



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019

БЛАНК №

11 - 32

Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Атаев Замихан Ташиджанович

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

23.08.2002.

Класс учащегося:

11 класс

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ «Ташказия»

Название района или города:

Карабудахкентский район.

Дата: 21.01.19

Подпись:



1	2	3	4	5	Итого
4	10	4.5	0	1	10.5

11-32

Задача 1:

Дано:

$v_0 = 0$

$L, \mu, 2\mu,$
 $v, t_0?$

1) Когда автомобил. движется
от старта до ушки

$ma_1 = \mu mg$

$a_1 = \mu g$

2) Когда автомобил. останавливается

$ma_2 = 2\mu mg$

$a_2 = 2\mu g$

$a_2 = 2a_1$

3) $v = a_1 t_1$ (от старта до ушки)

$0 = v - a_2 t_2$ $v = a_2 t_2$ (остановка)

$a_1 t_1 = a_2 t_2$

$\mu g t_1 = 2\mu g t_2$

$t_1 = 2t_2$

4) $L = \frac{v^2}{2a_1}$

$L_{ост.} = \frac{v^2}{2a_2}$ (остановка)

$\frac{L_{ост.}}{L} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{2}$

$L = 2L_{ост.}$

5) $L = \frac{v_1 t_1^2}{2}$

$L_{ост.} = v t_2 - \frac{a_2 t_2^2}{2}$

$L = \frac{a_1 t_1^2}{2}$

$\frac{L}{2} = \frac{v t_2}{2} - \frac{2a_1 \frac{t_1^2}{4}}{2}$



$$\begin{cases} L = \frac{a_1 t_1^2}{2} \\ 2L = 2 v t_1 - a_1 t_1^2 \end{cases}$$

$$2L = 2 v t_1 - 2L$$

$$4L = 2 v t_1$$

$$L = \frac{v t_1}{2}$$

$$t_1 = \frac{2L}{v}$$

6) $t_0 = t_1 + t_2 = t_1 + 2t_1 = 3t_1$

$$= \frac{6L}{v} = \frac{v}{a_1} + \frac{v}{a_1} = \frac{v}{\mu g} + \frac{v}{2\mu g} = \frac{3v}{2\mu g}$$

$$\frac{6L}{v} = \frac{3v}{2\mu g}$$

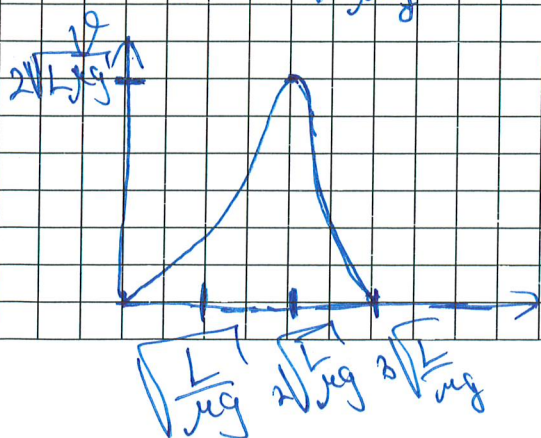
$$3v^2 = 12L\mu g$$

$$v^2 = 4L\mu g$$

$$v = 2\sqrt{L\mu g}$$

$$t_1 = \frac{v}{\mu g} = \frac{2\sqrt{L\mu g}}{\mu g} = \frac{2\sqrt{L}}{\sqrt{\mu g}} = 2\sqrt{\frac{L}{\mu g}}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{L}{\mu g}}$$

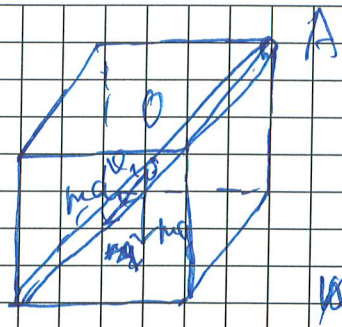


Ответ: $v_0 = 2\sqrt{L\mu g}$
 $t_0 = 3\sqrt{\frac{L}{\mu g}}$



Задача 2.

Дано:
 ~~v_1~~
 $v_2 = ?$



$$ma = mg \cdot \cos \alpha + F_{\text{упр}}$$

$$ka = mg \cdot \cos \alpha + G \frac{m \cdot \mu}{u}$$

$$a = g \cdot \cos \alpha + \frac{G \mu}{u^2}$$

$$u^2 = \frac{3b^2}{4} \quad b - \text{сторона куба.}$$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{b^2}{4} + b^2}{\frac{3b^2}{4}} = \frac{4\sqrt{2}b}{3b^2} = \frac{4\sqrt{2}}{3b}$$

$$a = g \cdot \frac{\sqrt{2}}{3b} + \frac{G \mu}{3b^2}$$

1

Задача 3

Дано: В кач. маневр времени P_0, V_0, T_0
 ~~ΔT~~
 $\Delta T_2 = ?$
 $Q = ?$

$$P_0(V_0 + \Delta V) = \nu R (T_0 + \Delta T)$$

$$P_0(V_0 - \Delta V) = \nu R (T_0 - \Delta T_2)$$

Разделим и получим:

$$\frac{V_0 + \Delta V}{V_0 - \Delta V} = \frac{T_0 + \Delta T}{T_0 - \Delta T_2}$$

Мы знаем, что $P = \text{const}$, и это означает, что $\frac{T_0}{V_0} = \frac{T_0 - \Delta T_2}{V_0 - \Delta V}$.

