

## ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО


### ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

19 май 2011 г. – Вариант 2

#### *УВАЖАЕМИ ЗРЕЛОСТНИЦИ,*

Тестът съдържа **50 задачи** по физика и астрономия. Задачите са **два типа**:

- задачи от затворен тип с четири отговора, от които само един е верен;
- задачи със свободен отговор.


**Първите 40 задачи (от 1. до 40. вкл.)** са от затворен тип с четири отговора (А, Б, В, Г), от които само един е верен. Верния отговор на тези задачи отбелязвайте с черен цвят на химикалката в **листа за отговори**, а не върху тестовата книжка. **Листът за отговори** на задачите с избираем отговор е официален документ, който ще се проверява автоматизирано, и поради това е задължително да се попълва внимателно. За да отбележите верния отговор, зачертайте със знака  буквата на съответния отговор.

Например:

А  Б  В  Г

Ако след това прецените, че първоначалният отговор не е верен и искате да го поправите, запълнете кръгчето с грешния отговор и зачертайте буквата на друг отговор, който приемате за верен. Например:

А  Б  В  Г

**За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор. Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, чиято буква е зачертана със знака .**

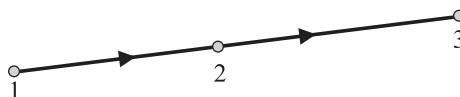
**Задачите от 41. до 50. вкл.** са със свободен отговор. Запишете решенията на задачите в предоставения **свитък за свободните отговори** при съответния номер на задачата.

***ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!***

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

1. На чертежа е показана една от силовите линии на електростатичното поле, създадено от положителен точков заряд. В коя от означените точки би могъл да се намира този заряд?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) във всяка от трите точки



2. Силата на взаимодействие между два точкови заряда е  $F$ . Колко ще стане силата, ако намалим разстоянието между зарядите  $n$  пъти?

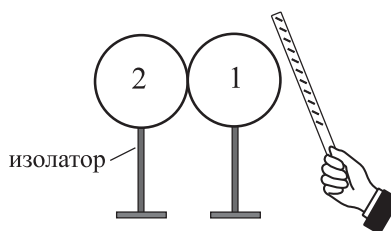
- А)  $F$
- Б)  $nF$
- В)  $n^2F$
- Г)  $\frac{F}{n^2}$

3. Точков заряд се движи в еднородно електростатично поле. Под действие на електричната сила скоростта на заряда намалява. Как се изменя неговата електрична потенциална енергия?

- А) намалява
- Б) нараства
- В) не се изменя
- Г) отговорът зависи от знака на заряда

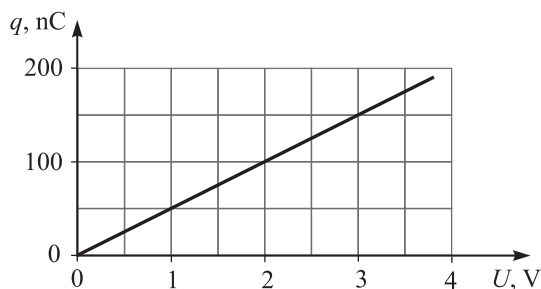
4. Поставяме две електронеутрални метални сфери на държатели от изолатор и ги допираме една до друга. Приближаваме към първата сфера наелектризирана с отрицателен заряд пръчка, без да докосваме сферата. В присъствие на пръчката разделяме сферите, след което отстраняваме пръчката. Какви са зарядите на сферите в края на опита?

- А) 1 – положителен; 2 – отрицателен
- Б) 1 – положителен; 2 – положителен
- В) 1 – отрицателен; 2 – положителен
- Г) и двете сфери са електронеутрални



5. Графиката показва как зарядът  $q$  на кондензатор зависи от напрежението  $U$  между двата му електрода. Колко е капацитетът  $C$  на кондензатора?

- А) 1 nF
- Б) 5 nF
- В) 50 nF
- Г) 200 nF



6. Съвременните електрометри са уреди, с които могат да се измерват много малки електрични заряди. Кой от изброените заряди е най-малък?

