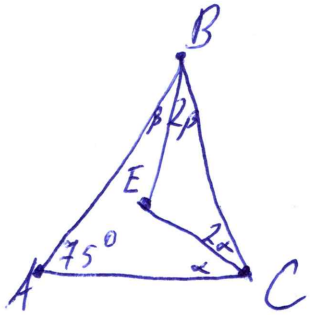


Вариант I. Лист 1.



№2.



Дано:

$$\angle A = 75^\circ$$

$$\angle BCE = 2\angle ACE$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE$$

Найти: $\angle BEC$.

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	66

Решение:

Обозначим $\angle ACE = \alpha$, $\angle BCE = 2\alpha$, $\angle ABE = \beta$, $\angle CBE = 2\beta$.

$$\text{Тогда } \angle ABC = \angle ABE + \angle CBE = 3\beta.$$

$$\angle ACB = \angle ACE + \angle BCE = 3\alpha$$

$$\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - \angle A = 3\alpha + 3\beta$$

$$3(\alpha + \beta) = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\alpha + \beta = \frac{105^\circ}{3} = 35^\circ$$

$$\text{В } \triangle BEC \quad \angle BEC = 180^\circ - \angle CBE - \angle BCE = 180^\circ - 2\alpha - 2\beta = 180^\circ - 2(\alpha + \beta) = 180^\circ - 2 \cdot 35^\circ = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

Ответ: $\angle BEC = 110^\circ$.

№3.

Давайте продолжим последовательность:

3 - 13 - 20 - 8 - 14 - 20

$\begin{array}{r} 73 \\ + 13 \\ \hline 86 \\ + 39 \\ \hline 125 \\ + 13 \\ \hline 138 \end{array}$	400	$8^2 = 64$
$1+5+9=16$	$4+4=8$	$6+4+4=14$
$16+4=20$	$14+14=28$	$4+4=8$
	195	$1+9+5+4=20$

Замечаем, что после 14 второй раз пошло 20, а так как у каждого числа есть ровно один квадрат, то будет повторяться. Начиная с той 20, которое нам число будет под номером 3-им в цикле, т.е. 14. Ответ: 14.

2024-2=2022. А так как 2022:3, то это число будет 3-им в цикле, т.е. 14. Ответ: 14.

№4.

Поймём, что $10^1 = 2^{1.5}$. Т.к. на 2 делится каждое 2-ое число, а не 5-каждое 5-ое, то числа делящихся на 5 меньше, значит, мы будем искать какую степень пяти в разложении на простые множители у числа $80!$. Т.к. ~~это~~ делится на 5 каждое 5-ое число, то число, кратных пяти, будет

$\frac{80}{5} = 16$. Однако некоторые числа будут делиться на 5^2 (на 5^3 уже не будут, потому что $5^3 = 125 > 80$). Также $\frac{80}{5^2} = 3$ (окр.). То есть 3 (25, 50 и 75). Подсчитаем $80! = 5^{16+3} \cdot k$, где k - какой-то коэффициент.

$80! = 10^{19} \cdot \frac{k}{2^{19}} = 10^{19} \cdot k_1$, $k_1 \neq 10$, т.к. мы как бы забрали все пятёрки.

$$\frac{80!}{10^{30}} = \frac{10^{19} \cdot k_1}{10^{30}} = \frac{k_1}{10^{11}} \quad \text{Ответ: } 10^{11}.$$

45.

№5.

$a_0 = 3 \text{ м} = 300 \text{ см}$
 $a_1 = 40 \text{ см}$
 $b_1 = 70 \text{ см}$
 $c_1 = 190 \text{ см}$
 $\mu = 1650 \text{ л/мин} = 1650000 \text{ см}^3/\text{мин} = 27500 \text{ см}^3/\text{с}.$

Найти:
 $t = ?$

Решение:

$t = \frac{V}{\mu}$; где V - объём, который займёт вода.

$V = V_0 - V_1$, где V_0 - объём стеклянного куба.
 V_1 - объём ящика

$$V_0 = a_0^3$$

$$V_1 = a_1 \cdot b_1 \cdot c_1$$

$$t = \frac{a_0^3 - a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{\mu} = \frac{(300 \text{ см})^3 - 40 \text{ см} \cdot 70 \text{ см} \cdot 190 \text{ см}}{27500 \text{ см}^3/\text{с}} =$$

$$= \frac{26488000}{27500} \text{ с} = \frac{26488}{275} \text{ мин} \approx 2 \text{ мин}$$

85

Ответ: 2 мин.

