

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

23 май 2019 г. - Вариант 1

ПЪРВИ МОДУЛ – време за работа 90 минути

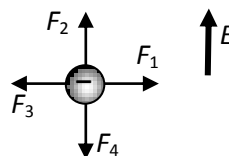
Отговорите на задачите от 1. до 30. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

1. Две малки положително заредени пращинки първоначално се намират на разстояние  $r$  една от друга. В резултат от взаимното им отблъскване те се отдалечават една от друга. На какво разстояние между пращинките силата на взаимодействие между тях е два пъти по-малка спрямо началната ѝ стойност?

- А)  $r\sqrt{2}$
- Б)  $2r$
- В)  $2r\sqrt{2}$
- Г)  $4r$

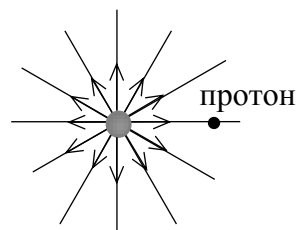
2. Отрицателен електричен заряд се намира в еднородно електрично поле с интензитет  $E$ , чиято посока е изобразена на фигурата. Коя от стрелките сочи посоката на електричната сила, действаща на заряда?

- А)  $F_1$
- Б)  $F_2$
- В)  $F_3$
- Г)  $F_4$



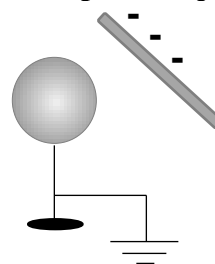
3. Протон се ускорява в полето на заредена сфера с малки размери, чиито силови линии са показани на фигурата. Коя от изброените величини се увеличава по време на движението на протона?

- А) кинетичната му енергия
- Б) потенциалната му енергия
- В) пълната му енергия
- Г) силата, която му действа



4. Към заземена метална сфера е доближена, без да се допира, отрицателно наелектризирана ебонитова пръчка. С какъв по знак заряд се зарежда сферата?

- А) положителен заряд
- Б) отрицателен заряд
- В) сферата остава електрически неутрална
- Г) знакът зависи от разстоянието между пръчката и сферата



5. Ученик изследва зависимостта на напрежението между плочите на въздушен кондензатор от натрупания заряд върху тях. Данните са представени в таблицата.

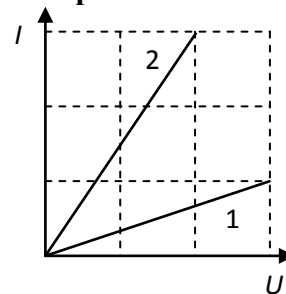
$q, \mu\text{C}$	0	0,1	0,3	0,45	0,6
$U, \text{kV}$	0	1,0	3,0	4,5	6,0

Колко е капацитетът на изследвания кондензатор?

- А) 0,1 mF
- Б) 0,1  $\mu\text{F}$
- В) 0,1 nF
- Г) 0,1 pF

6. На фигурата са дадени графики на тока в зависимост от напрежението за два резистора, номерирани като 1 и 2 съответно. Съпротивлението на първия резистор е  $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$ . Колко е съпротивлението  $R_2$  на втория резистор?

- А) 36  $\text{k}\Omega$
- Б) 18  $\text{k}\Omega$
- В) 9  $\text{k}\Omega$
- Г) 4  $\text{k}\Omega$

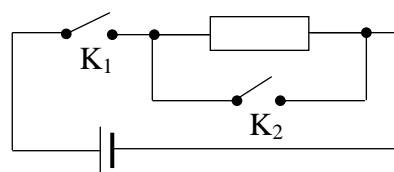


7. През резистор, върху който е приложено напрежение  $U = 10 \text{ V}$ , тече ток  $I = 2 \text{ mA}$ . Колко е съпротивлението на резистора?

- А) 0,2  $\Omega$
- Б) 0,005  $\Omega$
- В) 200  $\Omega$
- Г) 5000  $\Omega$

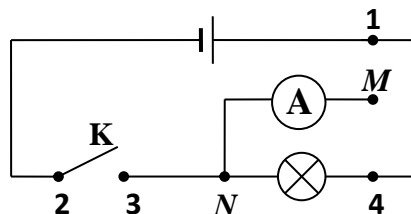
8. При какво положение на двата ключа във веригата настъпва късо съединение?

