

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

Физика и астрономия – 23 май 2014 г.

ВАРИАНТ № 1

Ключ с верните отговори

Въпроси с изборен отговор

Въпрос	Верен отговор	Брой точки
1.	Г	1,5
2.	А	1,5
3.	Г	1,5
4.	Б	1,5
5.	В	1,5
6.	А	1,5
7.	Б	1,5
8.	Г	1,5
9.	В	1,5
10.	Г	1,5
11.	А	1,5
12.	В	1,5
13.	Б	1,5
14.	А	1,5
15.	Б	1,5
16.	А	1,5
17.	А	1,5
18.	Г	1,5
19.	А	1,5
20.	Г	1,5

Въпрос	Верен отговор	Брой точки
21.	В	1,5
22.	Б	1,5
23.	А	1,5
24.	А	1,5
25.	В	1,5
26.	Б	1,5
27.	Б	1,5
28.	Б	1,5
29.	Г	1,5
30.	В	1,5
31.	Г	1,5
32.	Г	1,5
33.	Б	1,5
34.	Г	1,5
35.	В	1,5
36.	В	1,5
37.	В	1,5
38.	А	1,5
39.	Б	1,5
40.	А	1,5

Въпроси със свободен отговор

41. А) Законът на Кулон се изразява с формулата $F = k \frac{|q||Q|}{r^2}$ (1 т.)

Б) Двата заряда се отблъскват и следователно са едноименни – $q > 0$ (0,5 т.)

В) От фигурата определяме $r_2 = 2r_1$ (0,5 т.).

След заместване получаваме $F_2 = \frac{F_1 r_1^2}{r_2^2} = \frac{F_1}{4} = 2,5 \text{ mN}$ (1 т.).

Силата F_2 е сила на отблъскване и действа надолу (\downarrow) (1 т.).

42. А) Интензитет на електростатичното поле се дефинира с формулата $E = \frac{F}{q}$ (0,5 т.).

Заместваме и получаваме $E = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-5}} = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (1 т.).

Интензитетът съвпада по посока със силата F_1 и е насочен надясно, защото $q_1 > 0$. (0,5 т.)

Б) Полето е еднородно и за силата, действаща на заряда q_2 , получаваме $F_2 = |q_2|E$ (0,5 т.).

$$F_2 = 2.3 \cdot 10^{-5} \cdot 200 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ N (1 т.)}$$

Силата F_2 е противоположна по посока на интензитета E и е насочена наляво, защото $q_2 < 0$ (0,5 т.).

43. А) Зарядът се движи равноускорително, защото му действа електрична сила по посока на движението. Посоката на силата, действаща на положителен заряд, съвпада с посоката на интензитета. Следователно посоката на линията е от т. А към т. В (1 т.).



Б) Движението на заряда е равноускорително. Това означава, че скоростта и кинетичната му енергия нарастват (1 т.).

В) От закона за запазване на енергията следва, че когато кинетичната енергия нараства, електричната потенциална енергия намалява (1 т.).

Г) Формулата за електричната потенциална енергия на заряд в поле е $W = q\phi$ (1 т.).

44. А) Еквивалентно съпротивление при последователно свързване се пресмята по формулата $R_e = R_1 + R_2$ (1 т.), а при успоредно свързване – $R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (1 т.). (Признават се и формулите за

еквивалентно съпротивление, написани за резистори със съпротивления съответно R_1 и R_3 или R_2 и R_3 .)

Б) Резисторите със съпротивления R_2 и R_3 трябва да се свържат последователно (1 т.) и ще се получи еквивалентно съпротивление $R_e = 60 + 90 = 150 \Omega$ (0,5 т.).

В) При успоредно свързване на тези резистори се получава $R_e = \frac{60 \cdot 90}{60 + 90} = 36 \Omega$ (0,5 т.).

45. А) Резисторите със съпротивления R_1 и R_2 са свързани успоредно и $U = U_1 = U_2$ (1 т.), откъдето следва

$$U = I_1 R_1 = 1,2 \cdot 30 = 36 \text{ V (1 т.)}$$

Б) Токът през втория резистор е $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ A}$ (1 т.).

В) Амперметърът измерва тока в общата част на веригата

$$I = I_1 + I_2 = 1,2 + 0,9 = 2,1 \text{ A (1 т.)}$$

46. А) Формулата на закона на Ампер е $F_{\max} = IlB$ (1 т.).

Б) Изразяваме магнитната индукция $B = \frac{F_{\max}}{Il}$ (1 т.) и получаваме $B = \frac{0,5}{10 \cdot 0,2} = 0,25 \text{ T}$ (1 т.).

В) По правилото на дясната ръка определяме, че посоката на индукционните линии е на север (1 т.).

47. А) Период на пружинно махало се пресмята по формулата $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (1 т.).

Б) Като заместим $T = 2.3,14\sqrt{\frac{0,5}{50}}$ (0,5 т.) получаваме $T \approx 0,63 \text{ s}$ (0,5 т.).

В) За един период махалото се премества от едното крайно до другото крайно положение и се връща обратно в начално положение. Търсеното време от крайно до равновесно положение е $t = \frac{T}{4} \approx 0,16 \text{ s}$ (2 т.).

48. А) Ъгълът на падане е $\alpha = 45^\circ$ (0,5 т.).

Б) При преминаване от оптически по-рядка в оптически по-плътна среда, пречупеният лъч се приближава към перпендикуляра. В дадения случай пречупеният лъч се отклонява надолу спрямо първоначалната си посока на разпространение (1 т.).

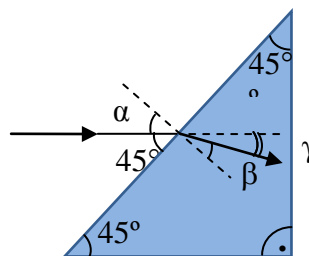
В) Прилагаме закона на Снелиус и намираме ъгъла на пречупване β

$$n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \beta \text{ (0,5 т.),}$$

$$\sin \beta = \frac{1 \cdot \sin 45^\circ}{1,4} = \frac{0,7}{1,4} = 0,5 \text{ и } \beta = 30^\circ \text{ (1 т.).}$$

Ъгълът между посоката на падащия и на пречупения лъч е

$$\gamma = \alpha - \beta = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ \text{ (1 т.).}$$



49. А) Законът на Вин е

$$\lambda_{\max} \cdot T = \text{const} \text{ (1 т.),}$$

където λ_{\max} е дължината на вълната, излъчена с най-голям интензитет, а T е абсолютната температура на тялото (1 т.).

Б) Максимумът на излъчване на второто тяло е изместен към късите дължини на вълните и по закона на Вин следва $T_1 < T_2$ (1 т.). При това условие по закона на Стефан $E = \sigma T^4$ следва, че първото тяло излъчва по-малко енергия $E_1 < E_2$ (1 т.).

50. А) Прилагаме уравнението на Айнщайн за фотоефекта $E = A + E_{k,\max}$ (1 т.) и получаваме

$$A = E - E_{k,\max}, \quad A = 5 - 2,7 = 2,3 \text{ eV} \text{ (1 т.)}$$

Б) Ако намалим честотата на светлината два пъти, енергията на квантите $E = h\nu$ също намалява два пъти и ще бъде $E_1 = \frac{h\nu}{2} = 2,5 \text{ eV}$ (0,5 т.). Фотоефект протича, когато енергията на квантите е

по-голяма от отделителната работа на метала $E > A$ (1 т.). Във втория случай $E_1 > A$ и ще протече фотоефект (0,5 т.).