

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

26 май 2021 г. - Вариант 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

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

Задачи със свободен отговор

41. [4 точки]

За всяко от водородните ядра $q = e$ **1 точка**

$F = k \frac{e^2}{r^2}$ **1 точка**

$$F_1 = k \frac{Z^2 e^2}{r^2} = 4F \text{ 1 точка}$$

$$F_1 = 920 \text{ N 1 точка}$$

42. [4 точки]

$$\text{А) } \frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 16, r_2 = 4r_1 \text{ 1 точка}$$

Единствената възможност зарядът да се намира в интервала $0 \text{ cm} < x \leq 5 \text{ cm}$ е в т. $x = 1 \text{ cm}$, като $r_1 = 1 \text{ cm}$, $r_2 = 4 \text{ cm}$. Зарядът се намира в точката $x = 1 \text{ cm}$1 точка

$$\text{Б) } E = k \frac{q}{r^2}, q = \frac{Er^2}{k} \text{ 1 точка}$$

$$q = \frac{E_2 r_2^2}{k} = \frac{9 \cdot 10^4 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2}{9 \cdot 10^9} = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C} \quad q = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C (или 16 nC) 1 точка}$$

43. [4 точки]

$$\text{А) } P = UI, I = P / U = 2 \text{ A 1 точка}$$

$$\text{Б) } I = \frac{q}{t} \quad t = \frac{q}{I} = 2 \text{ h 1 точка}$$

$$\text{В) } A = Pt \text{ (или } A = UIt) \text{ 1 точка}$$

$$A = 40 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} = 80 \text{ W} \cdot \text{h} = 80 \cdot 3600 \text{ W} \cdot \text{s} = 288 \text{ kJ 1 точка}$$

44. [4 точки]

А) Съпротивленията във външната верига са свързани последователно:

$$U = U_1 + U_2 = 18 \text{ V 1 точка}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \text{ (или } \varepsilon = Ir + IR) \quad \varepsilon = Ir + U \text{ 1 точка}$$

$$I = \frac{\varepsilon - U}{r} = 2 \text{ A 1 точка}$$

$$\text{Б) } R_1 = U_1 / I = 3 \Omega \text{ 0,5 точки}$$

$$R_2 = U_2 / I = 6 \Omega \text{ 0,5 точки}$$

45. [4 точки]

А) За да се определи посоката на магнитната сила, трябва да се отчете посоката на тока - той е насочен от N към M 0,5 точки

По правилото на дясната ръка се определя, че магнитната сила е насочена в посока 2. **1 точка**

Б) $F = IlB$ **1 точка**

$l = F/IB = 10/(10 \cdot 10) = 0,1 \text{ m}$ (или 10 cm) **1,5 точки**

46. [4 точки]

А) $T = 20 \text{ ms}$ **1 точка**

$\nu = 1/T = 50 \text{ Hz}$ **1 точка**

Б) В момента $t = 5 \text{ ms}$, стойността на напрежението е максимална.

$u(t = 5 \text{ ms}) = U_{\max} = 4 \text{ V}$ **1 точка**

В) Напрежението обръща полярността си на всеки половин период, т. е.

$\Delta t = T/2 = 10 \text{ ms}$ **1 точка**

47. [4 точки]

А) $T_1 = \Delta t/5 = 2 \text{ s}$ $T_2 = \Delta t/4 = 2,5 \text{ s}$ **1 точка**

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

$\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$ **1 точка**

$\frac{l_1}{l_2} = \frac{16}{25}$ **1 точка**

48. [4 точки]

А) $A = E - E_{k \max}$ **1 точка**, $A = 2,29 \text{ eV}$ **0,5 точки**

Б) Фотокатодът е направен от калий **1 точка**

В) Итербий, калий и цезий, тъй като за тях $E \geq A$ $3 \times 0,5 = 1,5$ **точки**

49. [4 точки]

А) $\nu = c/\lambda$ **1 точка**

$\nu = 1 \text{ GHz}$ **1 точка**

Б) $E = h\nu$ **1 точка**

$E = 6,6 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ **1 точка**

50. [4 точки]

А) $v_1 = rH$ **1 точка**

$$v_1 = 1050 \text{ km/s} \quad \dots\dots 1,5 \text{ точки}$$

Б) $\frac{r_2}{r_1} = \frac{v_2}{v_1} = 0,5 \quad \dots\dots 1 \text{ точка}$

$$v_2 = 525 \text{ km/s} \quad \dots\dots 0,5 \text{ точки}$$