



Вариант № 2

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	5	5	—	—	7	3	X7	10	0	4	35 41
I проверка	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью	семнадцать						
	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью	восемнадцать						
II проверка	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью	семнадцать						
	Подпись проверяющего			Σ баллов прописью	двадцать четыре						

5²1

Мы знаем что $\frac{1}{3} = 0,3$ тогда $\frac{2}{30} = 0,06$, $\frac{1}{30} = 0,03$

тогда уравнение:

$$0,3x^2 + 0,8(3)x - (1,1(6)) = 0 \quad \text{можно преобразовать как:}$$

$$\frac{1}{3}x^2 + (0,8 + 0,03)x - (1,1 + 0,06) = 0$$

$$\frac{1}{3}x^2 + \left(\frac{8}{10} + \frac{1}{30}\right)x - \left(\frac{11}{10} + \frac{1}{30}\right) = 0$$

$$\frac{1}{3}x^2 + \frac{25}{30}x - \frac{35}{30} = 0$$

$$\frac{1}{3}x^2 + \frac{5}{6}x - \frac{7}{6} = 0$$

$$D = \frac{25}{36} + \frac{4}{3} \times \frac{7}{6} = \frac{25}{36} + \frac{28}{18} = \frac{21}{36} = \left(\frac{7}{6}\right)^2$$

$$x_1 = \frac{-\frac{5}{6} + \frac{7}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{\frac{2}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2} = 1$$

$$x_2 = \frac{-\frac{5}{6} - \frac{7}{6}}{\frac{2}{3}} = -\frac{\frac{12}{6}}{\frac{2}{3}} = -\frac{2}{\frac{2}{3}} \times \frac{3}{2} = -\frac{3}{1} = -3,5$$

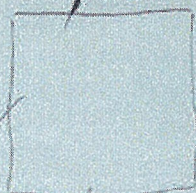
Ответ: $x = \{1, -3,5\}$

+55



Вариант № 2

Задача 2



Дано:

$ABCD$ - квадрат
 $S_{ABCD} = a^2$ еб. еб.

$$\frac{BM}{MC} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{CN}{ND} = \frac{3}{2}$$

Найти: $P(F, H, C, N, Q)$ - ?

Решение:

1) обозначим т.к. $S_{ABCD} = a^2$ то стороны еб. $ABCD$ равны a
(по формуле квадрата)

BD - диагональ и делится по еб. еб.

2) пусть $BM = x$, тогда $MC = 2x$ соотв. еб. еб.

$$BM + MC = BC$$

$$x + 2x = a$$

$$3x = a$$

$$x = \frac{1}{3}a \quad \text{т.е.} \quad BM = \frac{1}{3}a, \quad MC = \frac{2}{3}a$$

3) аналогично $CN = \frac{3}{5}a, \quad ND = \frac{2}{5}a$

4) найдем AN

по т. Пиф.

$$a^2 + \frac{4}{25}a^2 = AN^2$$

$$AN = \sqrt{\frac{29}{25}}a$$

5) по т. еб. еб. делителю

$$\frac{ND}{AD} = \frac{QN}{QA} \Rightarrow \frac{\frac{2}{5}a}{a} = \frac{2}{5} = \frac{QN}{QA}$$

$$AN = \sqrt{\frac{29}{25}}a = \sqrt{\frac{16}{100}}a = \sqrt{\frac{16}{100}}a$$

пусть

$$QN = 2x$$

$$QA = 5x$$

$$QN + QA = AN$$

$$7x = \sqrt{\frac{16}{100}}a$$

$$x = \sqrt{\frac{16}{49}}a \Rightarrow QN = \frac{2\sqrt{16}}{7}a$$

6) аналогично MA

по т. Пиф.

$$a^2 + \frac{1}{9}a^2 = MA^2$$

$$MA = \sqrt{\frac{10}{9}}a$$

7) по т. еб. еб. делителю

$$\frac{AF}{FA} = \frac{AB}{BM} = \frac{AF}{MF} = \frac{3}{1} \Rightarrow \text{аналогично}$$

$$MF = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{10}{9}}a$$

8) по т. Пиф.

$$MC = \frac{2}{3}a \quad QN = \frac{2}{7}\sqrt{\frac{16}{100}}a$$

$$CN = \frac{3}{5}a \quad HF = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{10}{9}}a = \sqrt{\frac{10}{36 \cdot 9}}a = \sqrt{\frac{10}{72}}a$$

