



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

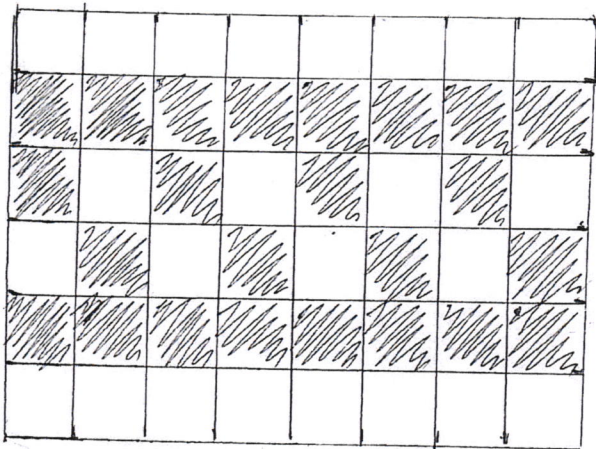
шифр ЕН-241-У9-07

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	12	-	14	6	5	4	5	57

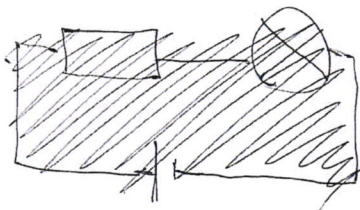
Вариант 1



Для начала построим оценку. Заметим, что в каждом квадрате 2×2 должно быть не меньше 2 частей ушка иначе можно расположить ещё один, тогда в прямоугольнике 6×8 не меньше чем, $\frac{6 \cdot 8}{2 \cdot 2} \cdot 2 = 24$ клетки ушка и следовательно, не меньше чем 8 ушков. Пример:



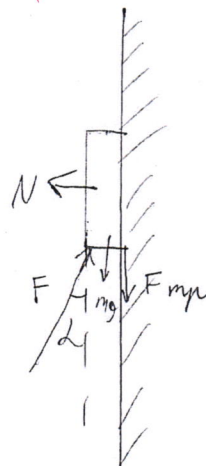
N87



$$\begin{cases} mg + F_{\text{нпр}} = F \cos \alpha \\ N = F \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg + \mu N = F \cos \alpha \\ N = F \sin \alpha \end{cases}$$

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



смысл 4uz 6



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЭН-2211-09-04

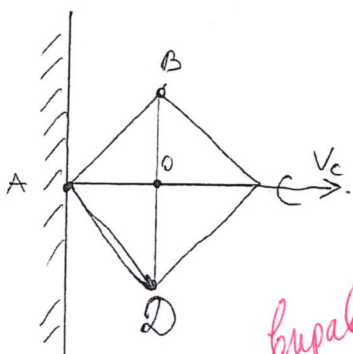
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$F = \frac{mg}{\cos\alpha - \mu \sin\alpha} = \frac{10}{\frac{1}{2} - 0,1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{20}{1 - 0,1\sqrt{3}} = \frac{200}{1 - \sqrt{3}} \text{ Н} \quad 40$$

Ответ: $\frac{200}{1 - \sqrt{3}}$ Н

N6



Сместим точку C на Δx вправо, где Δx очень мало. Тогда ~~угол~~ $\angle ABC \approx 90^\circ$, тогда $BD = OC$, а $OC = \frac{1}{2}(\Delta x + AC)$ значит

$$BD = \frac{1}{2}(\Delta x + AC) = \frac{1}{2}\Delta x + \frac{1}{2}BD.$$

Значит точка B сдвинулась

на $\frac{\Delta x}{2}$ вверх, когда ~~сдвинулась~~ C сдвинулась на Δx .

Следовательно $V_B = V_C \cdot \frac{\Delta x}{\Delta x} = 0,5 V_C = 2,5 \text{ см/с}$

Ответ: 2,5 см/с.

