0 484724 070004

48-47-24-07
(63.3)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 9

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по физике

Шашкова Данилы Александровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

вых. 15^{14} [illegible] в. зон. 15^{16} [illegible]

16:40 [illegible]

Подпись участника

Дата

«21» февраля 2020 года

48-47-24-07
(63.3)

№1 чистовик

Ур-е движения на первой $\frac{1}{9}S$ (S-весь путь)

$\frac{1}{9}S = \frac{at_1^2}{2}$, где a - ускорение поезда; t_1 - время прохождения первого участка.

средняя скорость - вся

$v_{ср} = \frac{\frac{1}{9}S}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{S}{9v_{ср}}$

$\frac{1}{9}S = \frac{at_1^2}{2} = \frac{aS^2}{162v_{ср}^2}$

$aS = 18v_{ср}^2$

Ур-е движения для всего пути от начала движения

$S = \frac{v_к^2}{2a}$

$v_к^2 = 2aS = 36v_{ср}^2$, где $v_к$ - конечная скорость

$v_к = 6v_{ср} = 60$ (км/ч)

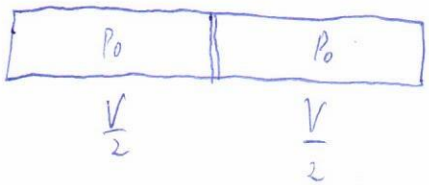
Отв: $v_к = 60$ км/ч

25

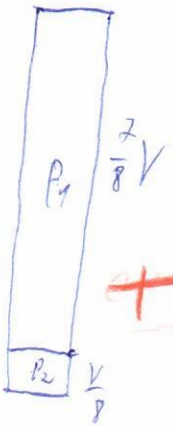
1	2	3	4	Σ
25	25	25	24	99

Руководитель
Васильев

№2 Частный



① $\frac{P_0 V}{2} = const$, где V – объем трубки



② $\frac{7}{8}V P_1 = const = \frac{P_0 V}{2}$ +

$P_1 = \frac{4}{7} P_0$ +

③ $\frac{V}{8} P_2 = const = \frac{P_0 V}{2}$ +

$P_2 = 4P_0$, что не может быть, т.к давление ~~насыщ.~~ пара не может быть больше его давления при насыщении (лишний пар сконденсируется) ⇒ пар насыщается и его давление станет равным $2P_0$ +

0_x: $0 = 2P_0S - mg - \frac{4}{7}P_0S$ +

$mg = \frac{10}{7}P_0S$

25

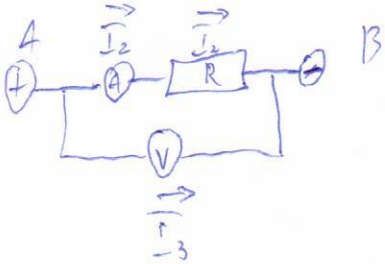
$m = \frac{10P_0S}{7g}$ + $= \frac{10 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 3{,}5 \cdot 10^{-4}}{7 \cdot 10}$ (кг) $= 0{,}1$ кг +

Отв: ~~0,01 кг~~ 0,1 кг +

48-47-24-07
(63.3)

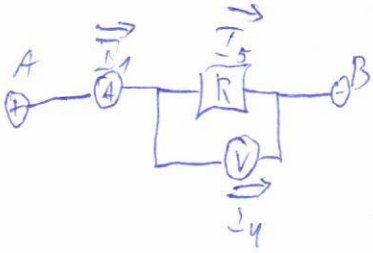
№3 Чистовик

Расставим токи в цепи (5), учитывая отношение токов при параллельном соединении и I правило Кирхгофа.



$I_3 R_V = V_2 = U_{AB}$, где R_V - сопротивление вольтметра; U_{AB} - напряжение между точками A и B.

$I_2 R_A + I_2 R = U_{AB} = V_2$, где R_A - сопротивление амперметра



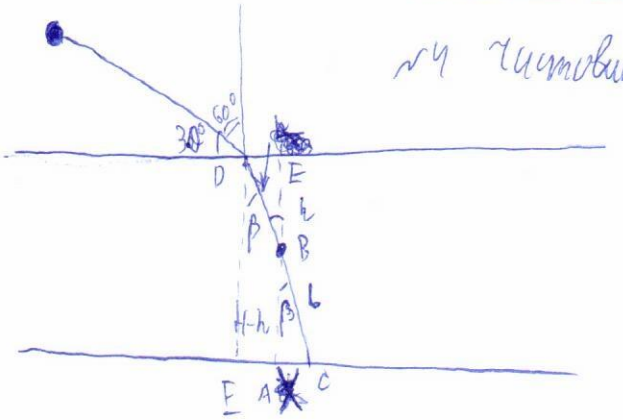
$U_{AB} = I_1 R_A + I_4 R_V = I_1 R_A + V_1 \Rightarrow V_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow R_A = \frac{V_2 - V_1}{I_1}$

