

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант №1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»
наименование олимпиады

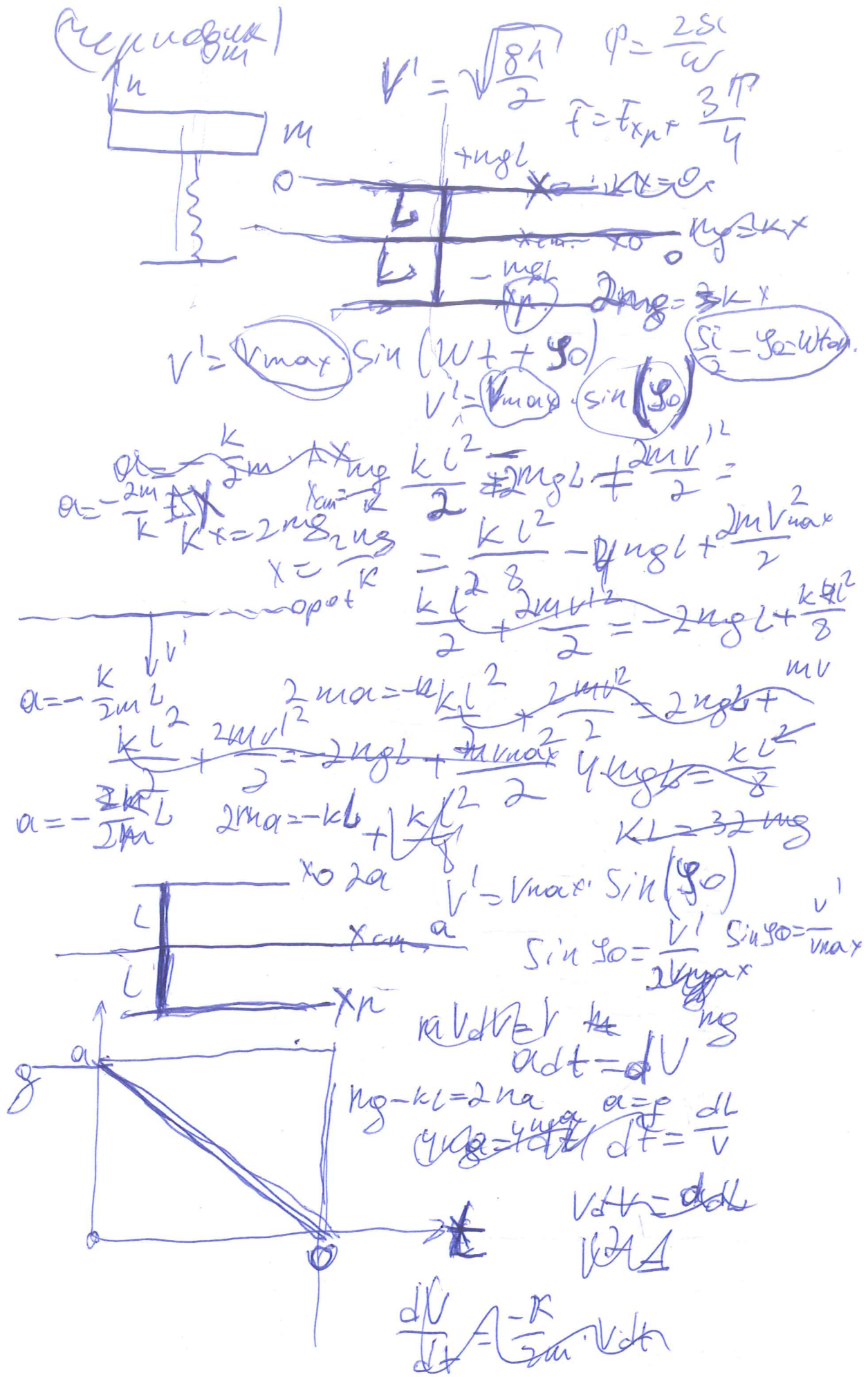
по физике
профиль олимпиады

Липилина Егора Сергеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

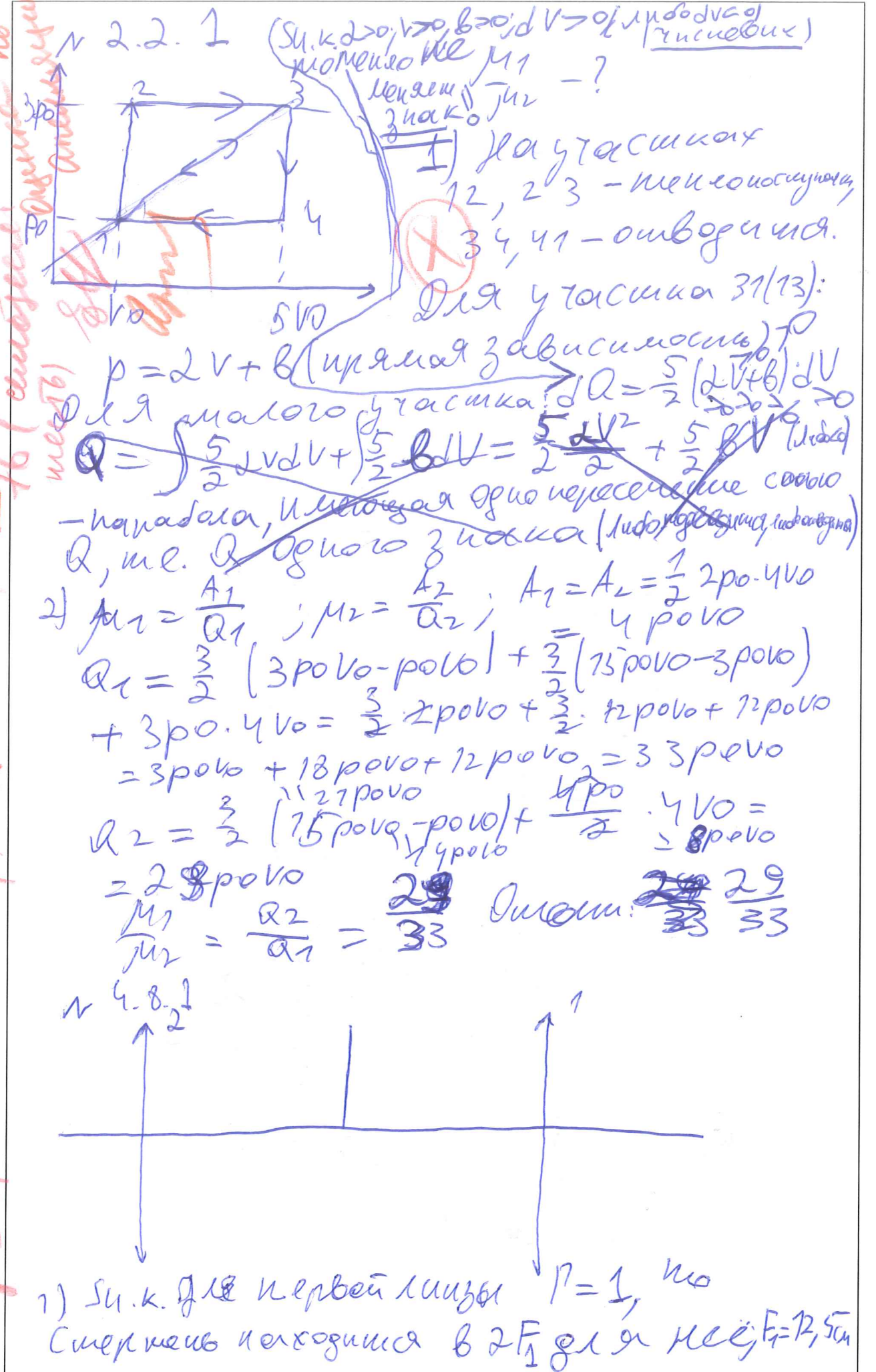
