



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-172

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	2	2	0	3	57

Вариант 1

№1. Пусть машина сломалась через t ч. после выезда

$$\text{Тогда } |60t - 40(t+1)| + |60 - 20(t+2)| \leq 20$$

$$|20t - 40| + |40 - 40t| \leq 20$$

$$1) \ t < 1. \quad 40 - 20 + 40 - 40t \leq 20$$

$$60 \leq 60t \Rightarrow t \geq 1 \quad \text{— таких нет}$$

$$2) \ 1 \leq t \leq 2$$

$$40 - 20t + 40t - 40 \leq 20$$

$$20t \leq 20 \Rightarrow t \leq 1 \Rightarrow t = 1$$

$$3) \ 2 \leq t$$

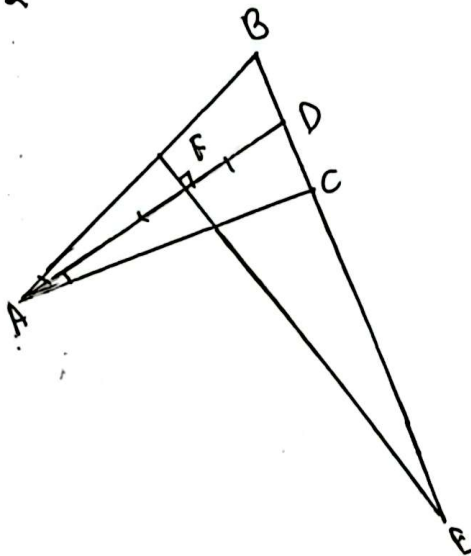
$$20 - 40t + 40t - 40 \leq 20$$

$$60t \leq 100 \Rightarrow t \leq \frac{5}{3} \quad \text{— таких нет}$$

Значит машина проехала $60t = 60$ км.

Ответ: 60 км.

№2



$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{6} \Rightarrow BD = \frac{1}{2} DC$$

$$BD = 7 - DC \Rightarrow 7 - DC = \frac{1}{2} DC \Rightarrow 7 = \frac{3}{2} DC \Rightarrow DC = \frac{14}{3}$$

$$AD = \sqrt{AB \cdot AC - BD \cdot DC} = \sqrt{8 \cdot 6 - 4 \cdot \frac{14}{3}} = 6$$

$$\cos \angle ADC = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2AD \cdot DC} = \frac{6^2 + \left(\frac{14}{3}\right)^2 - 6^2}{2 \cdot 6 \cdot \frac{14}{3}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{FD}{ED} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow ED = 12$$

$$\Rightarrow CE = 12 - 3 = 9$$

$$BE = 12 + 4 = 16 \Rightarrow BE : CE = 16 : 9$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-172

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

№3. 1) взвешивание

$I_2; 2002; 4002; 10002$

$II_2; 3002; 5002; 8002$

2) I чаша легче

1) I чаша легче

2) взвеш. $I: 200; 300$

2) взвеш. $I: 400; 600$

$II: 500$

1.1) I легче $\Rightarrow 400$ грамм

2.1) I легче $\Rightarrow 300$ грамм

1.2) II легче $\Rightarrow 1000$ грамм

2.2) II легче $\Rightarrow 500$ грамм

1.3) равны $\Rightarrow 200$ грамм

2.3) равны $\Rightarrow 800$ грамм

3) равны. I чаша: $200; 700$

II чаша: 900

3.1) I легче: 700 грамм

3.2) II легче: 900 грамм

3.3) равны: 600 грамм

Ответ: 2 взвешивания достаточно

№4 $f(17) = 2025 \Rightarrow 2025 - e : 17$, аналогично $2025 - e : 135$

$(135, 17) : 1 \Rightarrow 2025 - e : 17 \cdot 135 \Rightarrow 2025 - e : 2295$

$e = f(0) \Rightarrow e \in (-3000; -2000) \Rightarrow 2025 - e \in (4025; 5025) \Rightarrow$

$\Rightarrow 2025 - e = 4590$

$e = f(0) = -2565$

Ответ: $f(0) = -2565$.

