

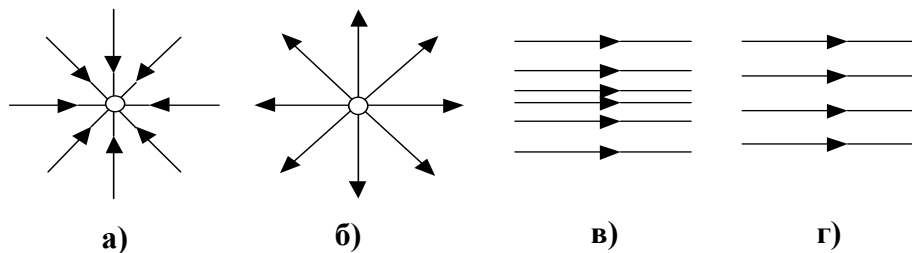
**ПРИМЕРЕН ИЗПИТЕН ВАРИАНТ  
ЗА ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**ПЪРВА ЧАСТ**

1. Взаимодействието между два едноименни заряда  $q_1 = q$  и  $q_2 = 2q$  се описва от закона на Кулон. Кое от следните равенства между големините на силите  $F_1$  и  $F_2$ , действащи на двата заряда, е вярно?

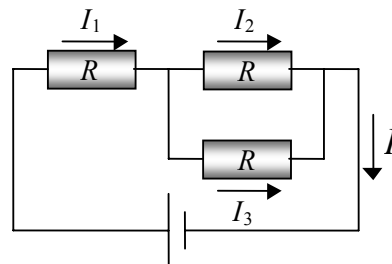
- а)  $F_1 = F_2$   
 б)  $F_1 = 2F_2$   
 в)  $F_2 = 2F_1$   
 г)  $F_2 = 4F_1$

2. На коя фигура вярно са показани силовите линии на електростатично поле, създадено от отрицателен точков заряд?



3. Сравнете означените токове в схемата и посочете **невярното** твърдение:

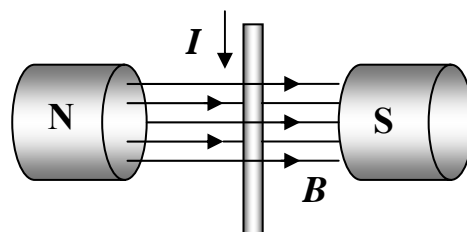
- а)  $I_1 = I_2$   
 б)  $I_1 = I_2 + I_3$   
 в)  $I_1 = I$   
 г)  $I_2 = I_3$



4. Коя е вярната комбинация „среда – токови носители“?

- а) метали – електрони и дупки  
 б) газове – йони и електрони  
 в) електролити – електрони  
 г) полупроводници – йони

5. Определете посоката на магнитната сила, която действа на проводника от фигурата:



- а) съвпада с посоката на магнитното поле
  - б) съвпада с посоката на тока
  - в) от вас към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина
  - г) от чертежа към вас, перпендикулярно на неговата равнина
6. Сноп електрони навлиза в еднородно магнитно поле, перпендикулярно на индукционните линии. Под действие на магнитното поле скоростта на електроните:
- а) ще се промени само по големина
  - б) ще се промени само по посока
  - в) ще се промени и по големина и по посока
  - г) няма да се промени нито по големина, нито по посока
7. Затворена верига се състои от намотка и галванометър. Във веригата **НЕ** протича индуциран ток, когато:
- а) в обема на намотката се намира неподвижен постоянен магнит
  - б) към намотката се приближава постоянен магнит
  - в) към намотката се приближава друга, по която протича постоянен ток
  - г) в обема на намотката се намира друга, по която протича променлив ток
8. Хоризонтално пружинно махало извършва хармонично трептене. В кое положение потенциалната енергия е максимална?
- а) в равновесно
  - б) само в крайно ляво
  - в) само в крайно дясно
  - г) в крайно ляво и крайно дясно
9. Коя величина рязко нараства при явлението механичен резонанс?
- а) периода на трептене
  - б) амплитудата на трептене
  - в) честотата на трептене
  - г) действащата външна сила
10. Посочете вярното твърдение. Скоростта на механичните вълни:
- а) съвпада със скоростта на трептене на частиците от средата
  - б) е една и съща за надлъжни и напречни вълни
  - в) съвпада със скоростта на движение на вълновия фронт
  - г) не зависи от средата
11. Изберете правилното подреждане на интервалите в електромагнитния спектър по нарастване на дължината на вълната:
- а) рентгенови лъчи, светлина, микровълни
  - б) светлина, микровълни, рентгенови лъчи
  - в) рентгенови лъчи, микровълни, светлина
  - г) микровълни, светлина, рентгенови лъчи

