

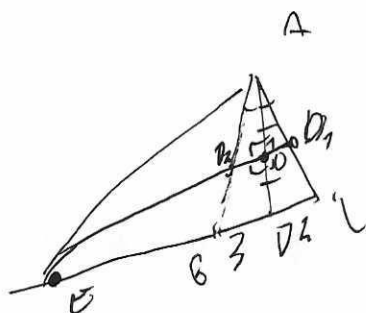
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	13	13	10	0	0	2	50

Вариант 2

✓ h.
 $\triangle AHO$
 $AB = 6$
 $BC = 5$
 $AC = 4$
 $AD - \text{высота}$
 $EO \perp BC$?



$\angle AOE = \angle EOD = 90^\circ$ (выс. перп.)
 $AO = OD$ (выс. перп.)
 $EO - \text{общая}$

$\triangle AEO = \triangle EOD$ (1 прил.)

$\angle A = \angle D$

$AD - \text{высота}$

$OE \perp BC$: 3 : 2
 $EO - \text{высота}$
 $(\angle AEO = \angle OED)$

$AO_1 : AO_2 = \angle A : \angle A + 2$

$BO : OC = AB : AC = 6 : 4$ (по теор. выск-лы)

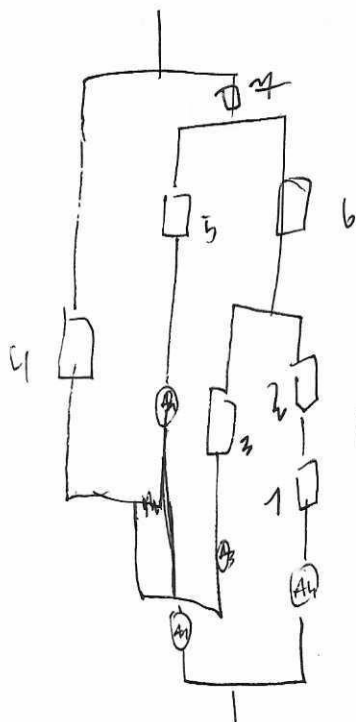
$BO + OC = 5$

$\Downarrow$

$BO = 3; OC = 2$

$AO_1 = AO_2$
 $\angle AEO_1 = \angle AEO_2$
 $EO_1 = EO_2$
 $\triangle AEO_1 = \triangle AEO_2$ (3 прил.)

№ 8.



$$R_n = 1,2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 0,6 \text{ Ом}$$

$$R_{123} = \frac{1,2 \cdot 0,6}{1,2 + 0,6} = 0,4 \text{ Ом}$$

$$R_{12} = 2$$

Ручка у КАХАУГО. Сопр. R.

$$R_{12} = 2R$$

$$R_{123} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$$

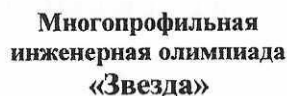
$$R_{45} =$$

$$R_{123456} = \frac{1\frac{2}{3}R \cdot R}{2\frac{2}{3}R} = \frac{5}{8}R$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_n}{R_1} \quad (\text{Закон Ома})$$

$$R_{свч} = \frac{13}{53}R$$

$$R_{1234567} = \frac{R \cdot \frac{13}{5}R}{\frac{20}{3}R} = \frac{13}{20}R$$



Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

✓✓

$$V_B = 76 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_H = 3h \frac{\text{km}}{\text{y}}$$

$$V_A = 118 \frac{\text{km}}{\text{y}}$$

Пусть t — время, которое автомобиль тратит на путь, тогда мотоциклист тратит $t+1$ и велосипедиста $t+2$.

$t + t' + \text{ВЕЛОСИПЕДИСТА} = t + 2$.
 НАЙДЕМ ВРЕМЯ, ЗА КОТОРОЕ АВТОМОБИЛИСТ ДОГОНИТ
 ВЕЛОСИПЕДИСТА И МОТОЦИКЛИСТА.
 $s = vt$

$$N_{At} = V_B(t+2)$$

$$48t = 16t + 32$$

$$3h + t = 32$$

$$t = 1.4$$

$$v_{At} = v_{At+1}$$

$$48t = 32t + 32$$

$$16t = 32$$

$t = 24$

ПАЗОБЪЕМ ВРЕМЯ НА ЗНАЧЕНИ.