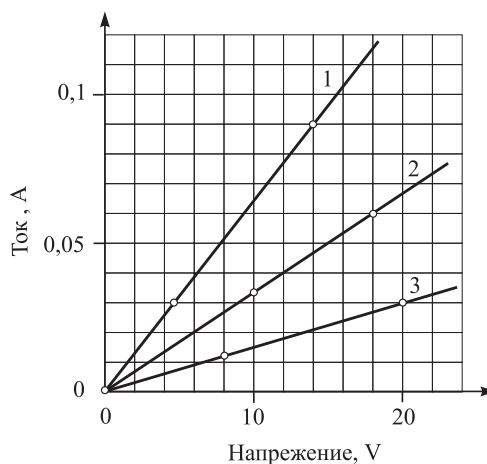
- А)  $5 \cdot 10^{-13}$  С
- Б) 5  $\mu$ С
- В) 5 нС
- Г) 5 рС

7. Когато два еднакви резистора се свържат последователно, еквивалентното им съпротивление е 12  $\Omega$ . Колко е еквивалентното съпротивление, ако същите резистори се свържат успоредно?

- А) 24  $\Omega$
- Б) 12  $\Omega$
- В) 4  $\Omega$
- Г) 3  $\Omega$

8. Графиките изразяват зависимостта на тока от напрежението за три проводника. Кой от тях има съпротивление 300  $\Omega$ ?

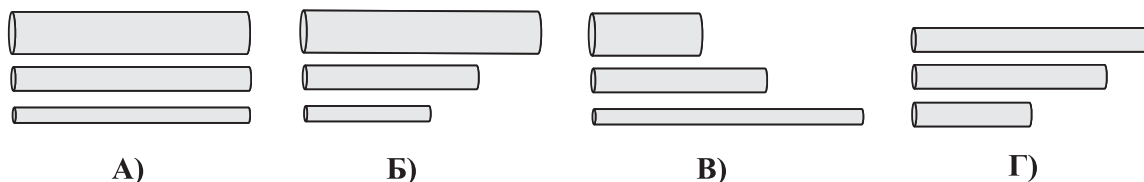
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) и трите проводника



9. През консуматор, за който е в сила законът на Ом, тече постоянен ток. Как ще се измени мощността на тока, ако напрежението между двата края на консуматора се намали 2 пъти?

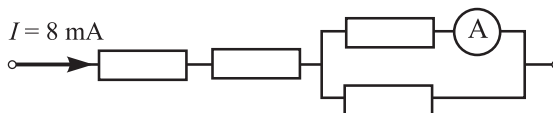
- А) ще нарасне 2 пъти
- Б) няма да се измени
- В) ще намалее 2 пъти
- Г) ще намалее 4 пъти

10. Цилиндрични проводници са направени от един и същ материал. Коя група от три проводника ще използвате, за да изследвате опитно зависимостта на съпротивлението на проводниците от тяхното напречно сечение?



11. На схемата е показана част от електрическа верига, през която тече ток  $I = 8 \text{ mA}$ . Всички резистори имат еднакво съпротивление  $R$ . Съпротивлението на амперметъра се пренебрегва. Колко е токът, който измерва амперметърът?

- A) 2 mA
- Б) 4 mA
- В) 8 mA
- Г) 16 mA



12. Свободни електрони и йони са токовите носители във:

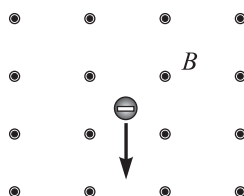
- A) газовете
- Б) металите
- В) полупроводниците
- Г) диелектричните кристали

13. Установяваме опитно, че силициев кристал има електронна ( $n$ -тип) проводимост. Оттук можем да направим извода, че:

- A) кристалът не съдържа примеси
- Б) в кристала преобладават примесите, които са донори
- В) в кристала преобладават примесите, които са акцептори
- Г) кристалът е нагрят до висока температура

14. Заредена с отрицателен електричен заряд частица се движи в еднородно магнитно поле, чиято индукция  $B$  е насочена към вас, перпендикулярно на равнината на чертежа. Посоката на движение на частицата в даден момент е показана със стрелка. Каква е посоката на магнитната сила, която действа на частицата в този момент?

