Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Работа на 2 листах

629065

Шифр _____
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося Виденеев Борис Викторович.

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) лицей № 1580, г. Москва.

Вариант задания, тема сочинения класс 9

Вариант № 1

Дата экзамена "25" февраля 2018 г.

Подпись экзаменующегося Б. Вид.

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 10 | 10 | 1 | 2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

629065

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

53

Вариант № 1

N1

Дано:

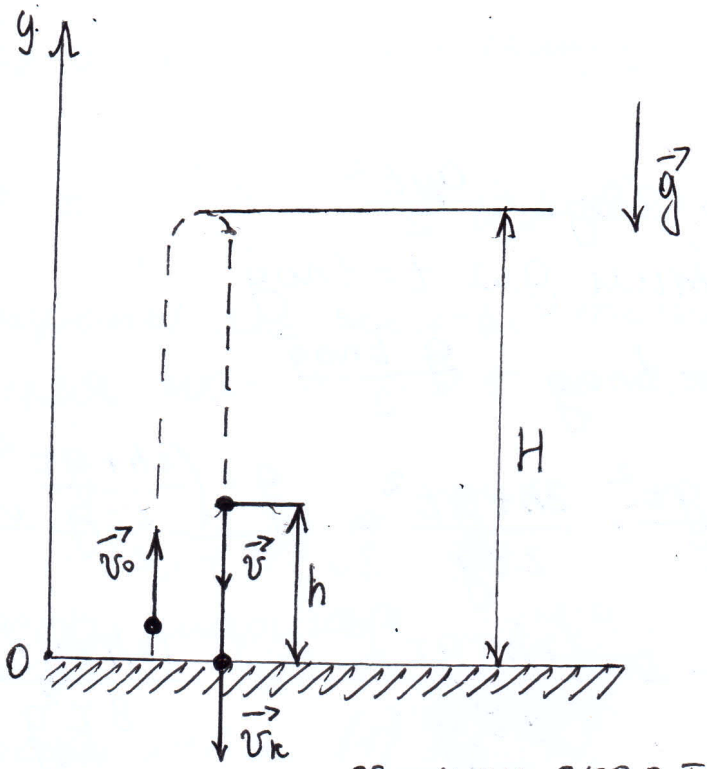
$h$

$\tau$

Найти:

$S = ?$

$(S = 2H)$




1) Докажем, что $v_0 = v_к$. ($v_0$ - нач скор тела, $v_к$ - кон. скор тела.)

① $y = y_0 + v_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2}$

Уточним для $t = t_{пол}$.

$0 = 0 + v_0 \cdot t_{пол} - \frac{g \cdot t_{пол}^2}{2}$

$t_{пол} = \frac{2v_0}{g}$

② $v_y = v_{0y} + a_y t$

Уточним для $t = t_{пол}$.

$v_y = v_0 - g \cdot \frac{2v_0}{g} = -v_0$

$\Rightarrow v_0 = v_к$; $\vec{v_0} = -\vec{v_к}$.

2) Рассмотрим путь $h$ за время $\tau$

($v$ - нач скор тела на этом промежутке; $v_к = v_0$ - конечная)

Тогда: ① $v_y = v_{0y} + a_y t$

Уточним для $t = \tau$

$v_к = v + g\tau \Rightarrow v = v_к + g\tau$. (1)

$\Rightarrow$

② $y = y_0 + v_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2}$

Уточним для $t = \tau$: $h = v \cdot \tau + \frac{g\tau^2}{2}$, с учетом (1) получим:

$h = v_к \cdot \tau + \frac{g\tau^2}{2} = v_к \cdot \tau - \frac{g\tau^2}{2} = v_0 \cdot \tau - \frac{g\tau^2}{2}$

Тогда: $v_0 = \frac{h + \frac{gt^2}{2}}{t} = \frac{2h + gt^2}{2t}$

3) Найдем: $H$, с учетом того что на макс высоте скорость тела рав на нулю.

