

√2

Дано: $\triangle ABC$, где $\angle A = 60^\circ$. Внутри $\triangle ABC$ E ;
 $\angle BCE = 2 \cdot \angle ACE$; $\angle CBE = 2 \cdot \angle ABE$

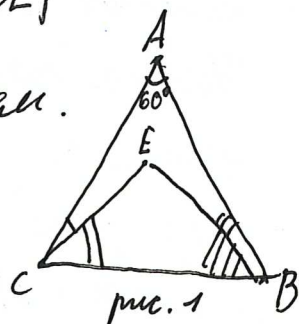
Найти: $\angle BEC$

Решение:

1) $\triangle ABC - \angle A = \angle B + \angle C \Rightarrow 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

2) точка E образует $\triangle EBC \Rightarrow \angle ECB + \angle CBE + \angle CEB \Rightarrow$
 $\Rightarrow \angle CEB = 180^\circ - \angle ECB - \angle CBE \Rightarrow 180^\circ - (\angle ECB + \angle CBE)$

3) т.к. точка E внутри $\triangle ABC$, нарисуй схем.
 чертёж $\Rightarrow$ см. рис. 1



4) т.к. $\angle BCE > \angle ACE$ в два раза, а
 $\angle CBE > \angle ABE$ в два раза $\Rightarrow 180^\circ - 60^\circ \cdot \frac{2}{3} =$
 $= \angle BCE + \angle CBE = 80^\circ \Rightarrow 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ = \angle BEC$
 (см. 2 пункт).

Ответ: $\angle BEC = 100^\circ$.

√3

$\frac{4}{1}, \frac{11}{2}, \dots, \frac{a}{2024}$

$$f = \frac{1}{b^2}$$

преобразование - сумма цифр из квадрата
 числа + 4

Закономерность

Этапы	начало	итог	объяснение
1.	4	11	$1+6+4=11$
2.	11	8	$1+1+2+4=8$
9. 6. 3.	8	14	$6+4+4=14$
10. 4. 4.	14	20	$1+4+4+1+9+6+4=20$
... 8. 5.	20	8	$4+0+0+4=8$

$\Rightarrow$ уберём 2 этапа в начале и
 в итоге $|2024 - 2 = 2022| \Rightarrow$
 $\Rightarrow 2022 - 644 = 2022 : 3 = 674$,
 где остаток = 0 $\Rightarrow$ 5 этап
 уже стал 3., т.к. $(5 - 2 = 3)$,
 т.к. деление было на 3,
 то и остаток от 3 $\Rightarrow$
 $a = 20$, если оно было на 2024
 этапе

Ответ: на 2024-м месте число 20.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/2-07-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	5	12	13	10	10	10	2	3	65

Вариант 2

числитель
знаменатель

$$\frac{81!}{10^{81}}$$

✓ 4

10 = 2 · 5 (простые числа)

2	3	5	4	11	13	14	23
29	31	34	43	44	...		

Найти: знаменатель дроби после сокращения

$$\frac{81!}{10^{81}} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 81}{\underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10}_{81}}$$

т.к. 10 = 2 · 5 простыми числами,
нужно искать совпадения в числителе. Найдём все множители
на 2 и 5 в числителе (составим таблицу)

кол-во 2	1	2	3	4	5	6	5"	1	2
числа	2	4	8	16	32	64		5 30 55 80	25
	6	12	24	48				10 35 60	50
	10	20	40	80				15 40 65	45
	14	28	56					20 45 90	
	22	44						1 3	3
	26	52							
	34	68							
	46	46							
	58								
	62								
	44								
кол-во	11	8	4	3	1	1			

$13 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 19$ пятачок
 (много)
 т.к. пятачок меньше
 двоек $\Rightarrow$ 10 мы сократили
 19 раз

$$13 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 19 \text{ пятёрок (много)}$$

т.к. пятёрок меньше
двоек $\Rightarrow$ 10 мы сократим

$$11 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 6 = 62 \text{ двоек (много)}$$

$$10^{62} = 5^{62} \cdot 2^{62} \Rightarrow 5^{62} \cdot 2^{43} = 2^{19} = 10^{19} \cdot 2^{23}$$

$$10^{19} \cdot 5^{43} = 250^{19} \cdot 5^6$$

$$62 - 19 = 43 \text{ двоек}$$

Ответ: знаменатель = $10^{19} \cdot 250^{19} \cdot 5^6$

→ 3

№5

фигура 1 = $2\text{ м} \times 2\text{ м} \times 2\text{ м}$

фигура 2 = $45\text{ см} \times 80\text{ см} \times 180\text{ см}$

вода = 1050 л/мин

$1\text{ л} = 1\text{ дм}^3$

=> время затопки = ?

1) т.к. фигура 2 в фигуре 1 => (фигура 1 - фигура 2) : вода = время

2) $(20\text{ дм} \cdot 20\text{ дм} \cdot 20\text{ дм}) - (4,5\text{ дм} \cdot 8\text{ дм} \cdot 18\text{ дм}) = 8000\text{ дм}^3 - 648\text{ дм}^3 = 7352\text{ дм}^3$

3) $7352\text{ дм}^3 : 1050\text{ л/мин} = \frac{7352\text{ дм}^3}{1050\text{ л}} =$

$= 7 \frac{2}{1050}\text{ мин} = 7 \frac{1}{525} \approx 7\text{ минут}$

Ответ: у фонтанчика есть 7 минут.

$$\begin{array}{r}
 4362 \overline{) 1050} \\
 \underline{4350} \\
 20 \\
 \underline{200} \\
 0
 \end{array}$$

№6
высота = 10 локтей ($10 \cdot 0,5 = 5\text{ м}$)
длина = 10 сажень ($10 \cdot 1,8 = 18\text{ м}$)
ширина = 15 аршин ($15 \cdot 0,7 = 10,5\text{ м}$)

окно = 4 локтя $\times$ 3 локтя ($(4 \cdot 0,5) \cdot (3 \cdot 0,5) = 2\text{ м} \cdot 1,5\text{ м} = 3\text{ м}^2$), кол-во-?

