

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
10–11 классы

Задача 1

Названия многих астрономических явлений и понятий уходят своими корнями в античность, являясь производными слов греческого или латинского языков. Сопоставьте термин и его перевод:

А) космос	Б) комета	В) астероид	Г) меридиан	Д) планета	Е) астрономия	Ж) метеор	З) квадратура
1) странник	2) подобный звезде	3) волосатый/косматый	4) квадрат	5) закон звёзд	6) полуденный	7) небесный	8) мир
А-8 1	Б-2 0	В-1 0	Г-6 1	Д-3 0	Е-5 1	Ж-4 1	З-7 1

Критерии оценивания: за каждую верно указанную пару по 1 баллу.
Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 2 0

Расстояние до звезды 20 световых лет. Сколько времени будет лететь до неё космический аппарат, движущийся со скоростью $1/100$ скорости света? Приведите решение и вычисления (можно пользоваться калькулятором). Ответ выразите в годах.

Критерии оценивания:

за верный ответ с записанным решением 8 баллов; за верный ответ без решения 2 балла;

при наличии арифметической ошибки, но при условии верно записанного решения (или некоторого выражения, из которого можно получить верный ответ) 4 балла.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 3

Группа охотников незадолго до дня равноденствия двигалась несколько дней на запад. При этом они выбирали направление по Солнцу таким образом, чтобы после восхода Солнце было у них за спиной, в обед – справа, а заходило впереди.

1) Определите, в каком полушарии Земли они охотились, если известно, что охота проходила в средних широтах.

– Северном – Южном

– нельзя выбрать

2) В какое равноденствие проходила охота? – весеннее

– осеннее

– нельзя выбрать

Критерии оценивания:

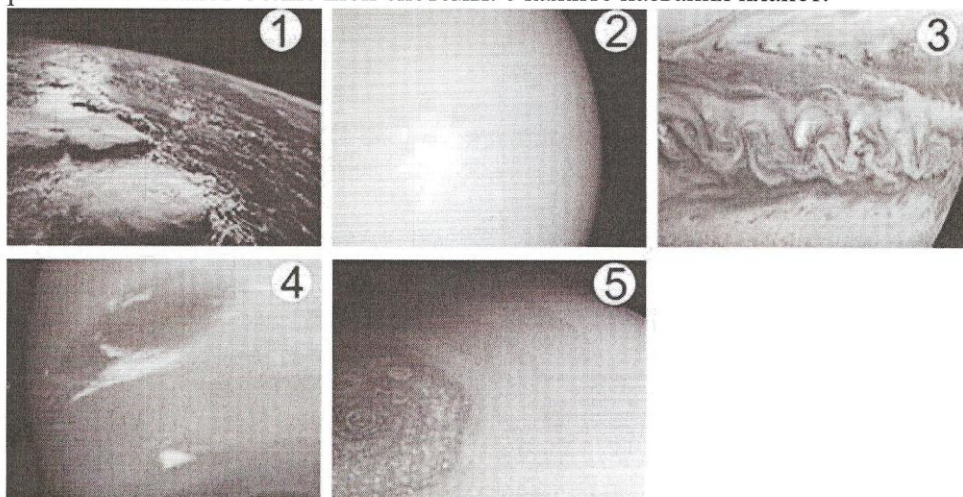
за верное указание полушария **5 баллов**;

за верное указание дня равноденствия **3 балла**.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 4

На рисунке приведены фрагменты фотографий облачного покрова различных планет Солнечной системы. Укажите названия планет.



Критерии оценивания:

за верный ответ **8 баллов**;

за четыре верных планеты **7 баллов**; за три верных планеты **6 баллов**;

за две верных планеты **4 балла**; за одну верную планету **1 балл**;

за указание в качестве одной из планет Меркурия или Луны **минус 2 балла** за каждую;

за указание Марса **минус 1 балл**.

Суммарная оценка за задачу не может быть отрицательной (выставляется 0 баллов за задачу).

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 5

Одна очень развитая цивилизация нашла целое облако планет, похожих на наш Юпитер. Сколько таких планет понадобится, чтобы создать звезду, похожую на Солнце? Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, масса Юпитера $\approx 2 \cdot 10^{27}$ кг. Ответ поясните.

Критерии оценивания:

за пояснение, что Юпитер подходит по химическому составу (или просто составу), **2 балла**. *Слов о том, что возьмём столько Юпитеров, сколько их может вместиться внутри Солнца, недостаточно.*

за вычисление количества требуемых Юпитеров **6 баллов** (даже без обоснования и без вычислений).

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 6

Один начинающий фантаст в своём рассказе описывает строительство в Солнечной системе прямой монорельсовой дороги от Земли до Урана (он не знал, наверное, что это невозможно) из специально обработанного лунного грунта. Вычислите, какой слой грунта надо снять с поверхности Луны для изготовления рельса, длины которого хватит, чтобы по прямой соединить орбиты Земли и Урана. Считать, что рельс имеет в сечении вид прямоугольника 5×10 см, орбита Урана круговая, а плотность рельса равна плотности лунного грунта. Диаметр Луны 3480 км, радиус орбиты Урана 19,2 а.е.

Критерии оценивания:

Если выполнена часть работы, то она оценивается пропорционально сделанному.

Арифметические ошибки снижают оценку на 1 балл каждая. Максимум за задачу – 8 баллов.

Всего за работу – 48 баллов.

N1

$$300\,000 \cdot 20 = 6\,000\,000$$

$$300\,000 \text{ м/с} = 300 \text{ км/с}$$

$$300\,000 \cdot 100 = 30\,000\,000 \text{ (м/с)} = 3 \text{ км/с} - \text{скорость корабля}$$

$$300\,000 \cdot 20 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 =$$

$$\begin{array}{r} 300 \\ \times 20 \\ \hline 6000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6000 \\ \times 365 \\ \hline 2190000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2190000 \\ \times 24 \\ \hline 52560000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52560000 \\ \times 60 \\ \hline 3153600000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3153600000 \\ \times 60 \\ \hline 189216000000 \text{ (с)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 189216000000 : 3 \\ \hline 63072000000 \end{array}$$

N1

A-8 Д-3

Б-2 Е-5

В-1 Ж-7

Г-6 З-4

N3

1) Юпитер 5б

2) ~~Юпитер~~ ~~выбрана~~
остаток 0б

N4

1) Земля + 4) Уран -

2) Нептун - 5) Венера -

3) Юпитер + 4б

N5

Достаточно двух Юпитеров. П.к. он подходит по хим. составу, то $1 \cdot 10^{27} \cdot 2 = 2 \cdot 10^{27}$, чего
будет более или достаточно по массе для создания звезды, по крайней мере на границе. Однако такое тело
будет больше и будет иметь баллину или критическую 2б

16б