Школьный этап по астрономии

Астрономия. 5 класс. Ограничение по времени: 60 мин.

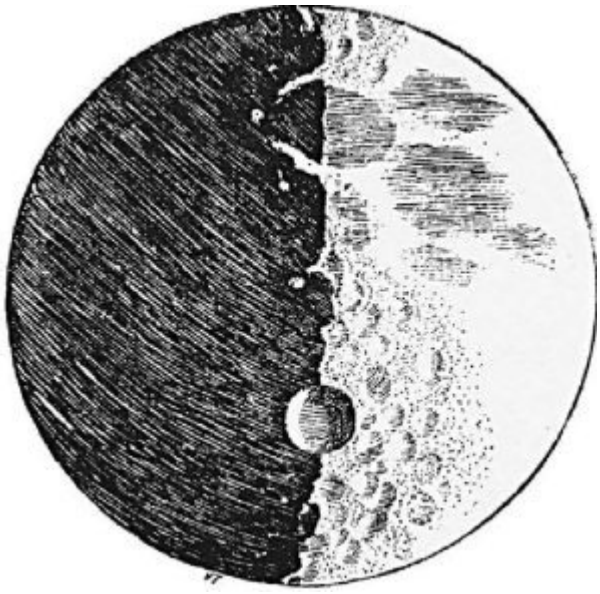
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Я соглашаюсь с условиями

Лунный ориентир. Вариант № 1

#1241980

Ученик из Московской области в конце сентября проводил наблюдения Луны вблизи местной полуночи. Перед вами зарисовка лунного диска, который он наблюдал. Посмотрите на него и ответьте на вопросы.



Зарисовка диска Луны

1. Над какой частью горизонта он видел диск Луны?

- северной
- западной
- южной
- восточной

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Насколько высоко над горизонтом расположена Луна?

- в зените
- высоко над горизонтом
- не видна
- вблизи горизонта

4 балла

3. Какую фазу Луны наблюдал ученик?

- первая четверть
- полнолуние
- последняя четверть
- новолуние

4 балла

4. Как долго еще сможет наблюдать Луну ученик?

- не больше часа
- шесть часов
- двенадцать часов
- видна не будет

3 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

По зарисовке мы видим освещенную западную половину лунного диска, что соответствует фазе Луны - Первая четверть. Луна в этой фазе смещена на $90°$ к востоку от Солнца (6 часов поворота неба). И вблизи полуночи будет видна низко над западной частью горизонта, так что в ближайшее время зайдет за горизонт.

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Лунный ориентир. Вариант № 2

#1241981

Ученик из Московской области в конце сентября проводил наблюдения Луны вблизи местной полуночи. Перед вами зарисовка лунного диска, который он наблюдал. Посмотрите на него и ответьте на вопросы.



Зарисовка диска Луны

1. Над какой частью горизонта он видел диск Луны?

- ◯ южной
- ◯ восточной
- ◯ западной
- ◯ северной

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Насколько высоко над горизонтом расположена Луна?

- не видна
- вблизи горизонта
- высоко над горизонтом
- в зените

4 балла

3. Какую фазу Луны наблюдал ученик?

- первая четверть
- полнолуние
- последняя четверть
- новолуние

4 балла

4. Как долго еще сможет наблюдать Луну ученик?

- не больше часа
- шесть часов
- двенадцать часов
- видна не будет

3 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

По зарисовке мы видим полностью освещенный лунный диск, что соответствует фазе Луны - Полнолуние. Луна в этой фазе противоположна Солнцу - 180° от Солнца (12 часов поворота неба). И вблизи полуночи будет видна высоко над горизонтом, вблизи максимальной высоты, в направлении на юг. И т.к. по условию, около полуночи будет видна еще 6 часов.

