



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 36/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	9	10	14	15	98

Вариант 2

④ $f(0) = a \cdot 0 + b \cdot 0 + c \cdot 0 + d \cdot 0 + e = e$

$$f(19) = 19(a \cdot 19^3 + b \cdot 19^2 + c \cdot 19 + d) + e = 2025$$

$$f(135) = 135(a \cdot 135^3 + b \cdot 135^2 + c \cdot 135 + d) + e = 2025$$

$$\left. \begin{array}{l} 2025 \equiv e \pmod{19} \\ 2025 \equiv e \pmod{135} \end{array} \right\} \Rightarrow 2025 - e = 2565$$

$$2025 - e = 2565 \cdot x$$

$$e = 2025 - 2565x \in (-4000, -3000)$$

$$\Rightarrow x = 2$$

$$e = 2025 - 2565 \cdot 2 = -3105 \quad 135.$$

Ответ: $f(0) = -3105$

	$v, \text{ км/ч}$	$t, \text{ ч}$	$S, \text{ км}$	x — время велосипедиста
Велос.	16	x	$16x$	
Мотоцикл	32	$x-1$	$32(x-1)$	
Машина	48	$x-2$	$48(x-2)$	

$$|16x - 48(x-2)| + |32(x-1) - 48(x-2)| \leq 16$$

$$|-32x + 96| + |-16x + 64| \leq 16$$

$$|32x - 96| + |16x - 64| \leq 16$$

$$|2x - 6| + |x - 4| \leq 1$$

$$2|x-3| + |x-4| \leq 1$$

$$x < 3$$

1.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 36/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

② (продолжение)

Вариант 2

Рассм. $\triangle ADE$

EH - сер. пер. $AD \Rightarrow EH$ - высота и медиана

$\Rightarrow \triangle ADE$ - р/б $\Rightarrow AE = ED$; EH - бисс. $\Rightarrow \angle AEH = \angle HED$

Пусть $\alpha = \angle BAD = \angle DAC$; $\beta = \angle AEC = \angle KEC$

Выразим углы через α и β :

$\angle AKH = 90 - \alpha$ (остр. $\angle$ в $\triangle KPH$) $\Rightarrow \angle KCE = 90 - \alpha$ (верш.)

$\Rightarrow \angle ACE = 180 - (90 - \alpha) - \beta$
 $= 90 + \alpha - \beta$

$\angle AKE = 90 + \alpha$ (смежные) $\Rightarrow \angle KAE = 180 - (90 + \alpha) - \beta$
 $= 90 - \alpha - \beta$

Рассм. $\triangle ACE$ и $\triangle ABE$

$\angle E$ - общ.

$\angle BAE = \angle BAD + \angle DAC + \angle CAE = \alpha + \alpha + 90 - \alpha - \beta = 90 + \alpha - \beta = \angle ACE$

$\Rightarrow \triangle ACE \sim \triangle ABE$ (по двум $\angle$ -ам)

$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{CE}$

Пусть $x = AE = DE \Rightarrow CE = DE - DC = x - 2$

$\frac{AB}{AC} = \frac{AE}{CE} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{x}{x-2}$

$4x = 6x - 12$

$x = 6$

$x - 2 = 4 = CE$

$\Rightarrow \frac{BE}{CE} = \frac{BC + CE}{CE} = \frac{5 + 4}{4} = \frac{9}{4} = 2,25$ 120

Ответ: 9:4 30



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 36/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

3) Разделим гири на 3 группы, в каждой из ко-
торых в сумме масса 2100 г

1 гр 800 300 1000

2 гр 7100 600 400

3 гр 500 700 900

1-ое взвешивание - взвесим гири 2 группы на весах

Если одна из них окажется легче 2100г
⇒ в этой группе ~~нет~~ «лёгкая гиря»

Если 2 группы сбалансированы по весу
⇒ «лёгкая гиря» в 3-ей группе

2-ое взвешивание - возьмём 2 гири из «лёгкой
группы», и положим на разные стороны весов и дру-
гие гири из других групп так, чтобы масса с дру-
гой стороны была одинаковой. Если какая-то сторона ста-
нет легче, то самая первая положенная гиря на эту сторону
— «лёгкая», если стороны сбалансированы, то непо-
ложенная гиря из «лёгкой группы» — «лёгкая»

138.