Работа судья 15:21 Макара

Дата
«14» 02 2025 года

Подпись участника

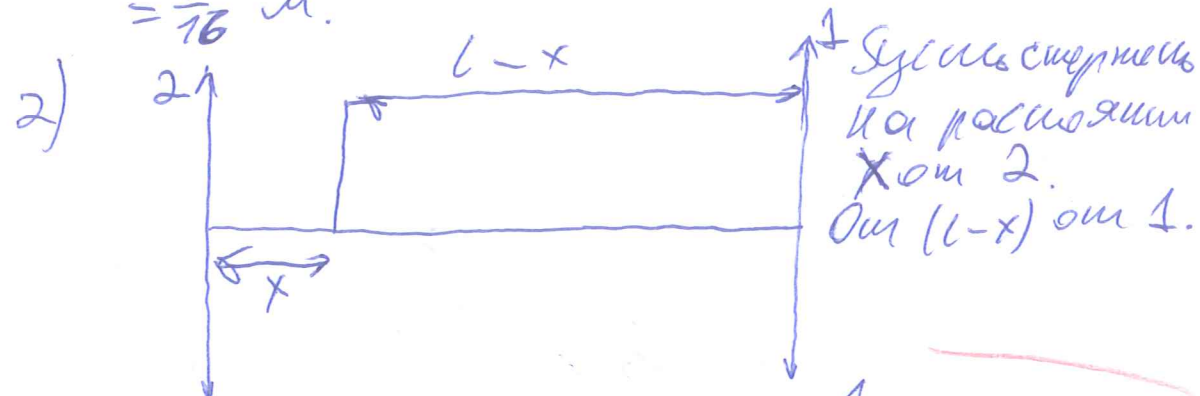


12-08-25-60
(1.10)



(Гусевский)

Для линзы 2: $P=3$; $\frac{f}{d}=3$; $f=3d=0,75$
 $\frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,75} = \frac{1}{F_2}$; $F_2 = \frac{fd}{f+d} = \frac{0,75 \cdot 0,25}{1}$
 $= \frac{3}{16}$ м.



