

Лист 1



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-148

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	11	2	2	0	4	56

Вариант I

$n4) f(17) = 2025 \Rightarrow 2025 - e : 17, 2025 - e : 135, (135, 17) = 1$
 $\Rightarrow 2025 - e : 17, 135 \Rightarrow 2025 - e : 2295; e = f(0) \Rightarrow e \in (-3000; 2000)$
 $\Rightarrow 2025 - e \in (14025; 5025) \Rightarrow 2025 - e = 4390 \Rightarrow e = f(0) = 2565$
 Ответ: $f(0) = 2565$

$n5) \text{ Имеем скорости } \vec{v}_0, \vec{v}_y \text{ по } \vec{OA}, \text{ и по } \vec{v}. \text{ Т.к. у } A \text{ нет } y\text{-компоненты скорости, то } y\text{-компонента скорости центра}$
 тяжести пульта будет равна v_{ny} скорости снаряда по числовой y .
 Тогда: $\vec{v} = \vec{v}_n + \vec{WR}$, R — радиус. Т.к. x -компонента равна 0, то
 $\frac{WR}{v_{ny}} = v_{ny}$ — y -компонента (направление) и x -компонента равна 0;
 и $v_{ny} = WR = WR \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \right); v = \frac{WR}{\sqrt{2}} + WR \Rightarrow$
 $\Rightarrow 40 = WR \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \Rightarrow WR = \frac{40}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow y\text{-компонента скор. } C =$
 $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \right) \cdot \frac{40}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2} - 2}{2} \cdot \frac{80}{\sqrt{2} + 2} = \frac{(\sqrt{2} - 2) \cdot 40}{2 - 4} =$
 $= -20 + 80\sqrt{2} \Rightarrow \text{Искон. } C: \text{ по } 80\sqrt{2} \text{ (км/с)} \text{ и направление}$
 влево.

Ответ: по $80\sqrt{2}$ км/с, влево.

$n6) \text{ Из формулы } \frac{v}{v_s} = \frac{10000}{200} = 5 \text{ см. Если } v_s = 4000 \text{ см.}$
 Если скорость пульта $v_k = \frac{4000}{5} = 800 \text{ см.}$
 Если скорость пульта $v_k = 800 \text{ см.}$ в одну сторону, а пульт $v_s = 4000 \text{ см.}$ в другую, то $v = 4000 - 800 = 3200 \text{ см.}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-63/4-09-148

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант I

$$\rho_K g h + \rho_{\text{ж}} g \cdot 20 = \rho_K g (40 - h)$$

$$2\rho_K g h = \rho_K g 40 - \rho_{\text{ж}} g 20$$

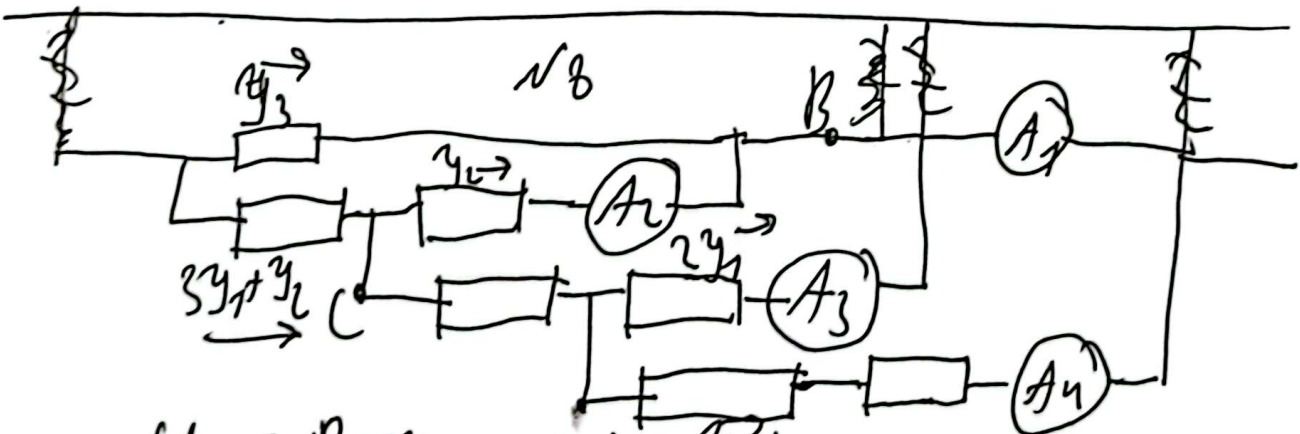
$$16000h = 120000 \Rightarrow h = 7,5 \Rightarrow \text{высота воды } 67,5 \text{ см, а в трубе}$$

