



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 78-09-14

51

$$v_B = 16 \text{ км/ч}; v_M = 32 \text{ км/ч}; v_A = 48 \text{ км/ч}$$

Запишем первое условие (автомобиль не обогнал ни велосипед, ни мотоцикл):

$$(v_M(t+1) - v_A t) + (v_B(t+2) - v_A t) \leq 16, \text{ где } t - \text{ время со старта авто.}$$

$$32t + 32 - 48t + 16t + 32 - 48t \leq 16$$

$$48t \geq 48$$

$$t \geq 1 \text{ (ч)} - 1\text{-е условие.}$$

Запишем второе условие (автомобиль обогнал велосипед, но не обогнал мотоцикл, т.к. мотоцикл обогнал велосипед в момент выезда автомобиля):

$$(v_M(t+1) - v_A t) + (v_A - v_B(t+2)) \leq 16$$

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

$$16t \leq 16$$

$$t \leq 1 \text{ (ч)} - 2\text{-е условие}$$

Из пересечения условий 1 и 2 получаем, что $t = 1 \text{ ч}$, тогда:

$$S_A = v_A t = 48 \text{ км.}$$

Ответ: 48 км.

53

① Разбиваем 3 широк на тройки, 2 из которых должны иметь одинаковый вес (без учета высоты юг). Возможны 2 исхода (разбиваем):

а) одна из чаш перевесит $\rightarrow$ "лёгкая" шире в другой тройке.

б) чаши в равновесии $\rightarrow$ "лёгкая" шире в 3-й тройке.

Так мы узнали тройку, в которой находится "лёгкая" шире.

② Из тройки, в которой находится "лёгкая" шире берём 2 шире, ставим на весы (разные чаши) и пытаемся их уравновесить (без использования 3-ей шире этой тройки шире). Возможны 2 исхода:

Например,

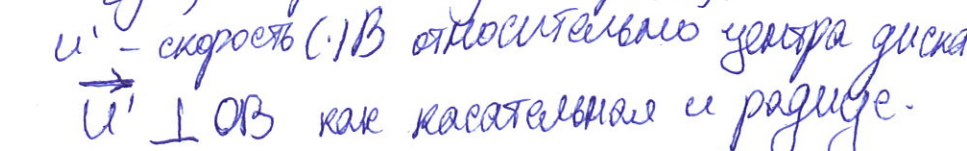
300	600
700	400
800	500

а) одна из чаш перевесит $\rightarrow$ "лёгкая" шире в другой чаше.

б) весы в равновесии $\rightarrow$ "лёгкая" шире не на весах.

Так мы определили "лёгкую" шире, что и требовалось сделать.

(55)



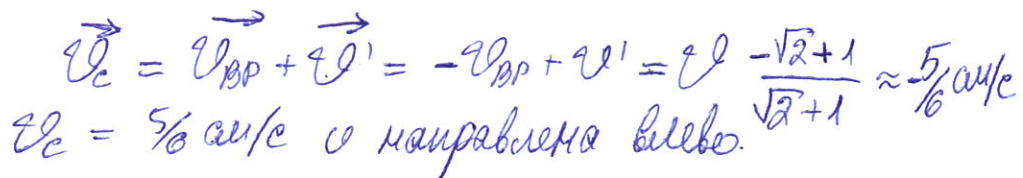
To The ^GSuparna:

Точки, равноудалённые от центра имеют равные ^{векторные} ~~линейные~~ ^{угловые} скорости $\vec{\omega}$ на радиусе диска

$v_A = v_B$

$r_A = r_B$

Вернётся в ЛО:



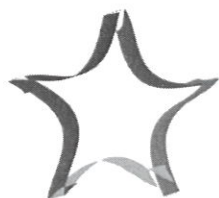
56

$$2Sh_e = V_0 \Rightarrow h_e = \frac{V_0}{2S} = \frac{10 \text{ m}^3}{2 \cdot 100 \text{ cm}^2} = \frac{10000 \text{ cm}^3}{20000 \text{ cm}^2} = 50 \text{ cm}.$$

$\rho_{\text{prg}} h_{k1} = \rho_{\text{prg}} \cdot 2(h_0 - h) \Rightarrow h_{k1} = 2 \frac{\rho_{\text{el}}}{\rho_{\text{prg}}} \cdot (h_0 - h) = 25 \text{ cm}$, a 270
 $V_{k1} = h_{k1} \cdot S = 2500 \text{ cm}^3 = 2,5 \text{ l}$.

$$h_1 = h + h_{k1} + \frac{h_{k2}}{2} = h + h_{k1} + \frac{V_k - V_{k1}}{2g} = 72,5 \text{ см.} - \text{уровень воды в трубе, куда нали-$$

