шифр ЕН-55-9-22

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	12		13	5	5	5	2	53

Вариант 1

Задача 1.

1) Единицу в конце числа дают при произведении 3·7 и 9·9, а умножение на хоть 1 четное делает число четным ⇒ нужно вычеркнуть все четные.

2) Так же все числа кратные 5 при умножении будут давать на конце либо 0, либо 5 ⇒ нужно вычеркнуть все кратные 5.

3) Четных чисел – 2022 : 2 = 1011 чисел. т.к каждое 2 - четное

Кратных 5 – 2022 : 5 = 404 (2 в остатке) – т.к каждое 5 - кратно 5.

Т.к числа, кратные 5 могут быть кратны 10 (т.е четное), а это каждое 2, кратное 5, ⇒ что среди 404 – 202 - четные, а они уже учтены. ⇒ вычеркнуть нужно 202 числа, кратных 5

⇒ нужно вычеркнуть 1011 + 202 = ~~1120~~ 1213 чисел.

4) Докажем, что в конце будет 1. В каждом десятке будут числа, оканчивающиеся на 3, 7, и 9, а таких десятков – четное количество, ⇒ для каждой 9 будет пара, а 9·9 = 21, и в каждом десятке 3·7 = 21 ⇒ в конце числа будет 1

Ответ: нужно вычеркнуть 1213 чисел

11б

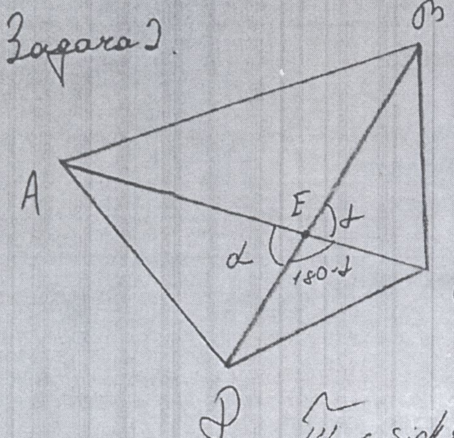
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр________________

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1.

Задача 2.



$S_{ABD}=10\,см^2$

$S_{AED}=6\,см^2$

$S_{ACD}=9\,см^2$

1. т.к $S_\Delta=\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot a\cdot b \Rightarrow$

$S_{AEB}=\frac{1}{2}\sin(180^\circ-\alpha)\cdot AE\cdot EB$

$S_{AED}=\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot AE\cdot ED$

$S_{DEC}=\frac{1}{2}\sin(180^\circ-\alpha)\cdot ED\cdot EC.$

т.к $\sin(180^\circ-\alpha)=\sin\alpha$, заменим, где возможно.

2. $S_{ABD}=10\,см^2=S_{ABE}+S_{AED}=\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot AE\cdot EB+\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot AE\cdot ED=\frac{1}{2}\sin\alpha\, AE(EB+ED)$

$S_{ACD}=9\,см^2=S_{AED}+S_{DEC}=\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot AE\cdot ED+\frac{1}{2}\sin\alpha\cdot ED\cdot EC=\frac{1}{2}\sin\alpha\, ED(AE+EC)$

3. т.к $EB+ED=d_1$, а $AE+EC=d_2$, выразим d_1 и d_2, где

$d_1=\frac{10\cdot 2}{\sin\alpha AE}$, а $d_2=\frac{18}{\sin\alpha ED}$

4. Площадь выпуклого 4угольника $=\frac{1}{2}d_1 d_2\cdot\sin\alpha$, получим

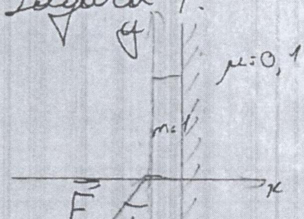
$\frac{1}{2}\cdot\frac{20\cdot18}{\sin^2\alpha AEED}\cdot\sin\alpha=\frac{20\cdot18}{2\cdot\sin\alpha AEED}$, где $\sin\alpha AEED=2S_{AED}=2\cdot6=12$

$S_{ABCD}=\frac{\overset{5}{\cancel{20}}\cdot\overset{3}{\cancel{18}}}{2\cdot\cancel{12}}=15\,см^2$

Ответ: 15 см²

12б

Задача 7.



