

## Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 6-7 класса

(группа № 2)

2021/22 учебный год

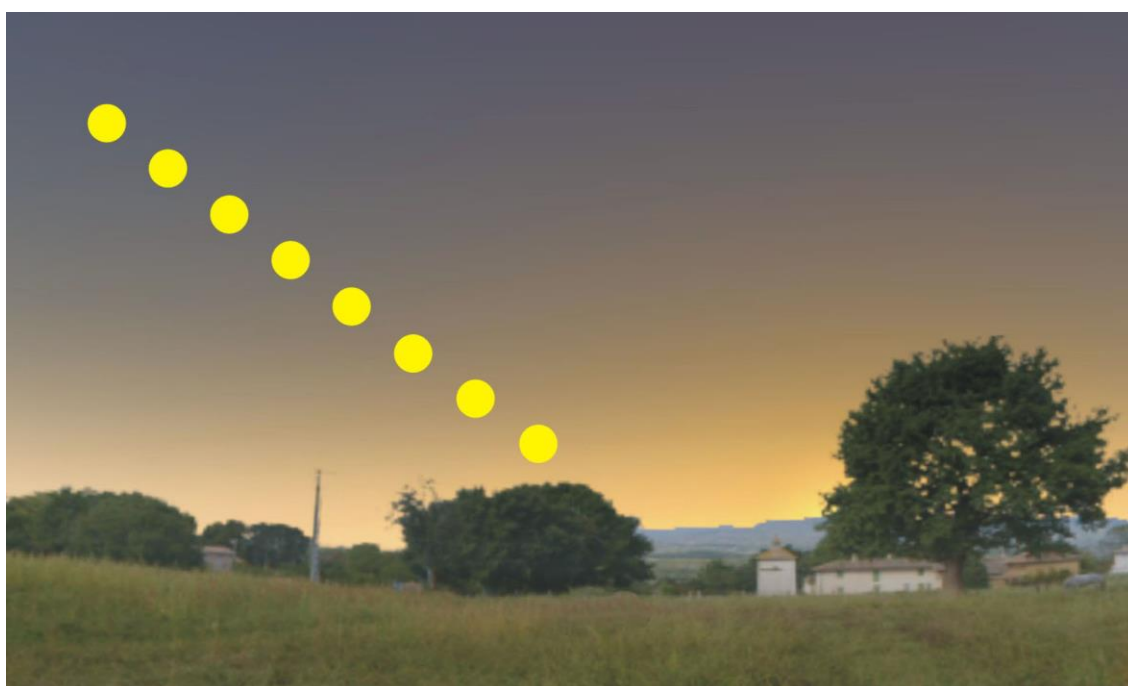
Максимальное количество баллов — 41

### Задание № 1

---

#### Общее условие:

Где-то в России сделали зарисовку части горизонта и отметили на ней несколько положений Солнца на небе 21 марта.



#### Условие:

Какое явление наблюдалось в это время?

#### Варианты ответов

- Закат Солнца
- Восход Солнца
- Невозможно выбрать

#### Ответ:

- Закат Солнца

Точное совпадение ответа — 2 балла

*Решение.*

В любом месте нашей страны где наблюдается закат будет видна одинаковая картина: высота Солнца над горизонтом будет уменьшаться со временем, а его азимут увеличиваться (иначе говоря, Солнце будет перемещаться по небу вниз и вправо). Это мы и наблюдаем на зарисовке.

**Условие:**

Какая сторона горизонта представлена на зарисовке?

**Варианты ответов**

- Юг
- Север
- Восток
- Запад

**Ответ:**

- Запад

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

*Решение.*

Солнце восходит в восточной части горизонта, а заходит в западной. Значит, на зарисовке представлена западная сторона горизонта. В высоких широтах Солнце может в некоторые дни восходить и заходить и в северной стороне, а севернее полярного круга и вовсе не опускаться под горизонт. Однако этот случай не соответствует зарисовке и дате наблюдения (21 марта — день равноденствия, когда Солнце заходит в точке запада).

## Задание № 2

### Условие:

На рисунке представлен «Небесный диск из Небры» (находка датируется примерно 1700 г. до н. э.). Считается, что на нем изображены Солнце, полумесяц и звезды (в том числе и скопление Плеяды, находящееся в созвездии Тельца). Что обозначают дуги вблизи краев диска — пока окончательно не выяснено.



