

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

Φ10-5

ПРЕДМЕТ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
(дд.мм.гггг.)

23 . 01 . 2021

ФАМИЛИЯ КУШОВ

инициалы . .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

10

2. Заполните обратную сторону анкеты!

3. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1	2	3	4	Сумма баллов
7	0	3	2	12

Ray	Tom	Sally	Bob	
Ray	Mary	Ray	Mary	

Подписи членов жюри

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Физика

класс 10 шифр

Ф10-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Дано:

$$\begin{cases} a = 0,4 \text{ м/с}^2 \\ y = 4 \text{ м} \end{cases}$$

Т? -?

$$S_0 - ?$$

$$\begin{aligned} 1) S_1 &= \frac{at^2}{2} && \text{— от } O_1 \text{ до падения I} \\ S_2 &= \frac{4at^2}{2} && \text{— от } O_1 \text{ до падения II} \\ S_3 &= \frac{9at^2}{2} && \text{— от } O_1 \text{ до падения III} \end{aligned}$$

O_1 — точка падения трубы; S_0 — длина OO_1

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{4}$$

от $r. O_1$ до п. I = 5 м, а от $r. O_1$ до п. II = 11 м

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \cancel{O_1 \text{ лежит между п. I и п. II}}$$

$$S_1 = 5 \text{ м} - S_0 \Rightarrow \frac{5 \text{ м} - S_0}{11 \text{ м} - S_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow 20 \text{ м} - 4S_0 = 11 \text{ м} - S_0$$

$$S_2 = 11 \text{ м} - S_0 \Rightarrow 9 \text{ м} = 3S_0 \Rightarrow S_0 = 3 \text{ м}.$$

2) ΔL — смещение флага по оси С-Ю за время t
 L — смещение трубы по оси З-В за время t

V — скорость трубы
 U — скорость паровоза
 ΔL — смещение флага паровоза по модулю и противоположно смещению трубы.

1) U — скорость трубы по оси С-Ю, когда флаг со скоростью паровоза, когда флаг также впереди трубы, за время t он проходит наше расстояние ΔL и L

$$1. L_1 = U \cdot t_1 \Rightarrow \frac{L_1}{\Delta L_1} = \frac{U}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{\Delta L_1 \cdot U}{L_1}$$

$$\Delta L_1 = 1 \text{ м}; L_1 = 2 \text{ м}$$

$$2. V_2 = \frac{\Delta L_2 \cdot U}{L_2} = 4 \text{ м/с} \quad (\Delta L_2 = 2 \text{ м}; L_2 = 2 \text{ м})$$

$$3. V_3 = \frac{\Delta L_3 \cdot U}{L_3} = 6 \text{ м/с} \quad (\Delta L_3 = 3 \text{ м}; L_3 = 2 \text{ м})$$

$$3) a = \frac{U_k - U_h}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{V_1}{T} \Rightarrow T = \frac{V_1}{a} = 5 \text{ с}$$

$$a = \frac{V_2}{2T} \Rightarrow T = \frac{2T}{a} = 5 \text{ с}$$

$$a = \frac{V_3}{3T} \Rightarrow T = \frac{3T}{a} = 5 \text{ с}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

10

шифр

Ф10-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$1) \text{был трех слоев} \quad T = 5^{\circ}\text{C}$$

$$S_0 = \frac{\pi \cdot \alpha \cdot T^2}{2} = \frac{0,4 \cdot 10^2 \cdot 25^2}{2} = 5 \text{ м}^2$$

Ответ: $S_0 = 5 \text{ м}^2$ (3 балла) $T = 5^{\circ}\text{C}$

15.

н 3
дано:

M_{He}
 $\frac{M_B}{P_0}$
 T
 σ
 R
 $M_{He} - ?$
 $M_{He} mR - ?$

$$1) P_0 \cdot V_0 = J_0 \cdot RT$$

$$P_0 \cdot V_0 = \frac{m_0}{M_B} \cdot RT$$

$$P_0 \cdot V_0 = \frac{J_0 \cdot V_0}{M_B} \cdot RT \Rightarrow P_0 = \frac{J_0 \cdot M_B}{RT}$$