N1

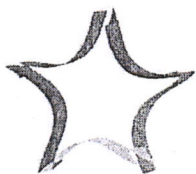
Для начала заметим, что на последнюю цифру влияют только последние цифры множителей, всего их 2022, где

203-1, 203-2, ~~202-3~~, 202-4, 202-5, 202-6, 202-7, 202-8, 202-9, 202-0.

Поскольку у нас число сканчивается на 1, то у нас не может быть в произведении чисел сканчивающихся на четную цифру, так как 1-нечёт, на 5 и на 0, так как

$$1 \neq 5 \cdot 0.$$

стр 2 из 6



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-2211-09-011

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Остается 203-1, 202-3, 202-7 и 202-9.

Заметим, что 1 никак не влияет на последнего цифру, поэтому мы такие числа оставляем, для чисел оканчивающихся на 3 подберем соответствующее число оканч. на 7 и их произвед. оканч. на 1, поэтому так как ~~7~~ 7 и 3 поровну, то мы их оставляем. Для 9 подберем число оканч. на 9 их произведение будет оканч. на 1, следовательно так чисел оканч. на 9 - нет, то их произведение оканч. на 1. Тогда все числа оканч. на 1, 3, 7, 9 мы оставляем и их произведение будет оканч. на 1.

на 1. Тогда минимум нужно убрать:

$203 + 5 \cdot 202 = 1213$ чисел, иначе число не будет оканч. на 1.

Ответ: 1213.

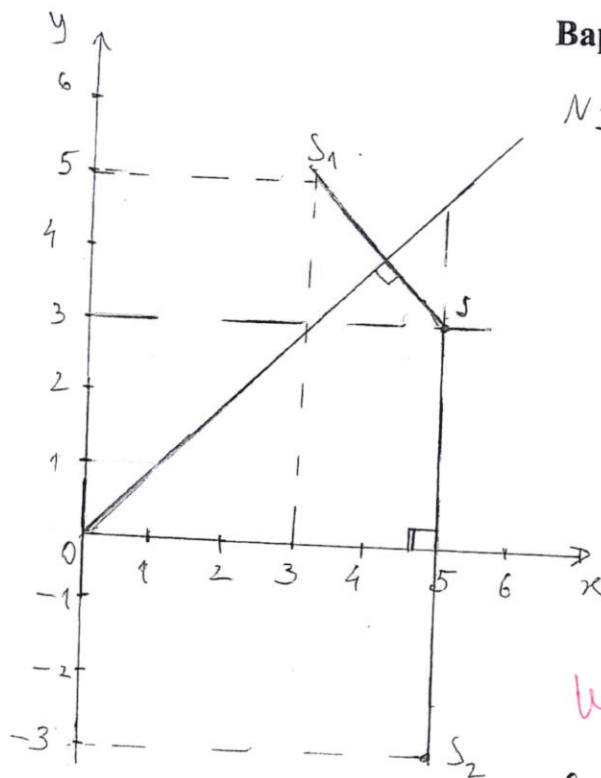




Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр EH-22/1-04-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									



Вариант 1

N5

Первыми двумя изображениями S_1 и S_2 будут точки с координатами $(3; 5)$, $(5; -3)$ соответственно. Так зеркала расположены рядом, то всего будет 4 изображения. Это S_1 и S_2 и их изображения в группе зеркал.

Ответ: $(3; 5)$, $(5; -3)$; 4 изображения.

N8.

Так как лампа и резистор соединены последовательно, то сила тока у них равна. Заметим, что при напряжении 10 В на лампе, сила тока будет равна

2 А, тогда на резисторе ~~тоже~~ будет

$30 - 10 = 20$ В и сила тока $\frac{20 \text{ В}}{10 \text{ Ом}} = 2$ А.

Значит, этот случай подходит и является единственным, тогда $P_1 = U_1 \cdot I_1 = 2 \cdot 10 = 20$ Вт.