Выберите все верные утверждения из приведенных ниже.

### Варианты ответов

- Солнце не может находиться в созвездии Тельца
- При нарисованном взаимном положении Солнца и Луны фаза Луны изображена неверно
- Луна может находиться в созвездии Тельца
- Звезда, отмеченная цифрой 1, должна отсутствовать на рисунке

**Ответ:**

- При нарисованном взаимном положении Солнца и Луны фаза Луны изображена неверно
- Луна может находиться в созвездии Тельца
- Звезда, отмеченная цифрой 1, должна отсутствовать на рисунке

Каждый правильно выбранный и правильно невыбранный ответ — 1 балл, штраф за неправильный ответ — 1 балл

**Максимальный балл за задание — 4**

*Решение.*

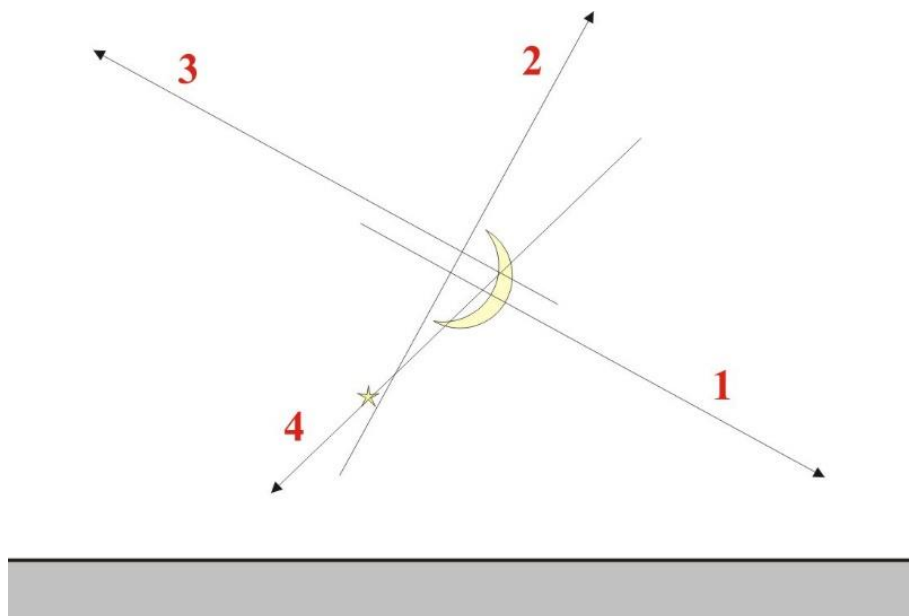
И Солнце, и Луна могут находиться в созвездии Тельца, которое относится к зодиакальным созвездиям. Поэтому пункт А — ошибочный, а пункт В верный. Солнце должно освещать сторону Луны, которая нарисована ближе к нему. В этом случае Луна будет не стареющей, как нарисована, а растущей. Т.е. пункт Б нужно выбрать как верное утверждение. Между «рогами» месяца нельзя наблюдать звёзды, их закрывает невидимая (тёмная) часть диска Луны. Поэтому звезда №1 (и другие звёзды, попадающие за диск Луны) наблюдаться не может — утверждение Г верное.

### Задание № 3

---

**Условие:**

Как-то раз невысоко над горизонтом наблюдались Луна и Венера (на рисунке показана звездочкой). Выберите верное направление на Солнце в этот момент