2) условие подъема шара

$$M_{He} g + mg \leq F_A$$

$$M_{He} g + 3 \cdot 6 g \leq P_0 g V$$

$$M_{He} + 4\pi r^2 \sigma \leq P_0 \cdot V_{He}$$

$$V = \frac{J_0}{M_{He}} \cdot V_0 \quad V_0 = 22,4 \frac{\text{моль}}{\text{моль}} = \text{const}$$

$$V_{He} = \frac{M_{He}}{M_{He}} \cdot V_0$$

$$4\pi r^2 \sigma \leq M_{He} \cdot \left(P_0 \cdot \frac{V_0}{M_{He}} - 1 \right) \Rightarrow M_{He} \geq \frac{4\pi r^2 \sigma}{\left(\frac{P_0 M_B V_0}{RT M_{He}} - 1 \right)}$$

$$3) M_{He} g + mg \leq P_B g \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$M_{He} + 4\pi r^2 \sigma \leq \frac{4}{3} P_B \pi r^3$$

$$M_{He} \leq 4\pi r^2 \left(\frac{P_0 M_B R}{3RT} - \sigma \right); V_{He} = \frac{M_{He}}{M_{He}} \cdot V_0$$

$$\frac{4}{3} V_0 \cdot \frac{M_{He}}{M_{He}} \leq 4\pi r^2 \left(\frac{P_0 M_B R}{3RT} - \sigma \right)$$

$$\frac{r \cdot M_{He}}{3V_0} \leq \frac{P_0 M_B R}{3RT} - \sigma \Rightarrow \sigma \leq r \cdot \left(\frac{P_0 M_B}{3RT} - \frac{M_{He}}{3V_0} \right)$$

$$r \geq \frac{\sigma \cdot 3RT V_0}{P_0 \cdot M_B + V_0 - RT \cdot M_{He}}$$

$$\text{Ответ: } M_{He} \geq \frac{4\pi r^2 \sigma}{\left(\frac{P_0 M_B V_0}{RT M_{He}} - 1 \right)}; r \geq \frac{3\sigma RT V_0}{P_0 \cdot M_B + V_0 - RT \cdot M_{He}}$$

15.

15.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

10

шифр

910-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

план:

M

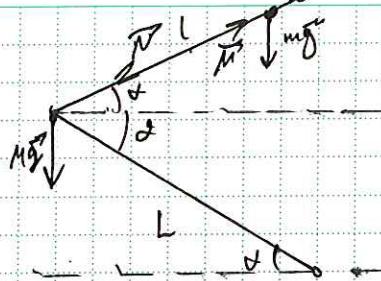
m

L

l

$a_{\text{нис}}?$

$a_r?$



ан. Решение на черновике (ст. 1)

(в рамке)

v_0

$$v = \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 0$$

$T_3 - T_2 =$ время полёта вертикально между H ($H = 0,23 \text{ м}$)

0

$T_4 - T_2 =$ время полёта оси. между H

0

$$\cancel{\frac{v_0}{T_0}} \quad v = \frac{H}{T_0} = \frac{2H}{(T_3 + T_4 - T_1 - T_2)}$$

0

$$m\ddot{a} = mg + F_{\text{сопр}}$$

0

$$mg = F_{\text{сопр}}$$

0

$$mg = k v^n$$

0

ТАБЛ. изм. на черновике (ст. 2)

