

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

3 юни 2020 г. - Вариант 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

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

Задачи със свободен отговор

41. [4 точки]

А) $F = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$ 1 точка

$q_1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ 0,5 точки и $r = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ 0,5 точки

$F = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{(2 \cdot 10^{-2})^2 \text{ m}^2} = 540 \text{ N}$ 1 точка

Б) Ще нарастне 4 пъти 1 точка

42. [4 точки]

А) За всяка правилно начертана схема по **0,5 точки**

1. Три резистора са свързани последователно.
2. Три резистора са свързани успоредно.
3. Два резистора са свързани последователно и успоредно на тях е включен трети.
4. Два резистора са свързани успоредно и последователно на тях е включен трети.

Б) За пресмятане на еквивалентното съпротивление по **0,5 точки**

$$R_1 = 3R = 30 \Omega, R_2 = \frac{R}{3} = 3,3 \Omega$$

$$R_3 = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R \approx 6,7 \Omega, R_4 = \frac{R}{2} + R = 1,5 \Omega$$

43. [4 точки]

А) $I_1 = \frac{\varepsilon}{r}$ **1 точка**

$$r = \frac{\varepsilon}{I_1} = \frac{4,5 \text{ V}}{3 \text{ A}} = 1,5 \Omega \quad \text{1 точка}$$

Б) $I_2 = \frac{\varepsilon}{R+r}$ **1 точка**

$$I_2 = \frac{4,5 \text{ V}}{1,5 \Omega + 1,5 \Omega} = 1,5 \text{ A} \quad \text{1 точка}$$

44. [4 точки]

А) $P = IU$ **1 точка**

$$I = \frac{P}{U} = \frac{110 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0,5 \text{ A} \quad \text{1 точка}$$

Б) За написване $E = Pt \Rightarrow t = \frac{E}{P}$ **1 точка**

$$t = \frac{2,2 \cdot 10^3 \text{ Wh}}{110 \text{ W}} = 20 \text{ h} \quad \text{1 точка}$$

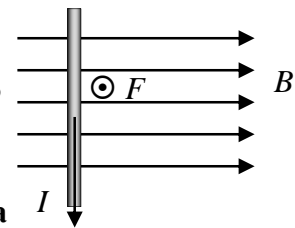
45. [4 точки]

А) Магнитната сила действа от чертежа към нас, перпендикулярно на неговата равнина. **1 точка**

Б) $F_{\max} = I \cdot l \cdot B$ **1 точка**

В) Магнитната сила е нула, ако по проводника не тече ток. **1 точка**

Магнитна сила не действа и в случая, когато проводник с ток е поставен успоредно на индукционните линии. **1 точка**

**46. [4 точки]**

А) $T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{ s}$ **1 точка**

Б) $U_{\max} = \sqrt{2} \cdot U = 308 \text{ V}$ **1 точка**

$-308 \text{ V} \leq u(t) \leq 308 \text{ V}$ **1 точка**

В) За един период стойността на променливото напрежение се нулира два пъти.

$$n = 2\nu = 100 \text{ пъти} \text{ или } n = \frac{1}{\frac{T}{2}} = \frac{1}{0,01} = 100 \text{ пъти} \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

47. [4 точки]

А) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **1 точка**

Б) $T_1 = \frac{60 \text{ s}}{30} = 2 \text{ s}$ **1 точка** и $T_2 = \frac{60 \text{ s}}{15} = 4 \text{ s}$ **1 точка**

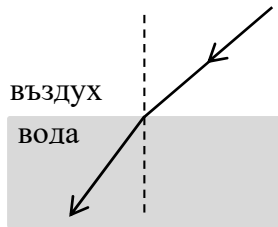
В) $T_1 < T_2 \Rightarrow l_1 < l_2$ **1 точка**

48. [4 точки]

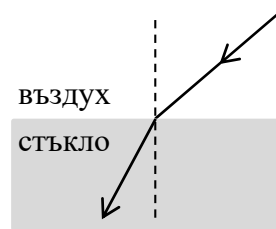
А) $\sin \beta_1 = \frac{\sin \alpha}{n_b}$, $\sin \beta_2 = \frac{\sin \alpha}{n_{ct}}$ **1 точка**

Б) При преминаване от по-рядка в по-плътна среда ъгълът на пречупване е по-малък от ъгъла на падане.

От условието $n_b < n_{ct}$ следва $\beta_1 > \beta_2$. **1 точка**

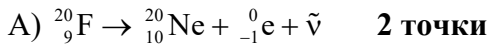


1 точка



1 точка

49. [4 точки]



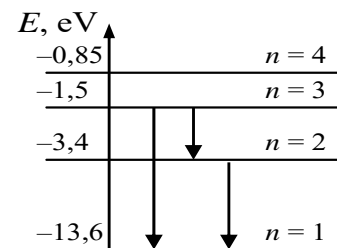
Б) $33 \text{ s} = 3T_{1/2}$. Следователно след 33 секунди ще останат $N = \frac{N_0}{2^3} = \frac{1000}{8} = 125$ ядра. Ще се разпаднат 875 ядра. **2 точки**

50. [4 точки]

А) На схемата е показан процес на излъчване. **1 точка**

Б) Възможните преходи от трето ниво до основно състояние са:

- от $n = 3$ до $n = 1$, $E_1 = 12,1 \text{ eV}$ **0,5 точки**
- от $n = 3$ до $n = 2$, $E_2 = 1,9 \text{ eV}$ **0,5 точки**
- от $n = 2$ до $n = 1$, $E_3 = 10,2 \text{ eV}$ **0,5 точки**



В) Фотонът с енергия $E_1 = 12,1 \text{ eV}$ попада в ултравиолетовата област. **0,5 точки**

Фотонът с енергия $E_2 = 1,9 \text{ eV}$ попада във видимата област. **0,5 точки**

Фотонът с енергия $E_3 = 10,2 \text{ eV}$ попада в ултравиолетовата област. **0,5 точки**