**Ответ:** 1

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

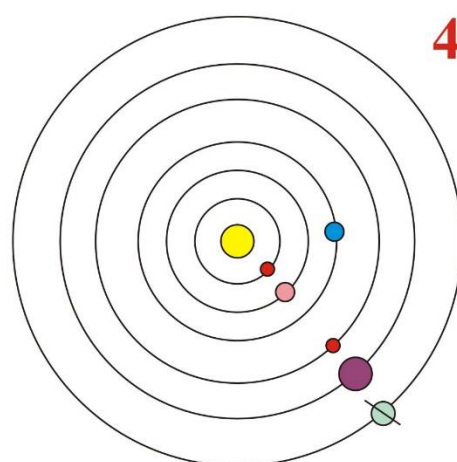
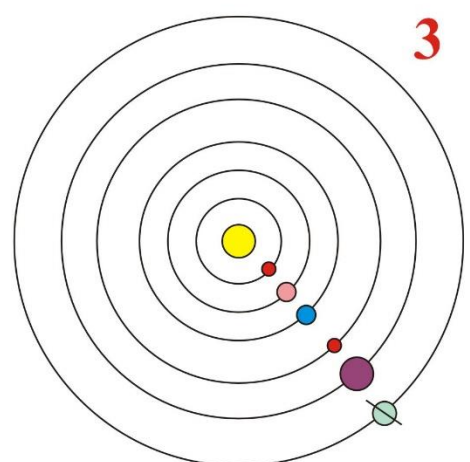
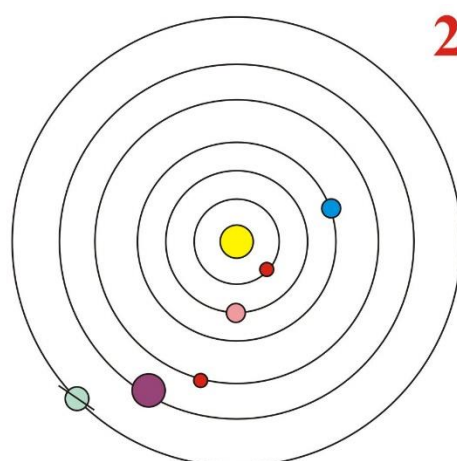
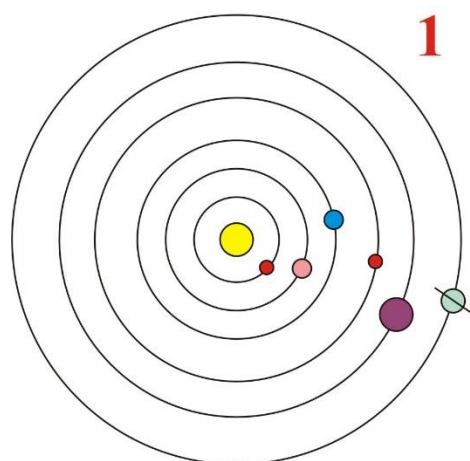
*Решение.*

Направление на Солнце можно определить по положению освещённой части Луны относительно горизонта. Положение Венеры в данном случае (когда она находится на небе так близко к Луне) роли не играет и помочь в определении направления не может.

## Задание № 4

### Условие:

Парадом планет называют явление, при котором все яркие (известные с древности) планеты располагаются на земном небе близко друг к другу. Выберите картинку, расположение планет на которой наилучшим образом соответствует данному выше определению.



### Варианты ответов

- Рисунок 1
- Рисунок 2
- Рисунок 3
- Рисунок 4

### Ответ:

- Рисунок 2

Точное совпадение ответа — 5 баллов

*Решение.*

На всех рисунках Земля представлена синим кружком — она третья планета от Солнца. Рассмотрим рисунки и представим, как были бы распределены планеты на небе Земли. Для рисунков 1 и 4 положения планет на небе будут примерно одинаковыми — они раскинутся в широкой области: если представить себя стоящим на земле в этот момент и указать на Меркурий правой рукой (будем считать, что Солнце только что зашло), то левую руку, отмечающую положение Сатурна, надо будет отставить примерно под прямым углом к правой. На рисунке 3 две внутренние планеты (Венера и Меркурий) находятся в соединении с Солнцем, а 3 внешние — в противостоянии. Т.е. на земном небе их будет разделять угол в 180 градусов. И только на рисунке 2 все планеты будут располагаться для земного наблюдателя в одной области неба — недалеко от Солнца (наблюдать их все можно будет после его захода).

## Задание № 5.1

---

### Условие:

На Земле 26 июня наблюдалось частное лунное затмение. На какое число попадает ближайшее к этой дате новолуние?

### Варианты ответов

- 27 мая
- 12 июня
- 26 июня
- 14 июля
- 25 июля

### Ответ:

- 12 июня

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### *Решение.*

Лунные затмения происходят во время полнолуний. Длительность лунного месяца (период смены фаз) 29.5 суток. Значит ближайшее новолуние попадает на дату, отстоящую от 26 июня на половину этой величины. Под это условие из представленных дат подходит 12 июня.