- А)  $K_1$  – затворен;  $K_2$  – отворен
- Б)  $K_1$  – отворен;  $K_2$  – затворен
- В)  $K_1$  и  $K_2$  – отворени
- Г)  $K_1$  и  $K_2$  – затворени



9. Амперметър е включен с единия си край, означен с  $N$ , към електрическа верига, в която ключът  $K$  е отворен (вж. фигурата). В коя точка трябва да се включи другият край  $M$  на уреда, така че амперметърът да измери тока във веригата?

- А) в 1
- Б) в 2
- В) в 3
- Г) в 4

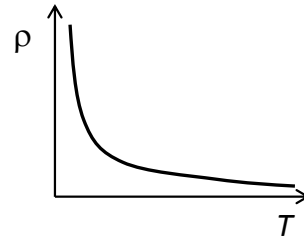


10. Свърхпроводниците имат нулево специфично съпротивление:

- А) при точно определена температура
- Б) над определена температура
- В) под определена температура
- Г) при всички температури

11. За кое вещество е характерна показаната на графиката зависимост на специфичното съпротивление  $\rho$  от температурата  $T$ ?

- А) силиций
- Б) алуминий
- В) желязо
- Г) мед



12. Кой е преобладаващият вид токови носители в полупроводниците с  $p$ -проводимост?

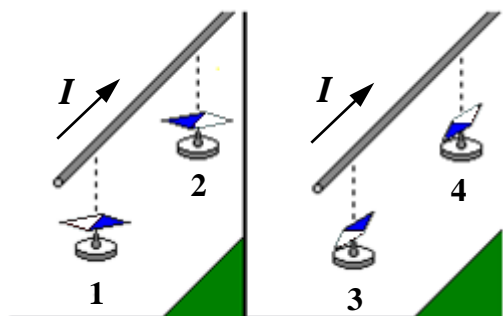
- А) положителни йони
- Б) отрицателни йони
- В) свободни електрони
- Г) дупки

13. В разтвор на готварска сол протича ток  $I$  в указаната на фигурите посока. На коя фигура правилно са означени посоките на насочено движение на йоните на натрия ( $\text{Na}^+$ ) и на хлора ( $\text{Cl}^-$ )?

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

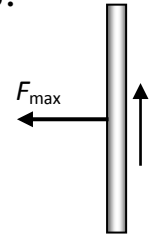
14. В опитите си през 1820 г. Х. Оерстед изследвал действието на постоянен електричен ток  $I$  върху магнитни стрелки с различна първоначална ориентация. В кои случаи, при пускане на тока  $I$ , стрелките ще се отклонят на  $90^\circ$ ?

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



15. На фигурата е означена посоката на максималната сила  $F_{\max}$ , действаща на праволинеен проводник, по който тече ток  $I$ , намиращ се в еднородно магнитно поле. Каква е посоката на магнитната индукция на полето?

- А) противоположна на посоката на силата
- Б) перпендикулярна от нас към чертежа
- В) успоредна на проводника
- Г) по посока на силата

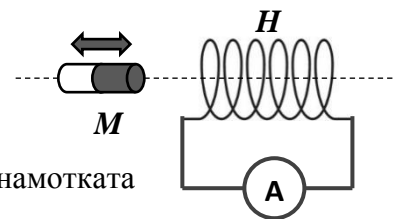


16. В кой случай взаимодействието се осъществява посредством магнитно поле?

- А) при привличане между протоните и неутроните в едно атомно ядро
- Б) при отблъскване между едноименно заредени (леки) топчета за пинг-понг
- В) при привличане на малки късчета станиол към наелектризирана пластмасова пръчка
- Г) при отблъскване между проводници, по които текат токове в противоположни посоки

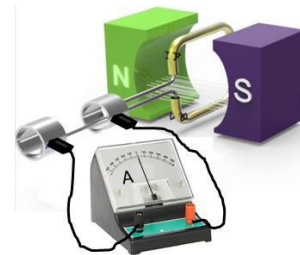
17. Пръчковиден магнит  $M$  може да се движи успоредно на оста на неподвижната намотка  $H$ . При какво условие в намотката се индуцира електричен ток?

