

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

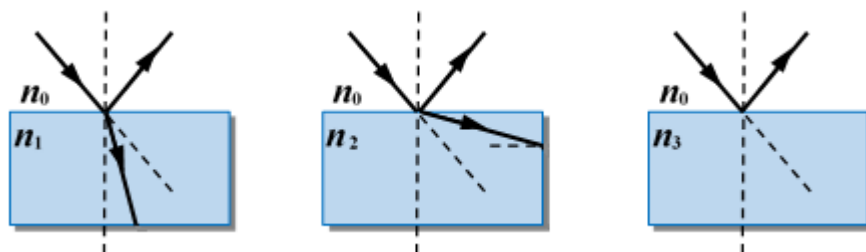
2 юни 2020 г. - Вариант 2

ВТОРИ МОДУЛ – време за работа 150 минути

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

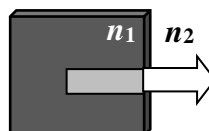
31. Три еднакви по форма правоъгълни прозрачни пластинки са направени от различен материал и са поставени в една и съща среда с показател на пречупване n_0 . Като се съобразите с посоката на падащите, отразените и пречупените лъчи, посочете правилното съотношение между показателите на пречупване.

- А) $n_1 < n_0$
- Б) $n_2 < n_0$
- В) $n_3 > n_0$
- Г) $n_1 = n_2 = n_3$



32. Как се променят скоростта u , дължината на вълната λ и честотата ν на светлина, която преминава от среда с показател на пречупване n_1 в среда с показател на пречупване $n_2 < n_1$?

- А) u и ν намаляват, а λ не се променя
- Б) u и λ нарастват, а ν не се променя
- В) всички характеристики нарастват
- Г) никоя характеристика не се променя



33. За наблюдаване на кое от следните явления е необходим кохерентен източник на светлина?

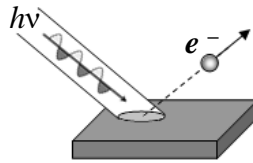
- А) пречупване
- Б) интерференция
- В) дисперсия
- Г) фотоефект

34. Определете отношението на енергиите E_1/E_2 на два фотона съответно с дължина на вълната $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ и $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$.

- А) $E_1/E_2 = 0,2$
- Б) $E_1/E_2 = 0,8$
- В) $E_1/E_2 = 1$
- Г) $E_1/E_2 = 1,25$

35. Отделителната работа на електрон от даден метал е $A = 3 \text{ eV}$. Фотон избива електрон, чиято енергия е 3 eV . Колко е енергията $E = h\nu$ на фотона?

- А) $E = 0 \text{ eV}$
- Б) $E = 1 \text{ eV}$
- В) $E = 6 \text{ eV}$
- Г) $E = 9 \text{ eV}$



36. Какво представлява масовият дефект на ядрото?

- А) разликата между масата на съставлящите го нуклони и масата на ядрото
- Б) разликата между масата на ядрото и масата на всички неутрони в ядрото
- В) сумата от масата на ядрото и масата на съставлящите го нуклони
- Г) сумата от масите на всички нуклони в ядрото

37. На колко елементарни електрични заряда е равен зарядът на ядрото на изотопа $^{14}_6\text{C}$ на въглерода?

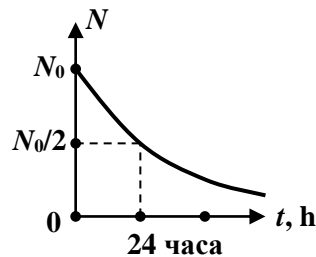
- А) $20 e$
- Б) $14 e$
- В) $8 e$
- Г) $6 e$

38. Бета-лъчите са:

- А) поток от неутрони
- Б) поток от протони
- В) поток от електрони
- Г) поток от фотони

39. Периодът на полуразпадане на радиоактивен изотоп е едно денонощие. Колко процента от веществото ще се разпадне за две денонощия?

- А) 100 %
- Б) 87,5 %
- В) 75 %
- Г) 66,7 %



40. При бомбандиране на ядрото на изотопа ^7_3Li на лития с неизвестна частица, се образуват две алфа-частици ($? + ^7_3\text{Li} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^4_2\text{He}$). Определете вида на бомбандиращата частица.

- А) фотон
- Б) протон
- В) неутрон
- Г) алфа-частица

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. Две еднакви метални топчета със заряди $q_1 = -1.10^{-7}$ С и $q_2 = +3.10^{-7}$ С се допират едно до друго. След допира те се поставят на разстояние $r = 3.10^{-2}$ m.

А) Определете зарядите на топчетата q'_1 и q'_2 след поставянето им на разстояние r .

Б) Намерете силата, с която те си взаимодействат, ако знаете, че $k = 9.10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

42. В лабораторно упражнение Иван измерил тока през резистор при три различни напрежения върху резистора, пресметнал съответното съпротивление на резистора и нанесъл резултатите в таблица. От измерените стойности Иван направил извод, че за резистора е изпълнен законът на Ом.

Негов съученик решил да се пошегува и изтрил част от данните. Помогнете на Иван да възстанови резултатите от измерванията, като посочите стойностите за електричното напрежение, електричния ток и съпротивлението на резистора, в празните места на таблицата.