## Задание № 5.2

---

### Условие:

На Земле 16 июня наблюдалось частное лунное затмение. На какое число попадает ближайшее к этой дате новолуние?

### Варианты ответов

- 17 мая
- 15 июля
- 16 июня
- 2 июня
- 4 июля

### Ответ:

- 2 июня

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Аналогично решению Задания № 5.1.

### Задание № 5.3

---

**Условие:**

На Земле 6 июня наблюдалось частное лунное затмение. На какое число попадает ближайшее к этой дате новолуние?

**Варианты ответов**

- 7 мая
- 5 июля
- 6 июня
- 22 мая
- 27 июня

**Ответ:**

- 22 мая

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Аналогично решению Задания № 5.1.

## Задание № 5.4

---

### Условие:

На Земле 21 июня наблюдалось частное лунное затмение. На какое число попадает ближайшее к этой дате новолуние?

### Варианты ответов

- 22 мая
- 20 июля
- 21 июня
- 7 июня
- 9 июля

### Ответ:

- 7 июня

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Аналогично решению Задания № 5.1.

## Задание № 6

---

### Общее условие:

Форма орбит всех планет Солнечной системы лишь в первом приближении похожа на окружность. На самом деле планеты движутся по вытянутым орбитам. При этом самая близкая к Солнцу точка орбиты называется перигелием, а самая удаленная — афелием. Отрезок между этими двумя точками называется большой осью орбиты (Солнце, как понятно из описания, лежит между концами отрезка), а его половина — большой полуосью орбиты. Для круговых орбит большая полуось равна радиусу орбиты.

В таблице приведены значения расстояний от Солнца до пяти объектов Солнечной системы в наиболее близкой (перигелий) и наиболее далекой (афелий) точках орбиты. Однако при составлении таблицы было допущено несколько ошибок — для части объектов перепутаны расстояния в афелии и перигелии.

Номер объекта	Расстояние до Солнца в перигелии орбиты	Расстояние до Солнца в афелии орбиты
1	75 млн км	0,87 а.е.
2	80 млн км	0,3 а.е.
3	450 млн км	3 а.е.
4	180 млн км	1,13 а.е.
5	40 млн км	5,3 а.е.

### Условие:

Исправьте ошибки и расставьте номера объектов в порядке возрастания расстояния в перигелии.

В ответе запишите последовательность цифр, например, 25341.

**Ответ:** 52143

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Решение.

Для начала переведём все числовые значения в одни единицы измерения, например, в километры. Для этого надо знать, что 1 а.е. = 150 млн км. После этого, нам сразу станет видно, что значения расстояний в афелии и перигелии для объектов 2 и 4 перепутаны.

Учитывая эти ошибки, можно расставить объекты в нужном порядке по перигелийному расстоянию: 5-2-1-4-3.

**Условие:**

Исправив ошибки, вычислите величины больших полуосей и расставьте номера объектов в порядке возрастания этой величины.

В ответе запишите последовательность цифр, например, 25341.

**Ответ:** 21453

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Нам требуется расставить орбиты в порядке возрастания величины большой полуоси. Однако, порядок в списке не поменяется если сортировать по величине большой оси орбиты. Т.е. достаточно вычислить сумму расстояний в перигелии и афелии: 2-1-4-5-3.

## Задание № 7

---

### Общее условие:

Дан рисунок звездного неба, сделанный любителем астрономии с помощью компьютера.  
На него попали две планеты — Марс и Юпитер.



### Условие:

Как называется созвездие, в котором находятся эти планеты?

