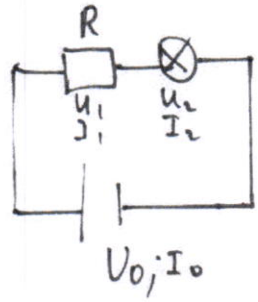
№8-

Дано:
$R = 10$ Ом.
$U_0 = 30$ В
$P_л$ - ?

Решение.



1) $U_1 + U_2 = U_0 = 30$ В.

т.к. все подключены последовательны справедливо равенство:

$\cancel{I_1 R + U_2} = I_1 = I_2 = I_0 = I_0$.

$\Rightarrow I_1 R + U_2 = 30\text{В} = U_0$

$I = \frac{U_0 - U_2}{R} = 3 - \frac{U_2}{10}$

~~2) т.к. п~~

2) ~~Теперь мы~~ Мо т.к. подключение последовательно.

$\Rightarrow U_2 \leq 30$

1б

Теперь на этом диапозоне мы должны найти точку, проходящую условие

$I = 3 - \frac{U_2}{10}$

3) По графику мы можем найти, что подходящая нашим условиям точка, только одна.

- это точка $U_2 = 10$ В

$I = 2$ А.

~~4)~~ $\Rightarrow P = IU = 2 \cdot 10 = 20$ Вт.

Ответ: $P = 20$ Вт

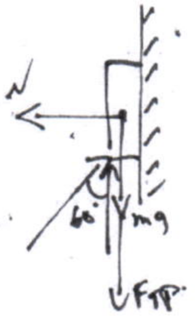
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 66-09-02

№7

Дано:
$\mu = 0,1$
$m = 1$ кг
$\alpha = 60°$

$F - ?$



1) Заметим, что т.к. силу F прикладывают под $\angle\alpha$ => мы её будем использовать, как $F\cdot\cos\alpha$, т.к. мы ~~же~~ хотим ур. ~~силу тр.~~ $F_{тр}$ и mg.

2) ~~$N = \cos 30$~~

Заметим, что $N = F$ ~~$\sin 60$~~ $mg\cdot\sin 30 = mg$. 0

3) $F_{тр} = \mu N = \mu mg$. не

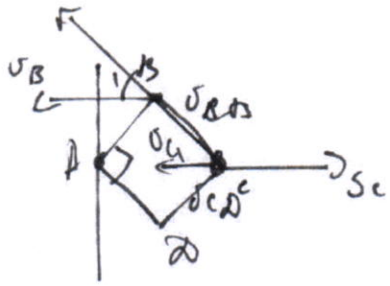
4) Запишем ур равновесия.

$F\cdot\cos\alpha = \mu mg + mg$

$$F = \frac{\mu\cdot mg + mg}{\cos\alpha} = \frac{1+10}{\frac{1}{2}} = 22 \text{ Н.}$$

Ответ: $F = 22$ Н.

№6



Дано: $\upsilon_C = 5\ \frac{см}{с}$

$AB = BC = CD = AD$, $\angle ABC = 90°$

υ_B - ?

Решение:

1) Заметим, что, т.к. $AB = BC = CD = AD$ и $\angle ABC = 90°$
=> $ABCD$ - квадрат
=> $\angle ACB = 45°$

2б

2) теперь заметим, что для равновесия:
$\upsilon_{C1} = \upsilon_C$
=> $\upsilon_{CB} = \upsilon_{CD} = \frac{1}{2} \cdot \cos 45 \cdot \upsilon_C$.

?

3) теперь посмотрим на точку B.
Там в данный момент приходиться υ_{CB}, то не потому вектора.
=> мы рассмотрим ещё один прямоугольный Δ, где ~~CB=45~~ $\angle 1 = 45°$
=> $\upsilon_B = \cancel{\frac{1}{4}} \cos 45 \cdot \upsilon_{CB} = \frac{1}{2} \cdot \cos^2 45 \cdot \upsilon_C = \frac{1}{4} \cdot \upsilon_C = \frac{5}{4} = 1{,}25\ \frac{см}{с}$