За опит 1:

Напрежение

За опит 2:

Ток

Съпротивление

За опит 3:

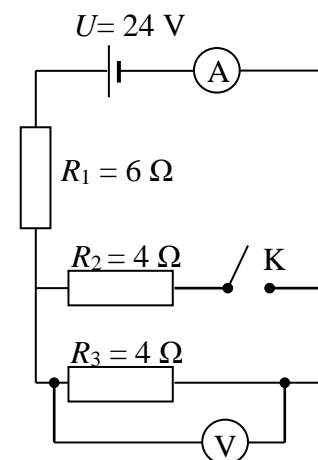
Съпротивление

№ на опита	1	2	3
напрежение U, V		14	16
ток I, A	0,6		0,8
съпротивление R, Ω	20		

43. На фигурата е показана електрическа верига с отворен ключ К. Колко е измереният електричен ток от амперметъра А и напрежението, измерено от волтметъра V, при:

А) отворен ключ К

Б) затворен ключ К

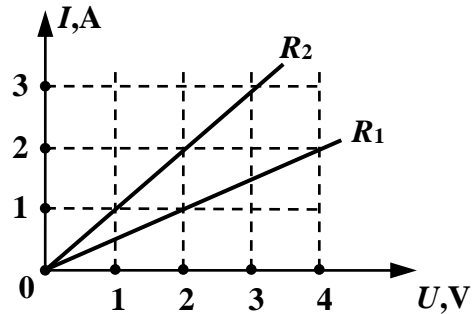
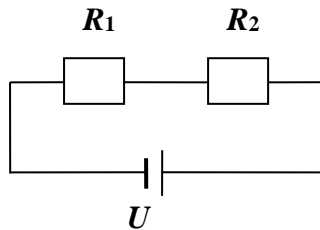


44. Два консуматора със съпротивления R_1 и R_2 са свързани в електрическа верига. На фигурата са показани графиките на тока в зависимост от приложеното напрежение.

А) Определете стойностите на съпротивленията R_1 и R_2 .

Б) Намерете тока I във веригата при $U = 6 \text{ V}$.

В) Определете мощностите P_1 и P_2 на консуматорите в този случай.

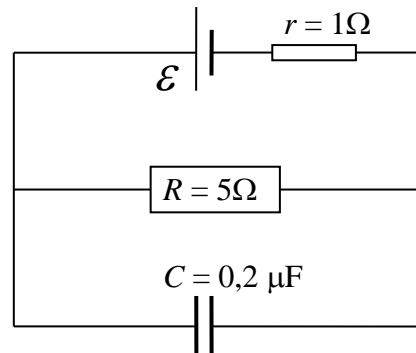


45. Кондензатор и резистор са включени към източник на ЕДН с напрежение $\mathcal{E} = 24 \text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 1 \Omega$, както е показано на фигурата.

А) Намерете тока I през резистора.

Б) Определете напрежението U между краищата на резистора.

В) Намерете заряда q на кондензатора.

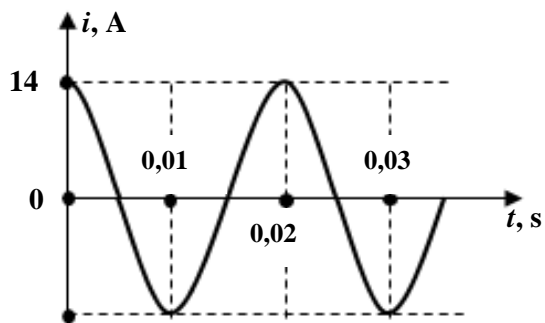


46. В тонколоната със съпротивление $R = 0,4 \Omega$ се пуска променлив ток. Зависимостта на тока от времето е показана на фиг.1, а ефективната му стойност се определя с формулата $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$, където $\sqrt{2} \approx 1,4$. Определете:

А) мощността на тока в тонколоната

Б) периода на променливия ток

В) честотата на променливия ток



Фиг. 1

47. Към пружина с коефициент на еластичност k е закачена теглилка с маса m . Пружината се разтяга с $\Delta \ell = 10 \text{ cm}$.

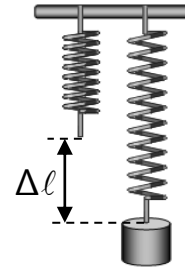
А) Намерете отношението $\frac{k}{m}$, като отчетете, че еластичната сила уравновесява

силата на тежестта $G = mg$.

Б) Определете периода T на пружинното махало.

Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.

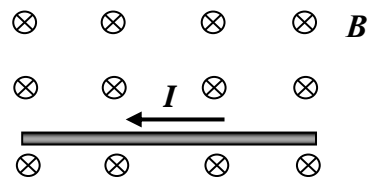
Приемете, че $\pi = 3,14$.



48. По хоризонтален праволинеен проводник с дължина $l = 0,6 \text{ m}$ тече ток I . Той е поставен в магнитно поле с индукция $B = 10 \text{ T}$, насочена от вас към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина. На проводника действа магнитна сила с големина $F = 12 \text{ N}$.

А) Направете чертеж и на него означете посоката на магнитната сила F , която действа на проводника.

Б) Пресметнете тока I в проводника.



49. Отделителната работа на метала мед е $A = 7,1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Медна пластинка се осветява с монохроматична светлина, чиято дължина на вълната е $\lambda = 660 \text{ nm}$.

А) Пресметнете енергията на фотоните на монохроматичната светлина. Скоростта на светлината е $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а константата на Планк $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

Б) Ще се наблюдава ли фотоефект в описания случай? Обосновайте отговора си.

50. При преход на електрон от възбудено енергетично ниво към основно ниво на атом се излъчва фотон с енергия $E = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Скоростта на светлината е

$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а константата на Планк $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

А) Определете честотата ν на фотона.

Б) Определете дължината на вълната λ на фотона.