Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21206394**

ID профиля: **261154**

Вариант 3

№1 Чистовик

1) V - весь объём ①

Дано

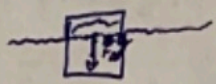
$M = 0{,}45$ кг

$\rho_в = 1000$ кг/м³

$\rho_л = 900$ кг/м³

$V_п$ - погруженая часть

$V_н$ - надводная



Решение

1) $Mg = \rho_в g V_п$

2) $V_н = V - V_п = \frac{M}{\rho_л} - \frac{M}{\rho_в} = \frac{M\rho_в - M\rho_л}{\rho_л \rho_в} = \frac{450 - 415}{900000} = \frac{45}{900000} = \frac{5}{100000} = 0{,}00005$

Ответ$_{а)}$: $0{,}00005$ м³

2)

+Дано

$t_1 = 30°C$

$m = ?$

$V_1 = V_н - V_1$

$V_1 = 0{,}000025$ м³

$c = 4200$ Дж/кг·°C

$\lambda = 336000$ Дж/кг

$t_0 = 0°C$

$m_л = V_1 \cdot \rho_л$

Решение

$cm(t_1 - t_0) = \lambda m_л \Rightarrow$

$\Rightarrow m = \frac{\lambda V_1 \cdot \rho_л}{c(t_1 - t_0)} = \frac{7560}{126000} = 0{,}06$ кг

Ответ: $0{,}06$ кг

№2

Дано

$V_0 = 10$ м/с

$a = 2$ м/с²

$S = 12$ м

$g = 10$ м/с²

Решение

1) $L = \frac{V_к^2 - V_0^2}{-2a} = \frac{0 - 100}{-4} = 25$ м

$t = \frac{mV}{\mu mg} = \frac{10}{10 \cdot 0{,}417} = 2{,}3$ с

2) ~~$S = \frac{V_к^2 - V_0^2}{-2\mu g} = \frac{100}{2\mu g} \Rightarrow \mu = \frac{100}{2Sg} = 0{,}417$~~

3) ~~$S = V_0 t - \frac{\mu g t^2}{2}$ $t^2 \mu g - 2V_0 t + 2S = 0$~~

~~$t_{1/2} = \frac{2V_0 \pm \sqrt{4V_0^2 - 8S\mu g}}{2\mu g} = \frac{20 \pm \sqrt{400 -}}{}$~~

$S = \frac{V^2}{2\mu g} \Rightarrow \mu = \frac{V^2}{2gS} \approx 0{,}417$

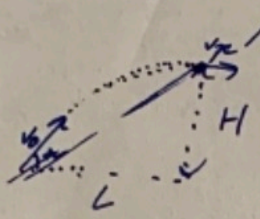
Ответ: $L = 25$ м; $\mu = 0{,}417$; $t = 2{,}3$ с

Чистовик.

№3

Дано

$V_0 = 12$ м/с



$\frac{V_y}{V_x} = \frac{8}{3} \Rightarrow V_y = V_x \cdot \frac{8}{3} \Rightarrow$

$V_0 = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V_x^2 + V_x^2 \cdot \frac{64}{9}} = 12$

$V_x \cdot \sqrt{1 + \frac{64}{9}} = V_x \cdot 2,8 \quad V_x = 4,3$ м/с

$H = \frac{0 - V_y^2}{-2g}$

$tg\beta = \frac{H}{L}$

$V_y = V_x \cdot \frac{8}{3} \Rightarrow H = \frac{0 - V_x^2 \frac{64}{9}}{-2g} = \frac{129,4}{20} = \underline{6,47 \text{ м}}$.

$V_y = 11,5$

$L = t \cdot V_x \Rightarrow tg\beta = \frac{H}{t \cdot V_x}$

$H = V_y \cdot t - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow gt^2 - 2V_y t + H = 0 \quad t_{1,2} = \frac{2V_y \pm \sqrt{4V_y^2 - 4gH}}{2g} = \frac{23 \pm \sqrt{484 - 40 \cdot 6,47}}{20}$

$t_{1,2} = \frac{23 \pm 15}{20} = \frac{38}{20} \approx 2$ с

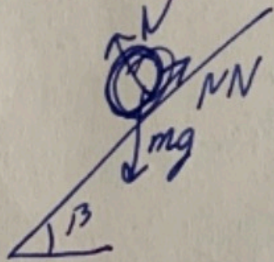
$tg\beta \approx \frac{H}{t \cdot V_x} = \frac{6,47 \text{ м}}{2 \cdot 4,3} = 0,75$

II. З. Н.

$a = g \sin\beta$

$ma = mg \sin\beta$

$T = \infty$, если силы трения нет, то мешочек не остановится.



