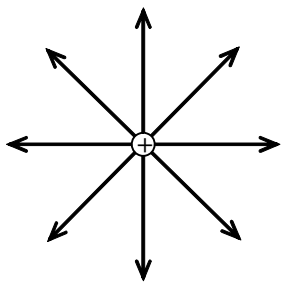
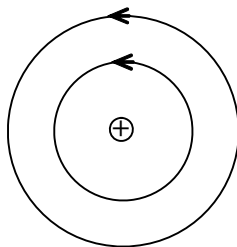


Отговорите на задачите от 1. до 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

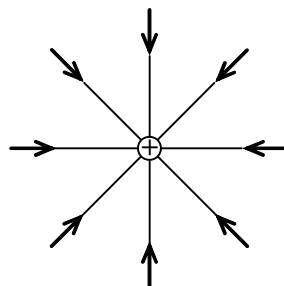
1. На коя фигура са показани правилно силовите линии на електростатичното поле, създадено от неподвижен положителен точков заряд?



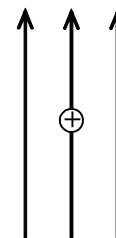
А)



Б)



В)



Г)

2. При какви условия протича явлението електростатична индукция?

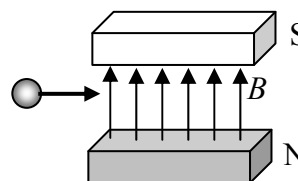
- А) Когато метално тяло се намира в променливо магнитно поле.
- Б) Когато метално тяло се намира в електростатично поле.
- В) Когато диелектрично тяло се намира в електростатично поле.
- Г) Когато някакво тяло се допре до друго, което е наелектризирано.

3. На какво се дължи появата на токови носители в кристал от чист силиций?

- А) електролитна дисоциация
- Б) ударна йонизация
- В) разкъсване на ковалентни връзки
- Г) освобождаване на всички валентни електрони

4. Протон навлиза в еднородно магнитно поле, както е показано на фигурата. Магнитната сила, която му действа, е насочена:

- А) нагоре
- Б) надолу
- В) от вас към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина
- Г) от чертежа към вас, перпендикулярно на неговата равнина



5. Кои от изброените източници пораждат магнитно поле?

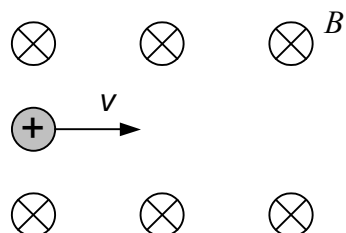
1 – зареден кондензатор, 2 – намотка, по която тече ток, 3 – магнит, 4 – движещ се заряд

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

6. Протон навлиза в еднородно магнитно поле, както е показано на фигурата. Как ще се движи частицата под действие на полето?

Указание. Магнитната индукция B е насочена перпендикулярно от вас към листа \otimes .

- А) равномерно по дъга от окръжност
 Б) равномерно по права линия
 В) равноускорително по дъга от окръжност
 Г) равноускорително по права линия

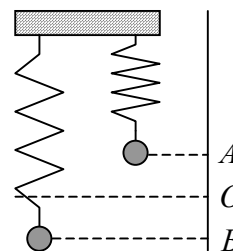


7. Намотка е свързана към галванометър. В кой от изброените случаи в намотката **НЯМА** да протича индуциран ток?

- А) Когато приближаваме намотката към южния полюс на магнит.
 Б) Когато приближаваме северния полюс на магнит към намотката.
 В) Когато отдалечаваме южния полюс на магнит от намотката.
 Г) Когато държим неподвижно северния полюс на магнит в намотката.

8. Вертикално пружинно махало извършва хармонично трептене между т. А и т. В (вж. фигурата). Как се движи махалото при преместване от т. В до т. О?