$$\frac{1}{x} + \frac{1}{52} = \frac{1}{F_2}, \quad \frac{1}{1-x} + \frac{1}{52} = \frac{1}{F_1}$$

$$\# \quad \frac{f_1}{1-x} = \frac{f_2}{x} \quad , \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{1-x}{x}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{F_2 - x}{F_1 x} ; \quad \frac{1}{f_1} = \frac{F_1 - L + x}{F_1 (L - x)}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{(F_2 - x) \cdot (F_1 - \cancel{L-x})}{F_2 \cdot \cancel{x} \cdot (F_1 - L + x)} = \frac{\cancel{L-x}}{\cancel{x}}$$

$$(F_2 - x) / F_1 = F_2 / (F_1 - 1 + x)$$

$$\cancel{F_1} F_1 - x F_1 = \cancel{F_2} F_1 - F_2 L + F_2 x$$

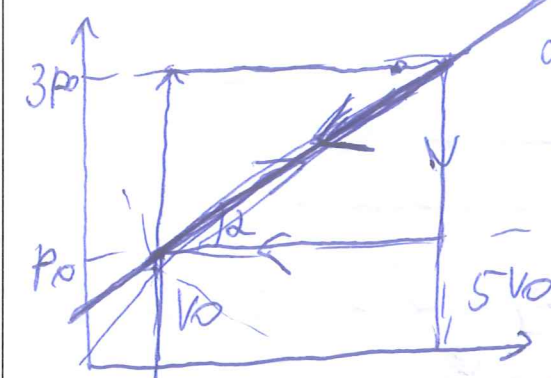
$$\times (F_1 + F_2) = \frac{F_2 L}{2}$$

$$X = \frac{F_2 L}{F_1 + F_2} = \frac{3}{\frac{1}{8} + \frac{3}{16}} = \frac{3}{\frac{2}{8} + \frac{3}{16}} = \frac{3}{\frac{4}{16} + \frac{3}{16}} = \frac{3}{\frac{7}{16}} = \frac{3 \cdot 16}{7} = \frac{48}{7}$$

$$= \frac{6}{16 \cdot 4 \left(\frac{5}{16} \right)} = \frac{6}{20} \text{ m}; \quad x = 30 \text{ cm} \quad \Delta x = 30 - 25 = 5 \text{ cm}$$
 Answer: ~~40~~ 5 cm.

Черновик

$\sqrt{2, 2, 1}$



$$\alpha = \frac{3}{5} \frac{100}{10}$$

$$\mu_{11} = \frac{A_1}{Q_1} = \frac{4}{21}$$

$$A_1 = \frac{1}{2} I_{po} \cdot 4V_0 = 4 \text{ p0/b}$$

$$A_L = \frac{A}{G_2} \quad \text{4 polo}$$

$$Q_1 = \frac{3}{2} (3 \text{ pole} - \text{pole}) =$$

$$\frac{5}{2} (2V+6) dV = d(2V+6) = 27 p_0 V_0 = 27 p_0 V_0$$

$$\frac{5}{2} V_2 + 6V = Q \quad Q_2 = \frac{3}{2} (15 \text{ pV} - V_2) \quad + \frac{4 \text{ pV}}{2} \cdot 4V_2 = 0,08$$

$(\frac{5}{2} + \frac{j0}{2}) V_{max} = -WV_{norm}$

$$100/16 = 6.25 \quad 141 = 142$$

$$= \frac{33}{54} \quad \frac{L}{F} - 1 = \frac{f_2}{f_1} \quad \frac{f_2}{f_1} = \frac{100}{16} = 6.25$$

$$\frac{1}{0.15} + \frac{1}{2} = \frac{1}{P} = \frac{1}{\frac{3}{16} \text{ BPG}}$$

$\frac{1}{F_L} - \frac{1}{L - \frac{1}{2}L} = \sqrt{PR} - \text{Max. W. } 9,004 - 2$
 $d =$

$$\frac{16}{2} - \frac{10}{2} = \frac{1}{5} \quad \frac{1}{F_1} - \frac{1}{x} = \frac{1}{F_2} \quad d = \frac{\sqrt{PR}}{BV} = \frac{\sqrt{94.7 \cdot 10}}{1.91}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 52 \text{ f} = 0 \quad \frac{1}{10} + \frac{1}{51} = \frac{1}{F_1} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3}} = \frac{0.2 \cdot 0.1}{1.97} = 0.2$$

