

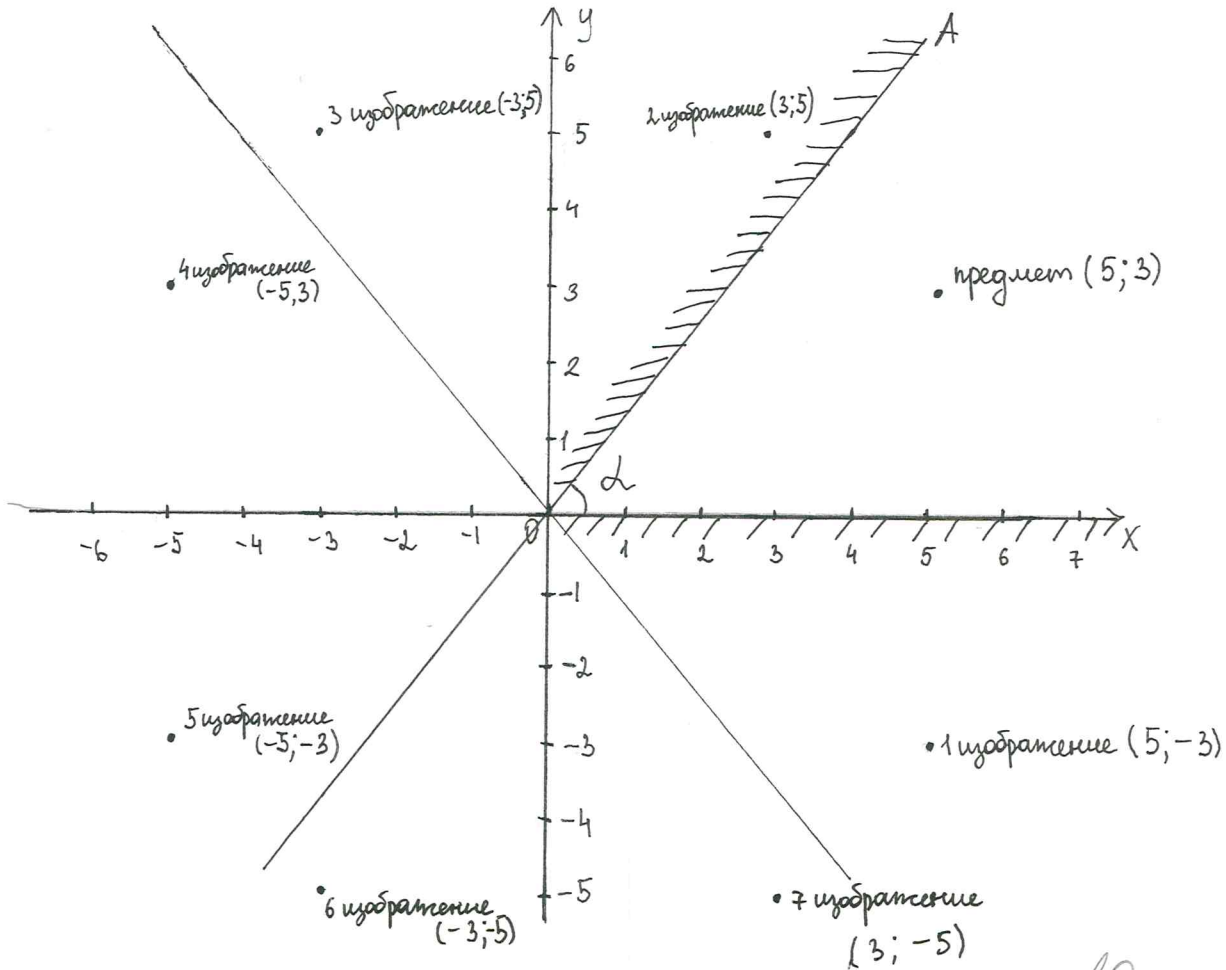
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр ЕИ-55-9-17

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	7	12	5	14	10	5	5	75	

Вариант 1

5)



$$n_{\text{изобразений}} = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 = \frac{360^\circ}{45^\circ} - 1 = 7$$