$$t \in [0, 1) \quad t \in [1, 2) \quad \text{u} \quad t \in [2, +\infty)$$

$t \in [0; 1)$ $t \in [1; 2)$ и $t \in [2; +\infty)$
 ЗАПИСАЕМ УРАВНЕНИЕ МНГ ПУТИ (РАЗНИЦА РАССТОЯНИЙ АВТО-
 МОБИЛИСТА С ВЕЛОСИПЕДИСТОМ И МОТОЦИКЛИСТОМ)
 РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ АВТОМОБИЛИСТОМ И МОТОЦИКЛИСТОМ ЗА
 ВРЕМЯ t ЧАСОВ: $t \in [0; 1)$: РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ АВТОМОБИЛИСТОМ И
 ВЕЛОСИПЕДИСТОМ ЗА ВРЕМЯ t ЧАСОВ: $t \in [1; 2)$: $t \in [2; +\infty)$

Расстояние между АВ + мотоциклистом и велосипедистом за t час = $S_B - S_A + S_M - S_A$; расстояние между АВ + мотоциклистом и мотоциклистом за t час = $S_M - S_A$.

Расстояние между велосипедистом и мотоциклистом за t часов = $S_A - S_B$; между АВ + мотоциклистом и мотоциклистом за t часов = $S_A - S_M$.

Распишем уравнения.

$$\left\{ \begin{array}{l} t \in [0; 1) \\ S_B - S_A + S_M - S_A \leq 16 \\ \left\{ \begin{array}{l} t \in [1; 2) \\ S_A - S_B + S_M - S_A \leq 16 \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} t \in [2; +\infty) \\ S_A - S_B + S_A - S_M \leq 16 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t \in [0; 1) \\ v_B(t+2) - v_A(t) + v_M(t+1) - v_A(t) \leq 16 \\ \cancel{v_A(t)} + v_M + v_B + v_M - 2v_A \leq 16 \\ t(v_M + v_B - 2v_A) + v_M + 2v_B \leq 16 \\ t(-18 \frac{\text{км}}{\text{ч}}) + 64 \leq 16 \\ t(-18 \frac{\text{км}}{\text{ч}}) \leq -48 \end{array} \right.$$

$$t \geq 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t \in [1; +\infty) \Rightarrow \text{нет рещ.} \\ t \in [0; 1) \end{array} \right.$$

4

$$\left\{ \begin{array}{l} t \in [1; 2) \\ S_A - S_B + S_M - S_A \leq 16 \\ S_M - S_B \leq 16 \\ v_M(t+1) - v_B(t+2) \leq 16 \end{array} \right.$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№1 (2 ч 45 мин)

$$3h + 3h - 16t - 3h \leq 16$$

$$16t \leq 16$$

$$t \leq 1$$

||

$$\begin{cases} t \in [0; 1] \\ t \in [1; +\infty) \end{cases}$$

||

$$t = 1$$

$$\begin{cases} t \in [h; +\infty) \\ S_A - S_B + S_A - S_M \leq 16 \end{cases}$$

$$V_A t - V_B (t+h) + V_A t - V_M (t+h) \leq 16$$

$$90t - 16t - 3h - 3ht - 3h \leq 16$$

$$112t \leq 80$$

$$t \leq \frac{10}{6}$$

$$\begin{cases} t \in [0; \frac{10}{6}] \\ t \in [h; +\infty) \end{cases}$$

$\Rightarrow$ нет решений

$x = 1$ и $S_A = V_A \cdot t = 18 \text{ км}$

Ответ: 18 км

№3
240
Ответ: 1) А ЛЕВУЮ ЧАСТЬ КЛАДЁМ 600; 500; 400.
НА ПРАВУЮ ЧАСТЬ КЛАДЁМ 300; 400; 1100.

Если что-то перевешивает, то в меньший
куче есть "плохая" гиря, если не перевешивает,
то среди остальных тирек есть "плохая".

1. Если перевешивает правая часть:

Среди тирек 600; 500; 400 есть "плохая".

НА ЛЕВУЮ ЧАСТЬ КЛАДЁМ гири 600 и 1000;
НА ПРАВУЮ 4 500 и 1100 (1000 и 1100 по правому

т.к. влето одна плохая гиря и она в левой части)
Если какая-то ^{часть} гиря перевешивает, то
в противоположной "плохая" гиря. Если не

перевешивает, то оставшаяся ~~часть~~ гиря "плохая".
(это 400)

2. С аналогичной логикой. Если перевешивает
левая часть, то в правой

КЛАДЁМ ГРУЗЫ
"плохая" гиря. КЛАДЁМ гири 300 и 600 на одну
часть, 400 и 500 на другую часть. Если одна
часть перевешивает, то противоположная

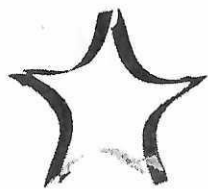
составит "плохую" гирю. Если (и это не

600 и не 500, т.к. она была в другой
части) Если ничто не перевешивает,

то оставшаяся гиря (1100 г) - плохая.