**Ответ:** Телец

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

### Условие:

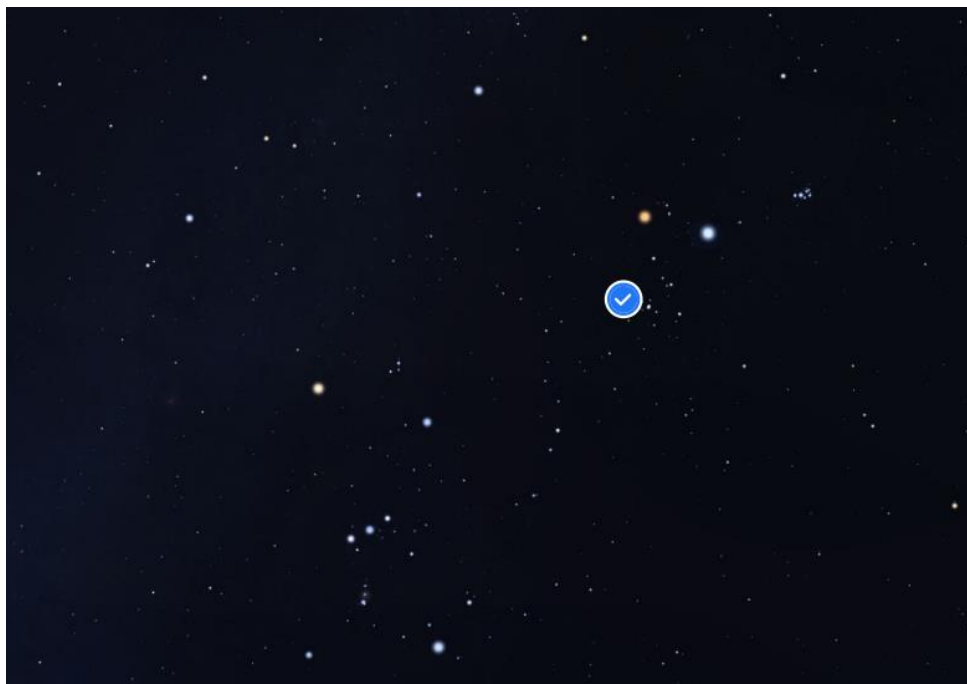
Как называется главная (самая яркая) звезда созвездия, в котором находятся эти планеты?

**Ответ:** Альдебаран

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

**Условие:**

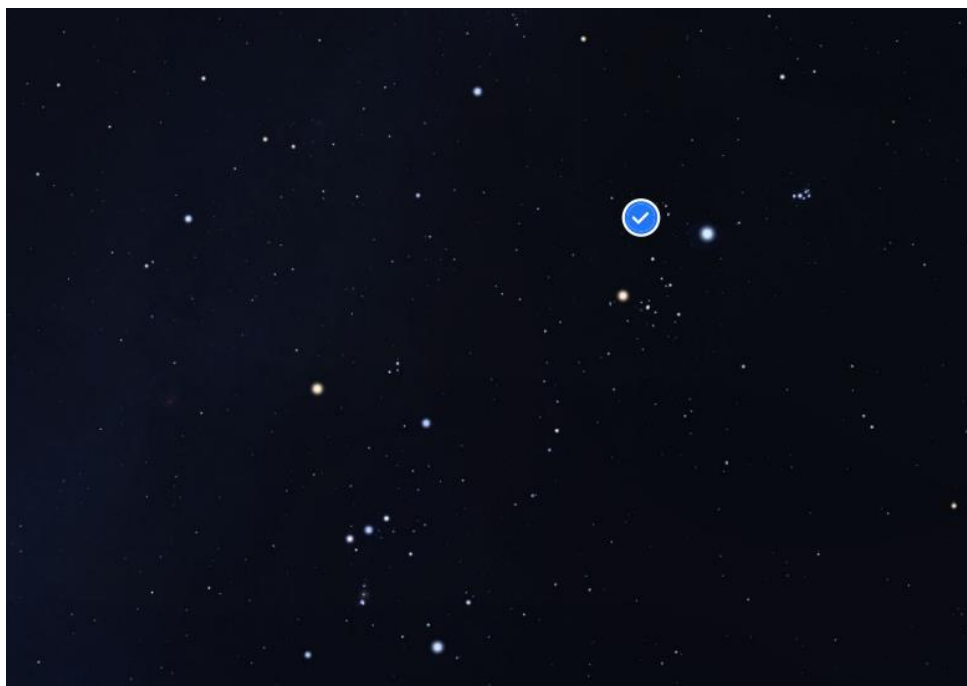
Укажите мышкой на главную (самую яркую) звезду созвездия, в котором находятся эти планеты.