$$v_y = v_{oy} + g_y t$$

Уточним для $t = t_{nog}$

$$0 = v_0 - g t_{nog}$$

$$v_0 = g t_{nog}$$

$$t_{nog} = \frac{2h + gt^2}{2tg}$$

Тогда $y = y_0 + v_{oy} t + \frac{a_y t^2}{2}$

Уточним для $t = t_{nog}$

$$H = v_0 \cdot t_{nog} - \frac{g \cdot t_{nog}^2}{2}$$

$$H = v_0 \cdot \frac{2h + gt^2}{2t} \cdot \frac{2h + gt^2}{2tg} - \frac{g \cdot \left(\frac{2h + gt^2}{2tg}\right)^2}{2} =$$

$$= \frac{(2h + gt^2)^2}{4t^2 g} - \frac{(2h + gt^2)^2}{8t^2 g} = \frac{(2h + gt^2)^2}{8t^2 g}$$

Тогда $S = 2H = \frac{(2h + gt^2)^2}{4t^2 g}$

Ответ: $S = \frac{(2h + gt^2)^2}{4t^2 g}$ (+)

№3

Решение:

Дано:

$\eta = 0,7$

$k = 0,6$

$t_0 = 17\,(^\circ C)$

$c = 130\left(\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}\right)$

$\lambda = 23\left(\frac{кДж}{кг}\right)$

$t_{пл} = 327\,(^\circ C)$

Найти:

$h = ?$

1) При падении потенциальная энергия шарика перешла во внутреннюю. $\Rightarrow$

$$\eta = \frac{Q_1}{E_п}$$ ($Q_1$ - внутр. энергия шар)

2) Затем внутренняя энергия шарика перешла к свинцу:

$$k = \frac{Q_2}{Q_1}$$ ($Q_2$ - внутр энергия свинца)

тогда $k = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{Q_2}{\eta \cdot E_п} \Rightarrow Q_2 = E_п \cdot \eta \cdot k$. (1)

3) С другой стороны $Q_2$ - кол-во теплоты необходимое для нагревания и плавления свинца.

$$Q_2 = c \cdot m \cdot (t_{пл} - t_0) + m \cdot \lambda \quad (2)$$

(где m - масса шарика)

4) Приравняем равенства (1) и (2).

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

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

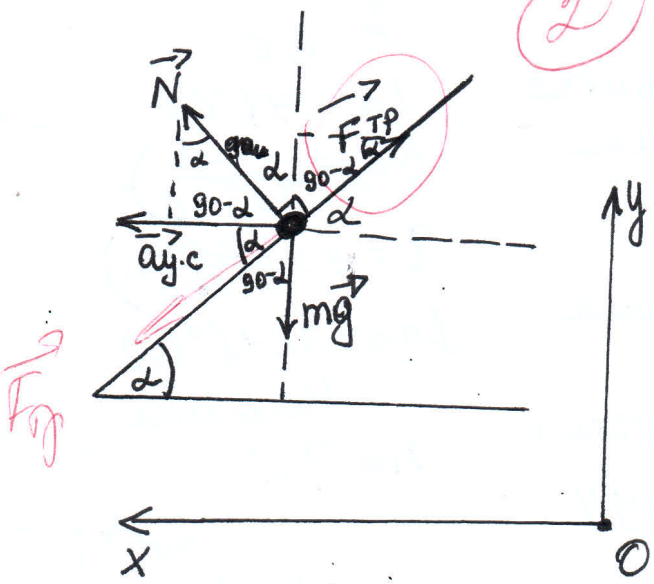
$$hg\eta k = c(t_{пл} - t_0) + \lambda$$

$$h = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{g\eta k} = \frac{130(327 - 17) + 23 \cdot 10^3}{10 \cdot 0,7 \cdot 0,6} =$$

$$= 15071\,(м)$$

Ответ: 15071 (м) (+)

N5.