- А) само когато магнитът се приближава към намотката
- Б) само когато магнитът се отдалечава от намотката
- В) винаги когато магнитът се намира в намотката
- Г) винаги когато магнитът се приближава или отдалечава от намотката



18. На фигурата е дадена опростена схема на електрически генератор, към който е свързан амперметър. При какво условие амперметърът отчита протичане на ток?

- А) Магнитната индукция е по-голяма от 1 Т.
- Б) Рамката е перпендикулярна на индукционните линии.
- В) Рамката е успоредна на индукционните линии.
- Г) Рамката се върти.

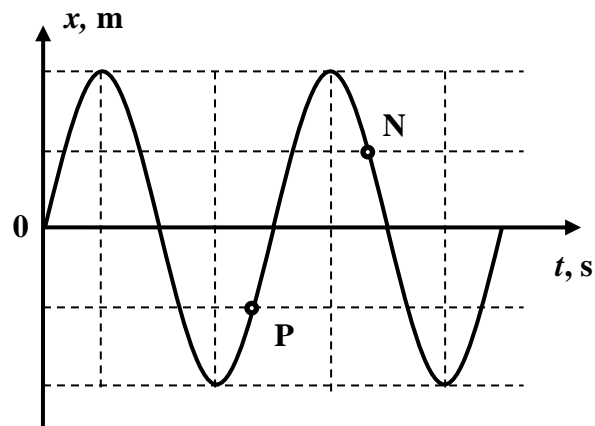


19. В кое от следните устройства се използва явлението електромагнитна индукция?

- А) реостат
- Б) трансформатор
- В) електромагнитно реле
- Г) полупроводников диод

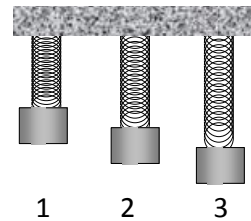
20. На фигурата е показана графиката на хармонично трептене на тяло с амплитуда  $A$ . Колко е разстоянието, което изминава тялото между точките P и N за времето на движение?

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



21. На фигурата са показани три последователни положения от трептенето на пружинно махало – крайно горно положение (1), равновесно положение (2) и крайно долно положение (3). Кога махалото има най-голяма кинетична енергия?

- А) положение 1
- Б) положение 2
- В) положение 3
- Г) положения 1 и 3



22. За да се наблюдава явлението резонанс при пружинно махало, е нужно:

- А) махалото да извършва затихващо трептене
- Б) махалото да извършва свободно хармонично трептене
- В) на махалото да действа периодично външна сила с точно определена честота
- Г) при пружинно махало не се наблюдава явлението резонанс

23. Посочете НЕВЯРНОТО твърдение за механичните вълни.

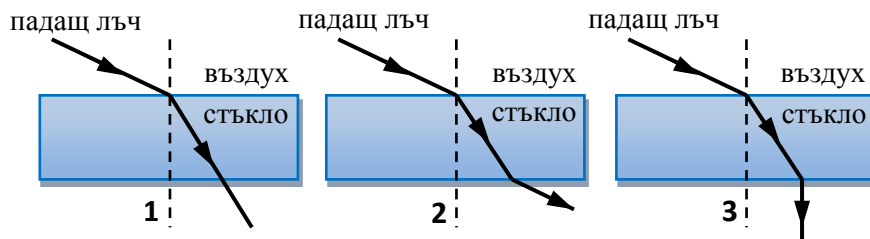
- А) пренасят енергия
- Б) пренасят вещество
- В) се разпространяват с крайна скорост
- Г) се разпространяват само във вещество

24. Кое от изброените свойства е характерно само за механичните вълни, но не и за електромагнитните вълни във вакуум?

