

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО АСТРОНОМИИ. 2021–2022 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 класс

**Задача 1**

Какой объект Солнечной системы изображён на рисунке?



- Венера
- Уран
- Марс
- Земля

**Ответ: Земля (2 балла)**

*Максимум за задачу 2 балла.*

**Задача 2**

Расставьте в порядке увеличения массы следующие объекты.

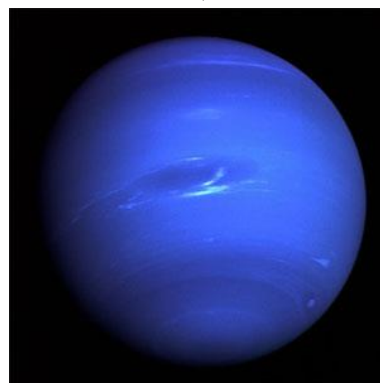
1)



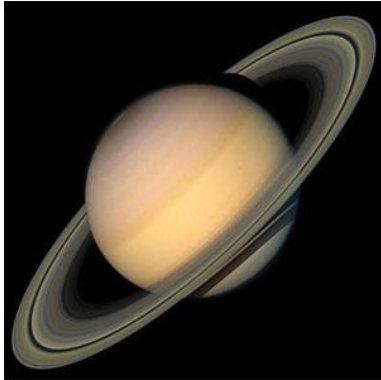
2)



3)



4)



5)



**Ответ:** 52134 (2 балла)

*Максимум за задачу 2 балла.*

### Задача 3

Как известно, Солнце в течение года движется по небу по эклиптике. Выберите, какие круги и линии оно может пересекать в ходе этого движения для наблюдателя в средних широтах.

небесный экватор  
небесный меридиан  
математический горизонт  
галактический экватор

#### Решение

Экватор (и небесный, и галактический), горизонт, меридиан и эклиптика являются большими кругами небесной сферы. Большие круги обязательно пересекаются в двух точках.

**Ответ:** небесный экватор, небесный меридиан, математический горизонт, галактический экватор (по **1 баллу** за каждый ответ)

*Максимум за задачу 4 балла.*

#### Задача 4

В какой интервал расстояний попадает расстояние до объекта, имеющего параллакс  $0,013''$ ?

0,012 .. 0,015 кпк

129 .. 140 пк

0,07 .. 0,1 пк

0,7 .. 1 Мпк

$10^5$  ..  $10^6$  а.е.

7,5 .. 8,0 пк

ни в один из приведённых в списке

**Ответ:** ни в один из приведённых в списке (3 балла)

*Примечание:* параллакс  $0,013''$  соответствует расстоянию  $1/0,013 \approx 77$  пк.

**Максимум за задачу 3 балла.**

#### Задача 5

Расставьте в порядке увеличения.

- 1) длительность цикла солнечной активности
- 2) период обращения Земли вокруг Солнца
- 3) период обращения Нептуна вокруг Солнца
- 4) осевой период вращения Юпитера
- 5) период обращения Венеры вокруг Солнца
- 6) возраст Солнца
- 7) возраст системы Земля-Луна
- 8) средняя продолжительность жизни человека

**Ответ:** 45218376 (3 балла)

**Максимум за задачу 3 балла.**

#### Задача 6

На поверхность некой очень похожей на Землю планеты каждую секунду из околопланетного диска выпадает примерно 1000 трлн песчинок. Каждая песчинка представляет собой шарик массой 0,0003 грамма. За сколько лет на планету выпадет вещество суммарной массой в 1 массу Луны? Ответ приведите в миллионах лет. *Для справки:* масса Земли равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а масса Луны в 81 раз меньше.

### **Решение**

Определим суммарную массу песчинок, выпадающих на планету за 1 секунду:  $0,0003 \text{ г} \cdot 1000 \cdot 10^{12} = 3 \cdot 10^{11} \text{ г} = 3 \cdot 10^8 \text{ кг}$ . Масса Луны равна  $6 \cdot 10^{24} / 81 \approx 7,4 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ . Такая масса наберётся за  $7,4 \cdot 10^{22} / 3 \cdot 10^8 = 2,47 \cdot 10^{14} \text{ с} \approx \approx 8 \text{ млн лет}$ .

**Ответ:** 8; ответ в диапазоне [7;9] оценивается в **6 баллов**.

*Максимум за задачу 6 баллов.*

### **Задача 7**

Как известно, на Северном полюсе Земли Солнце выше всего над горизонтом поднимается в день летнего солнцестояния. Расположите предложенные варианты в порядке возрастания максимальной высоты Солнца над горизонтом в день летнего солнцестояния для наблюдателя, находящегося в соответствующем месте.

- 1) Северный полюс
- 2) Южный полюс
- 3) экватор
- 4) Южный тропик
- 5) Северный тропик

**Ответ:** 21435 (4 балла)

*Максимум за задачу 4 балла.*

**Всего за работу – 24 балла.**