

Часть 1

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

Шифр: **21204598**

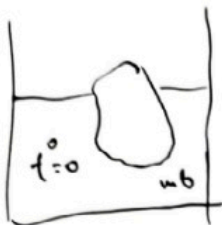
ID профиля: **280086**

Вариант 4

360².
400 cm³

360 cm³

0,0004 m³ - neg bevo



$$f_1 = F_{Aby}$$

$$mg = \rho \cdot g \cdot V_n$$

$$\frac{V_n}{V} = \frac{\rho}{10} \Rightarrow V_n = \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 9}{10} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$



240 cm³

266.7 cm³

maxim t=0

$$Q_x = Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_x = 133,3 \cdot 9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5$$

$$Q_1 = 0$$

$$0,24 \cdot 3,36 \cdot 10^5 = 4,2 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot t$$

80640

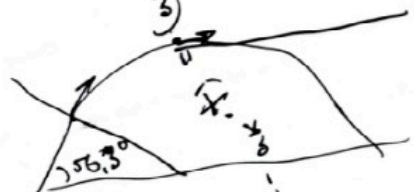
1680

$$t = \frac{0,24 \cdot 3,36 \cdot 10^5}{4,2 \cdot 10^3 \cdot 0,4} = 480$$

$$5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{V_0 - V_k}{t} = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

8,25
20-10



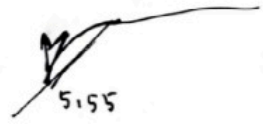
$$V_{max} = V_k - a \cdot t$$

$$V_{0,2} = V_k - a \cdot t$$

$$S = \frac{V_k \cdot t}{2}$$

$$S = t^2$$

8,3



$$V_k = 10 - 1,25 \cdot t$$

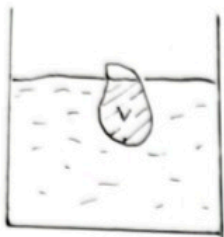
$$S = 10t - 0,625 t^2$$

V _k	5	4	3	2	1	0
V _{0,2}	6	4,75	3,5	2,25	1	0
t	0	1	2	3	4	5

Задание 3 из 4

Условие

№3.



Дано:

$$M = 0,36 \text{ кг}$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$V_3 = 120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

Найти: V - первоначальное количество льда; t - температура установившейся воды.

Решение:

Поскольку как лёд ^{находящиеся} в состоянии покоя, сила Архимеда = силе тяжести

$$F_{\text{Ар}} = F_{\text{т}} \Leftrightarrow \rho_0 g V = M g \Leftrightarrow \rho_0 g V = \rho V_1 g$$

$$\frac{V}{V_1} = \frac{\rho}{\rho_0} = \frac{9}{10}; \quad V_1 = \frac{M}{\rho} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 400 \text{ см}^3$$

$$V = \frac{400 \cdot 9}{10} = 360 \text{ см}^3 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

Заметим, если в сосуде одновременно находятся и лёд и вода, и они находятся в тепловом равновесии, то t° в сосуде равна 0° . После добавления воды всё равно температура воды равна 0° , так как в сосуде ещё осталась часть льда.

Чтобы вычислить t воды, мы должны рассмотреть, какое количество льда растаяло и сравнить это с массой от воды.

Рассмотрим M_p . Мы знаем, что первоначальное количество льда увеличилось на 120 см^3 , значит первоначальное увеличилось на $\frac{120}{9} = 13,3 \text{ см}^3$, так как они относятся 9:1 (это мы докажем вкратце)

$$Q_1 = Q_2 \Leftrightarrow M_p \lambda = c m (t - 0) \Leftrightarrow \lambda \cdot \left(\frac{120 + 13,3}{10^6} \right) = c m t$$

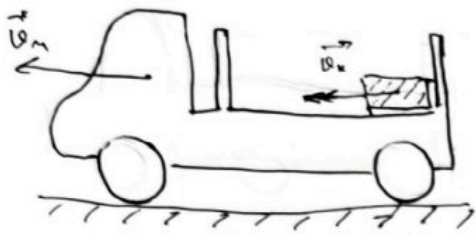
$$t = \frac{3,36 \cdot 10^5 \cdot 900 \cdot 133,3}{4200 \cdot 0,4} = 24^\circ$$

$$\text{Ответ: } 360 \text{ см}^3 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3; \quad 24^\circ$$

числ 2 из 4

числовое.

N2.



Дано:

$$v_m = 5 \frac{m}{c}$$

$$T_1 = 4 c$$

$$S = 2,5 m$$

Найти: L ; a_k ; t ; v_{max} .

