



Вариант № 5

Оценка выполнения олимпиадной работы
(заполняется проверяющим)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	5	8	10	0	—	5	0	0	15	0	33
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Егорова А.Ю.			Подпись	[Подпись]		Σ баллов прописью	тридцать три		
	Фамилия И.О. проверяющего	Давыдов М.В.			Подпись	[Подпись]		Σ баллов прописью	23 (двадцать три) 5		
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Егорова А.Ю.			Подпись	[Подпись]		Σ баллов прописью	десять		
	Фамилия И.О. проверяющего	Давыдов М.В.			Подпись	[Подпись]		Σ баллов прописью	двадцать три		

№2. Всего 2022 акционера, у любых 1500 из них вместе не менее 50% акций. Найти наибольшую долю акций у одного человека.

Чтобы у одного человека было максимальное количество акций, при этом выполнялись условия задачи, у всех остальных человек должно быть одинаково все количество акций.

Пусть у одного человека $x\%$ акций (где $x\%$ - процент от общего числа), значит у остальных 2021 акционера $\left(\frac{100-x}{2021}\right)\%$

По условию у любых 1500 из них должно быть не менее 50% акций. Составим уравнение:

$$1500 \cdot \frac{100-x}{2021} \geq 50 \quad | :50$$

$$30 \cdot \frac{100-x}{2021} \geq 1 \quad | \cdot 2021$$

$$30(100-x) \geq 2021$$

$$30x \leq 979$$

$$x \leq 32,6(3)$$

Ответ: 0,326(3) или 32,6(3)%

max количество акций у одного человека при данных условиях равно 32,6(3)% или 0,326(3) от всех акций



Вариант № 5

№1. Для решения данной задачи будем идти с конца, совершая действия, обратные тем, что написаны в задаче.

1). В конце мы получили 42, зачеркнув последнюю цифру у нас было число $\overline{42a}$ (где a - цифра).

Мы получили число $\overline{42a}$ умножением другого числа на 13. Значит число $\overline{42a}$ должно нацело делиться на 13.

Из чисел 420, 421, 422, 423... 428, 429 только число 429 делится нацело на 13. Значит при умножении какого-то числа на 13 мы получили 429. Найдём это число:

$$429 : 13 = 33$$

2). Число 33 мы получили, зачеркнув последнюю цифру.

У нас было число $\overline{33b}$ (где b - цифра), по условию это число простое.

Из чисел 330, 331, 332, 333... 337, 338, 339 нужно найти простое.

$$330 : 10$$

$$332 : 2$$

$$333 : 3$$

$$334 : 2$$

$$335 : 5$$

$$336 : 2$$

$$338 : 2$$

$$339 : 3$$

- это не простые числа. Значит остаётся рассмотреть числа 331 и 337.

Применяя свойства делимости, проверяем, что числа 331 и 337 являются простыми.

Это действительно так.

3). Задуманное число разделим на 6 и получим $\overline{331}$ и $\overline{337}$



Вариант № 5

№1. (продолжение)

значит задуманное число равно $6 \cdot 331 = 1986$ или
 $6 \cdot 337 = 2022$

Ответ: было задумано число 1986 или 2022 55

№3. арифметическая прогрессия, $n \geq 10$, все члены прогрессии - натуральные числа, $S = 2359$. d - max
где S - сумма прогрессии, n - количество членов, a_1 - первый член прогрессии, d - разность прогрессии.

т.к. по условию все члены прогрессии - натуральные чис
значит $a_1 \in \mathbb{N}$ и $d \in \mathbb{N}$

Запишем сумму прогрессии:

$$S = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} n$$

$$2359 = \frac{(2a_1 + d(n-1)) n}{2}$$

$$4718 = (2a_1 + d(n-1)) n$$

Для того, чтобы разность прогрессии была max, нужно чтобы количество членов было минимальным. При большем количестве членов разница между ними будет небольшой.

$\frac{4718}{n}$ - должно быть натуральным числом.

при $n \geq 10$, такое достигается при $n = 14$, это минимальное значение.