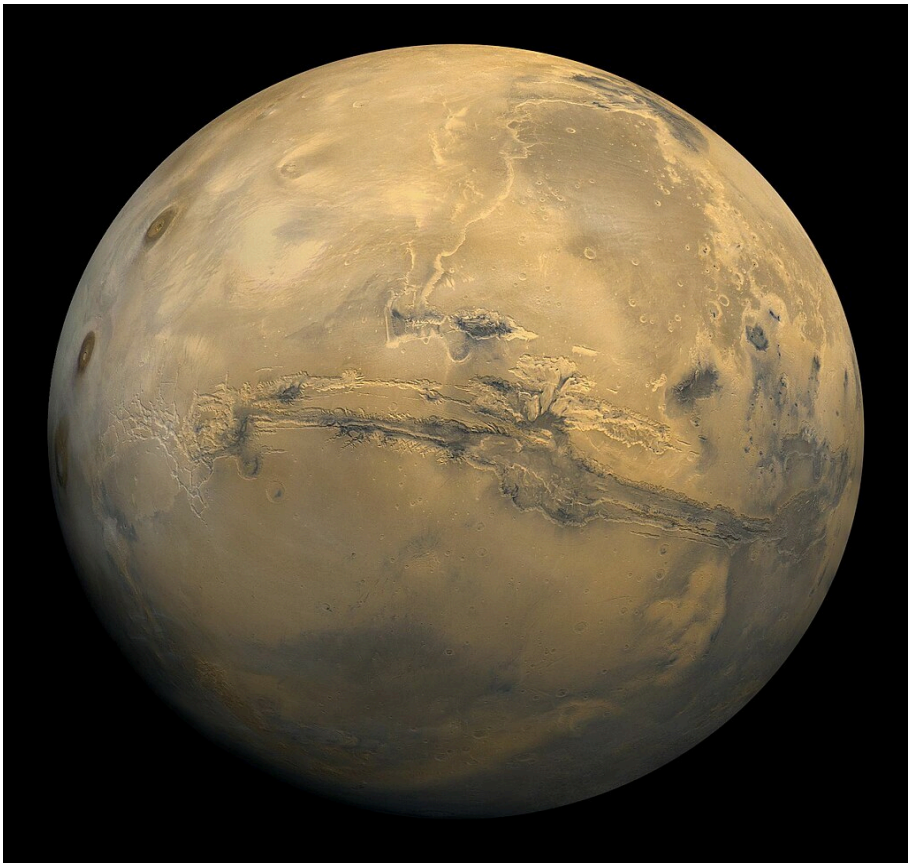
За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

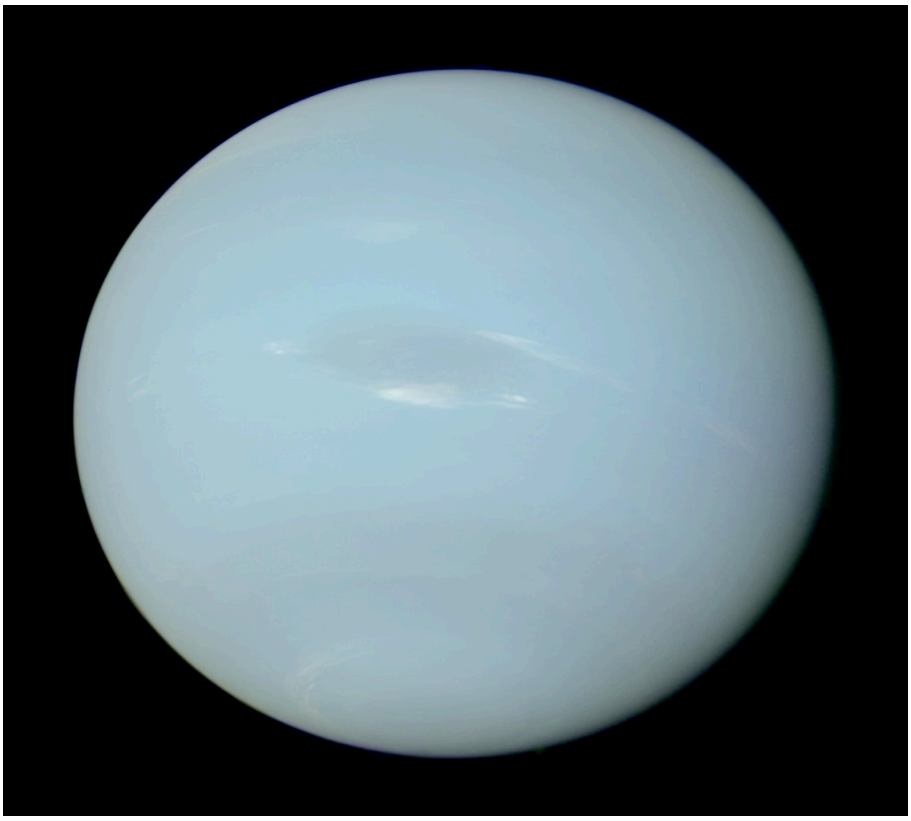
Астрономические объекты. Вариант № 1

#1242053

Перед вами фотографии двух астрономических объектов.



Фотография объекта №1



Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Фотография объекта №2

Ответьте на следующие вопросы о них:

1. Укажите, к какому типу объектов относится объект №1.

