

Подмосковная олимпиада школьников по астрономии

Астрономия. 11 класс. Ограничение по времени 60 минут

Жаркое Солнце. Вариант №1

#1110522

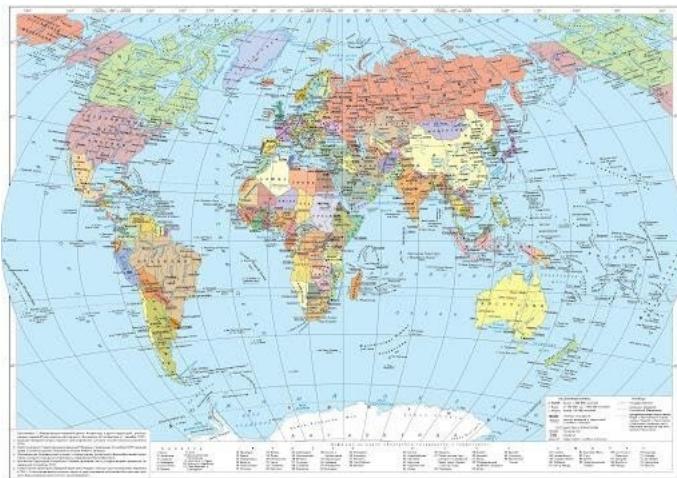


Рис.1 Карта Земли.

В каком географическом пункте Солнце будет кульминировать выше всего над горизонтом **22 июня**?

- Сингапур
- Пекин
- Тайбей
- Краснодар
- Афины
- Сидней
- Москва
- Куала-Лумпур

Решение задачи:

Тайбей его широта **25° с.ш.**

Ссылка на рисунок - https://lh3.googleusercontent.com/proxy/_Mt7w0h_nRor-h8Vus1f_YUUKTPVcOt_f18ElLxbltjK2mLA5yTru3r6Avj-y2TTCa6FNehfvbBdiW5MNvUsoFV-

За решение задачи **8 баллов**



Рис.1 Карта Земли.

В каком географическом пункте Солнце будет кульминировать выше всего над горизонтом **22 декабря**?

- Дели
- Пекин
- Тайбей
- Краснодар
- Афины
- Сидней
- Москва
- Вашингтон

Решение задачи:

Сидней его широта 34° ю.ш.

Ссылка на рисунок - https://lh3.googleusercontent.com/proxy/_Mt7w0h_nRor-h8Vus1f_YUUkTPVcOt_f18ElLxbltjK2mLA5yTru3r6Avj-y2TTCa6FNehfvbBdiW5MNvUsofV-