- A) по посока на движението
- Б) по посока на магнитната индукция  $B$
- В) наляво ( $\leftarrow$ )
- Г) надясно ( $\rightarrow$ )



15. Кое от следните твърдения НЕ е вярно? Магнитни полета се създават от:

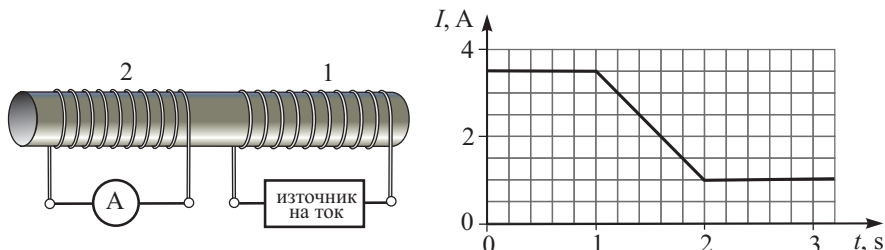
- A) постоянни електрични токове
- Б) постоянни магнити
- В) променливи електрични полета
- Г) неподвижни електрични заряди

16. Заредена частица се движи по окръжност в еднородно магнитно поле. Тази окръжност лежи в равнина, която:

- A) е успоредна на индукционните линии на полето
- Б) сключва ъгъл  $45^\circ$  с индукционните линии
- В) е перпендикулярна на индукционните линии
- Г) има ориентация, зависеща от знака на заряда на частицата

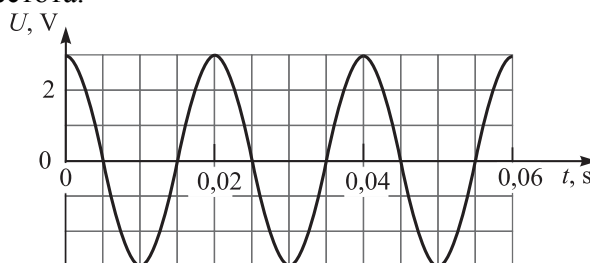
17. Върху железна сърцевина са навити две намотки от покрит с изолация проводник (вж. рисунката). През първата намотка се пропуска ток  $I$ , който се изменя с течение на времето  $t$ , както е показано на графиката. През кой интервал от време амперметърът ще регистрира протичането на ток през втората намотка?

- А) от 0 s до 1 s
- Б) от 1 s до 2 s
- В) от 2 s до 3 s
- Г) през цялото време



18. На фигурата е показана графика на променливо напрежение (зависимостта на напрежението  $U$  от времето  $t$ ). Определете неговата честота.

- А) 0,02 Hz
- Б) 25 Hz
- В) 50 Hz
- Г) 100 Hz



19. Променливото напрежение, чиято графика е показана на фигурата към зад. 18, е приложено между двата края на резистор със съпротивление  $R = 10 \Omega$ . Колко е мощността на тока (средна мощност) през резистора?

- А) 0,2 W
- Б) 0,45 W
- В) 2 W
- Г) 90 W

20. Ако пренесем математично махало от Земята на Луната, където гравитацията е по-слаба, периодът на махалото:

- А) ще намалее
- Б) ще нарасне
- В) няма да се измени
- Г) отговорът зависи от масата на махалото

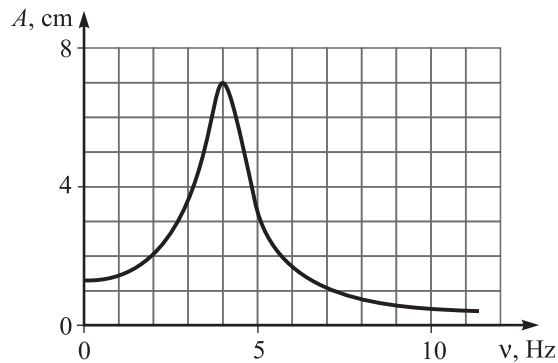
21. Теглилка с маса  $m$  е окачена на пружина. Полученото пружинно махало трепти с честота  $\nu$ .

Колко ще бъде честотата на трептене, ако на същата пружина окачим теглилка с маса  $\frac{m}{2}$ ?