- спутник
- астероид
- карликовая планета
- планета-гигант
- планета Земной группы

4 балла

2. Укажите к какому типу объектов относится объект №2.

- спутник
- астероид
- карликовая планета
- планета-гигант
- планета Земной группы

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Какой из объектов расположен ближе к Земле?

- ◯ объект №1
- ◯ объект №2
- ◯ Расстояние до объектов одинаковое.

4 балла

4. Какой из объектов имеет меньшее число спутников?

- ◯ объект №2
- ◯ объект №1
- ◯ Их число одинаково.

3 балла

Решение задачи:

Планета земной группы - Марс.

Планета-гигант - Нептун.

Объект №1 - т.к. Нептун дальше всего от Солнца.

Объект №1 - у Марса всего 2 спутника, у Нептуна их больше двух десятков.

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

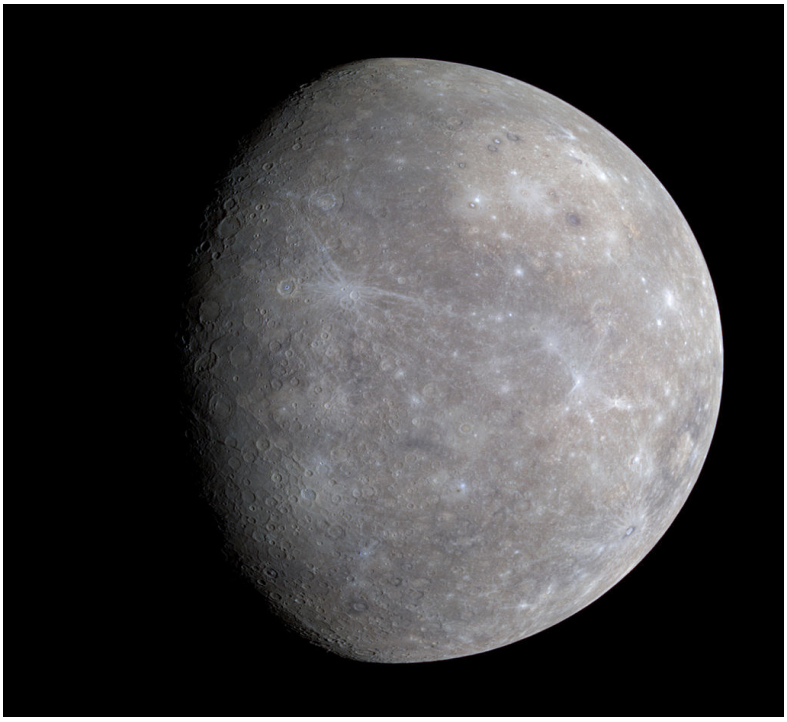
Астрономические объекты. Вариант № 2

#1242054

Перед вами фотографии двух астрономических объектов.



Фотография объекта №1



Фотография объекта №2

Ответьте на следующие вопросы о них:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Укажите, к какому типу объектов относится объект №1.

- астероид
- спутник
- карликовая планета
- планета-гигант
- планета Земной группы

4 балла

2. Укажите к какому типу объектов относится объект №2.

- астероид
- спутник
- карликовая планета
- планета-гигант
- планета Земной группы

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Какой из объектов расположен ближе к Земле?

- объект №1
- объект №2
- Расстояние до объектов одинаковое.

4 балла

4. Какой из объектов имеет меньшее число спутников?

- объект №2
- объект №1
- Число спутников одинаково.

3 балла

Решение задачи:

Планета-гигант - Уран.
Планета земной группы - Меркурий.
Объект № 2 - Меркурий внутри орбиты Земли, а Уран намного дальше.
Объект №1 - у Меркурия спутников нет вовсе.

