Часть 1

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

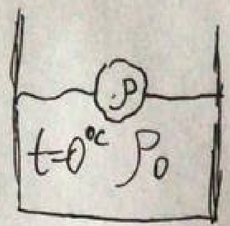
Шифр: **21206319**

ID профиля: **372075**

Вариант 3

Чистовик Физика 9кл

1.1



пусть объем льда $- V_1$

тогда из-за того что ~~[illegible]~~ лёд

Находится в равновесии то:

$m_л \cdot g = \rho_0 \cdot g \cdot (V_1 - V)$; где $m_л$ - масса льда; V - объем надводной части

$m_л = M$

$Mg = \rho_0 g (V_1 - V)$

$V_1 = \frac{M}{\rho}$

$M = \rho_0 \left(\frac{M}{\rho} - V\right)$

$\frac{M}{\rho_0} = \frac{M}{\rho} - V$

1

$V = M\left(\frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0 \rho}\right) = 0{,}00005\ м^3 = 50 см^3$

Ответ: $V = 50 см^3$

чистовик Физика 9кл

1.2

отметим что вначале температура воды и льда была равна 0°
и после доливания тоже так как в воде остался плавать лёд.

пусть $\Delta m_л$ - масса растаявшей части льда. тогда:

1) $\Delta m_л \cdot \lambda = m \cdot c \cdot (t_1 - 0) = mc \cdot t_1$

из равновесия льда:

2) $(M - \Delta m_л) g = \rho_0 \cdot g \cdot (V_2 - (V - V_1))$; где V_2 - объем оставшегося льда

3) $V_2 = \frac{M - \Delta m_л}{\rho}$

$$\frac{M - \Delta m_л}{\rho_0} = \frac{M - \Delta m_л}{\rho} - (V - V_1)$$

2

$$M\rho - \Delta m_л \rho = M\rho_0 - \Delta m_л \rho_0 - (V - V_1)\rho_0 \cdot \rho$$

$$\Delta m_л (\rho_0 - \rho) = M(\rho_0 - \rho) - \rho_0 \rho (V - V_1)$$

$$\Delta m_л = M - \frac{\rho_0 \rho}{\rho_0 - \rho} \cdot (V - V_1) = 0{,}225 кг$$

Чистовик Физика 8кл

1.2

из первого уравнения:

$$m = \frac{\Delta m_{л} \cdot \lambda}{c t_1} = 0{,}6 \text{ кг}$$

Ответ: масса добавленой воды $m = 0{,}6$ кг

3

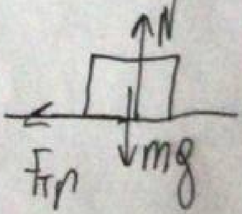
Чистовик Физика 9кл

2.1

$L = V_0 t - \frac{at^2}{2}$; где $t = \frac{V_0}{a}$ - время торможения

$L = 25$ м Ответ: $L = 25$ м

2.2



$N = mg$

$F_{тр} \leq \mu N$, так как скользит то $F_{тр} = \mu N$

$ma' = F_{тр}$

$a' = \mu g$

$V_0^2 = 2\cancel{\mu}a' \cdot S = 2\mu g S$

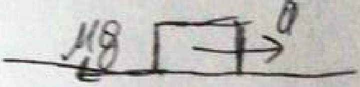
$\mu = \frac{V_0^2}{2gS} = \frac{5}{12} = 0{,}4166...$

Ответ: $\mu = \frac{5}{12}$

4

2   Чистовик   Физика 3кл

2.3



в системе
отсчета относительно
платформы.

