

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-55-9-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	12	5	14	10	5	5	15	77

Вариант 1

1. $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \dots \cdot 2020 \cdot 2021 \cdot 2022$

1) Вычеркиваем все 5, тк при умножении на 5 последние цифра будет равна 5 или 0

2) Вычеркиваем все четные

$$\frac{2022}{2} = 1011 \text{ четных чисел}$$

3) Остались числа, оканчивающиеся на 1; 3; 7; и 9 разделим их на группы, начинающиеся с числа, которое заканчивается на 1 и заканчивается двукратным числом, которое оканчивается цифрой 9. Пример: $1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 9$
Таких групп 202 и + 2021

Если умножить на себе четное количество раз (202), то произведение оканчивается на 1

$$1011 (\text{четных чисел}) + 202 (\text{все } 5) = 1213 \text{ множителей надо вычеркнуть.}$$

Ответ: 1213

3) $(p+n) = A$

$$(q+n) = B$$

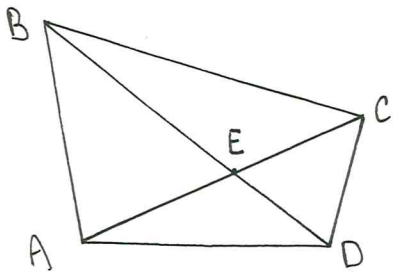
x_1 и x_2 - корни квадратного трехчлена

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -A \\ x_1 \cdot x_2 = B \end{cases}$$

A и B увеличиваются на 1

\Rightarrow невозможно.

② Произвольный выпуклый четырехугольник ABCD:



Мы знаем, что:

$$S_{ABD} = 10 \text{ см}^2$$

$$S_{ACD} = 9 \text{ см}^2$$

$$S_{AED} = 6 \text{ см}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} S_{ABD} = 10 \text{ см}^2 \\ S_{ACD} = 9 \text{ см}^2 \\ S_{AED} = 6 \text{ см}^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} S_{CED} = S_{ACD} - S_{AED} = \\ = 9 \text{ см}^2 - 6 \text{ см}^2 = 3 \text{ см}^2 \\ S_{ABE} = S_{ABD} - S_{AED} = \\ = 10 \text{ см}^2 - 6 \text{ см}^2 = 4 \text{ см}^2 \end{array}$$

По методу площадей:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_4}{S_3} \Rightarrow \frac{S_{ABE}}{S_{AED}} = \frac{S_{BEC}}{S_{CED}} \Rightarrow S_{BEC} = \frac{S_{ABE} \cdot S_{CED}}{S_{AED}} = \frac{4 \text{ см}^2 \cdot 3 \text{ см}^2}{6 \text{ см}^2} =$$

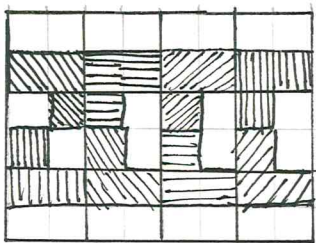
$$= 2 \text{ см}^2$$

$$S_{ABCD} = S_{AED} + S_{CED} + S_{ABE} + S_{BEC} = 6 \text{ см}^2 + 3 \text{ см}^2 + 4 \text{ см}^2 + 2 \text{ см}^2 = 15 \text{ см}^2$$

Ответ: 15 см^2

④ Разделим прямоугольник 6×8 на 12 квадратов со стороной 2 клетки

В каждом квадрате 2×2 должно быть минимум 2 клетки из уюлков из 3-х клеток



$$\frac{48}{2} = 24 \quad \frac{24}{3} = 8$$

Ответ: 8 уюлков

⑦ Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,1$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$F = ?$$

Решение

$$a = 0 \text{ (движение равномерное)}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu F \sin \alpha$$