N 6.

$$a = 10 \text{ см} =$$

$$= 10 \cdot 1,8 \text{ м} =$$

$$= 18 \text{ м}$$

$$b = 12 \text{ арш} =$$

$$= 12 \cdot 0,7 \text{ м} =$$

$$= 8,4 \text{ м}$$

$$c = 12 \text{ лок.} =$$

$$= 12 \cdot 0,45 \text{ м} =$$

$$= 5,4 \text{ м}$$

$$V_1 = 5 \text{ л}$$

$$S_0 = 5 \text{ м}^2$$

$$V_0 = 1 \text{ л}$$

Плитки:

$$N = ?$$

$$\begin{aligned} a_1 &= 2 \text{ лок.} = 2 \cdot 0,45 \text{ м} = 0,9 \text{ м} \\ b_1 &= 3 \text{ лок.} = 3 \cdot 0,45 \text{ м} = 1,35 \text{ м} \end{aligned}$$

Введём показатель

μ - ~~объём~~ краски на м^2

$$\mu = \frac{V_0}{S_0} = \frac{1 \text{ л}}{5 \text{ м}^2} = 0,2 \text{ л/м}^2$$

S - площадь поверхности ~~стен~~ (включая окна)

$$S = 2ac + 2bc = 2c(a+b)$$

Площадь окон (вык):

$$S_1 = 2 \cdot 4 \cdot a_1 b_1$$

Площадь ~~стен~~, которую надо покрасить

$$S_k = S - S_1$$

V_k - общий объём для окрашивания

$$V_k = S_k \cdot \mu, \quad N = \frac{V_k}{V_1}$$

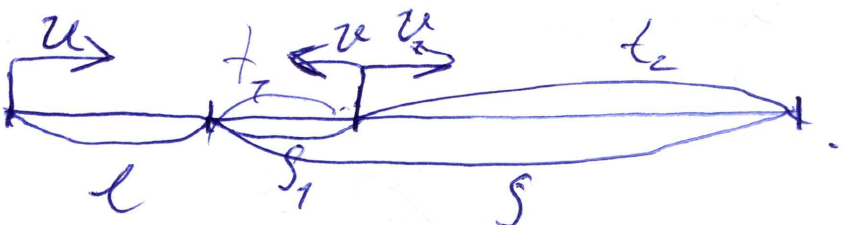
$$N = \frac{(2c(a+b) - 2 \cdot 4 \cdot a_1 b_1) \cdot \mu}{V_1} = \frac{2 \cdot 5,4 \text{ м} \cdot (18 \text{ м} + 8,4 \text{ м}) - 8 \cdot 0,9 \text{ м} \cdot 1,35 \text{ м}}{5 \text{ л}}$$

$$= \frac{55,08 \text{ л}}{5 \text{ л}}$$

≈ 12 (округляем в большую сторону, т.к. за 11 всё не покра-сим).

Ответ: 12.

N 7.



$$S_1 = \frac{S}{4}$$

Пусть велосипедист находится на расстоянии l от начала туннеля и движется со скоростью u , а Пётя со скоростью v . Тогда у начала туннеля они встречаются через время

$$t_1 = \frac{\frac{S}{4} + l}{u+v}$$

За это время Пётя пройдёт

$$S_1 = \frac{S}{4} = vt_1 = \frac{\frac{S}{4} + l}{u+v} \cdot v$$

$$\frac{S}{4} = \frac{v \cdot (\frac{S}{4} + l)}{u+v}$$

$$(1) 4v(\frac{S}{4} + l) = S(u+v)$$

У конца туннеля встречаются через



$$t_2 = \frac{\frac{S}{4} + l}{u-v}$$

пройдёт

$$S_2 = vt_2 = S - S_1 = \frac{3}{4}S$$

$$\frac{3}{4}S = \frac{v(\frac{S}{4} + l)}{u-v}$$

или

$$(2) 4v(\frac{S}{4} + l) = 3S(u-v)$$

из (1) и (2):

$$S(u+v) = 3S(u-v)$$

$$Su + Sv = 3Su - 3Sv$$

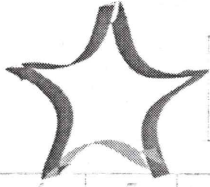
$$Su + 3Sv = 3Su - Su$$

или

$$4Sv = 2Su \Rightarrow k = \frac{u}{v} = \frac{4S}{2S} = 2$$

Ответ: в 2 раза.

