

10 класс

Ф1

Ответ: $\rho_{\text{ш}} = \frac{\rho}{2}$

Решение:

$$\cos \alpha = \frac{h}{l}; \quad \begin{cases} F_A = mg + 2T \frac{h}{l} \\ mg = 2T \frac{h}{l} \end{cases} \Rightarrow 2mg = \rho_{\text{ж}} g V \Rightarrow m = \rho_{\text{ж}} V \Rightarrow \rho_{\text{ш}} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{2}$$

Ф2

Ответ: $\frac{A_2}{A_1} = \frac{\sqrt{2}-1}{2\mu}$

Решение:

3) $A = F_{\text{тр}} S = \mu N S = \mu m g a$

4) Достаточно поставить на ребро. Центр масс поднимется на $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\right) a \Rightarrow$

$$A = W = \frac{\sqrt{2}-1}{2} a m g$$

Ф3

Ответ: $T = \sqrt{\frac{6\pi}{\rho G}}$

Решение:

Полюс: $F_r = G \frac{Mm}{R^2}; F_r - N_1 = 0; N_1 = P_n$

Экватор: $F_r - N_2 = m a_n; a_n = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R; N_2 = F_r - m a_n; N_2 = P_s$

$$N_1 = 2N_2 \Rightarrow F_2 = 2(F_r - M a_n) \Rightarrow F_r = 2m a_n G \frac{Mm}{R^2} = 2m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R;$$

$$M = \rho V = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$$

$$G \frac{M}{R^2} = \frac{8\pi^2}{T^2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{6\pi}{\rho G}}$$

Ф4

25.1

Ответ: $t = \sqrt{\frac{2l \cos \alpha}{a}}$

Решение:

Запишем 23Н в проекциях на оси. Запишем уравнение движения.

$$\begin{cases} mg \sin \alpha - \mu N = m(a_0 - a \cos \alpha) \\ N - mg \cos \alpha = -ma \sin \alpha \\ l = \frac{a_0 t^2}{2} \end{cases} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2l \cos \alpha}{a}}$$

Ф5

Ответ: $R = \frac{10}{9}$

Решение:

Реостат с нагрузкой: $R_1 = \frac{R}{2} + \frac{R \cdot \frac{R}{2}}{R + \frac{R}{2}} = \frac{5}{6}R$

Общий ток в цепи: $I_1 = \frac{U}{\frac{5}{6}R} = \frac{6U}{5R}$. Напряжение на нагрузке: $U_{1\text{нагр}} = U - I_1 \frac{R}{2} = \frac{2}{5}U$.

Если $R \rightarrow 2R$, то $I_2 = \frac{U}{\frac{R}{2} + \frac{\frac{R}{2} \cdot 2R}{\frac{R}{2} + 2R}} = \frac{10U}{9R}$

Тогда $U_{2\text{нагр}} = U - I_2 \frac{R}{2} = \frac{4}{9}U$. Таким образом $R = \frac{U_{2\text{нагр}}}{U_{1\text{нагр}}} = \frac{10}{9}$