



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-6У4-09-110

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	7	13	2	2	0	4	52

Вариант II

N1

Пусть t - время за которое сломалась машина.

$$\text{Пусть } t: |48t - 32| + |32 - t| + |48t - 32| + |16t| + |48 - 16(t + 2)| \leq 16$$

$$|16t - 32| + |32 - 32| \leq 16$$

$$1) \text{ } t \leq 1: 32 - 16t + 32 - 32t \leq 16$$

$$48 \leq 48t \Rightarrow t \geq 1 \Rightarrow \text{таких нет}$$

$$2) \text{ } 1 \leq t \leq 2: 32 - 16t + 32t - 32 \leq 16$$

$$t \leq 16 \Rightarrow t \leq 1 \Rightarrow t = 1$$

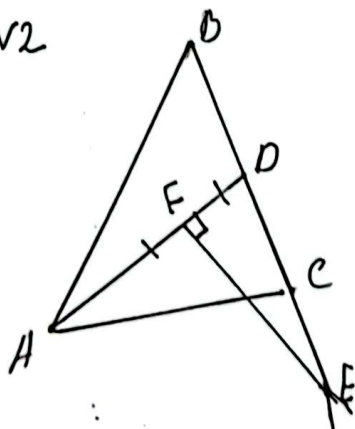
$$3) \text{ } 2 \leq t: 16t - 32 + 32t - 32 \leq 16$$

$$48t \leq 64 \Rightarrow t \leq \frac{5}{3} \Rightarrow \text{таких нет}$$

Значит $t = 1 \Rightarrow$ машина проехала $48t = 48$

Ответ: 48 км.

N2



Решение:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{4} \Rightarrow BD = \frac{3}{2} DC$$

$$BD = 5 - DC \Rightarrow 5 - DC = \frac{3}{2} DC \Rightarrow 5 = \frac{5}{2} DC \Rightarrow DC = 2, BD = 3$$

$$AD = \sqrt{AC \cdot AB - BD \cdot DC} = \sqrt{8 \cdot 6 - 4} = 3\sqrt{2}$$

$$\cos(\angle ADC) = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2 \cdot AD \cdot DC} = \frac{(3\sqrt{2})^2 + 2^2 - 4^2}{2 \cdot 3\sqrt{2} \cdot 2} =$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{FD}{ED} \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow ED = 6 \Rightarrow CE = 6 - 2 = 4$$

$$BE = 6 + 3 = 9 \Rightarrow \frac{BE}{CE} = \frac{9}{4} = 9:4$$

Ответ: $\frac{BE}{CE} = \frac{9}{4}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-170

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант II

13 1-ое взвеш: 14 : 300, 500, 1100
24 : 400, 600, 900

1) 1 чаша легче : 1 чаша: 500, 700
2-ое взвешивание 2 чаша 1100

- 1.1) 1 легче : 500 фальшивая
- 1.2) 2 легче : 1100 фальшивая
- 1.3) равны : 300 фальшивая

2) 2 чаша легче : 2-ое взвешивание 14: 300, 400
24: 600

- 2.1) 1 легче: 400 фальшивая
- 2.2) 2 легче: 600 фальшивая
- 2.3) равны: 900 фальшивая

3) равны : 2-ое взвешивание 1 чаша: 300, 800
2 чаша: 1000

- 3.1) 1 легче: 800 фальшивая
- 3.2) 2 легче : 1000 фальшивая
- 3.3) равны: 400 фальшивая.

14 $f(14) = 2025 \Rightarrow 2025 - c : 19$, аналогично $2025 - c : 135$, $(135; 19) = 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow 2025 - c : 19 \cdot 135 \Rightarrow 2025 - c : 2565$, $c = f(0) = c \in (-4000; -3000) \Rightarrow 2025 - c$