10

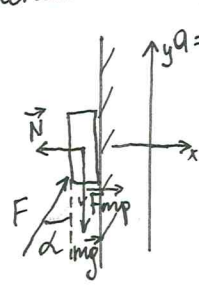
- 1) 1. Вычеркиваем все четные (и их 1011)  
 2. Вычеркиваем все 5, т.к. при умножении на 5 получим число оканчивающееся на 5 (и их 202)  
 3. Осталось  $1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \dots \cdot 2019 \cdot 2021$   
 Рассмотрим группу  $1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 9$   
 $1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 9 =$  число, оканчивающееся на 9  
 Количество таких групп - 202 + осталось число 2021  
 9 умножим на себя четное количество раз = число, оканчивающееся на 1,  
 далее получившееся число умножим на 2021, последняя цифра произведения  
 оставшихся множителей равнялась 1.

75

7) Дано:

$m = 1 \text{ кг}$   
 $\mu = 0,1$   
 $\alpha = 60^\circ$   
 $F = ?$

Решение:



$a_y = 0$ , т.к. движение равноускоренное  
 запишем второй закон Ньютона:

$$m\vec{a} = \vec{N} + \vec{F}_{тр} + \vec{F} + m\vec{g}$$

запишем второй закон Ньютона в проекции на ось  $Ox$ :

$$0 = -N + F \sin \alpha$$

$$N = F \sin \alpha$$

запишем второй закон Ньютона в проекции на ось  $Oy$ :

$$0 = F \cos \alpha - mg - F_{тр}$$

$$0 = F \cos \alpha - mg - \mu N$$

$$0 = F \cos \alpha - mg - \mu F \sin \alpha$$

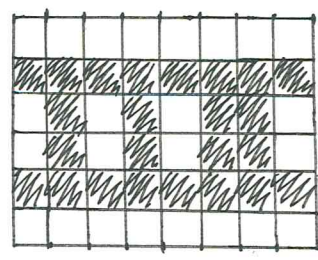
$$mg = F(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$$

$$F = \frac{mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

$$F = \frac{1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{1}{2} - 0,1 \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{10 \text{ Н}}{\frac{1 - 0,1\sqrt{3}}{2}} = \frac{20 \text{ Н}}{1 - 0,1\sqrt{3}} = \frac{20 \text{ Н}}{0,827} = 24,2 \text{ Н}$$

Ответ:  $F = 24,2 \text{ Н}$ .

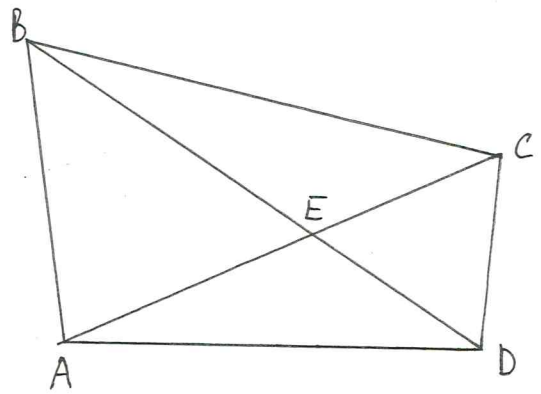
4)



Прямоугольник  $6 \times 8$  разделим на 12 квадратов  $2 \times 2$ .  
 В каждом квадрате  $2 \times 2$  должно быть свободно,  
 как минимум, две клетки. Иначе будет находиться  
 более одного угла. Угол состоит из трех клеток.  
 Всего 48 клеток, закрашено 24.  $24 : 3 = 8$  углов

