



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
2018-2019

БЛАНК №

1	1	-	33		
---	---	---	----	--	--

Региональный этап ВсОШ 2019  
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью: *Османов Абулр Чыгаевич*

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ): *14.01.2002г.*

Класс учащегося: *11*

За какой класс учащийся пишет работу: *11*

Полное название образовательной организации по уставу:

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение лицей №39*

Название района или города: *Мамаккала*

Дата: *21.01.2019г.*

Подпись:



№1

Дано:

L - высот.

η - к.т. на 1-ом ур.

2η - к.т. на 2-ом ур.

t<sub>сп</sub> = ?

Решение:

Рассмотрим все возможные случаи движения автомата:

1.  $v_0 = v_{max}$ .  $L = \frac{a t_1^2}{2}$ ;  $a = \frac{v_0^2}{t_1} \Rightarrow L = \frac{v_0^2 t_1}{2}$ ; Пусть h -

расстояние второго участка до останова, а t<sub>2</sub> - время,

за кот. он пройдет. Тогда  $h = \frac{v_0 t_2}{2}$ .

$t_1 = \frac{2L}{v_0}$ ;  $t_2 = \frac{h}{L} \Rightarrow t_2 = \frac{t_1 h}{L} = \frac{v_0 t_1^2}{2L}$

$\frac{m v_0^2}{2} = 2\eta g m h$ ;  $h = \frac{v_0^2}{4\eta g}$ ;  $t_2 = \frac{2L \cdot v_0}{v_0^2 \cdot 4\eta g}$

$= \frac{2L v_0}{4\eta g} = 2L \frac{v_0}{2\eta g} = t_2$ ;  $t_{sp} = t_1 + t_2 = \frac{2L}{v_0} + \frac{2L v_0}{2\eta g}$

$= \frac{4\eta L g + v_0^2}{2\eta v_0 g} = \frac{4\eta L g + v_{max}^2}{2\eta v_{max} g}$ ;  $\frac{2L}{v_{max}} + \frac{v_{max}}{2\eta g}$

2. ~~(v<sub>0</sub> = v<sub>0</sub>)~~  $v_0 = 0$ ;  $L = \frac{v_{max}^2 t_1}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow L = \frac{v_{max} t_1}{2}$ ;  $t_{sp} = t_1 = \frac{2L}{v_{max}}$



3. Пусть  $K = \frac{L'}{L}$ ;  $L' = K L = \frac{K v_{max}^2 t_1''}{2}$ ;  $t_1'' = \frac{2L}{v_{max}}$

$L - L' = (1-K)L = H$ ;  $\frac{m v_{max}^2 k^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} = 2\eta g m H$

$v_0^2 = v_{max}^2 k^2 - 2\eta g (1-k)L$

$h = \frac{v_{max}^2 k^2 - 2\eta g (1-k)L}{4\eta g}$

$t_{sp} = \frac{2L}{v_{max}}$  - минимальное время;  $L = \frac{v_{max}^2 t}{2}$

$\frac{m v_0^2}{2} = \eta m g$ ;  $v_0^2 = 2\eta g$ ;  $v_0 = \sqrt{2\eta g}$ ;  $t_{sp}$

Ответ:  $v = \sqrt{2\eta g}$ ;  $t = \frac{2L}{\sqrt{2\eta g}}$

2

1



№3

Дано:

$\Delta T$  - изм. габ. в левой части

$\Delta T_2 = ?$

Решение:

$$pV_1 = \nu RT$$

$$V_2 = V_1 - \Delta V$$

$$\frac{p}{p'} = \frac{V_1 + \Delta V}{V_1 + \Delta V'} ; \Delta V' = 2\Delta V$$



