



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы ЕН 30-12
(не заполнять)

Вариант № 2

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
№ задания		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл		—	—	—	28	15	5	1	10	5	2	48 40
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Ломокинский			Подпись	Σ баллов прописью			тридцать один			
	Фамилия И.О. проверяющего	Рыжак В.В.				Σ баллов прописью			сорок			
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Булгакова Е.И.			Подпись	Σ баллов прописью			двадцать три			
	Фамилия И.О. проверяющего	Мухомов А.О.				Σ баллов прописью			сорок			
	Фамилия И.О. проверяющего	Власова А.В.			Подпись	Σ баллов прописью			сорок			
	Фамилия И.О. проверяющего	Власова А.В.				Σ баллов прописью			сорок			



Вариант № 2

$$4. \left(\frac{x+3y}{z}\right)^2 + \left(\frac{y+3z}{x}\right)^2 + \left(\frac{z+3x}{y}\right)^2 = 48$$

$$(1) \left(\frac{x+3y}{z}\right)^2 = 16 \quad (2) \left(\frac{y+3z}{x}\right)^2 = 16 \quad (3) \left(\frac{z+3x}{y}\right)^2 = 16$$

$$\frac{x+3y}{z} = \pm 4 \quad \frac{y+3z}{x} = \pm 4 \quad \frac{z+3x}{y} = \pm 4$$

Должны, что все (1)

Если $\frac{x+3y}{z} = 4$, то тогда $\begin{cases} x+3y > 0 \\ z > 0 \\ x+3y < 0 \\ z < 0 \end{cases}$ выполняется где (2) и (3) $\Rightarrow$

Решим уравнение при $x \geq 0, y \geq 0, z > 0$

$$(4) \frac{x+3y}{z} = 4 \quad (5) \frac{y+3z}{x} = 4 \quad (6) \frac{z+3x}{y} = 4$$

$$4 \frac{x+3y}{4} = z \quad \frac{y+3z}{4} = x \quad \frac{z+3x}{4} = y$$

Подставим (4) в (5) и (6) в (6)

$$4y + 3x + 4y = 16x$$

$$(8) 13y = 13x$$

$$4x + 3z + 8x = 16z$$

$$(9) 13x = 13z$$

из (8) и (9) получаем $x = y = z \Rightarrow$ откуда подставив в первоначальное уравнение получаем, что $3\left(\frac{4z}{z}\right)^2 = 48 \Rightarrow 48$

аналогично для ситуаций, когда $x < 0, y < 0, z < 0$ только x, y, z - любые числа одновременно меньше нуля

Итак, x, y, z - любые числа одновременно больше нуля, или одновременно равные и одновременно меньше нуля

Проанализируем уравнение можно сделать вывод о том, что число 48 должно быть равно 3-м квадратам ~~какого-то~~ натурального числа, не причем квадрат числа должен быть меньше или равен только: 1 2 3 4 5 Рассмотрим все возможные случаи можно прийти к выводу, что единственно верный это когда три слагаемых равны 16. Отсюда (1), (2) и (3)

$$\begin{cases} x+3y > 0 \\ z > 0 \\ x+3y < 0 \\ z < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} y+3z > 0 \\ x > 0 \\ y+3z < 0 \\ x < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} z+3x > 0 \\ y > 0 \\ z+3x < 0 \\ y < 0 \end{cases}$$

Данное условие выполняется только при x, y, z одновременно либо больше нуля, или меньше.

25

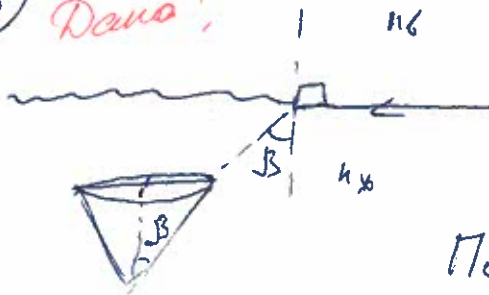
± 68

ошибка в раср?



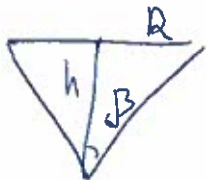
Вариант № 2

6) Дано?