- А)  $\nu$
- Б)  $2\nu$
- В)  $\nu\sqrt{2}$
- Г)  $\frac{\nu}{\sqrt{2}}$

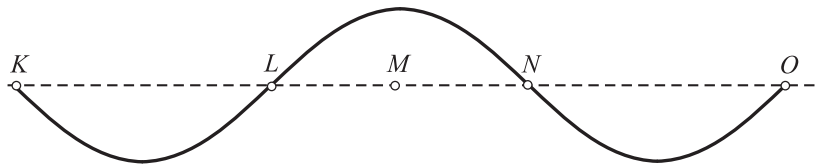
22. Трещяща система извършва принудени трептения. На фигурата е показана зависимостта на амплитудата  $A$  на принудените трептения от честотата  $\nu$  на външната сила. Определете резонансната честота на системата.

- А) 1 Hz
- Б) 4 Hz
- В) 7 Hz
- Г) повече от 10 Hz



23. По дълъг опънат шнур се разпространява напречна механична вълна. На фигурата е дадена снимка на част от шнур в даден момент от времето. Разстоянието между точките  $K$  и  $O$  е 150 cm. Колко е дължината на вълната?

- А) 50 cm
- Б) 75 cm
- В) 100 cm
- Г) 150 cm

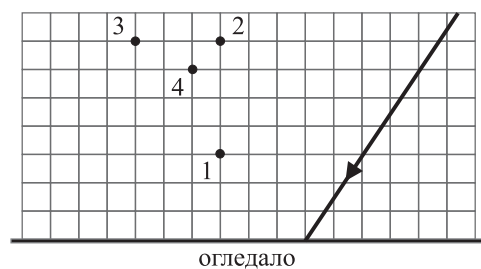


24. Сред приведените примери за електромагнитни вълни най-висока честота има:

- А) видимата светлина от Слънцето
- Б) инфрачервеното излъчване на Слънцето
- В) ултравиолетовото излъчване на кварцова лампа
- Г) излъчването на гама-радиоактивен източник

25. През коя от означените точки на фигурата ще премине отразеният от огледалото светлинен лъч?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



26. Как се изменя скоростта на светлинна вълна, която преминава от среда с по-малък показател на пречупване  $n_1$  в среда с по-голям показател на пречупване  $n_2$ ?

- А) нараства
- Б) намалява
- В) не се изменя
- Г) отговорът зависи от големината на ъгъла на падане

27. Трите основни цвята в спектъра на видимата светлина са *зелен, син и червен*. На кой от тях съответства електромагнитна вълна с най-голяма дължина на вълната?

- А) на синия цвят
- Б) на зеления цвят
- В) на червения цвят
- Г) няма връзка между цвят и дължина на вълната

28. Кое от изброените явления е пример за дисперсия на светлината?

- А) небесната дъга
- Б) оцветяването на мазни петна върху мокър асфалт
- В) цветните ивици върху осветен от слънцето компактдиск
- Г) разлагането на бялата светлина в спектър след преминаване през дифракционна решетка

29. Светлината на кой от изброените източници се отличава с монохроматичност и кохерентност?

- А) луминесцентна лампа
- Б) лампа с нажежаема жичка
- В) Слънце
- Г) лазер

30. Топлинното излъчване на човешкото тяло е почти изцяло във:

- А) инфрачервената област на спектъра
- Б) видимата област
- В) ултравиолетовата област
- Г) тялото няма топлинно излъчване

31. Разгледайте внимателно трите спектъра на излъчване на разредени газове, съставени от атоми. Неизвестният газ съдържа:

- А) само атоми на водорода
- Б) само атоми на хелия
- В) водород и хелий
- Г) водород, хелий и атоми на друг химичен елемент

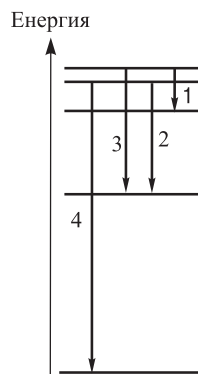


32. Енергията  $E$  на фотоните на монохроматична светлина може да се изрази чрез константата на Планк  $h$ , честотата  $\nu$ , дължината на вълната  $\lambda$  и скоростта на светлината  $c$ . Коя от изброените формули НЕ е вярна?