12. Ако сноп бяла светлина премине през дифракционна решетка, върху екран ще се наблюдава:
- а) система от едноцветни максимуми
  - б) бял централен максимум и едноцветни странични максимуми
  - в) бял централен максимум и странични максимуми с преливащи цветове
  - г) едноцветен централен максимум и бели странични максимуми
13. За наблюдение на обекти през нощта или в мъгла се използват уреди, които регистрират:
- а) ултравиолетови лъчи
  - б) инфрачервени лъчи
  - в) рентгенови лъчи
  - г) гама лъчи
14. Посочете кое от следните твърдения **НЕ** е вярно:
- а) фотоните не могат да съществуват в покой
  - б) фотоните притежават енергия
  - в) фотоните проявяват вълнови и корпускуларни свойства
  - г) фотоните могат да се излъчват и поглъщат на части
15. Кое от следните явления потвърждава хипотезата на Дьо Бройл за вълновите свойства на микрочастиците?
- а) фотоелектричният ефект
  - б) топлинното излъчване
  - в) дифракцията на електрони
  - г) пълното вътрешно отражение
16. Кое от изброените приложения е свързано с високата степен на кохерентност на лазерното лъчение?
- а) рязане на твърди стомани
  - б) пробиване на микроскопични отвори
  - в) предаване на информация по оптични влакна
  - г) записване на холограми
17. Горивото, което се използва в реакторите на АЕЦ “Козлодуй”, е:
- а) природен уран
  - б) уран, обогатен на изотопа  ${}_{92}^{238}\text{U}$
  - в) уран, обогатен на изотопа  ${}_{92}^{235}\text{U}$
  - г) обеднен уран
18. Нуклоните са частици:

- а) без вътрешна структура
- б) съставени от кварки и лептони
- в) съставени от три лептона
- г) съставени от три кварка

19. Кое от следните твърдения е вярно? Пулсарите са:

- а) черни дупки
- б) неутронни звезди
- в) бели джуджета
- г) звезди от главната последователност

20. Посочете вярното твърдение. Всички галактики:

- а) са спирални
- б) се отдалечават една от друга
- в) са се образували в момента на Големия взрив
- г) съдържат еднакъв брой звезди

### ВТОРА ЧАСТ

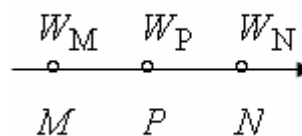
21. Зарядът  $q$  създава електростатично поле. Каква е посоката на интензитета  $E$  на полето и на силата  $F$ , действаща на заряда  $q_0$ , в точка  $A$ ?

- а)  $E$  и  $F$  – наляво
- б)  $E$  – наляво,  $F$  – надясно
- в)  $E$  – надясно,  $F$  – наляво
- г)  $E$  и  $F$  – надясно



22. Положителен точков заряд се движи по посока на силовата линия на еднородно електростатично поле. Кое от следните съотношения между електричните потенциални енергии  $W_M$ ,  $W_P$ , и  $W_N$  на заряда в трите точки  $M$ ,  $P$  и  $N$  е вярно?