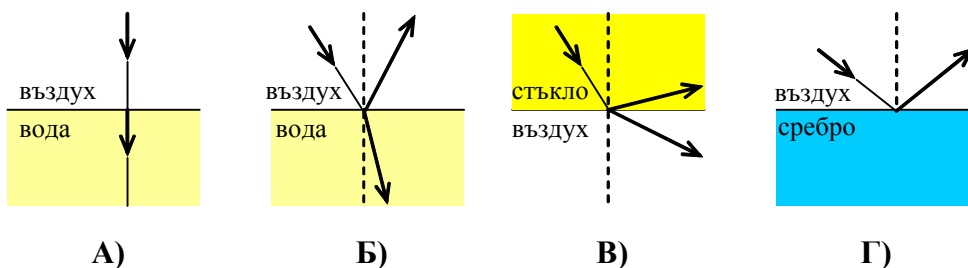
- А) равномерно праволинейно
 Б) ускорително без начална скорост
 В) ускорително с начална скорост
 Г) закъснително до пълно спиране



9. В дадена среда се разпространява хармонична механична вълна. Посочете **ГРЕШНОТО** твърдение.

- А) Частиците на средата трептят с еднаква честота.
 Б) Разстоянието между всяка двойка съседни гребени е еднакво.
 В) Всички частици, които в даден момент попадат в дол на вълната, едновременно ще преминат през равновесното положение.
 Г) Разстоянието между съседни гребен и дол се нарича дължина на вълната.

10. На коя фигура е допусната грешка в хода на светлинните лъчи?



11. В таблицата са дадени показателите на пречупване на някои прозрачни среди. Кое е вярното съотношение между скоростите на светлината в тези среди?

- А) $v_{\text{диамант}} > v_{\text{глицерин}}$
- Б) $v_{\text{глицерин}} < v_{\text{въздух}}$
- В) $v_{\text{вода}} > v_{\text{въздух}}$
- Г) $v_{\text{вода}} < v_{\text{диамант}}$

среда	показател на пречупване n
въздух	1
вода	1,33
глицерин	1,47
диамант	2,42

12. Монохроматичен сноп светлина с честота ν и интензитет I се разпространява в прозрачна среда. От какво зависи показателят на пречупване n на средата?

- А) от свойствата на средата и от честотата ν
- Б) от честотата ν и от интензитета I на светлината
- В) само от свойствата на средата
- Г) от свойствата на средата и от интензитета I на светлината

13. Тесен сноп бяла светлина преминава през дифракционна решетка. Каква картина ще се наблюдава на екран?

- А) система от бели дифракционни максимуми
- Б) бял централен максимум и странични максимуми, всеки от които е с различен цвят
- В) система от дифракционни максимуми, всеки от които представлява спектър
- Г) бял централен максимум и странични максимуми с преливащи цветове (спектри)

14. В коя двойка *източник – спектър на излъчване* е допусната грешка?

- А) Слънце – непрекъснат спектър
- Б) газоразрядна тръба пълна с разреден неон – линеен спектър
- В) пламък на свещ – линеен спектър
- Г) лампа с нажежаема жичка – непрекъснат спектър

15. За обяснение на кои явления е необходимо да се използва квантовия модел за природата на светлината?

- А) излъчване и фотоефект
- Б) отражение и пречупване
- В) интерференция и дифракция
- Г) дисперсия и пълно вътрешно отражение

16. Кога според теорията на Бор водородният атом излъчва?

- А) При преход на електрона от по-ниско към по-високо енергетично ниво.
- Б) При преход на електрона от орбита с по-голям радиус към орбита с по-малък радиус.
- В) При движение на електрона по позволени (стационарни) орбити.
- Г) При движение на електрона по всяка кръгова орбита.

17. Какъв изотоп се получава при α -разпадане на изотопа ${}_{86}^{212}\text{Rn}$?

- А) ${}_{84}^{208}\text{Po}$
- Б) ${}_{84}^{210}\text{Po}$
- В) ${}_{82}^{210}\text{Pb}$
- Г) ${}_{87}^{212}\text{Fr}$

18. В съвременните експерименти за термоядрен синтез плазмата се намира при различни условия. При коя от изброените комбинации от условия е възможно да се получи сливане на ядрата?