Решение:

Найдём где начала ускорение автомобиля в лев. сист. отсчета.

$$a_m = \frac{v_m - v_k}{T_1} = \frac{v_m}{T_1} = \frac{5}{4} = 1,25 \frac{m}{c^2}$$

Мы знаем ускорение, скорость и время ускорения. Найдём L .

$$L = v_m T_1 - \frac{a_m T_1^2}{2} = \frac{a_m T_1^2}{2} = 10 m$$

Поскольку как изначально коробка находилась в покое отн. автомобилю, то ее скорость = скорости машины $\Leftrightarrow v_k = v_m = 5 \frac{m}{c}$

Ускорение коробки найдем по формуле $S = \frac{v_0^2 - v_{кон}^2}{2a}$

$$a = \frac{v_k^2 - v_{кон}^2}{2S} = \frac{25 - 0}{5} = 5 \frac{m}{c^2} \quad (\text{минус т.к. коробка тормозит, а не ускоряется})$$

Время для $S = 2,5$, но это не так. 2,5 - относительно кузова автомобиля, значит в лабораторной системе отсчета $S_1 = S + L = 12,5 m$.

$$a = \frac{v_k^2 - v_{кон}^2}{2S} = -\frac{25}{25} = -1 \frac{m}{c^2} \quad (\text{минус т.к. коробка тормозит, а не ускоряется})$$

Найдём время торможения коробки

$$\frac{a \cdot t_k^2}{2} = S \Leftrightarrow t_k^2 = \frac{2S}{a} = 25 \Leftrightarrow t_k = 5 c$$

Поскольку как $|a_m| > |a|$, то скорость коробки будет уменьшаться относительно кузова тогда, автомобиль остановится, а коробка продолжит тормозить, а это значит времени от 4 до 5

Метр 3 и 4

Установки.

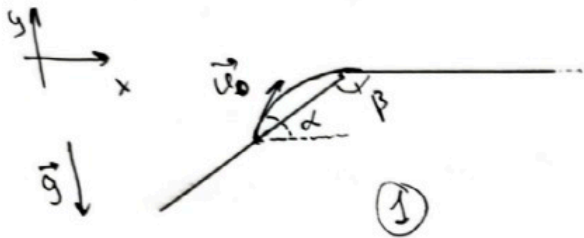
№2 (прод.)

Как мы уже знаем, с 4-ех секунд коробка начнет тормозить относительно автомобиля, а до этого момента её скорость только увеличивалась в системе отсчета связанной с кузовом, поэтому v_{max} будет в 4 с равно.

$$v_{max} = (v_k - a \cdot 4) - (v_k - a \cdot 4) = 1 \frac{m}{c}$$

Ответ: 10 м; $-1 \frac{m}{c^2}$; 4-5 с; $1 \frac{m}{c}$

№3



Дано:

$$|v_0| = 10 \frac{m}{c}$$

$$tg \alpha = 1,5 \Rightarrow \alpha = 56,3^\circ$$

Найти: T - время полета; $tg \beta$; S ; v

Решение:

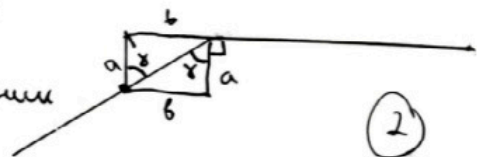
$tg \alpha = 1,5 \Rightarrow \alpha = 56,3^\circ$ - зафиксируем полностью калькулятором.

Так как на полете столкновение с горизонтальной плоскостью немощек или только горизонтальную скорость, то $|v_{1y}|$ (вертикальная скорость) = $0 \frac{m}{c}$.

$$T = \frac{v_{0y} - v_{1y}}{g} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} = \frac{10 \cdot 0,83}{10} = 0,83 \text{ c}$$

За это время немощек пройдет $v_0 \cdot \sin \alpha \cdot T$ м. вверх и $v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T$ м. вправо (не учитываем обнуление)

Рассмотрим прямоугольный треугольник



со сторонами a и b , где

$a = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot T$; $b = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T$, значит $tg \gamma$ (на рисунке 2) = $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = ctg \alpha =$

$$= \frac{1}{tg \alpha} = \frac{1}{1,5} = 0,67 \Rightarrow \gamma = 33,7^\circ$$

$\beta = 90^\circ - \gamma \Rightarrow tg 123,7^\circ = -1,5$

21204598 (U280086 M1282536)

лист 4 из 4.

Усенович

№3.

На каком расстоянии от поверхности Земли зависит от
от коэф-та трения поверхности, так как по 2-ому закону Ньютона
сумма всех сил равна удвоенно масса на массу самого тела.