- а)  $W_M < W_P < W_N$
- б)  $W_M > W_P > W_N$
- в)  $W_P < W_M < W_N$
- г)  $W_N < W_M < W_P$



23. Променлив кондензатор с капацитет  $C$  е зареден до напрежение  $U$ , след което веригата е прекъсната. Ако увеличим два пъти капацитета на кондензатора:

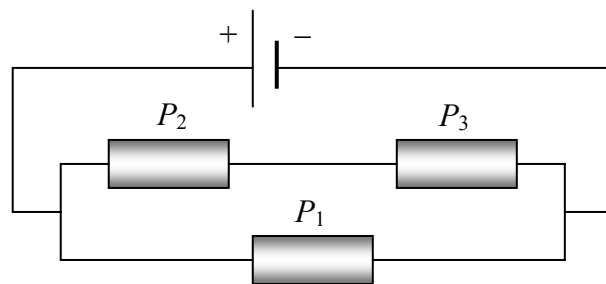
- а) зарядът върху електродите ще се увеличи два пъти
- б) напрежението между електродите ще намалее два пъти
- в) зарядът върху електродите ще намалее два пъти
- г) напрежението между електродите ще се увеличи два пъти

24. Два проводника са направени от един и същ материал. Вторият проводник има 3 пъти по-голямо напречно сечение и 2 пъти по-малка дължина. Отношението между съпротивленията  $\frac{R_1}{R_2}$  на двата проводника е:

- а)  $\frac{1}{6}$
- б)  $\frac{2}{3}$
- в)  $\frac{3}{2}$
- г) 6

25. Три еднакви резистора са свързани към батерия, както е показано на схемата от фигурата. Кое от следните съотношения между мощностите на тока в резисторите е вярно?

- а)  $P_1 = P_2 = P_3$
- б)  $\frac{P_1}{2} = P_2 = P_3$
- в)  $4P_1 = P_2 = P_3$
- г)  $\frac{P_1}{4} = P_2 = P_3$



26. При пренасяне на електроенергия по меден проводник със сечение  $S = 170 \text{ mm}^2$  и дължина  $l = 1 \text{ km}$  протича ток  $I = 1 \text{ kA}$ . Какво количество топлина ще се отдели в околната среда за 1 min? (специфичното съпротивление на медта (Cu) е  $0,017 \text{ }\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )

- а) 6 MJ
- б) 100 kJ
- в) 0,6 MJ
- г) 6000 J

27. Първичната намотка на трансформатор има 20 навивки. Ефективният ток в нея е 5 A. Колко е броят на навивките във вторичната намотка, ако ефективният ток в нея е 1 A?

- а) 500
- б) 100
- в) 5
- г) 4

28. Две различни теглилки са окачени на еднакви пружини. Отношението на периодите на получените пружинни махала е  $\frac{T_1}{T_2} = 2$ . Колко е отношението  $\frac{m_1}{m_2}$  на масите на двете теглилки?

- а)  $\frac{1}{4}$
- б)  $\frac{1}{2}$
- в) 2
- г) 4

29. Кои величини се променят, когато светлинен лъч преминава границата между две среди с различни показатели на пречупване?

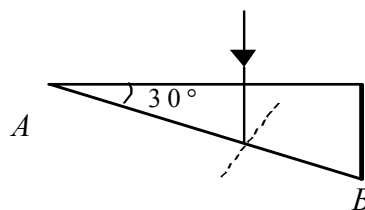
- а) скоростта и честота на вълната
- б) честотата и дължината на вълната
- в) скоростта и дължината на вълната
- г) честотата, скоростта и дължината на вълната

30. Светлинна вълна във вакуум има дължина  $\lambda_0$ . При разпространение в среда с показател на пречупване  $n$  дължината на вълната е:

- а)  $\lambda_0$
- б)  $\frac{\lambda_0}{n}$
- в)  $\frac{\lambda_0}{\sqrt{n}}$
- г)  $n\lambda_0$

31. Светлинен лъч е насочен към триъгълна призма, както е показано на фигурата. Граничният ъгъл за стъклото е  $40^\circ$ . При достигане на стената  $AB$ :

- а) лъчът се пречупва
- б) се наблюдава пълно вътрешно отражение
- в) лъчът се отразява в обратната посока
- г) лъчът не променя посоката си



32. Във вакуум светлинна вълна има дължина 600 nm. Колко херца е честотата на светлината?