- А) ниска температура, малка плътност на плазмата и голямо време на удържане
- Б) висока температура, голяма плътност на плазмата и голямо време на удържане
- В) ниска температура, много голяма плътност на плазмата и малко време на удържане
- Г) висока температура, малка плътност на плазмата и малко време на удържане

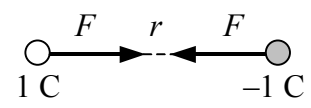
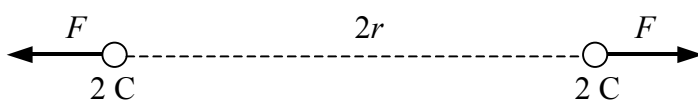
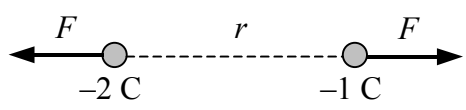
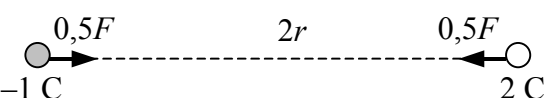
19. Какъв е крайният стадий в еволюцията на звездите, които имат по-малки маси от масата на Слънцето?

- А) червен гигант
- Б) черна дупка
- В) неутронна звезда
- Г) бяло джудже

20. Какво представлява Млечният път?

- А) съзвездие
- Б) неправилна галактика
- В) спирална галактика
- Г) мъглявина

21. На фигурите са показани кулоновите сили на взаимодействие между точкови заряди. Дължината на насочената отсечка, с която се представя всяка сила, е пропорционална на големината на силата. На коя фигура е допусната грешка?

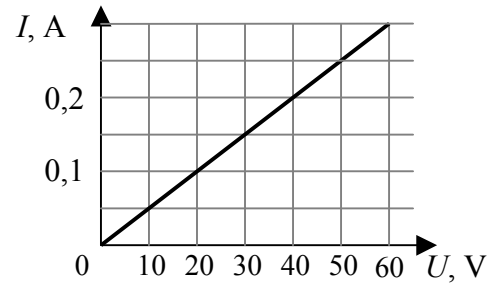
- А) 
- Б) 
- В) 
- Г) 

22. За пренасяне на заряд $q = -0,001 \text{ C}$ от т. M до т. N на електростатичното поле електричните сили извършват работа $A = 1 \text{ J}$. Колко волта е потенциалната разлика $\varphi_M - \varphi_N$ между двете точки?

- А) $0,001 \text{ V}$
- Б) $-0,001 \text{ V}$
- В) 1000 V
- Г) -1000 V

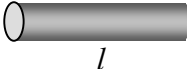
23. На фигурата е показана зависимостта на тока I от напрежението U за даден резистор. Колко ома е съпротивлението R на резистора?

- А) 200Ω
- Б) 2Ω
- В) $0,05 \Omega$
- Г) $0,005 \Omega$




24. Коя двойка проводници от показаните на фигурата имат еднакво специфичното съпротивление?

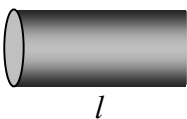
А) 1 и 2

1 мед  l S


Б) 1 и 4

2 алуминий  $2l$ S

В) 2 и 4

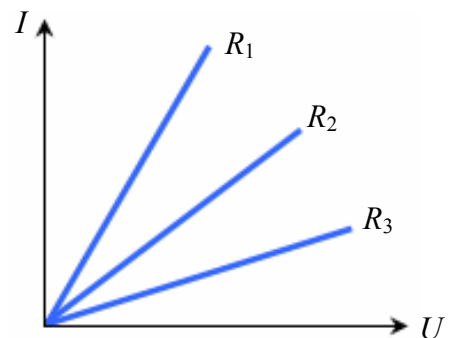
3 стомана  l $2S$

Г) 1 и 3

4 мед  $2l$ $\frac{S}{2}$

25. На фигурата е показана зависимостта на тока I от напрежението U за три резистора. Същите резистори след това се свързват успоредно. Кое от следните съотношения между мощностите на тока в резисторите е вярно?