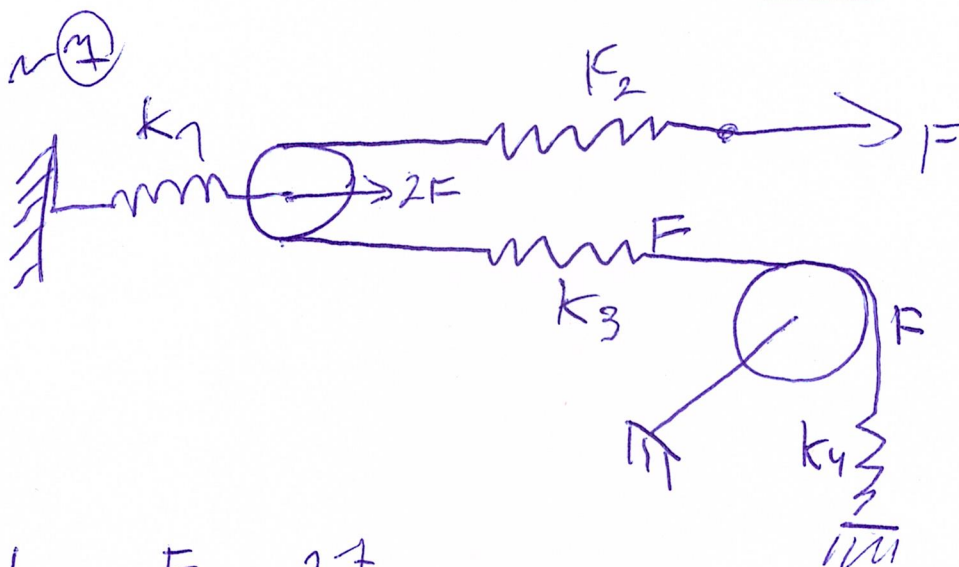


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 3 6/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2



$$L_2 = \frac{F}{k_2} = \frac{27}{900} = 0,03 \text{ м}$$

$$L_3 = \frac{F}{k_3} = \frac{27}{900} = 0,03 \text{ м}$$

$$L_4 = \frac{F}{k_4} = \frac{27}{270} = 0,1 \text{ м}$$

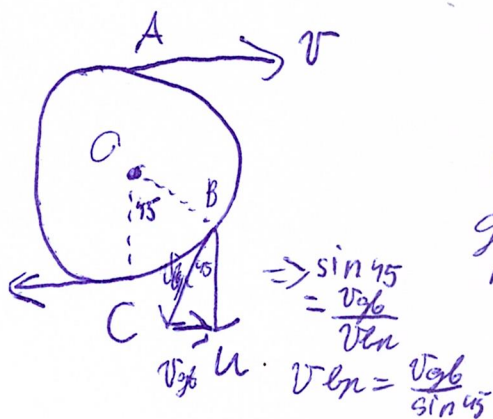
$$L_1 = \frac{2F}{k_1} = \frac{54}{300} = 0,18 \text{ м}$$

$$L_0 = L_2 + L_3 + L_4 + 2L_1 = 0,52 \text{ м}$$

$$k_0 = \frac{F}{L_0} \approx 52 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Ответ: $k_0 = 52 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
 $L_0 = 0,52 \text{ м}$
 $= 52 \text{ см}$

5



$$\Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{v_{gb}}{v_{en}} \Rightarrow v_{en} = \frac{v_{gb}}{\sin 45^\circ}$$

П.к. скорость v направлена вправо и по касательной $\Rightarrow$ диск движется вправо и вращается по часовой стрелке

$$v = v_{en} + v_{gb} \quad \text{где } v_{gb} \text{ — скорость?}$$

$$v = \frac{v_{gb}}{\sin 45^\circ} + v_{gb} = v_{gb} \left(\frac{1}{\sin 45^\circ} + 1 \right)$$

$$v_{gb} = \frac{v}{\frac{1}{\sin 45^\circ} + 1} = \frac{v}{\sqrt{2} + 1} \approx 2,07 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$v_{en} = v - v_{gb} = 2,93 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$v_c = v_{gb} - v_{en} = 2,07 - 2,93 = -0,86$$