т.к. боковую поверхность не видно, то угол β (полугон при вершине конуса) является предельным углом преломления для жидкости. Рассмотрим этот крайний случай

По закону Снелла $n_b \sin \alpha = n_x \sin \beta$
 $\alpha = 90^\circ$ - угол падения луча на жидкость
 n_b - показатель преломления воздуха. $n_b = 1$
 n_x - искомый показатель преломления жидкости



$$\sin \beta = \frac{R}{\sqrt{R^2 + h^2}}, \text{ тогда } n_x = \frac{n_b \sin \alpha}{\sin \beta} =$$

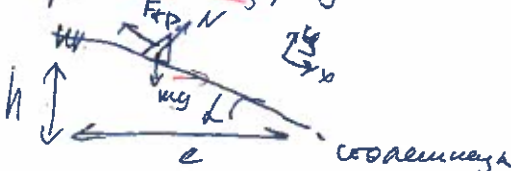
$$= \frac{1}{\frac{R}{\sqrt{R^2 + h^2}}} = \frac{\sqrt{R^2 + h^2}}{R} = \frac{\sqrt{120^2 + 90^2}}{120} =$$

$$= \frac{150}{120} = \frac{5}{4} = 1,25$$

Отв. 1,25



7) Если разрешено наклонять столешницу - будем наклонять столешницу и нечего постукивать или при какой-либо ставить запово предмет. Это нужно, чтобы избежать застоя
когда на кухне происходит сложение частей коф
тренинг. Усредним его, сделав серию упражнений



$$O_y: N - mg \cos \alpha$$

$$O_x: N \sin \alpha = mg \sin \alpha$$

$$n = \frac{h}{l}$$

$$n = \frac{h}{l}$$

Найдём с помощью этих h, l - значения при которых на кухне происходит



Вариант № 2

8) Эмбальмажная батарея будет с

Дано: $\mathcal{E}_0 = 2\mathcal{E} = 8\text{ В}$ и $R_0 = \frac{2r}{3} = 1\text{ Ом}$

Мощность выделяемая на резисторе

$$P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}_0^2 R}{(R_0 + R)^2}$$

$$P = \frac{8^2 \cdot 3}{(3+1)^2} = 12\text{ Вт}$$

Найдём R_x , при котором получаем такую же мощность.

$$12 = \frac{8^2 R_x}{(3+R_x)^2}$$

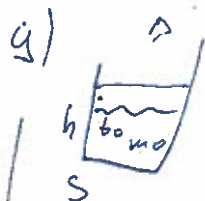
$$12R_x^2 + 24R_x + 12 = 64R_0$$

$$3R_x^2 + 10R_x + 5 = 0 \Rightarrow$$

$$R_{x1} = 3\text{ Ом} \quad R_{x2} = \frac{1}{3}$$

Выбираем второй корень, т.к. $R = \frac{1}{3}\text{ Ом}$

Ответ $\frac{1}{3}\text{ Ом}$ (+)

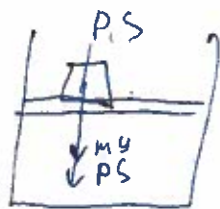


S
h₀
h_к
h
S
P
P_н
h_н

Т.к. давление увеличивается с высотой, то при увеличении температуры, то при какой температуре давление на поверхности воды мало по сравнению с внешним, и значит мы можем пренебречь начальным давлением. Тогда $m = \rho_0 V = \rho_0 S h_1$, ρ_0 - плотность воды, $\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 h_1 - начальная высота корня



Вариант № 2



Условие равновесия поршня

$$P_1 S = m_g + P S$$

$$P_1 = \frac{m_g}{S} + P, \quad P_1 = 200 \text{ кПа}$$

Получим, что в конечном состоянии $P_1 < P_2$
это значит, что все вода ~~перешла~~ ~~из~~ ~~состояния~~ ~~в~~ ~~состояние~~
тигид в лар и пар перешел в газ ~~насыщенный~~ (13) 58

Уравнение М-К

$$P_0 S h_2 = \frac{m_0}{M_0} R T_k$$

m_0 - молярная масса воды

T_k - конечная температура

h_2 - конечная высота

Почему Δh ?