За решение задачи **15 баллов**

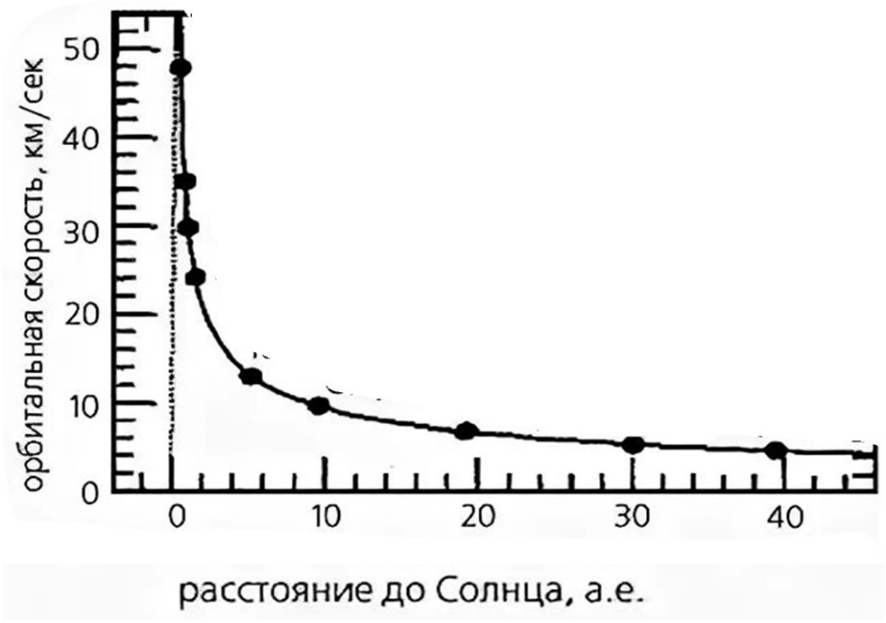
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Масштаб. Вариант № 1

#1242057

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

В учебнике астрономии юный астроном нашел нарисованный от руки график скорости движения самых крупных объектов Солнечной системы вокруг Солнца. Орбиты считать круговыми.



Найденный график

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. В соответствии с графиком рассчитайте, за какое время объект №3 (считая от начала координат), пройдет расстояние, равное радиусу его орбиты. Орбиты всех объектов считать круговыми. Ответ укажите в целых днях.

Правильные ответы:

57

58

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

2. Какова орбитальная скорость этого объекта? Ответ дайте в км/сек, с точностью до целого.

Правильный ответ:

30

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Каково расстояние от центра Солнечной системы до объекта в а.е.? Ответ дайте с точностью до целого.

Правильный ответ:

1

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Найдем время: $t = \frac{R}{V} = \frac{1.5 \cdot 10^8}{30} = 5 \cdot 10^6 \approx 57(58)$ **дней**

$V = 30$ **км/сек**

$a = 1$ **а.е.**

За решение задачи **15 баллов**

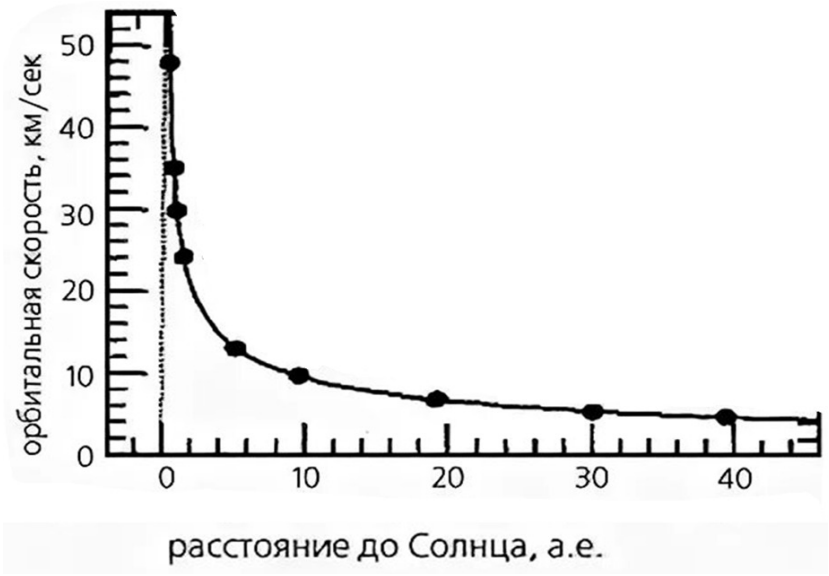
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Масштаб. Вариант № 2

#1242058

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

В учебнике астрономии юный астроном нашел нарисованный от руки график скорости движения самых крупных объектов Солнечной системы вокруг Солнца. Орбиты считать круговыми.



Найденный график

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. В соответствии с графиком рассчитайте, за какое время объект №6 (считая от начала координат), пройдет расстояние, равное радиусу его орбиты. Орбиты всех объектов считать круговыми. Ответ укажите в целых днях.

Правильные ответы:

1736

1737

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

2. Какова орбитальная скорость этого объекта? Ответ дайте в км/сек, с точностью до целого.

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Каково расстояние от центра Солнечной системы до объекта в а.е.? Ответ дайте с точностью до целого.