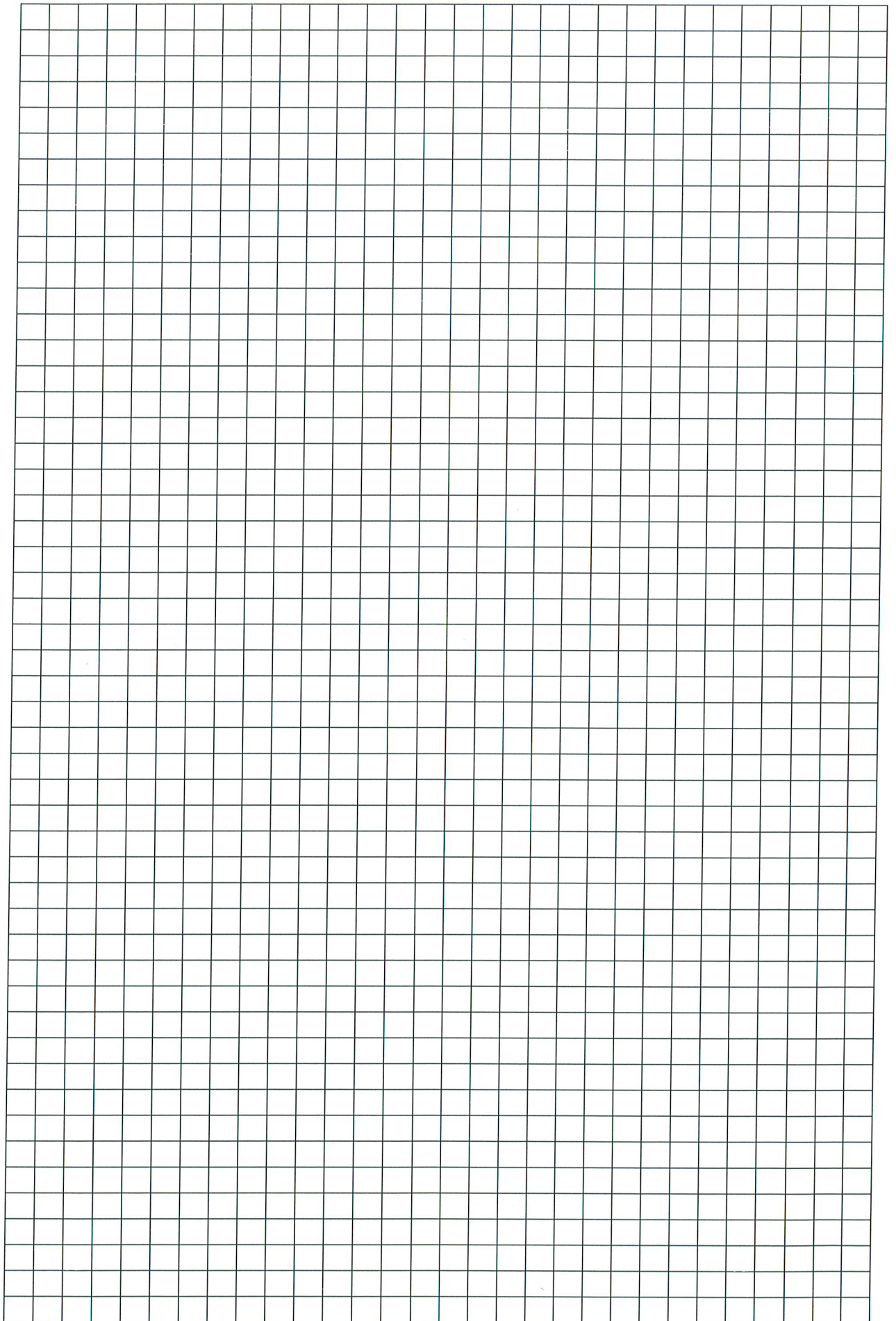
$$\frac{p}{p'} = \frac{V_1 + \Delta V}{V_1 + 2\Delta V} ; \frac{V_1 + 2\Delta V}{V_1} = \frac{T_1 + \Delta T}{T_1} \quad (2)$$