- А)  $E = h\nu$
- Б)  $E = \frac{hc}{\lambda}$
- В)  $E = \frac{hc^2}{\lambda^2\nu}$
- Г)  $E = \frac{h\lambda^2}{c^2}$

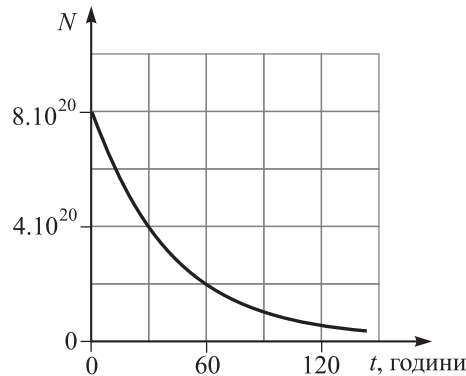
33. На схемата със стрелки са означени преходи между енергетични нива на водородния атом. При кои от тях се излъчват фотони, съответстващи на една и съща спектрална серия на водородния атом (серия на Балмер)?

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



34. Изотопът цезий-137 е един от основните радиоактивни замърсители на околната среда. Графиката показва как се изменя броят  $N$  на неразпадналите се ядра на този изотоп с течение на времето  $t$ . Колко е периодът на полуразпадане на цезий-137?

- А) 15 години
- Б) 30 години
- В) 60 години
- Г) 137 години



35. Ядро, което се намира във възбудено състояние, излъчва гама-квант. При този процес намалява:

- А) електричният заряд на ядрото
- Б) масовото число на ядрото
- В) енергията на ядрото
- Г) броят на неутроните в ядрото

36. Алфа ( $\alpha$ )-частиците са изградени от:

- А) два протона и два неутрона
- Б) един протон и един неутрон
- В) два позитрона и два неутрона
- Г) един електрон

37. Основният източник на енергия в реакторите на АЕЦ "Козлодуй" са процеси на:

- А) термоядрен синтез
- Б) алфа-разпадане на тежки ядра
- В) делене на урана
- Г) гама-излъчване



38. Една от най-ярките звезди на нощното небе – Бетелгейзе от съзвездието Орион, е стара звезда (червен гигант), която се намира в късен стадий на своята еволюция. Кой е основният фактор, който ще определи по-нататъшната съдба на Бетелгейзе?

- А) масата на звездата
- Б) температурата на повърхността на звездата
- В) скоростта, с която звездата се върти около своята ос
- Г) светимостта на звездата

39. Астрономи изследват неизвестна звезда. Те установяват, че температурата на повърхността на звездата е много висока, но въпреки това звездата има малка светимост. Най-вероятно това е:

- А) звезда от главната последователност
- Б) протозвезда
- В) бяло джудже
- Г) червен гигант

40. Галактика, която се намира на разстояние  $r$ , се отдалечава от нас със скорост  $v$ . Колко е разстоянието до друга галактика, която се отдалечава от нас със скорост  $3v$ ?

- А)  $r/3$
- Б)  $r/9$
- В)  $3r$
- Г)  $9r$

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 големини  $q_1$  и  $q_2$ , разположени на разстояние  $r$  един от друг, взаимодействат с електрична сила  $F$ .

А) От приложения списък изберете вярната формула, по която се определя силата  $F$ .

$$\text{Списък: } F = kq_1q_2r^2; \quad F = \frac{r^2}{kq_1q_2}; \quad F = \frac{kq_1q_2}{r^2}; \quad F = \frac{kq_1q_2}{r}.$$

Б) Ако увеличим разстоянието между зарядите с  $\Delta r$ , силата на взаимодействие става  $F_1 = x^2F$ . Колко е началното разстояние  $r$  между зарядите, ако  $\Delta r = 4$  cm и  $x = 0,8$ ?

42. Поставяме положителен пробен заряд  $q_0$  в точка  $A$  от електростатично поле и установяваме, че на заряда действа електрична сила с големина  $F$  и неговата електрична потенциална енергия е  $W$ . Как от тези данни да определим интензитета  $E$  и потенциала  $\phi$  на полето в точка  $A$ ?