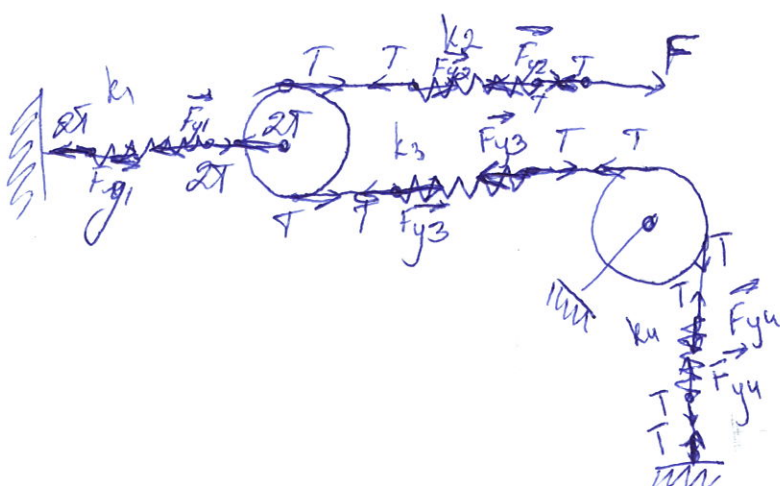
Определ: 67,5 см и 72,5 см.



**Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»**

Шифр 48-09-14

(57)



- ① Расставим силы:
по III закону Ньютона
- $$\begin{aligned} F_{y4} &= T \\ F_{y3} &= T \\ F_{y2} &= T \\ F &= T \\ F_{y1} &= 2T \end{aligned}$$

- ② Выразим F , а затем $\Delta l_1, \Delta l_2, \Delta l_3$ и Δl_4 — удлинения пружин.

$$\begin{aligned} F &= T = F_{y2} = k_2 \Delta l_2 \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{F}{k_2} \\ F &= F_{y3} = k_3 \Delta l_3 \Rightarrow \Delta l_3 = \frac{F}{k_3} \\ F &= F_{y4} = k_4 \Delta l_4 \Rightarrow \Delta l_4 = \frac{F}{k_4} \\ F &= \frac{F_{y1}}{2} = \frac{k_1 \Delta l_1}{2} \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{2F}{k_1} \end{aligned}$$

- ③ Посчитаем общую длину выдерживаемой нити:

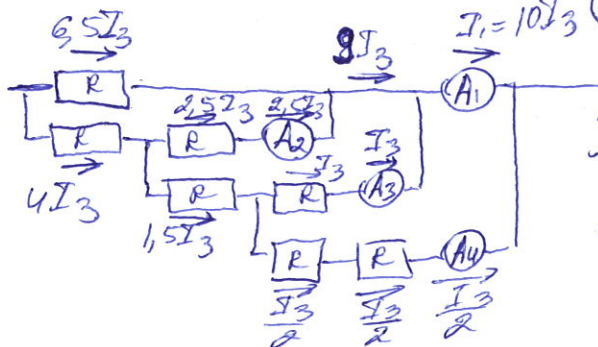
$$\Delta l_{\text{общ}} = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 + \Delta l_4$$

вследствие того, что блок смещается на Δl_1 , а нить выдерживается с двух сторон, от этого длина: $\Delta l_1 + \Delta l_1' = 2\Delta l_1$

④ $k_{\text{экв}} = \frac{F}{\Delta l_{\text{общ}}} = \frac{4F}{\frac{2F}{k_1} + \frac{F}{k_2} + \frac{F}{k_3} + \frac{F}{k_4}} = \frac{675}{13} \text{ Н/м} = 51 \frac{12}{13} \text{ Н/м}$

⑤ $\Delta l = \frac{F}{k_{\text{экв}}} = 0,52 \text{ м} = 52 \text{ см}$

Ответ: $k_{\text{экв}} = 51 \frac{12}{13} \text{ Н/м}; \Delta l = 52 \text{ см}$



Расставим токи с учетом закона Ома и закона сохранения энергии в узлах цепи, начиная с (A3).

Тогда посчитаем I_3 , а затем I_2 и I_4 .

$$I_3 = \frac{I_1}{10} = 60 \text{ мА}$$

$$I_2 = 2,5 I_3 = 150 \text{ мА}$$

$$I_4 = 0,5 I_3 = 30 \text{ мА}$$

Ответ: $I_2 = 150 \text{ мА}; I_3 = 60 \text{ мА}; I_4 = 30 \text{ мА}$

(58)

график функции - параболы 54
 ось симметрии: $x = \frac{19+135}{2} = 77$
 ветки вверх $\Rightarrow a \geq 0$

$$f(19) = f(135) = 2025$$

$$19^4 a + 19^3 b + 19^2 c + 19d + e = 2025$$

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

$$19(19(19^2 a + 19b + c) + d) + e = 2025$$

$$19(19(19(19a + b) + c) + d) + e = 2025$$

$$19(19(19(19a + b) + c) + d) = 2025 - e \quad (:19)$$

$$19(19(19a + b) + c) = \frac{2025 - e}{19} - d \quad (:19)$$

$$19(19a + b) = \frac{\frac{2025 - e}{19} - d}{19} - c \quad (:19)$$

$$19a = \frac{\frac{\frac{2025 - e}{19} - d}{19} - c}{19} - b$$

(1900, 1919, 1938, 1957, 1976,
 1995, 2014, 2033, 2052...)