ускорение a действует в течении пяти секунд
потом действует только ускорение μg в другую
сторону, как бы тормозя коробку.
соответственно

$T = 5$ сек   Ответ: $T = 5$ сек

2.4

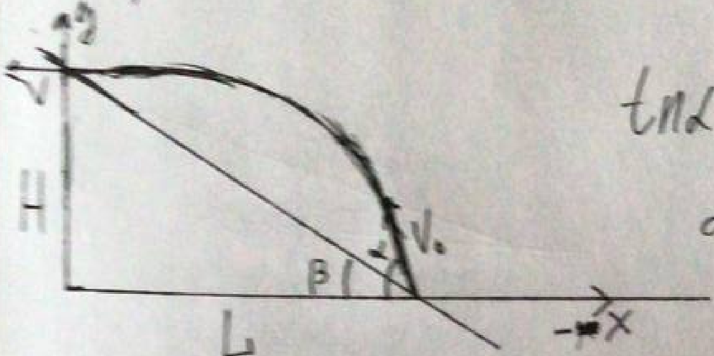
$U_{max} = (\mu g - a) \cdot T \approx 10{,}83$ м/с

Ответ: $U_{max} = 10{,}83$ м/с

5

Чистовик Физика 9кл

3.1, ~~3.2~~



$tn\,\alpha = \frac{8}{3}$

$\alpha \approx 69{,}444$

Так как в конце вертикальная компонента исчезает то:

- $V_0 \sin\alpha = V_y$
- $V_0 \cos\alpha = V_x = V$ где V - конечная скорость перед ударом

$t = \frac{V_y}{g} = \frac{V_0 \sin\alpha}{g}$

$H = V_0 \sin\alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = \frac{V_0^2 \sin^2\alpha}{2g} \approx 6{,}3$ м Ответ: $H = 6{,}3$ м

$L = V_0 \cos\alpha\, t = \frac{V_0^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g}$

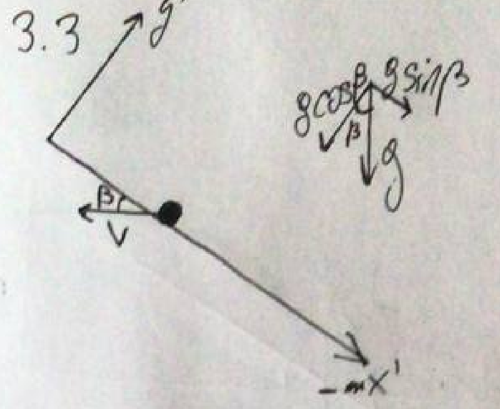
⑥

3.2 $tn\,\beta = \frac{H}{L} = \frac{V_0^2 \sin^2\alpha \cdot g}{2g \cdot V_0^2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha} = \frac{tn\,\alpha}{2} = \frac{4}{3}$

Ответ: $tn\,\beta = \frac{4}{3}$

Чистовик Физика 9кл

3.3



Так как удар не упругий то компонента по оси y исчезает и остаётся компонента по оси x'.

ускорение по оси x'

$g'_x = -g\sin\beta \qquad V'_x = +V\cos\beta$

когда у мешка вконце скорость равна 0 то:

$V'_x + g'_x \cdot T = 0$

7

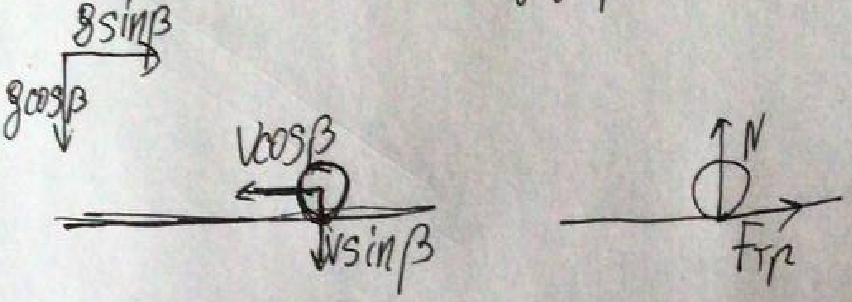
$V\cos\beta = g\sin\beta T$

$T = \frac{V}{g} \cdot \frac{1}{tg\beta} = \frac{V_0\cos\alpha}{g} \cdot \frac{1}{tg\beta} = 0{,}316c$

Ответ: $T = 0{,}316$

3.4.

