

Школьный этап по астрономии

Астрономия. 7 класс. Ограничение по времени 60 минут

Самый шустрый. Вариант №1

В таблице вам дана информация про спутники планет Солнечной системы. Все орбиты спутников считать круговыми. Считать число $\pi = 3.14$. Ответьте на следующие вопросы:

спутник	центральная планета	период обращения по орбите	радиус орбиты
Луна	Земля	27,3 сут	384 тыс. км
Фобос	Марс	7ч 40 мин	9,4 тыс км
Каллисто	Юпитер	16,7 сут	1882,7 тыс км
Энцелад	Сатурн	1,4 сут	238 тыс км

Выберете название самого быстрого спутника:

- Луна
- Фобос
- Каллисто
- Энцелад

2 балла

Выберете название самого медленного спутника:

- Луна
- Фобос
- Каллисто
- Энцелад

2 балла

Укажите скорость Луны в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Фобоса в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

7700

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Каллисто в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

29514

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Энцелада в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

44505

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Решение задачи:

Для определения средней орбитальной скорости надо найти длину траектории (окружности) и разделить на время, необходимое для этого. $v = \frac{2\pi R}{T} \sim \frac{R}{T}$ Т.е. для ранжирования спутников по скоростям достаточно найти отношение радиуса орбиты к периоду орбитального движения (не забыв привести табличные значения к одинаковым единицам).

$$\text{Луна: } v = 2\pi \frac{384 \cdot 10^3}{27.3 \cdot 24} \approx 3682 \text{ км/ч}$$

$$\text{Фобос } v = 2\pi \frac{9.4 \cdot 10^3}{7.67} \approx 7700 \text{ км/ч}$$

$$\text{Каллисто } v = 2\pi \frac{1882.7 \cdot 10^3}{16.7 \cdot 24} \approx 29514 \text{ км/ч}$$

$$\text{Энцелад } v = 2\pi \frac{238 \cdot 10^3}{1.4 \cdot 24} \approx 44505 \text{ км/ч}$$

За решение задачи **8 баллов**

Самый шустрый. Вариант №2

В таблице вам дана информация про спутники планет Солнечной системы. Все орбиты спутников считать круговыми. Считать число $\pi = 3.14$. Ответьте на следующие вопросы:

спутник	центральная планета	период обращения по орбите	радиус орбиты
Деймос	Марс	30,3 ч	23,5 тыс км
Ио	Юпитер	1,77 сут	421,7 тыс км
Титан	Сатурн	15,95 сут	1222 тыс км
Ариэль	Уран	2,5 сут	191 тыс км

Выберете название самого быстрого спутника:

- Деймос
 Ио
 Титан
 Ариэль

2 балла

Выберете название самого медленного спутника:

- Деймос
 Ио
 Титан
 Ариэль

2 балла

Укажите скорость Деймоса в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

4873

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Ио в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

62373

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Титана в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

20057

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Укажите скорость Ариэль в км/час, округленное с точностью до целого

Правильный ответ:

20001

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Решение задачи:

Для определения средней орбитальной скорости надо найти длину траектории (окружности) и разделить на время, необходимое для этого. $v = \frac{2\pi R}{T} \sim \frac{R}{T}$. Т.е. для ранжирования спутников по скоростям достаточно найти отношение радиуса орбиты к периоду орбитального движения (не забыв привести табличные значения к одинаковым единицам).

$$\text{Деймос: } v = 2\pi \frac{23.5 \cdot 10^3}{30.3} \approx 4873 \text{ км/ч}$$

$$\text{Ио } v = 2\pi \frac{421.7 \cdot 10^3}{1.77 \cdot 24} \approx 62373 \text{ км/ч}$$

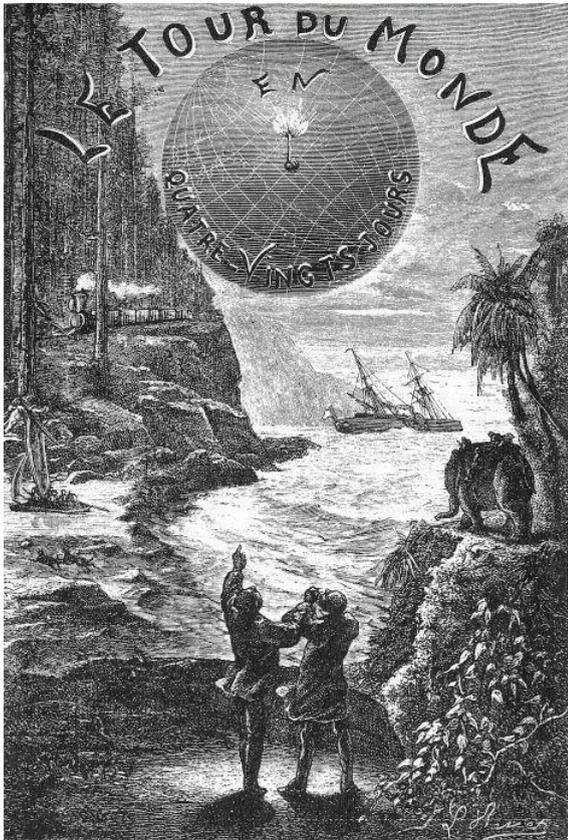
$$\text{Титан } v = 2\pi \frac{1222 \cdot 10^3}{15.95 \cdot 24} \approx 20057 \text{ км/ч}$$