$\Rightarrow$ влево со скор. 0,86 см/с

Ответ: влево 5. 0,86 см/с

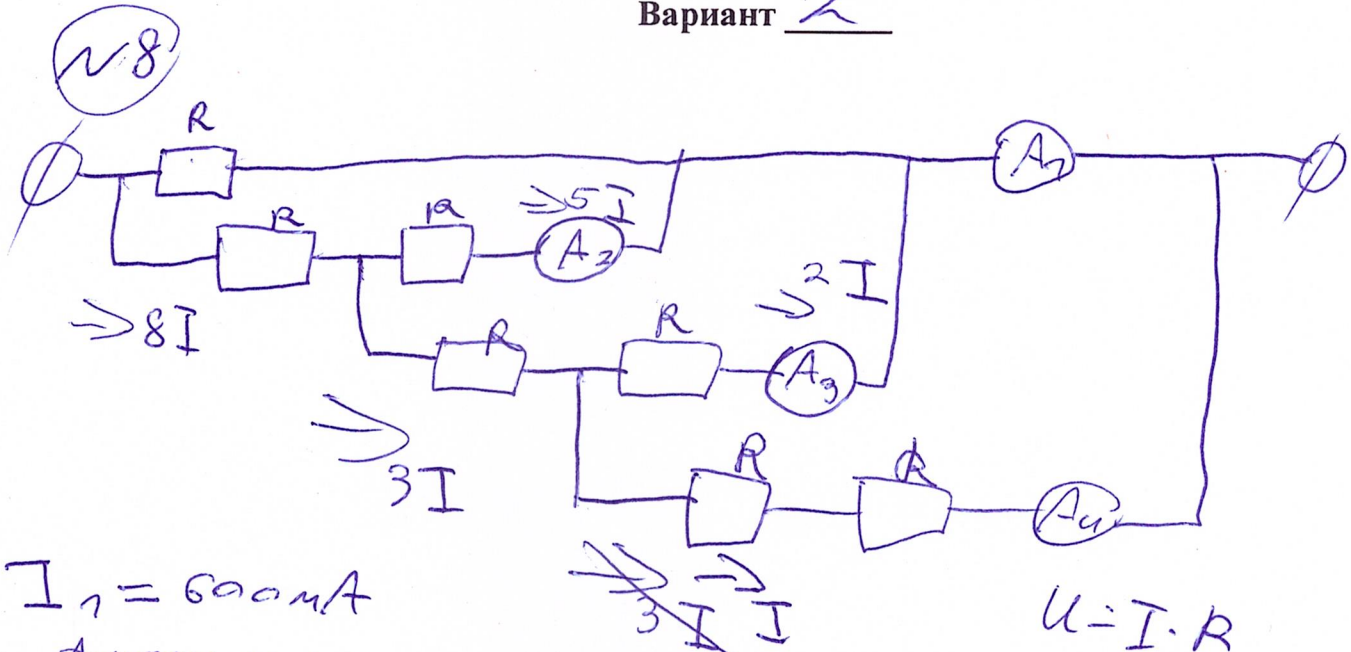


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 36/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2



$$I_1 = 60 \text{ mA}$$

Амперметры идеальные $\Rightarrow R_A \rightarrow 0$

через A_4 течёт ток $I \Rightarrow$ через A_3 ток $2I$

$U_3 = U_4$, через A_2 ток $5I \Rightarrow$ Повернём
резисторы ток $73I$

$$I_1 = 73I + 2I + 5I = 20I \Rightarrow I = 30 \text{ mA}$$

$$A_4 = 30 \text{ mA}$$

$$A_3 = 60 \text{ mA}$$

$$A_2 = 150 \text{ mA}$$

Ответ: 30 mA
 60 mA
 150 mA

15

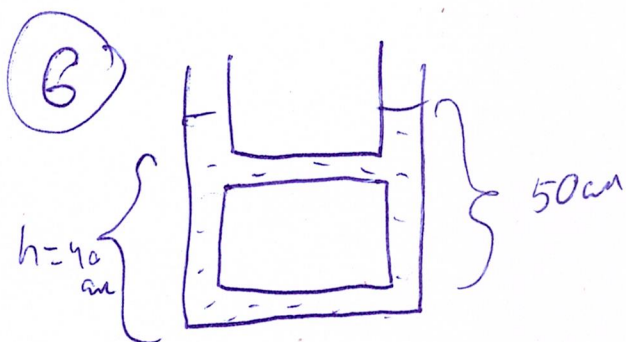


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

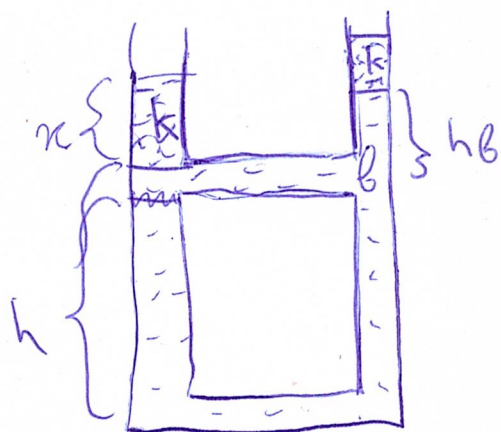
шифр 36/1-09-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2



Условно всегда находится
на уровне $\frac{V_6}{25} = 50 \text{ см}$
— на 10 см выше h



часть керосина перешла в
правую часть.

Система находится в равновесии

$h_{ок} = \frac{V_k}{S} = 40 \text{ см}$ — исходная высота
керосина

$$h_b = 10 \cdot 2 = 20 \text{ см}$$

$$k \cdot \rho_k \cdot g = h_b \cdot \rho_b \cdot g + (h_{ок} - k) \cdot \rho_k \cdot g$$

$$2k \cdot \rho_k \cdot g = h_b \cdot \rho_b \cdot g + h_{ок} \cdot \rho_k \cdot g$$

$$k = \frac{h_b \cdot \rho_b \cdot g + h_{ок} \cdot \rho_k \cdot g}{2 \cdot \rho_k \cdot g} = \frac{h_b \cdot \rho_b}{2 \rho_k} + \frac{h_{ок}}{2}$$

$$= \frac{20 \cdot 1000}{2 \cdot 800} + \frac{40}{2} = 12,5 + 20 = 32,5 \text{ см}$$

$$k_1 = h_{ок} - k + h_b = 40 - 32,5 + 20 = 27,5 \text{ см}$$

$$h_1 = 40 + k = 72,5 \quad h_2 = 40 + k_1 = 67,5$$

Ответ: 72,5 см
67,5 см

10

7.