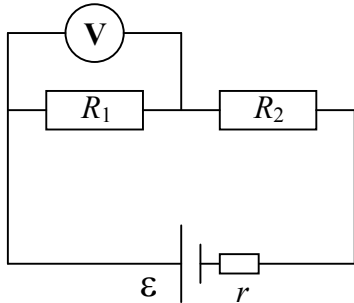
- А) $P_1 > P_2 > P_3$
- Б) $P_1 > P_3 > P_2$
- В) $P_1 < P_3 < P_2$
- Г) $P_1 < P_2 < P_3$



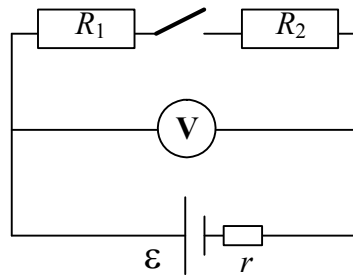
26. Лампа със съпротивление $R = 6 \Omega$ е включена към източник на напрежение $U = 12 \text{ V}$.
Колко е работата на електричния ток през лампата за време $t = 5 \text{ min}$?

- А) 10 J
- Б) 120 J
- В) 600 J
- Г) 7200 J

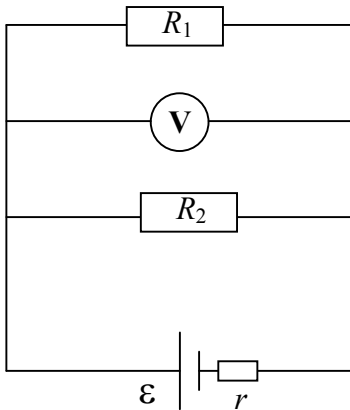
27. В коя електрическа верига идеалният волтметър измерва ЕДН ε на източника?



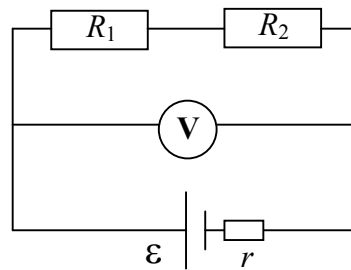
А)



Б)



В)



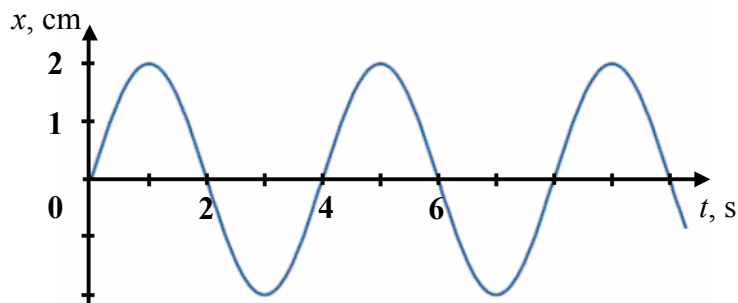
Г)

28. На кое явление се основава принципът на действие на електрическите генератори?

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

29. На фигурата е показана графиката на хармонично трептене, което извършва пружинно махало. Коефициентът на еластичност на пружината е $k = 200 \text{ N/m}$. Колко нютона е максималната стойност F на връщащата сила?

- А) 0,001 N
 Б) 4 N
 В) 40 N
 Г) 400 N

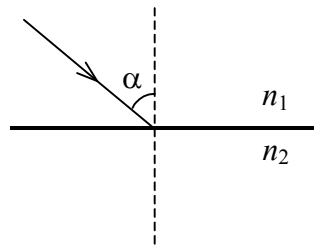


30. Кои са съседните интервали 1 и 2 на инфрачервените лъчи в спектъра на електромагнитните вълни, които имат съответно по-малка (1) и по-голяма (2) дължина на вълната?

