



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

7 класс

Заключительный тур

2023-2024

Вариант 1

Задания

1. (12 баллов) Все натуральные числа (в десятичной системе счисления) от 1 до 80 выписали подряд. Вычеркните из полученной последовательности 80 цифр так, чтобы полученное в результате вычеркивания число было наибольшим. Приведите это число.

2. (12 баллов) В треугольнике  $ABC$  угол при вершине  $A$  равен  $75^\circ$ . Внутри  $ABC$  взята точка  $E$  так, что  $\angle BCE = 2\angle ACE$  и  $\angle CBE = 2\angle ABE$ . Чему равен угол  $BEC$ ?

3. (13 баллов) Первый член последовательности равен трём. Каждый следующий член получен из предыдущего числа по правилу: число возводится в квадрат, у результата находится сумма цифр и к ней прибавляется 4. Например, на втором месте стоит число 13, так как сумма цифр числа  $3^2$  равна 9, а  $9+4=13$ . Какое число этой последовательности находится на 2024-м месте?

4. (13 баллов) Найдите знаменатель дроби, полученной после максимально возможного сокращения дроби

$$\frac{80!}{10^{80}}$$

где  $80! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 79 \cdot 80$ .

5. (10 баллов) Фокусник проделывает фокус: в стеклянный куб со стороной 3 м помещается герметичный ящик с параметрами  $40 \times 70 \times 190$  см. В стеклянном кубе имеется отверстие, в которое подается вода со скоростью 1650 л/мин. Фокуснику необходимо выбраться из ящика до момента, когда стеклянный куб заполнится водой полностью. Определите максимальное время, за которое фокуснику необходимо выполнить фокус. Полученное значение запишите в минутах, округлив до целого.

6. (10 баллов) Для съёмок документального исторического фильма строят русский терем. В летописях сказано: «Древний терем невелик, но крепок: длина терема всего 10 сажень, ширина – 12 аршинов, а высота – 12 локтей. На каждой стене терема имеется по 2 одинаковых окна размером 2 локтя на 3 локтя». Сколько пятилитровых банок краски понадобится, чтобы покрасить стены терема, если известно, что одного литра краски хватает на  $5 \text{ м}^2$ ?

Примечание: 1 сажень = 1,8 м; 1 аршин = 0,7 м; 1 локоть = 45 см.

7. (15 баллов) Когда Петя прошёл  $\frac{1}{4}$  тоннеля, то услышал, как ему сзади просигналил друг на велосипеде. В тоннеле нельзя было останавливаться, поэтому Петя решил дойти до края тоннеля, чтобы встретиться с другом. Если Петя пойдёт назад, то встретится с велосипедом у начала тоннеля. Если пойдёт вперед, то встретится с велосипедом у конца тоннеля. Во сколько раз скорость Пети меньше скорости велосипеда?

8. (15 баллов) На трубопрокатном заводе делают стальные трубы с добавлением титана. По стандарту титан должен составлять 30% от общей массы трубы, однако при изготовлении произошёл сбой, и была изготовлена труба с 30% содержанием титана от общего объёма. Во сколько раз плотность изготовленной трубы отличается от трубы, изготовленной по стандарту? Плотность стали  $\rho_{ст} = 7,8 \text{ г/см}^3$ , плотность титана  $\rho_{т} = 4,5 \text{ г/см}^3$ .



**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам**

**7 класс**

**Заключительный тур**

**2023-2024**

**Вариант 2**

**Задания**

1. (12 баллов) Все натуральные числа (в десятичной системе счисления) от 1 до 81 выписали подряд. Вычеркните из полученной последовательности 81 цифру так, чтобы полученное в результате вычеркивания число было наибольшим. Приведите это число.

2. (12 баллов) В треугольнике  $ABC$  угол при вершине  $A$  равен  $60^\circ$ . Внутри  $ABC$  взята точка  $E$  так, что  $\angle BCE = 2\angle ACE$  и  $\angle CBE = 2\angle ABE$ . Чему равен угол  $BCE$ ?

3. (13 баллов) Первый член последовательности равен четырём. Каждый следующий член получен из предыдущего числа по правилу: число возводится в квадрат, у результата находится сумма цифр и к ней прибавляется 4. Например, на втором месте стоит число 11, так как сумма цифр числа  $4^2$  равна 7, а  $7+4=11$ . Какое число этой последовательности находится на 2024-м месте?

4. (13 баллов) Найдите знаменатель дроби, полученной после максимально возможного сокращения дроби

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

где  $81! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 80 \cdot 81$ .

5. (10 баллов) Фокусник проделывает фокус: в стеклянный куб со стороной 2 м помещается герметичный ящик с параметрами 45×80×180 см. В стеклянном кубе имеется отверстие, в которое подается вода со скоростью 1050 л/мин. Фокуснику необходимо выбраться из ящика до момента, когда стеклянный куб заполнится водой полностью. Определите максимальное время, за которое фокуснику необходимо выполнить фокус. Полученное значение запишите в минутах, округлив до целого.

6. (10 баллов) Для съёмок документального исторического фильма строят русский терем. В летописях сказано: «Древний терем невелик, но крепок: длина терема всего 10 сажень, ширина – 15 аршинов, а высота – 10 локтей. На стенах терема имеются одинаковые окна размером 4 локтя на 3 локтя». Сколько окон в тереме, если для покраски стен израсходовали 51 литр краски? Одного литра краски хватает на 5 м<sup>2</sup>.

*Примечание:* 1 сажень = 1,8 м; 1 аршин = 0,7 м; 1 локоть = 50 см.

7. (15 баллов) Когда Вова шёл по тоннелю, то услышал, как ему сзади сигналит отец на автомобиле. В тоннеле нельзя останавливаться, поэтому Вова решил дойти до края тоннеля, чтобы сесть в автомобиль. Если Вова пойдёт назад, то встретится с автомобилем у начала тоннеля. Если пойдёт вперед, то встретится с автомобилем у конца тоннеля. Какую часть тоннеля прошёл Вова до того, как услышал сигнал автомобиля? Известно, что его скорость в 4 раза меньше скорости автомобиля.

8. (15 баллов) На трубопрокатном заводе делают титановые трубы с добавлением алюминия. По стандарту алюминий должен составлять 25% от общей массы трубы, однако при изготовлении произошёл сбой, и была изготовлена труба с 25% содержанием алюминия от общего объёма. Во сколько раз плотность изготовленной трубы отличается от трубы, изготовленной по стандарту? Плотность алюминия  $\rho_{ал} = 2,7 \text{ г/см}^3$ , плотность титана  $\rho_{т} = 4,5 \text{ г/см}^3$ .