Ответ: 20 Вт

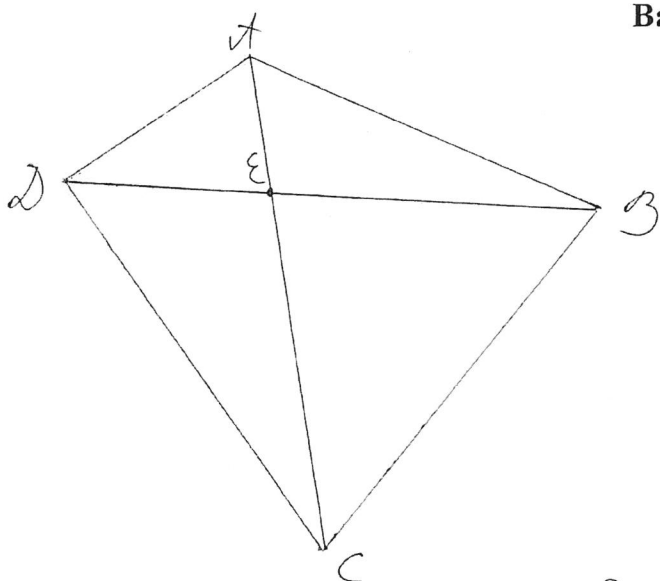


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр EH-22/1-09-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1
№2



Дано:

$$S_{ABD} = 10 \text{ см}^2$$

$$S_{ACD} = 9 \text{ см}^2$$

$$S_{AED} = 6 \text{ см}^2$$

Найти:

$$S_{ABCD} = ?$$

Решение:

$$1) S_{DEC} = S_{ACD} - S_{AED} = 3 \text{ см}^2$$

$$S_{AEB} = S_{ABD} - S_{AED} = 4 \text{ см}^2$$

$$2) S_{DCE} = \frac{\sin \angle DCE \cdot DC \cdot CE}{2}$$

$$S_{AEB} = \frac{\sin \angle AEB \cdot AE \cdot BE}{2}$$

$$\frac{S_{DCE}}{S_{AEB}} = \frac{CE}{AE}$$

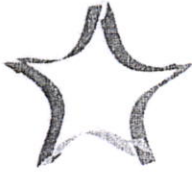
$$\frac{3}{4} = \frac{CE}{AE}$$

$$\frac{CE}{AE + CE} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{AE + CE}{CE} = 3$$

$$\frac{AE}{CE} = 3 - 1$$

$$\frac{AE}{CE} = 2$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр Е11-2211-09-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$3) \begin{cases} S_{BEC} = \frac{\sin \angle BEC \cdot BE \cdot EC}{2} \\ S_{AED} = \frac{\sin \angle AED \cdot AE \cdot ED}{2} \\ S_{AEB} = \frac{\sin \angle AEB \cdot AE \cdot EB}{2} \\ S_{DEC} = \frac{\sin \angle DEB \cdot DE \cdot EC}{2} \end{cases}$$

$$\frac{S_{BEC}}{S_{AED}} = \frac{BE \cdot EC}{AE \cdot ED}$$

$$\frac{S_{AEB}}{S_{DEC}} = \frac{AE \cdot EB}{DE \cdot EC}$$

~~$$\frac{S_{BEC} \cdot S_{AEB}}{S_{AED} \cdot S_{DEC}} = \frac{EC^2}{AE^2}$$~~
$$\frac{S_{BEC} \cdot S_{DEC}}{S_{AED} \cdot S_{AEB}} = \frac{EC^2}{AE^2}$$

Из (2) следует, что

$$\frac{S_{BEC} \cdot S_{DEC}}{S_{AED} \cdot S_{AEB}} = \frac{1}{4}$$

$$S_{BEC} = \frac{S_{AED} \cdot S_{AEB}}{S_{DEC}} \cdot \frac{1}{4} = \frac{6 \cdot 4}{3} \cdot \frac{1}{4} = 2 \text{ см}^2$$

Получим

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

Ответ: 15 см^2 .