- А) 1 – видима светлина, 2 – радиовълни
 Б) 1 – радиовълни, 2 – видима светлина
 В) 1 – ултравиолетови лъчи, 2 – видима светлина
 Г) 1 – ултравиолетови лъчи, 2 – радиовълни

31. Светлинен лъч пада под ъгъл $\alpha = 45^\circ$ към границата между две прозрачни среди (вж. фигурата). Показателят на пречупване на първата среда е $n_1 = \sqrt{2}$, а на втората е $n_2 = \sqrt{3}$. На колко е равен синусът на ъгъла на пречупване β ? ($\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

- А) $\sin \beta = \frac{2}{\sqrt{3}}$
 Б) $\sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 В) $\sin \beta = \frac{1}{\sqrt{3}}$
 Г) $\sin \beta = \sqrt{3}$



32. Дадени са два монохроматични снопа съответно синя (1) и червена (2) светлина. Кое е вярното съотношение между характеристиките дължина на вълната λ и честота ν на двата снопа?

- А) $\lambda_1 < \lambda_2, \nu_1 > \nu_2$
 Б) $\lambda_1 < \lambda_2, \nu_1 < \nu_2$
 В) $\lambda_1 > \lambda_2, \nu_1 > \nu_2$
 Г) $\lambda_1 > \lambda_2, \nu_1 < \nu_2$

33. При кое от изброените приложения на лазерите е съществено свойството кохерентност на лазерното лъчение?

- А) рязане и заваряване на метали
 Б) оптичен запис и четене на информация
 В) заснемане на холограми
 Г) предаване на информация по оптични влакна

34. Монохроматичен сноп светлина с дължина на вълната λ облъчва фотоклетка, при което се отделят електрони с кинетична енергия $E_{k,max}$. Червената граница за фотокатода е ν_{min} . Как се изразява уравнението на Айнщайн чрез дадените величини?

А) $h\nu_{min} = E_{k,max}$

Б) $\frac{hc}{\lambda} = E_{k,max}$

В) $h\nu_{min} = \frac{hc}{\lambda} + E_{k,max}$

Г) $\frac{hc}{\lambda} = h\nu_{min} + E_{k,max}$

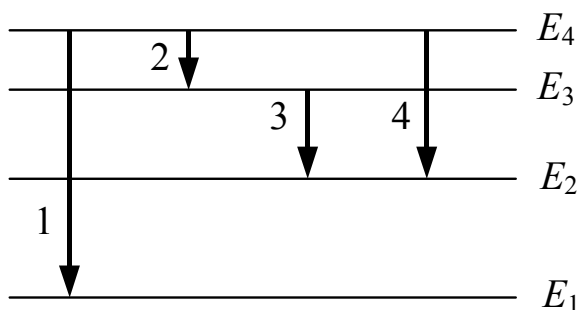
35. На кои преходи между състоянията на електрона във водороден атом съответстват линии от една и съща спектрална серия?

А) 3 и 4

Б) 2 и 3

В) 2 и 4

Г) 1 и 2



36. Какво представляват γ -лъчите?

А) електрони

Б) фотони

В) позитрони

Г) хелиеви ядра

37. Сиверт е единица за:

А) погълната доза

Б) еквивалентна доза

В) проникваща способност

Г) период на полуразпадане

38. Кое е правилното подреждане на фундаменталните взаимодействия по **нарастване** на тяхната интензивност?

А) слабо, силно, електромагнитно, гравитационно

Б) гравитационно, слабо, силно, електромагнитно

В) слабо, гравитационно, електромагнитно, силно

Г) гравитационно, слабо, електромагнитно, силно

39. Какво съотношение съществува между температурите T и светимостите L на две звезди, първата от които е червен гигант, а втората – бяло джудже?

А) $T_1 > T_2, L_1 < L_2$

Б) $T_1 > T_2, L_1 > L_2$

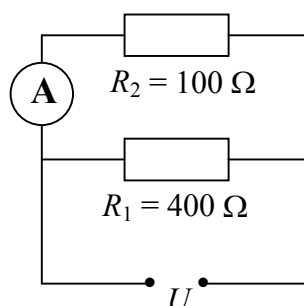
В) $T_1 < T_2, L_1 > L_2$

Г) $T_1 < T_2, L_1 < L_2$

40. Галактика, която се отдалечава от нас със скорост v , се намира на разстояние r . На какво разстояние от нас се намира друга галактика, която се отдалечава със скорост $\frac{1}{3}v$?
- А) $\frac{1}{\sqrt{3}}r$
 Б) $\frac{1}{3}r$
 В) $\sqrt{3}r$
 Г) $3r$