$$\text{Ариэль } v = 2\pi \frac{191 \cdot 10^3}{2.5 \cdot 24} \approx 20001 \text{ км/ч}$$

За решение задачи 8 баллов

Косплей по Жюль Верну. Вариант №1

В 1872 году французский писатель Жюль Верн написал и опубликовал на страницах газеты «Le Temps» свой роман «Вокруг света за 80 дней». Ответьте на представленные ниже вопросы. Все ответы округлите до целых



С какой средней скоростью герои романа должны были двигаться, чтобы совершить такое путешествие по экватору Земли? В ответе укажите среднюю скорость в км/ч.

Правильный ответ:

3 балла

Уточните, какое расстояние необходимо проезжать в сутки в км?

Правильные ответы:

3 балла

А сколько времени понадобится, чтобы такое же путешествие совершить на поезде? Считайте скорость поезда постоянной и равной 80 км/ч. Ответ выразите в днях

Правильный ответ:

21

2 балла

Решение задачи:

1) Считая радиус Земли равным **6400** км, получаем длину экватора $S = 2\pi R = 40212$ км. Затраченное на это путешествие время равно: $t = 80 \cdot 24 = 1920$ часов

2) Тогда необходимая скорость будет равна $v = \frac{S}{t} = \frac{40212}{1920} = 21$ км/ч. За сутки необходимо преодолевать не менее **503** км или **504** км.

3) При скорости **80** км/ч потребуется $\frac{40212 \text{ км}}{80 \text{ км / ч}} = 503$ часа = **21** день.

Ссылка на Рис.1:

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%I

За решение задачи **8 баллов**

Косплей по Жюль Верну. Вариант №2

В 1872 году французский писатель Жюль Верн написал и опубликовал на страницах газеты «Le Temps» свой роман «Вокруг света за 80 дней». Ответьте на представленные ниже вопросы. Все ответы округлите до целых



С какой средней скоростью герои романа должны были двигаться, чтобы совершить такое путешествие по экватору Земли? В ответе укажите среднюю скорость в м/с.

Правильный ответ:

3 балла

Уточните, какое расстояние необходимо проехать в неделю в км?

Правильный ответ:

3 балла

А сколько времени понадобится сейчас, чтобы такое же путешествие совершить на самолете? Считайте скорость самолета постоянной и равной 800 км/ч

Правильный ответ:

2

2 балла

Решение задачи:

1) Считая радиус Земли равным 6400 км, получаем длину экватора $S = 2\pi R = 40212$ км. Затраченное на это путешествие время равно: $t = 80 \cdot 24 = 1920$ часов

2) Тогда необходимая скорость будет равна $v = \frac{S}{t} = \frac{40212}{1920} = 6$ м/с. За неделю необходимо преодолеть не менее 3528 км.

3) При скорости 800 км/ч потребуется $\frac{40212 \text{ км}}{80 \text{ км / ч}} = 50.3$ часа = 2 дня.

За решение задачи 8 баллов

Кто бы помог пирату. Вариант №1



Рис.1 Схематическая карта Карибского моря

Джек Воробей, находясь в северной части Багамского архипелага (расположенные севернее северного тропика), скучая в штиль, посмотрел на свои морские часы, ровно в тот момент, когда Солнце находилось над точкой юга. На часах было 3 часа и 15 минут дня. На сколько градусов и в каком направлении его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани?

На сколько градусов и угловых минут его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани? Укажите градусы

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Укажите угловые минуты

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

В каком направлении его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани?

- К востоку
- К западу
- К северу
- К югу

1 балл

Решение задачи:

Солнце находится в верхней кульминации для точки, где находится корабль Джека, на **3, 25** часа позже, чем в пиратской гавани. Это означает, что корабль находится западнее гавани.

