



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 71-7-08

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	2	12	13	0	10	10	3	11	(61)

Вариант 2

N: 1

овер

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81

ответ: это число 999998495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081

N: 2.

Дано:

$$\angle BAC = 60^\circ$$

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

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

$$\angle BEC = ?$$

Решение:

$$1) \angle BCE = 2\angle ACE, \text{ по у.с.}$$

$$\angle BCE \in \angle BCA$$

$$\angle ACE \in \angle BCA$$

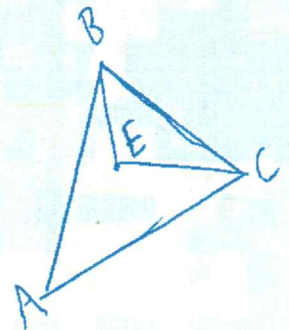
$$\Rightarrow \angle ACB = 3\angle ACE$$

$$2) \angle CBE = 2\angle ABE, \text{ по у.с.}$$

$$\angle ABE \in \angle ABC$$

$$\angle CBE \in \angle ABC$$

$$\Rightarrow \angle ABC = 3\angle ABE$$



$$1) \angle BAC + \angle ACB + \angle ABC = 180^\circ$$

$$\angle ABC = 3\angle ABE, \text{ по 2-му результату}$$

$$\angle ACB = 3\angle ACE, \text{ по 1-му результату}$$

$$\angle BAC = 60^\circ, \text{ по у.с.}$$

$$\Rightarrow 60^\circ + 3\angle ABE + 3\angle ACE = 180^\circ$$

$$1) 60^\circ + 3\angle ABE + 3\angle ACE = 180^\circ, \text{ по 3-му результату} \Rightarrow 3\angle ABE + 3\angle ACE = 120^\circ =$$

$$\Rightarrow 3\angle ABE + 3\angle ACE = 120^\circ / : 3 \Rightarrow \angle ABE + \angle ACE = 40^\circ$$

$$2) \angle ABE + \angle ACE = 40^\circ, \text{ по 4-му результату}$$

$$\angle BCE = 2\angle ACE, \text{ по у.с.}$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE, \text{ по у.с.}$$

$$\Rightarrow \angle BCE + \angle CBE = 80^\circ$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-7-08

$$\left. \begin{aligned} \angle BEC + \angle EBC + \angle BCA &= 180^\circ \\ \angle BCE + \angle CBE &= 80^\circ, \text{ по 5-й задаче} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \angle BEC = 180^\circ - 80^\circ$$

$$\angle BEC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

Ответ: $\angle BEC = 100^\circ$

$n=3$.

$$\begin{aligned} 4^2 &= 16 \\ 1+6 &= 7 \\ 7+4 &= 11 \end{aligned}$$

$$11^2 = 121$$

$$1+2+1 = 4$$

$$4+4 = 8$$

$$8^2 = 64$$

$$6+4 = 10$$

$$0+4 = 4$$

$$14^2 = 196$$

$$9+6 = 15$$

$$6+4 = 10$$

$$20^2 = 400$$

$$1+0+0 = 1$$

$$1+4 = 5$$

смотрим на ряд и видим закономерность повторяющиеся
8, 14, 20, но т.к. перед этой закономерностью еще 2 числа

$$\Rightarrow (2024 - 2) : 3 = 674$$

т.к. последовательность повторяется ровно 674 раза $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ последняя цифра ряда это последнее число
закономерности то есть 20

Ответ: на 2024-м месте число 20.

~~ряд чисел~~

4	11	8	14	20	8	14	20	8	14	20...
---	----	---	----	----	---	----	----	---	----	-------



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-7-08

Дано:	СИ	Решение №5
$a = 2 \text{ м}$		$V = a^3$
$h = 180 \text{ см}$	$1,8 \text{ м}$	$V_1 = 2^3 \text{ м}^3 = 8 \text{ м}^3$
$b = 80 \text{ см}$	$0,8 \text{ м}$	$V = h \cdot b \cdot c$
$c = 45 \text{ см}$	$0,45 \text{ м}$	$V_2 = 0,45 \cdot 0,8 \cdot 1,8 \text{ м}^3 = 0,648 \text{ м}^3$
$\rho = 1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		$V_0 = V_1 - V_2$
$t_{\text{max}} = ?$		$V_0 = 18 - 0,648 \text{ м}^3 = 17,352 \text{ м}^3 = 17352 \text{ л}$

$$t_{\text{max}} = \frac{V_0}{V}$$

$$t_{\text{max}} = \frac{17352 \text{ л}}{1050 \frac{\text{л}}{\text{мин}}} \approx 16,5 \text{ мин}$$

Ответ: $t_{\text{max}} = 16,5 \text{ мин}$.

Дано:	СИ	Решение №6
$a_1 = 10 \text{ см}$	18 м	$S_1 = 18 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} = 90 \text{ м}^2$
$a_2 = 10 \text{ см}$	5 м	$S_2 = 10,5 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} = 52,5 \text{ м}^2$
$a_3 = 15 \text{ см}$	$10,5 \text{ м}$	$S_{\text{общ}} = (90 + 52,5) \text{ м}^2 = 142,5 \text{ м}^2$
$a_4 = 3 \text{ см}$	$1,5 \text{ м}$	$S_3 = 1,5 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} = 3 \text{ м}^2$
$a_5 = 4 \text{ см}$	2 м	$V_{\text{непр}} = 142,5 \cdot 0,2 \text{ м} = 28,5 \text{ м}^3$
$l = 5 \text{ м}$		$V_0 = V - V_{\text{непр}}$
$\rho = 0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		$V_0 = 57 \text{ м}^3 - 28,5 \text{ м}^3 = 28,5 \text{ м}^3$
$a_6 = 3 \text{ см}$		
$a_7 = 3 \text{ см}$		

$$S_{\text{общ}} = 6 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} = 30 \text{ м}^2$$

$$\frac{30 \text{ м}^2}{2 \text{ м}^2} = 15$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-7-08