$\frac{f_2}{f_1} = \frac{1-x}{x}$

$\frac{1}{0,125} - \frac{1}{0,2} = \frac{16}{3} - 5 = \frac{16}{3} - \frac{15}{3} = \frac{1}{3}$

$$\frac{1}{q_1} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f}$$

Черновики

$2mg = k(x_n - x_0)$
 $\frac{mg}{k} = x_n - x_0$
 $x_n = \frac{mg}{k} + x_0$
 $F = \frac{3P}{4} + kx_n$
 $2mg = k(x_n - x_0)$
 $2m = k \Delta x$
 $2mg = 2\alpha; \alpha = g$
 $mg = 2mg - mg$
 $k \Delta x = mg$
 $V = v_{max} \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$
 $V' = v_{max} \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$
 $v_{max} = \frac{V'}{\cos(\frac{\pi}{4})}$
 $V' = v_{max} \cos(\frac{\pi}{4})$
 $v_{max} = \frac{V'}{\cos(\frac{\pi}{4})}$
 $\omega t_{on} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$
 $t_{on} = \frac{\pi}{6\omega}$
 $P = \frac{2Sc}{\omega}$
 $\frac{3}{16} \cdot \frac{1}{2} = 0,343$
 $\frac{Sc}{2\omega} + \frac{Sc}{6\omega} = \frac{18Sc}{6\omega} = \frac{3Sc}{\omega}$
 $\frac{f_2}{f_1} = \frac{L}{x} - 1$
 $f_2 = \frac{F \cdot (1-x)}{F-L+x}$
 $f_1 = \frac{F \cdot x}{F-L+x}$

12-08-25-60
(1.10)

Числовик

№ 3.3.1

1) Дог действием силы Лоренса
 заряженные частицы
 будут разлетаться к
 разным полюсам.
 до тех пор пока не сформируется
 на конденсаторе, способное
 их остановить, т.е. $E_C = BVd$
 $E = BV; E = \frac{U}{d}; P = \frac{U^2}{R}; U = \sqrt{PR}$
 $\frac{\sqrt{PR}}{d} = BV; d = \frac{\sqrt{PR}}{BV} = \frac{\sqrt{10^{-3} \cdot 0,4}}{1 \cdot 0,1} =$
 $= \frac{\sqrt{10^{-2} \cdot 0,04}}{1 \cdot 0,1} = \frac{0,1 \cdot 0,2}{0,1} = 0,2 \text{ м}$
 Ответ: $d = 0,2 \text{ м}$
 № 1.1.1
 1) Среднее значение $V = \sqrt{2}gh$
 Сил. к. дора неукрепий -
 - таска терми в шеню.
 Но ЗСИ работаем, т.к.
 + внешних $\rightarrow 0$. $MV = 2MV'; V' = \frac{\sqrt{2}gh}{2}$
 $= \sqrt{\frac{8h}{2}}; P = \frac{2Sc}{\omega}$ (из опр. ω) $= \frac{2Sc}{5}$

 новое положение равновесия
 $kL = 2mg; L = \frac{2mg}{k}$
 (увеличилось в 2 раза)
 $F_{иск} = F_{on} + \frac{3}{4}P$, где F_{on} -
 время отскаки до положения
 равновесия.
 3) Имеется разор
 4) координат - g
 x_0 - красн.
 x_{cm} - поз. нтс
 x_n - красн. поз.

Чтобы найти время отскока шарика:
 $\frac{S_1}{2} - S = Wt$ в этот момент шарик
 максимальна.

$$2ma = 2mg - kx; 2mg = 2kc;$$

$$2ma = mg; a = \frac{g}{2} \text{ в момент } t=0$$

$$1) \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 a_{\max} \cos(\omega t) = -\omega \cdot V_{\max} \sin(\omega t)$$

$$2) V' = -V_{\max} \sin(\omega t) \text{ (из начального ур-е } x = A \cos(\omega t))$$

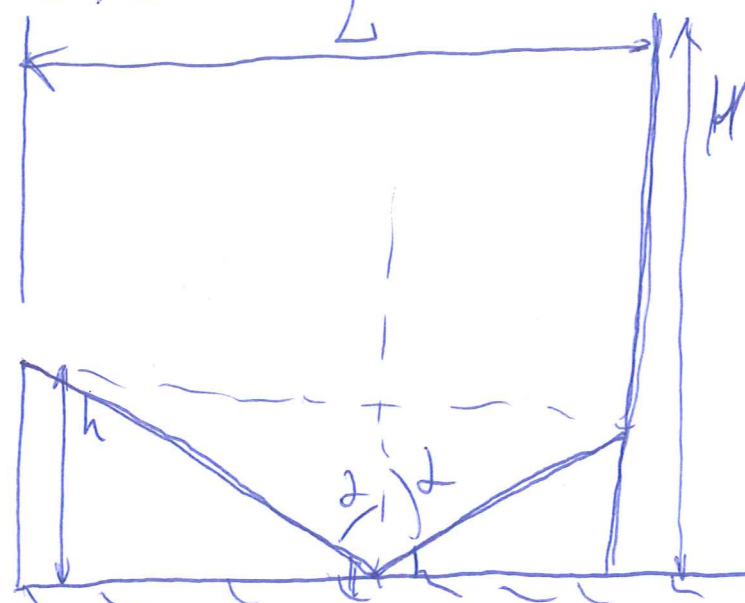
$$\frac{2V'}{g} = \frac{tg \theta}{\omega}; tg \theta = \frac{2V' \omega}{g} = \frac{2 \cdot 5 \cdot \sqrt{\frac{9.8 \cdot 10}{2}}}{10} = 1$$

$$=1; \theta = 45^\circ \Rightarrow S = \frac{S_1}{4}$$

$$\frac{S_1}{2} - \frac{S_1}{4} = \frac{S_1}{4}; Wt = \frac{S_1}{4} = \frac{S_1}{4W}$$

$$T_{\text{уск}} = \frac{S_1}{4W} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2S_1}{W} = \frac{S_1}{4W} + \frac{6S_1}{4W} = \frac{7S_1}{4W} = \frac{7 \cdot 5}{20} \text{ с}$$