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Найдем время:

$$t = \frac{R}{V} = \frac{10 \cdot 1.5 \cdot 10^8}{10} \approx 1.5 \cdot 10^8 \approx 1736(1737) \text{ дней}$$

$$V = 10 \text{ км/сек}$$

$$a = 10 \text{ а.е.}$$

За решение задачи 15 баллов

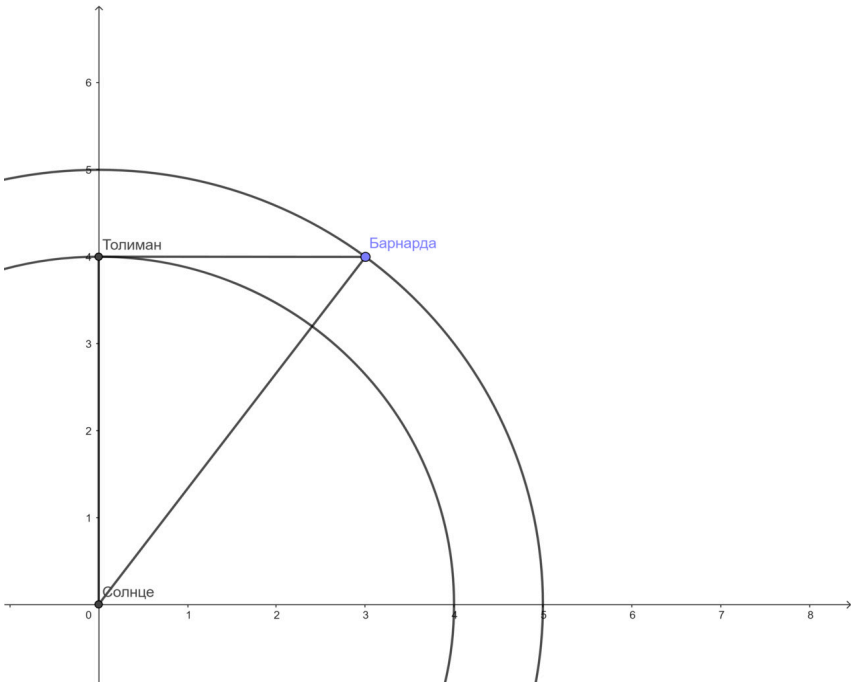
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Навигационная карта. Вариант № 1

#1242060

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Капитан звездолета Заря скорость полета которого в три раза меньше скорости света, составил навигационную карту по итогу полета к ближайшим звездам из Солнечной системы.



Навигационная карта с положением звезд, расстояния даны в св. годах

Ответьте на следующие вопросы:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Определите расстояние от Толимана до звезды Барнарда в световых годах. Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Определите полное время полета в годах по маршруту Солнце-Толиман-звезда Барнарда. Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

21

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. После прибытия Зари из звездной системы отправляется сигнал диспетчеру в Солнечную систему. Какова будет разница времени прихода сигналов прибытия к звезде Толиман и звезде Барнарда к диспетчеру в годах? Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Найдем расстояние от Земли до звезды Барнарда и до Толимана используя шкалу схемы: $R_b = 5$ св. лет, $R_t = 4$ св. года. Световой год свет это путь, который свет проходит за год.

Используем схему и найдем отношение расстояния между звездами и расстоянием от Солнца до звезды Барнарда, как самого большого из указанных на схеме. Это отношение не зависит от степени увеличения картинки, т.к. расстояния увеличиваются одинаково.

$$\frac{D}{R_b} = \frac{55}{91} \to D = R_b \frac{55}{91} = 5\frac{55}{91} \approx 3 \text{ св.года}$$

Так как скорость полета не меняется, то оно равно сумме расстояний, так же нужно учесть во сколько раз медленней чем свет движется звездолет. Т.е. во сколько раз медленнее во столько раз дольше. Поэтому полное время полета звездолета составит:

$$t = \frac{S}{V} = 3\left(D + R_t\right) = 3\left(3 + 4\right) = 21 \text{ год}$$

Для вычисления разницы прихода сигналов в диспетчерскую. Определим время полета звездолета по маршруту Толиман-Звезда Барнарда:

$$t_D = \frac{S}{V} = 3D = 3 \cdot 3 = 9 \text{ лет}$$

Это будет разница времен отправки сигнала. Так как свет идет со скоростью света, то сигнал в диспетчерскую от Толимана придет раньше на величину разницы расстояний в световых годах, так как сигналу нужно идти большее расстояние. Найдем разницу времени прихода:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