**Точное совпадение ответа — 2 балла**

**Условие:**

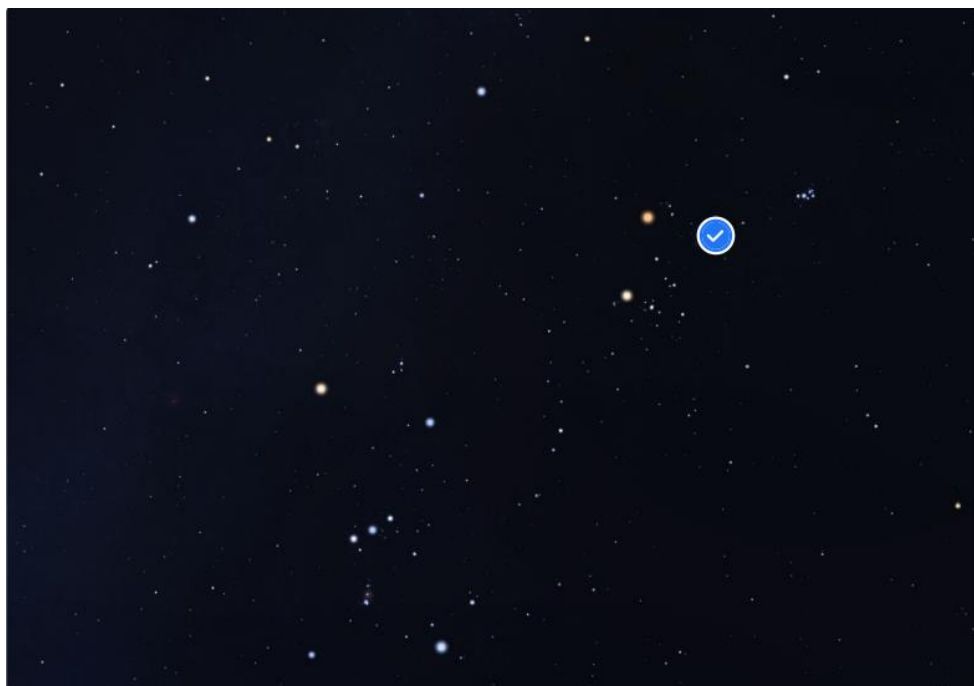
Найдите на рисунке Марс и кликните на него мышкой.



**Точное совпадение ответа — 1 балл**

**Условие:**

Найдите на рисунке Юпитер и кликните на него мышкой.



**Точное совпадение ответа — 1 балл**



## Задание № 8

---

### Общее условие:

Известно, что лунный месяц (период смены лунных фаз) длится суток. Сколько часов проходит между двумя последовательными полнолуниями?

**Ответ:** принимается в интервале [700;710]

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

*Решение.*

Между полнолуниями проходит  $29,5 \cdot 24 = 708$  часов.

### Условие:

На обсерватории поставили камеру наблюдения за состоянием неба. Камера круглосуточно записывает кадры, фиксирующие наличие или отсутствие облаков на небе. На получение одного кадра требуется 10 секунд. Между кадрами делается пауза в 1 минуту, и цикл повторяется. Данные записываются на флеш-карту объёмом 64 Гб (1 Гб = 1024 Мб, 1 Мб = 1024 кб), а средний размер файла 800 кб.

Каково **максимальное** число полнолуний, которые можно будет обнаружить потом на записях этой камеры после заполнения флешки?

**Ответ:** 3

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

### Условие:

Каково **минимальное** число полнолуний, которые можно будет обнаружить потом на записях этой камеры после заполнения флешки?

**Ответ:** 2

**Точное совпадение ответа — 3 балла**

*Решение.*

Найдём, сколько файлов с камеры помещается на флешке:  $N = 64 \cdot 1024 \cdot 1024 / 800 = 83886$  шт. Найдём, сколько файлов будет получено за 29,5 суток (продолжительность лунного месяца) при частоте получения снимков 1 кадр в 70 сек:  $N_M = 29,5 \cdot 24 \cdot 3600 / (10 +$

$60) = 36411$  шт. Таким образом, на флешку помещаются кадры, полученные в течение  $83866/36411 \approx 2,3$  лунных месяцев. Это значит, что максимальное число полнолуний, которые можно наблюдать с этой камерой равно 3, а минимальное — 2.