Расамотрим момент удара:



$F_{тр} = \mu N$

из закона сохранения импульса:

$mV\sin\beta = N\cdot\Delta t$ где Δt - время соударения

$mV\cos\beta = F_{тр}\Delta t = \mu N\Delta t$

$V\cos\beta = \mu V\sin\beta$

8

$\mu \geqslant \frac{1}{tg\beta} = \frac{3}{4}$

чтоб после соударения мешок не скользил

$mg\sin\beta \leq \mu mg\cos\beta$

$\mu \geqslant tg\beta = \frac{4}{3}$; значит $\boxed{\mu \geqslant \frac{3}{4}}$ ответ: $\mu \geqslant \frac{3}{4}$

Физика 9кл

~~Чистовик~~

Черновик

2.1

$t = \frac{V_0}{a} = 5c$ где t- время торможения платформы.

$L = V_0 \cdot t - \frac{at^2}{2} = 25м.$

2.2 ускорение груза- a_1 тогда: $a_1 = \mu g$

$V_0^2 = 2\mu g S + 0^2$

$\mu = \frac{V_0^2}{2gS} = \frac{5}{12} = 0{,}41666...$

$ma_1 = \mu m g = \mu N$

Физика 9кл

[redacted]

Черновик

2.3

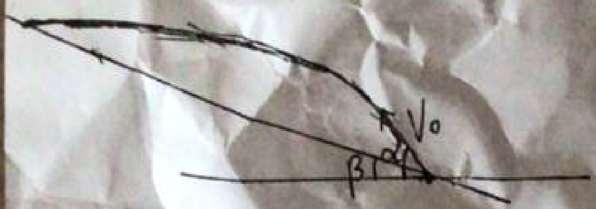
относительно
платформы.

Физика 9кл

[redacted]

Черновик

3.1



Часть 2

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

Шифр: **21206319**

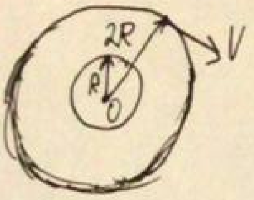
ID профиля: **372075**

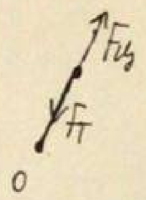
Вариант 3

Чистовик

Физика 9кл

№1





$F_{ц} = F_{T}$

$F_{ц} = \frac{mV^2}{2R}$; где V - скорость спутника

$F_{T} = \frac{GMm}{4R^2} = \frac{gm}{4}$

$g = \frac{GM}{R^2}$

$\frac{mV^2}{2R} = \frac{mg}{4}$

$V = \sqrt{\frac{gR}{2}}$

$T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2\pi R \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{gR}} = 2\sqrt{2} \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{R}{g}} = 7105\,с.$

Ответ: $T = 7105\,с$

1

Чистовик Физика экл

4.

Угловая скорость вращения земли:

$W_з = \frac{2\pi}{T'}$ где $T' = 24$ часа

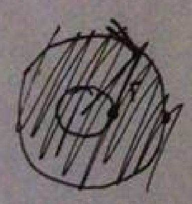
Угловая скорость вращения спутника:

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

Возьмем систему осчета связанную с наблюдателем. Тогда угловая скорость вращения спутника:

$W' = W_c - W_з$

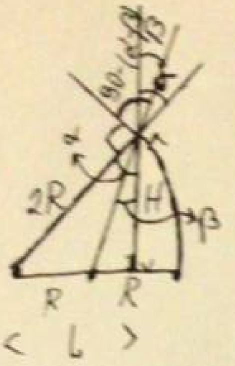
2



ч.2

чистовик

Физика 9кл



$H = 2R\cos\alpha$

$L = 2R\sin\alpha$

$tn\beta = \frac{L-R}{H} = \frac{2\sin\alpha - 1}{2\cos\alpha}$ $\quad \cos\beta = \frac{1}{\sqrt{tn^2\beta+1}}$ $\quad \sin\beta = \frac{tn\beta}{\sqrt{tn^2\beta+1}}$