$$\Delta t = t_D + (R_b - R_t) = 9 + (5 - 4) = 10 \text{ лет}$$

За решение задачи **15 баллов**

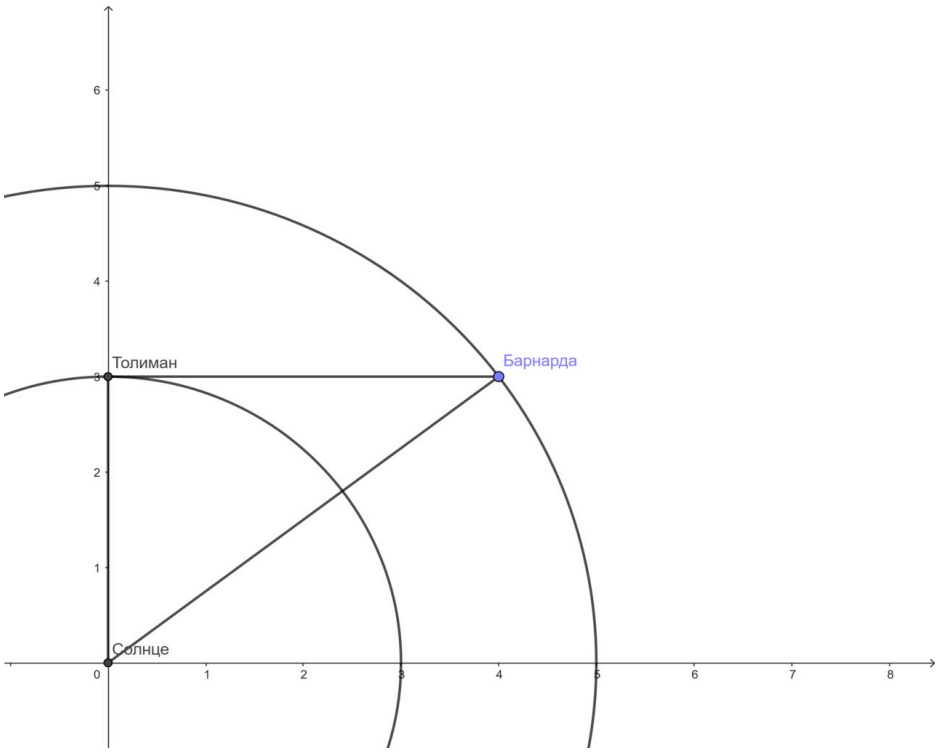
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Навигационная карта. Вариант № 2

#1242061

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Капитан звездолета Заря скорость полета которого в четыре раза меньше скорости света, составил навигационную карту по итогу полета к ближайшим звездам из Солнечной системы.



Навигационная карта с положением звезд, расстояния даны в св. годах

Ответьте на следующие вопросы:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Определите расстояние от Толимана до звезды Барнарда в световых годах. Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

4

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Определите полное время полета в годах по маршруту Солнце-Толиман-звезда Барнарда. Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

28

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. После прибытия Зари из звездной системы отправляется сигнал диспетчеру в Солнечную систему. Какова будет разница времени прихода сигналов прибытия к звезде Толиман и звезде Барнарда к диспетчеру в годах? Ответ укажите в целых единицах.

Правильный ответ:

18

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Найдем расстояние от Земли до звезды Барнарда и до Толимана используя шкалу схемы: $R_b = 5$ св. лет, $R_t = 3$ св. года. Световой год свет это путь, который свет проходит за год.

Используем схему и найдем отношение расстояния между звездами и расстоянием от Солнца до звезды Барнарда, как самого большого из указанных на схеме. Это отношение не зависит от степени увеличения картинки, т.к. расстояния увеличиваются одинаково.

$$\frac{D}{R_b} = \frac{74}{92} \to D = R_b \frac{74}{92} = 5 \frac{74}{92} \approx 4 \, \textbf{св.года}$$

Так как скорость полета не меняется, то оно равно сумме расстояний, так же нужно учесть во сколько раз медленней чем свет движется звездолет. Т.е. во сколько раз медленнее во столько раз дольше. Поэтому полное время полета звездолета составит:

$$t = \frac{S}{V} = 4 \left(D + R_t \right) = 4 \left(4 + 3 \right) = 28 \, \textbf{лет}$$

Для вычисления разницы прихода сигналов в диспетчерскую. Определим время полета звездолета по маршруту Толиман-Звезда Барнарда:

$$t_D = \frac{S}{V} = 4D = 4 \cdot 4 = 16 \, \textbf{лет}$$

Это будет разница времен отправки сигнала. Так как свет идет со скоростью света, то сигнал в диспетчерскую от Толимана придет раньше на величину разницы расстояний в световых годах, так как сигналу нужно идти большее расстояние. Найдем разницу времени прихода:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

$$\Delta t = t_D + (R_b - R_t) = 16 + (5 - 3) = 18 \text{ лет}$$

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

38 попугаев. Вариант № 1

#1242062

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Перед вами момент запуска космического аппарата на фоне диска Луны.