Ответ: 8

2)



$$S_{\triangle ABD} = 10 \text{ см}^2$$

$$S_{\triangle ACD} = 9 \text{ см}^2$$

$$S_{\triangle AED} = 6 \text{ см}^2$$

$$S_{\triangle CED} = S_{\triangle ACD} - S_{\triangle AED}$$

$$S_{\triangle CED} = 9 \text{ см}^2 - 6 \text{ см}^2 = 3 \text{ см}^2$$

$$S_{\triangle ABE} = S_{\triangle ABD} - S_{\triangle AED}$$

$$S_{\triangle ABE} = 10 \text{ см}^2 - 6 \text{ см}^2 = 4 \text{ см}^2$$

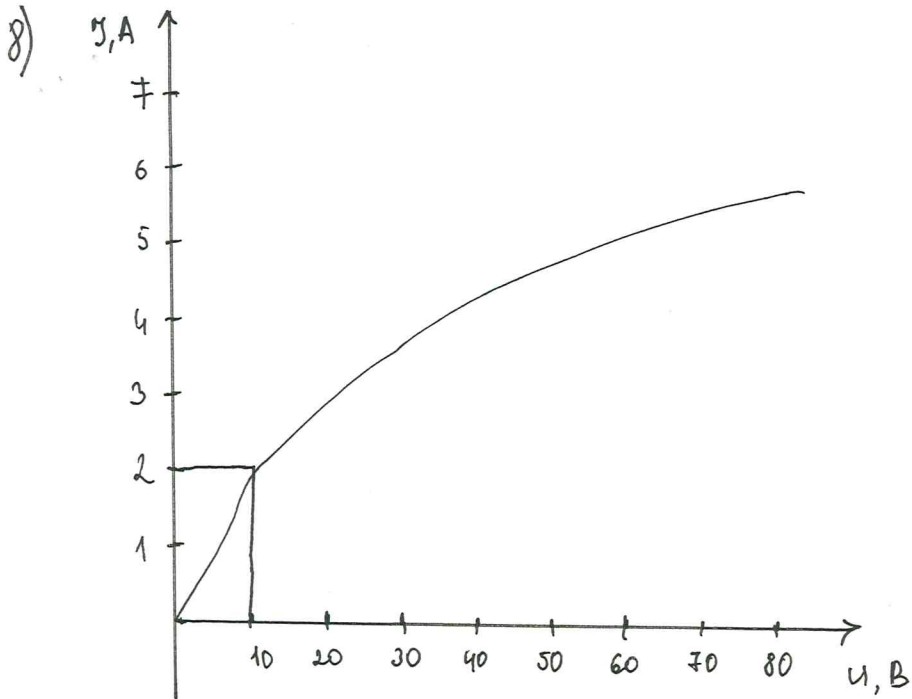
$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_4}{S_3} \quad (\text{метод площадей})$$

$$\frac{S_{\triangle BEC}}{S_{\triangle AEB}} = \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle AED}} ; S_{\triangle BEC} = \frac{S_{\triangle AEB} \cdot S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle AED}} = \frac{4 \text{ см}^2 \cdot 3 \text{ см}^2}{6 \text{ см}^2} = 2 \text{ см}^2$$

$$S = S_{\triangle BEC} + S_{\triangle AEB} + S_{\triangle DEC} + S_{\triangle AED}$$

$$S = 2 \text{ см}^2 + 4 \text{ см}^2 + 3 \text{ см}^2 + 6 \text{ см}^2 = 15 \text{ см}^2$$

Ответ:  $S = 15 \text{ см}^2$



$$I = 2 \text{ A}$$

$$U = 10 \text{ B}$$

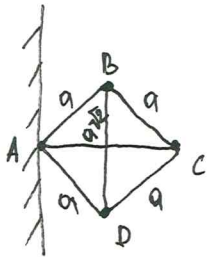
$$P = UI$$

$$P = 2 \text{ A} \cdot 10 \text{ B} = 20 \text{ Вт}$$

Ответ:  $P = 20 \text{ Вт}$ .

50

6)



$$BD = a\sqrt{2}$$

$$\frac{\sqrt{c}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{2}}{a} = \sqrt{2}$$

Ответ:  $\sqrt{2}$

50

3)  $(p+n) = B$

$$(q+n) = c$$

если  $x_1$  и  $x_2$  - корни квадратного трехчлена, то

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -b \\ x_1 \cdot x_2 = c \end{cases}$$

$$x_1 \cdot x_2 = c$$

т.к.  $n = 0, 1, 2, \dots, 2022$

$c$  увеличивается на 1 и  $b$  увеличивается на 1

$\Rightarrow$  невозможно

50