А) Изберете от предложения списък правилния израз за търсените физични величини и запишете съответните формули ( $E = \dots$  и  $\phi = \dots$ ).

$$\text{Списък: } q_0F; \quad FW; \quad \frac{W}{q_0}; \quad \frac{F}{q_0}; \quad q_0W.$$

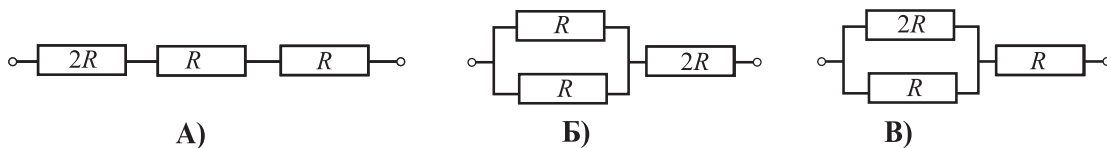
Б) Пресметнете интензитета и потенциала на полето в т.  $A$ , ако  $q_0 = 1 \cdot 10^{-12}$  C,  $F = 2 \cdot 10^{-10}$  N и  $W = 4 \cdot 10^{-11}$  J.

43. В точка  $M$  от електростатично поле с потенциал  $\varphi_M = 6 \cdot 10^3 \text{ V}$  е поставена неподвижна частица с положителен заряд  $q_1 = 2 \cdot 10^{-16} \text{ C}$ .

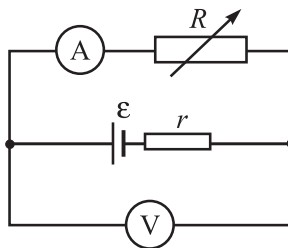
А) Колко джаула е електричната потенциална енергия  $W_M$  на частицата?

Б) Частицата започва да се движи от точка  $M$  под действие на електричните сили и достига точка  $N$  с потенциал  $\varphi_N = 4 \cdot 10^3 \text{ V}$ . Определете електричната потенциална енергия  $W_N$  и кинетичната енергия  $E_{kN}$  на частицата в точка  $N$ .

44. Разполагате с два резистора, всеки със съпротивление  $R$ , и с един резистор със съпротивление  $2R$ . Какво еквивалентно съпротивление  $R_e$  ще получите, ако свържете трите резистора, както е показано на схемите?



45. Намаляваме съпротивлението  $R$  на променливия резистор от електрическата верига, показана на схемата.



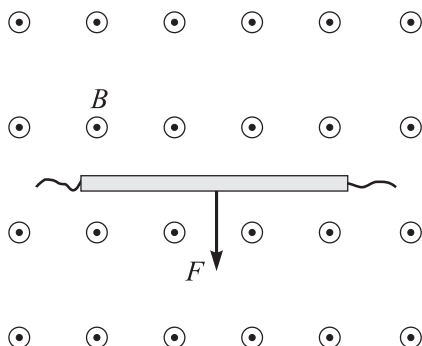
Какво става при това с електродвижещото напрежение  $\varepsilon$  и вътрешното съпротивление  $r$  на източника, с тока  $I$  и напрежението  $U$ , които измерват съответно амперметърът и волтметърът? Приемете, че уредите са идеални и много точни.

За всяка величина определете характера на нейното изменение: *нараства, намалява* или *не се изменя*.

#### ФИЗИЧНА ВЕЛИЧИНА

1. електродвижещото напрежение  $\varepsilon$
2. вътрешното съпротивление  $r$  на източника
3. токът  $I$
4. напрежението  $U$

46. Праволинеен проводник с дължина  $L = 0,4$  m, по който тече ток  $I$ , е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с индукция  $B = 0,15$  T. На проводника действа магнитна сила  $F = 0,6$  N. Посоките на силата  $F$  и на магнитната индукция  $B$  са показани на чертежа (магнитната индукция е насочена от чертежа към вас).



А) Направете чертеж, от който да се вижда посоката на тока  $I$ , течащ по проводника. Кое правило сте използвали, за да определите посоката на тока ?

Б) Колко ампера е токът  $I$ ?

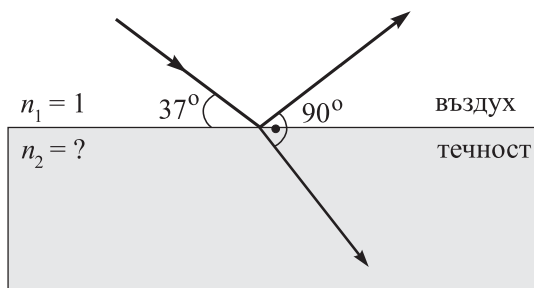
47. Топче с маса  $m$  е закачено на пружина с коефициент на еластичност  $k$  (пружинно махало). Друго топче с маса  $4m$  е закачено на нишка с дължина  $\ell$  (математично махало). Двете махала имат еднакъв период на трептене  $T = 1,2$  s.