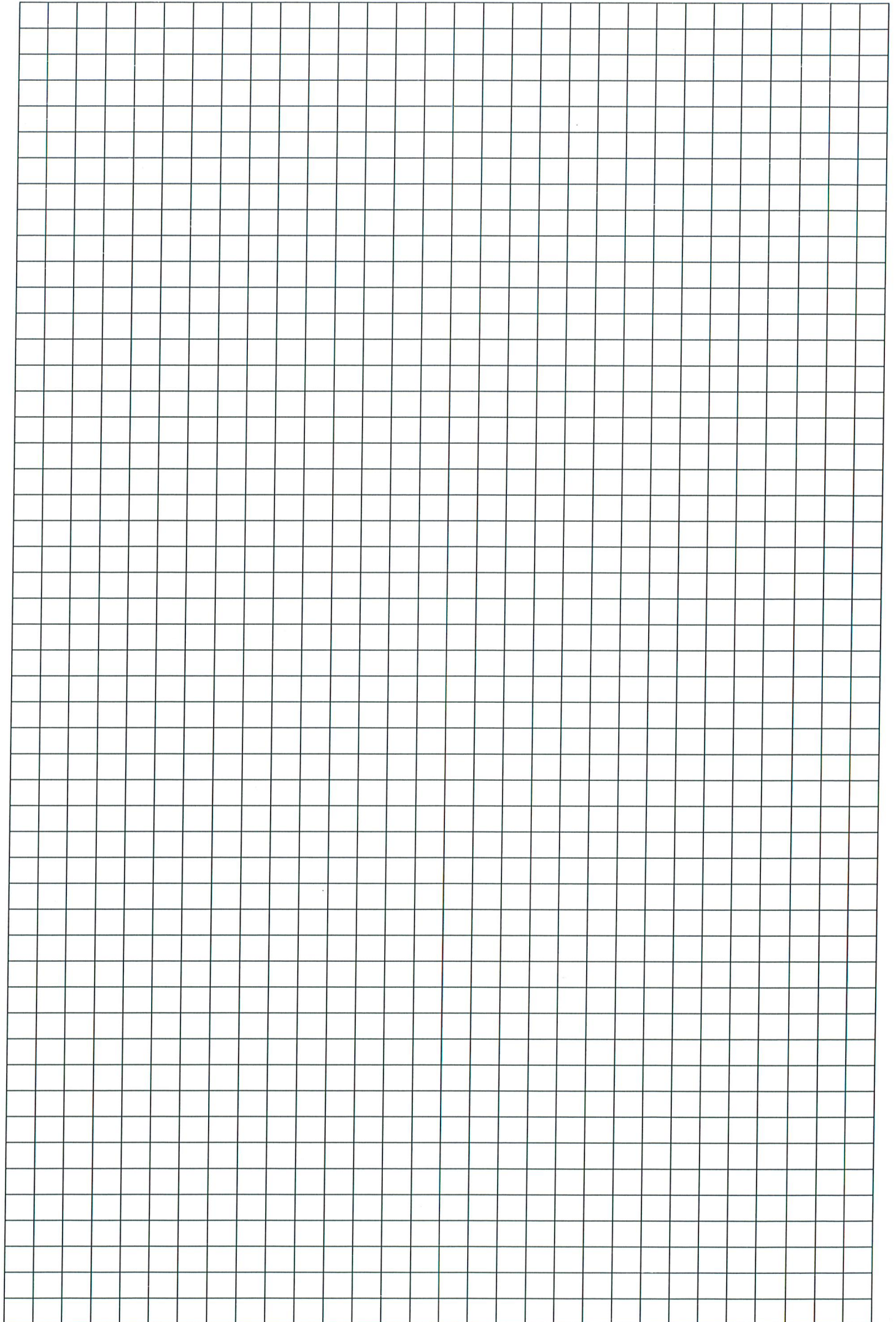
$$\frac{V_1 + 2\Delta V}{V_1} = 1 + \frac{\Delta T}{T_1} ; \frac{V_1 - \Delta V}{V_1} = \frac{T_1}{T_1 + \Delta T_2} ; T_1 + \Delta T_2 = \frac{V_1 T_1}{V_1 - \Delta V}$$

