



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр ЕК-16-09-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	12	0	3	0	<del>15</del>	6	15	61

Вариант 2

Задача №6

Дано:

$$\angle ABC = 90^\circ$$

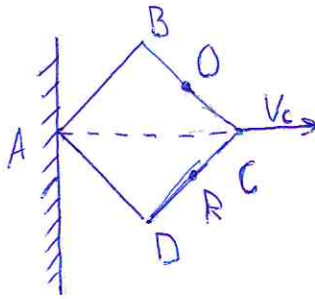
$$V_C = 20 \text{ м/с}$$

$$AB = BC = AD = DC$$

Найти:

$$V_B = ? \text{ м/с}$$

Решение.



$$\vec{V}_C = \vec{V}_O + \vec{V}_R$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_O$$





Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр ЕН-16-09-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Задача №6

Дано:

$$\angle ABC = 90^\circ$$

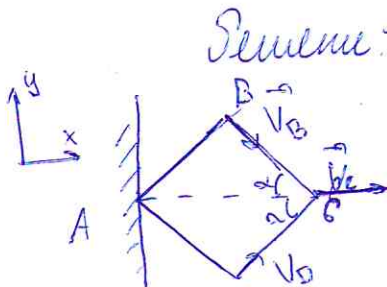
$$V_C = 20 \text{ м/с}$$

$$AB = BC = AD = DC$$

Найти:

$$V_B = ? \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } V_B = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}$$



$$2\alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\sin \alpha = \cos \alpha$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_D$$

$$Ox: V_{Cx} = V_{Bx} + V_{Dx}$$

$$Oy: V_{Cy} = 0 = -V_{By} + V_{Dy}$$

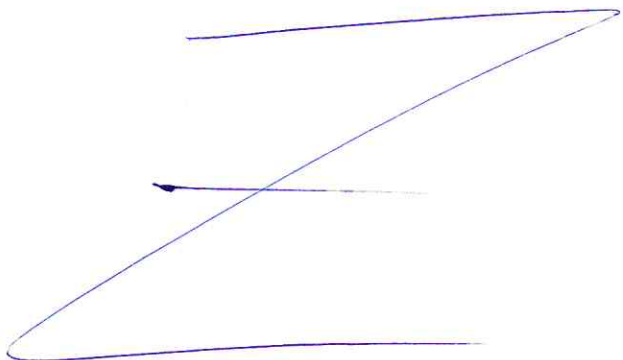
$$Ox: V_C = V_B \cdot \cos \alpha + V_D + \sin \alpha$$

$$V_B \cdot \cos \alpha = V_D \cdot \cos \alpha \Rightarrow$$

$$V_B = V_D$$

$$V_C = 2V_B \cdot \cos \alpha \Rightarrow$$

$$V_B = \frac{V_C}{2 \cdot \cos \alpha} = \frac{V_C}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}$$



Задача n 7

Дано:

$m = 2 \text{ кг}$

$\mu = 0,2$

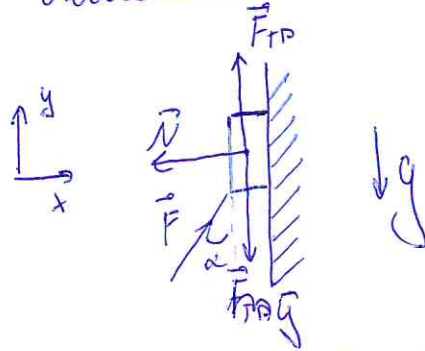
$\alpha = 30^\circ$

$g = 10 \text{ Н/кг}$

Найти:

$F = ?$

Решение:



$\sum F_x = 0 = \vec{F} + \vec{N}$

$\sum F_y = 0 = \vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}}$

$F \cdot \sin \alpha = N$

$F \cdot \cos \alpha + F_{\text{тр}} = mg$

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

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

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

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

$F = \frac{mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{20}{0,1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{20}{0,98} \approx 19,8 \text{ Н}$

Ответ: 19,8 Н

Задача n 8

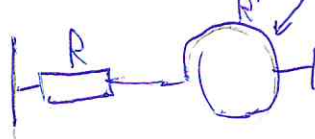
Дано:  $R = 5 \text{ Ом}$

$U_0 = 20 \text{ В}$

Найти:

$P' = ? \text{ Вт}$

Решение:



$\frac{U_0}{R + R'} = I$

$\frac{U_0}{R + R'} \cdot R' + \frac{U_0}{R + R'} \cdot R = U_0$

$U' = U_0 - R I' = 20 - 5 I'$

$I' = I$   
 $R' = \frac{U'}{I'}$

$\frac{U_0}{R + \frac{U'}{I'}} = I'$   
 $\frac{U_0}{R + \frac{U'}{I'}} \cdot \frac{U'}{I'} + \frac{U_0}{R + \frac{U'}{I'}} \cdot R = U_0$

Из всех полученных  $I'$  и  $U'$  из условия max мощности получаем  $U' = 10 \text{ В}; I' = 2 \text{ А} \Rightarrow$