значит в нашей прогрессии 14 членов



Вариант № 5

№3. (продолжение)

$$4718 = (2a_1 + d(14-1))14$$

$$337 = 2a_1 + 13d$$

$$337 - 2a_1 = 13d$$

Нам нужно максимальное значение d , значит значение a_1 должно быть минимальным.

$$337 - 2a_1 = 13d$$

$2a_1$ - всегда четное

$$337 - 2a_1 = \text{нечёт} - \text{чёт} = \text{нечёт} \Rightarrow d - \text{нечёт}$$

Находим, что минимальное a_1 , при котором выполняется наше условие равно 6

$$a_1 = 6$$

$$337 - 2 \cdot 6 = 13d$$

$$d = 25$$

Значит искомая прогрессия это: арифметическая прогрессия с $a_1 = 6$, $d = 25$ и $n = 14$

Ответ: $a_1 = 6$, $d = 25$, $n = 14$ 105

№4. $3^{12} = a^3 + b^3 + c^3$

$$531441 = a^3 + b^3 + c^3$$

05
Решение нет

$$3^1 = 3$$

$$3^2 = 9$$

$$3^3 = 27$$

$$3^4 = 81$$

$$3^5 = 243$$

$$3^6 = 729$$

} $\Rightarrow 3^{12}$ совпадает с 3^4 и оканчивается 1



Вариант № 5

№ 6.

Дано:

$$v = 32,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 12 \text{ м}$$

$$x = 2,4 \text{ мм}$$

$$\Delta x = 0,09 \text{ мм}$$

$$t = ?$$

Решение:

$$1). v = 32,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{32400 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2). Изображение неподвижного автобуса длиной 12 м равно 2,4 мм.

Размытости избежат, если изображение смещается менее чем на 0,09 мм

По свойству пропорции найдем на сколько может сдвинуться автобус:

$$\frac{x}{\Delta L} \approx \frac{L}{x} = \frac{\Delta L}{\Delta x}$$

$$\Delta L = \frac{L \cdot \Delta x}{x} = \frac{12 \text{ м} \cdot 0,09 \text{ мм}}{2,4 \text{ мм}} = 0,45 \text{ м}$$

$$3). t = \frac{S}{v} \quad t = \frac{\Delta L}{v} = \frac{0,45 \text{ м}}{9 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 0,05 \text{ с}$$

Если ~~задержка~~^{время} будет меньше 0,05 с, то размытости не будет.

Ответ: при $t < 0,05 \text{ с}$ размытости не будет

№ 9.

Дано:

$$\varphi_1 = 30^\circ$$

$$\varphi_2 = 70^\circ$$

$$T = 20^\circ = \text{const}$$

$$p_{\text{нас. п.}} - \text{const}$$

$$\Delta p_{\text{с. в.}}$$

Решение:

$$1). \varphi = \frac{p_{\text{нас. п.}}}{p_{\text{с. в.}}}$$

$$\varphi_1 = \frac{p_{\text{нас. п.}}}{p_{\text{с. в. 1}}}$$

$$\varphi_2 = \frac{p_{\text{нас. п.}}}{p_{\text{с. в. 2}}}$$



Вариант № 5

19. (продолжение)

$$\begin{cases} 0,3 = \frac{\rho_{\text{мас.п.}}}{\rho_{\text{с.в.1}}} \\ 0,7 = \frac{\rho_{\text{мас.п.}}}{\rho_{\text{с.в.2}}} \end{cases}$$

$$\rho_{\text{с.в.1}} = \rho_{\text{мас.п.}} : 0,3 = \frac{2,34 \cdot 10^3}{0,3}$$

$$\frac{3}{7} = \frac{\rho_{\text{с.в.2}}}{\rho_{\text{с.в.1}}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{с.в.2}}}{\rho_{\text{с.в.1}}} = \frac{3}{7}$$

2). Согласно уравнению (Мендел.-Клапейр.)

$$pV = \frac{m}{M_r} RT \quad 1:V$$

$$p_{\text{с.в.}} = \frac{p_{\text{г.}}}{M_r} RT$$

$$\rho_{\text{с.в.1}} = \frac{\rho_{\text{с.в.}} \cdot M_r}{RT} = \frac{2,34 \cdot 10^3 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{(20 + 273) \cdot 8,31 \cdot 0,3}$$

$$T = t + 273!$$

$$3). \rho_{\text{с.в.2}} = \frac{3}{7} \rho_{\text{с.в.1}}$$

Ошибка привела к неверному ответу

$$\begin{aligned} \Delta \rho &= |\rho_{\text{с.в.2}} - \rho_{\text{с.в.1}}| = \frac{4}{7} \rho_{\text{с.в.1}} = \frac{4}{7} \frac{2,34 \cdot 10^3 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{(20 + 273) \cdot 8,31 \cdot 0,3} = \\ &= \frac{2,34 \cdot 29}{7 \cdot 5 \cdot 8,31 \cdot 0,3} = \frac{2,34 \cdot 29}{8,31 \cdot 10,5} = \frac{67,86}{87,255} \approx \end{aligned}$$

Ответ: плотность уменьшилась на $\frac{67,86}{87,255}$