- А) биват както напречни, така и надлъжни
- Б) характеризират се с дължина на вълната
- В) отразяват се на границата между две среди
- Г) в различни среди имат различни скорости

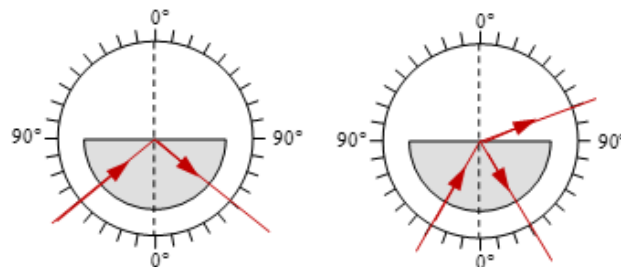
25. Светлинен лъч пада върху плоскопаралелна (с успоредни страни) пластинка. На коя фигура правилно е изобразена промяната в хода на пречупения лъч?

- А) на трите
- Б) 3
- В) 2
- Г) 1



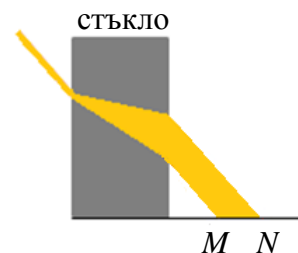
26. На фигурите е показан ходът на светлинен лъч при осветяване на полукръгла стъклена пластина. Какъв извод за граничния ъгъл  $\alpha_{гр}$  на пълно вътрешно отражение между стъклото и въздуха може да се направи от показаните на фигурата опити?

- А)  $\alpha_{гр} < 30^\circ$
- Б)  $\alpha_{гр} = 50^\circ$
- В)  $\alpha_{гр} > 50^\circ$
- Г)  $30^\circ < \alpha_{гр} < 50^\circ$



27. Когато успореден сноп слънчева светлина минава през дебела стъклена витрина, на пода на помещението се вижда светло петно с оцветени краища, означени съответно с  $M$  и  $N$  на фигурата. В какъв цвят са оцветени краищата на светлото петно?

- А)  $M$  – червено;  $N$  – зелено
- Б)  $M$  – зелено;  $N$  – виолетово
- В)  $M$  – червено;  $N$  – виолетово
- Г)  $M$  – виолетово;  $N$  – червено



28. Кое от явленията се дължи на интерференция на светлината?

- А) небесната дъга
- Б) оцветяването на сапунените мехури
- В) миражите в пустинята
- Г) външният фотоефект

29. При температура 2000 К мощността на топлинно излъчване на загрята волфрамова жичка е 160 W. Колко е мощността на излъчване на жичката, когато тя се охлади до температура 1000 К?

- А) 10 W
- Б) 20 W
- В) 40 W
- Г) 80 W

**30. От коя характеристика на падащия светлинен сноп зависи максималната кинетична енергия на електроните при външен фотоефект?**

А) ъгъла на падане

Б) интензитета

В) дължината на вълната

Г) времето, през което се облъчва метала

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

23 май 2019 г. - Вариант 1

ВТОРИ МОДУЛ – време за работа 150 минути

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

**31. Метал с отделителна работа  $A$  е облъчен с монохроматична светлина с честота  $\nu$ . При какво условие никога НЕ се наблюдава външен фотоефект?**

- А)  $h\nu < A$
- Б)  $h\nu > A$
- В)  $h\nu = A$
- Г)  $h\nu \geq A$

**32. Как е била потвърдена първоначално хипотезата на Дьо Бройл?**

- А) чрез дифракция на електрони, минали през тесен процеп
- Б) чрез дифракция на електрони, отразени от кристал
- В) чрез интерференция на електрони, минали през два тесни процепа
- Г) хипотезата на Дьо Бройл до момента не е потвърдена експериментално

**33. На фигурата са изобразени схематично първите три енергетични нива на водородния атом. При кой от посочените преходи между енергетичните нива се излъчва фотон с най-голяма енергия?**

- А) от 1 към 2
- Б) от 2 към 3
- В) от 2 към 1
- Г) от 3 към 2



**34. Каква характеристика на ядрото представлява величината  $\Delta E$  в уравнението  $\Delta E = \Delta mc^2$ , където  $\Delta m$  е дефектът на масата на ядрото?**

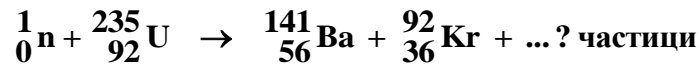
- А) разликата между енергията на неутрона и на протона
- Б) специфичната енергия на връзка
- В) енергията на връзка
- Г) пълната енергия на ядрото



35. Елементът радон е благороден газ с пореден номер  $Z = 86$ . Един от изотопите му търпи алфа-разпадане. Ядро на кой химичен елемент се получава при това алфа-разпадане.