Дано:
$R = 40(м)$
$\alpha = 40°$
$\mu = 0,5$

Найти:
$v = ?$

(неверно указано нап. $F_{тр}$)

1) Динамическое уравнение движения для велосипед.

$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{тр} = m\vec{a}_{y.c}$$

$OX: N \cdot \sin\alpha - F_{тр} \cdot \cos\alpha = m a_{y.c}$ (1)

$OY: -mg + N \cdot \cos\alpha + F_{тр} \cdot \sin\alpha = 0$ (2)

Из (2): $N = \frac{mg - F_{тр} \cdot \sin\alpha}{\cos\alpha}$

Тогда (1): $\frac{(mg - F_{тр} \cdot \sin\alpha) \cdot \sin\alpha}{\cos\alpha} - \mu \cdot (mg - F_{тр} \cdot \sin\alpha) - F_{тр} \cdot \cos\alpha = m a_{y.c}$

$$mg \cdot tg\alpha - F_{тр} \cdot \frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha} - F_{тр} \cdot \cos\alpha = m a_{y.c}.$$

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

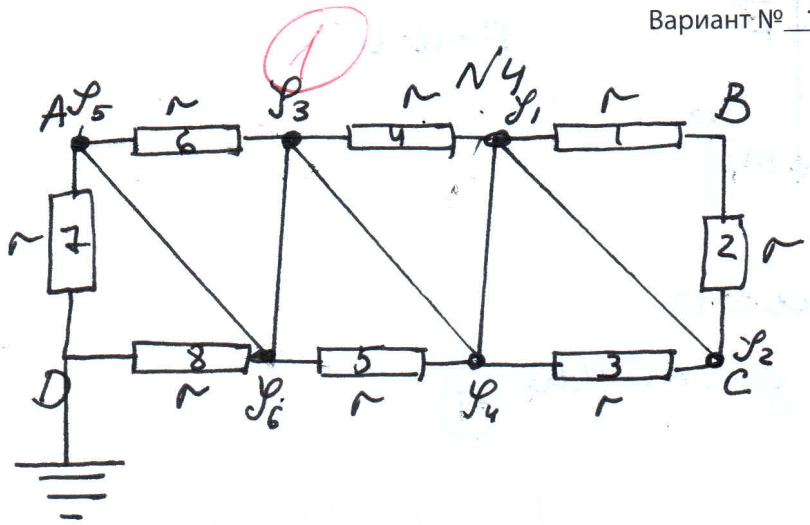
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

629065

Шифр _____

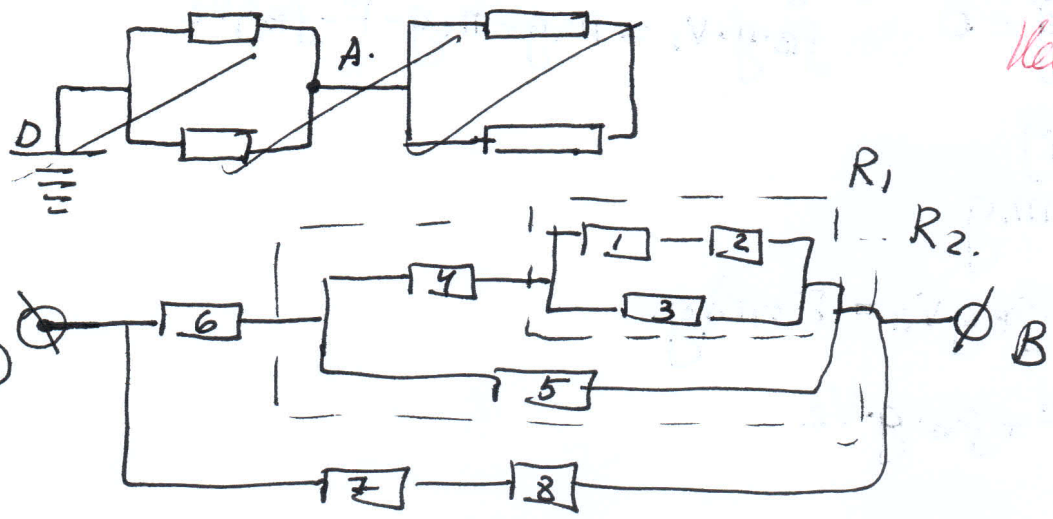
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1




Дано:
r = 5 (кОм)
V = 120 (В)
Найти:
I = ?

