

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии

Московская область, 2017/2018 учебный год

7 класс

Задача 1. Как известно, у спутника Земли – Луны с Земли можно наблюдать только одну сторону. Т.е. Луна всегда повёрнута к Земле одной стороной. Выберите правильный ответ на вопрос:

- 1) Можно ли с Луны наблюдать Землю со всех сторон?
А) Да
Б) Нет
- 2) Наблюдается на Луне смена дня и ночи?
А) Да
Б) Нет
- 3) Вращается ли Луна вокруг своей оси?
А) Да
Б) Нет
- 4) Луна – самый крупный спутник планеты в Солнечной системе?
А) Да
Б) Нет

Ответ: 1) А, 2) А, 3) А, 4) Б.

Критерии оценивания: За каждый верный ответ **+2 балла**.

Задача 2. Выберите верные утверждения:

- А) По занимаемой площади на обратной стороне Луны преобладают материки
- Б) На видимой стороне Луны находится только одно море
- В) Терминатор – это граница между освещённым и тёмным полушариями Луны
- Г) В подсолнечной точке поверхности Луны температура достигает 70° Цельсия
- Е) Большинство кратеров на Луне имеют ударную природу

Ответ: А, В, Г, Е

Критерии оценивания: каждое верно указанное утверждение **+2 балла**.

Задача 3. Составьте пары: созвездие – сезон его вечерней видимости в Подмосковье:

| Созвездие | Сезон |
|-----------------|------------------|
| Орион | Лето |
| Южный крест | Осень |
| Малая Медведица | Зима |
| Скорпион | Весна |
| | Круглый год |
| | Никогда не видно |

Ответ: Орион – зима; Южный крест – никогда не видно; Малая Медведица – круглый год; Скорпион – лето.

Критерии оценивания: каждая правильная пара **+2 балла**.

Задача 4. 4 октября 1957 года в нашей стране был запущен первый в истории искусственный спутник Земли. Он делал полный оборот вокруг Земли по своей орбите за 5800 сек. Вычислите, сколько полных оборотов он делал за сутки? Сколько примерно оборотов он сделал за всё время полёта (дата окончания полёта спутника – 4 января

1958 г.)? Считать, что период обращения оставался постоянным всё время полёта.

Приведите вычисления.

Решение.

1) Вычислим число оборотов в сутки: $n=24*3600/5800=14,9$. Значит полных оборотов 14 шт.

2) Вычислим примерное число оборотов за всё время полёта (с 4 октября по 4 января прошло 92 дня): $N=92*n=92*14,9=1370,8$.

Ответ: 1) 14 полных оборотов; 2) примерно 1370 оборотов.

Критерии оценивания:

- 1) Правильный ответ (14 полных оборотов) **+4 балла** (за округление до 15 оборотов выставляется 1 балл вместо 4-х)
- 2) Вычисление длительности полёта в сутках (или других единицах) **+2 балла** (допускается ошибка ± 2 дня и соответствующая ошибка в следующем пункте)
- 3) Вычисление количества оборотов за время полёта **+2 балла** (из-за ошибки в вычислении количества дней полёта допускается ответ в диапазоне от 1340 до 1400; при использовании числа 14 вместо 14,9 эти 2 балла не выставляются).

Задача 5. Выберите из списка планет Солнечной системы верное окончание высказывания:

- 1) Самая большая планета...
- 2) Самая массивная планета...
- 3) Самая вытянутая орбита у планеты...
- 4) Самое большое число спутников у планеты...
- 5) Самая сплюснутая планета...
- 6) Самая маломассивная планета...
- 7) Самая плотная планета...
- 8) Самая горячая планета...

Ответ: 1 – Юпитер; 2 – Юпитер; 3 – Меркурий; 4 – Юпитер; 5 – Сатурн; 6 – Меркурий; 7 – Земля; 8 – Венера.

Критерии оценивания: за каждый верный ответ **+1 балл**.

Задача 6. Расстояние до Ригеля равно 265 парсек. Как известно, 1 парсек примерно равен 3,26 световым годам. Вычислите, сколько лет будет лететь до Ригеля космическая ракета будущего, движущаяся со скоростью в 1000 раз меньше скорости света? 1 световой год – расстояние, которое проходит свет за 1 год, двигаясь со скоростью 300000 км/с..

Решение.

Выразим расстояние до Ригеля в световых годах: $R=265*3.26=863,9$ св. года. Тогда время полёта будет равно: $T=R/V=863,9/0,001=863900$ лет (примерно 864 тыс. лет).

Ответ: **863900** лет (примерно 864 тыс. лет).

Примечание. Ответ можно получить более длинным путём, он приведён ниже и должен быть оценен **8 баллами**. Учащийся может помнить число км в 1 пк (примерно $3*10^{13}$ км) или число секунд в году (примерно $3,15*10^7$ сек) и т.д. Все способы решения равноправны.

Выразим расстояние до Ригеля в км: $R=265*3,26*365,25*24*3600*300000$ км= $8,18*10^{15}$ км. Обратите внимание, что здесь используется длительность юлианского года (как того требует определение светового года). Однако, точность входных данных невысока и вполне может быть использована приблизительная длительность года (365 суток) или, скажем, длительность тропического года $\sim 365,242...$ - оценка за это не снижается. Допускаются и промежуточные округления, например, при вычислении расстояния в световых годах (864 св. года).

Выразим скорость в км/с $V=300000/1000=300$ км/с.

$T=R/V=8,18*10^{15}/300 \approx 2,72*10^{13}$ сек.

Выразим ответ в годах: $T = 2,72 \cdot 10^{13} / (365,25 \cdot 24 \cdot 3600) = 863,3$ тыс. лет.

Ответ несколько отличается от ответа, полученного коротким методом. Это связано с промежуточными округлениями и не должно наказываться при оценивании.

Допустимым является ответ в диапазоне ~855-870 тыс. лет

Критерии оценивания.

При авторском решении:

- 1) Вычисление расстояния до Ригеля в световых годах (**+3 балла**)
- 2) Вычисление времени полёта тем или иным способом (**+5 баллов**): запись формулы вида $t = R/V$ (2 балла) и вычисления по ней (3 балла)

При другом способе решения указанные выше баллы транслируются на него так, чтобы в сумме получить 8 баллов за верное решение.