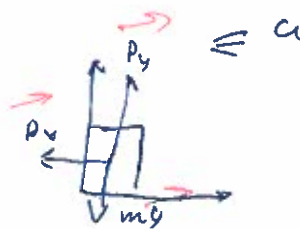
$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{m_0 R T_k}{\mu_0 P_1 S} - \frac{m_0}{\rho_0 S} = \frac{m_0}{S} \left(\frac{R T_k}{\mu_0 P_1} - \frac{1}{\rho_0} \right)$$

$$h = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{110 \cdot 10^{-4}} \left(\frac{8,31 \cdot 413}{18 \cdot 10^{-3} \cdot 200 \cdot 10^3} - \frac{1}{10^3} \right) = 0,8 \text{ м} \quad \text{X}$$

Ответ: 0,8 м

10) тормозной путь

$$S = \frac{v_0^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v_0^2}{2S}$$



По 2-ому закону Ньютона при торможении

$$\begin{cases} m_x = P_x \\ m_y = P_y \end{cases} \Rightarrow \text{век при торможении} \quad P_1 = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} = m \sqrt{g^2 + a^2}$$

$$\text{Тогда условие } n = \frac{P}{P_1} = \frac{m \sqrt{g^2 + a^2}}{m g} = \sqrt{1 + \frac{a^2}{g^2}} = \sqrt{1 + \frac{v_0^4}{4 S^2 g^2}}$$

$$n = \sqrt{1 + \frac{(6,1)^4}{4 \cdot 98 \cdot 10^2}} = 2,3$$

Ответ: $n = 2,3$



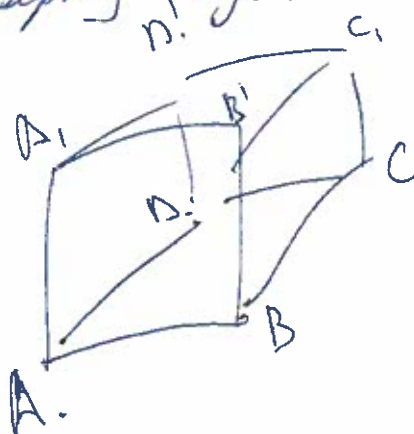
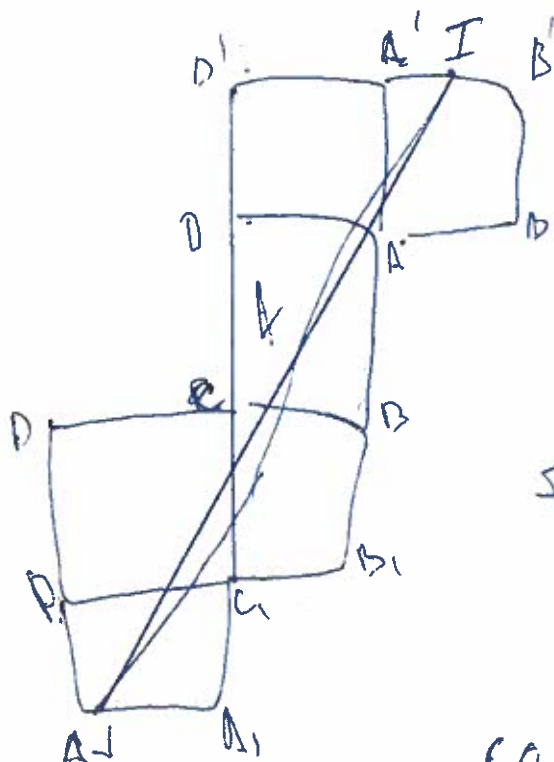
Шифр работы ЕН 30-12
(не заполнять)

Вариант № 2

10 1011-2 3

$$2 \cdot 3 \cdot 357$$
$$\begin{array}{r} 336 \overline{) 113} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1011 \overline{) 1332} \\ \underline{9} \\ 11 \\ \underline{9} \\ 21 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 337 \overline{) 674} \\ \underline{66} \\ 14 \\ \underline{13} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 10 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 337 \overline{) 1374} \\ \underline{28} \\ 54 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 337 \overline{) 117} \\ - 17 \\ \hline 100 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 337 \overline{) 119} \\ 114 \\ \hline 5 \end{array}$$

Б. Рассел при разборе н. худ



Ф.и Пусть ~~этот~~ кругов длина кругового маршрута это L , а тк. L - кратчайший круговой маршрут, то он должен быть кратчайшим, т.е. L - кратчайшим тогда

У КАС участвовавшие в этом году

со стороны ^в каравана 6 и 12'

Страница 5 из 6

Отсюда по формуле Пуассона $L = \sqrt{\frac{150}{225}} = \frac{625}{15} \text{ км} \approx 41,7$

+15



Вариант № 2

9

74/9256

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 14 \\ \hline 11 \\ 154 \\ \hline 209 \end{array}$$