$$72,5 \text{ см. Ответ: } 67,5 \text{ см; } 72,5 \text{ см}$$

~~14~~ 17

2 проводимые K_1 будет принимать $E = 10 \text{ Н}$, то все остальные
по 10 Н . Длина $K_1 = \frac{10}{200} = 0,05 \text{ м}$, K_2 и $K_3: \frac{20}{400} = 0,05$, $K_4:$
 $\frac{10}{700} = 0,014$ (длина перемычки $0,05 + 0,014 = 0,064 = 6,4 \text{ см} \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ эффективная длина $\frac{20}{0,064} = \frac{400}{1,28} \text{ (Н/м)}$

$$\text{Ответ: } \frac{400}{1,28} \text{ Н/м; } 35 \text{ см.}$$



$$U_{\text{кз}} = y_1 R = 3y_1 (R + R + 2R) \quad y_1$$

$$y_1 R = 5y_1 R \Rightarrow y_1 = 5y_2$$

$$U_{\text{кз}} = y_3 R = 8y_1 (R + \frac{R \cdot \frac{5}{3} R}{R + \frac{5}{3} R}); \quad y_3 R = 13y_1 R \Rightarrow y_3 = 13y_1$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр E1-634-09-148

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

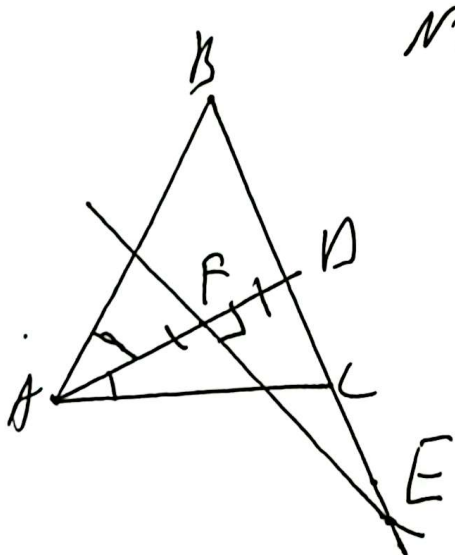
Вариант I

№6 (продолжение)

$$2y_1 + y_2 + y_3 = 20y_1 = 40 \text{ мА} \Rightarrow y_1 = 2 \text{ мА}; A_2 = y_2 = 5y_1 = 10 \text{ мА}$$

$$A_3 = 2y_1 = 4 \text{ мА}; A_4 = y_1 = 2 \text{ мА}$$

Ответ: $A_2 = 10 \text{ мА}; A_3 = 4 \text{ мА}; A_4 = 2 \text{ мА}.$



№2

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} \Rightarrow BD = \frac{4}{3} DC$$

$$BD = 7 - DC \Rightarrow 7 - DC = \frac{4}{3} DC \Rightarrow 7 = \frac{7}{3} DC \Rightarrow$$

$$\Rightarrow DC = 3; BD = 4$$

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

$$\cos \angle ADC = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2AD \cdot DC} = \frac{6^2 + 3^2 - 6^2}{2 \cdot 6 \cdot 3} = \frac{1}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{FD}{ED} \Rightarrow \frac{3}{ED} = \frac{1}{4} \Rightarrow ED = 12 \Rightarrow CE = 12 - 3 = 9$$

$$BE = 12 + 4 = 16 \Rightarrow \frac{BE}{CE} = \frac{16}{9}$$

Ответ: ~~16~~ $\frac{16}{9}$

№7

Пусть машина следовала через t часов после выезда. Тогда:

$$|60t - 40(t+1)| + |60t - 20(t+2)| \leq 20$$

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

$$11 \leq t \leq 1$$

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

$$60 \leq 60t \Rightarrow t \geq 1 \Rightarrow \text{максимум}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-624-09-148

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант I

№1 (продолжение)

$$2|1 \leq t \leq 2$$

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

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

$$3|2 \leq t$$

$$20t - 40 + 40t - 40 \geq 20$$

$$60t \leq 100 \Rightarrow t \leq \frac{5}{3} \Rightarrow \text{максимум}$$

$$\Rightarrow t = 1 \Rightarrow \text{машина проехала } 60t = 60 \text{ км}$$

№3

1 машина: 200, 400, 1000.

2 машина: 300, 500, 800

1) 1 машина легче:

2-е взвешивание: 1 машина: ~~200, 300~~ 400, 600

2 машина: ~~500~~ 1000

1.1) 1 легче: 400 фальшивая

1.2) 2 легче: ~~300~~ 1000 фальшивая

1.3) равны: 200 фальшивая

2) 2 машина легче:

2-е взвешивание: 1 машина: 200, 300

2 машина: 500.

2.1) 1 легче: 300 фальшивая

2.2) 2 легче: 500 фальшивая.

2.3) равны: 800 фальшивая

3) Равны:

2-е взвешивание: 1 машина: 200, 200

2 машина: 900.

ит 5



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕИ-63/4-09-148

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант I

1/3 (предложение)

3.

- 3.1) Мелче: 700 граммивая
- 3.2) Мелче: 900 граммивая
- 3.3) Мелче: 600 граммивая