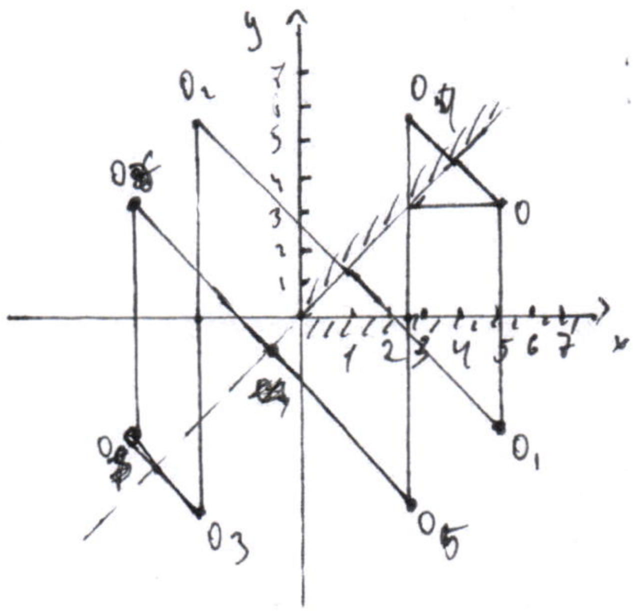
Ответ: ~~$\upsilon_B = 1{,}25\ \frac{см}{с}$~~

$\upsilon_B = 1{,}25\ \frac{см}{с}$

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 66-09-02

№5



10

1) Для нахождения количество изображений построим изображение на чертеже:

по построению мы получим 7 изображений (~~8~~ их восемь, просто 2 совпали)

2) ~~O_1~~ $O(5;3)$

$\Rightarrow O_1(5;-3)$

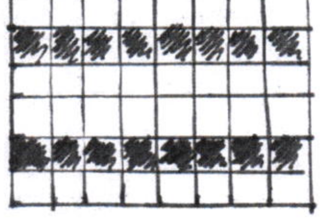
3) т.к зеркала находятся под углом 45° по построению мы можем найти точку из прямоугольного равнобедренного Δ

$O_4(\cancel{5}\,3;5)$

Ответ: 7 изображений; $O_1(5;-3)$; $O_4(3;5)$

№4

1) Раскрасим ~~клет.~~ наш прямоугольник как на рисунке.



Тогда у нас существует ~~две~~ три способа расположения „уголков" из клеток:

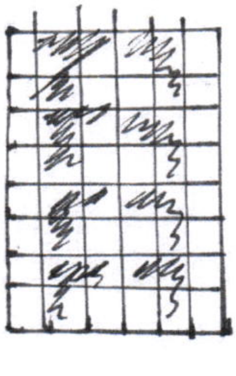
1) 2ч – 1 белая
2) 1ч – 2 белых.
3) 0ч – 3 белых.

2) Заметим, что чёрных клеток у нас меньше всего, и при этом на каждую чёрную приходится 2 белые, тогда для минимизации будем использовать разложение 1.

Заметим, что в центре у нас есть коридор из 2 белых клеток, а по краям 2 полосы по 1 бел. клетке, т.к. мы хотим закрыть все чёрные, то нет смысла использовать клетки линий, т.к. они не могут дать новых уголков, а центральный коридор может.

=> 3 клетки, т.е. единственная белая клетка разложения будет клеткой коридора и т.о. когда мы расставим все „уголки" ~~из~~ из центрального коридора все белые линии по бокам не чего не дадут (не ~~дад~~ дадут дополнительных уголков), т.к. там частые 8×1 и 2×1 потом занятые 2×1 и потом опять не занятые и затем заняты, т.е. чередуется.

Пример: на восемь (описание получение выше)



Меньше нельзя, т.к. при ~~другом расположении~~ использовании другого замещения (п.1), либо при другой расстановке у нас либо ~~центральн~~ у центрального коридор, либо боковые линии начнут давать доп. „уголки"

=> Минимальное количество 8.