№ 5.8.1



$h = 1 \text{ м}$

$h = 5 \text{ см}$

$L = 1 \text{ м}$

Резинка:
N

1) Интерф. максимум определяется формулой
 $m\lambda = \Delta$, где Δ - разность хода (числовик)

(Черновик)

№ 1.1.1

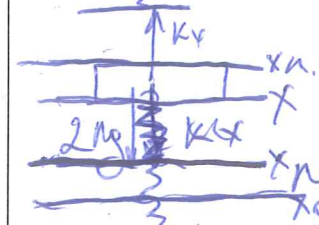


$\omega = 5 \text{ рад/с}$

$T_{\max} = ?$

Сил. к. время упругой деформации

$$mV = 2mV'; V' = \frac{V}{2}; V = \sqrt{2gh}; V' = \frac{\sqrt{2gh}}{2} = \frac{\sqrt{8gh}}{2}$$



$$2mg - kx = 2ma$$

$$2mg = k(x_0 - x)$$

$$k(x_0 - x) = 2ma$$

$$a = -\frac{k}{2m}(x - x_0)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$$

(Черновик)

$$V = \sqrt{\frac{8h}{25 \omega}}$$

$$m_a = \frac{K_L + m_g}{2} \quad m_a = K_L + m_g$$

$$3. \frac{25}{4} \frac{1}{\psi} = \frac{3}{\psi} \Rightarrow \frac{3}{\psi} = 2 \text{ kL}$$

$$(g) a = -\frac{1}{2} \sin 60^\circ \quad \sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$$