$R = \frac{V_2}{I_2} - R_A = \frac{V_2}{I_2} - \frac{V_2 - V_1}{I_1} = 1{,}2 - 0{,}2 = 1$ (кОм)

Отв: $R = 1$ кОм

№4 Чистовик



$AB \parallel DE \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle EDC \Rightarrow \angle ABC = \angle EDC = \beta$

$\cos\beta = \frac{H-h}{L} \Rightarrow h = H - L\cos\beta$ +

Закон Снелла

коэффициент преломления воздуха

$\sin 60^\circ \cdot 1 = \sin\beta \cdot n \Rightarrow \sin\beta = \frac{\sin 60^\circ}{n}$ +

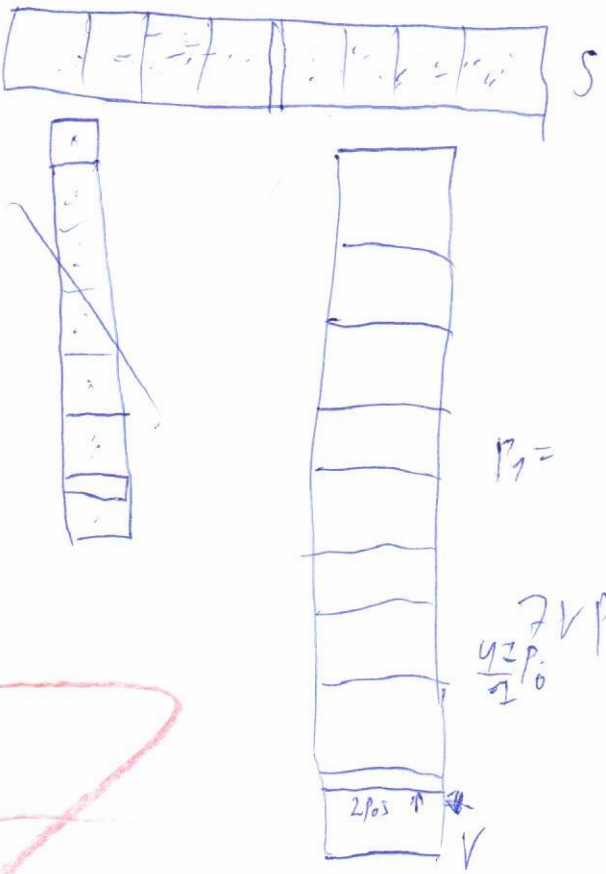
$\cos\beta = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 60^\circ}}{n} = \frac{\sqrt{1,7689 - 0,75}}{1,33} \approx \frac{1}{1,33}$

$h = 150 - 52,63 \approx$ ~~97,4~~ 97 (см)