II. З. Н.

$mg \sin\beta = \mu N \qquad N = mg \cdot \cos\beta$

$\cancel{mg} \sin\beta = \mu \cdot \cancel{mg} \cdot \cos\beta \qquad \mu = tg\beta = 0,75$

Ответ: $H = 6,47$ м; $tg\beta = 0,75$; $T = \infty$; $\mu = 0,75$

21206394 (U261154 M1280003)

Черновик.

$\frac{45}{4\,15}$

$\frac{5}{100000}$

$0{,}0005$

$\frac{0{,}0005}{0{,}00005}$

$кг \cdot \frac{м}{с} = кг \cdot с \cdot \frac{м}{с}$

$м/с^2$

$0{,}000025\ м^3$

$\frac{м}{с^2} \cdot м$

$\frac{14}{9} = \frac{0{,}45}{900} = \frac{0{,}05}{100}$

mV

15

$\frac{15}{15}$

$\frac{15}{225}$

$\frac{0{,}45}{900} =$

$0{,}0225$

$t = \frac{p}{F_{тр}}$

$\frac{0{,}0005}{0{,}00005}$

$S = \frac{0 - 100}{-2\mu g}$

$V_0 =$

$\mu = \frac{100}{2g \cdot S}$

144 64

$\boxed{80}$

64

1

0

mV_0

$\mu m g$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

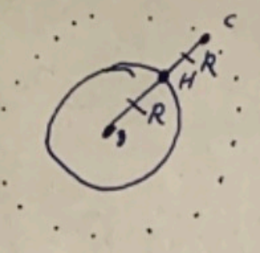
Шифр: **21206394**

ID профиля: **261154**

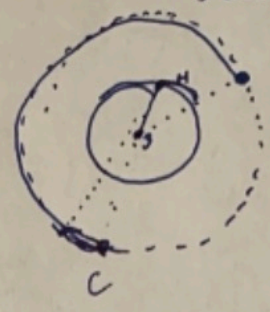
Вариант 3

№4 Чистовик

З. Н. Кеплера.



Δt



(1)

Дано

$g = 10$ м/с²

$R_з = 6400$ км.

$T_c = ?$ $T_з = 24$ часа.

$T_1 = ?$

$V_c = ?$

Решение

1) ~~Масса~~ З. Н. Кеплера для данной планеты.

$$\frac{R^3}{T^2} - const \Rightarrow \frac{R_з^3}{T_з^2} = \frac{8R_з^3}{T_c^2} \Rightarrow \frac{1}{T_з^2} = \frac{8}{T_c^2} = T_c = \sqrt{8}\cdot T_з$$

$T_c = 67{,}2$ часа.

2) Максимальное растояние между спутником и наблюдателем - $3R_з$ ⇒ спутник пролетел пол окружности с угловой скоростью равно

$$g = G\frac{M_з}{R_з^2} = \omega_н^2 R_з \qquad a = \omega^2 R = V \ldots = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

$$a = G\cdot\frac{M_з}{4R_з^2} = \omega_c^2\, 2R_з$$

$$\omega_н - \omega_c = \frac{\sqrt{4\pi^2\, 2R_з}}{T\sqrt{2R_з}}$$

$$\omega_н = \sqrt{\frac{g}{R_з}}$$

$$\omega_c = \sqrt{\frac{g}{8R_з}}$$

$$\cancel{T_1 = \frac{\sqrt{4\pi^2}}{\left(\sqrt{\frac{g}{R_з}} + \sqrt{\frac{g}{8R_з}}\right)\cdot 2} = \frac{2\pi}{\left(\frac{\sqrt{10}}{80} + \frac{\sqrt{10}}{80\cdot\sqrt{8}}\right)}} =$$

$$\cancel{\frac{3.1415}{-\frac{3,2}{80} + \frac{3,2}{80\cdot 2,8}} = \frac{3.1415}{-0,04 + 0,015} = \frac{3.1415}{0,025}} \quad R_з$$

$$T_1 = \frac{\pi}{\sqrt{\frac{g}{R_з}} - \sqrt{\frac{g}{8\cdot R_з}}} = \frac{3.1415}{\frac{\sqrt{10}}{2530} - \frac{\sqrt{10}}{7083}} = \frac{3.1415}{0,00126 - 0,0004} =$$

$$= \frac{3.1415}{0,0008} = 3927\ с$$

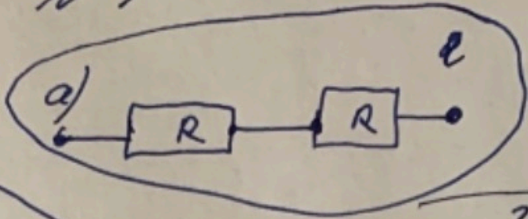
Ответ: $T_c = 67{,}2$ часа

$T_1 = 3927$ с.