~~27~~ ~~28~~ ~~29~~ ~~30~~ ~~31~~ ~~32~~ ~~33~~ ~~34~~ ~~35~~ ~~36~~ ~~37~~ ~~38~~ ~~39~~ ~~40~~ ~~41~~ ~~42~~ ~~43~~ ~~44~~ ~~45~~ ~~46~~ ~~47~~ ~~48~~ ~~49~~ ~~50~~ ~~51~~ ~~52~~ ~~53~~ ~~54~~ ~~55~~ ~~56~~ ~~57~~ ~~58~~ ~~59~~ ~~60~~ ~~61~~ ~~62~~ ~~63~~ ~~64~~ ~~65~~ ~~66~~ ~~67~~ ~~68~~ ~~69~~ ~~70~~ ~~71~~ ~~72~~ ~~73~~ ~~74~~ ~~75~~ ~~76~~ ~~77~~ ~~78~~ ~~79~~ ~~80~~ ~~81~~ ~~82~~ ~~83~~ ~~84~~ ~~85~~ ~~86~~ ~~87~~ ~~88~~ ~~89~~ ~~90~~ ~~91~~ ~~92~~ ~~93~~ ~~94~~ ~~95~~ ~~96~~ ~~97~~ ~~98~~ ~~99~~ ~~100~~ ~~101~~ ~~102~~ ~~103~~ ~~104~~ ~~105~~ ~~106~~ ~~107~~ ~~108~~ ~~109~~ ~~110~~ ~~111~~ ~~112~~ ~~113~~ ~~114~~ ~~115~~ ~~116~~ ~~117~~ ~~118~~ ~~119~~ ~~120~~ ~~121~~ ~~122~~ ~~123~~ ~~124~~ ~~125~~ ~~126~~ ~~127~~ ~~128~~ ~~129~~ ~~130~~ ~~131~~ ~~132~~ ~~133~~ ~~134~~ ~~135~~ ~~136~~ ~~137~~ ~~138~~ ~~139~~ ~~140~~ ~~141~~ ~~142~~ ~~143~~ ~~144~~ ~~145~~ ~~146~~ ~~147~~ ~~148~~ ~~149~~ ~~150~~ ~~151~~ ~~152~~ ~~153~~ ~~154~~ ~~155~~ ~~156~~ ~~157~~ ~~158~~ ~~159~~ ~~160~~ ~~161~~ ~~162~~ ~~163~~ ~~164~~ ~~165~~ ~~166~~ ~~167~~ ~~168~~ ~~169~~ ~~170~~ ~~171~~ ~~172~~ ~~173~~ ~~174~~ ~~175~~ ~~176~~ ~~177~~ ~~178~~ ~~179~~ ~~180~~ ~~181~~ ~~182~~ ~~183~~ ~~184~~ ~~185~~ ~~186~~ ~~187~~ ~~188~~ ~~189~~ ~~190~~ ~~191~~ ~~192~~ ~~193~~ ~~194~~ ~~195~~ ~~196~~ ~~197~~ ~~198~~ ~~199~~ ~~200~~ ~~201~~ ~~202~~ ~~203~~ ~~204~~ ~~205~~ ~~206~~ ~~207~~ ~~208~~ ~~209~~ ~~210~~ ~~211~~ ~~212~~ ~~213~~ ~~214~~ ~~215~~ ~~216~~ ~~217~~ ~~218~~ ~~219~~ ~~220~~ ~~221~~ ~~222~~ ~~223~~ ~~224~~ ~~225~~ ~~226~~ ~~227~~ ~~228~~ ~~229~~ ~~230~~ ~~231~~ ~~232~~ ~~233~~ ~~234~~ ~~235~~ ~~236~~ ~~237~~ ~~238~~ ~~239~~ ~~240~~ ~~241~~ ~~242~~ ~~243~~ ~~244~~ ~~245~~ ~~246~~ ~~247~~ ~~248~~ ~~249~~ ~~250~~ ~~251~~ ~~252~~ ~~253~~ ~~254~~ ~~255~~ ~~256~~ ~~257~~ ~~258~~ ~~259~~ ~~260~~ ~~261~~ ~~262~~ ~~263~~ ~~264~~ ~~265~~ ~~266~~ ~~267~~ ~~268~~ ~~269~~ ~~270~~ ~~271~~ ~~272~~ ~~273~~ ~~274~~ ~~275~~ ~~276~~ ~~277~~ ~~278~~ ~~279~~ ~~280~~ ~~281~~ ~~282~~ ~~283~~ ~~284~~ ~~285~~ ~~286~~ ~~287~~ ~~288~~ ~~289~~ ~~290~~ ~~291~~ ~~292~~ ~~293~~ ~~294~~ ~~295~~ ~~296~~ ~~297~~ ~~298~~ ~~299~~ ~~300~~ ~~301~~ ~~302~~ ~~303~~ ~~304~~ ~~305~~ ~~306~~ ~~307~~ ~~308~~ ~~309~~ ~~310~~ ~~311~~ ~~312~~ ~~313~~ ~~314~~ ~~315~~ ~~316~~ ~~317~~ ~~318~~ ~~319~~ ~~320~~ ~~321~~ ~~322~~ ~~323~~ ~~324~~ ~~325~~ ~~326~~ ~~327~~ ~~328~~ ~~329~~ ~~330~~ ~~331~~ ~~332~~ ~~333~~ ~~334~~ ~~335~~ ~~336~~ ~~337~~ ~~338~~ ~~339~~ ~~340~~ ~~341~~ ~~342~~ ~~343~~ ~~344~~ ~~345~~ ~~346~~ ~~347~~ ~~348~~ ~~349~~ ~~350~~ ~~351~~ ~~352~~ ~~353~~ ~~354~~ ~~355~~ ~~356~~ ~~357~~ ~~358~~ ~~359~~ ~~360~~ ~~361~~ ~~362~~ ~~363~~ ~~364~~ ~~365~~ ~~366~~ ~~367~~ ~~368~~ ~~369~~ ~~370~~ ~~371~~ ~~372~~ ~~373~~ ~~374~~ ~~375~~ ~~376~~ ~~377~~ ~~378~~ ~~379~~ ~~380~~ ~~381~~ ~~382~~ ~~383~~ ~~384~~ ~~385~~ ~~386~~ ~~387~~ ~~388~~ ~~389~~ ~~390~~ ~~391~~ ~~392~~ ~~393~~ ~~394~~ ~~395~~ ~~396~~ ~~397~~ ~~398~~ ~~399~~ ~~400~~ ~~401~~ ~~402~~ ~~403~~ ~~404~~ ~~405~~ ~~406~~ ~~407~~ ~~408~~ ~~409~~ ~~410~~ ~~411~~ ~~412~~ ~~413~~ ~~414~~ ~~415~~ ~~416~~ ~~417~~ ~~418~~ ~~419~~ ~~420~~ ~~421~~ ~~422~~ ~~423~~ ~~424~~ ~~425~~ ~~426~~ ~~427~~ ~~428~~ ~~429~~ ~~430~~ ~~431~~ ~~432~~ ~~433~~ ~~434~~ ~~435~~ ~~436~~ ~~437~~ ~~438~~ ~~439~~ ~~440~~ ~~441~~ ~~442~~ ~~443~~ ~~444~~ ~~445~~ ~~446~~ ~~447~~ ~~448~~ ~~449~~ ~~450~~ ~~451~~ ~~452~~ ~~453~~ ~~454~~ ~~455~~ ~~456~~ ~~457~~ ~~458~~ ~~459~~ ~~460~~ ~~461~~ ~~462~~ ~~463~~ ~~464~~ ~~465~~ ~~466~~ ~~467~~ ~~468~~ ~~469~~ ~~470~~ ~~471~~ ~~472~~ ~~473~~ ~~474~~ ~~475~~ ~~476~~ ~~477~~ ~~478~~ ~~479~~ ~~480~~ ~~481~~ ~~482~~ ~~483~~ ~~484~~ ~~485~~ ~~486~~ ~~487~~ ~~488~~ ~~489~~ <

