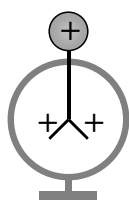
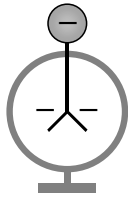


Отговорите на задачите от 1. до 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

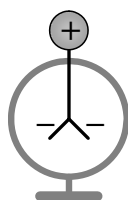
1. Кой от случаите се наблюдава при приближаване на положително наелектризирана пръчка към незареден електроскоп?



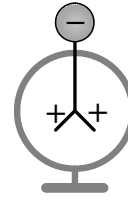
А)



Б)



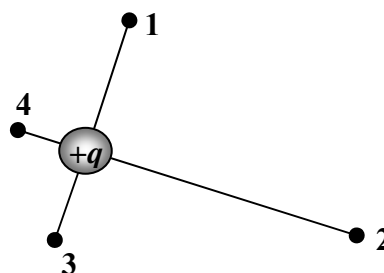
В)



Г)

2. Положителен точков заряд създава електростатично поле. В коя от точките, показани на фигурата, интензитетът на полето е най-малък?

- А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4

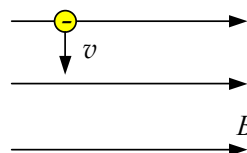


3. Какви са основните токови носители в примесен полупроводник от p -тип?

- А) електрони
Б) отрицателни йони
В) дупки
Г) положителни йони

4. Накъде е насочена магнитната сила, действаща на електрон, който навлиза в еднородно магнитно поле (вж. фигурата)?

- А) от листа към нас (\odot)
Б) от нас към листа (\otimes)
В) наляво
Г) надясно

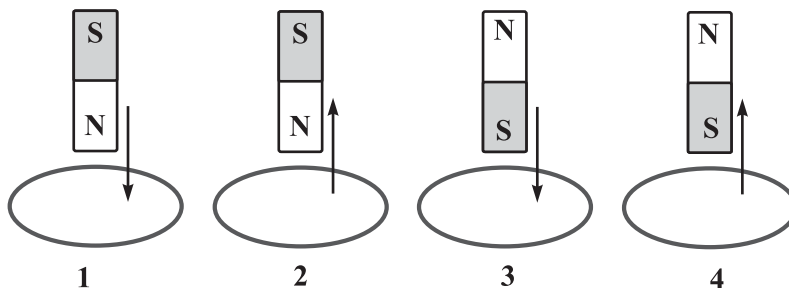


5. С кой от източниците **НЕ** може да се създаде магнитно поле?

- А) неподвижен електричен заряд
Б) движещ се електричен заряд
В) постоянен магнит
Г) електричен ток

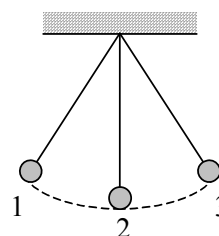
6. Постоянен магнит се движи спрямо неподвижен кръгов проводник, както е показано на фигурите 1, 2, 3 и 4 (стрелката показва посоката на движение на магнита). На кои от фигурите посоката на индуцирания ток съвпада с посоката на движение на часовниковата стрелка?

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



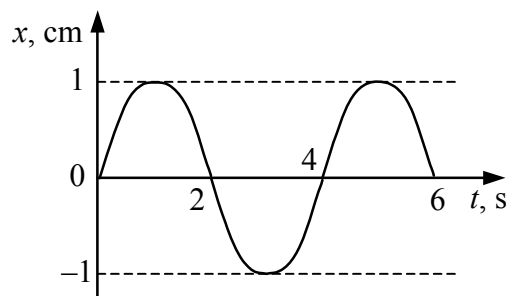
7. Математично махало извършва хармонично трептене, като последователно преминава през положения 1, 2, 3 и обратно (вж. фигурата). В кои участъци от движението става превръщане на кинетичната енергия в потенциална?

- А) $2 \rightarrow 1$ и $2 \rightarrow 3$
 Б) $1 \rightarrow 2$ и $3 \rightarrow 2$
 В) $1 \rightarrow 2$ и $2 \rightarrow 3$
 Г) $2 \rightarrow 1$ и $3 \rightarrow 2$



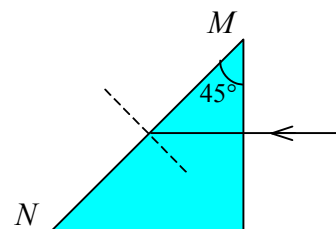
8. Кои характеристики на хармонична вълна могат да бъдат определени от графиката?