3. Если ничего не перевешивает:

КЛАДЁМ в левую часть 1000 и ³⁰⁰ ~~400~~, в правую
900 и 400. Аналогично, если что-то перевешивает,
то в противоположной (и в правой) "плохая" гиря.
Если не перевешивает, то "плохая" гиря - 800.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

уч.

$$f(x) = ax^4 + bx^3 + (x^2 + d)x + e$$

~~$$f(13) = a$$~~

$$f(x) = x(ax^3 + bx^2 + (x+d)) + e$$

$$f(13) = 13(a \cdot 13^3 + b \cdot 13^2 + c \cdot 13 + d) + e = 2025$$

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

$$13(a \cdot 13^3 + b \cdot 13^2 + c \cdot 13 + d) = 2025 - e$$

$$\Downarrow$$

$$2025 - e : 13 \text{ (т.к. } 13 \nmid 2025 \text{)}$$

Уч $\in \mathbb{A}$, т.к. $a, b, c, d \in \mathbb{N}$
 $e - \text{уч} \in \mathbb{A}$ или $\mathbb{N}$

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

$$\Downarrow$$

$$2025 - e : 135 \text{ (аналогично)}$$

$$f(0) = 0(a \cdot 0^3 + b \cdot 0 + c \cdot 0 + d) + e$$

$$f(0) = e$$

$$f(0) \in (-4000; -3000) \Rightarrow e \in (-4000; -3000)$$

$\Downarrow$

$$2025 - e \in (5025; 6025)$$

$$\begin{cases} 2025 - e : 13 \\ 2025 - e : 135 \end{cases}$$

$$2025 - e : 135 \Rightarrow 135 \nmid 2025 \Rightarrow 135 \nmid (2025 - e) \Rightarrow 135 \nmid 19$$

$$2565$$

$\rightarrow$ $2005 - 2 : 2565$

8. ПРОМЕЖУТОК ОТ 5025 ДО 6025 МА

25 65 22 111 70 16 20 5 130.

$$5130 = 2025 - 0$$



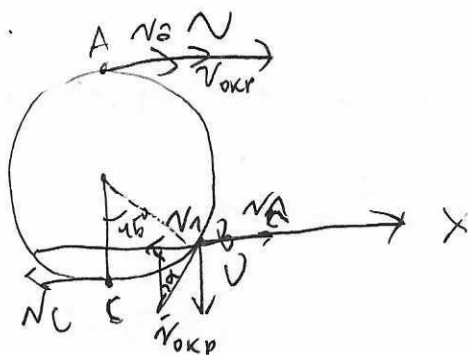
$e^x - 3105$



$$f(0) = 2 = -3.105$$

$V_{IBET} : f(\omega) = -3.10 \text{ eV}$

$\sqrt{5}$.



А - касается окрестности



УПРАВЛЕНА СЪВЪРХ



2) СОНАПРАВЛЕНИЕ ($N_{окр}$)



$$V = V_{\text{KVP}} + V_n^1$$

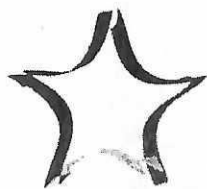
$$v_x: v_2 = v_1 = v_{0kp} \sin \alpha$$

$$\eta_y: U = \sqrt{v_{okp} + v_{okp} \cos \alpha}$$

$$\angle d = 45^\circ$$



$$V_A = \frac{V_A}{\omega} \omega_{кр}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

вб (продолжение)

$$V_A = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{\text{окр}}$$

||

$$V = V_{\text{окр}} + \frac{\sqrt{2}}{2} V_{\text{окр}} = V_{\text{окр}} \left(\frac{1+\sqrt{2}}{2} \right) \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

||

$$V_{\text{окр}} = \frac{2V}{1+\sqrt{2}} = \frac{2V(1+\sqrt{2})}{4+2} = \frac{2V}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}} =$$

$$\frac{5}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$V_A = \frac{5\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}$$

$$V_C = V_{\text{окр}} - V_A = -\frac{5\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} + \frac{5}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}} =$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \right) \frac{5}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{5\frac{\sqrt{2}}{2} - 5}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}}, \text{ в противол. стороны.}$$

Ответ: $\frac{5\sqrt{2} - 5}{1+\frac{\sqrt{2}}{2}} \frac{\text{м}}{\text{с}}$;
в противол. стороны

№6.

