



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 2

8 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Сравните числа $\frac{2021}{2022}$ и $\frac{202120212021}{202220222022}$.		15
2	Дан угол 34° . Опишите, как с помощью циркуля и линейки построить угол 7° .		20
3	Сколькими нулями заканчивается произведение целых чисел от 1 до 2022?		25
4	К короткому плечу рычага длиной l подвесили груз массой m . Груз находится в равновесии, если к длинному плечу приложена некоторая сила F . При увеличении силы F на $\Delta F = 200$ Н, для сохранения равновесия рычага необходимо увеличить массу груза в $n = 1,5$ раза. Найти значение силы F .		15
5	Найти массу оболочки воздушного шара объемом $V = 700$ м ³ , если он может поднять максимальный груз массой $m = 600$ кг. Считать плотность воздуха $\rho = 1,2$ кг/м ³ , а шар наполнен водородом, плотность которого в $n = 10$ раз меньше, чем воздуха.		25

№1.

Если мы добавляем и в числитель и в знаменатель те же числа, отношение не меняется, например $\frac{5}{6} = \frac{5555}{6666}$; $\frac{2}{7} = \frac{222}{777}$

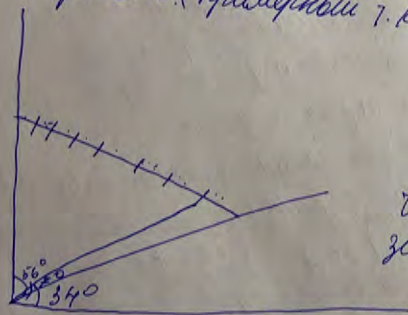
$$\frac{x}{y} = \frac{4444}{4444} \text{ и } \frac{2021}{2022} \Rightarrow \frac{2021}{2022} = \frac{202120212021}{202220222022}$$

Ответ: $\frac{2021}{2022} = \frac{202120212021}{202220222022}$

№2

Надо построить этот угол 90° , тогда получится угол $90^\circ - 34^\circ = 56^\circ$, этот угол надо поделить на равные отрезки соединить этими отрезками циркулем либо линейкой, потом соединить их и сделать 8 равных частей т.к. $56 : 8 = 7^\circ$, и соединить с вершиной это и будет 7°

Чертеж (примерный т.к. 34° не точное)



Чертеж не точный, просто показателен

№3

Если дано произведение $2 \cdot 5$, то всегда будет больше или равно, поэтому найдем сколько пятёрок в числе 2022 т.к. нам надо 2022! надо для этого надо разделить 2022 на 5

1) $2022 : 5 = 404$ и берем целое число, то есть 404

2) теперь надо найти сколько чисел где две пятёрки 5^2
 $2022 : 5^2 = 80,88$, целое число - 80

теперь надо найти сколько чисел где присутствует 5^2

(2)

3) $2022: 5^3 = 16, 176$ целое число - (16)

теперь надо найти сколько чисел где четыре пятых, т.е. 5^{-4}

4) $2022: 5^4 = 3,2$ целое число - (3)

5^5 уже не подходит т.к. $5^5 > 2022$

Теперь найдем сколько нулей, т.е. просто сложим количество чисел (наши ответы)

5) $404 + 80 + 16 + 3 = 503$ нулями оканчивается 2022!

Ответ: 503-ия нулями оканчивается 2022!

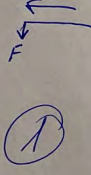
НЧ

Дано:

$\Delta F = 200 \text{ Н}$
 $m_2 = 1,5 \text{ т}$
 Найти F ?

Решение.

Каждый когда находится в равновесии это по I закону Ньютона



$F + \vec{m}g = 0$
 $\text{ок. } F - mg = 0$

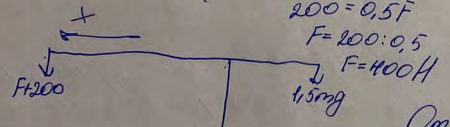
рассмотрим 2 случая
 силу увеличили на 200 и массу на 1,5 т

система осталась в равновесии, т.е. по I закону Ньютона

$\text{ок. } F + 200 = 1,5 \text{ т} \cdot g$
 $F + 200 = 1,5 \text{ т} \cdot g$
 $\text{ок. } F + 200 - 1,5 \text{ т} \cdot g = 0$

подставим вместо $mg - F$ и решим уравнение

$F + 200 = 1,5 F$
 $200 = 0,5 F$
 $F = 200 : 0,5$
 $F = 400 \text{ Н}$



Ответ: $F = 400 \text{ Н}$.

Дано:

$$V = 700 \text{ м}^3$$

$$m = 600 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{ог}} = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{ог}} = 1,2 : 10 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$m_{\text{ог}} = ? \text{ кг}$$

N 5

Решение.

$$F_{\text{арх}}$$



$$m_{\text{ог}} g$$

$$m_{\text{п}} g$$

$$m_{\text{ог}} g$$

По I закону Ньютона

$$F_{\text{арх}} + m_{\text{ог}} g + m_{\text{п}} g + m_{\text{ог}} g = 0$$

$$\rho_{\text{ог}} V = 1,2 : 10 \cdot 700 = 84 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ог}} = \rho_{\text{ог}} V = 0,12 \cdot 700 = 84 \text{ кг}$$

$$0y: m_{\text{ог}} g + m_{\text{п}} g + m_{\text{ог}} g - F_{\text{арх}} = 0$$

$$F_{\text{арх}} = \rho_{\text{ог}} g V$$

$$m_{\text{ог}} g + m_{\text{п}} g + m_{\text{ог}} g - \rho_{\text{ог}} g V = 0$$

$$m_{\text{ог}} = \rho_{\text{ог}} V - m_{\text{п}} - m_{\text{ог}}$$

$$m_{\text{ог}} = 1,2 : 10 \cdot 700 - 600 = 84 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ог}} = 156 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{\text{ог}} = 156 \text{ кг}$

3