0

$$\ln(mg) = \ln(k) + n \cdot \ln(v)$$

0

$$\ln(k) = -5,365$$

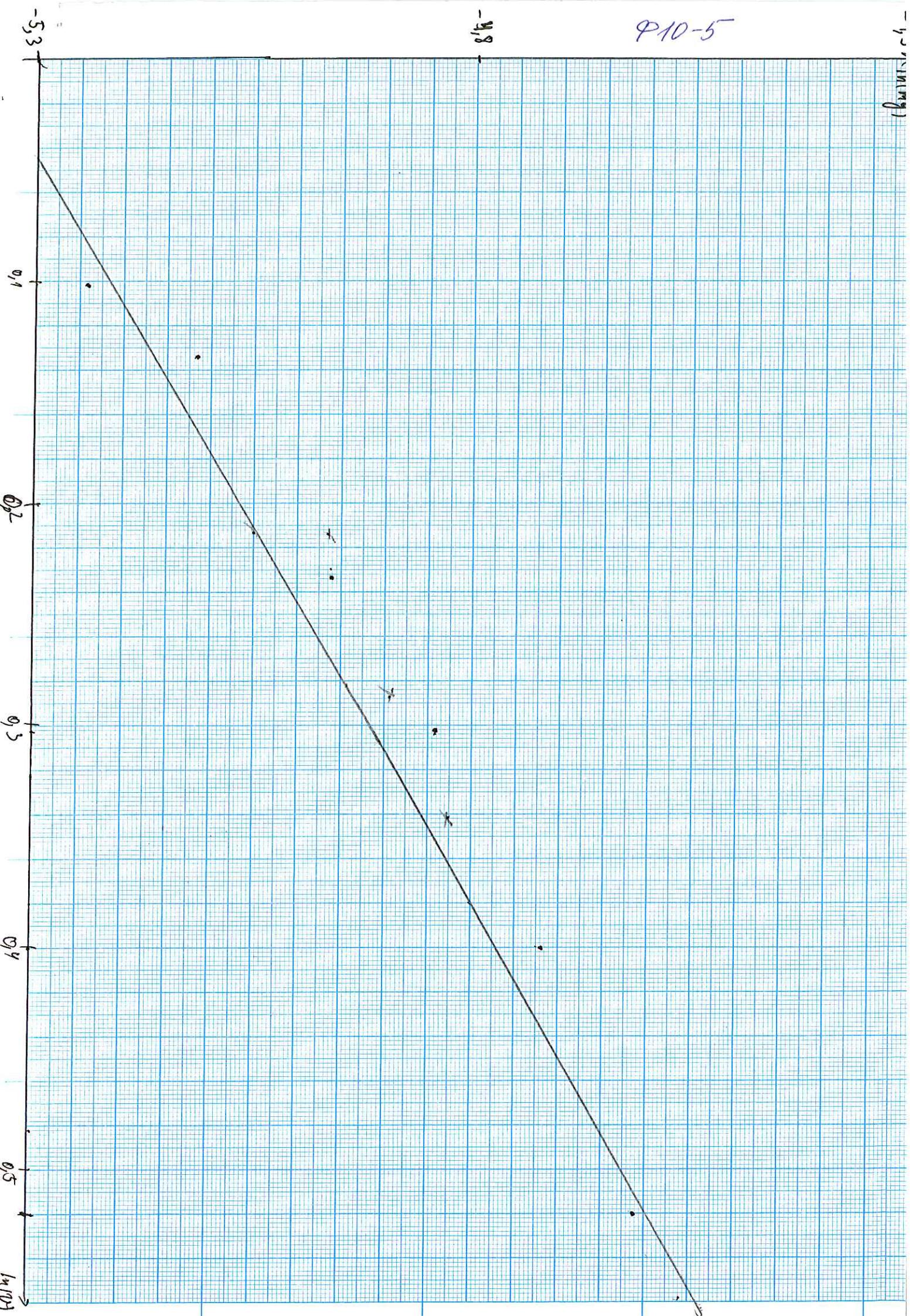
0

$$\text{при } \ln(mg) = -4,8 : -4,8 = -5,365 + n \cdot$$

0

28.

P10-5



ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ъ Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

ФАМИЛИЯ К У Ш О В

Q10-30

ИНИЦИАЛЫ . .

ПРЕДМЕТ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

ФИЗИКА

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ **1** **0**

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

25 . 01 . 2021

2. Заполните обратную сторону анкеты!

3. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 4

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1	2	3	4	Сумма баллов
1	7	10	0	18

Mr. S.

Подписи членов жюри

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

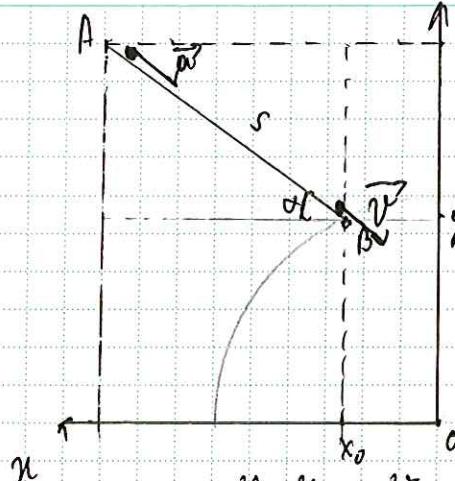
предмет Физика

класс 10

шифр 910-90

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

дано:
 R
 r
 g
 α ?
 x_0
 y_0



$$\alpha = \frac{V_k - V_h}{t} = \frac{V}{t}$$

?

1) уравнение движения:

$$-Ox: r - x_0 = \frac{\cos \alpha \cdot a \cdot t^2}{2}$$

$$-Oy: r - y_0 = \frac{\sin \alpha \cdot a \cdot t^2}{2}$$

$$\int S \cdot \cos \alpha = \frac{\cos \alpha \cdot t^2}{2}$$

$$\int S \cdot \sin \alpha = \frac{\sin \alpha \cdot a \cdot t^2}{2}$$

$$\begin{cases} S = \frac{a t^2}{2} \\ S = \frac{a \alpha^2}{2} \end{cases}$$

$$S = \frac{V t}{2}$$

$V \sim t \Rightarrow \text{чел } t \downarrow, \text{чен } V \downarrow$

$\text{чел } t \downarrow, \text{чен } S \downarrow$

$S - \min$

2) S_{\min} , когда $\alpha = 45^\circ$ (A, B, O - лежат на одной прямой)

$$3) \text{ по ЗСЗ: } mgH = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow 2gH = V^2 \Rightarrow V^2 = 2g(r - y_0)$$

$$4) (r - x_0) = \frac{\cos \alpha \cdot a \cdot t^2}{2} \Rightarrow (r - x_0)^2 = \frac{\cos^2 45^\circ \cdot a^2 \cdot t^4}{2}$$

$$(r - x_0)^2 = \frac{V^2 t^2}{4} \Rightarrow (r - x_0)^2 = \frac{2g(r - y_0) \cdot t^2}{4}$$

$$5) \text{ т.к. } \alpha = 45^\circ \text{ т.к. } \Rightarrow x_0 = y_0 \Rightarrow r - x_0 = 0,5 t^2 g$$

$$t = 2 \sqrt{\frac{r - x_0}{g}}$$

$$6) \text{ из уравнения окр. } x_0^2 + y_0^2 = R^2 \quad y_0^2 = x_0^2 \Rightarrow x_0^2 = R^2$$

$$x_0 = \frac{R}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}R}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{4r - 2\sqrt{2}R}{g}}$$

$$\text{Ответ: } t = \sqrt{\frac{4r - 2\sqrt{2}R}{g}}$$

1
0
0
0
0

B

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

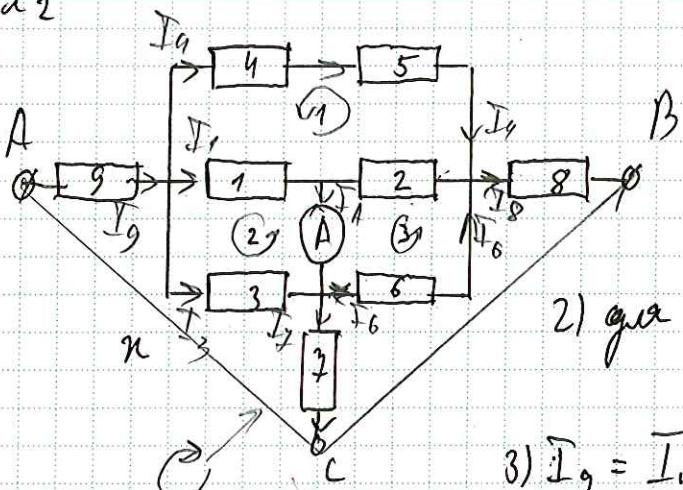
предмет Физика

класс 10

шифр 910-30

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

н.2



1) для 3-го контура 1
запишем по 3-му Кирхгофа

$$I_4 R_4 + I_5 R_5 = I_1 \cdot R_1 + (I_1 - I_2) R_2$$

$$9R_4 = 3I_1 - 9A$$

2) для K.2

$$I_1 R_1 = I_3 R_3 \Rightarrow I_1 = 3I_3$$

$$3) I_9 = I_4 + I_1 + I_3 \text{ (по рисунку)}$$

$$9I_9 = 9I_9 + 9I_1 + 9I_3$$

$$14 \cdot 9A = 3I_1 - 9A + 9I_1 + 27I_3$$

$$135A = 39I_1 \Rightarrow I_1 \approx 3,46A$$

$$I_3 \approx 10,38A$$

$$I_9 \approx 0,15A$$

15

+25

$$3) 3-\text{ий контур } (I_1 - I_4) R_2 = I_6 \cdot R_6$$

$$I_6 = -0,35A \quad (\text{"--" - зеркальное отображение в другую сторону})$$

$$4) I_7 = I_3 + I_4 - I_6 \approx 15,23A$$

2

$$I_8 = I_4 + (I_1 - I_4) + I_6 = -1,24A$$

$$5) \text{ пусть } n - \text{ напряжение между AC}$$

$y - BC$

$$\text{для контура } ADC: n + I_9 R_9 + I_1 \cdot R_1 + (I_1 - I_4) R_2 + I_8 R_8 = y$$

+15

$$\text{допущение } AB = U_{AB} \Rightarrow n + U_{AB} = y$$

16.

$$U_{AB} = I_9 R_9 + I_1 R_1 + (I_1 - I_4) R_2 + I_8 R_8 \approx 117,54V$$

$$\text{Ответ: } I_7 = 15,23A$$

$$I_8 \approx 1,24A$$

$$U_{AB} \approx 117,54V$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

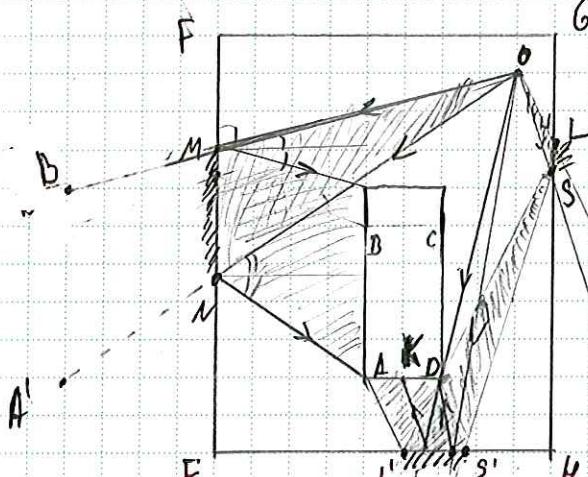
10

шифр

Ф10-70

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№3



1) чтобы было видно стекло AB, нужно, чтобы были видны т. A' и B'
изображение вспомогательное т. A' и B'
сост. OB', A' O, пересечение
с зеркалом - M, N - соответственно
лук, вып. из O в B', отразившись от
зеркала MN попадает в т. B

2) Колл. длина MN - даль. мин. т.к видят все толки стекла AB
из геометрии можно вычислить длину MN из подсчета прус.
 $A'OB' \text{ и } NOM$

$$MN = \frac{2}{3} \cdot 5 = \frac{10}{3} \text{ м. (33,3 м)}$$

(расп. через 30 м от т. F)

3) расположим зеркало для стекла AD - нужно, чтобы OA' пересек.
сущая длина
помимо сущей зеркало за стекло AD

~~OD A' D' K'~~ (~~K - противоположн. отн. зеркала зеркала~~)

найдем изображение т. A' и т. D' у зеркала за зеркало

лук, выпущенный из т. O в т. A'', отразившись от
зеркала за CN, попадёт в т. A', отразившись
от зеркала за EH, попадёт в т. A
Аналогично с т. D'' $\rightarrow D' \rightarrow D \Rightarrow$ вся стекла DA
будет видна, и будет толка огро зеркало за
стекло E'N

Лук O \rightarrow L \rightarrow L' \rightarrow A не будет задеваться узак стекла

(проверено геом. прием)

4) длину зеркал LS и L'S' можно вычислить из геометрии,
как в п. 2 она одна так же будет мин.
пока этого и не прошли

$$LS = 10 \text{ м (1 м)}$$

$$L'S' = 20 \text{ м (2 м)} \Rightarrow \text{всего } 30 \text{ м}$$

Ответ: MN $\approx 33,3 \text{ м}$ (расп. от т. F - 30 м)

1
1
2
2
2
2
105

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Физика

класс 10

шифр Р10-30

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№

1) из окна я сделал вывод, что перегородки (все)
закрывают только в одну плоскость
т.к. ширина перегородки = 10 мм, а
ширина зеркала = 10 мм

10

2) R - внешний радиус $2 \cdot (2\pi R) = 8,9 \text{ см}$

$R \approx 0,7 \text{ см}$

3) r - внутренний радиус $V = H \cdot S = H \cdot \pi r^2 \Rightarrow r \approx 0,56 \text{ см}$

из этих данных можно сделать вывод,

что на какой высоте расположены
перегородки

в ГАБР. или. в клемках с промежутками -
- зеркал. перегор.