N=8

Дано:	Решение
$z_{\text{пр.}} = 25\% \text{ от } m$ $z_{\text{пер.}} = 25\% \text{ от } V$ $\rho = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ $\tau = 4,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	1) пер. труб. V-веси $V_{\text{ал}} = 0,25 V$ $V_{\text{г}} = 0,75 V$ $\rho_{\text{пер.}} = \frac{m_{\text{г}} + m_{\text{ал}}}{V} = \frac{\rho_{\text{г}} \cdot V_{\text{г}} + \rho_{\text{ал}} \cdot V_{\text{ал}}}{V}$ $= \frac{\rho_{\text{г}} \cdot 0,75 V + \rho_{\text{ал}} \cdot 0,25 V}{V} = 3,375 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + 0,675 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} =$ $4,05 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
$\rho_{\text{пер.}}$ - ? $z_{\text{пр.}}$	

2) пр. труб.

m-веси $m_{\text{ал}} = 0,25 m$

$m_{\text{г}} = 0,75 m$

$$\rho_{\text{пр}} = \frac{m}{V_{\text{г}} + V_{\text{ал}}} = \frac{m}{\frac{m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}} + \frac{m_{\text{ал}}}{\rho_{\text{ал}}}} = \frac{m}{\frac{0,75m}{\rho_{\text{г}}} + \frac{0,25m}{\rho_{\text{ал}}}}$$
$$= \frac{1}{\frac{0,25}{2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} + \frac{0,75}{4,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}} = \frac{1}{0,093\frac{\text{г}}{\text{см}^3} + 0,17\frac{\text{г}}{\text{см}^3}} \approx 0,91 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{\rho_{\text{пер.}}}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{4,05 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{0,91 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} \approx 4,45$$

Ответ: в 4,45 раз.

11



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 71-7-08

$$\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 29 \cdot 30 \cdot 31 \cdot 32 \cdot 33 \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36 \cdot 37 \cdot 38 \cdot 39 \cdot 40 \cdot 41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 \cdot 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 \cdot 49 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 52 \cdot 53 \cdot 54 \cdot 55 \cdot 56 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60 \cdot 61 \cdot 62 \cdot 63 \cdot 64 \cdot 65 \cdot 66 \cdot 67 \cdot 68 \cdot 69 \cdot 70 \cdot 71 \cdot 72 \cdot 73 \cdot 74 \cdot 75 \cdot 76 \cdot 77 \cdot 78 \cdot 79 \cdot 80 \cdot 81 \cdot 82 \cdot 83 \cdot 84 \cdot 85 \cdot 86 \cdot 87 \cdot 88 \cdot 89 \cdot 90 \cdot 91 \cdot 92 \cdot 93 \cdot 94 \cdot 95 \cdot 96 \cdot 97 \cdot 98 \cdot 99 \cdot 100}{10^{167}} =$$

$$= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 29 \cdot 30 \cdot 31 \cdot 32 \cdot 33 \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36 \cdot 37 \cdot 38 \cdot 39 \cdot 40 \cdot 41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 \cdot 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 \cdot 49 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 52 \cdot 53 \cdot 54 \cdot 55 \cdot 56 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60 \cdot 61 \cdot 62 \cdot 63 \cdot 64 \cdot 65 \cdot 66 \cdot 67 \cdot 68 \cdot 69 \cdot 70 \cdot 71 \cdot 72 \cdot 73 \cdot 74 \cdot 75 \cdot 76 \cdot 77 \cdot 78 \cdot 79 \cdot 80 \cdot 81 \cdot 82 \cdot 83 \cdot 84 \cdot 85 \cdot 86 \cdot 87 \cdot 88 \cdot 89 \cdot 90 \cdot 91 \cdot 92 \cdot 93 \cdot 94 \cdot 95 \cdot 96 \cdot 97 \cdot 98 \cdot 99 \cdot 100}{10^{167} \cdot 5^{60}}$$

$$= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 29 \cdot 30 \cdot 31 \cdot 32 \cdot 33 \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36 \cdot 37 \cdot 38 \cdot 39 \cdot 40 \cdot 41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 \cdot 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 \cdot 49 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 52 \cdot 53 \cdot 54 \cdot 55 \cdot 56 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60 \cdot 61 \cdot 62 \cdot 63 \cdot 64 \cdot 65 \cdot 66 \cdot 67 \cdot 68 \cdot 69 \cdot 70 \cdot 71 \cdot 72 \cdot 73 \cdot 74 \cdot 75 \cdot 76 \cdot 77 \cdot 78 \cdot 79 \cdot 80 \cdot 81 \cdot 82 \cdot 83 \cdot 84 \cdot 85 \cdot 86 \cdot 87 \cdot 88 \cdot 89 \cdot 90 \cdot 91 \cdot 92 \cdot 93 \cdot 94 \cdot 95 \cdot 96 \cdot 97 \cdot 98 \cdot 99 \cdot 100}{10^{167} \cdot 5^{60}}$$

Ответ: Наме нате м = $10^{17} \cdot 5^{60}$
н = 7

Пусть он проехал 50%

тогда ~~он~~ отец должен проехать 200% и 300%,
иной, перебираем данные ?

тогда пусть он проехал 37,5%, тогда ему осталось

идти 62,5%, тогда его отцу осталось проехать

либо 150% от длины тоннеля если Вова

пойдет ему на встречу, а если он пойдет

далее, то отцу останется ехать 250% от длины

тоннеля, а это нереально.

3

Ответ: Вова проехал 37,5% тоннеля.