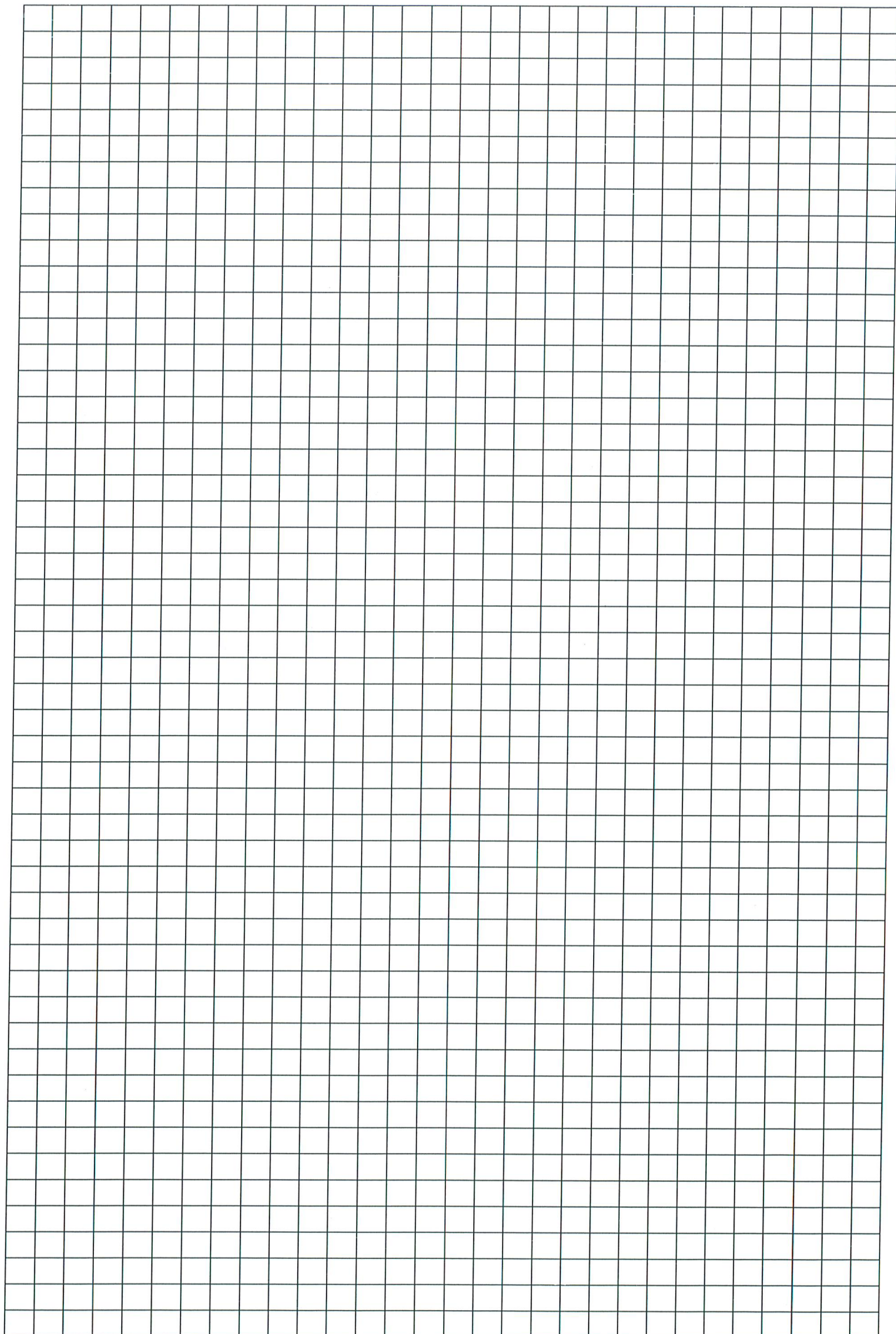
$$\frac{2\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} ; T_1 = \frac{\Delta T V_1}{2\Delta V} ; \frac{\Delta T V_1}{2\Delta V} + \Delta T_2 = \frac{V_1^2 \Delta T}{2\Delta V (V_1 - \Delta V)}$$

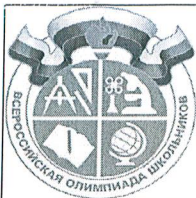
$$\Delta T_2 = \frac{V_1^2 \Delta T - \Delta T V_1 (V_1 - \Delta V)}{2\Delta V (V_1 - \Delta V)} = \frac{\Delta T V_1 \Delta V}{2\Delta V (V_1 - \Delta V)} = \frac{\Delta T V_1}{2(V_1 - \Delta V)}$$

$$V_1 = V_1$$









ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
2018-2019

БЛАНК №

1	1	-	1	3	
---	---	---	---	---	--

Региональный этап ВсОШ 2019  
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью: *Османов Абулр Умарович*

