



Вариант № 2

Оценка выполнения олимпиадной работы
(заполняется проверяющим)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	—	8	10	—	—	3	0	10	0	0	31
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Ломакенко В.С.			Подпись	[Signature]		Σ баллов прописью	тринадцать		
	Фамилия И.О. проверяющего	Шованов В.В.			Подпись	[Signature]		Σ баллов прописью	восемнадцать баллов		
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Булдакова Е.Г.			Подпись	[Signature]		Σ баллов прописью	тринадцать		
	Фамилия И.О. проверяющего	Данькова И.С.			Подпись	[Signature]		Σ баллов прописью	тринадцать		

2.

$$a_{2022} = a_1 + 2021d$$

$$d = \frac{a_{2022} - a_1}{2021} = \frac{335}{2021}$$

$$\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_{2021} a_{2022}} = \frac{2021}{335} \left(\frac{1}{a_1 (a_1 + \frac{335}{2021})} + \dots + \frac{1}{a_{2021} (a_{2021} + \frac{335}{2021})} \right) =$$

$$= \frac{2021}{335} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_{2021}} - \frac{1}{a_{2022}} \right) = \frac{2021}{335} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{2022}} \right) = \frac{2021 \cdot 335}{335 \cdot 2022} =$$

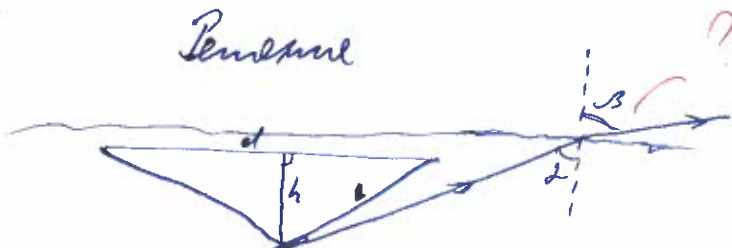
$$= \frac{2021}{674}$$

+ 80

Ответ: $\frac{2021}{674}$

6.

Дано:
 $h = 90 \text{ мм.}$
 $d = 240 \text{ мм.}$
 n_m



$$L = \sqrt{h^2 + \frac{d^2}{4}} = 950 \text{ мм.}$$

$$\sin \alpha \sin \beta = \frac{h}{L} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \beta = \frac{n_1 \sin \alpha}{n_2}$$

Так как лучевая оптика не изучалась



Вариант № 2

$$\frac{n_m \sin \alpha}{n_B} > 1$$

$$n_m \cdot \frac{3}{5} > 1$$

$$n_m > \frac{5}{3}$$

35

Answer: $n_m > \frac{5}{3}$

8.

Given:

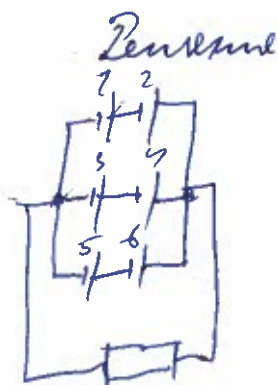
$$\mathcal{E} = 4 \text{ В}$$

$$r = 1,5 \Omega$$

$$R_1 = 3 \Omega$$

$$R_2 = ?$$

$$P_1 = P_2$$



~~Answer:~~ $\mathcal{E}_{\text{eff}} =$

$$\mathcal{E}_{\text{eff}} = \mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_{34} = \mathcal{E}_{56} = \mathcal{E} + \mathcal{E} = 8 \text{ В}$$

$$r_{12} = r_{34} = r_{56} = r + r = 3 \Omega$$

$$r_{\text{eff}} = \frac{r_{12}}{3} = 1 \Omega$$

$$P_1 = I^2 R = \frac{\mathcal{E}_{\text{eff}}^2 R_1}{(r_{\text{eff}} + R_1)^2} = \frac{64 \text{ В}^2 \cdot 3 \Omega}{16 \Omega^2} = 12 \text{ Вт}$$

$$P_2 = \frac{\mathcal{E}_{\text{eff}}^2 R_2}{(r_{\text{eff}} + R_2)^2} = 12 \text{ Вт}$$

$$64 \text{ В}^2 R_2 = 12 \text{ Вт} (1 \Omega^2 + 2 R_2 \Omega + R_2^2)$$

$$R_2 \cdot 16 \text{ В}^2 = 12 \text{ Вт} \Omega + 24 \text{ Вт} R_2 + \frac{3 \text{ В}^2 R_2^2}{\Omega}$$