За решение задачи **8 баллов**

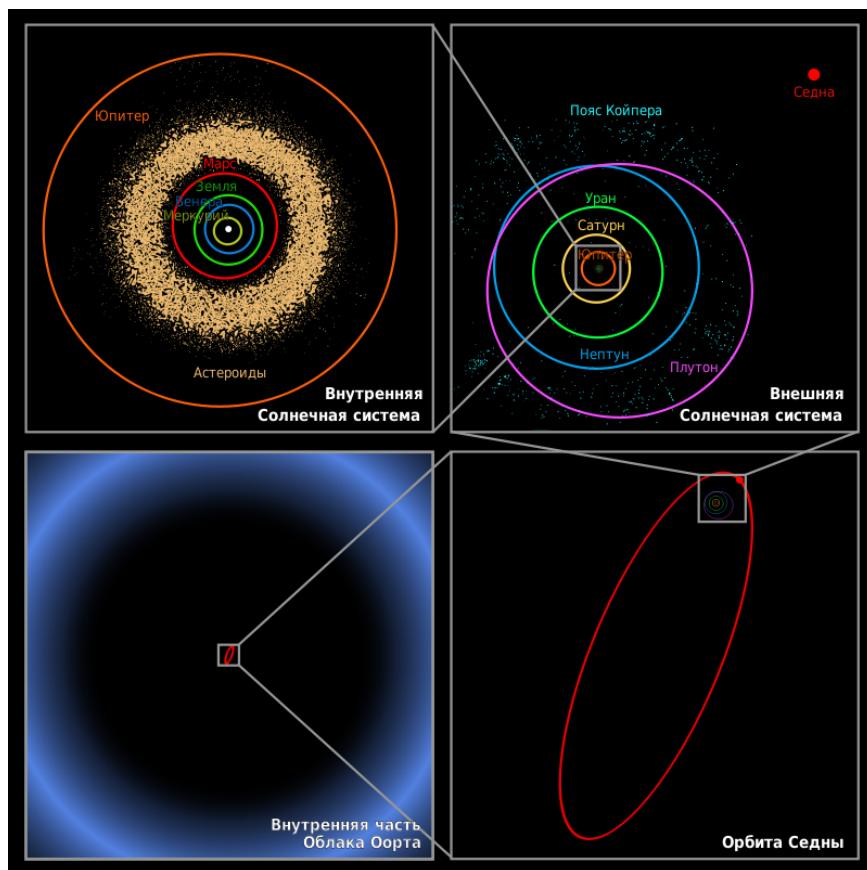


Рис.1 Планета Земля.

- 1) $T = 1$ год, $e = 0,016$;
- 2) $T = 4$ года, $e = 0,25$;
- 3) $T = 75$ лет, $e = 0,97$;
- 4) $T = 88$ дней, $e = 0,2$;
- 5) $T = 0,6$ года, $e = 0,6$;
- 6) $T = 30$ лет, $e = 0,9$.

Объект с какими параметрами орбиты удаляется дальше всего от Солнца. В ответ запишите номер объекта.

Правильный ответ:

3

Решение задачи:

В первую очередь вспомним формулу минимального расстояния для эллиптической орбиты:

$$q = a(1 - e)$$

По третьему закону Кеплера мы можем определить большую полуось орбиты через период обращения и найти большую полуось:

$$a = a_{\oplus} \left(\frac{T}{T_{\oplus}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Найдем таблицу значений:

№	a а.е.	q а.е.	Q а.е.
1	1	0.984	1.016
2	2.52	2.48	2.56
3	17.78	0.53	35.04
4	0.385	0.31	0.46
5	0.625	0.28	1.14
6	9.65	0.97	18.34

Ответ: №3

Ссылка на рисунок -

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3e/Oort_cloud_Sedna_orbit_ru.svg/800px-Oort_cloud_Sedna_orbit_ru.svg.png