Т.к. $\varphi_1 = \varphi_2$; $\varphi_3 = \varphi_4$; $\varphi_5 = \varphi_6$, то преобразуем схему:




Неверная эквив. схема!

Тогда R общ - найдем: 1) $R_{12} = 2r$

2) $R_{123} = \frac{2r \cdot r}{3r} = \frac{2}{3}r$

3) $R_{1234} = \frac{2}{3}r + r = 1\frac{2}{3}r = \frac{5}{3}r$

4) $R_{12345} = \frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{3}{5r}} = \frac{5}{8}r$

5) $R_{1-6} = r + \frac{5}{8}r = \frac{13}{8}r$

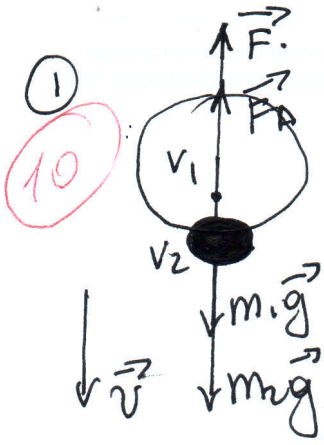
6) $R_{7-8} = 2r$

7) $R_{1-8} = R_{общ} = \frac{1}{\frac{8}{13r} + \frac{1}{2r}} = \frac{26r}{29}$

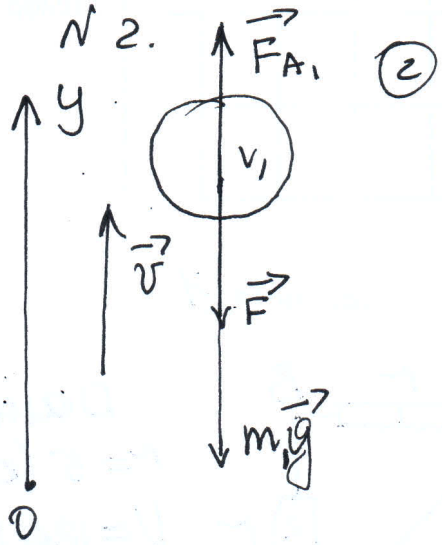
$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{\frac{26r}{29}}$

$$\Rightarrow I = \frac{120}{\frac{26}{25}\cdot 5\cdot 10^3} = 0{,}026769\ (A)$$

Ответ: 0,026769 (А).




№ 2.




Найти:

$m_2 = ?$

Дано:

$F$

$F = k\cdot v$

1) т.к. $v = const$, то $a = 0$

2) Динамическое ур движения. ①

$$\vec{F} + (m_1+m_2)\vec{g} + \vec{F_A} = 0$$

$$0y: F + F_A - (m_1+m_2)g = 0$$

$F_{A_1} = F_A$ (объем не меняется условие)

$$F + \rho_B\cdot g\cdot(V_1+V_2) - (m_1+m_2)g = 0$$

$$F + \rho_B\cdot g\cdot V_1 + \rho_B\cdot g\cdot V_2 - m_1g - m_2g = 0$$

2) 2: $\vec{F_{A_1}} + \vec{F} + m\vec{g} = 0$

$$\rho_B\cdot g\cdot V_1 = m_1g + m_2g - F - \rho_B g V_2$$

$0y: F_{A_1} = F + m_1g$

$$\rho_B\cdot g\cdot V_1 = F + m_1g$$

$$m_1g + m_2g - F - \rho_B g V_2 = F + m_1g.$$

$$m_2g = 2F + \rho_B\cdot g\cdot V_2$$