$$\frac{3 R_2^2}{\Omega} - 10 R_2 + 12 \Omega = 0$$

$$\begin{cases} R_2 = 3 \Omega \\ R_2 = \frac{4}{3} \Omega \end{cases}$$

Answer: $\frac{4}{3} \Omega$

$\Omega - ?$

10

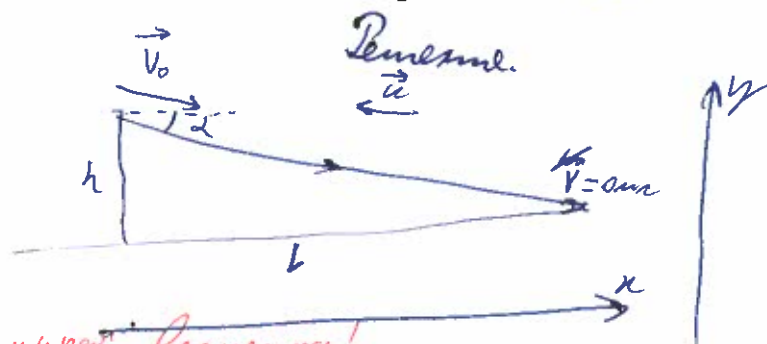
7



10.

Вариант № 3

Дано:
 $h = 10 \text{ м}$
 $g = 220 \text{ м/с}^2$
 $l = 90 \text{ м}$
 $v = ?$



нужно найти скорость в конце!

$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

Поскольку $l \gg h$, то $\cos \alpha \approx 1$

$$x: v_0 \cos \alpha - a_x t = 0$$

$$v_0 = a_x t$$

$$a_x = \frac{v_0}{t}$$

$$x: l = v_0 \cos \alpha t - \frac{a_x t^2}{2}$$

$$l = v_0 t - \frac{v_0 t}{2} = \frac{v_0 t}{2} \Rightarrow t = \frac{2l}{v_0}$$

$$y: h = v_0 y - \frac{a_y t^2}{2}$$

$$y: h = v_0 y - \frac{a_y t^2}{2} = a_y t^2 - \frac{a_y t^2}{2} = \frac{a_y t^2}{2}$$

$$a_y = \frac{2h}{t^2} = \frac{h v_0^2}{2l^2}$$

$$n = \frac{P_m}{P} = \frac{(v + a_y) m}{g m} = 1 + \frac{h v_0^2}{2 g l^2} = \frac{10^3 \text{ м} \cdot 3,6^2 \cdot 220^2 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с} \cdot 90^2 \text{ м}^2} \neq 7 = \frac{2^3 \cdot 3^3 \cdot 2^2 \cdot 11^2}{2 \cdot 10^1 \cdot 3^2} \neq 7 =$$

$$= 1 + \frac{2^5 \cdot 10^2}{10^1} = 1 + \frac{2 \cdot 10^2}{5^1} = \frac{242}{625} + 1 = \frac{867}{625}$$

$$\text{Ответ: } \frac{867}{625}$$





Вариант № 2

3.

Δx - разность количества объектов между первым и вторым уроком.

n - количество уроков.

~~Каждый предмет раздается сразу~~

~~Каждый предмет раздается сразу~~

Когда 1-ый урок раздают x предметов каждому, то

~~Δx увеличивается на 1~~ Он равен $n(n-1)$ предметам, а

второй получает x предмет; Δx увеличивается на $x(n-1) + n = nx$.

Когда 2-ой урок раздают y предмет каждому, то

он равен $y(n-1)$ предметам, а первый получает y предмет;

Δx увеличивается на $y + y(n-1) = yn$.

Когда предметы раздают другим урокам Δx не меняется
значимость $\Delta x = 0$.

$$\Delta x = y_1 n + y_2 n + \dots + y_{n-1} n - x_1 n - x_2 n - \dots - x_{n-1} n = n(y_1 + \dots + y_{n-1} - x_1 - \dots - x_{n-1}) = 72 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 72 \div n$$

$$\begin{matrix} n \geq 2 \\ 72 \div n \end{matrix} \Rightarrow n = 72$$

Итого: 72 уроков.

+ 105

