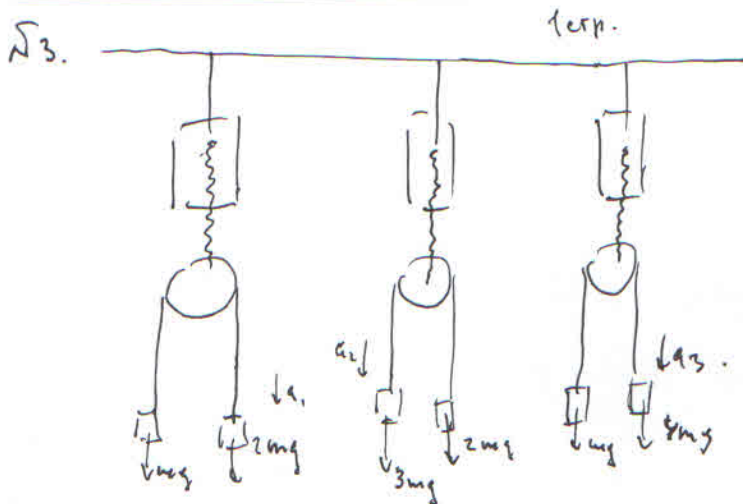


Класс 9 Б Вариант 2 Дата Олимпиады 3.02.2019

Площадка написания МГТУ им. БАУМАНА

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ 21		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	3	2	5	1	21	двадцать один	



1. до того как положим груз уравняем систему динамометра блока в грузы (как одного целого) ~~равно~~
 $F_{упр} = F_{динам}$ сила показываемая динамометром. ~~равно~~ ~~равно~~
 условие равновесия
 $F_{упр} = 3mg$

только положили на m и $F_{упр}$ еще не изменилась. ~~равно~~
 условие второй закон Ньютона.

$-F_{упр} + 5mg = 5ma$
 $a = \frac{5mg - 3mg}{5m} = 0,4g = 4\%$

3. для ситуации равновесия системы, где $2m$ на m лежит, условие равновесия:

$F_{упр2} = 5mg$. т.е. $F_{упр}$ меняется с $F_{упр1} = 30H$ до $F_{упр2} = 50H$.
 равно ускорено. (а ускорение пружины, а не ~~какого-то~~ какого-то отрезка груза.)

4. ~~равно~~ ~~равно~~ второй закон Ньютона для ситуации ускоренного тел в системе где $2m$ на m :

$3mg - 2mg = 5ma_2$
 $a_2 = \frac{g}{5} = 2\%$

5. второй закон Ньютона для ситуации ускоренного тел в системе где $2m$ на $2m$:

ШИФР

3	4	2	8	8
---	---	---	---	---

2 вариант

(продолжение задачи 3) 2 стр.

$$4mg - mg = a_3 m$$

$$3mg = 5a_3 m$$

$$a_3 = \frac{3}{5}g = 6 \text{ м/с}^2$$

6. отношение ускорений:

$$\frac{a_3}{a_2} = \frac{3}{1} = 3$$

Ответ: показания электронного секундомера

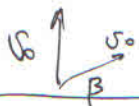
изменяется равномерно с ускорением $a = 4 \text{ м/с}^2$ от 30к до 50к. отношение ускорений $\frac{a_3}{a_2} = 3$.

5.2.

$$L = 300 \text{ м}$$

$$t = 1 \text{ с} \quad v_0 = 30 \text{ м/с} \quad g = 10 \text{ м/с}^2$$

1.3а первую секунду тело один пролетело:



$$0y: v_0 t - \frac{gt^2}{2} = y_1 \quad (\text{по горизонтали он не летит.})$$

2. за первую секунду 2 тело пролетело:

$$0y: v_0 \sin \beta t - \frac{gt^2}{2} = y_2$$

$$0x: v_0 \cos \beta t = x_2$$

3. по т. Пифагора найду L^2 через эти уравнения:

$$L^2 = (v_0 t - \frac{gt^2}{2} - v_0 \sin \beta t + \frac{gt^2}{2})^2 + v_0^2 \cos^2 \beta t^2$$

$$L^2 = v_0^2 t^2 ((1 - \sin \beta)^2 + \cos^2 \beta)$$

$$1 - 2 \sin \beta + \sin^2 \beta + \cos^2 \beta = \frac{L^2}{v_0^2 t^2}$$

$$1 - 2 \sin \beta + \sin^2 \beta + 1 - \sin^2 \beta = \frac{L^2}{v_0^2 t^2}$$

$$2 - \frac{L^2}{v_0^2 t^2} = 2 \sin \beta$$

$$\sin \beta = 1 - \frac{L^2}{2v_0^2 t^2} = 1 - \frac{900 \text{ м}^2}{2 \cdot 900 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ с}^2} = \frac{1}{2}, \Rightarrow \beta = 30^\circ$$

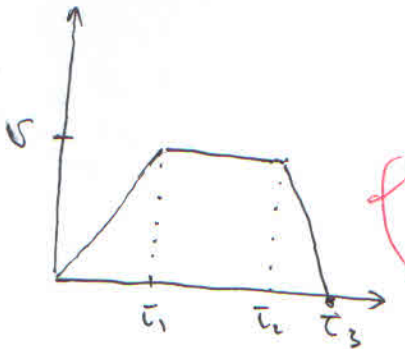
Ответ: $\beta = 30^\circ$

$\cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta$ (по основному тригонометрическому тождеству)

3 стр.

2 вариант.

Д1. Построить график зависимости скорости от времени.



