



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

M-Ю-07-015

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	10	10	15	14	99

Вариант 2

Общ

№ 1

Число: 939878495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081

№ 2. Решение: $\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - \angle A = 120^\circ$ из суммы углов треугольника.
 $\angle BCE = 2\angle ACE \Rightarrow \angle C = \angle BCE + \angle ACE = 1\frac{1}{2}\angle BCE$, $\angle B = 1\frac{1}{2}\angle C$ аналогично.
 $\angle BEC = 180^\circ - (\angle CBE + \angle BCE)$ из суммы углов треугольника.
 $\angle CBE + \angle BCE = (\angle C + \angle B) : 1\frac{1}{2} = 120^\circ : 1\frac{1}{2} = 80^\circ$. (т.к. $\angle ABC + \angle ACB = 120^\circ$, $\angle B = 1\frac{1}{2}\angle C$, $\angle C = 1\frac{1}{2}\angle B$)
 $\angle BEC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$ (т.к. $\angle BEC = 180^\circ - (\angle CBE + \angle BCE)$, и $\angle CBE + \angle BCE = 80^\circ$).

Ответ: $\angle BEC = 100^\circ$.

№ 3. Продолжим последовательность: 4; 11; 8; 14; 20; 8; 14; 20...
 Мы нашли цикл 4; 11; 8; 14; 20; 8; 14; 20... Шаг цикла равен 3,
 и цикл начинается с $\underbrace{4; 11; 8}_{\text{цикл}} \underbrace{14; 20}_{\text{цикл}} \dots$ третьи числа.

Найдем число стоящее на 2024 месте. $2024 - 2 = 2022$ - номер числа в цикле. $2022 \div 3 = 674$ - номер место числа в цикле. На 3 месте находится число 20 $\Rightarrow$ на 2024 месте стоит число 20.

Ответ: 20.

№ 4. $10^{81} = 5^{81} \cdot 2^{81}$. Чтобы найти знаменатель после сокращения дроби, надо узнать в каких-то степенях входит 2 и 5 в число 81!

Рассмотрим число 2. Его степень в $81!$ равна: $\frac{81}{2} + \frac{81}{4} + \frac{81}{8} + \frac{81}{16} + \frac{81}{32} + \frac{81}{64} = 40 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 78$ (делим на два, т.к. каждое второе число содержит минимум один двукратный). Число 5 степень в $81!$ равна: $\frac{81}{5} + \frac{81}{25} = 16 + 3 = 19$ по тому же принципу. Значит после максимального сокращения дроби на $5^{19} \cdot 2^{78}$, знаменатель станет равным $5^{62} \cdot 2^3$.

Ответ: $5^{62} \cdot 2^3$.

№ 5. $V_{\text{куба}} = (2 \text{ м})^3 = 8 \text{ м}^3 = 8000 \text{ л}$. $V_{\text{ш}} = 45 \text{ см} \cdot 80 \text{ см} \cdot 180 \text{ см} = 648000 \text{ см}^3 = 648 \text{ л}$.

$V_{\text{(который надо заполнить водой)}} = 8000 - 648 = 7352 \text{ л}$.

$T_{\text{(потрачено на заполнение водой)}} = 7352 : 1050 \text{ минут}$. $7 < 7352 : 1050 < 8 \Rightarrow$ у фокусника есть 7 минут, чтобы вылить фокус.

Ответ: 7 минут.

✓ 14