158



шифр

шифр 18-07-23

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант

Вариант 1

№ 8.

$$m_{T1} = 0,3 m_1$$

$$V_{T2} = 0,3 V_2 = 0,3 V_1$$

$$P_9 = 7,82 \text{ см}^2$$

$$P_T = 4,52 \text{ см}^2$$

Найти:

$$K = \frac{P_1}{P_2}$$

$$\frac{P_{CT}}{P_T} = \frac{7,82 \text{ см}^2}{4,52 \text{ см}^2} = \frac{26}{15}$$

$$P_9 = \frac{26}{15} P_T$$

$$P_1 = \frac{m_1}{V_1}; \quad V_1 - \text{объём трубы}$$

$$m_1 = \frac{1 m_{T1}}{0,3} = \frac{10}{3} m_{T1}$$

$$V_1 = V_2 = \frac{1 V_{T2}}{0,3} = \frac{10}{3} V_{T2}$$

$$P_1 = \frac{10 m_{T1} \cdot 3}{10 V_{T2} \cdot 3} = \frac{m_{T1}}{V_{T2}}$$

$$P_2 = \frac{m_2}{V_2}, \quad m_2 - \text{масса трубы при сбое}$$

$$m_2 = V_{T2} P_1 + (V_2 - V_{T2}) P_9$$

45

лист 2.

$$p_L = \frac{V_{T2} p_T + \frac{7}{3} V_{T1} \cdot \frac{26}{15} p_T}{\frac{10}{3} V_{T2}} = \frac{3 \cdot V_{T2} p_T \left(1 + \frac{26}{15}\right)}{10 V_{T2}}$$

$$m_1 = V_{T1} p_T + (V_1 - V_{T1}) p_q = V_{T1} p_T + V_1 \cdot \frac{26}{15} p_T - V_{T1} \cdot \frac{26}{15} p_T =$$

$$= V_{T1} \left(p_T - \frac{26}{15} p_T \right) + V_1 \cdot \frac{26}{15} p_T = \frac{10 m_{T1}}{3} = \frac{10 V_{T1} p_T}{3}$$

$$3 \left(V_{T1} \left(p_T - \frac{26}{15} p_T \right) + V_1 \cdot \frac{26}{15} p_T \right) = 10 V_{T1} p_T$$

~~3 V_{T1} p_T~~

$$3 \left(V_{T1} p_T \left(1 - \frac{26}{15} \right) + V_1 \cdot \frac{26}{15} p_T \right) = 10 V_{T1} p_T$$

$$m_1 = \frac{10}{3} m_{T1} = m_{T1} + m_{CT1} \Rightarrow m_{CT1} = \frac{7}{3} m_{T1}$$

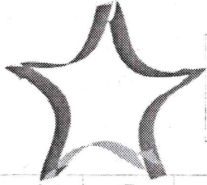
$$m_{CT1} = \frac{26}{15} p_T \cdot V_{CT1} = \frac{7}{3} m_{T1} = \frac{7}{3} \cdot p_T \cdot V_{T1}$$

$$\frac{26 p_T V_{CT1}}{15} = \frac{7 p_T \cdot V_{T1}}{3}$$

$$3 \cdot 26 V_{CT1} p_T = 15 \cdot 7 p_T \cdot V_{T1}$$

$$78 V_{CT1} p_T = 105 p_T V_{T1}$$

$$V_{CT1} = \frac{105}{78} V_{T1}$$



шифр _____

шифр 18-07-23

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Вариант 1

$$V_1 = V_{T1} + V_{T2} = V_2 = \frac{10}{3} V_{T2} = \frac{183}{78} V_{T1}$$

$$\frac{10}{3} V_{T2} = \frac{183}{78} V_{T1}$$

$$\frac{V_{T2}}{V_{T1}} = \frac{10 \cdot \overset{26}{78}}{\underset{51}{3 \cdot 183}} = \frac{260}{183}$$

$$V_{T2} = \frac{260}{183} V_{T1}$$

$$p_2 = \frac{\frac{260 V_{T1} \cdot p_1}{183} + \frac{7 \cdot 260 \cdot 26 V_{T1} p_1}{183 \cdot 15}}{\frac{10 V_{T2}}{3}} =$$

$$= \frac{260}{183} m_{T1} + \frac{7 \cdot 2^4 \cdot 13}{51 \cdot 3^2} m_{T1}$$