Запишем уравнение сил на оси x и y

$$-F_{тр} = ma \Leftrightarrow -\mu N = ma$$

$$-N + mg = 0 \Rightarrow N = mg$$

$$-\mu N = ma \Leftrightarrow -\mu mg = ma \Leftrightarrow a = -\mu g$$

$$S = \frac{v_{0x}^2 - v_x^2}{-2a} \stackrel{=0}{=} \frac{v_{0x}^2}{2\mu g} = \frac{(v_0 \cdot \cos \alpha)^2}{2\mu g} = \frac{(10 \cdot 0,95)^2}{20\mu} = \frac{1,5125}{\mu}$$

Если $\mu = 0,5$, то $S = 3,025$

Запишем, что до столкновения с поверхностью у шарика была постоянная скорость ($v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$), так как мы пренебрегли сопр. воздуха.
Максимальное горизонтальное смещение с поверхности у него после удара
скорость $v_{0x} = 5,5 \frac{м}{с}$ все зависит от μ .

Ответ: $0,83 \frac{м}{с}$; $\frac{1,5125}{0,83} \mu$; $5,5 \frac{м}{с}$

Часть 2

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

Шифр: **21204598**

ID профиля: **280086**

Вариант 4

лучи и углы

числовое.

№4.

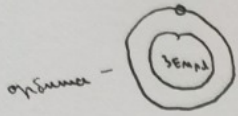
Дано:

$$R = 6400 \text{ Ом}$$

$$R_0 = \sqrt{2} R$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Найти: T_c ; T_1 ; U .



Решение:

Найдем силу притяжения, с которой Земля действует на спутник.

$$g_c = G \frac{M_z}{2R} = \frac{g}{2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Поскольку, с какой скоростью движется спутник.

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{aR} = \sqrt{5 \cdot 6400 \cdot 10^3} = 5656.85 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 20364.7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$T = \frac{2\pi R \sqrt{2}}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6400 \cdot 2}{20364,7} = 2,8 \text{ с.}$$

Рассмотрим с какой скоростью движется наблюдатель

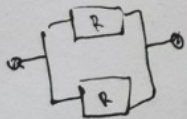
$$v_H = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6400}{2,8} = 1644,7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Наибольшее расстояние от спутника до наблюдателя тогда, когда они находятся на одной прямой с центром Земли и лежат по разные стороны от центра Земли.

№5.

Мы знаем, что $P = \frac{U^2}{R_y}$, значит мы можем найти

$$R_y = \frac{U^2}{P} = \frac{16}{2} = 8 \text{ Ом}$$



$$R_y = \frac{R \cdot R}{2R} = 8 \Leftrightarrow R = 16 \text{ Ом} - \text{сопротивление одного резистора.}$$

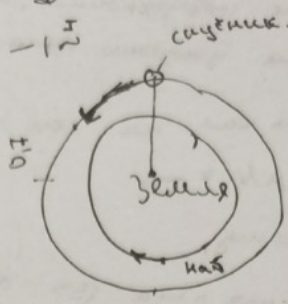
15451 km

12000

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

286000

24

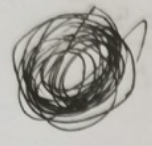


$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$g' = G \frac{M}{R'^2}$$

$$u_1 = u_2$$

$$I = 0.5 A$$



$$0.5/R = \frac{x}{R+R_2}$$

$$0.5/x = \frac{R}{R+R_2}$$

$$P = \frac{R_2 I^2}{R_1} = I^2 R_2$$

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

$$\Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{16}{2} = 8$$

$$\frac{R^2}{2}$$

$$R = 16$$

$$\frac{R}{2R+R_2}$$

$$\frac{3.16 \cdot 100}{8.0.00}$$

$$8.0.00$$

$$\frac{x}{16+R_1} = \frac{0.5}{16}$$

$$R_2 I_2 = R_1 I_1$$

$$R_2 = \frac{R(R+R_2)}{2R+R_2} = \frac{R^2+RR_2}{2R+R_2}$$

$$I_2 =$$

$$I_2 = 0.5 \left(1 - \frac{R+R_1}{2R+R_2} \right)$$

$$\frac{16+R_2}{x} = 32$$

$$258+32R_2 = x$$

$$16+R_2 = x$$

$$R_2 = x-16$$

$$U_2 = 0.5 \frac{R^2+RR_2}{2R+R_2}$$

$$x^2(x-16)$$

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

$$0.25 R_2 \left(1 - \frac{R+R_1}{2R+R_2} \right)^2 \frac{2\pi R}{1000}$$

$$0.25 R_2 \left(\frac{R}{2R+R_2} \right)^2$$

$$U = \pi \cdot 151 R^2$$