краска = 51 шпур ($1\text{ м}^2 / 5\text{ м}^2$)

красят только стены

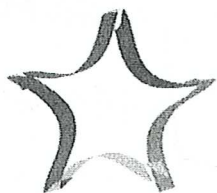
1) $51 \cdot 5 = 255\text{ (л)}$ - израсходовали краски

2) $5\text{ м} \cdot 10,5\text{ м} \cdot 2 + 2 \cdot 5\text{ м} \cdot 18\text{ м} = 10\text{ м} \cdot 10,5\text{ м} + 10\text{ м} \cdot 18\text{ м} = 105\text{ м}^2 + 180\text{ м}^2 = 285\text{ м}^2$ - площадь поверхностей (если красили

3) $285\text{ м}^2 - 255\text{ м}^2 = 30\text{ м}^2$ - на окна

4) $30 : 3 = 10\text{ окон}$

Ответ: в тереме 10 окон.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

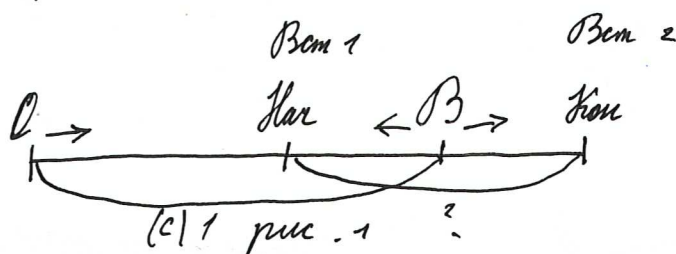
шифр 61/2 - 07 - 04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

✓ 4

Отец - $3 \frac{?}{4}$ км/ч
Вова - $\frac{1}{4}$



- Если расстояние от O до B взять за (с) 1, то O проедет $\frac{4}{5}$ от с, а B $1 + \frac{1}{5}$, если B пойдёт назад.
- т.к. $O = B \cdot 4$ и $\overset{10}{\text{предвигаться}}$ в одну сторону, значит $(1+d):d=4$, где d - пройденный путь B.

~~$$\frac{1+d}{d} = 4$$

$$\frac{1+d}{d} = 4$$

$$\frac{1+d}{d} = 4$$~~

$$(1+d):d=4$$

$$1:d + d:d = 4$$

$$1:d + 1 = 4$$

$$1:d = 4 - 1$$

$$1:d = 3$$

$$\frac{1}{d} = \frac{3}{1}$$

$$d \cdot 3 = 1 \cdot 1 : 3$$

$$d = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{прошёл Вова}$$

2

Ответ: Вова прошёл $\frac{1}{3}$ от расстояния на момент сигнала отца.

№8

Стандарт

$m_{mp1} = 100\%$

$\rho_{mp1} = 100\%$

$V_{mp1} = 100\%$

25% алюминия

75% титана

$\rho_{ал} = 2,72 / \text{см}^3$
 $\rho_{т} = 4,52 / \text{см}^3$

 $= 2700 \text{ кг/м}^3$
 $= 4500 \text{ кг/м}^3$

Сбав

$m_{mp2} = ?\%$

$\rho_{mp2} = ?\%$

$V_{mp2} = 100\%$

25% алюминия

75% титана

$$\begin{array}{r} 405 \overline{) 245} \\ 245 \overline{) 1} \\ \hline 160 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420000 \overline{) 405} \\ 405 \overline{) 17037} \\ \hline 1500 \\ 1215 \\ \hline 2850 \\ 2835 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\frac{45^3}{40581} = \frac{1}{24}$$

$\rho_{mp2} \div \rho_{mp1} = ?$

1) Представим, что масса исходной трубы равна 1 (100%). $\Rightarrow$ алюминия = 0,25 титана = 0,75. Возьмем 25% за 1 (для удобства) $\Rightarrow m_{mp1} = 4 \text{ кг}$, где объем алюминия = $\frac{1}{2,72} \text{ м}^3$, а титана = $\frac{1}{4,52} \text{ м}^3$, т.к. объем не изменился, объем второй трубы = $\frac{42}{40500} \text{ м}^3 = \frac{42}{40,5} \text{ г/см}^3 = 0,0405 = \frac{420000}{405} = 1034 \frac{2}{25}$

2) $\frac{2,7 + 4,5 \cdot 3}{4} = \frac{2,7 + 13,5}{4} = \frac{16,2}{4} = 4,052 / \text{см}^3 = \rho_{mp2}$

1) $\frac{2,7 + 4,5 \cdot 3}{4} = \frac{2,7 + 13,5}{4} = \frac{16,2}{4} = 4,052 / \text{см}^3 = \rho_{mp2}$

2) $\frac{2,7 \cdot 4 \cdot 3}{14} = \frac{32,4}{14} = 2,3142857 / \text{см}^3$

3) $4,052 / \text{см}^3 : 2,452 / \text{см}^3 = 1,652$ раз

Ответ: плотность изготовленной трубы в $1 \frac{32}{49}$ раза меньше, чем должна быть по стандарту.

(3)