$V' = W' \cdot 2R$

3

$V = V'\cos(90-(\alpha-\beta)) = V' \cdot \sin(\alpha-\beta)$

$T_1 = = \frac{2R(\frac{\pi}{2}-\alpha)}{V'}$

$\sin(\alpha-\beta) = = \sin\alpha\cos\beta - \sin\beta\cos\alpha$

$$\frac{\sin\alpha}{\sqrt{tn^2\beta+1}} - \frac{\cos\alpha\, tn\beta}{\sqrt{tn^2\beta+1}} = \frac{\sin\alpha - tn\beta\cos\alpha}{\sqrt{tn^2\beta+1}} = \frac{2(1-\sin\alpha\cos\alpha}{\sqrt{5-4\sin\alpha}} \Rightarrow max$$

~~Чистовик~~ Чистовик. Физика 9кл

4

$$\left(\frac{2(1-\sin\alpha)\cos\alpha}{\sqrt{5-4\sin\alpha}}\right)' = 0$$

$2(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha-\sin\alpha)\cdot(5-4\sin\alpha) = -2\cos\alpha(\cos\alpha-\cos\alpha\sin\alpha)$

отсюда ~~вал~~ находим α и вставляем в уровнение про $tn\beta$ и находим β и вставляем полученное

в

Чистовик Физико эм

5.1

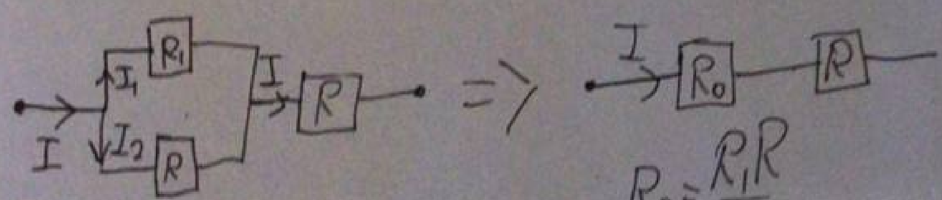
$P = U \cdot I$

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

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

$R = \frac{U^2}{2P} = 0,018$ ом. Ответ: $R = 0,018$ ом

5.2



$R_0 = \frac{R_1 R}{R_1 + R}$

$P_1 = I_1^2 \cdot R_1$

$I_1 R_1 = I_2 R$

$I_1 + I_2 = I$

$I = \frac{U}{R_0 + R} = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R} = \frac{U(R_1 + R)}{2R_1 R + R^2}$

Чистовик Физика 9кл

5.2

$I_2 = \frac{I_1 R_1}{R}$

$I_1 + I_1 \frac{R_1}{R} = \frac{U(R_1+R)}{2R_1R+R^2}$

$I_1 \frac{R+R_1}{R} = U \frac{R_1+R}{2R_1R+R^2}$

$I_1 = \frac{UR}{2R_1R+R^2}$

$P_1 = \frac{U^2R^2 \cdot R_1}{(2R_1R+R^2)^2}$

$P_1 \Rightarrow max \quad \frac{R_1}{(2R_1R+R^2)^2} \Rightarrow max$

берем производную от R_1 и приравниваем к 0.

