечена от нас на разстояние  $r_1 = 50 \cdot 10^6$  ly.**

**А) С помощта на закона на Хъбъл, оценете скоростта  $v_1$ , с която се отдалечава от нас тази галактика в km/s, ако приемете константата на Хъбъл за  $H = 21 \cdot 10^{-6}$  km/(s.ly).**

**Б) С каква скорост  $v_2$ , ще се отдалечава от нас галактика, намираща се на два пъти по-малко разстояние?**

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО  
**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

26 май 2021 г. - Вариант 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

Задача	Верен	Брой	Задача	Верен	Брой
1	А	1,5	21	В	1,5
2	Г	1,5	22	Б	1,5
3	А	1,5	23	Г	1,5
4	Г	1,5	24	Б	1,5
5	А	1,5	25	Б	1,5
6	В	1,5	26	В	1,5
7	Г	1,5	27	Б	1,5
8	Г	1,5	28	Г	1,5
9	В	1,5	29	В	1,5
10	А	1,5	30	Г	1,5
11	А	1,5	31	А	1,5
12	В	1,5	32	В	1,5
13	А	1,5	33	В	1,5
14	Г	1,5	34	А	1,5
15	В	1,5	35	А	1,5
16	Г	1,5	36	Б	1,5
17	Г	1,5	37	А	1,5
18	В	1,5	38	Б	1,5
19	Б	1,5	39	Г	1,5
20	Б	1,5	40	Г	1,5

**Задачи със свободен отговор**

**41. [ 4 точки ]**

За всяко от водородните ядра  $q = e$  ..... **1 точка**

$F = k \frac{e^2}{r^2}$  ..... **1 точка**

$$F_1 = k \frac{Z^2 e^2}{r^2} = 4F \text{ ..... 1 точка}$$

$$F_1 = 920 \text{ N ..... 1 точка}$$

**42. [ 4 точки ]**

$$\text{А) } \frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 16, r_2 = 4r_1 \text{ ..... 1 точка}$$

Единствената възможност зарядът да се намира в интервала  $0 \text{ cm} < x \leq 5 \text{ cm}$  е в т.  $x = 1 \text{ cm}$ , като  $r_1 = 1 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 4 \text{ cm}$ . Зарядът се намира в точката  $x = 1 \text{ cm}$ . .....1 точка

$$\text{Б) } E = k \frac{q}{r^2}, q = \frac{Er^2}{k} \text{ ..... 1 точка}$$

$$q = \frac{E_2 r_2^2}{k} = \frac{9 \cdot 10^4 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2}{9 \cdot 10^9} = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C} \quad q = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C (или 16 nC) ..... 1 точка}$$

**43. [ 4 точки ]**

$$\text{А) } P = UI, I = P / U = 2 \text{ A ..... 1 точка}$$

$$\text{Б) } I = \frac{q}{t} \quad t = \frac{q}{I} = 2 \text{ h ..... 1 точка}$$

$$\text{В) } A = Pt \text{ (или } A = UIt) \text{ ..... 1 точка}$$

$$A = 40 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} = 80 \text{ W} \cdot \text{h} = 80 \cdot 3600 \text{ W} \cdot \text{s} = 288 \text{ kJ ..... 1 точка}$$

**44. [ 4 точки ]**

А) Съпротивленията във външната верига са свързани последователно:

$$U = U_1 + U_2 = 18 \text{ V ..... 1 точка}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \text{ (или } \varepsilon = Ir + IR) \quad \varepsilon = Ir + U \text{ ..... 1 точка}$$

$$I = \frac{\varepsilon - U}{r} = 2 \text{ A ..... 1 точка}$$

$$\text{Б) } R_1 = U_1 / I = 3 \Omega \text{ ..... 0,5 точки}$$

$$R_2 = U_2 / I = 6 \Omega \text{ ..... 0,5 точки}$$

**45. [ 4 точки ]**

А) За да се определи посоката на магнитната сила, трябва да се отчете посоката на тока - той е насочен от  $N$  към  $M$ . ..... 0,5 точки

По правилото на дясната ръка се определя, че магнитната сила е насочена в посока 2. .... **1 точка**

Б)  $F = IlB$ ..... **1 точка**

$l = F/IB = 10/(10 \cdot 10) = 0,1 \text{ m}$  (или 10 cm) ..... **1,5 точки**

**46. [ 4 точки ]**

А)  $T = 20 \text{ ms}$  ..... **1 точка**

$\nu = 1/T = 50 \text{ Hz}$  ..... **1 точка**

Б) В момента  $t = 5 \text{ ms}$ , стойността на напрежението е максимална.

$u(t = 5 \text{ ms}) = U_{\max} = 4 \text{ V}$  ..... **1 точка**

В) Напрежението обръща полярността си на всеки половин период, т. е.

$\Delta t = T/2 = 10 \text{ ms}$ . ..... **1 точка**

**47. [ 4 точки ]**

А)  $T_1 = \Delta t/5 = 2 \text{ s}$      $T_2 = \Delta t/4 = 2,5 \text{ s}$  ..... **1 точка**

Б)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  ..... **1 точка**

$\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$  ..... **1 точка**

$\frac{l_1}{l_2} = \frac{16}{25}$  ..... **1 точка**

**48. [ 4 точки ]**

А)  $A = E - E_{k \max}$  ..... **1 точка**,  $A = 2,29 \text{ eV}$  ..... **0,5 точки**

Б) Фотокатодът е направен от калий ..... **1 точка**

В) Итербий, калий и цезий, тъй като за тях  $E \geq A$  .....  $3 \times 0,5 = 1,5$  **точки**

**49. [ 4 точки ]**

А)  $\nu = c/\lambda$  ..... **1 точка**

$\nu = 1 \text{ GHz}$  ..... **1 точка**

Б)  $E = h\nu$  ..... **1 точка**

$E = 6,6 \cdot 10^{-25} \text{ J}$  ..... **1 точка**

**50. [ 4 точки ]**

А)  $v_1 = rH$  ..... **1 точка**

$$v_1 = 1050 \text{ km/s} \quad \dots\dots \mathbf{1,5 \text{ точки}}$$

Б)  $\frac{r_2}{r_1} = \frac{v_2}{v_1} = 0,5 \quad \dots\dots \mathbf{1 \text{ точка}}$

$$v_2 = 525 \text{ km/s} \quad \dots\dots \mathbf{0,5 \text{ точки}}$$