Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Работа на одном листе

Шифр 629073
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося Бачуринский Владислав Андреевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) _____

Вариант задания, тема сочинения 1

Дата экзамена "25" февраля 2018 г.

Подпись экзаменующегося _____

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	X	20	20	10						

629073

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

70

Вариант № 1

70

1.

Дано:

τ - изв

h - изв

S - ?

Решение:

~~Т.к. тела брошены и падение одно и то же, то~~

H - макс. подъём тела

$S = 2H$ (тело поднялось и упало)

$$H = 0 + V\tau h - \frac{g\tau h^2}{2} = g\tau h^2 - \frac{g\tau h^2}{2} = \frac{g\tau h^2}{2} \Rightarrow S = g\tau h^2$$

$$0 = V - g\tau h$$

Рассмотрим промеж. период падения:

$$0 = h - V_1\tau - \frac{g\tau^2}{2}$$

$$V_1\tau = h - \frac{g\tau^2}{2} \Rightarrow V_1 = \frac{2h - g\tau^2}{2\tau}$$

$$V_1 = g \cdot \Delta\tau \Rightarrow \Delta\tau = \frac{V_1}{g} = \frac{2h - g\tau^2}{2g\tau}$$

($\Delta\tau$ - время от макс. подъёма до момента промежутка τ)

$$\tau h = \Delta\tau + \tau = \frac{2h - g\tau^2}{2g\tau} + \tau = \frac{2h + g\tau^2}{2g\tau}$$

$$S = g\tau h^2 = g\left(\frac{2h + g\tau^2}{2g\tau}\right)^2 = \frac{(2h + g\tau^2)^2}{4g\tau^2}$$

Ответ: $S = \dfrac{(2h + g\tau^2)^2}{4g\tau^2}$ +

Дано:

$\eta = 70\% = 0{,}7$

$k = 60\% = 0{,}6$

$t_0 = 17^\circ C$

$t_{пл} = 327^\circ C$

$c = 130 \frac{Дж}{кг \cdot °C}$

$\lambda = 23 кДж/кг$

Найти:

$h - ?$

Решение:

$$\eta \cdot k = \frac{Q_{пол}}{Q_{зат}}$$

$$Q_{пол} = mc(t_{пл} - t_0) + m\lambda = m(c(t_{пл} - t_0) + \lambda)$$

$$Q_{зат} = mgh$$

$$\eta \cdot k = \frac{m(c(t_{пл} - t_0) + \lambda)}{mgh} = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{gh}$$

$$\eta \cdot k \cdot g \cdot h = c(t_{пл} - t_0) + \lambda$$

$$h = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{\eta \cdot k \cdot g} = \frac{130(327 - 17) + 23000}{0{,}7 \cdot 0{,}6 \cdot 10} =$$

$$= \frac{63300}{4{,}2} \approx 15071 м.$$

Ответ: $h = 15071 м.$ (+)

4.

Дано:

$r = 5 кОм$

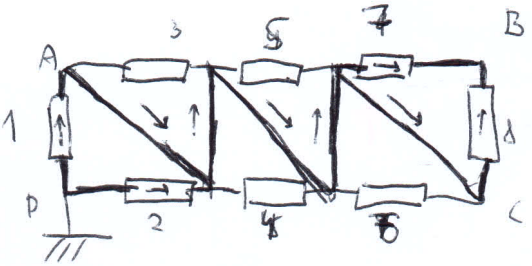
$U = 120 В$

Найти:

$I - ?$

Решение:

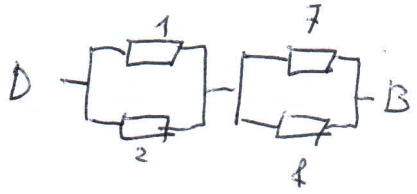
$$IR = U \Rightarrow I = \frac{U}{R}$$



↑ - ток

Т.к. система идеальная (сопротивление проводов равно нулю), то через резисторы 3, 4, 5, 6 ток не потечет.

Пересчую схему.



$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5000^2}{10000} = 2500 \text{ (Ом)}$$

$$R_{78} = \frac{R_7 \cdot R_8}{R_7 + R_8} = \frac{5000^2}{10000} = 2500 \text{ (Ом)}$$

$$R = R_{12} + R_{78} = 2500 \cdot 2 = 5000 \text{ (Ом)}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{5000} = 0{,}024 \text{ А.}$$

Ответ: $I = 0{,}024$ А. (+)

5

(10)

Дано:

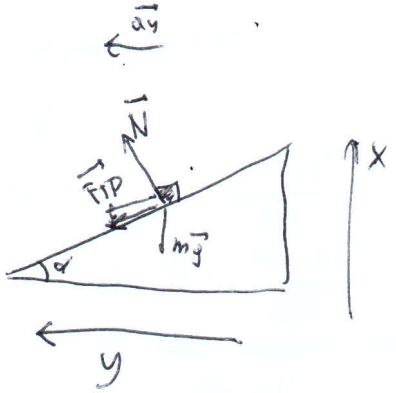
$R = 40$ м

$\alpha = 40°$

$\mu = 0{,}5$

V - ?

Решение:



$$\frac{V^2}{R} = a_y \Rightarrow V = \sqrt{a_y \cdot R}$$

Т.к. нужно найти макс. скорость, то сила трения покоя максимальна и равна $F_{тр} = \mu N$

Запишем $F_{тр}$ на ось OX

$$Ox: \quad 0 = mg - N\cos\alpha \Rightarrow N = \frac{mg}{\cos\alpha}$$

$$Oy: \quad ma_y = N\sin\alpha + F_{тр} = mg\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \mu N = mg\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \mu\frac{\mu mg}{\cos\alpha} =$$

$$= m\frac{mg\sin\alpha + \mu\mu mg}{\cos\alpha} = ma_y$$

$$a_y = \frac{g(\sin\alpha + \mu)}{\cos\alpha}$$

Simplesmente)

$$V = \sqrt{a_N R} = \sqrt{\frac{g(\sin\alpha + \mu)R}{\cos\alpha}} = \sqrt{\frac{10 \cdot (\sin 40 + 0{,}5)\,40}{\cos 40}}\ s$$

$$= 20\sqrt{\frac{0{,}643 + 0{,}5}{0{,}766}} \approx 20 \cdot \sqrt{1{,}492} \approx 20 \cdot 1{,}222 \approx 24{,}4\ m/s$$

Dmbem: $V = 24{,}4\ m/s$ ✓