$P' = U' I' = 20 \text{ Вт}$

Ответ:  $P' = 20 \text{ Вт}$

~~$\frac{20}{5 + \frac{20}{2}} = 2$~~   
 ~~$\frac{20}{5 + \frac{20}{2}} = 2$~~   
 ~~$\frac{20}{5 + \frac{20}{2}} = 2$~~



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр ЕК-16-09-02

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

Вариант 2

Задача №2

Дано:

$$S_{ABD} = 13 \text{ см}^2$$

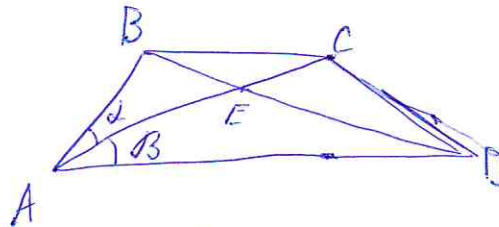
$$S_{ACD} = 15 \text{ см}^2$$

$$S_{AED} = 5 \text{ см}^2$$

Найти:

$$S_{ABCD} = ?$$

Решение:



$$S_{ACD} = \frac{AC \cdot AD}{2} \cdot \sin \beta = 15 \quad \left. \vphantom{S_{ACD}} \right\} \Rightarrow 3AE = AC$$

$$S_{AED} = \frac{AE \cdot AD}{2} \cdot \sin \beta = 5 \text{ см}^2$$

$$S_{ABD} = \frac{AB \cdot AD}{2} \cdot \sin(\alpha + \beta) = 13 \text{ см}^2$$

$$S_{ABE} = S_{ABD} - S_{AED} = 8 \text{ см}^2$$

$$S_{ABE} = \frac{AB \cdot AE}{2} \cdot \sin \alpha = 8 \text{ см}^2 \quad \left. \vphantom{S_{ABE}} \right\} \Rightarrow$$

$$S_{ABC} = \frac{AB \cdot AC}{2} \cdot \sin \alpha$$

$$S_{ABE} = \frac{AB \cdot AC}{6} \cdot \sin \alpha \Rightarrow$$

$$S_{ABC} = \frac{AC \cdot AC}{2} \cdot \sin \alpha$$

$$S_{ABC} = 24 \text{ см}^2$$

$$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD} = 24 + 15 = 39 \text{ см}^2$$

Ответ:  $S_{ABCD} = 39 \text{ см}^2$

Задача: n 1

Инициал:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 группа 2; 4; 5; 6; 8; 0 не используется по условию задачи

Всего групп 2; 4; 5; 6; 8; 0 в количестве 101 по 2022 -  $100 \cdot 2 + 13 = 1213$  ем по 2022 количеством

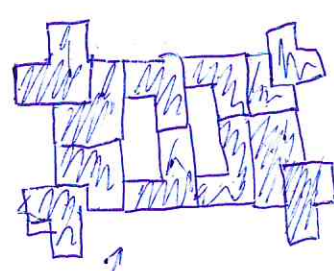
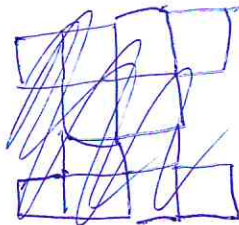
Ответ: 1213 ем количеством по 2022; 1212 ем не количеством по 2022.

Задача:

n 4.



Комбинаторная группа из группы 6 элементов

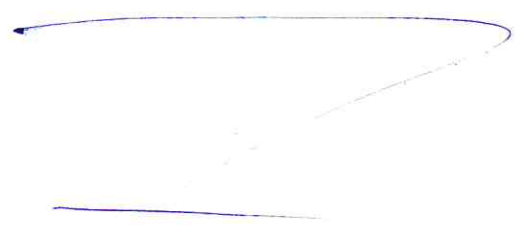


↑  
поменять и переписать

Ответ: 12 групп

Задача n 5

Ответ: 1 группа с количеством (4; 3)





Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр ЕК-16-09-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Задание №6

Дано:

$$\angle ABC = 90^\circ$$

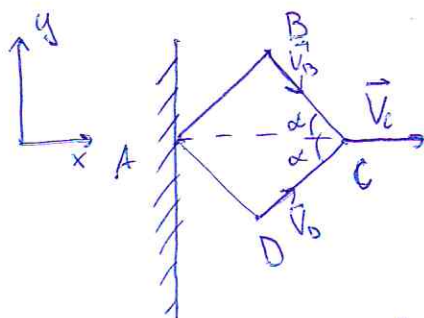
$$V_C = 20 \text{ м/с}$$

$$AB = BC = AD = DC$$

Найти:

$$V_B = ? \text{ м/с}$$

Решение:



$$2\alpha = 90^\circ$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_D$$

$$OY: V_{Cx} = V_{Bx} + V_{Dx}$$

$$OX: V_{Cy} = 0 = -V_{By} + V_{Dy}$$

$$V_C = V_B \cdot \sin \alpha + V_D \cdot \sin \alpha$$

$$0 = -V_B \cdot \cos \alpha + V_D \cdot \cos \alpha$$

$$V_C = 2V_B \cdot \sin \alpha$$

$$V_B = V_D \Rightarrow$$

