

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

$$E = mc^2$$



ШИФР

4 5 9 4 1

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 3.02.2019

Площадка написания МГТУ имени Баумана

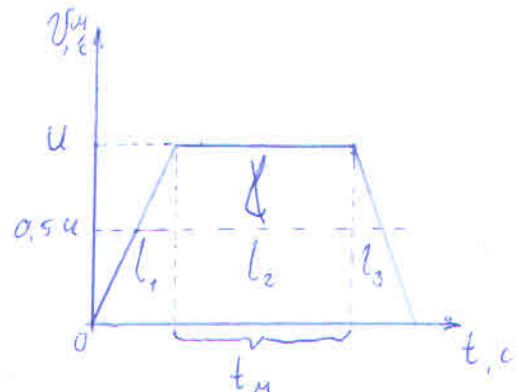
Задача	1	2	3	4	5	6	Σ 24		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	2	2	5	5	24	двадцать четыре	

Дано: $L = 1350 \text{ м}$
 $U_{cp} = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$
 $\gamma = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$
 $U = ?$

№1, Решение

$$t_M = \frac{L}{U_{cp}} - \gamma = 75 \text{ с}$$

$$U_{cp} = \frac{L}{t_M + \gamma} = \frac{L}{t_M + \frac{L-t_M}{0,5U}} = \frac{L}{\frac{L}{2U} - t_M} \quad | \cdot \frac{1}{x}$$



0,5U - средняя скорость при ускорении и торможении

$$\frac{1}{U_{cp}} = \frac{2 \frac{L}{U}}{L} - \frac{t_M}{L} \Rightarrow \frac{2}{U} = \frac{1}{U_{cp}} + \frac{t_M}{L} = \frac{L + t_M \cdot U_{cp}}{L \cdot U_{cp}}$$

$$U = \frac{2L \cdot U_{cp}}{L + t_M \cdot U_{cp}} \approx 12,86 \text{ м/с}$$

Ответ: $U = 12,86 \text{ м/с}$

Дано: $U_0 = 10 \text{ м/с}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $\gamma = 0,5 \text{ с}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $L = ?$

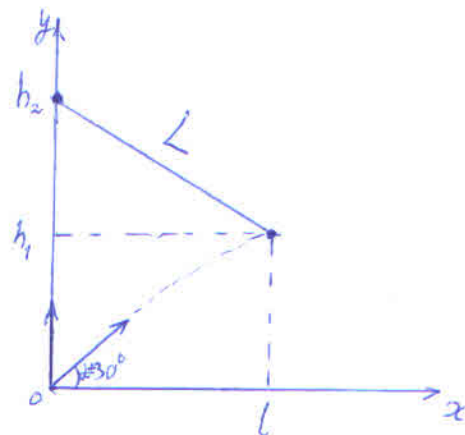
№2, Решение

$$h_2 = U_0 \cdot \gamma - \frac{g \gamma^2}{2} = 3,75 \text{ м}$$

$$h_1 = \sin \alpha \cdot U_0 \cdot \gamma - \frac{g \gamma^2}{2} = 1,25 \text{ м}$$

$$l = \cos \alpha \cdot U_0 \cdot \gamma \approx 4,33 \text{ м}$$

$$L = \sqrt{(h_2 - h_1)^2 + l^2} = 5 \text{ м} \quad (\text{по теореме Пифагора})$$



Ответ: $L = 5 \text{ м}$

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\frac{1}{c} = \frac{1}{c}$

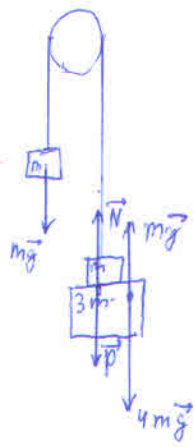
ШИФР 4 5 9 4 1

N 3.

Дано:
 $m = 1 \text{ кг}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $P = ?$
 $\frac{a_1}{a_2} = ?$

Решение
 $\Sigma F = ma$ (II з. Нисомали)
 $a_1 = \frac{(4mg - mg)}{4m} = \frac{3}{4}g$
 $a_2 = \frac{(3mg - 2mg)}{3m} = \frac{1}{3}g$
 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{3}{4}g}{\frac{1}{3}g} = \frac{9}{4}g = 2\frac{1}{4}$

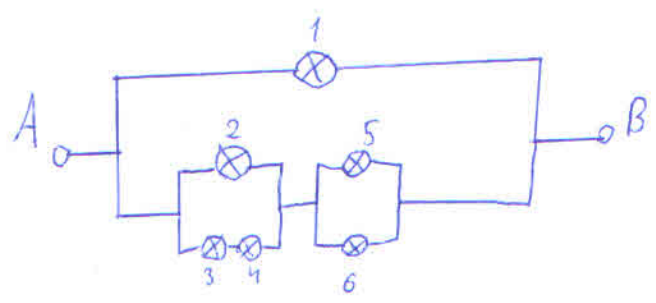
$4ma = 4mg - T$
 $ma = T - mg$
 $a = \frac{3}{5}g$



$|P| = |N| \Rightarrow mg - N = a, m$
 $mg = a, -m + P$
 $P = m(g - a_1) = 2,5H$
 Ответ: $P = 2,5H$
 $\frac{a_1}{a_2} = 2\frac{1}{4}$

N 5
 Дано:
 $U = 4,2 \text{ В}$
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $R_0 = ?$
 $I_5 = ?$

Решение
 $R_{56} = \frac{R^2}{2R} = 0,5R$
 $R_{234} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$
 $R_{23456} = \frac{2}{3}R + 0,5R = 1\frac{1}{6}R$
 $R_0 = \frac{1\frac{1}{6}R^2}{2\frac{1}{6}R} = \frac{7}{13}R \approx 5,38 \text{ Ом}$



$I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{U}{\frac{7}{13}R} = \frac{13U}{7R} = 0,56A$

$I_{23456} = I_{56} = I_5 + I_6 = \frac{U_x}{R} + \frac{U_x}{R} = 2\frac{U_x}{R}$
 $U_x = \frac{1}{2} I_{56} \cdot R = 1,8 \text{ В}$
 $I_5 = \frac{U_x}{R} = 0,18 \text{ А}$

Ответ: $I_5 = 0,18 \text{ А}$; $R_0 \approx 5,38 \text{ Ом}$

№ 6.

Дано:

M

S

ρ

V

$h = ?$

Решение

$$Mg = V \cdot \rho \cdot g + \rho g h \cdot S \quad \ell$$

$$h = \frac{Mg - V\rho g}{\rho g S}$$

Ответ: $h = \frac{Mg - V\rho g}{\rho g S} \quad \ell$

№ 4.

Дано:

μ d

R

$v = ?$

Решение

$$F_{\text{цс}} = \frac{v^2}{R} \cdot m$$

$$F_i = \sin d \cdot mg$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot T \quad T = \cos d \cdot mg$$

$$F_{\text{тр}} - \sin d \cdot F_{\text{цс}} - \sin d \cdot mg = 0$$

$$\cos d \cdot mg - \sin d \cdot \frac{v^2}{R} \cdot m - \sin d \cdot mg = 0$$

$$\sin d \cdot \frac{v^2}{R} = \cos d \cdot g - \sin d \cdot g$$

$$v = \sqrt{\frac{\cos d - \sin d}{\sin d} \cdot g \cdot R}$$

Ответ: $v = \sqrt{\frac{\cos d - \sin d}{\sin d} \cdot g \cdot R}$

