

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**  
Муниципальный этап, г. Пермь, 2020 г.

**Возможные решения задач и критерии оценивания (8 класс)**

**Задание 1 (8 баллов)**

**Решение.**

Правильные ответы: 1), 5), 6), 8,) 10), 14), 15), 18).

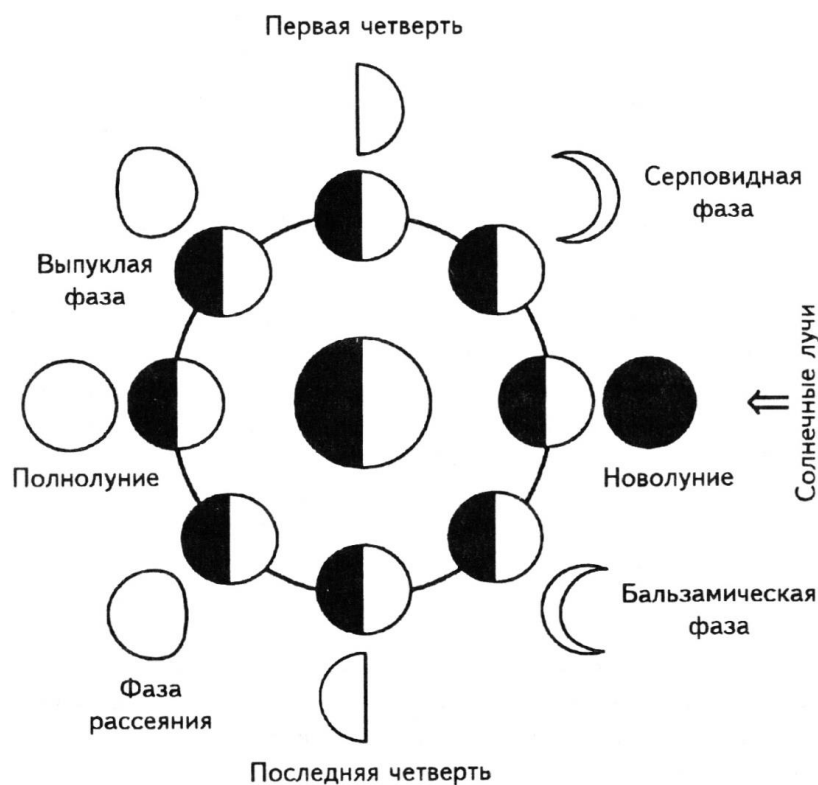
**Оценивание.**

За каждое правильно выбранное название по 1 баллу, за каждое неверное - минус 1 балл. Суммарная оценка не может быть меньше 0.

**Задание 2 (8 баллов)**

**Решение.**

1) Поясняющий рисунок может быть следующим:



2) Так как Луна находится в первой четверти, то расстояние от Луны до Солнца примерно такое же, как от Земли до Солнца.

3) Синодический месяц – промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми фазами Луны.

4) Из рисунка видно, что в течение одного синодического месяца расстояние между Луной и Солнцем сначала увеличивается, достигая максимума при полнолунии. Далее расстояние уменьшается, достигая минимума при новолунии. Затем снова увеличивается.

**Оценивание.**

1 пункт решения – 3 балла.

2 пункт решения – 1 балл.

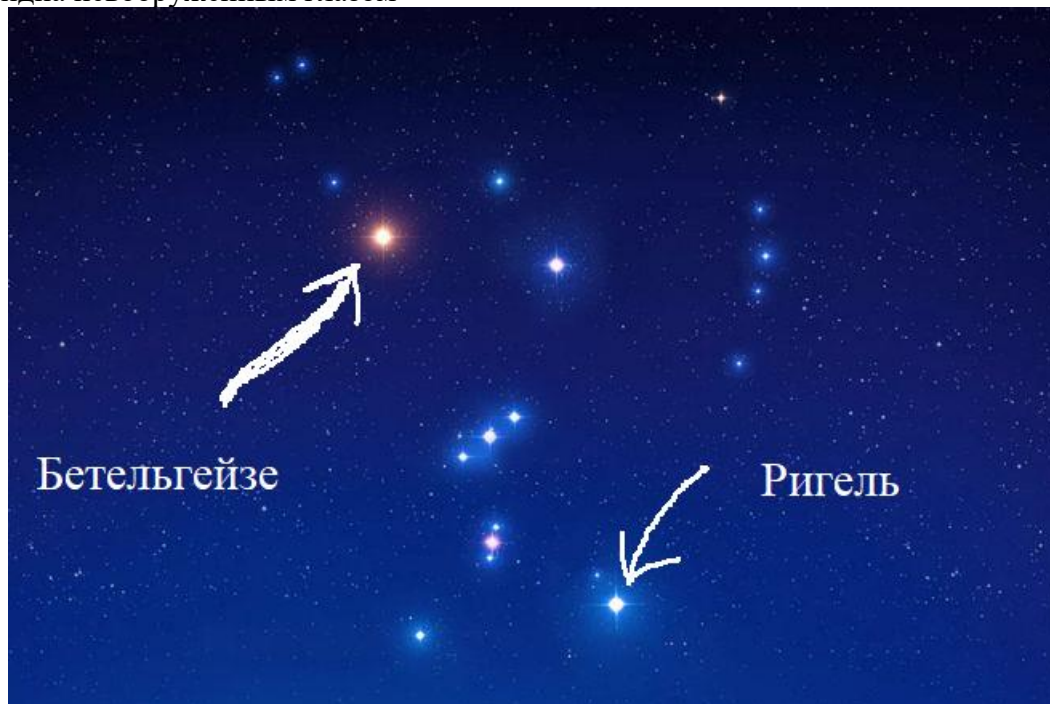
3 пункт решения – 2 балла.