21206394 (U261154 M1280004)

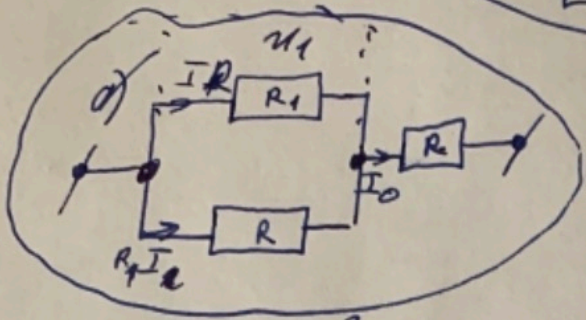
№ 5 Чистовик.

$U = 6В \quad P_{рас} = 1 Вт$



$R = \frac{U}{2}$

2



$P = \frac{U^2}{R_э}$

$P = I^2 R$

а) $R_э = 2R \Rightarrow \quad R = \frac{U^2}{2P} = 18 Ом$

б) $I_0 = \frac{U}{R + \frac{R_1 R}{R_1 + R}} \qquad U_1 = \frac{U}{R + \frac{R_1 R}{R_1 + R}} \cdot \frac{R_1 R}{R_1 + R} = \frac{U R_1 R}{2R_1 R + R^2} = \frac{U R_1}{2R_1 + R}$

$P = \frac{U^2 R_1}{(2R_1 + R)^2} = U^2 \cdot \frac{R_1}{(2R_1 + R)^2} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{2} = 9 Ом. \Rightarrow P = 36 \cdot \frac{9}{36^2} = 0{,}25 В$

Ответ: $R = 18 Ом$; $R_1 = 9 Ом$; $P = 0{,}25 Вт$

21206394 (U261154 M1280004)

Черновик.

$\cancel{\frac{V^2}{R^3}}$ - cons

$\cancel{\frac{R^2}{T^3}}$ ~~const~~

$\frac{R^3}{T^2}$ - const.

$w = \frac{2\pi}{T}$

$w_H = \sqrt{\frac{g}{R_3}}$

$g = G \cdot \frac{M_3}{R_3^2} = w_H^2 R_3$

$\frac{T^2}{T^2} = \frac{R^3}{R^3}$

$a = G \cdot \frac{M_3}{4R_3^2}$

$a = \frac{g}{4}$, $g = w_H^2 R_3$

$a = w_c^2 2R_3$

6400000

36

$18 + 18$

$\frac{R}{2}$

$(2R)^2$

$a^2 + b^2 \geq 2ab$

5 2I

10 I

$\frac{R}{8R}$

$w_c^2 \cdot 2R_3 = \frac{w_H^2 R_3}{4}$

$w_c = \frac{w_H}{\sqrt{8}}$

$w_H - \frac{w_H}{\sqrt{8}}$ $w_H = \frac{2\pi}{T}$

$T = \frac{2\pi}{w_H\left(1 - \frac{1}{\sqrt{8}}\right)}$

$I_0 = \frac{U}{R + \frac{R_1 R}{R_1 + R}}$

36

$\sqrt{\frac{g}{R_3}} - \sqrt{\frac{g}{8 \cdot R_3}}$

$\frac{R_1 R}{R_1 + R} \cdot \frac{U}{R + \frac{R_1 R}{R_1 + R}}$

$\frac{U R_1 R}{R_1 R + R^2 + R_1 R}$

$\frac{U^2 R_1 R^2}{(2R_1 R + R^2)^2}$

$36 \cdot \frac{18}{(54)^2} = \frac{18^2 \cdot 2}{18}$

21206394 (U261154 M1280004)

Черновик.

$$g = \omega_3^2 \cancel{R_3} = \frac{4\pi^2 \cancel{R_3}}{T_3^2}$$

$$g = \frac{4\pi^2 R_3}{T^2}$$

$$a = \frac{g}{4} \Rightarrow \cancel{4\pi^2 R_3}$$

$$\omega_c^2 2R_3 = \frac{4\pi^2 \cancel{2R}}{T_c^2}$$

$$\frac{4\pi^2 2R_3}{T_c^2} = \frac{\cancel{\pi}^2 R_3}{T_3^2}$$

$$\frac{8}{T_c^2} = T_3$$

$\Delta t = ?$

$\Delta 8 = ?$

Δt

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = v =$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \rightarrow$$

21206394 (U261154 M1280004)