За решение задачи **8 баллов**

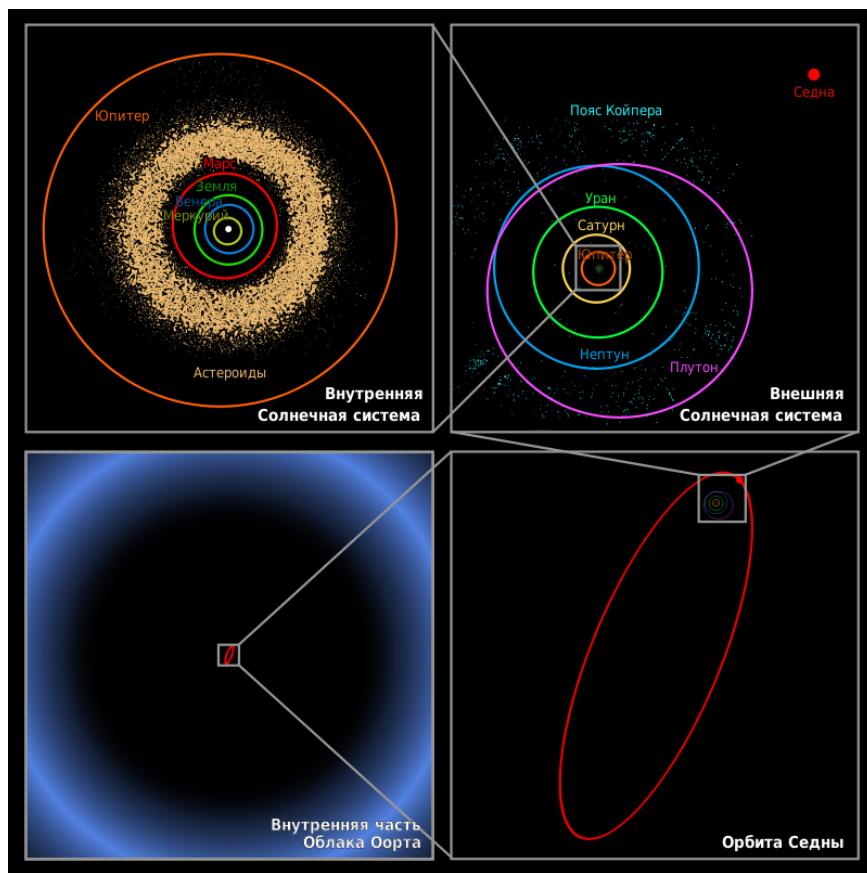


Рис.1 Планета Земля.

- 1) $T = 1$ год, $e = 0,016$;
- 2) $T = 4$ года, $e = 0,25$;
- 3) $T = 75$ лет, $e = 0,97$;
- 4) $T = 88$ дней, $e = 0,2$;
- 5) $T = 0,6$ года, $e = 0,6$;
- 6) $T = 30$ лет, $e = 0,9$.

Объект с какими параметрами орбиты подходит ближе всего к Солнцу. В ответ запишите номер объекта.

Правильный ответ:

5

Решение задачи:

В первую очередь вспомним формулу минимального расстояния для эллиптической орбиты:

$$q = a(1 - e)$$

По третьему закону Кеплера мы можем определить большую полуось орбиты через период обращения и найти большую полуось:

$$a = a_{\oplus} \left(\frac{T}{T_{\oplus}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Найдем таблицу значений:

№	a	q	Q
1	1 а.е.	0.984	1.016
2	2.52	2.48	2.56
3	17.78	0.53	35.04
4	0.385	0.31	0.46
5	0.625	0.28	1.14
6	9.65	0.97	18.34

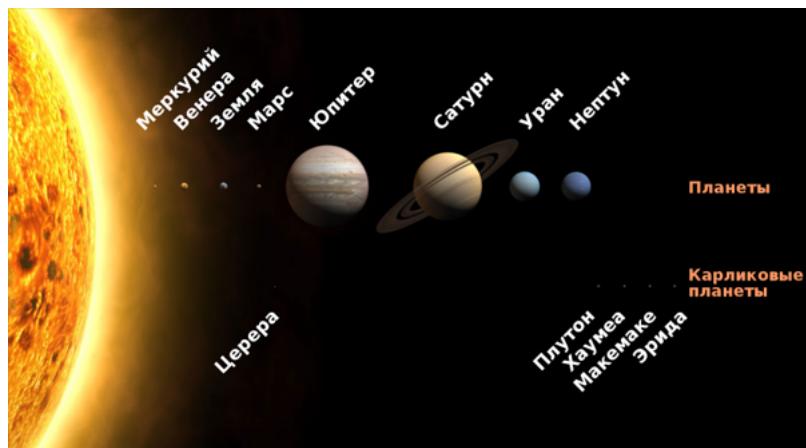
Верный ответ: №5

Ссылка на рисунок -

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3e/Oort_cloud_Sedna_orbit_ru.svg/800px-Oort_cloud_Sedna_orbit_ru.svg.png

За решение задачи **8 баллов**

В данном задании несколько верных утверждений (возможно, одно). Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.



Для какого из представленных небесных тел вторая космическая скорость на его поверхности будет минимальной?

- Меркурий
- Луна
- Солнце
- Земля
- Марс
- Веста
- Плутон

Формула вычисления баллов: 0-8 1-4 2-0

Решение задачи:

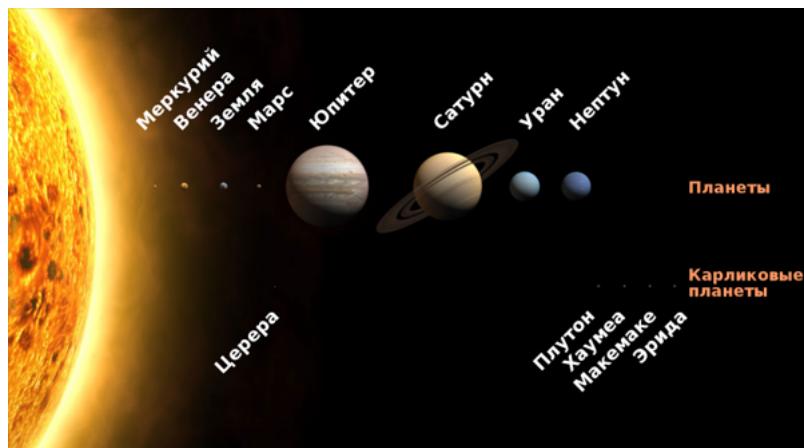
Ссылка на рисунок - <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fr.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A1%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25E>

За решение задачи **8 баллов**

Вторая космическая скорость. Вариант №2

#1110521

В данном задании несколько верных утверждений (возможно, одно). Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.



Для какого из представленных небесных тел вторая космическая скорость на его поверхности будет минимальной?

- Венера
- Ио
- Солнце
- Юпитер
- Марс
- Паллада
- Седна

Формула вычисления баллов: 0-8 1-4 2-0

Решение задачи:

Ссылка на рисунок - <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fr.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A1%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25E>

За решение задачи **8 баллов**

Лунная карусель. Вариант №1

#1110516

В данном задании несколько верных утверждений (возможно, одно). Выберите все, которые вы считаете необходимо отметить, но обратите внимание, что за выбор утверждения, не соответствующего условию, балл снижается.



Рис.1 Луна

Выберите все верные утверждения.

- Луна ближайший к Солнцу спутник большой планеты солнечной системы
- Лунные затмения бывают потому, что Солнце закрывает собой Луну
- Луна движется вокруг Земли со скоростью больше ≈ 2 км/с.
- Период повторения фаз Луны составляет $\approx 29,5$ дня
- Солнечные сутки на Луне делятся $\approx 29,5$ дней
- Луна не вращается вокруг своей оси, поскольку всегда повернута одной стороной к Земле
- Для наблюдателя на Луне Земля поднимается из-за горизонта быстрее, чем Солнце
- Период обращения Луны вокруг Земли составляет $\approx 27,3$ дня

Формула вычисления баллов: 0-8 1-6 2-4 3-2 4-0

Решение задачи:

Период обращения Луны вокруг Земли составляет $\approx 27,3$ дня, Период повторения фаз Луны составляет $\approx 29,5$ дня, Солнечные сутки на Луне делятся $\approx 29,5$ дней, Луна ближайший к Солнцу спутник большой планеты солнечной системы

Ссылка на изображение: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/FullMoon2010.jpg>

За решение задачи **8 баллов**

Лунная карусель. Вариант №2

#1110517

В данном задании несколько верных утверждений (возможно, одно). Выберите все, которые вы считаете необходимо отметить, но обратите внимание, что за выбор утверждения, не соответствующего условию, балл снижается.



Рис.1 Луна

Выберите все неверные утверждения.

- Луна ближайший к Солнцу спутник большой планеты солнечной системы
- Лунные затмения бывают потому, что Солнце закрывает собой Луну
- Луна движется вокруг Земли со скоростью больше ≈ 2 км/с.
- Период повторения фаз Луны составляет $\approx 29,5$ дня
- Солнечные сутки на Луне делятся $\approx 29,5$ дней
- Луна не вращается вокруг своей оси, поскольку всегда повернута одной стороной к Земле
- Для наблюдателя на Луне Земля поднимается из-за горизонта быстрее, чем Солнце
- Период обращения Луны вокруг Земли составляет $\approx 27,3$ дня

Формула вычисления баллов: 0-8 1-6 2-4 3-2 4-0

Решение задачи:

Лунные затмения бывают потому, что Солнце закрывает собой Луну, Луна не вращается вокруг своей оси, поскольку всегда повернута одной стороной к Земле, Для наблюдателя на Луне Земля поднимается из-за горизонта быстрее, чем Солнце, Луна движется вокруг Земли со скоростью больше ≈ 2 км/с

Ссылка на изображение: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/FullMoon2010.jpg>

За решение задачи **8 баллов**