



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 15-09-20

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	5	9	3	9	4	4	58

Вариант 1

Задание Б1

Пусть машина съехала через t часов после начала движения. Тогда:

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

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

$$1) t \leq 1$$

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

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

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

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

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

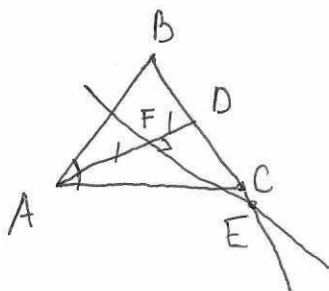
$$3) 2 \leq t$$

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

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

значит, $t = 1 \Rightarrow$ машина проехала $60t = 60$ (км)

Ответ: 60 км



Задание Б2

Дано:

ABC - треугольник

$$AB = 8$$

$$BC = 7$$

$$AC = 6$$

BE:CE - ?

Решение

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} \Rightarrow BD = \frac{4}{3} DC ; BD = 7 - DC \Rightarrow 7 - DC = \frac{4}{3} DC \Rightarrow$$

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

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

$$\cos(\angle ADC) = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2AD \cdot DC} = \frac{6^2 + 3^2 - 8^2}{2 \cdot 6 \cdot 3} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{FD}{ED} = \frac{BD}{ED} = \frac{1}{4} \angle EP = 12 =$$

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

ответ: 16:9

(12)

Задача 13

а)

~~1-ое взв: 1 чаша 400, 600~~
~~2-ое взв: 2 чаша 1000~~

1-ое взв: 1-ая: 200, 400, 1000
2-ая: 300, 500, 800

1) 1 чаша нече

2-ое взв: 1 чаша: 400, 600
2 чаша 100

1.1) 40 1 нече: 400 грамм

1.2) 2 нече: 100 грамм

1.3) равны: 100 грамм

(5)

Дано:

в4.

$$f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e,$$

$$f(1) = 2025 \Rightarrow 2025 = e; 17, \text{ аналогично } 2025 = e; 135, |135, 17| = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2025 = e; 17 \cdot 135 \Rightarrow 2025 = e; 2295 \Rightarrow e = f(0) = -2565$$

ответ: $f(0) = -2565$

(9)

2) 2 чаша нече

2-ое взв: 1 чаша: 200, 300
2 чаша: 500

2.1) 1 нече: 300 грамм
2 нече 500 грамм
равны: 800 грамм

3) равны

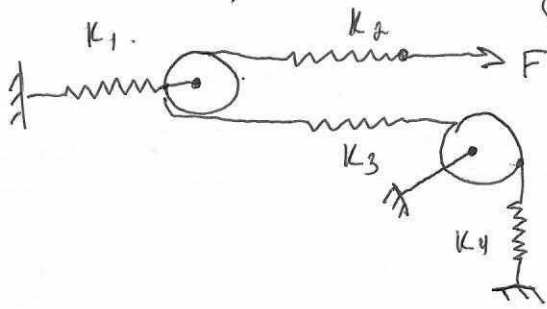
2-ое взв: 1 чаша: 400, 700
2 чаша: 900

2.1) 1 нече: 700 грамм

2.2) 2 нече: 900 грамм

2.3) равны: 600 грамм

Задача 57



Пусть k_1 и k_2 - соединяющие
 k_3 и k_4 - несоединяющие.
 $k_1, 2$ и $k_3, 4$ параллельно

$$\frac{1}{k_{1,2}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

$$\frac{1}{k_{3,4}} = \frac{1}{k_3} + \frac{1}{k_4}$$

$k = k_{1,2} + k_{3,4}$ - эффективная жесткость

I

$$k_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{200} + \frac{1}{400}}$$

$$k_{3,4} = \frac{1}{\frac{1}{400} + \frac{1}{100}} \quad k_{3,4} = 10 \frac{\text{H}}{\text{M}}$$

$$k = 213,3 \frac{\text{H}}{\text{M}}$$

$$\Delta x = \frac{F}{k} = \frac{20}{213,3} = 0,094 \text{ M}$$

II

$$k_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{200} + \frac{1}{400}}$$

$$k_{1,2} = 225 \frac{\text{H}}{\text{M}}$$

$$k_{3,4} = \frac{1}{\frac{1}{400} + \frac{1}{100}}$$

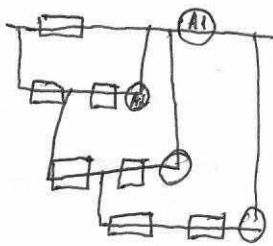
$$= 207,7 \frac{\text{H}}{\text{M}}$$

$$k = 432,7 \frac{\text{H}}{\text{M}} -$$

этого же.

$$\Delta x = \frac{F}{k} = 0,062 \text{ M}$$

58.



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

$$I_1 R = 3I_1 R \Rightarrow I_2 = 5I_1$$

$$U_{AB} = I_3 R = 13I_1 R \Rightarrow I_3 = 13I_1$$

$$2I_1 + I_2 + I_3 = 20I_1 = 40 \text{ mA} \Rightarrow I_1 = 2 \text{ mA}$$

$$A_2 = I_2 = 5I_1 = 10 \text{ mA}; A_3 = 2I_1 = 5I_1 = 10 \text{ mA}$$

$$A_3 = 2I_1 = 4 \text{ mA}; A_4 = I_1 = 2 \text{ mA}$$

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