

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

28 май 2019 г. – Вариант 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

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

Задачи със свободен отговор

41. [4 точки]

А) За правилно начертани радиални силови линии към заряда – (1 т.)

Б) $E = \frac{ke}{r^2}$ (1 т.), $E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{0,1^2} = 1,44 \cdot 10^{-7} \frac{N}{C}$ (1 т.)

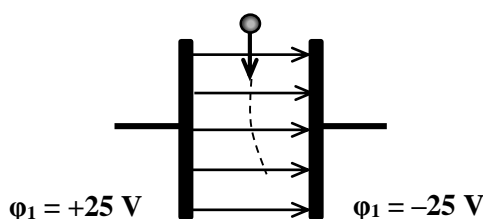
В) Ако източникът на полето е протон, големината на интензитета ще бъде същата, а посоката – противоположна. (1 т.)

42. [4 точки]

А) За правилен чертеж (1 т.)

Полето е еднородно. (1 т.)

Б) $U = \varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ V}$ (1 т.)



В) Протонът ще се отклони надясно. (1 т.)

43. [4 точки]

А) Съпротивлението на първия реотан е равно на съпротивлението на веригата

$R_1 = R_{1\text{общ}} = 15 \Omega$ (1 т.)

Б) Двата реотана са свързани успоредно (0,5 т.). Примерна аргументация: понеже общото съпротивление на веригата намалява при включване на втория реотан, а това е възможно само при успоредно свързване (0,5 т.).

В) $R_{2\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ (1 т.)

$R_2 = 7,5 \Omega$ (1 т.)

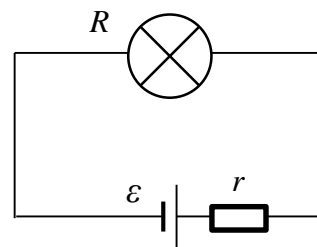
44. [4 точки]

А) За правилно начертана схема (1 т.)

Б) $r = \frac{\varepsilon}{I_0} = 1 \Omega$ (1 т.)

В) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ (0,5 т.), $I = 3 \text{ A}$ (0,5 т.)

Г) $U = I \cdot R$ (0,5 т.), $U = 9 \text{ V}$ (0,5 т.)



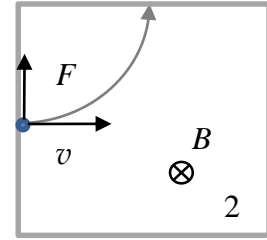
45. [4 точки]

А) В първата област движението на йона е праволинейно и следователно индукционните линии са успоредни на скоростта (1 т).

Б) за правилна посока на скоростта (0,5 т.),

за правилна посока на силата (0,5 т.),

за посоката на магнитната индукция (1 т.).



В) В магнитно поле частиците се движат равномерно $v_1 = v_2$ (1 т.)

46. [4 точки]

А) $F = BIL$, посоката е надолу (1 т.)

Б) Дължината на проводника се увеличава два пъти и следователно съпротивлението на веригата се увеличава два пъти ($R \sim L$) (0,5 т.). По закона на Ом токът намалява два пъти ($I_1 = I/2$) (0,5 т.).

В) $F_1 = B \cdot I_1 \cdot L_1$; ($I_1 = I/2$; $L_1 = 2L$) (1 т.)

$$F_1 = B \cdot (I/2) \cdot 2L = BIL = F \quad (1 \text{ т.})$$

Силата на Ампер, действаща на проводника няма да се промени.

47. [4 точки]

А) $U_m = I_m \cdot R = 280 \text{ V}$ (1 т.)

Б) $I_{\text{eff}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{7}{1,4} = 5 \text{ A}$ (1 т.)

В) $P = I_{\text{eff}} \cdot U_{\text{eff}} = 1000 \text{ W}$ (2 т.)

(Признава се за вярно и решение, при което за средната мощност се получава 980 W.)

48. [4 точки]

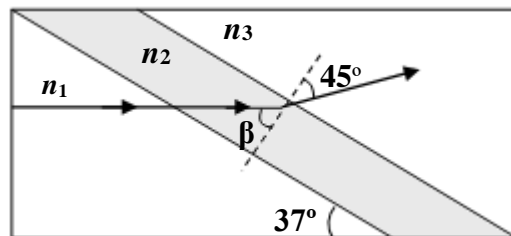
А) Лъчът не се пречупва на първата граница течност-стъкло

$n_2 = n_1 = 1,3$ (1 т.)

Б) $\beta = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$ (1 т.)

В) $n_1 \sin \beta = n_3 \sin 45^\circ$ (1 т.)

$$n_3 = \frac{n_2 \sin 53^\circ}{\sin 45^\circ} \approx 1,5 \quad (1 \text{ т.})$$



49. [4 точки]

А) Площта на едната стена на куба е a^2 . Излъчвателната площ на куба е:

$$S = 6a^2 = 0,24 \text{ m}^2 \quad (1 \text{ т.})$$

$$\text{Б) } P = 6\sigma a^2(t + 273)^4, \quad (1 \text{ т.})$$

$$\text{В) } \lambda_{\text{max}} \cdot T = b \quad (1 \text{ т.})$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{b}{t + 273} = \frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{290} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \quad (1 \text{ т.})$$

50. [4 точки]

А) Източник-1. Енергията на фотоните е по-голяма от отделителната работа на катода. За наблюдаване на фотоефект броят на падналите фотони няма значение (1 т.).

$$\text{Б) } E_k = E - A_{\text{отд}} \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$E_k = 4,3 - 3,3 = 1 \text{ eV} \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$\text{В) } \nu_{\text{min}} = \frac{A_{\text{отд}}}{h} \quad (1 \text{ т.})$$

Г) Условието за фотоефект е $\nu \geq \nu_{\text{min}}$ (1 т.)