- А) олово ( $Z = 82$ )
- Б) полоний ( $Z = 84$ )
- В) актиний ( $Z = 85$ )
- Г) франций ( $Z = 87$ )

36. Една от възможните реакции на делене на урана е следната:



Какви и колко на брой са допълнителните частици, които се отделят при реакцията?

- А) три неутрона
- Б) три протона
- В) два неутрона
- Г) два протона

37. Ядрото на елемента бор  ${}_{5}^{10}\text{B}$  поглъща някаква частица и се разпада на ядро на литий  ${}_{3}^{7}\text{Li}$  и алфа-частица (вж. реакцията).  $\dots? \text{ частица} + {}_{5}^{10}\text{B} \rightarrow {}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{2}^{4}\text{He}$

Каква частица е погълнало ядрото на бора?

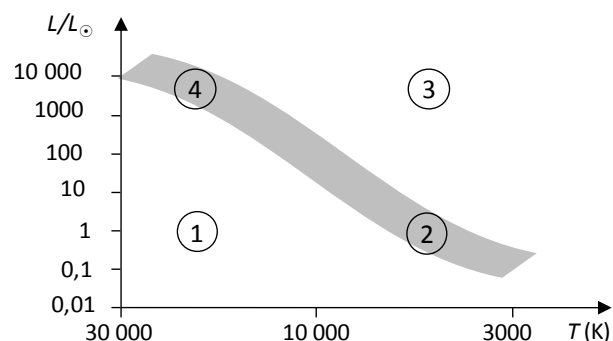
- А) електрон
- Б) протон
- В) позитрон
- Г) неутрон

38. Коя от изброените частици е изградена от кварки?

- А) електрон
- Б) позитрон
- В) неутрон
- Г) неутрино

39. Коя от означените точки на диаграмата спектър - светимост съответства на звезди с най-малък радиус? (Сивата ивица съответства на главната последователност.)

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



40. Каква може да е масата  $M$  на едно бяло джудже? ( $M_{\odot}$  е означена масата на Слънцето.)

- А)  $M > 1,4 M_{\odot}$
- Б)  $M < 1,4 M_{\odot}$
- В)  $M > 3 M_{\odot}$
- Г)  $1,4 M_{\odot} < M < 3 M_{\odot}$

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  $q_1 = q_2 = 1\mu\text{C}$  се намират на разстояние 30 cm един от друг. Електричната константа е  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ .

- А) Изчислете силата на взаимодействие на двата заряда.
- Б) Каква е силата на взаимодействие – на привличане или на отблъскване?

42.

А) Изчислете интензитета на електричното поле на заряд с големина  $q = +1 \cdot 10^{-12} \text{C}$  в точка, намираща се на разстояние 10 cm от него. Електричната константа е  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ .

- Б) Каква е посоката на силовата линия, минаваща през тази точка?

43. Телефон се зарежда от зарядно устройство с ток  $I = 1\text{A}$ . Напрежението на зарядното устройство е  $U = 5\text{V}$ .

- А) Каква мощност консумира телефонът?
- Б) Каква електрическа енергия ще консумира телефонът за време на зареждане  $t = 2$  часа?

44. Два резистора със съпротивления  $R_1 = 2\text{k}\Omega$  и  $R_2 = 8\text{k}\Omega$  са свързани последователно към източник с напрежение  $U = 12\text{V}$ .

- А) Изчислете тока  $I$ , който тече във веригата.
- Б) Колко волта е напрежението  $U_1$  върху резистора  $R_1$ ?

45. Праволинеен проводник с дължина  $\ell = 50\text{cm}$  се намира в еднородно магнитно поле с индукция  $B = 5 \cdot 10^{-2} \text{T}$ , като проводникът е перпендикулярен на индукционните линии на полето.