1

0,5



$$\frac{I_0}{I_0 + \Delta T} = \frac{V_0}{V_0 + \Delta V} \quad (\text{для тока в лев. цепи})$$

$$\frac{I_0}{I_0 - \Delta T_2} = \frac{V_0}{V_0 - \Delta V} \quad (\text{для тока в прав. цепи})$$

$$Q_2 = I + \Delta V$$

Так как $P = \text{const.}$ ~~$I = \text{const.}$~~

2

$$Q = P \Delta V + \frac{3}{2} U R \Delta T = U R \Delta T + \frac{3}{2} U R \Delta T =$$

$$= \frac{5}{2} U R \Delta T = \frac{5}{2} \cdot 1 \cdot 8,31 \cdot \Delta T = 20,775 \Delta T$$

Мы знаем, что $Q_{\text{лев.}} = Q_{\text{прав.}}$

1

$$Q \Delta t_1 = I \Delta t_2$$

$$I \Delta t_1 = I \Delta t_2$$

$$I_0 + \Delta T - \Delta T_2 = I_0 + \Delta T_2$$

$$\Delta T = 2 \Delta T_2$$

$$\Delta T_2 = \frac{\Delta T}{2}$$

$$\text{Отв: } Q = 20,775 \Delta T$$

$$\Delta T_2 = \frac{\Delta T}{2}$$

Задача 4.

$$T_0 =$$

$$U = \text{const.}$$

$$T = ?$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$U = \omega R$$



Задача 5

Дано:

$q; B, \rho$

P_0, φ

B : полярный момент вращения:

$$I_a = F_{\text{центр}}$$

Возьмем ЗСЭ:

$$\frac{m v^2}{2} = F_{\text{центр}} \cdot L$$

1) $L = ?$

Также как $F_{\text{центр}} = m a$

2) $S = ?$

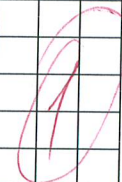
$$\frac{m v^2}{2} = m a \cdot L$$

$$v^2 = 2 a L$$

Также как угол между B и $P_0 = 90^\circ$

Т.о. угол между B и $v = 90^\circ$

$$F = q \cdot B \cdot v$$





ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019

БЛАНК №

1	1	-	30	
---	---	---	----	--

Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Атаев Залихан Тимурханович.

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

23.01.2002.

Класс учащегося:

11^{Физ}

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ «Тимазия»

Название района или города:

Карабудагкентский район

Дата: 23.01.2019

Подпись:



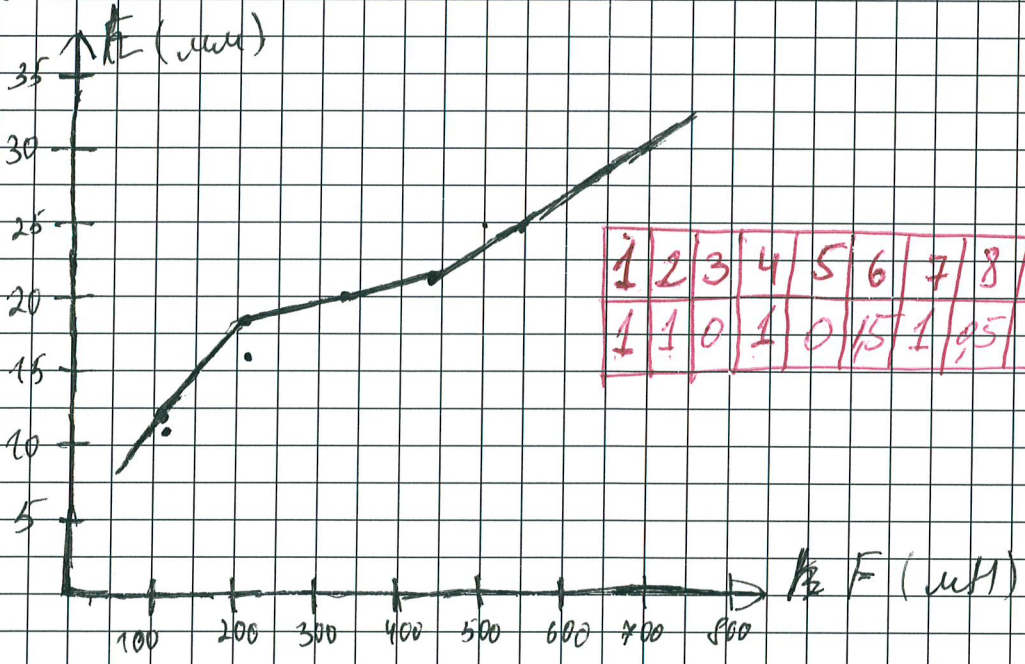
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2018-2019

Задача 1

1) Чтобы найти зависимость h от F нужно измерить h при разных F .

