



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 10066

Класс 9 Вариант 5 Дата Олимпиады 19.02.17

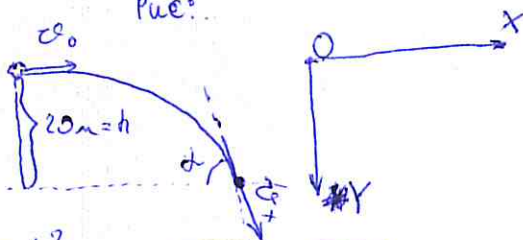
Площадка написания ТИУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	2	7	7	10	5	10	7	14	0	67	шестьдесят семь	

№1.

Дано:
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $h = 20 \text{ м}$
 $\alpha = 60^\circ$
 $v_0 = ?$

Решение
Рис.:



$$OY: h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2 \text{ с.}$$

$$OY: h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2gh}{\sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 20}{\sin^2 60^\circ}} = \sqrt{\frac{400}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}$$

$$OX: v_0 = \cos \alpha v_x$$

$$v_0 = \frac{40}{\sqrt{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}$$

$$\text{Отв: } v_0 = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}$$

(5)

№2.

Дано:
 $v_0 = 4 \text{ м/с}$
 $h = 16 \text{ м}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $\Delta t = ?$

Решение

По зак. сохранения энергии,

$$\frac{mv^2}{2} = mgh + mc\Delta t$$

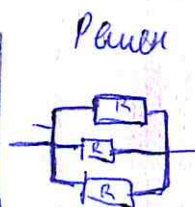
$$\frac{v^2}{2} - gh = c\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v^2}{2c} - \frac{gh}{c} = 1,649 \text{ с}$$

$$\text{Отв: } \Delta t = 1,649 \text{ с}$$

(7)

ШИФР 10066

№ 1. Дано:
 $\tau = 40 \text{ с}$
 $R_1 = R_2 = R_3$
 $\tau_1 = ?$



Общ. сопротивление: $\frac{R}{3}$, выдержало Q Дж энергии,

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

При послед. соединении,
 общ. сопр. = $3R$; мощность $P = \frac{U^2}{3R}$.

$$Q_1 = \frac{U^2 \tau_1}{3R} = \frac{3U^2 \tau}{R}$$

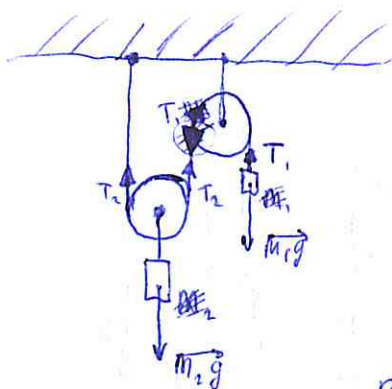
$$\frac{\tau_1}{3} = 3\tau$$

$$\tau_1 = 9\tau \Rightarrow \tau_1 = 40 \cdot 9 = 360 \text{ с.}$$

Отв: $\tau_1 = 360 \text{ с.}$

(10)

№ 2



$T_1 = m_1 g$ (По ^{Первому} ~~второму~~ Зак. Ньютона), так же

$$T_2 = \frac{m_2 g}{2} = \frac{2,8 \cdot 10}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ Н}, \text{ и } T_1 = 1,8 \cdot 10 = 18 \text{ Н, если}$$

бы $m_2 = 3,6 \text{ кг}$, но система находится в покое, но $m_2 < 3,6 \text{ кг} \Rightarrow$ система движется, совершается работа

по поднятию или груза $m_2 \Rightarrow$ сила натяжения нити

равна **18 Н**! Если бы было m_2 - по состоянию

равновесия, не совершалась работа силой $F = 18 \text{ Н}$.

(движутся оба груза)

(2)



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

10066

N 4. Дано:

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}$$

$$P_2 = 27 \text{ Вт}$$

$$P_3 = ?$$

Решен.

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} \Rightarrow U = \sqrt{P_2 R_2}$$

$$P_3 = \frac{U^2}{R_3} = \frac{P_2 R_2}{R_3} \Rightarrow P_3 = \frac{27 \cdot 2}{4} = 13,5 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } P_3 = 13,5 \text{ Вт}$$

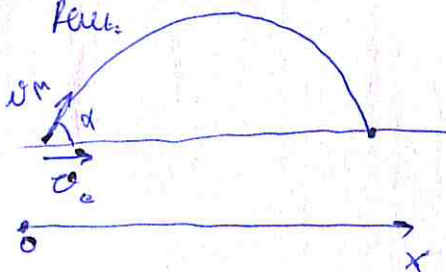
(7)

N 5. Дано:

$$v_M = 2 v_c$$

$$\alpha = ?$$

Реш.



$$v_c \cdot t_c = \cos \alpha v_M \cdot t_M$$

Т.к. оба камня были в момент его падения, то

$$t_M = t_c \Rightarrow$$

$$v_c \cdot t = \cos \alpha v_M \cdot t$$

$$v_c = \cos \alpha v_M = \cos \alpha \cdot 2 v_c$$

$$1 = \cos \alpha \cdot 2$$

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

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\text{Ответ: } \alpha = 60^\circ$$

(10)



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 10066

№6. Никакой. Для того, чтобы снег начал таять, нужно нагреть весь снег до температуры плавления. Если при джигровке относительно быстро нагреется и таять начнет только верхняя часть снега, то