$\left(\frac{R_1}{(2R_1R+R^2)^2}\right)' = 0$

$\frac{(2R_1R+R^2)^2 - 2(2R_1R+R^2)' \cdot 2 \cdot R \cdot R_1}{(2R_1R+R^2)^4} = 0$ отсюда $R_1 = \frac{R}{2}$

Чистовик Физико экл

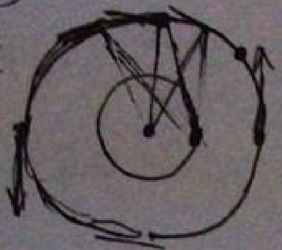
5.3

$$P_{max} = \frac{u^2 R^2 \cdot R}{2 \cdot (R^2 + R^2)^2} = \frac{u^2 \cdot R^3}{2 \cdot 4R^4} = \frac{u^2}{8R} = 250 \text{ Вт}$$

Ответ: $P_{max} = 250$ Вт

$\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\sin\beta\cos\alpha$

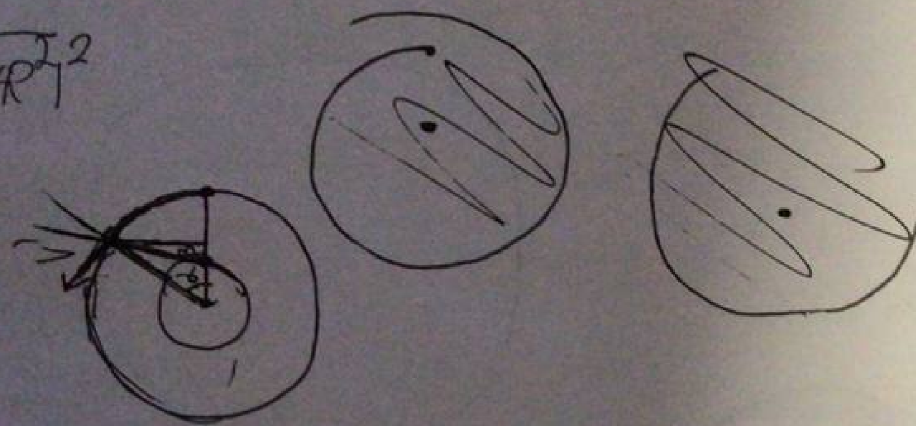
$\frac{4^2\cdot \cancel{4R_1^2R^2}}{(2R_1R+R^2)^2 R_1}\cdot\frac{R_1R^2}{}$