$\in (5025, 6025) \Rightarrow 2025 - c = 5130 \Rightarrow c = f(0) = -3105$

Ответ: $f(0) = -3105$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-170

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант II

15

Расположим начало системы координат в точке O , ось y по вектору $\vec{OH}$, ось x по вектору $\vec{V}$ т.к. у точки A нет y -компоненты скорости, то её нет и у центра диска. x -компонента скорости диска нуль будет равна V_x , скоростью вращения почасовой ω . Тогда $V = V_x + \omega R$, где R - радиус диска. П.к x -компонента V равна 0 , то $\frac{\omega R}{\sqrt{2}} = V_x$. y -компонента точки C равна 0 , x -компонента равна. $\sqrt{2} \cdot \omega R = \omega R (\frac{\sqrt{2}}{2} - 1)$
 $V = \frac{\omega R}{\sqrt{2}} + \omega R \Rightarrow 0 = \omega R (1 + \frac{\sqrt{2}}{2}) \Rightarrow \omega R = \frac{5}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow x$ компонента скорости C равна. $(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1) \cdot \frac{5}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2} - 2}{2} \cdot \frac{10}{\sqrt{2} + 2} = \frac{(\sqrt{2} - 2)^2 \cdot 5}{2 - 4} = -5(4 + 2 - 4\sqrt{2}) = -30 + 20\sqrt{2} \Rightarrow$ скорость C : $30 - 20\sqrt{2}$ м/с и направление влево

Ответ: $30 - 20\sqrt{2}$ м/с, влево.

16 Илджоень дойдет до высоты $\frac{V_z}{25} = \frac{10000}{200} = 50$ м. Тогда давление керосина на участок столба высота $\frac{V_k}{5} = \frac{4000}{100} = 40$ см. Часик керосина перельется в другой сосуд и там будет столб керосина высотой h . $\rho_k g h = \rho_b g \cdot 20 = \rho_k g (40 - h)$

$$2\rho_k g h = \rho_k g \cdot 40 - \rho_b g \cdot 20$$

$$16000h = 120000 \Rightarrow h = 7,5 \Rightarrow \text{высота в одном } 67,5 \text{ и } 72,5 \text{ см.}$$

Ответ: $67,5$ и $72,5$



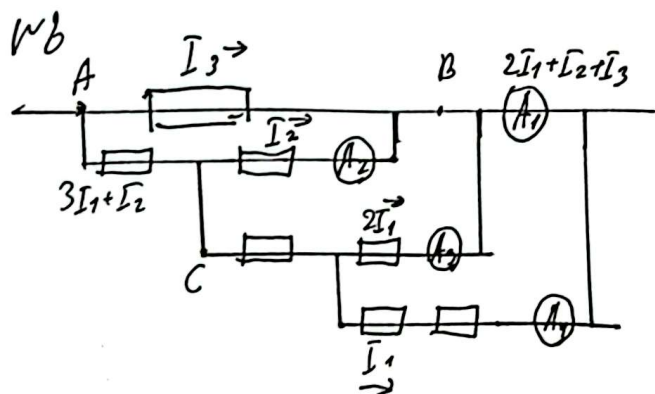
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр Е-4-63/4-09-110

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 11

7. К пружинке K_1 будет приложена $\frac{F}{2} = \frac{24}{2} \text{ Н}$, но все же
ослабеем — по 20% удлинение K_1 на $\frac{24}{6000} = 9 \text{ мкм}$
 K_2 и K_3 : $\frac{24}{900} = 0,03$, $K_4 = \frac{24}{240} = 0,1 \Rightarrow$ суммарное перемещение
 $0,045 + 0,03 + 0,1 = 0,205 \text{ м} = 20,5 \text{ см} \Rightarrow$ эффективная жесткость
 $\frac{24}{0,205} = \frac{5400}{41} \text{ Н/м}$ Ответ: $\frac{5400}{41}$; 20,5 см.



$$U_{BC} = I_2 R = 3I_1 \left(R + \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} \right)$$

$$I_2 R = 5I_1 R \Rightarrow I_2 = 5I_1$$

$$U_{AB} = I_3 R = 8I_1 \left(R + \frac{R \cdot \frac{5}{3}R}{R + \frac{5}{3}R} \right)$$

$$I_3 R = 13I_1 R \Rightarrow I_3 = 13I_1$$

$$2I_1 + I_2 + I_3 = 600 \text{ мА} \Rightarrow I_1 = 30 \text{ мА}$$

$$I_2 = 5I_1 = 150 \text{ мА}$$

$$I_3 = 13I_1 = 390 \text{ мА}$$

Ответ: $I_2 = 150 \text{ мА}$ $I_3 = 390 \text{ мА}$
 $I_4 = 30 \text{ мА}$