360 градусов соответствуют **24** часам или **1440** минутам. **1** градус широты будет соответствовать **4** минутам разницы во времени. **3** часа **15** минут=**195** минут, что соответствует **48° 45'**.

Рис.1 Схематическая карта Карибского моря

<https://www.geopoesia.ru/ru/map/caribbean/main.html>

За решение задачи **8 баллов**

Кто бы помог пирату. Вариант №2



Рис.1 Схематическая карта Карибского моря

Джек Воробей, находясь в северной части Багамского архипелага (расположенные севернее северного тропика), скучая в штиль, посмотрел на свои морские часы, ровно в тот момент, когда Солнце находилось над точкой юга. На часах было 10 часов и 15 минут дня. На сколько градусов и в каком направлении его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани?

На сколько градусов и угловых минут его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани? Укажите градусы

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Укажите угловые минуты

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

В каком направлении его корабль "Черная жемчужина" удалился по долготе от родного порта, если время на часах было выставлено по полудню в пиратской гавани?

- К югу
- К востоку
- К западу
- К северу

1 балл

Решение задачи:

Солнце находится в верхней кульминации для точки, где находится корабль Джека, на **1, 75** часа раньше, чем в пиратской гавани. Это означает, что корабль находится восточнее гавани.

360 градусов соответствуют **24** часам или **1440** минутам. **1** градус широты будет соответствовать **4** минутам разницы во времени. **1** часа **45** минут=**105** минут, что соответствует **26° 15'**.

Рис.1 Схематическая карта Карибского моря

<https://www.geopoesia.ru/ru/map/caribbean/main.html>

За решение задачи **8 баллов**

Найди затмение. Вариант №1

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш *ctrl + (-)* (*cmd + (-)* для Mac) для уменьшения масштаба окна

Перед вами несколько астрономических фотографий. Укажите к каждому изображению, что на нем запечатлено: солнечное, лунное затмение, или явление, не связанное с солнечными или лунными затмениями. Для увеличения изображения нажмите на него.

Не затмение



Солнечное затмение



Солнечное затмение



Не затмение



Лунное затмение



Лунное затмение



Не затмение



Не затмение



Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Лунное затмение

Солнечное затмение

Не затмение

Формула вычисления баллов: 0-8 1-7 2-6 3-5 4-4 5-3 6-2 7-1 8-0

Решение задачи:

- 1) Не затмение – «Тень» Черной дыры в галактике M87;
- 2) Солнечное затмение - Его полная фаза;
- 3) Солнечное затмение – Частная фаза затмения;
- 4) Не затмение – Красная Луна у горизонта. Красная. Приобретает такой цвет из-за близости к горизонту (слой атмосферы утолщается, синий свет рассеивается в ней, а красный проходит через нее);
- 5) Лунное затмение – частные фазы Лунного затмения;
- 6) Лунное затмение – Полная фаза Лунного затмения;
- 7) Не затмение – Спутник Сатурна Диона;
- 8) Не затмение - Фаза Луны: видно, что диаметр серпа совпадает с диаметром Луны.

За решение задачи **8 баллов**

Найди затмение. Вариант №2

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш *ctrl + (-)* (*cmd + (-)* для Mac) для уменьшения масштаба окна

Перед вами несколько астрономических фотографий. Укажите к каждому изображению, что на нем запечатлено: солнечное, лунное затмение, или явление, не связанное с солнечными или лунными затмениями. Для увеличения изображения нажмите на него.

Не затмение



Солнечное затмение



Солнечное затмение



Не затмение



Лунное затмение



Лунное затмение



Не затмение



Не затмение



Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Не затмение

Лунное затмение

Солнечное затмение

Формула вычисления баллов: 0-8 1-7 2-6 3-5 4-4 5-3 6-2 7-1 8-0

Решение задачи:

- 1) Не затмение – «Тень» Черной дыры в галактике M87;
- 2) Солнечное затмение - Полная кольцеобразная фаза солнечного затмения;
- 3) Солнечное затмение – Частная фаза кольцеобразного солнечного затмения;
- 4) Не затмение – Красная Луна у горизонта. Красная. Приобретает такой цвет из-за близости к горизонту (слой атмосферы утолщается, синий свет рассеивается в ней, а красный проходит через нее);
- 5) Лунное затмение – Частная фаза, очень близко к полной, Лунного затмения;
- 6) Лунное затмение – Полная фаза Лунного затмения;
- 7) Не затмение – Спутник Сатурна Диона;
- 8) Не затмение - Фаза Луны: видно, что диаметр серпа совпадает с диаметром Луны.

За решение задачи **8 баллов**