- А) честота и дължина
 Б) амплитуда и дължина
 В) амплитуда и период
 Г) период и скорост на разпространение



9. Светлинен лъч е насочен към триъгълна призма, както е показано на фигурата. Граничният ъгъл на пълно вътрешно отражение за стъклото е 42° . Какво ще се наблюдава, когато лъчът достигне стената MN ?

- А) пречупване
 Б) пълно вътрешно отражение
 В) отражение в обратна посока
 Г) разпространение по стената MN



10. При разпространение във вакуум монохроматична светлинна вълна има скорост c , дължина на вълната λ_0 и честота ν_0 . В среда с показател на пречупване n светлината има скорост v , дължина на вълната λ и честота ν . Посочете правилните съотношения между тези величини.

А) $v = \frac{c}{n}$, $\lambda = \lambda_0$

Б) $v = c$, $\nu = \nu_0$

В) $\nu = \frac{\nu_0}{n}$, $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

Г) $\nu = \nu_0$, $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

11. Исак Нютон получил разлагане на бялата светлина на отделни монохроматични снопове като я пропуснал през стъклена призма и наблюдавал на бял екран преминалата светлина. На какво се дължи това явление?

А) на дифракция на светлината

Б) на интерференция на светлината

В) на факта, че стъклото има по-голям показател на пречупване от въздуха

Г) на зависимостта на показателя на пречупване n на стъклото от дължината на вълната λ на светлината

12. На кое явление се дължат ярките цветове, които се наблюдават при осветяване на компакт диск с бяла светлина?

А) дифракция

Б) дисперсия

В) пречупване

Г) пълно вътрешно отражение

13. На кой от посочените източници спектърът на излъчване е непрекъснат?

А) горещо твърдо тяло

Б) молекулен газ

В) атомарен газ

Г) лазер

14. Кое от следните твърдения за инфрачервените лъчи е вярно?

А) имат по-малка дължина на вълната от видимата светлина

Б) излъчват се от всяко нагрятото тяло

В) човешкото око ги възприема като светлина

Г) те са основният източник на енергия за фотосинтезата

15. Кое от изброените явления се обяснява с квантовите свойства на светлината?

А) пречупване

Б) фотоефект

В) интерференция

Г) пълно вътрешно отражение

16. В кой случай съгласно модела на Бор водородният атом излъчва?

- А) Когато електронът се движи по позволена (стационарна) орбита.
- Б) Когато атомът е в основно състояние.
- В) Когато електронът преминава от орбита с по-голяма енергия на орбита с по-малка енергия.
- Г) Когато електронът преминава от орбита с по-малка енергия на орбита с по-голяма енергия.

17. Какви са поредният номер и масовото число на изотопа, който се получава при α -разпадане на изотопа ${}^A_Z X$?

- А) $Z - 2, A - 4$
- Б) $Z - 4, A - 2$
- В) $Z + 1, A$
- Г) $Z, A + 1$

18. Някои частици са изградени от кварки. Кое взаимодействие свързва кварките в тези частици?

- А) силно
- Б) слабо
- В) гравитационно
- Г) електромагнитно

19. Коя характеристика на звездите определя какъв ще бъде крайният стадий на тяхната еволюция?

- А) химичният състав
- Б) светимостта
- В) температурата
- Г) масата

20. Кой от изброените космически обекти е най-голям по размери?

- А) черна дупка
- Б) червен гигант
- В) галактика
- Г) мъглявина

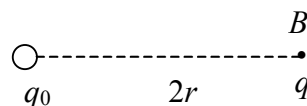
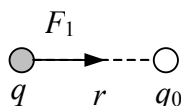
21. Два точкови заряда q_0 и q си взаимодействат със сила F_1 . Каква по големина и посока сила F_2 ще действа на заряда q , когато го преместим в т. В?