Полето му действа със сила  $F = 0,4\text{N}$ .

- А) Изчислете тока, който тече по проводника.
- Б) Какъв ъгъл сключва силата  $F$  с индукционните линии на полето?
- В) Колко ще е силата, ако проводникът се завърти и се постави успоредно на индукционните линии на полето?

46. Променлив ток има честота  $\nu = 200 \text{ Hz}$  и ефективна стойност  $I_{\text{eff}} = 10 \text{ A}$ .

А) Колко е периодът на този ток?

Б) Колко е амплитудата на този ток? (Токът има синусова форма и  $\sqrt{2} \approx 1,4$ .)

47. Пружинно махало се състои от тяло с маса  $m = 0,4 \text{ kg}$  и пружина с коефициент на еластичност  $k = 10 \text{ N/m}$ .

А) Изчислете периода на трептене на махалото.

Б) Изчислете честотата на трептене на махалото.

48. Повърхността на метала манган (Mn) се облъчва с ултравиолетова монохроматична светлина с енергия на фотоните  $E = 6,0 \text{ eV}$ . При наблюдавания фотоелектричен ефект максималната енергия на отделените се от металната повърхност електрони е  $E_{\text{max}} = 1,9 \text{ eV}$ .

А) Изчислете отделителната работа за метала манган.

Б) Колко ще бъде максималната енергия на отделените се от металната повърхност електрони, ако се използва ултравиолетова монохроматична светлина с енергия на фотоните  $E' = 7,1 \text{ eV}$ ?

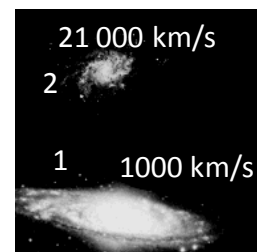
49. Фотон се излъчва при атомен преход между нива с енергия  $E_2 = 4,51 \text{ eV}$  и  $E_1 = 1,20 \text{ eV}$ .

(константа на Планк  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$ , скорост на светлината  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , елементарен електричен заряд  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ )

А) Изчислете честотата на излъчения фотон.

Б) От коя оптична област е този фотон – видима, ултравиолетова или инфрачервена светлина?

50. На снимката се виждат две галактики, номерирани с 1 и 2 съответно, чиито скорости на отдалечаване от Земята са означени на фигурата. Ако за галактиката 1 е установено, че се намира на разстояние  $r_1 \approx 5 \cdot 10^7$  светлинни години от Земята, приблизително на какво разстояние  $r_2$  от Земята се намира втората галактика?



ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО  
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

23 май 2019 г. - Вариант 1

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

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

Задачи със свободен отговор

41. [ 4 точки ]

А) Силата на взаимодействие на двата заряда е сила на Кулон,  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  **1 точка**

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{1 \cdot 10^{-6} \text{C} \cdot 1 \cdot 10^{-6} \text{C}}{(30 \cdot 10^{-2} \text{m})^2} = 0,1 \text{ N} \quad \text{2 точки}$$

Б) Тъй като зарядите са с еднакъв знак, силата е на отблъскване. **1 точка**

42. [ 4 точки ]

А) Интензитетът на електричното поле на точков заряд се дава с формулата  $E = k \frac{q}{r^2}$  **1 точка**

$$E = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{1 \cdot 10^{-12} \text{C}}{(10 \cdot 10^{-2} \text{m})^2} = 0,9 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad \text{2 точки}$$

Б) Тъй като зарядът е положителен, посоката на силовата линия, минаваща през тази точка, е радиална, от заряда към безкрайността. **1 точка**

**43. [ 4 точки ]**

А) Мощността, която консумира телефонът, е  $P = U \cdot I$  1 точка

$$P = 5V \cdot 1A = 5 W. \quad \text{1 точка}$$

Б) Електрическата енергия, която ще консумира телефонът за време на зареждане  $t = 2$  часа, е  $E = P \cdot t$  1 точка

$$E = 5 W \cdot 2 \cdot 3600 s = 36\,000 J (= 10 Wh) \quad \text{1 точка}$$

**44. [ 4 точки ]**

А) Токът  $I$ , който ще тече във веригата, е  $I = \frac{U}{R_1 + R_2}$  1 точка

$$I = \frac{12V}{2k\Omega + 8k\Omega} = 1,2 \text{ mA} \quad \text{1 точка}$$

Б) Напрежението  $U_1$  върху резистора  $R_1$  е  $U_1 = I \cdot R_1$  1 точка

$$U_1 = 1,2 \text{ mA} \cdot 2 \text{ k}\Omega = 2,4 \text{ V} \quad \text{1 точка}$$