Определете периода  $T_{\text{п}}$  на пружинното махало и периода  $T_{\text{м}}$  на математичното махало, ако се разменят местата на двете топчетата. Обосновайте отговорите си.

48. На чертежа е показан светлинен сноп, част от който се пречупва, а останалата част се отразява на границата въздух–течност.

А) Определете ъгъла на падане  $\alpha_1$  и ъгъла на пречупване  $\alpha_2$ .

Б) Пресметнете показателя на пречупване  $n_2$  на течността. Показателят на пречупване на въздуха е  $n_1 = 1$ .



Полезни данни:  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ;  $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ;  $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ ;  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $\sin 90^\circ = 1$ .

49. Две черни тела имат температури  $T_1$  и  $T_2$ . Максимумът в спектъра на топлинното излъчване на първото тяло е при дължина на вълната  $\lambda_1$ , а на второто – при дължина на вълната  $\lambda_2$ .

А) Изберете от приложения списък вярното съотношение.

Списък:  $\frac{T_1}{\lambda_1} = \frac{T_2}{\lambda_2}$ ;  $\frac{T_1^2}{\lambda_1} = \frac{T_2^2}{\lambda_2}$ ;  $T_1\lambda_1 = T_2\lambda_2$ ;  $T_1^2\lambda_1 = T_2^2\lambda_2$ .

Б) Температурата на повърхността на Слънцето е  $T_1 = 5800$  К, а максимумът в спектъра на неговото топлинно излъчване е при дължина на вълната  $\lambda_1 = 500$  nm. Максимумът в спектъра на топлинното излъчване на Сириус – най-ярката звезда на нощното небе, е при дължина на вълната  $\lambda_2 = 290$  nm. Колко келвина е температурата  $T_2$  на повърхността на Сириус?

В) Коя от двете звезди (Слънце и Сириус) е от спектрален клас А (бяла звезда), а коя – от спектрален клас G (жълта звезда)?

50. Метална пластинка се облъчва с монохроматична светлина и се наблюдава фотоефект. Отделителната работа за този метал е  $A_e = 1,9$  eV.

А) Запишете уравнението на Айнщайн за фотоефекта.

Б) Определете максималната кинетична енергия  $E_{k \max}$  на фотоелектроните, ако фотоните на светлината имат енергия  $E = 3,2$  eV.

В) Ще се наблюдава ли фотоефект, ако същата пластинка се облъчи с монохроматична светлина, чиито фотони имат енергия 1,7 eV? Обяснете.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

Физика и астрономия – 19 май 2011 г.

ВАРИАНТ № 2

Ключ с верните отговори

Въпрос	Верен отговор	Брой точки
1.	А	1,5
2.	В	1,5
3.	Б	1,5
4.	А	1,5
5.	В	1,5
6.	А	1,5
7.	Г	1,5
8.	Б	1,5
9.	Г	1,5
10.	А	1,5
11.	Б	1,5
12.	А	1,5
13.	Б	1,5
14.	Г	1,5
15.	Г	1,5
16.	В	1,5
17.	Б	1,5
18.	В	1,5
19.	Б	1,5
20.	Б	1,5

Въпрос	Верен отговор	Брой точки
21.	В	1,5
22.	Б	1,5
23.	В	1,5
24.	Г	1,5
25.	Г	1,5
26.	Б	1,5
27.	В	1,5
28.	А	1,5
29.	Г	1,5
30.	А	1,5
31.	В	1,5
32.	Г	1,5
33.	А	1,5
34.	Б	1,5
35.	В	1,5
36.	А	1,5
37.	В	1,5
38.	А	1,5
39.	В	1,5
40.	В	1,5

41. А)  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$  1 точка

Б) Записваме закона на Кулон за двете разстояния между зарядите

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}; \quad x^2F = \frac{kq_1q_2}{(r + \Delta r)^2} \quad \text{1 точка}$$