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ): *14.01.2002г.*

Класс учащегося: *11*

За какой класс учащийся пишет работу: *11*

Полное название образовательной организации по уставу: *Муниципальное бюджетное образовательное учреждение*

Название района или города: *Махацкала*

Дата: *23.01.2019г.*

Подпись:



11-13

<p>Дано:</p> <p><math>T_0</math> - нар. нат. штифт из резины</p> <p><math>2L</math> - ширина рез.</p> <hr/> <p><math>T_0 = ?</math></p> <p><math>k = ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p><math>F^2 = T^2 - T_0^2</math>; <math>T_0 = T \cdot \cos \alpha \Rightarrow T = \frac{T_0}{\cos \alpha}</math></p> <p><math>\text{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}</math>; <math>\text{tg} \alpha = \frac{h}{L}</math>; <math>\frac{h^2}{L^2} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{h^2 + L^2}{L^2} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{L^2}{h^2 + L^2} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{L}{\sqrt{h^2 + L^2}}</math>; <math>T = \frac{T_0 \cdot \sqrt{h^2 + L^2}}{L}</math></p> <p><math>\Delta T = T - T_0 = k \cdot \Delta L</math>;</p> <p><math>F^2 = \frac{T_0^2 (h^2 + L^2)}{L^2} - T_0^2 \Rightarrow F = \frac{T_0 h}{L}</math></p>	<p>1 2 4 5 6 7 8</p> <p>↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓</p> <p>20 15 20 25 35 20 15</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Σ</p> <p>1</p> <p>15</p> </div>
---	--	--

$$\Delta T = T - T_0 = \frac{T_0 \cdot \sqrt{h^2 + L^2}}{L} - T_0 = T_0 \left( \frac{\sqrt{h^2 + L^2}}{L} - 1 \right) \Rightarrow \Delta T = T_0 \left( \frac{\sqrt{h^2 + L^2}}{L} - 1 \right)$$

$$\Delta L = L' - L; \quad L' = \frac{L}{\cos \alpha} = \frac{L \cdot \sqrt{h^2 + L^2}}{L} = \sqrt{h^2 + L^2}; \quad \Delta L = \sqrt{h^2 + L^2} - L$$

$$\Delta T = T - T_0; \quad T = \sqrt{F^2 + T_0^2} \Rightarrow T = \sqrt{F^2 + T_0^2}; \quad \Delta T = \sqrt{F^2 + T_0^2} - T_0$$