№5. Расположим начало системы координат в точке O , ось y по вектору OA , ось x по вектору OB . Т.е. у точки A нет

y -компоненты по OB нет y центра диска x -компонента скорости центра диска пусть будет v_x, v_y по касовой - v_θ

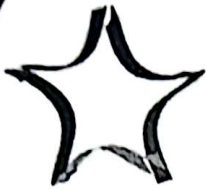
Тогда $v = v_x + \omega R$, ωR - радиус

$v = 0$, то $\frac{\omega R}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

$\omega R \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \right) v = \frac{\omega R}{\sqrt{2}} = \omega R \Rightarrow 40 = \omega R \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \Rightarrow \omega R =$

$\frac{40}{\frac{\sqrt{2}}{2} + 1} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2 \cdot 40}{2-1} = -20(4+2-4\sqrt{2}) = -20(4+2-4\sqrt{2}) =$

$-120 + 80\sqrt{2}$ (налево)



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-172

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

№ 6. Изгибность гофдет $g \circ h = \frac{V_1}{2S} = \frac{10000}{200} = 50 \text{ см}$

После заливания керосина получ $h = \frac{V_1}{S} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ см}$

Часть кер $\rho_1 g h + \rho_2 g \cdot 20 = \rho_2 g (40 - h)$

$2 \rho_1 g h = \rho_2 g \cdot 40 - \rho_2 g \cdot 20$?

$10000 h = 120000 \Rightarrow h = 7.5$

$\Rightarrow h_1 = 67.5 ; h_2 = 72.5$

№ 7. Крушение K , будет $\frac{F}{2} = 10 \text{ Н}$; K остальных по 20 Н

удлинение $k_1 = \frac{10}{200} = 0,05 \text{ см}$

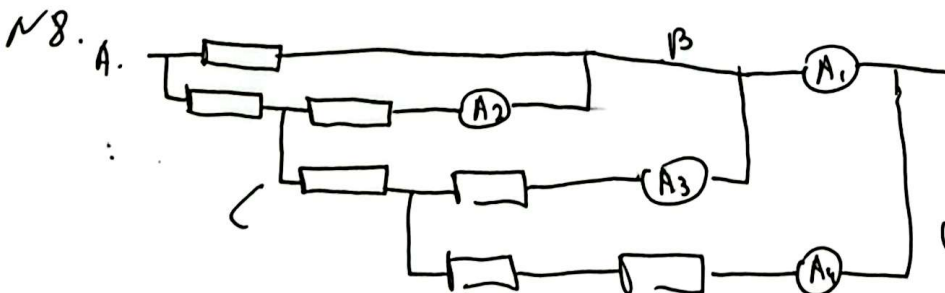
$k_2 \text{ и } k_3 = \frac{20}{400} = 0,05$

$k_4 = \frac{20}{100} = 0,2 \Rightarrow$ суммарное перемещение

$0,05 \cdot 3 + 0,2 = 0,35 \text{ см} = 35 \text{ см}$

факт жестк. = $\frac{20}{0,35} = \frac{400}{7} \text{ Н/см}$

Ответ: 35 см ; $\frac{400}{7} \text{ Н/см}$



$U_{AB} = 9 \text{ В}, R = 3 \Omega, (R + \frac{R \cdot 2R}{R+2R})$

$I_1 R = 5 \text{ В}, R = 5 \Omega \Rightarrow I_1 = 5 \text{ А}$

$U_{AB} = I_3 R = 8 \text{ В}, (R + \frac{R \cdot \frac{5R}{3}}{R + \frac{5R}{3}})$

$I_3 R = 4 \text{ В}, R = 4 \Omega \Rightarrow I_3 = 1 \text{ А}$

$2I_1 + I_2 + I_3 = 10 \text{ А} \Rightarrow 40 \text{ см} \Rightarrow$

$\Rightarrow I_1 = 2 \text{ А}$

$A_1 = I_2 = 2 \text{ А}, I_2 = 10 \text{ см}$

$A_3 = 2 \text{ А} = 4 \text{ см}$

$A_4 = I_1 = 2 \text{ А}$