0,766044443

0,98859857

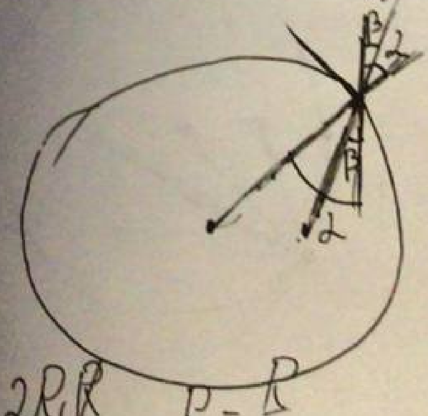
$\frac{R_1}{(2R_1R+R^2)^2}$



$(2R_1R+R^2)^2-R_1\cdot 2(2R_1R+R^2)\cdot 2R$

$2R_1R+R^2=2R_1R$

$2R_1R+R^2-4R_1R=0$ $\left(\frac{I\cdot R_0}{R_1}\right)^2=$

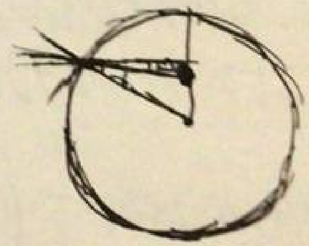


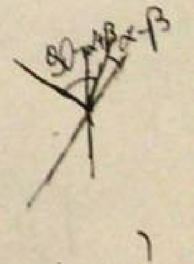
$R^2=2R_1R$ $R_1=\frac{R}{2}$

~~$tg\beta=\frac{2R\sin\alpha}{2R\cos\alpha-R}=$~~

$tg\beta=\frac{2R\sin\alpha-R}{2R\cos\alpha}$

$tg\beta=\frac{2\sin\alpha-1}{2\cos\alpha}=tg\alpha-\frac{1}{2\cos\alpha}$

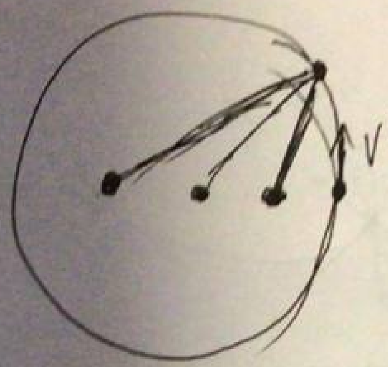




$V=V'\cos(90-\alpha+\beta)=V'\sin(\alpha-\beta)$

$0{,}258819$

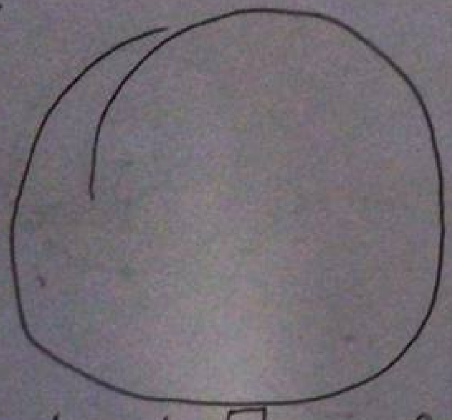
$\alpha - \beta => max$



$tn^2\beta - tn^2\beta \sin^2\beta = \sin^2\beta$

$\frac{tn^2\beta}{1+tn^2\beta} = \sin^2\beta$

$\sin(60-\cancel{30}) =$



$\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos 60 = \frac{1}{2}$

$\sin 53 = 0{,}8$

$\cos 53 = 0{,}6$

$\sin(50-30) = 0{,}342020143 3$

$\sin 50 = 0{,}766 04444 311898$

$\cos 50 = 0{,}6427876 0968654$

$\sin 30 = 0{,}5$

$\cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ $-0{,}3$

$0{,}61237243$

$tn^2\beta \cdot \cos^2\beta = 1 - \cos^2\beta$ $0{,}66341394816894$

$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}$

$0{,}69282032$

$\cos^2\beta = \frac{1}{tn^2\beta + 1}$ $tn\beta = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\sin^2\alpha}}$

$tn^2\beta = \frac{\sin^2\beta}{1-\sin^2\beta}$

$$\frac{\sin\alpha-\cos\alpha\cdot\frac{2\sin\alpha-1}{\cos\alpha}}{\sqrt{\frac{(2\sin\alpha-1)^2}{4\cos^2\alpha}+1}}=\frac{(\sin\alpha-2\sin\alpha+1)\cdot 2\cos\alpha}{\sqrt{4\sin^2\alpha+1-4\sin\alpha+4\cos^2\alpha}}$$

$$\frac{2(1-\sin\alpha)\cos\alpha}{\sqrt{5-4\sin\alpha}}$$

$$a'b+b'a$$

$$\frac{2\cos\alpha-2\cos\alpha\sin\alpha}{\sqrt{5-4\sin\alpha}}$$

$$-2\sin\alpha\cdot\sin\alpha+2\cos\alpha\cdot\cos\alpha$$

$$a'=-2\sin\alpha+2\sin^2\alpha-2\cos^2\alpha$$

$$b'=\frac{1}{2}(5-4\sin\alpha)^{-\frac{1}{2}}\cdot -4\cos\alpha$$

$$2(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha-\sin\alpha)\cdot(5-4\sin\alpha)^{\frac{1}{2}}+4\cos\alpha(5-4\sin\alpha)^{-\frac{1}{2}}(\cos\alpha-\cos\alpha\sin\alpha)$$

$$2(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha-\sin\alpha)\cdot(5-4\sin\alpha)=-4\cos\alpha(\cos\alpha-\cos\alpha\sin\alpha)$$