Фотография запуска космического аппарата

Ответьте на следующие вопросы:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Определите во сколько раз угловой размер диска Луны ($d = 30'$) больше, чем угловой размер ракеты для наблюдателя.

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Укажите, сколько целых угловых минут составляет ракета в длину.

Правильные ответы:

10

11

9

11.5

12

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Когда наступит следующее новолуние?

- 3 дня
- 7 дней
- 11 дней
- 14 дней
- 21 день

5 баллов

Решение задачи:

Измерим линейкой и определим отношение размеров ракеты и лунного диска:

$$\frac{L}{D} = \frac{30}{92} \rightarrow L = \frac{30}{92}30' \approx 10' \rightarrow \frac{30'}{10'} = 3$$

Перед нами Луна в фазе близкой к полнолунию, следовательно последующее новолуние наступит через 14 дней.

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

38 попугаев. Вариант № 2

#1242063

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Перед вами момент запуска космического аппарата на фоне диска Луны.



Фотография запуска космического аппарата

Ответьте на следующие вопросы:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Определите во сколько раз угловой размер диска Луны ($d = 30'$) больше, чем угловой размер ракеты для наблюдателя.

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Укажите, сколько целых угловых минут составляет ракета в длину.

Правильный ответ:

14

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Когда наступит следующее новолуние?

- 3 дня
- 7 дней
- 12 дней
- 17 дней
- 21 день

5 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Измерим линейкой и определим отношение размеров ракеты и лунного диска:

$$\frac{L}{D} = \frac{23}{69} \rightarrow L = \frac{23}{69}30' \approx 14' \rightarrow \frac{30'}{14'} \approx 2$$

Перед нами Луна в фазе нескольких дней после полнолуния, следовательно последующее новолуние наступит через 12 дней, так как полнолуние уже прошло и ущерб диска уже хорошо виден.

За решение задачи **15 баллов**

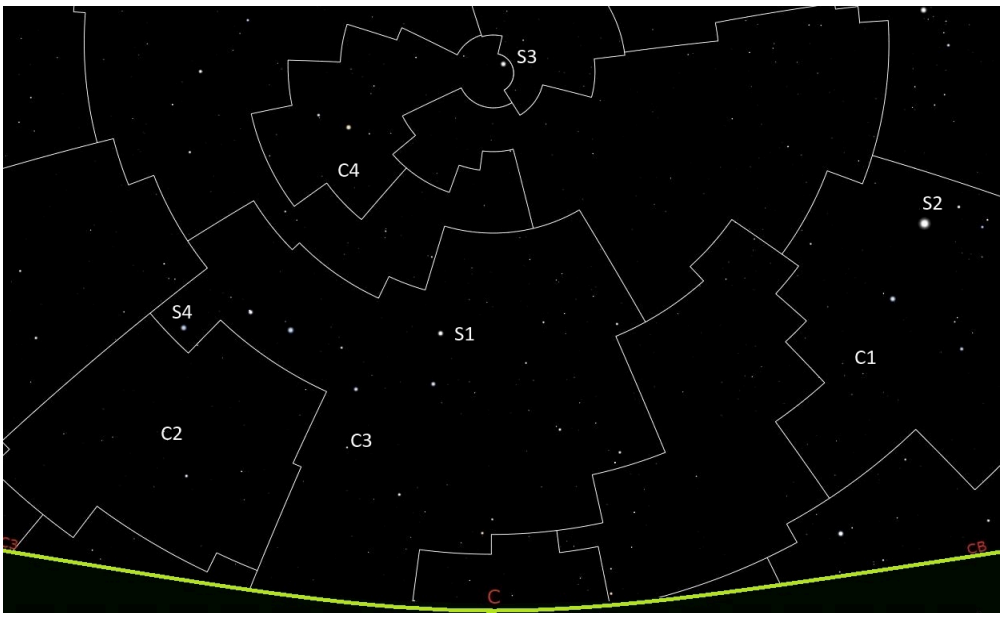
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездное небо. Вариант № 1

#1242065

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

Перед вами вид звездного неба в направлении на север из некоторого пункта на Земле.