А) $F_2 = \frac{1}{2} F_1$, надясно

Б) $F_2 = \frac{1}{2} F_1$, наляво

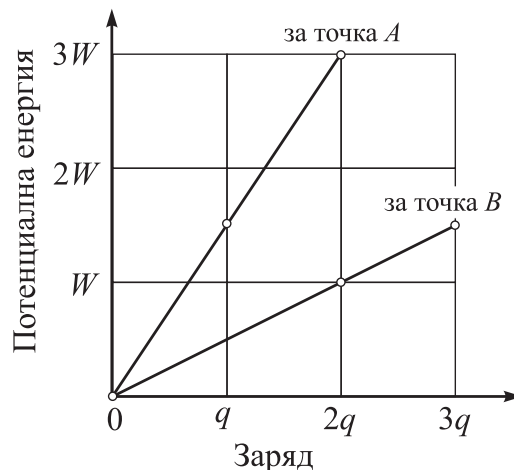
В) $F_2 = \frac{1}{4} F_1$, наляво

Г) $F_2 = \frac{1}{4} F_1$, надясно



22. В точките A и B на електростатично поле се поставят последователно електрични заряди с различна големина. На фигурата е показана зависимостта на потенциалната енергия на зарядите от тяхната големина. Колко е отношението φ_A/φ_B на потенциалите на полето в двете точки?

- А) $\frac{1}{3}$
- Б) $\frac{3}{2}$
- В) 2
- Г) 3



23. Как се обяснява поляризацията на някои диелектрици в еднородно електростатично поле?

- А) с преразпределение само на свободни електрони
- Б) с преразпределение само на свободни йони
- В) с ориентация на полярни молекули
- Г) с ориентация на свободни електрони и йони

24. Когато кондензатор се свърже към батерия с напрежение U , зарядът на кондензатора е $q_1 = 6q$. Какъв ще бъде зарядът q_2 на същия кондензатор, ако той се свърже към батерия с напрежение $\frac{2}{3}U$?

- А) $9q$
- Б) $6q$
- В) $4q$
- Г) $3q$

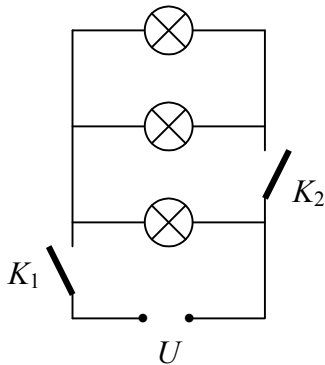
25. Когато към краищата на резистор се приложи напрежение $U_1 = 12\text{ V}$, през него протича ток $I_1 = 0,8\text{ A}$. При какво напрежение U_2 през същия резистор ще протече ток $I_2 = 0,6\text{ A}$?

- А) 8 V
- Б) 9 V
- В) 10 V
- Г) 16 V

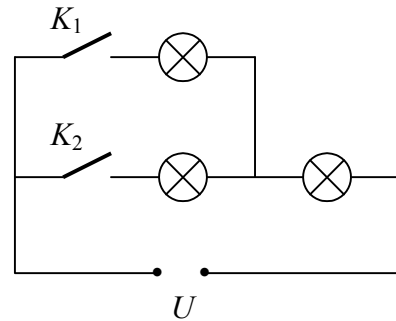
26. Електронагревателен уред е свързан към източник с ЕДН $\mathcal{E} = 12\text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 1\ \Omega$. Във веригата тече ток $I = 2\text{ A}$. На колко е равна полезната мощност на тока?

- А) 4 W
- Б) 20 W
- В) 24 W
- Г) 28 W

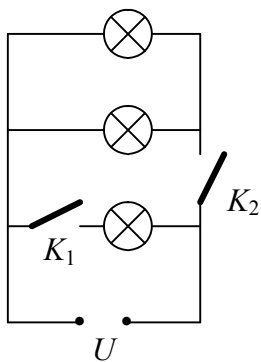
27. Три лампи, предназначени за напрежение 220 V, трябва да се свържат с два ключа към електрическата мрежа. Първият ключ трябва да включва и изключва само една лампа, а вторият – само другите две. На коя схема ключовете са свързани правилно и лампите ще светят в нормален режим?



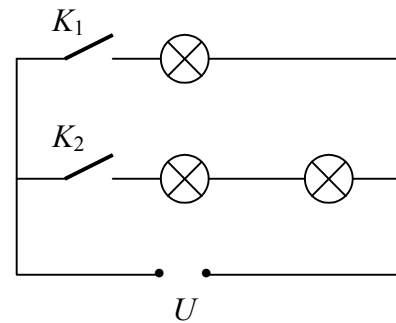
А)



Б)



В)



Г)

28. Кое физично явление обяснява принципа на работа на генератора?

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

29. Математично махало с дължина L има период T . Колко е дължината на махало с период $2T$?

- А) $4L$
- Б) $2L$
- В) $\frac{L}{2}$
- Г) $\frac{L}{4}$

30. Хармонична звукова вълна преминава от въздух в метал. Във въздуха звуковата вълна се разпространява със скорост $v_1 = v$, а в метала – със скорост $v_2 = 10v$. Колко е отношението λ_1/λ_2 на дължините на звуковата вълна в двете среди?