От тези две равенства получаваме отношението

$$\frac{r^2}{(r + \Delta r)^2} = x^2 \quad \text{1 точка}$$

откъдето определяме разстоянието  $r$ :

$$r = \frac{x}{1-x} \Delta r = 4\Delta r = 16 \text{ cm} \quad \text{1 точка}$$

42. А)  $E = \frac{F}{q_0}$  **1 точка**  $\phi = \frac{W}{q_0}$  **1 точка**

Б)  $E = \frac{2 \cdot 10^{-10} \text{ N}}{1 \cdot 10^{-12} \text{ C}} = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  **1 точка**  $\phi = \frac{4 \cdot 10^{-11} \text{ J}}{1 \cdot 10^{-12} \text{ C}} = 40 \text{ V}$  **1 точка**

43. А)  $W_M = q_1 \phi_M = 1,2 \cdot 10^{-12} \text{ J}$  **1 точка**

Б)  $W_N = q_1 \phi_N = 0,8 \cdot 10^{-12} \text{ J}$  **1 точка**

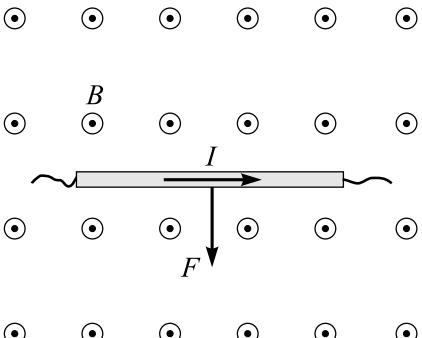
От закона за запазване на енергията следва равенството  $W_M = W_N + E_{kN}$ ,  
откъдето определяме кинетичната енергия на частицата

$E_{kN} = W_M - W_N = 0,4 \cdot 10^{-12} \text{ J}$  **1 точка**

44. А)  $R_e = 4R$  **1 точка**      Б)  $R_e = \frac{5}{2}R$  **1 точка**      В)  $R_e = \frac{5}{3}R$  **2 точки**

45. 1. електродвижещото напрежение  $\varepsilon$  *не се изменя* **1 точка**  
 2. вътрешното съпротивление  $r$  на източника *не се изменя* **1 точка**  
 3. токът  $I$  *нараства* **1 точка**  
 4. напрежението  $U$  *намалява* **1 точка**

**Забележка.** Напрежението  $U$  се определя по закона на Ом за цялата верига  $U = \varepsilon - Ir$ . Следователно, когато токът  $I$  нараства, напрежението  $U$  намалява. (В задачата се оценява само дали отговорите са верни – не е необходимо те да бъдат обосновавани.)

46. А)  **1 точка**  
 За правилна посока на тока **1 точка**  
 Посоката на тока се определя по правилото на дясната ръка.

Б)  $F = ILB$  **1 точка**  $I = \frac{F}{BL} = 10 \text{ A}$  **1 точка**

47. Периодът на математично махало не зависи от масата на махалото. **1 точка**  
 Следователно  $T_m = T = 1,2 \text{ s}$  **1 точка**

Периодът на пружинното махало е  $T_n = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  **1 точка**

Следователно, когато масата на махалото нарасне 4 пъти, периодът ще нарасне 2 пъти:  $T_n = 2T = 2,4 \text{ s}$  **1 точка**

48. А)  $\alpha_1 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$       1 точка       $\alpha_2 = 180^\circ - \alpha_1 - 90^\circ = 37^\circ$       1 точка

Б) От закона на Снелиус  $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1}$       1 точка

определяме показателя на пречупване на течността  $n_2 = \frac{4}{3}$       1 точка

49. А)  $T_1 \lambda_1 = T_2 \lambda_2$       1 точка

Б)  $T_2 = \frac{T_1 \lambda_1}{\lambda_2} = 10\,000 \text{ К}$       2 точки

В) Сириус е от спектрален клас А (бяла звезда),  
Слънцето – от спектрален клас G (жълта звезда).      1 точка

50. А)  $E = E_{\text{к max}} + A_e$       1 точка

Б)  $E_{\text{к max}} = E - A_e = 1,3 \text{ eV}$       1 точка

В) Не.      1 точка

Фотоефект няма да се наблюдава, защото енергията на кванта е по-малка от отделителната работа, т.е. тя не е достатъчна за откъсването на електрон от метала.      1 точка