Вид звездного неба

1. Укажите соответствие названий созвездий и номера на карте.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

C1	Возничий
C2	Гончие Псы
C3	Большая Медведица
C4	Малая Медведица

Доступные варианты ответов:

Рысь	Возничий	Геркулес
Волопас	Жираф	Малый Лев
Северная Корона	Малая Медведица	Дракон
Цефей	Гончие Псы	Большая Медведица

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-5 3-2,5 4-0

10 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите соответствие номеров звезд и их названий.

S1	Дубхе
S2	Капелла
S3	Полярная
S4	Бенетнаш

Доступные варианты ответов:

Вега	Дубхе	Аркутр
Гемма	Альдерамин	Денеб
Регул	Бенетнаш	Растабан
Этамин	Капелла	Полярная

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-5 3-2,5 4-0

10 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Перечислите какие из созвездий на карте не заходят целиком никогда за горизонт в точке наблюдения. В качестве ответа укажите слова в именительном падеже ЧЕРЕЗ пробел, БЕЗ знаков препинания и дополнительных символов, например, Волк Весы Рак

Правильный ответ:

Дракон Жираф Малая Медведица

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

За решение задачи **25 баллов**

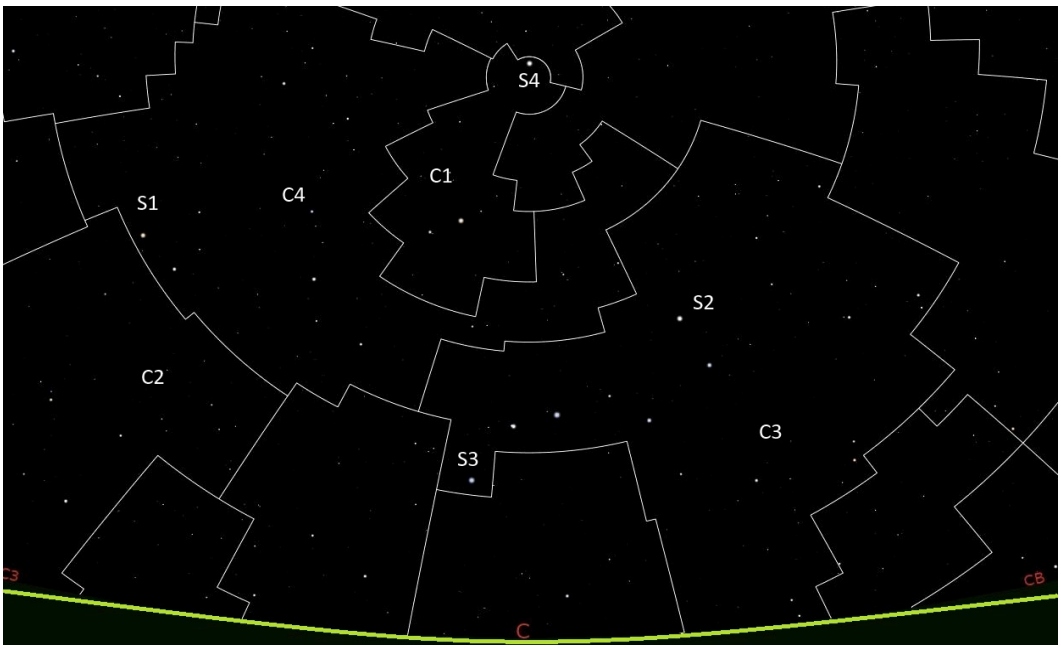
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездное небо. Вариант № 2

#1242066

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

Перед вами вид звездного неба в направлении на север из некоторого пункта на Земле.



Вид звездного неба

1. Укажите соответствие названий созвездий и номера на карте.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

C1	Малая Медведица
C2	Геркулес
C3	Большая Медведица
C4	Дракон

Доступные варианты ответов:

Рысь	Цефей	Волопас
Малая Медведица	Дракон	Геркулес
Возничий	Большая Медведица	Жираф
Гончие Псы	Малый Лев	Северная Корона

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-5 3-2,5 4-0

10 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите соответствие номеров звезд и их названий.

S1	Этамин
S2	Дубхе
S3	Бенетнаш
S4	Полярная

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

Денеб	Растабан	Аркутр
Этамин	Полярная	Дубхе
Вега	Бенетнаш	Альдерамин
Регул	Капелла	Гемма

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-5 3-2,5 4-0

10 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Перечислите, какие из созвездий на карте не заходят никогда целиком за горизонт в точке наблюдения. В качестве ответа укажите слова в именительном падеже ЧЕРЕЗ пробел, БЕЗ знаков препинания и дополнительных символов, например, Волк Весы Рак

Правильный ответ:

Дракон Жираф Малая Медведица

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

За решение задачи **25 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера