



Олимпиада школьников «Гранит науки»

Вариант № 2

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

1. В бланке олимпиадной работы **необходимо:**

- выполнять работу шариковой ручкой (синей или черной);
- заполнить номер варианта;
- пронумеровать страницы.

2. В бланке олимпиадной работы рекомендуется:

- писать аккуратно, без помарок;
- ошибки зачеркивать одной чертой.

3. В бланке олимпиадной работы запрещается:

- использовать простой карандаш;
- делать пометки, не относящиеся к работе.

4. За нарушение регламента проведения олимпиады участник может быть отстранен от олимпиады, в этом случае его результат будет аннулирован.

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)

№ задания в билете	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	0	—	—	0	—	5	—	10	1	10	26
Фамилия И.О. проверяющего	Керейтин М.А.			Подпись		Σ баллов прописью		двадцать шесть			

Исмаилов А.С.
Исмаилов И.В.
Исмаилов А.А.

Примечание

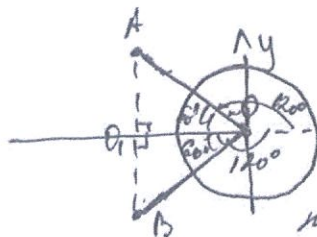
(заполняется проверяющим)

Σ 26
двадцать шесть



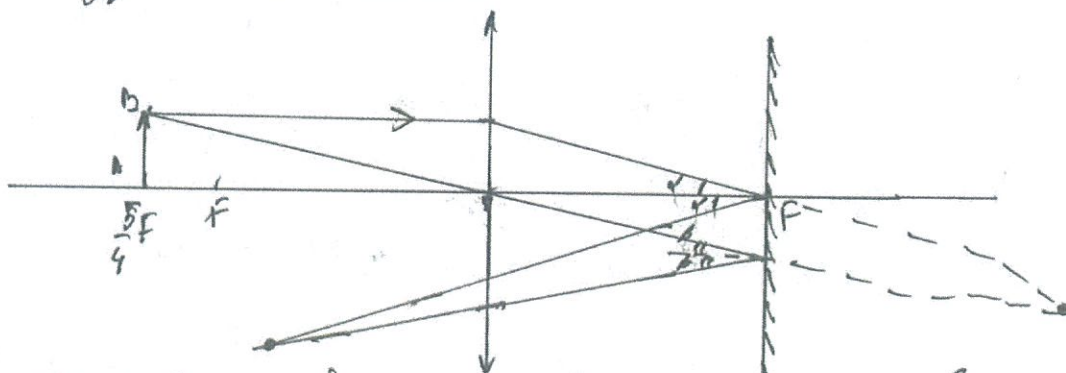
Вариант № 2

~ 4.



Какой может оказаться x в любой точке окружности $R=2$ км и внутри круга $R=2$ км вокруг точки O . Построим сист. координат, начало, что положим. направление Ox совпадает с первоначальным движением колеса, ось Oy выводит y точки O и перпендикулярна Ox . Тогда местоположение колеса можно описать уравнением $x^2 + y^2 \leq 4$ (2) Если колесо будет идти по дороге, то его движение можно описать двумя уравнениями: $x_1 = 4 \cdot \cos 60^\circ$; $x_1 \leq -2$ км $y_1 \leq 2\sqrt{2}$ км; $x_2 = -4 \cdot \sin 60^\circ = -2\sqrt{2}$ км $y_2 \leq 0$ км; $x_2 \leq 0$; $y_2 \leq 0$. Выберем ΔOAA_1 ; $\angle AOA_1 = 90^\circ$; колесо будет в любой точке симметричной ΔOAA_1 . $OA_1 = \{-1; 2\sqrt{2}\}$; $OB_1 = \{-2; -2\sqrt{2}\}$ Колесо будет в любой точке векторов OA_1 и OB_1 .

~ 6.



Расстояние до изображения в зеркале равно:

$$\frac{1}{5F} + \frac{1}{F} = \frac{1}{F} \quad \frac{4}{5F} + \frac{1}{F} = \frac{1}{F} \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{5F} \quad F = 5F$$

Расстояние до изображения — расстояние до зеркала вычесть расстояние до изображения в зеркале,

$$5F - 2F - \frac{1}{4}F = \frac{20F - 8F - 1F}{4} = \frac{11F}{4} \quad 2F - \frac{1}{4}F = \frac{8F}{4} = 2F - \frac{10F}{4} = \frac{2F}{4}$$

Изображение будет находиться на расстоянии $0,5 F$.

