

Олимпиада Физтех, февраль 2021

Физика, 10 класс. Ответы к вариантам 10-03, 10-04

Вар. 10-03	Вар. 10-04
№ 1	№ 1
1) $V_0 = \sqrt{\frac{gS}{\sin 2\alpha}} \approx 14 \text{ м/с}$	1) $V_0 = \frac{\sqrt{2gH}}{\sin \alpha} = 20 \text{ м/с}$
2) $\tilde{a}_n = \frac{g}{16 \cos^2 \alpha} = \frac{g}{4}$; $F = m(g - \tilde{a}_n) = 0,75mg = 7,5 \text{ Н}$	2) $V = \frac{V_0 \cos \alpha}{\sqrt{2}} = \frac{V_0}{2} = 10 \text{ м/с}$
№ 2	№ 2
1) $T = \sqrt{\frac{2h}{g \sin \alpha (\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha)}} = 2 \text{ с}$	1) $V_{\max} = \sqrt{\frac{2ah}{\sin \alpha}} \approx 4,5 \text{ м/с}$ $(a = g(\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha) = 2 \text{ м/с}^2)$
2) $H = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\text{tg} \alpha - \mu_2} \approx 3 \text{ м}$	2) $S = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sin \alpha (\text{tg} \alpha - \mu_2)} h \approx 9,5 \text{ м}$
№ 3	№ 3
1) $N = \frac{Rmg}{\sqrt{l(l+2R)}} \approx 2,1 \text{ Н}$	1) $F = \frac{mg}{\sqrt{1 - \left(\frac{R}{R+l}\right)^2}} \approx 60 \text{ Н}$
2) $\cos \alpha = \frac{g}{\omega^2(l+R)} = 0,5$; $\alpha = 60^\circ$	2) $T = 2\pi \sqrt{\frac{(l+R) \cos \alpha}{g}} \approx 0,56 \text{ с}$
№ 4	№ 4
1) $Q_1 = mc(t - t_0) \approx 2300 \text{ Дж}$	1) $Q_1 = mc(t - t_0) = 3344 \text{ Дж}$
2) $\Delta h_1 = \frac{m}{\rho S} \approx 0,19 \text{ м}$ ($\rho = \frac{\mu P_0}{RT} \approx 0,58 \text{ кг/м}^3$) $\Delta h_2 = \frac{R(Q_2 - rm)}{P_0 S \mu c_p} \approx 0,21 \text{ м}$ $H = \Delta h_1 + \Delta h_2 \approx 0,4 \text{ м}$	2) $V_1 = \frac{m}{\rho} = 17,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ($\rho = \frac{\mu P_0}{RT} \approx 0,58 \text{ кг/м}^3$) $\Delta V_2 = \frac{mR\Delta T}{\mu P_0} \approx 14,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $(\Delta T = \frac{Q - Q_1 - rm}{mc_p} = 321 \text{ К})$ $V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
№ 5	№ 5
1) $P = \frac{U^2}{2R_1} = 10,8 \text{ Вт}$ ($R_1 = \frac{5}{3} \text{ Ом}$)	1) $P = \frac{U^2}{2R_1} = 32 \text{ Вт}$ ($R_1 = 9 \text{ Ом}$)
2) $n = 3$	2) $\beta = 30^\circ$
3) $\tilde{P} = \frac{U^2}{2R_2} = 8 \text{ Вт}$ ($R_2 = \frac{9}{4} \text{ Ом}$)	3) $\tilde{P} = \frac{U^2}{2R_2} = 36 \text{ Вт}$ ($R_2 = 8 \text{ Ом}$)