14

Ответ: 8 уголков

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 66-09-02

Существует такой кв. трёхчлен: №3

x^2+px+q, что $x^2+(p+n)x+q+n$ имеет только целые корни при $n=0,1,2,3,\dots,2022$

Ответ: нет, не существует;

т.к. $x^2+(p+n)x+q+n$

$D=(p+n)^2-4(q+n)=p^2+2pn+n^2-4p-4n$

1) $p^2+2np+n^2-4p-4=p^2-4q+n(n+2p-4)=(p-2\sqrt{q})(p+2\sqrt{q})+$ $+n(n+2(p-2))$

отсюда мы понимаем, что q - полный квадрат

2) $\cancel{p^2+2np+n^2-4p}$ $(p+n)^2-4(q+n)=(p+n-2\sqrt{q+n})(p+n+2\sqrt{q+n})$

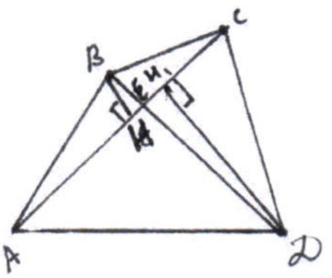
q - так же ~~до~~ должен при любом значении n также должен оставаться квадратом, а такого ~~не~~ полного квадрата не существует, т.е. у нас при каком-то из значений n ~~либо~~ $(q+n)$ - не полный кв., либо q - не полный кв.

т.о. мы получим дискриминант с корнем от которого мы возьмем еще один корень, так это еще должно быть чётным, т.е. кратным 2, а у ~~нас~~ т.а у нас не при всех значениях n числитель целый => и корни будут не целые.

=> ~~не~~ ответом будет: нет, не существует.

Об.

№2



Дано:
ABCD – выпуклый четырёхугольник.
$S_{ABD} = 10 см^2$
$S_{ACD} = 9 см^2$
$S_{AED} = 6 см^2$

S_{ABCD} – ?

Решение.

1) Заметим, что:

$S_{ABD} = S_{ABE} + S_{AED}$

$\Rightarrow S_{ABE} = 4 см^2$

~~SAEE~~ $S_{ACD} = S_{CED} + S_{AED}$

$\Rightarrow S_{CED} = 3 см^2$

2) Проведём высоты BH и DH_1, так, что: ~~BH~~ $BH \perp AC$; $DH_1 \perp AC$

Теперь заметим, что:

$$\left.\begin{array}{l} S_{AED} = \frac{1}{2} DH_1 \cdot AE = 6 см^2 \\ S_{CED} = \frac{1}{2} DH_1 \cdot EC = 3 см^2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{AE}{EC} = \frac{2}{1} \Rightarrow EC = \frac{1}{2} AE$$

Теперь рассмотрим $\triangle ABE$ и $\triangle CBE$:

$S_{ABE} = \frac{1}{2} BH \cdot AE = 4 см^2$

$S_{CBE} = \frac{1}{2} BH \cdot EC = \frac{1}{2} BH \cdot \frac{1}{2} AE = \frac{1}{2} S_{ABE} = 2 см^2$

3) $S_{ABCD} = S_{ABE} + S_{BCE} + S_{CED} + S_{AED} = 6 + 3 + 4 + 2 = 15 см^2$

Ответ: $S_{ABCD} = 15 см^2$

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 66-09-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	6	12	0	14	10	2	0	15	59

Вариант 1

№1

$1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot\ldots\cdot2021\cdot2022$.

Нам требуется из произведения убрать минимальное количество множителей, так, что бы последняя цифра получившивавсе числа после выполнение операций была равна еденице.

1) Найдём все возможны способы получить 1 на конце.

$3\cdot7=21$

$9\cdot9=81$

$1\cdot1=1$

Но тут ~~надо~~ надо сказать про ограничение.

3 и 7 у нас должно быть одинаковое количество

~~9-ок~~ количество девяток должно быть чётным.

еденица не как не влияет на произведение

2) Т.о. мы нашли те цифры которые у нас могут быть на конце множителей, т.к. только они влияют на последние число

3) Теперь ~~расс~~ поймём, что в каждой десятке у нас 1 ед.; 1 тройка; 1 семёрка и 1 девятка, а всего полных десятков у нас 201.

+ есть не полный десяток это числа 2020; 2021; 2022 из них нам подходит только 2021. Теперь заметим, что девяток у нас должно быть чётное количество (см. п. 1). т.е. у нас только 200 девяток может быть на конце, что бы в произведении последняя цифра была еденицой.

=> у нас может остаться $200+201+201+201+1=201\cdot4=$ ~~805~~ 804 множителя максимум.

=> минимальное количество множителей, которое нам придётся убрать ~~это~~: $2022-804=1218$

Ответ: 1218 минимальное количество множителей, которое придётся вычеркнуть, что бы последняя цифра произведения была еденица

неверно.