4 пункт решения – 2 балла.

### Задание 3 (8 баллов)

#### Решение.

1). Положение звезды Бетельгейзе указано на рисунке. Это яркая красноватая звезда, которая хорошо видна невооруженным глазом



2) Положение звезды Ригель тоже указано на рисунке. Она находится в правой нижней части созвездия.

3) Раз звезда Ригель находится западнее, значит ее прямое восхождение должно быть меньше.

4) Находим прямое восхождение:  $\alpha = 05^{\text{h}}55^{\text{m}} - 00^{\text{h}}41^{\text{m}} = 05^{\text{h}}14^{\text{m}}$ .

5) Склонение звезды Ригель также должно быть меньше, а сама звезда расположена в южном небесном полушарии.

6) Находим склонение:  $\delta = 7^{\circ}24' - 15^{\circ}36' = -08^{\circ}12'$ .

#### Оценивание.

1 пункт решения – 1 балл.

2 пункт решения – 1 балл.

3 пункт решения – 2 балла.

4 пункт решения – 1 балл.

5 пункт решения – 2 балла.

6 пункт решения – 1 балла.

### Задание 4 (8 баллов)

#### Решение.

1) Используя справочные данные, где указан радиус планеты Марс, можно оценить расстояние между пунктами А и В. Радиус Марса  $R = 3397$  км. Диаметр  $D = 6794$  км.

2) Измеряем на рисунке при помощи линейки диаметр планеты Марс и длину отрезка АВ. Дальнейшие результаты измерений соответствуют длинам, измеренным с экрана монитора. Участники олимпиады будут проводить измерения с распечатанных листов с условиями заданий. Составляем пропорцию:

$D = 6794$  км — на рис.  $D = 11.7$  см.

$S_{AB} = ?$  — на рис.  $AB = 4.0$  см.

3) Отсюда  $S_{AB} \approx 2300$  км.

*(Альтернативный вариант определения расстояния между точками АВ. Используем правый рисунок с масштабом).*

Определяем расстояние  $L$  между вулканами Арсия и Аскрийская с учетом масштаба по правому рисунку.

$L = ?$  — на рис.  $l_{\text{правый}} = 7,6$  см.

Масштаб: 300 км — 1.4 см.

Отсюда  $L = 1630$  км.

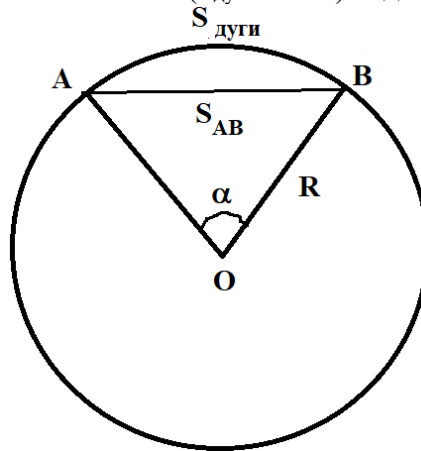
Далее используем левый рисунок:

$L = 1630$  км. — на рис.  $l_{\text{левый}} = 3,0$  см.

$S_{AB} = ?$  — на рис.  $AB = 4,0$  см.

Отсюда  $S_{AB} \approx 2200$  км. Полученные разными способами значения отличаются друг от друга на 5%. Так как требуется оценка расстояния, то данная погрешность считается приемлемой.)

4) Нужно учесть кривизну поверхности планеты Марс. За счет этой кривизны проходимое марсоходом расстояние должно быть больше ( $S_{\text{дуги}} > S_{AB}$ ). Сделаем оценки.



$$\sin(\alpha/2) = S_{AB} / (2R) = 2300 / 6794 = 0,3385.$$

Отсюда  $\alpha/2 \approx 20^\circ$  или  $\alpha \approx 40^\circ$

Зная угол можем определить длину дуги окружности:

$$S_{\text{дуги}} = (40^\circ \cdot 2\pi R) / 360^\circ = (40^\circ \cdot \pi D) / 360^\circ = \approx 2370 \text{ км.}$$

#### Оценивание.

1 пункт решения – 2 балла.

2 пункт решения (проведены измерения расстояний) – 2 балла.

3 пункт решения (найдено расстояние без учета кривизны траектории) – 2 балла.

4 пункт решения (учтена кривизна траектории) – 2 балла.