



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 1

8 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Сравните числа $\frac{2021}{2022}$ и $\frac{20212021}{20222022}$.		15
2	Дан угол 34° . Опишите, как с помощью циркуля и линейки построить угол 5° .		20
3	Сколькими нулями заканчивается произведение целых чисел от 1 до 2021?		25
4	К короткому плечу рычага длиной $l = 0,5$ м подвесили груз массой $m = 120$ кг. Груз находится в равновесии, если к длинному плечу приложена сила $F = 400$ Н. Массу груза увеличивают в три раза. На сколько необходимо удлинить плечо, не меняя величину силы F , чтобы рычаг по-прежнему находился в равновесии.		15
5	Суммарная масса оболочки воздушного шара, наполненного гелием, и корзины составляет 500 кг. Объем шара $V = 1400$ м ³ . Найти максимальную массу груза, которую может поднять шар, если плотность воздуха $\rho = 1,2$ кг/м ³ , а плотность гелия в $n = 7$ раз меньше.		25

$$\frac{2021}{2022} \stackrel{N1}{=} \frac{20212021}{20222022}$$

$$\begin{array}{r|l} 2022 & 2 \\ 1011 & 3 \\ 337 & 337 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 20222022 & 2 \\ 10111011 & 3 \\ 3370337 & 337 \\ 10001 & 10001 \\ 1 & \end{array}$$

приводим к общему знаменателю

$$\frac{2021}{2022} = \frac{2021 \cdot 10001}{2 \cdot 3 \cdot 337 \cdot 10001} = \frac{2021 \cdot 10001}{\cancel{2022} \cdot 10001} = \frac{20212021}{20222022} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2021}{2022} = \frac{20212021}{20222022}$$

часть 1

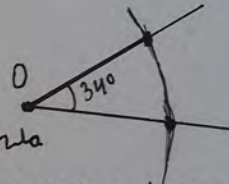
№2

- 1) Построим прямую a , отменив на ней точку O
- 2) Наметим окружность любого радиуса с центром в точке O
- 3) Получим точки A и B — точки пересечения прямой a с окружностью
- 4) Проведём и точки A и B окружности с радиусом больше половины AB
- 5) Через точки пересечения окружностей проведём прямую CO
 $CO \perp AB \Rightarrow \angle COB = 90^\circ$

6) Построим $\angle BOD = 34^\circ$ (данный)
 а) пересечём данный угол окружностью из центра угла любого радиуса.

б) этим же радиусом проведём окружность с центром в точке O , внутри угла COB

в) измерим с помощью циркуля расстояния от точек пересечения окружностей и данного угла и это же расстояние отложим на дуге окружности $\angle BOC$



Получим точку пересечения, точку D

г) Проведём луч OD

$\angle COD = 34^\circ$

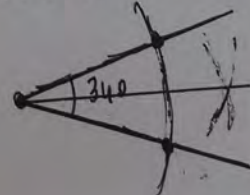
7) Далее аналогично строим ещё один равный данному на стороне луча OB

Получим $\angle BOE = 68^\circ$

8) Далее строим угол равный половине данного угла, т.е. $\angle EOF = 17^\circ$

а) построим биссектрису данного угла: проведём две окружности из точек пересечения угла и окружности, радиусом больше половины.

б) через точку пересечения этих окружностей проведём луч, это и будет биссектриса данного угла



100%

mm

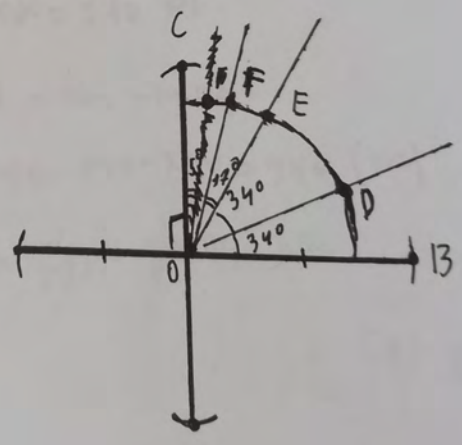
Часть 2

9) аналогично пункту 6" строим угол равный 17° на стороне луча OE

$$\angle BOF = 68^\circ + 17^\circ = 85^\circ$$

10) Значит искомым углом $\angle COF = 5^\circ$

$$90^\circ - 85^\circ = 5^\circ$$



N 3

1 · 2 · 3 · 4 · 5 · ... · 10 · ... · 12 · ... · 15 · ... · 20 · ... · 2020 · 2021