**45. [ 4 точки ]**

А) Токът, който тече по проводника, е  $I = \frac{F}{B \cdot l}$  1 точка

$$I = \frac{0,4N}{5 \cdot 10^{-2} \text{ T} \cdot 50 \text{ cm}} = 16 \text{ A} \quad \text{1 точка}$$

Б) Ъгълът, който сключва силата с индукционните линии на полето, е  $90^\circ$  1 точка

В) Ако проводникът се завърти и се постави успоредно на индукционните линии на полето, той ще бъде пак перпендикулярен на индукционните линии на полето, няма да му действа сила,  $F = 0 \text{ N}$ . 1 точка

**46. [ 4 точки ]**

А) Периодът на този ток е  $T = \frac{1}{\nu}$  1 точка

$$T = \frac{1}{200 \text{ Hz}} = 5 \text{ ms} \quad \text{1 точка}$$

Б) Амплитудата на този ток е  $I_0 = \sqrt{2} I_{\text{eff}}$  1 точка

$$I_0 = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ A} \approx 14 \text{ A} \quad \text{1 точка}$$

**47. [ 4 точки ]**

А) Периодът на трептене на махалото е  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  1 точка

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,4 \text{ kg}}{10 \text{ N/m}}} = 0,4 \cdot \pi \approx 1,3 \text{ s} \quad \text{1 точка}$$

Б) Честотата на трептене на махалото е  $\nu = \frac{1}{T}$  1 точка

$$\nu = \frac{1}{0,4 \cdot \pi \text{ s}} \approx 0,8 \text{ Hz} \quad \text{1 точка}$$

**48. [ 4 точки ]**

А) Отделителната работа за метала манган може да се получи от уравнението на Айнщайн за фотоефекта,  $A = E' - E_{\text{max}}$  1 точка

$$A = 6,0 \text{ eV} - 1,9 \text{ eV} = 4,1 \text{ eV} \quad \text{1 точка}$$

Б) Максималната енергия на отделените се от металната повърхност електрони, ако се използва ултравиолетова монохроматична светлина с енергия на фотоните  $E' = 7,1 \text{ eV}$ , ще бъде  $E'_{\text{max}} = E' - A$  1 точка

$$E'_{\text{max}} = 7,1 \text{ eV} - 4,1 \text{ eV} = 3,0 \text{ eV} \quad \text{1 точка}$$

**49. [ 4 точки ]**

А) Честотата на излъчения фотон е  $\nu = \frac{E_{\text{фотон}}}{h} = \frac{E_2 - E_1}{h}$  **1 точка**

$$\nu = \frac{(4.51\text{eV} - 1.20\text{eV}) \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}}{6.63 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}} \approx 8,00 \cdot 10^{14}\text{ Hz}. \quad \mathbf{1\text{ точка}}$$

Б) За да преценим от коя оптична област е този фотон – видима, ултравиолетова или инфрачервена светлина, е добре да изчислим дължината на вълната му,  $\lambda = \frac{c}{\nu}$  **1 точка**

$$\lambda = \frac{3,00 \cdot 10^8\text{m/s}}{8,00 \cdot 10^{14}\text{Hz}} = 375\text{ nm}. \text{ Фотонът е от ултравиолетовата област.} \quad \mathbf{1\text{ точка}}$$

**50. [ 4 точки ]**

От закона на Хъбъл  $v = Hr$  за двете галактики имаме:

$$v_1 = Hr_1 \text{ и } v_2 = Hr_2 \quad \mathbf{2\text{ точки}}$$

Оттук получаваме:

$$r_2 = \frac{r_1 v_2}{v_1} \approx 1.10^9 \text{ светлинни години.} \quad \mathbf{2\text{ точки}}$$