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

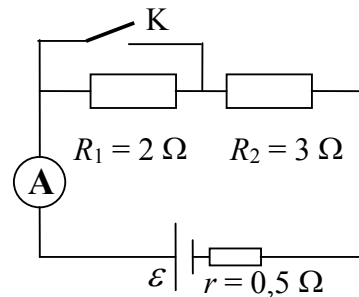
41. Два точкови заряда с големина съответно $q_1 = 4 \mu\text{C}$ и $q_2 = 3 \mu\text{C}$ във вакуум си взаимодействат със сила $F = 120 \mu\text{N}$.
- А) Зарядът q_1 е положителен. Какъв е знакът на заряда q_2 , ако зарядите се:
 1) привличат; 2) отблъскват? Направете чертежи, от които да се виждат знаците на зарядите и посоките на силите на взаимодействие.
- Б) На какво разстояние r един от друг се намират зарядите? ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)
42. Отрицателен точков заряд, поставен във вакуум, създава електростатично поле. В т. M на разстояние $r = 6 \text{ m}$ от заряда интензитетът на полето е $E = 50 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$.
- А) Направете чертеж, от който да се вижда посоката на интензитета на полето в точка M .
- Б) Пресметнете големината на заряда q . ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)
43. Три резистора със съпротивления съответно $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ и $R_3 = 60 \Omega$ са свързани успоредно в електрическа верига.
- А) Колко ома е еквивалентното съпротивление R на трите резистора?
 Б) Колко ома ще бъде еквивалентното съпротивление на веригата, когато свържем още един резистор $R_4 = 15 \Omega$, успоредно на другите три?
44. Два консуматора със съпротивления $R_1 = 400 \Omega$ и $R_2 = 100 \Omega$ са свързани, както е показано на схемата. Амперметърът измерва ток $I = 2 \text{ A}$. Определете мощностите P_1 и P_2 на двата консуматора.



45. При отворен ключ К амперметърът от електрическата верига измерва ток $I_1 = 2$ А.

А) Колко волта е електродвижещото напрежение ε на източника?

Б) Какво ще бъде показанието I_2 на амперметъра при затворен ключ К?



46. Праволинеен проводник с дължина $l = 60$ cm, по който тече ток $I = 2$ А, е поставен в еднородно магнитно поле. Индукцията на полето е $B = 5$ mT.

А) При какво положение на проводника полето му действа с максимална магнитна сила?

Б) Пресметнете големината на максималната магнитна сила F_{\max} .

47. Математично махало трепти с честота $\nu = 0,5$ Hz.

А) Определете периода на трептене T .

Б) Колко пъти махалото ще премине през равновесното си положение за интервал от време $t = 20$ s?

В) Колко е дължината l на това махало? (Земното ускорение е $g = 10$ m/s², $\pi^2 \approx 10$)

48. А) Определете дължината на вълната λ_{\max} , съответстваща на максимума в спектъра на топлинното излъчване на човешкото тяло. Температурата на кожата приемете за 37 °C. Константата в закона на Вин е $b \approx 2,9 \cdot 10^{-3}$ m.K.

Б) В кой интервал на електромагнитния спектър попада максимумът на излъчване на човешкото тяло?

49. Специфичната енергия на връзката за изотопа ${}^4_2\text{He}$ е $\varepsilon = 7,07$ MeV на нуклон.

А) Колко джаула е енергията на връзката ΔE ? (1 eV = $1,6 \cdot 10^{-19}$ J)

Б) Колко килограма е масовият дефект Δm на ядрото?

(Скоростта на светлината във вакуум е $c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

50. Количеството на даден радиоактивен изотоп намаляло 8 пъти за 24 денонощия.

А) Запишете закона за радиоактивното разпадане.

Б) Колко денонощия е периодът на полуразпадане на този изотоп?

В) Каква част от началното количество N_0 ядра са се разпаднали за първите 16 денонощия?