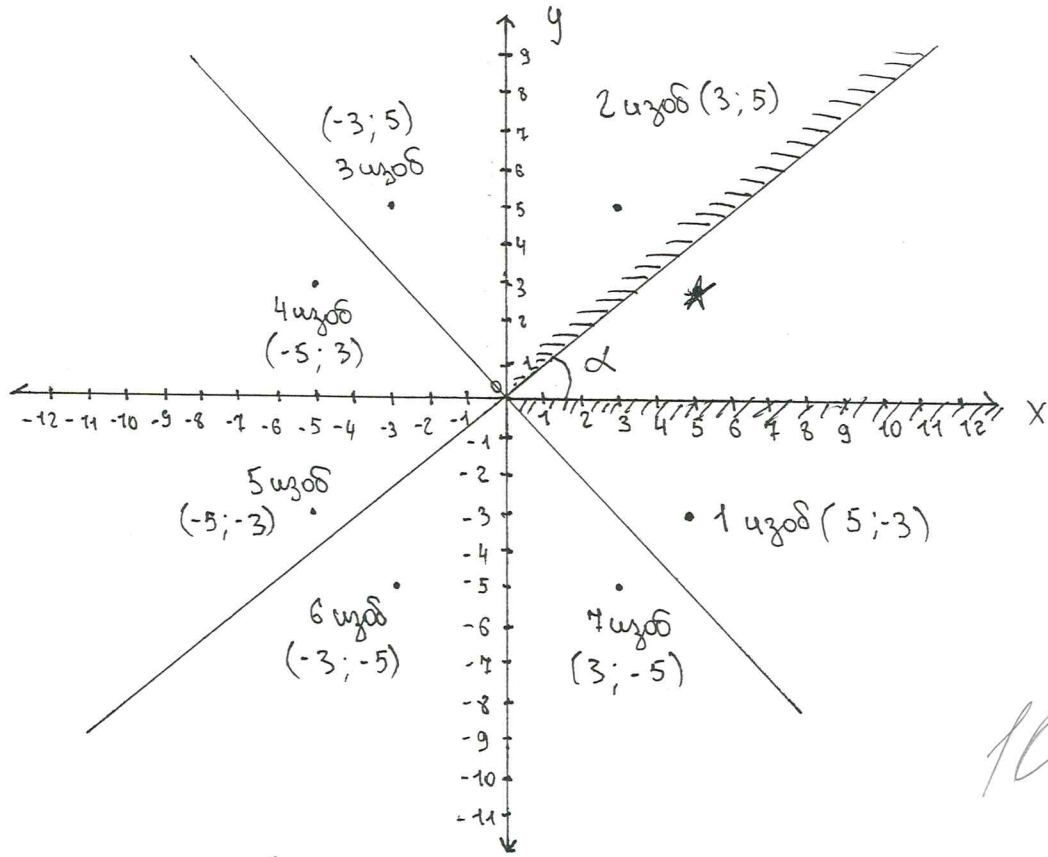
$$F \cos \alpha - mg - F_{\text{тр}} = ma$$

$$F \cos \alpha - mg - \mu F \sin \alpha = ma \Rightarrow F = \frac{m(a+g)}{\cos \alpha - \mu \cdot \sin \alpha} =$$

$$= \frac{1 \cdot (0+10)}{\cos 60 - 0,1 \cdot \sin 60} = \frac{10}{0,5 - 0,1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx \frac{10}{0,5 - 0,09} = 24 \text{ Н}$$

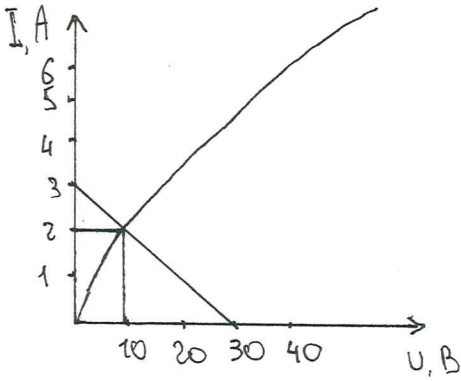
Ответ: 24 Н

(5.) n узоражений = $\frac{360^\circ}{\alpha} - 1 = \frac{360^\circ}{45^\circ} - 1 = 7$



100

(8.)

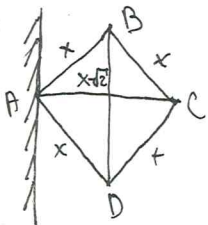


$I = 2A$
 $U = 10B$
 $P = IU$
 $P = 2A \cdot 10B = 20B_r$

Ответ: 20 B_r

150

(6.)



$\frac{U_C}{U_B} = \frac{x\sqrt{2}}{x}$

$\frac{U_C}{U_B} = \sqrt{2}$

50

Ответ: $\sqrt{2}$