Отв: 97 см

29

черновик



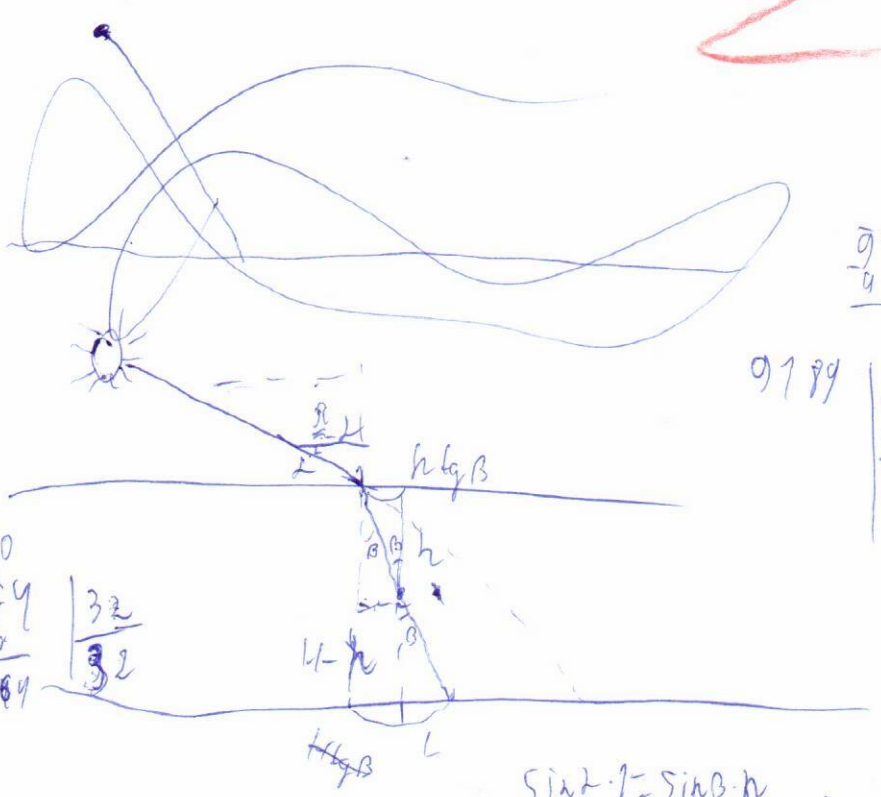
$7VP_1k = 4VP_0k$

$P_1 = \frac{4}{2}P_0$

$mg = 2P_0S - \frac{4}{2}P_0S = \frac{10}{7}P_0S$

$m = \frac{10P_0S}{7g}$

черновик



$9189 \mid 9$
-9
18 1021

$9189 \mid 9$

1024

$1024 \mid 32$
-96
64 32

$\sin\alpha \cdot 1 = \sin\beta \cdot n$

$\sin\alpha\, n_1 = \sin\beta_1$, $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$

H

$1{,}33 \times 1{,}33$
1399
399
133
$1{,}7689$
$-0{,}$

$\sin^2\beta + \cos^2\beta = 1$

$\frac{h\,tg\beta}{h} = \frac{L}{H-h}$

$tg^2\beta + 1 = \frac{1}{\cos^2\beta} - \frac{1}{1-\sin^2\beta}$

$tg\beta = \sqrt{\frac{1}{1-\sin^2\beta} - 1} = \sqrt{\frac{1}{1-\left(\frac{\sin\alpha}{n}\right)^2} - 1} = 0{,}87$

$1{,}33 \times 1{,}33$
1399
399
133
$1{,}6689$
$-0{,}75$
$1{,}0189$

$\sqrt{\frac{n^2}{n^2-\sin^2\alpha} - 1} = \sqrt{\frac{\sin^2\alpha}{n^2-\sin^2\alpha}}$

$\frac{0{,}66}{0{,}34}$

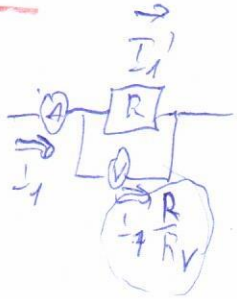
$1{,}33 \times 0{,}87$
931
1024
$1{,}1\,4\,1{,}33$

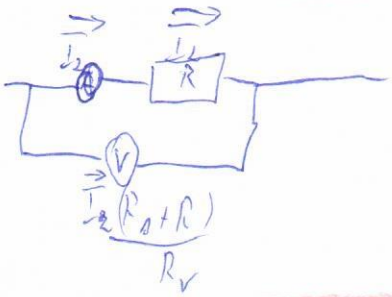
$820 \mid 133$
-798 $0{,}661$
0820
-798
220

$66 \mid 34$
-34 192
320
-306
140
128
12

133×133
399
399
133

черновик





$I_1 R_A = V_2 - V_1$

$I_2 R_A + I_2 R = V_2$

$V_0 = V_2$

$\cancel{R_A = \frac{2,4}{12} = 0,2}$ 0,2

$\cancel{R_A = \frac{V_2 - V_1}{I_2} = \frac{2,4}{10} =}$ 0,240 м

$I_2 \frac{V_2 - V_1}{I_1} + I_2 R = V_2$

$I_2 R = V_1 - I_2 \frac{V_2 - V_1}{I_1}$

$R = \frac{V_1}{I_2} - \frac{V_2 - V_1}{I_1}$ +

70 · | 1,33

1910

1000 | 133

665 | 52,63

350

266

840

798

42

черновик

$\frac{1}{9}s = \frac{at_1^2}{2}$

$v_{cp} = \frac{\frac{1}{9}s}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{9v_{cp}}$

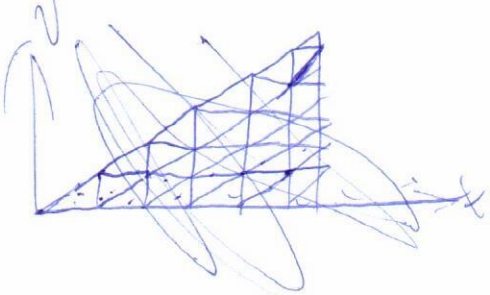
$s = \frac{at_2^2}{2}$

$\frac{1}{9}s = \frac{as^2}{2 \cdot 81 v_{cp}^2}$

$s = \frac{v_k^2}{2a}$

$\frac{as}{18v_{cp}^2} = 1$

$as = 18v_{cp}^2$



$2as = v_k^2$

$36v_{cp}^2 = v_k^2$

$v = 6v_{cp}$

$s = \frac{at_1^2}{2}$

$v_{cp} = \frac{s}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{v_{cp}}$

$s = \frac{as^2}{2v_{cp}^2} \Rightarrow 2v_{cp}^2 = as$

$9s = \frac{v_k^2}{2a}$

$9sa = \frac{v_k^2}{2} \Rightarrow 36v_{cp}^2 = v_k^2$

$v_k = 6v_{cp}$