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

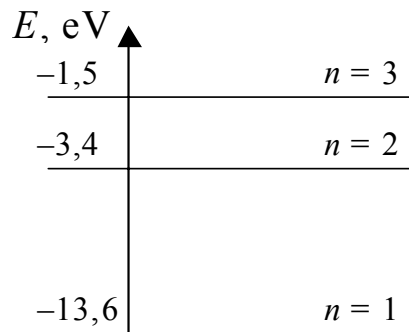
- а) 180 Hz
- б)  $0,5 \cdot 10^6$  Hz
- в)  $5 \cdot 10^{14}$  Hz
- г)  $2 \cdot 10^{15}$  Hz

33. Фотокатод има отделителна работа 3,6 eV. Последователно го осветяват с монохроматични снопове с енергия на квантите съответно  $E_1 = 2,8$  eV,  $E_2 = 3,8$  eV и  $E_3 = 4$  eV. От катода ще се отделят фотоелектрони само в случай:

- а) 2 и 3
- б) 1 и 2
- в) 3
- г) 2

34. При преход на електрон във водороден атом от второ на трето енергетично ниво се:

- а) излъчва квант с енергия 4,9 eV
- б) излъчва квант с енергия 1,9 eV
- в) поглъща квант с енергия 10,2 eV
- г) поглъща квант с енергия 1,9 eV



35. При  $\alpha$ -разпадане на изотопа  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  се получава:

- а)  ${}^{218}_{84}\text{Po}$
- б)  ${}^{220}_{82}\text{Pb}$
- в)  ${}^{218}_{87}\text{Fr}$
- г)  ${}^{222}_{87}\text{Fr}$

36. Деленето на урана, с маса по-голяма от критичната, може да протече като верижна реакция, защото:

- а) при всеки акт на делене се отделя голямо количество енергия
- б) фрагментите на делене са ядра с по-голям масов дефект
- в) протича под действие на неутрон и при всеки акт на делене се получават 2 или 3 нови неутрона
- г) уранът е радиоактивен

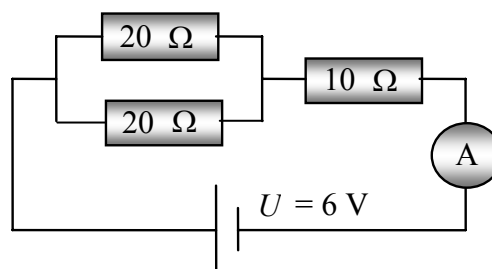
37. След два последователни процеса на радиоактивно разпадане ядро на  ${}^{214}_{84}\text{Po}$  се превръща в ядро на  ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ . При процесите се излъчват:

- а)  $\alpha$ -частица и електрон
- б)  $\alpha$ -частица и  $\gamma$ -квант
- в) електрон и  $\gamma$ -квант
- г) два електрона

38. Кое от следните твърдения **НЕ** е вярно? В сравнение с планетите от земен тип планетите гиганти имат:
- по-ниска температура
  - по-голяма маса
  - по-голяма плътност
  - по-големи радиуси на орбитите си
39. Къде са разположени белите джуджета върху диаграмата “спектър–светимост”?
- в горния ляв ъгъл
  - в долния ляв ъгъл
  - в долния десен ъгъл
  - в горния десен ъгъл
40. Източник на енергия в звездите от главната последователност са протичащите в недрата им процеси на:
- горене
  - делене на урана
  - радиоактивно разпадане
  - термоядрен синтез

