

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО  
**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

28 август 2020 г. - Вариант 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

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

**Задачи със свободен отговор**

41. [ 4 точки ]

Прилага се законът на Кулон, който за случая има вида  $F = k \frac{q^2}{r^2}$ . (1 т.)

Изразяваме  $r$  и получаваме  $r^2 = \frac{kq^2}{F}$ ,  $r = \sqrt{\frac{kq^2}{F}}$ . (1 т.)

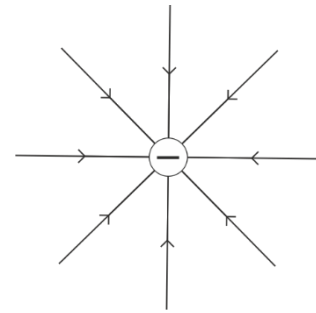
Изразяваме заряда  $q = 4 \mu\text{C} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  (1 т.) и получаваме:

$$r = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-12}}{3,6}} = \sqrt{4 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2 \text{ m} \text{ (1 т.)}$$

**42. [ 4 точки ]**

А) (1 т.)

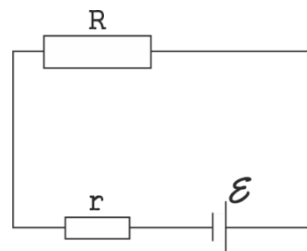
Б) Интензитетът на полето на точков заряд има големина

 $E = k \frac{q}{r^2}$  (1 т.). Големината на заряда е  $q = \frac{Er^2}{k}$  (0,5 т.) Следизразяване  $r = 6 \text{ cm} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$  (0,5 т.) и заместване настойностите на величините се получава  $q = \frac{10^7 (6 \cdot 10^{-2})^2}{9 \cdot 10^9} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 4 \text{ } \mu\text{C}$  (1 т.)**43. [ 4 точки ]**А) Мощността на лампичката има големина  $P = IU$  (1 т.). Изразяваме тока:  $I = \frac{P}{U}$  (1 т.).След заместване със стойностите на величините се получава  $I = 0,5 \text{ A}$  (1 т.)

Б) Уредът е амперметър (0,5 т.) и се свързва последователно (0,5 т.).

**44. [ 4 точки ]**

А) (1 т.)

Б) От закона на Ом за затворена електрична верига  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$  (1 т.) се изразявасъпротивлението на резистора:  $R = \frac{\varepsilon}{I} - r$  (1 т.). Заместваем стойностите на  $\varepsilon$ ,  $I$  и  $r$  и получаваме  $R = 48 \text{ } \Omega$ . (1 т.)**45. [ 4 точки ]**А) Прилага се правилото на изпънатите пръсти на дясната ръка. Посоката на магнитната индукция е от нас към листа  $\otimes$ . (1 т.)Б) От закона на Ампер  $F = BIl$  (1 т.) изразяваме магнитната индукция  $B = \frac{F}{Il}$  (1 т.). След заместване на стойностите на величините се получава  $B = 2 \text{ T}$  (1 т.)**46. [ 4 точки ]**А) От графиката се определя амплитудата на прежението  $U_m = 2,8 \text{ V}$  (0,5 т.) и  $T = 4 \text{ s}$  (0,5 т.).Честотата се пресмята от връзката  $\nu = \frac{1}{T}$  (1 т.),  $\nu = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ Hz}$  (0,5 т.)Б) Ефективната стойност на напрежението е  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$  (1 т.),  $U = \frac{2,8}{1,4} = 2 \text{ V}$  (0,5 т.)**47. [ 4 точки ]**

А) Периодът на пружинно махало е  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  (1 т.). След изразяване на масата на тялото  $m = 98 \text{ g} = 0,098 \text{ kg}$ . (1 т.) и заместване коефициента на еластичност на пружината се получава  $T = 2\pi\sqrt{\frac{0,098}{20}} = \frac{2\pi \cdot 7}{100} = 0,44 \text{ s}$ . (1 т.)

Б) Периодът се увеличава 2 пъти. (1 т.)

#### 48. [ 4 точки ]

А)  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  (1 т.), следователно  $E = \frac{4,8 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3 \text{ eV}$  (1 т.)

Б) Уравнението на Айнщайн за фотоэффекта е  $h\nu = A + \frac{mv_{\max}^2}{2}$  (1 т.). Отделителната работа на метала на фотокатода е  $A = h\nu - \frac{mv_{\max}^2}{2} = 3 - 1 = 2 \text{ eV}$  (1 т.)

#### 49. [ 4 точки ]

А) Процесът е излъчване на фотон. (1 т.)

Б) Енергията на фотона е  $E = E_2 - E_1$  (1 т.) и още  $E = h\nu$  (1 т.). Следователно  $\nu = \frac{E_2 - E_1}{h}$  (1 т.)

#### 50. [ 4 точки ]

А)  $10 \text{ min} = 2T_{1/2}$  (0,5 точки),

неразпадналите се ядра са  $N_1 = \frac{N_0}{2^2} = \frac{2400}{4} = 600$  (1 т.),

разпадналите се ядра са  $N'_1 = N_0 - N_1 = \frac{3}{4}N_0 = 1800$  (1 т.)

Б)  $15 \text{ min} = 3T_{1/2}$  (0,5 т.),  $N_2 = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8}$  (0,5 т.),

$N_2 = 300$  (0,5 т.)