$$\Delta T = k \Delta L; \quad k = \frac{\Delta T}{\Delta L}$$

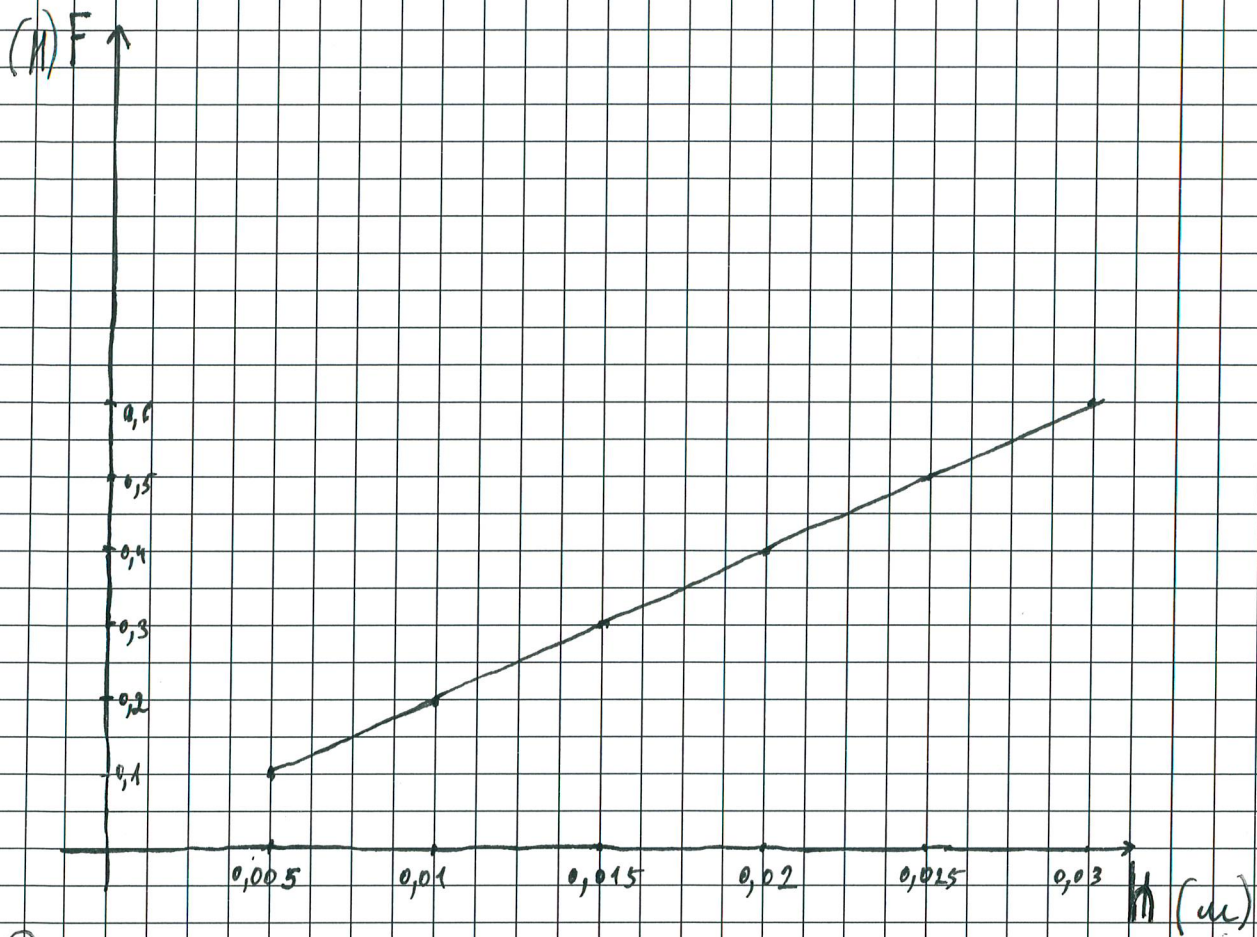
Вычисления:

- 1:  $F = 0,1 \text{ Н}; L = 0,05 \text{ м}; h = 0,005 \text{ м}; F = \frac{T_0 h}{L}; 0,1 = \frac{T_0 \cdot 0,005}{0,05}; 0,1 = T_0 \cdot 0,1$   
 $T_0 = 1 \text{ Н}; \Delta L = \sqrt{h^2 + L^2} - L = 0,00025 \text{ м}; \Delta T = \sqrt{F^2 + T_0^2} - T_0 = 0,005 \text{ Н}; k = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
- 2:  $F = 0,2 \text{ Н}; L = 0,05; h = 0,01; 0,2 = \frac{T_0 \cdot 0,01}{0,05}; 20 = \frac{T_0}{0,05}; T_0 = 1 \text{ Н}; \Delta L = 0,0506 - 0,05 = 0,0006 \text{ м}; \Delta T = 0,139 \text{ Н}; k = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
- 3:  $F = 0,3 \text{ Н}; L = 0,05 \text{ м}; h = 0,015 \text{ м}; \Delta T; T_0 = 0,3 \cdot 0,05 \cdot \frac{1}{0,015} = 1; \Delta L = \sqrt{h^2 + L^2} - L = 0,0022; \Delta T = 0,044; k = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
- 4:  $F = 0,4 \text{ Н}; L = 0,05 \text{ м}; h = 0,02 \text{ м}; T_0 = 0,4 \cdot 0,05 \cdot \frac{100}{1} = 1 \text{ Н}; \Delta L = 0,00385; \Delta T = 0,074; k = 20$
- 5:  $F = 0,5 \text{ Н}; L = 0,05; h = 0,025; T_0 = 1; \Delta L = 0,0059; \Delta T = 0,111; k = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$





6:  $F = 0,6 \text{ Н}; L = 0,05 \text{ м}; h = 0,03 \text{ м}; T_0 = 1; \Delta L = 0,0023; \Delta T = 0,166; K = 20 \frac{\text{Н}}{\text{см}}$



Ответ:  $K = 20 \frac{\text{Н}}{\text{см}}; T_0 = 1;$