- А) 1
- Б) $\frac{1}{10}$
- В) 10
- Г) 100

31. Посочете правилното подреждане на електромагнитните вълни по **нарастване** на честотата им.

- А) микровълни, ултравиолетови лъчи, видима светлина, инфрачервени лъчи
- Б) видима светлина, ултравиолетови лъчи, инфрачервени лъчи, микровълни
- В) инфрачервени лъчи, ултравиолетови лъчи, микровълни, видима светлина
- Г) микровълни, инфрачервени лъчи, видима светлина, ултравиолетови лъчи

32. Монохроматична светлинна вълна преминава от една среда в друга. Средите имат различна оптична плътност. Кои физични характеристики на вълната **НЕ** се променят?

- А) дължина и честота
- Б) дължина и скорост
- В) скорост и честота
- Г) само честота

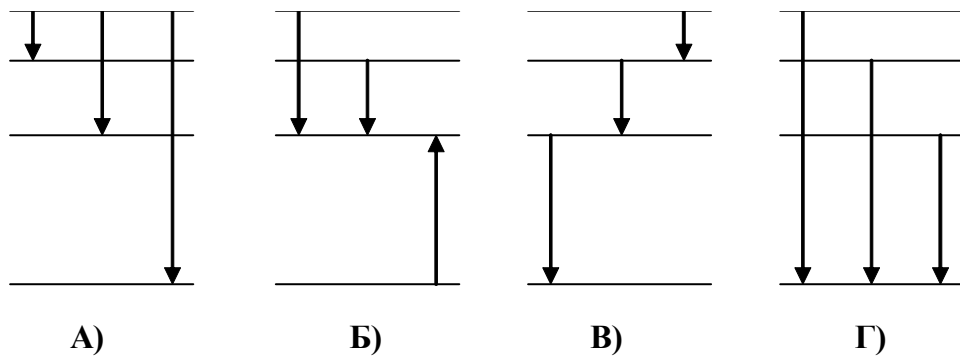
33. Интензитетът на кои слънчеви лъчи, достигащи до земната повърхност, се увеличава вследствие на образуването на т. нар. *озонови дупки*?

- А) ултравиолетови лъчи
- Б) рентгенови лъчи
- В) инфрачервени лъчи
- Г) видима светлина

34. Отделителната работа на цинка е $A = 3,74 \text{ eV}$. Колко е максималната кинетична енергия $E_{k,\text{max}}$ на фотоелектроните при облъчване на образец от цинк с ултравиолетова светлина с енергия на фотоните $E = 4,18 \text{ eV}$?

- А) 0,44 eV
- Б) 1,12 eV
- В) 4,18 eV
- Г) 7,92 eV

35. Кои преходи между енергетичните нива във водородния атом съответстват на линии от една и съща спектрална серия?



36. Атомно ядро се състои от Z протона и N неутрона. Масата на свободен протон е m_p , а на свободен неутрон е m_n . Кое е правилното условие за масата на ядрото M ?

- А) $M > Zm_p + Nm_n$ за всяко ядро
- Б) $M < Zm_p + Nm_n$ за всяко ядро
- В) $M < Zm_p + Nm_n$ за стабилните ядра,
 $M = Zm_p + Nm_n$ за радиоактивните ядра
- Г) $M = Zm_p + Nm_n$ за стабилните ядра,
 $M > Zm_p + Nm_n$ за радиоактивните ядра

37. Биологичното действие на йонизиращите лъчения зависи най-вече от количеството погълната енергия. Погълната доза се нарича:

- А) енергията на лъчението, погълната от единица маса облъчвано вещество
- Б) енергията на лъчението, погълната от единица площ облъчвано вещество
- В) енергията на лъчението, погълната от единица обем облъчвано вещество
- Г) погълнатата енергия на лъчението, довела до лъчева болест

38. На кой ред три от фундаменталните взаимодействия са подредени по **нарастване** на тяхната сила (интензивност)?

- А) гравитационно, слабо, електромагнитно
- Б) гравитационно, електромагнитно, слабо
- В) слабо, гравитационно, електромагнитно
- Г) електромагнитно, слабо, гравитационно

39. Каква температура и каква светимост имат звездите червени гиганти?