- $F_1 = 114 \pm 3 \text{ мН}$ $h_1 = 12 \text{ мм}$
- $F_2 = 214 \pm 10 \text{ мН}$ $h_2 = 17 \text{ мм}$
- $F_3 = 334 \pm 15 \text{ мН}$ $h_3 = 20 \text{ мм}$
- $F_4 = 434 \pm 20 \text{ мН}$ $h_4 = 22 \text{ мм}$
- $F_5 = 551 \pm 25 \text{ мН}$ $h_5 = 25 \text{ мм}$
- $F_6 = 651 \pm 30 \text{ мН}$ $h_6 = 27 \text{ мм}$

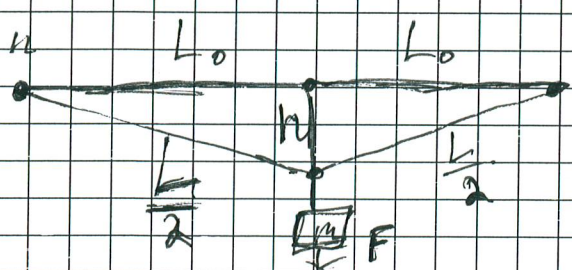
1	2	Σ
6	0	6



2) Чтобы найти k нужно представить, что резанка прикреплена к точке и на неё повешены грузы.

Тогда: $F_n = k_n \Delta x_n$

$$k_n = \frac{F_n}{\Delta x_n}$$





$$L_n = 2\sqrt{L_0^2 + h_n^2} \quad (\text{конечная длина резинки})$$

$$\Delta X_n = L_n - L_0 \quad (\text{удлинение резинки})$$

$$2L_0 = 10 \text{ см} \quad (\text{исходная дл. резинки})$$

$$L_1 = 2\sqrt{L_0^2 + h_1^2} = 102,8 \text{ мм} \quad \Delta X_1 = 2,8 \text{ мм}$$

$$L_2 = 2\sqrt{L_0^2 + h_2^2} = 105,6 \text{ мм} \quad \Delta X_2 = 5,6 \text{ мм}$$

$$L_3 = 2\sqrt{L_0^2 + h_3^2} = 107,4 \text{ мм} \quad \Delta X_3 = 7,4 \text{ мм}$$

$$L_4 = 2\sqrt{L_0^2 + h_4^2} = 109 \text{ мм} \quad \Delta X_4 = 9 \text{ мм}$$

$$L_5 = 2\sqrt{L_0^2 + h_5^2} = 111,8 \text{ мм} \quad \Delta X_5 = 11,8 \text{ мм}$$

$$L_6 = 2\sqrt{L_0^2 + h_6^2} = 113,65 \text{ мм} \quad \Delta X_6 = 13,65 \text{ мм}$$

$$k_n = \frac{F_n}{\Delta X_n}$$

$$k_1 = \frac{F_1}{\Delta X_1} = 41,0 \pm 1,0$$

$$k_4 = \frac{F_4}{\Delta X_4} = 46,2 \pm 2,2$$

$$k_2 = \frac{F_2}{\Delta X_2} = 38,75 \pm 1,8$$

$$k_5 = \frac{F_5}{\Delta X_5} = 46,4 \pm 2,1$$

$$k_3 = \frac{F_3}{\Delta X_3} = 43,4 \pm 1,9$$

$$k_6 = \frac{F_6}{\Delta X_6} = 44,4 \pm 2,2$$

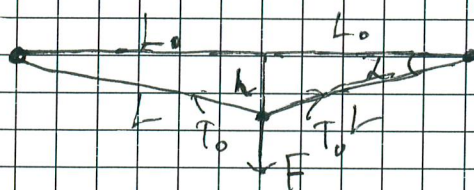
$$k_{\text{ср}} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6}{6} = 44,3 \pm 2$$

Ответ: $k = 44,3 \pm 2 \text{ Н/м}$

Чтобы узнать T_0 нужно подвесить скрепку на резинку и измерить F и h .

$$F = mg = 0,014 \text{ Н} = 14 \text{ мН}$$

$$h = 0,2 \text{ см} = 2 \text{ мм}$$



Мы предполагаем, что T_0 до груза равно T_0 со скрепкой, так как у скрепки



Пренебрежимо малая масса.

$$T \approx T_0$$

По второму закону Ньютона:

$$F = 2T_0 \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2 + L_0^2}}$$

$$F = 2T_0 \frac{h}{\sqrt{h^2 + L_0^2}} \quad T_0 = \frac{F \cdot \sqrt{h^2 + L_0^2}}{2h}$$

~~$T_0 = \frac{17 \cdot \sqrt{1^2 + 50^2}}{2 \cdot 1}$~~

$$T_0 = \frac{17 \cdot \sqrt{1^2 + 50^2}}{2 \cdot 1} \approx 9,5 \cdot 50 = 425 \text{ мН} = 0,425 \text{ Н}$$

Ответ: $T_0 \approx 0,425 \text{ Н}$