4+10:

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$S = 100 \text{ cm}^2$$

$$\sqrt{g} = 10 \text{ N}$$

$$g_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\sqrt{k} = 4 \text{ N}$$

$$g_k = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h_1 = ?$$

$$h_2 = ?$$

$$\begin{aligned} & (1) \\ & 0.4 \text{ m} \\ & 10^{-2} \text{ m}^2 \\ & 10^{-5} \text{ m}^3 \\ & 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$g_1 = g_2$$

$$P_B = P_{B2} + P_K$$

$$g_1 h_1 = g_2 h_2 + g_k h_k$$

$$h = \frac{V}{S}$$

$$h_2 = \frac{4 \cdot 10^{-5}}{10^{-2}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$h_k = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{10^{-2}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$h_1 + h_2 = h_2$$

$$h_1 = (10^{-3} - h_2)$$

10

$$g_1 (10^{-3} - h_2) = g_2 h_2 + g_k h_k$$

$$1000 (10^{-3} - h_2) = 1000 h_2 + 4 \cdot 10^{-4} h_k$$

$$1 - 1000 h_2 = 1000 h_2 + 4 \cdot 10^{-4}$$

$$2000 h_2 = 1 - 4 \cdot 10^{-4}$$

$$h_2 = \frac{1 - 4 \cdot 10^{-4}}{2000} = \frac{1000 - 4 \cdot 10^{-4}}{2000}$$

$$4998 \cdot 10^{-4}$$

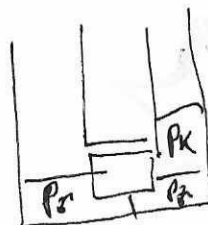
11

$$h_1 = 1000 \cdot 10^{-4} - 4998 \cdot 10^{-4} = 5002 \cdot 10^{-4}$$

$$h_k + h_2 = 4998 \cdot 10^{-4} + 4 \cdot 10^3 \cdot 10^{-4} = 9998 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$V_{\text{get}}: h_2 = 9998 \cdot 10^{-4}$$

$$h_1 = 5002 \cdot 10^{-4}$$





Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

✓ч.

~~$K_{обч} =$~~

~~K_2~~

~~$K_{пол} = 2K_2 + K$~~

$$\Delta HIO: K_1 = 300 \frac{H}{M}$$

$$K_2 = K_3 = 900 \frac{H}{M}$$

$$K_4 = 270 \frac{H}{M}$$

Полная: $\frac{1}{K_{обч_{ч23}}} = \frac{1}{K_4} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3}$

ПАРР: $K_{обч} = K_{ч23} + K_1 HIO$ ТАК КАК K_1 - НА РЫЧАГЕ

$$\Downarrow$$

$$\frac{1}{K_{ч23}} = \frac{1}{K_4} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3}$$

$$\frac{1}{K_{ч23}} = \frac{K_2 K_3}{K_2 K_3 K_4} + \frac{K_4 K_3}{K_2 K_3 K_4} + \frac{K_2 K_4}{K_2 K_3 K_4}$$

$$K_{ч23} = \frac{K_2 K_3 K_4}{K_2 K_3 + K_4 K_3 + K_2 K_4} = \frac{15}{169} \frac{900 \cdot 900 \cdot 270}{4140} =$$

$$\frac{50 \cdot 900 \cdot 27}{23} = \frac{900 \cdot 27}{4.6} = \frac{900 \cdot 270}{46}$$

$$k_{1234} = 150 + \cancel{7000} \frac{81000}{46} = \frac{84900}{46}$$

$$F_{yng} = F$$

$$\Delta l =$$

$$k_{\Delta l} = F$$

$$\Delta l = \frac{F}{k_{1234}} = \frac{46 \cdot 24}{81000} = \frac{46}{3000} = \frac{23}{1500}$$

$$O.T.B.T: k_{1234} = \frac{81000}{46}$$

$$\Delta l = \frac{F}{k_{1234}} = \frac{46 \cdot 24 \cdot 24}{84900} = \frac{46 \cdot 9}{29300}$$

$$O.T.B.T: k = \frac{81000}{46}; \Delta l = \frac{46 \cdot 9}{29300}$$