- А) ниска температура и голяма светимост
- Б) ниска температура и малка светимост
- В) висока температура и голяма светимост
- Г) висока температура и малка светимост

40. Галактика, която се намира на разстояние r , се отдалечава от нас със скорост v . С каква скорост се отдалечава друга галактика, която се намира на разстояние $4r$ от нас?

- А) $\frac{1}{2}v$
- Б) $\frac{1}{4}v$
- В) $2v$
- Г) $4v$

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. Два точкови заряда q_1 и q_2 се намират на разстояние r един от друг и си взаимодействат със сила F . На колко ще бъде равна големината на силата F' , ако големината на всеки от зарядите се увеличи 2 пъти, а разстоянието между тях се намали 2 пъти?

42. Интензитетът на електростатично поле, създадено от точков заряд q_0 , на разстояние r_0 от заряда е E_0 . С какъв заряд q трябва да заменим заряда q_0 , за да имаме същия интензитет E_0 на разстояние $r = \frac{2}{3}r_0$?

43. Три резистора със съпротивления съответно $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ и $R_3 = 30 \Omega$ са свързани успоредно.

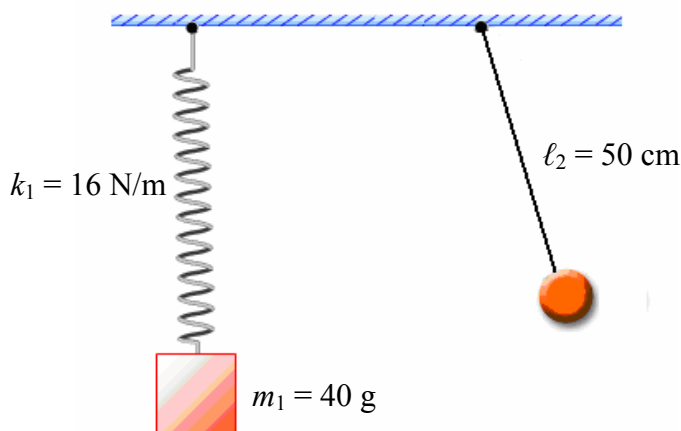
- А) Начертайте схемата на тяхното свързване.
- Б) Пресметнете еквивалентното съпротивление R на трите резистора.

44. Два резистора със съпротивления съответно $R_1 = 4 \Omega$ и $R_2 = 6 \Omega$ са свързани последователно към източник на напрежение. Волтметър отчита напрежение $U_1 = 8 \text{ V}$ между краищата на резистора 1.

- А) Начертайте схемата на електрическата верига.
- Б) Пресметнете мощността на тока през всеки резистор.

45. Когато към източник се свърже резистор със съпротивление $R_1 = 10 \Omega$, през него тече ток $I_1 = 0,5 \text{ A}$. Ако към същия източник свържем резистор със съпротивление $R_2 = 20 \Omega$, токът е $I_2 = 0,3 \text{ A}$. Определете ЕДН \mathcal{E} и вътрешното съпротивление r на източника.

46. За двете махала, показани на фигурата, определете:



- А) периодите им на трептене T_1 и T_2 (Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
 Б) периодите на трептене T_1' и T_2' на двете махала, ако ги пренесем от Земята на Луната (Ускорението на свободно падане на лунната повърхност $g_{\text{л}}$ е 6 пъти по-малко от земното ускорение g .)
47. Максималната магнитна сила, която действа на α -частица, движеща се със скорост $v = 2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ в еднородно магнитно поле, е $F_{\text{max}} = 4,8 \cdot 10^{-13} \text{ N}$. На колко е равна магнитната индукция B на полето?
 (Елементарният електричен заряд е $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.)
48. При температура T_1 максимумът на излъчване на нагрятото тяло съответства на дължина на вълната $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$, а при температура T_2 – на $\lambda_2 = 700 \text{ nm}$.
 А) Изразете температурата T_2 чрез T_1 .
 Б) Намерете отношението $\frac{E_1}{E_2}$ на енергиите, излъчени за единица време в двата случая.
49. Енергията на връзката за ядро $^{12}_6\text{C}$ е $\Delta E = 92,2 \text{ MeV}$. Определете:
 А) специфичната енергия на връзката \mathcal{E}
 Б) масовия дефект Δm и го изразете в килограми и електронни маси (Скоростта на светлината във вакуум е $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, масата на електрона е $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.)
50. Запишете закона за радиоактивното разпадане. Определете периода на полуразпадане на радиоактивен изотоп, ако за време $t = 6$ денонощия са останали $\frac{1}{8}$ от началното количество ядра.