$$KL = nq$$

$$2m_a = 2m_b + k_1$$

$$1.1419 = \frac{1}{0.875}$$

$$m a \cdot d b = d E$$

$$m g \cdot L = \cancel{m v^2} \text{ uay } \cancel{m v_i^2}$$

$$\rightarrow \sqrt{2}$$

~~$$I_{\text{max}} = k_1 \cdot V_{\text{max}} = k_1^2 + \frac{8k_2}{\pi}$$~~

~~K_{sp}~~ $K_L = 4.8 \times 10^{-10}$

$$2kl = mg; \quad kl = \frac{mg}{2}$$

$$K L^2 \cdot \eta_{\text{мел}} = \Delta E_{\text{кин.}}$$

ног 3-го - 1 Ф.к.ч.

2/2

kg^2

$$\cos \theta = \frac{1}{2} = \sin(90^\circ) \quad \theta = 90^\circ$$

$$= 2 \text{ mm} \cdot \text{kg}^2 \quad \text{✓}$$

$$-2mgL + \frac{20}{2} = \Delta E_{\text{kin}} - \frac{1}{T_{\text{max}}} = S_{\text{kin}} p$$

$\Rightarrow B = 1.1501 \text{ T}$

Handwritten notes: T and $2 \frac{1}{2}$

12-08-25-60

(1.10)

(Гисиневич)

2) Интер. минимум в своем окружении (гистограмм)
определяется как $(m-1)\lambda = \Delta$,
где m - четное кол-во колебаний
Необходимо определить Δ , где
 Δ - это расстояние между
интерф. максимумами, максим.
составляет Δ необходимо найти Δ и
поиск Δ между максимумами и минимумами.

$$N = \frac{H}{\sigma}$$

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

(Черновик)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{51} = \frac{1}{F_1} \quad (-x) + \frac{1}{52} = \frac{1}{F_2}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = 1 =$$

$$\frac{f_1}{x} = \frac{f_2}{1-x} ; \frac{f_1}{f_2} = \frac{1-x}{x}$$

$$f_1 = \frac{F_1 \cdot x}{-F_1 + x}$$

$$\frac{1}{F_L} - \frac{1}{1-x}$$

$$f_2 = \frac{F_2 \cdot (1-x)}{-F_2 + L \cdot x} \quad \frac{(1-x) - F_2}{F_2(1-x)}$$

$$\frac{x}{x-1} - \frac{1}{x}$$

$$\frac{S}{f_2} = \frac{F_1 \times}{F_1 - x \quad F_2 \text{ (L)}}$$

$$\frac{f_1}{x} = \frac{f_2}{1-x}; \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{x}{1-x}$$

$$\frac{(F_1 + x)(1 - x - F_2)}{(-F_1 + x)F_2(1 - x)} = \frac{\cancel{1-x}}{\cancel{1-x}}$$

$$F_2(-F_1 + x) = F_1(1 - x - F_2)$$

$$-F_2 \cancel{F_2} + x F_2 = F_2 L - F_2 \cancel{L} - F_2 \cancel{R}$$

$$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{16}}{\frac{1}{8} + \frac{3}{16}} = \frac{3}{10} \quad x = \frac{F_1 \cdot L}{F_1 + F_2} = \frac{0,5}{0,125 + \frac{3}{16}}$$

(Черновик)

$$A = A \cos(\omega t + \phi)$$

$$\frac{2mgv^2}{2} + \frac{2mgk^2}{2} + 2mgh = \text{const}$$

$$2n_g v_a + 2k_L v + n_g v = 0$$

$$2mg = \frac{2k + ng}{2}$$

$$a = -\frac{KL}{108} + \frac{3}{2L}$$

$$\frac{1}{2} mgh + \frac{Kl^2}{2} + 2mgh$$

$$\frac{2mU}{2} = 2mgh + \frac{1}{2}kx^2 \quad \alpha = \omega^2 \alpha$$

$$a_2 = -w^2 a_1 \cos\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)$$

$$A \quad a = -\omega^2 \cdot d \sin(\theta)$$

$$\frac{W}{\cos(\theta)}$$

$\mu_{KL} = \mu_g$
 $\mu_{KL} = \mu_g$

$$2mg - KL \left(\frac{2mv}{2} - 2mgA - \frac{2KA^2}{2} \right) = 0$$

$$2kl = \frac{mg}{\sin \theta} = 2gA + \frac{gA}{1}$$

$$\frac{S}{2} - \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1}{2} \right) - \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\frac{2mv^2}{2} - mgL + \frac{kl^2}{2} = \frac{2mv^2}{2}$$

$$\frac{2mV_{max}}{2} + A = \frac{2mV_{max}}{2}$$

$$\frac{d^2}{dt^2} = -\omega^2 \cos \theta$$

$$v' = v_{\max} \sin \theta$$

Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников «Ломоносов»
Ректору МГУ имени М.В.Ломоносова
академику В.А. Садовничему
от участника заключительного этапа по
профилю «физика» *Липилина Егора*
Сергеевича

