Всероссийская олимпиада школьников по астрономии 2026-2027 уч. год
Муниципальный этап
7-8 класс

Время выполнения –
2 астрономических часа

1. Нарисуйте наиболее яркие звёзды большой Медведицы и покажите на рисунке, как можно найти Полярную звезду.

Решение: **см. рисунок**



Рекомендуемые критерии.
8 баллов, если рисунок приблизительно похож.

6 баллов, если рисунок похож, но расстояние до Полярной звезды изображено приблизительно равным расстоянию между направляющими звёздами большой Медведицы (Мерак и Дубхе).

1 балл, если ученик перепутал и указал на Мицар и Алькор.

0 баллов во всех остальных случаях.

2. Расставьте космические объекты по мере увеличения их плотности. Луна, Земля, Уран, Сатурн.

Решение: Сатурн, Уран, Луна, Земля

Рекомендуемые критерии.

3 балла – если указано, что Сатурн самый лёгкий, вне зависимости от правильности остальных ответов.

2 балла – если указано, что Земля самая плотная, вне зависимости от правильности остальных ответов.

4 балла – если объекты расположены не по возрастанию, а по убыванию плотности,

2 балла – в остальных случаях, если хотя бы между двумя объектами обозначено правильное соотношение плотностей.

3. На фото снято небо, съемка проводилась в ясную безоблачную ночь. Объясните, что собой представляют кольца, которые вы видите на фото, что находится в центре колец. Как производилась съемка?



Решение:

Кольца (а точнее, дуги колец) представляют собой траектории, по которым движутся звезды в течение ночи. Яркая точка в центре колец — Полярная звезда. Съемка проводилась так: объектив был открыт в течение нескольких часов. Эта фотография доказывает, что вся небесная сфера как целое вращается вокруг Полярной звезды, совершая один оборот в сутки. Это вызвано вращением Земли вокруг своей оси, хотя земному наблюдателю представляется, что вращается небо.

Рекомендуемые критерии:

2 балла – указано, что дуги колец представляют собой траектории, по которым движутся звезды в течение ночи.

1 балл – указано, что в центре расположена Полярная звезда.

2 балла – указано, что траектории движения звёзд объясняются вращением Земли вокруг своей оси.

3 балла – указано как проводилась съёмка.

4. Аппарат «Луноход-1» работал на Луне с 17 ноября 1970 года по 14 сентября 1971 года включительно. За это время он проехал по поверхности Луны 10 540 метров.

1) Определите его среднюю скорость.

2) Какое время понадобилось бы Луноходу, чтобы обогнуть Луну по её экватору?

Решение:

1) Первым этапом определим сколько дней луноход работал на Луне. Удобно считать от обратного. Сколько дней не хватило до полного года 17 ноября 1971 года? N=365 (1971 год был не високосный) – 16 (дней до конца сентября) - 31(октябрь) -16 (дней за ноябрь до 17 ноября) = 302 дня. Столько дней Луноход проработал на Луне. За это время он проехал 10 540 метров. То есть его средняя скорость равна 10540/(302*24) = 1,45 м/ч или 0,0004 м/с.

2) Длина экватора рассчитывается по формуле $2 \cdot \pi \cdot R$, где R – экваториальный радиус. При R = 1740 км длина экватора составляет примерно 10 930 км. Искомое время 10930000/1,45=7540000 ч или 314000 дней или 860 лет.

Рекомендуемые критерии:

3 балла – определение длительности работы лунохода в днях

3 балла – определение средней скорости (в км в час, в метрах в час, в метрах в секунду).

2 балла – определение времени движения Лунохода по экватору.

Комментарии. Если учащийся ошибся в расчете количества дней, но для своего количества дней правильно посчитал среднюю скорость лунохода, то ему не ставится оценка за этап расчета числа дней (или ставится частично

при минимальной ошибке), но этап с расчетом скорости засчитывается полностью.

5. На краю лунного диска видна гора, выступающая над ним на α = 0,03′. С учётом того, что линейный диаметр Луны D ≈ 3480 км, а угловой диаметр φ = 30′, найдите высоту этой горы в километрах.

Решение:

Дано:	**Решение:**
$D = 3480$ км $\alpha = 0{,}03'$ $\varphi = 30'$	$S = \frac{D}{\sin\varphi}$; $S = \frac{h}{\sin\alpha}$; $\frac{D}{\sin\varphi} = \frac{h}{\sin\alpha}$;
$h-?$	$h = \frac{\sin\alpha}{\sin\varphi}\cdot D$; $h = \frac{\alpha}{\varphi}\cdot D$; $h \sim 3.5$ км

Рекомендуемые критерии.

2 балла – запись формулы, для расчета расстояния до Луны через характеристики Луны;

2 балла – запись формулы, для расчета расстояния до Луны через характеристики горы;

2 балла – расчет высоты горы (допускается решение по действиям)

2 балла – верный числовой результат

6. Запишите длительности событий, 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 Сатурна
5) время между последовательными противостояниями Урана
6) возраст Солнца
7) время, за которое свет долетает от Солнца до Нептуна
8) средняя продолжительность жизни человека.

Решение: 1) 11 лет 2) 1 год 3) 164,79 лет 4) 10,7 час 5) 369,7 лет 6) 4,6 млрд. лет 7) 4,2 часа 8) 73 года

в порядке увеличения: 74218356

Критерии: по 0,5 баллов за каждый правильный ответ (допускается погрешность), 4 балла за правильно приведенную последовательность. Всего за задачу 8 баллов.