

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

23 август 2024 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА

ВАРИАНТ 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

Въпрос №	Отговор	Точки	Въпрос №	Отговор	Точки
1	В	1	16	Г	1
2	В	1	17	Б	1
3	Б	1	18	В	1
4	Б	1	19	В	1
5	Б	1	20	Б	1
6	Г	1	21	Г	1
7	Б	1	22	А	1
8	Г	1	23	В	1
9	А	1	24	Г	1
10	Б	1	25	Г	1
11	Г	1	26	А	1
12	Г	1	27	А	1
13	В	1	28	В	1
14	А	1	29	А	1
15	А	1	30	Б	1

Задачи със свободен отговор

31.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
	Уравнението за движението по оста y е: $h - h_1 = \frac{1}{2}gt^2$	1
	$t = \sqrt{\frac{2(h-h_1)}{g}} = 1\text{ s,}$	1
	За движението по оста x : $x = v_0 \cdot t$, $x = L$, $v_0 = \frac{L}{t} = 3 \frac{m}{s}$	1

32.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	Закон за запазване на импулса при разделяне на снаряда $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$; $\vec{p}_2 = \vec{p} - \vec{p}_1$	1
	Като отчетем посоката на векторите получаваме: $p_2 = p + p_1 = \frac{3}{2}p$	1
Б)	Скоростта е по посока на скоростта на снаряда.	1

33.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	От уравнението за непрекъснатост изразяваме търсената скорост $S_1 v_1 = S_2 v_2, v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2}; v_2 = 6 \frac{m}{s}$	1,5
Б)	Прилагаме закона на Бернули за хоризонтална тръба: $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}; p_2 = p_1 - \frac{\rho(v_2^2 - v_1^2)}{2}$	1
	След заместване на числените стойности: $p_2 = 84000 \text{ Pa} = 84 \text{ kPa}$	0,5

34.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	$W_1 = k \frac{q^2}{r_1}$	1
	$W_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-16}}{3 \cdot 10^{-2}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ J}$	0,5
Б)	$W_2 = k \frac{q^2}{r_2}$	1
	$W_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-16}}{9 \cdot 10^{-2}} = 10^{-5} \text{ J}$	0,5

35.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	Зарядът на кондензатора не се променя след изключване от източника на напрежение: $q_1 = q = CU$	1
Б)	$C = \frac{\epsilon \epsilon_1 S}{d}, C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_1 S}{d_1} = \frac{\epsilon \epsilon_1 S}{2d}$. Следователно: $C_1 = C/2$	1
В)	$U_1 = q_1/C_1 = q/(C/2) = 2q/C = 2U$	1

36.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	Фокусното разстояние на лещата $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}$	1
Б)	Прилагаме формулата за събирателна леща $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$,	1
	$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} = \frac{a-f}{af}$; Получаваме $b = \frac{af}{a-f} = 0,67 \text{ m}$	
В)	Образът е действителен, т.к. $b > 0$ и може да се наблюдава върху екран.	1

37.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	$I_{\text{cp}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4}{4} = 21,00 \text{ mA}$	1
Б)	$\sigma = \Delta I = \sqrt{\frac{\Delta I_1^2 + \Delta I_2^2 + \Delta I_3^2 + \Delta I_4^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{0,3^2 + 0,1^2 + 0^2 + 0,4^2}{4 \cdot 3}} = 0,15 \text{ mA}$	1
В)	$I = (21,00 \pm 0,15) \text{ mA}$	1

38.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	Прилагаме уравнението за състоянието за азота - преди отварянето на кранчето: $p_1V_1 = n_1RT$ - след отварянето: $p_{11}(V_1 + V_2) = n_1RT$	1
	Следователно: $p_1V_1 = p_{11}(V_1 + V_2)$, $p_{11} = \frac{p_1V_1}{V_1 + V_2} = 0,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	
Б)	Аналогично за хелия: $p_2V_2 = n_2RT$, $p_{22}(V_1 + V_2) = n_2RT$. Следователно $p_2V_2 = p_{22}(V_1 + V_2)$, $p_{22} = \frac{p_2V_2}{V_1 + V_2} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1
В)	Прилагаме закона на Далтон и за налягането получаваме: $p = p_{11} + p_{22} = 2,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1

39.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
	Между електрона и ядрото действа електрична сила $F = k \frac{e^2}{r^2}$, електронът се движи по окръжност, следователно $k \frac{e^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$	2
	За скоростта на движение на електрона на тази орбита получаваме: $v = e \sqrt{\frac{k}{mr}}$	1

40.

Подусловие	Елементи от решението	Точки
А)	От закона на Нютон за гравитацията и движението на спътника по кръгова орбита около Земята може да запишем: $\gamma \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{m \cdot v^2}{R+h}$ $v = \sqrt{\gamma \frac{M}{R+h}} \approx 7,56 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 7,56 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	2
Б)	$T = \frac{2\pi(R+h)}{v}, T \approx 5815 \text{ s} = 97 \text{ min}$	1