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 74(семьдесят четыре) балла, поскольку считаю, что в следующих задачах неправильно выставлены баллы:

Задача 1.1.1 Проверяющий указал ошибку “отсутствие ответа в общем виде”. По моему мнению, в контексте олимпиадной задачи, которая решена участником полностью верно (вплоть до численного ответа), в которой обоснован каждый шаг решения, данное замечание несправедливо. Вдвойне несправедливо в контексте олимпиады школьников снижать балл за наличие “общей формулы”, но не доведенной до дроби. Скриншоты прикрепляю ниже:

Handwritten notes and diagrams for the 1.1.1 problem:

Diagram 1: A rectangular block of height h and width l is shown. Above it, the text "N 1.1.1" is written. To the right, there are handwritten notes: "Скорость поршня $V = \sqrt{2gh}$ ", "Силы пружины", "Работа энергии в шаре", "по ЗСИ работаешь, ш. к.", and "М V = 2 M V'; V' = $\frac{\sqrt{2gh}}{2}$ ".

Diagram 2: A diagram showing a mass m on a spring with constant k . The displacement is $2mg$. To the right, there are notes: "Характеристики равновесия", " $k l = 2mg$, $l = \frac{2mg}{k}$ ", and "(ЗСИ работаешь в 2 раза)".

Equation: $P = \frac{25}{5} \text{ (из опр. W)} = \frac{25}{5}$

Equation: $E_{\text{сш}} = E_{\text{оп}} + \frac{3}{4} P$, где $E_{\text{оп}}$ - время отскаки до положения равновесия.

Text: "равновесия", "Имеется фраза", "указавший - 3", "по-Израилю", "Хсш - по-Израилю", "Хн - по-Израилю".

Чтобы найти время отключения
 $\frac{S_L}{2} - S = Wt$ в 3-м моменте
 Максимально
 $2m\alpha = 2mg - kx$ $2mg = 1 \text{ кс}$
 $2mg = mg$ $\alpha = \frac{g}{2}$ в моменте $t=0$
 1) $\frac{S}{2} = -\omega^2 \alpha \cos(\omega t) = -\omega \cdot V_{\max} \cos(\omega t)$
 $V = -V_{\max} \sin(\omega t)$ (изначальное ур-е $A = A(\cos(\omega t))$)
 $\frac{2V}{g} = \frac{18}{\omega}$; $18 \cdot g = \frac{2V' \cdot \omega}{8} = \frac{2 \cdot 5 \cdot \sqrt{\frac{92 \cdot 10}{2}}}{2}$
 $= 1$; $g = 4.5 \text{ м/с}^2$; $S = \frac{S_L}{4}$
 $\frac{S_L}{2} - \frac{S_L}{4} = \frac{S_L}{4}$; $Wt = \frac{S_L}{4} = \frac{S_L}{4W}$
 $t_{\text{иск}} = \frac{\frac{S_L}{4W} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2S_L}{W}}{\frac{2S_L}{W}} = \frac{S_L}{4W} + \frac{6S_L}{4W}$
 $= \frac{7S_L}{4W} = \frac{7S_L}{20} \text{ с}$ Ответ: $\frac{7S_L}{20} \text{ с}$

В связи с вышеизложенным прошу пересмотреть ваше замечание и выставить полный балл за решение задачи.

Задача 3.3.1 Прошу обратить ваше внимание, что ваше решение содержит критическую ошибку. Вы дифференцируете уравнение по R , внешнему сопротивлению, а оно из условия **КОНСТАНТА**. Если мы принимаем за тот факт, что внешнее сопротивление константа, что следует из условия, то максимальная мощность будет при $r = 0$! Это можно легко получить, просто представив внутреннее сопротивление как дополнительный резистор. Напряжение на нашем R уменьшится (будет меньше ЭДС источника, по правилу Кирхгофа) а из формулы $P = U^2/R$, следует что при постоянном R падает и мощность. Аналогичный результат выйдет у вас при дифференцировании не по R (внешней нагрузке), но по r (внутренней).

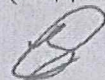
Ваше решение было бы полностью корректным, если было бы известно внутреннее сопротивление, и мы бы подбирали внешнее таким образом, чтобы мощность была максимальной. Однако в задаче представлена абсолютно противоположная ситуация.

В связи с аргументами, приведенными выше, прошу пересмотреть ваше решение, пересмотреть критерии задачи 3.3.1 и выставить новый балл в соответствии с ними.

результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата 07.03.2025

(подпись)

A handwritten signature in dark ink, consisting of a stylized, cursive letter 'B' or similar character.