не доведено до конца

±55



Олимпиада школьников



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы

Е1134-54
(не заполнять)

Вариант № 2

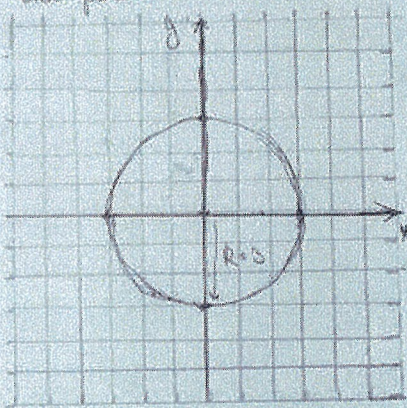
895

Дано:

$$2(|x|+|y|) \leq x^2+y^2 \leq 9$$

Построить:

Построение



Рассмотрим наши неравенства

1) $2(|x|+|y|)$ — это функция квадрата

т.к. увеличивается линейно, и при построении выглядит примерно так:

2) $x^2+y^2 \leq 9$ — это функция окружности
радиус которой увеличивается в 3 радиусах от
 $(-\infty, 3]$, а т.к. x^2+y^2 величина положительная то $\in [0, 3]$

возможны критические значения
если $y=0$, то $x=3, -3$
 $x=0$, то $y=3, -3$

+75

таким образом, возможно окружность построим на точках

Найдем ее площадь по формуле $S=\pi R^2 = 3,14 \times 3 = 9,42$

Ответ: $S_{\text{окр}} \approx 9,42$

продолжение $\sqrt{10}$

$$S = 15178400 = (3895,94)^2$$

$$\text{tg} \beta_1 = \frac{-3320 - 3896}{10} = \dots - \text{значение tg} \beta$$

$$\text{tg} \beta_2 = \frac{-3320 + 3896}{10} = 56,76 \approx 24^\circ$$

тогда

$$S_2 = 0,96 \text{ tg} \beta = 340 \text{ м/с} \times 2,4 \text{ с} = 816 \text{ м} = 0,816 \text{ км}$$

$$\text{range } S_{\text{одн}} = S_1 + S_2 = 6,48 \text{ км} + 0,816 \text{ км} = 7,2 \text{ км}$$

Ответ

Ответ: 7,2 км — всего



Вариант № 2

№ 6

Дано:

$$\begin{cases} \frac{2}{5} S - 0,84 \text{ км/мин} = 8,4 \text{ м/с} \\ \frac{2}{5} S - 0,72 \text{ км/мин} = 12 \text{ м/с} \\ \frac{1}{5} S - 0,66 \text{ км/мин} = 11 \text{ м/с} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{3} S - 0,48 \text{ км/мин} = 9,6 \text{ м/с} \\ \frac{2}{3} S - 0,93 \text{ км/мин} = 15,5 \text{ м/с} \end{cases}$$

Найти: $v_{\text{ср}} = ?$

Решение:

1) $v_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$ — полная $2S$ (т.к. путь туда)

$$v_{\text{ср}} = \frac{2S}{\frac{2S}{11} + \frac{2S}{12} + \frac{1S}{11} + \frac{1S}{13} + \frac{2S}{15,5} + \frac{1S}{35} + \frac{1S}{30} + \frac{1S}{55} + \frac{1S}{30} + \frac{4S}{93}}$$

$$= \frac{2}{\frac{1}{35} + \frac{1}{30} + \frac{1}{55} + \frac{1}{39} + \frac{4}{93}}$$

$$= \frac{2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 13 \cdot 31}{31 \cdot 13 (2 \cdot 3 + 11 + 7 + 11 + 2 \cdot 7 + 3 + 5 \cdot 2 \cdot 7 + 11 + (3 + 13))}$$

или это сложить все км/минотера ???