Распишем проекции на оси

на Ox: $\sin\alpha\cdot\vec{F}=\vec{N}$ с учетом знаков: Ox: $\sin\alpha F=-N$

на Oy: $\cos\alpha\cdot\vec{F}=m\cdot\vec{g}+\vec{F}_{тр}$ Oy: $\cos\alpha F=mg+F_{тр}$

$F_{тр}=\mu N=-\mu\cdot\sin\alpha F$

$\cos\alpha F=mg+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot0{,}1\cdot F$

$\frac{1}{2}F=10+\frac{\sqrt{3}}{20}F$

$\frac{1}{2}F-\frac{\sqrt{3}}{20}F=10$

$\frac{10-\sqrt{3}}{20}F=10$

$F=\frac{200}{10-\sqrt{3}}\,{}^{\backslash 10+\sqrt{3}}=\frac{2000+200\sqrt{3}}{97}=\frac{2000+200\cdot1{,}7}{97}\approx24{,}12\,Н$

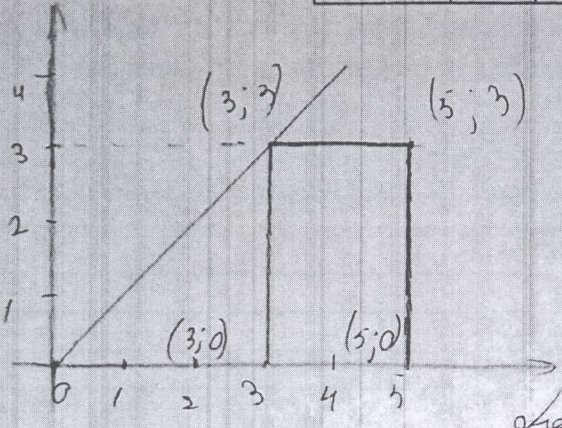
Ответ: 24,12 Н

5б

шифр______________

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»



Вариант 1

Задача 5

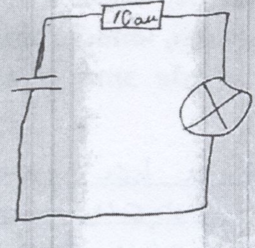
Опустим ~~точки~~ перпендикуляры из на оси из точки, найдем все отражения. Их 3. в точке (5; 0); (3; 3); (3; 0), при углу падения = 0°, отражений дальше нет.

Ответ: 3; (5; 0); (3; 3); (3; 0)

5б

Задача 8

Дано:
$R = 10$ Ом
$U_0 = 30$ В
$P_{лампы} = ?$



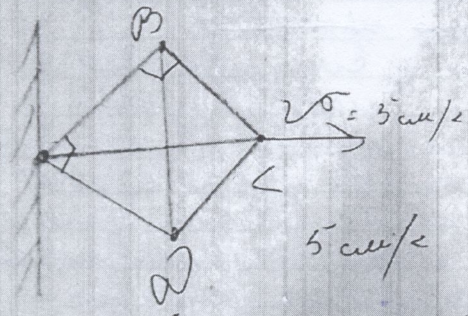
По графику $I_{лампы}$ при $U = 30$ В $= 4,5$ А

$P_{лампы} = U \cdot I = 30 \cdot 4,5 = 135$ Вт.

Ответ: 135 Вт.

2б

Задача 6



1. По условию стержни одинаковые ⇒ AB = BC = DC = AD – ромб; ∠ABC = 90° ⇒ квадрат.
2. т.к. $v_C = 5$ см/с ⇒ AC удлиняется на ⇒ BD укорачивается на 5 см/с, но т.к. движется и точка B, и точка D, то двигаются одинаково ⇒ $v_B = \frac{5}{2} = 2,5$ см/с.

Ответ: 2,5 см/с

5б

Задача 4.

т.к. в кв-во прямоугольника 3×4 min 2 уголка, а 6×8 в 4р > 3×4 ⇒ 2·4 = 8 – 8 уголков – min кол-во

Ответ: 8 уголков.

13б (рис?)