5F

$$~ 8. \quad KN = (t_n + t_m) \cdot \Delta_{36}; KM = (t_m + t_n) \cdot \Delta_{36}; KO = (t_o - t) \cdot \Delta_{36}.$$

$$L = KN + KM = \Delta_{36} (t_n - t + t_m - t) = \Delta_{36} (t_n + t_m - 2t)$$

Страница 1

$$L = KO - KM = \Delta_{36} (t_o - t - t_m + t) = \Delta_{36} (t_o - t_m); \Delta_{36} = \frac{L}{t_o - t_m}$$



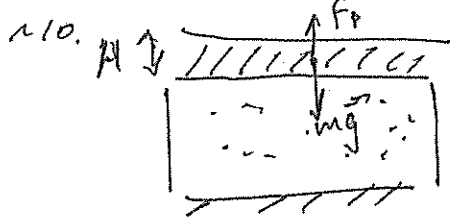
$$X = \frac{(t_0 + t_m - 2t)}{(t_0 - t_m)} X_1 ; \quad t_0 - t_m = t_0 + t_m - 2t ;$$

$$t = \frac{t_0 + t_m + t_m - t_0}{2} = t_m + 0,5 t_0 - 0,5 t_0$$

$$OK = (t_0 - t) \cdot g = \frac{(t_0 - t_m - 0,5 t_0 + 0,5 t_0) \cdot h}{(t_0 - t_m)} = \frac{h(1,5 t_0 - t_m - 0,5 t_0)}{t_0 - t_m}$$

(X) 105

Ответ: $t = t_m + 0,5 t_0 - 0,5 t_0 ; OK = \frac{h(1,5 t_0 - t_m - 0,5 t_0)}{(t_0 - t_m)}$



$$m = S \cdot H \cdot \rho, \text{ т.е. } m = V \rho$$

$$|\vec{F}_p| = |m\vec{g}| ; \quad mg = S \cdot \rho \cdot g H S = S p \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = \rho H$$



$Q = 0$, т.е. адиабата.

$$\Delta U = A_{\text{вн.сум.}} \quad \Delta U = \frac{\partial R \Delta T}{\gamma - 1} = \frac{\partial R T_1 (k-1)}{(\gamma - 1)}$$

$A_{\text{вн.сум.}} = \Delta(mgk), \text{ т.е. } \Delta E_{\text{п.}}$

$$A_{\text{вн.сум.}} = \frac{mg \Delta V}{S} = \frac{S \rho g \Delta V}{S} = \rho g \Delta V = \rho g \cdot V_2 (1 - \beta)$$

$$\frac{\partial R T_1 (k-1)}{(\gamma - 1)} = \rho g V_2 (1 - \beta) ; \quad \partial R T_1 = V_1 p_1$$

$$\frac{p_1 V_1 (k-1)}{(\gamma - 1)} = \rho g V_2 (1 - \beta) ; \quad p_1 = \frac{\rho g (1 - \beta) (\gamma - 1) V_2}{V_1 (k-1)} ; \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{k-1}$$

$$p_1 = \frac{\rho g (1 - \beta) (\gamma - 1) \beta}{(k-1)}$$

105.

Ответ: $\frac{\rho g (1 - \beta) (\gamma - 1) \beta}{(k-1)}$



Вариант № 2

19.

$$\begin{array}{l} I = I_0 \\ \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \mathcal{E} \\ \mathcal{E} = \text{const} \\ q_{\text{пр}} = e \\ m_0 \\ R \\ n \\ \hline I' \end{array}$$

$$I = \frac{q}{t}; \quad n \cdot q \cdot t' = \frac{ne}{t}$$

$$F_m = a_n \cdot m; \quad \frac{S^2}{R} m = q \cdot \Delta B; \quad \frac{S}{R} m = e B; \quad B = \frac{S m}{R e}$$

$$\Delta \Phi = \Delta B \cdot S = \frac{S m \Delta S}{R e}; \quad \frac{S m \Delta S}{R e t} = \mathcal{E}$$

$$t = \frac{ne}{I}; \quad \Delta t = ne \left(\frac{1}{I} - \frac{1}{I_0} \right); \quad \frac{\Delta \Phi}{ne \left(\frac{1}{I} - \frac{1}{I_0} \right)} = \mathcal{E}$$

1

$$\begin{aligned} & \sqrt{\frac{444 \dots 44}{2018} - \frac{33 \dots 33}{1005} \frac{55 \dots 55}{1005}} = \sqrt{\frac{444 \dots 44}{2018} - \frac{33 \dots 33}{1005} \frac{00 \dots 00}{1005}} \\ & - \frac{55 \dots 55}{1005} = \sqrt{\frac{11 \dots 11}{1005} \frac{0}{1} - \frac{88 \dots 88}{1005} \frac{9}{1}} = 20 \end{aligned}$$