а это сложить
минуту 30

$$= 14,87 \text{ м/с}$$

Ответ: 14,87 м/с

предложение № 8

итак M_1 :

по правилу моментов:

$$1,5 M_1 g l = (M_4 + M_3 + M_2 + 4m + m) g l$$

$$M_1 = \frac{M_4 + M_3 + M_2 + 4m + m}{1,5} = \frac{28 \text{ м} + 2 \text{ м} + 7 \text{ м} + 4 \text{ м} + \text{м}}{1,5} = \frac{42 \text{ м}}{1,5} = 28 \text{ м} = 28 \text{ кг}$$

Ответ: $M_1 = 28 \text{ кг}$ $M_3 = 7 \text{ кг}$
 $M_2 = 28 \text{ кг}$ $M_4 = 2 \text{ кг}$



Вариант № 2

D99

Дано:

$$m_1 = 2,5 \text{ т}$$

$$\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$t_1 = -6^\circ\text{C}$$

$$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$t_2 = -20^\circ\text{C}$$

$$\rho_3 = 20,500 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{лк}} = 1,8 \text{ м}^3 = 1,8 \cdot 10^3 \text{ м}^3$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^3$$

$$L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/м}^3$$

$$c_2 = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$c_1 = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$\text{Найти: } V_{\text{не}} = ?$$

так же это предположение равносильно с температурой
мы не учтём



при заданном агрегатном состоянии
масса воды будет одинаковой

т.е. найдём массу воды при нагреве

1) найдём массу воды которая осталась

$$m_{\text{ост}} = V_{\text{лк}} \cdot \rho_1 = 1,8 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \cdot 800 \text{ кг/м}^3 = 1,44 \text{ т}$$

2) масса которая ушла:

$$m_{\text{у}} = m - m_{\text{ост}} = 2,5 \text{ т} - 1,44 \text{ т} = 0,88 \text{ т}$$

также в парообразном состоянии выделяется объем:

$$V_{\text{не}} = \frac{m_{\text{у}}}{\rho_{\text{п}}} = \frac{0,88 \text{ т}}{0,598 \text{ кг/м}^3} = 1,4715719 \text{ м}^3 \approx 1,47 \text{ м}^3$$

Ответ: 1,47152 м³

D98

Дано:

$$m_1 = 4 \text{ т}$$

$$m_2 = 3 \text{ т}$$

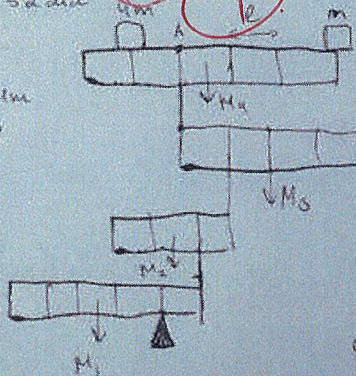
$$M_1 = ?$$

$$M_2 = ?$$

масса

$$m_2 = m_1 \text{ т}$$

$$m_1 = 4 \text{ т}$$



по правилу моментов

$$4 \text{ т} \cdot g \cdot l = M_1 \cdot g \cdot l + 3 \text{ т} \cdot g \cdot l$$

$$m = \frac{l}{2} \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 2 \text{ т}$$

масса

расширения

масса на что давит левый рычаг и правый

$$(4 \text{ т} + m + M_1) \cdot g = M_2 \cdot g \cdot l$$

$$4 \text{ т} + m + M_1 = M_2$$

$$M_2 = 7 \text{ т} = 7 \text{ т}$$

расширения

по правилу моментов

$$\text{справа на что давит } (M_1 + M_2 + 4 \text{ т} + m) \cdot g = 0,5 \cdot M_2 \cdot g$$

$$M_2 = 2(M_1 + M_2 + 4 \text{ т} + m) \Rightarrow 2 \cdot (2 \text{ т} + 7 \text{ т} + 4 \text{ т} + m) = 2 \cdot 14 \text{ т} = 28 \text{ т} = 28 \text{ т}$$

M_1 масса

(продолжение на стр. 4)

Внизу



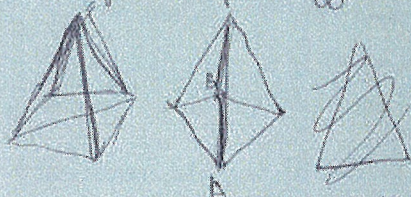
Вариант № 2

Дано:

$AC = 6 \text{ см}$
 $S_{\triangle ABC} = 0,5 \text{ см}^2$
 $AD = 10 \text{ см}$
 $S_{\triangle ACD} = 1 \text{ см}^2$
 $\rho = 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
 $R_{\text{экв}} = ?$

Решение:

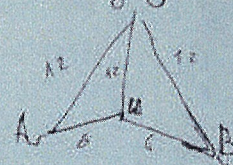
Рассмотрим пирамиду



1) она симметрична относительно AB

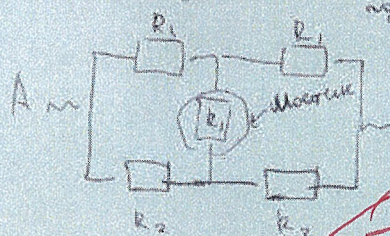
а значит эту точку по принципу симметрии ищем с нами соединяем на

и получим такую эквивалентную схему



2) теперь заменим это

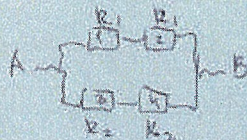
$R_{\triangle ABC}$ представим изм в виде обобщенной цепи с резисторами:



$R_{AO} = R_{BO} = R_1$
 $R_{AC} = R_{CB} = R_2$

поскольку это проводник поперек и обвивающийся движется мостиком, а значит через него так не течет

тогда получим такую эквивалентную схему:



распишем ее обобщенно $R_{\text{экв}}$

представим в обобщенном резисторах как 1, 2, 3, 4.

$R_1 = R_2 = R_1 + R_2 = 2R_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot \frac{0,12 \text{ м}}{0,001 \text{ м}^2} = 240$

$= 1$

не забываем

аналогично

$R_{\text{экв}} = 2R_1 + 2R_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot \frac{0,12 \text{ м}}{0,001 \text{ м}^2} = 240$

$R_{\text{экв}} = \frac{2R_1 + 2R_2}{2R_1 + 2R_2} = \frac{4(R_1 + R_2)}{2(R_1 + R_2)} = \frac{2R_1 + 2R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,12}{0,001} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,12}{0,001}}{10^{-6} \cdot \frac{0,12}{0,001} + 10^{-6} \cdot \frac{0,12}{0,001}} = 240$

5 2 4



Вариант № 2

SR 10

Дано:

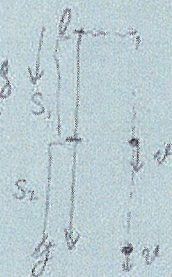
$T = 20$

$t_k = 6 \text{ мин} = 360 \text{ с}$

$v_{zk} = 340 \text{ м/с}$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

$S = ?$



1) Выходит от от и направится в по направ-
лению ускорения.

2) Найдем то же расстояние в секунду
каменек упал и звук отлетел от другого
каменника.

3) Тогда высоту S нужно разделить на
на 2 участка и найти их

4) (см рис) $S_1 = \frac{gt_k^2}{2} = \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot 360^2 \text{ с}^2}{2} = 6480 \text{ м} = 6,48 \text{ км}$
 S_1 - это все то расстояние перелетит камень.

5) S_2 найдем 2-ух
 с одной стороны это то же время звука

$$S_2 = v_{zk} t_{zb}$$

$$S_2 = \frac{gt_k^2}{2} + \frac{g(t_k^2 T + t_{zb}^2)}{2}$$

$$S_2 = \frac{v_{zk}^2}{2} (T - t_{zb}) + \frac{g(T - t_{zb})^2}{2}$$

и с другой стороны то же расстояние
 2-й камень с начальной
 скоростью как у первого
 камня через t_{zb} время

$$S_1 = S_2$$

$$v_{zk} t_{zb} = g t_k (T - t_{zb}) + \frac{g(T - t_{zb})^2}{2}$$

тогда найдем t_{zb}

$$v_{zk} t_{zb} = g t_k T - g t_k t_{zb} + \frac{g}{2} (T - t_{zb})^2$$

$$v_{zk} t_{zb} = g t_k T - g t_k t_{zb} + \frac{g}{2} T^2 + g T t_{zb} + \frac{g}{2} t_{zb}^2$$

$$\frac{g}{2} t_{zb}^2 + g T t_{zb} - v_{zk} t_{zb} - g t_k t_{zb} + g T t_k + \frac{g}{2} T^2 = 0$$

$$\frac{g}{2} t_{zb}^2 (g T - v_{zk} - g t_k) t_{zb} + g T t_k + \frac{g}{2} T^2 = 0$$

$$\Delta = (g T - v_{zk} - g t_k)^2 - 4 \cdot 2g T t_k \cdot \frac{g T^2}{2} = (g T - v_{zk} - g t_k)^2 - g^3 T^3 t_k =$$

$$= (20 - 340 - 3600)^2 - 8 \cdot 8000 \cdot 360 = 3920^2 - 288000 = 15366400 - 288000 =$$

(продолжение см с. 3)