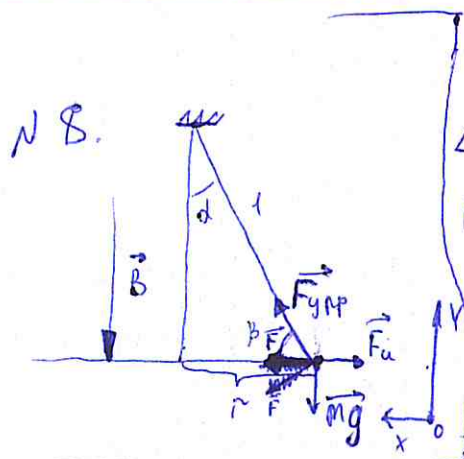
$Q = mc\Delta t + m\lambda$, где m — масса снега растаявшего и нагретого, но нагретаяся и таять не будет равномерно

$$Q = m(c\Delta t + \lambda)$$

$$m = \frac{Q}{c\Delta t + \lambda}$$

5

ШИФР 10066



$$\angle \beta = 90^\circ - \alpha = 30^\circ.$$

$$B = \frac{F_u}{IL}, \text{ но } I = \frac{q}{t} \Rightarrow B = \frac{F_u t}{qL}, \frac{F_u}{qv} \Rightarrow F_u = B \cdot q \cdot v$$

F_u - сила магнитной индукции
и направление выбрано по
правилу левой руки

$$r = \cancel{r} \cos \beta \cdot L = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ м};$$

По 2-м. Зак. Ньютона, (~~F~~ $\vec{F}$ на рис. - направлена к
центру

$$\vec{F}_u + \vec{F}_{\text{гип}} + \vec{mg} = \frac{mv^2}{r} = \vec{F}$$

$$OY: \cos \beta F_{\text{гип}} = mg \Rightarrow \frac{mg}{\sin \beta} = F_{\text{гип}}$$

$$OX: \cos \beta F_{\text{гип}} - F_u = F$$

$$\frac{\cos \beta \cdot mg}{\sin \beta} - F_u = \frac{mv^2}{r}$$

$$\frac{\cos \beta \cdot mg}{\sin \beta} - Bq\varphi = \frac{mv^2}{r}$$

$$\text{угловая ск. } \omega = \frac{v}{r}; \text{ Кинемат. } \varphi = \frac{v \cdot t}{r}$$

$$\omega = \frac{v \cdot 2}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3} \cdot 0.001 \cdot 10 \cdot 2}{2 \cdot 1} - B \cdot 0.001 \cdot v = \frac{0.001 \cdot v^2 \cdot 2}{2\sqrt{3}}$$

$$10\sqrt{3} - vB = \frac{v^2 \cdot 2}{\sqrt{3}}$$

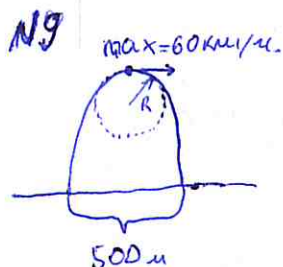
$$\frac{2v^2}{\sqrt{3}} + vB - 10\sqrt{3} = 0$$

$$D = B^2 + 4 \cdot 10\sqrt{3} \cdot 2 = B^2 + 80.$$

$$v_{1,2} = \frac{(-B \pm \sqrt{B^2 + 80}) \sqrt{3} - B\sqrt{3} \pm \sqrt{3} \cdot \sqrt{B^2 + 80}}{2 \cdot 2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 + 80}}{4}, \text{ по условию.}$$

(7)

ШИФР 1066



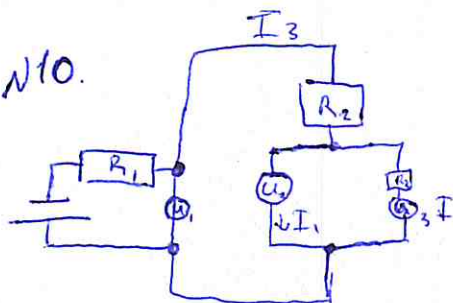
по логике
На движущуюся ленту действует сила тяжести, зависящая
от ч. с. ~~и~~ Максимальная $\varphi = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; соответственно,

$a_{\text{ч.с.}} = \frac{v^2}{r}$, где r - радиус кривизны лент:

$$r = \frac{v^2}{a_{\text{ч.с.}}} = \frac{v^2}{g} = 27,8 \text{ м.}$$

14

N10.



сопротивление вольтметров достаточно большое -

~~И~~ на участке с резистором и U_3 - Напряжение - 2 В,

на всем параллельном соединении их с U_2 вольтметра - 2 В
на R_2 - нап: $U_1 - U_2 = 2 \text{ В} = U_4$

Сила тока $U_2 = 2 \text{ В}$, где R_2 - сопр. вольтметра.

$$I_2 = \frac{2}{R_0 + R}; \quad I_3 = I_1 + I_2 = \frac{2}{R_0 + R} + \frac{2}{R_0} = \frac{4R_0 + R}{R_0(R_0 + R)}$$

$$\text{на } R_2: U_4 = \frac{(4R_0 + R)R}{R_0(R_0 + R)} = 2 = \frac{2R_0R + R^2}{R_0^2 + R_0R} = 1$$

$$R_0R + R^2 = R_0^2 + R_0R$$

$$R_0R + R_0 = R_0^2$$

0