На промежутке от 1 до 10 выделяется 2 нуля

$$(2 \cdot 5 = 10, \text{ и } 10)$$

$$2020 : 10 = 202 \text{ (промежутка)}$$

$$\Rightarrow 202 \cdot 2 = 404 \text{ (нуля)}$$

"100" — это два нуля

"1000" — это три нуля

от 100 до 1000 еще 9 нулей

от 1000 до 2000 еще 2 нуля

$$9 - 2 + 2 = 20$$

$$404 + 20 = 424 \text{ ~~нулей~~ нуля}$$

Ответ: 424 нуля

N4

Дано
 $l = 0,5 \text{ м}$
 $m = 120 \text{ кг/м}$
 $F = 400 \text{ Н}$
 $n_1 = 3 \text{ м}$

Решение

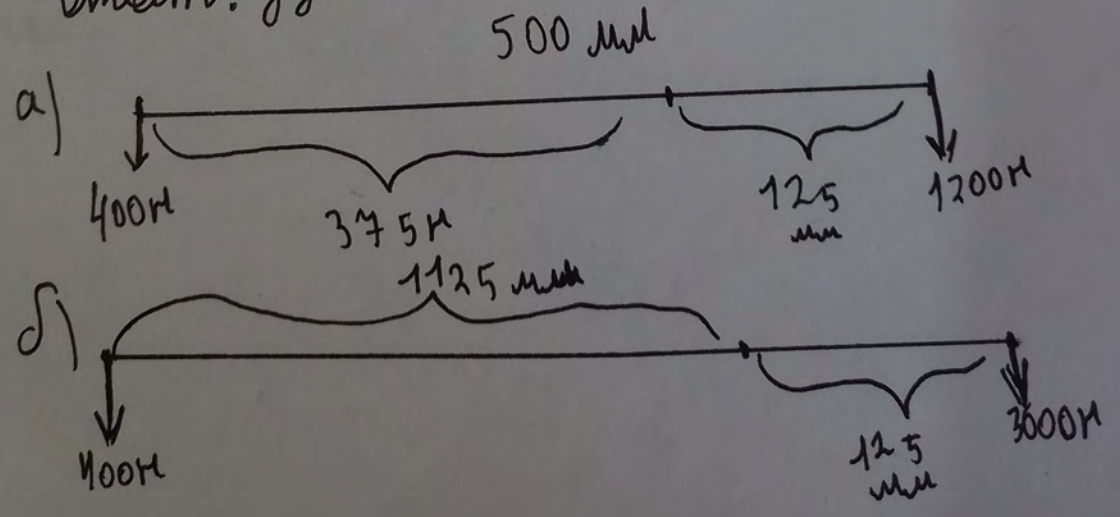
$120 \text{ кг} = 1200 \text{ Н}$
 $\frac{1200}{400} = \frac{3}{1} \Rightarrow 4 \text{ части}$
 $0,5 \text{ м} = 500 \text{ мм}$
 $\frac{500}{4} = 125 \text{ мм}$
 более много узких

Итого
l1

$1200 \cdot 3 = 3600$
 $\frac{3600}{400} = 9$ (раз) более много узких
 более много узких.

$125 \cdot 9 = 1125 \text{ (мм)}$
 $500 - 125 = 375 \text{ (мм)}$
 $1125 - 375 = 750 \text{ (мм)} = 0,75 \text{ м}$

Ответ: увеличить число раз на 0,75 м



Дано

$$m_{\text{вода}} = 500 \text{ кг}$$

$$V_{\text{вода}} = 1400 \text{ м}^3$$

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

$$\rho_{\text{г}} = \frac{1,2}{7} \text{ кг/м}^3$$

Найти

$$m_{\text{г}} = ?$$

Решение

$$m = \rho V$$

$$m_{\text{б}} = 1,2 \cdot 1400 = 1680 \text{ (кг)}$$

$$m_{\text{г}} = \frac{1,2}{7} \cdot 1400 = 240 \text{ кг}$$

$$m_{\text{г}} = m_{\text{б}} - m_{\text{вода}}$$

$$m_{\text{г}} = 1680 - 500 - 240 = 940 \text{ (кг)}$$

$$\text{Ответ: } m_{\text{г}} = 940 \text{ кг.}$$