### ТРЕТА ЧАСТ

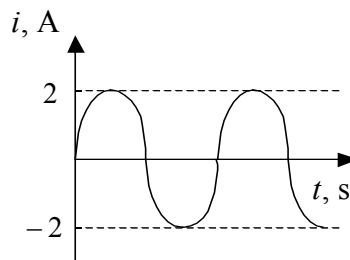
41. Точков заряд създава електрично поле. Интензитетът на полето на разстояние  $r$  от заряда е  $E = 500 \text{ N/C}$ . Колко е интензитетът на полето на разстояние  $2r$  от заряда? (коефициентът на пропорционалност е  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )
42. Колко кулона е зарядът  $q$ , преминаващ за време  $t = 1 \text{ min}$  през напречното сечение на проводник, по който тече ток  $I = 10 \text{ mA}$ ?
43. Колко ампера е токът, който измерва идеалният амперметър, включен в електрическата верига?



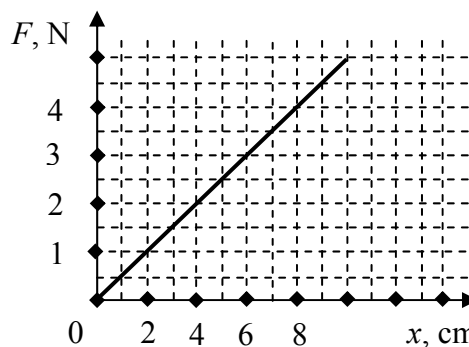
44. Акумулатор с електродвижещо напрежение  $\mathcal{E} = 13,2 \text{ V}$ , през който протича ток  $I = 10 \text{ A}$ , захранва радиокасетофон. Колко ома е вътрешното съпротивление  $r$  на акумулатора, ако напрежението върху радиокасетофона е  $U = 13 \text{ V}$ ?
45. Максималната магнитна сила, която действа на протон в еднородно магнитно поле с индукция  $B = 0,5 \text{ T}$ , е  $F_{\text{max}} = 3,2 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ . Колко е скоростта на протона? (зарядът на протона е  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ )



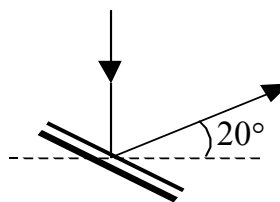
46. През резистор със съпротивление  $R = 100 \Omega$  протича променлив ток, който се изменя както е показано на фигурата. Колко вата е средната мощност консумирана от резистора?



47. На фигурата е показана зависимостта на големината на еластичната сила  $F$ , която възниква при разтягането на дадена пружина, от деформацията  $x$  на пружината. На същата пружина се окачва теглилка с маса  $m = 0,5 \text{ kg}$ . Колко секунди е периодът на това пружинно махало? (приемете  $\pi \approx 3$ )



48. Светлинен лъч, насочен вертикално надолу, след отражение от плоско огледало сключва ъгъл  $20^\circ$  с хоризонта. Колко градуса е ъгълът между падащия лъч и равнината на огледалото?



49. Температурата  $T$  на абсолютно черно тяло нараства 2 пъти. Колко пъти ще нарасне общата енергия, излъчена от тялото за единица време?
50. Каква част от даден радиоактивен изотоп ще се разпадне след 3 периода на полуразпадане?

## ОТГОВОРИ НА ПРИМЕРНИЯ ИЗПИТЕН ВАРИАНТ

### Първа част

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
а	а	а	б	г	б	а	г	б	в	а	в	б	г	в	г	в	г	б	б

### Втора част

21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
в	б	б	г	г	а	б	г	в	б	а	в	а	г	а	в	а	в	б	г

### Трета част

41.  $E = 125 \text{ N/C}$

42.  $q = 0,6 \text{ C}$

43.  $I = 0,3 \text{ A}$

44.  $r = 0,02 \text{ } \Omega$

45.  $v = 4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

46.  $P_{\text{cp}} = 200 \text{ W}$

47.  $T = 0,6 \text{ s}$

48.  $55^\circ$

49. 16 пъти

50.  $\frac{7}{8}$