$v = 144 \text{ км/ч} = 40 \text{ м/с}$, t_1 - время разгона, $t_3 - t_2$ - время торможения.
 из S по графику: $S = 10^4 \text{ м}$
 $t = t_1 + t_3 - t_2 = 600 \text{ с}$

$$\frac{v t_1}{2} + v(t_2 - t_1) + \frac{v(t_3 - t_2)}{2} = S$$

$$\frac{v}{2}(t_1 + t_3 - t_2) + v(t_2 - t_1) = S$$

$$\frac{t_1}{2} + t_2 - t_1 = \frac{S}{v}$$

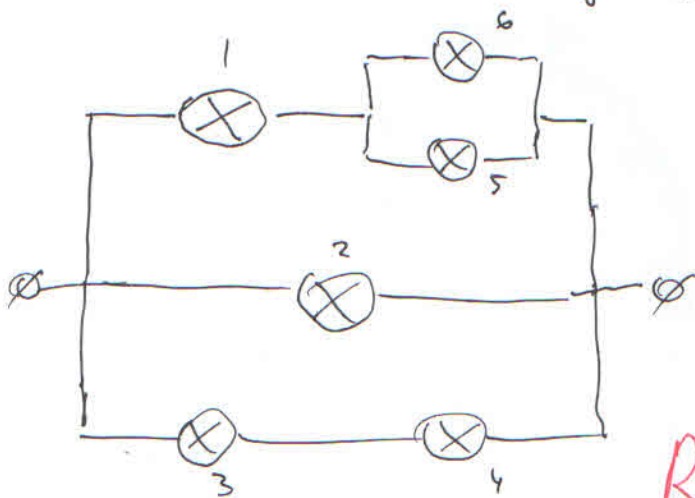
$t_2 - t_1 = \frac{S}{v} - \frac{t_1}{2} = -50 \text{ с}$. А это значит, что тело 50 с движется в обратном направлении.

Действительно $\frac{v t_1}{2} = 12 \text{ км}$, это больше 10 км.

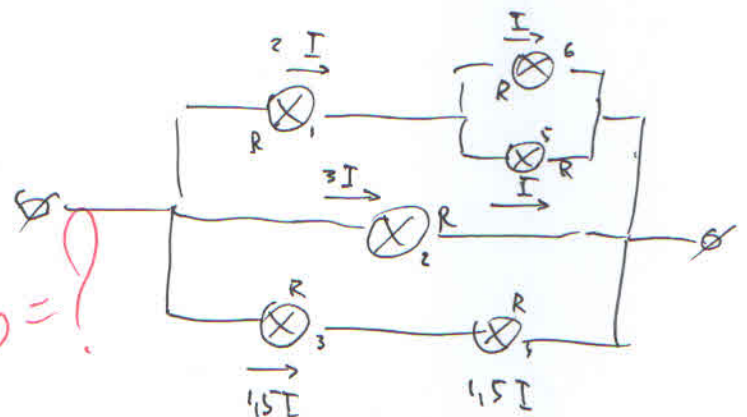
$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_2 - t_1 + t_3} = \frac{10^4 \text{ м}}{650 \text{ с}} = 15,4 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_{\text{ср}} = 15,4 \text{ м/с}$. *Опечатка в задании!*

Д5. Нарисовать эквивалентную схему:



Расставим токи:



$R_0 = ?$

1. $U = 3 I R \Rightarrow I = \frac{U}{3R} = 0,28 \text{ А}$
 по 3-му кирхгофу

2. из схемы видно, что ток идущий через лампочку 6 это I , а $I = 0,28 \text{ А}$.

Ответ: $I = 0,28 \text{ А}$.

ШИФР

3 4 2 8 8

$(ab)c = a(bc)$

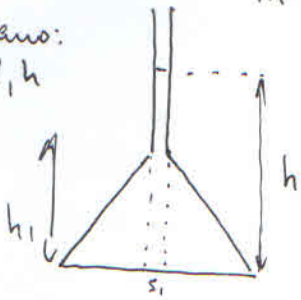
$E = mc^2$

$\frac{1}{2}mv^2$

№ 6.

M - ? 4 стр.

Дано: S, V, h



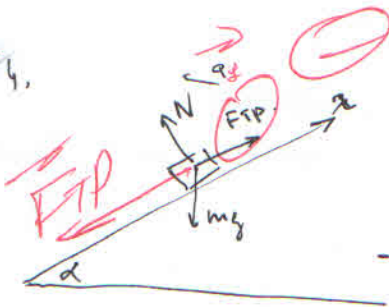
вода начнет выливаться тогда, когда:

$Mg = \rho g V_0$ - общий объем воды.
 (подчеркнуто) $\rho g V_0$ - масса воды (подчеркнуто)

$M = \rho g (V + V_T)$

$V_T = \frac{1}{3} s_1^2 (h - h_1)$ - объем трубки.

№ 4.



Второй закон Ньютона: опи. осн z парал Fтр:

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

$-\cos \alpha m a = F_{тр} - mg \sin \alpha$

$a = \frac{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha} = g \operatorname{tg} \alpha (1 - \mu)$, если $\mu < 1$.

если $\mu > 1$, то Второй закон Ньютона:

$-m a_y \cdot \cos \alpha + m a = F_{тр} - mg \sin \alpha$

$a = \mu g \sin \alpha - \sin \alpha g + a_y \cos \alpha$

$a = \sin \alpha g (\mu - 1) + a_y \cos \alpha$

$a = \sin \alpha g (\mu - 1) + \frac{v^2}{R} \cos \alpha$

$a_y = \frac{v^2}{R}$

Ответ: $a = g \operatorname{tg} \alpha (1 - \mu)$, если $\mu < 1$; $a = \sin \alpha g (\mu - 1) + \frac{v^2}{R} \cos \alpha$, если $\mu > 1$.