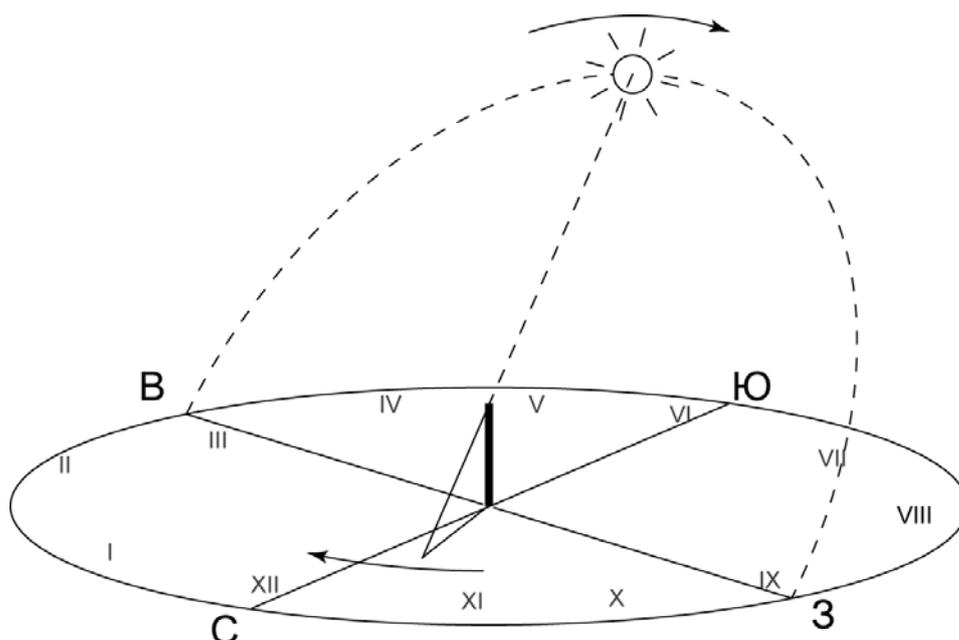


Решения и критерии оценивания

Задача 1. Тень

В солнечный день в Москве Вы наблюдаете за тенью от вертикально вкопанного столба. В каком направлении будет двигаться тень от столба: по или против часовой стрелки? Ночью, когда на небо взойшла полная Луна, Вы повторяете наблюдения. В каком направлении теперь будет двигаться тень, отбрасываемая столбом? Ответ обоснуйте.

Решение



Наблюдения проводятся в Москве, в северном полушарии Земли. Солнце восходит на востоке, занимает наивысшее положение на небе на юге и заходит на западе. Из рисунка видно, что тень будет двигаться по часовой стрелке. Луна, как и Солнце, в своём суточном движении движется с востока на запад, так что и тень от Луны будет перемещаться по часовой стрелке.

По **2 балла** ставится за верные ответы (по часовой стрелке), ещё **4 балла** ставится за верное обоснование.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 2. Луна и Марс

Определите, на каких фотографиях изображена Луна, а на каких – Марс.

1



2



3



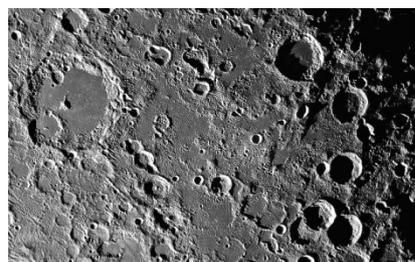
4



5



6



7



8



Ответ

1, 2, 3, 4, 6 – Луна; 5, 7, 8 – Марс.

За каждый верный ответ ставится по **1 баллу**.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 3. Земля из космоса

На какое расстояние нужно отдалиться от Земли, чтобы её видимый угловой размер стал равен размеру лунного диска на земном небе? Радиус Луны считайте равным 1737 км, радиус Земли – 6371 км, расстояние от Земли до Луны – 384 400 км. Выразите ответ в километрах и в диаметрах Земли.

Решение

Угол, под которым наблюдается объект, обратно пропорционален расстоянию до него (в приближении малых углов). Радиус Земли в $\frac{6371}{1737} = 3,67$ раза больше радиуса Луны, следовательно, угловой размер Земли будет равен лунному на расстоянии, в 3,67 раз большем расстояния от Земли до Луны, $384\,400 \cdot 3,67 = 1,41$ млн км или $\frac{1\,410\,000}{2 \cdot 6371} \sim 111$ земных диаметров.

За верное сравнение размеров Земли и Луны ставится **2 балла**, **4 балла** за правильное выражение итогового расстояния в км и ещё **2 балла** ставится за правильный ответ, выраженный в диаметрах Земли. Если школьник перепутал радиус и диаметр, оценка снижается на **1 балл**.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 4. Покрытие

Луна в фазе последней четверти покрывает (то есть заслоняет от наблюдателя своим диском) звезду Альдебаран в созвездии Тельца.

1. В какое время суток можно наблюдать это покрытие?
2. У какого края диска Луны произойдёт покрытие: у освещённого или затенённого?
3. Предположим, в следующем месяце случится ещё одно покрытие той же звезды. Как изменится фаза Луны: увеличится или уменьшится?
4. Можно ли будет хотя бы одно из этих покрытий наблюдать на южном полюсе Земли?

Решение

1. Луна в фазе последней четверти наблюдается во второй половине ночи, после полуночи или утром. В принципе, при благоприятных условиях, с помощью телескопа можно наблюдать покрытие, которое произойдёт в утренние часы после восхода Солнца. (**2 балла**)

2. Стареющая Луна движется по направлению к Солнцу на небе, обращённое к Солнцу полушарие освещено, следовательно, покрытие произойдёт у освещённого края диска Луны. **(2 балла)**

3. Спустя месяц Альдебаран окажется чуть дальше от Солнца на небе, а значит, фаза Луны несколько увеличится, постепенно приближаясь к полнолунию. **(2 балла)**

4. Ни одно из покрытий нельзя наблюдать на южном полюсе Земли, так как звезда Альдебаран – звезда северного полушария неба, и она не восходит над горизонтом над южным полюсом Земли. **(2 балла)**

Максимум за задачу – 8 баллов.

Задача 5. Соединение планет

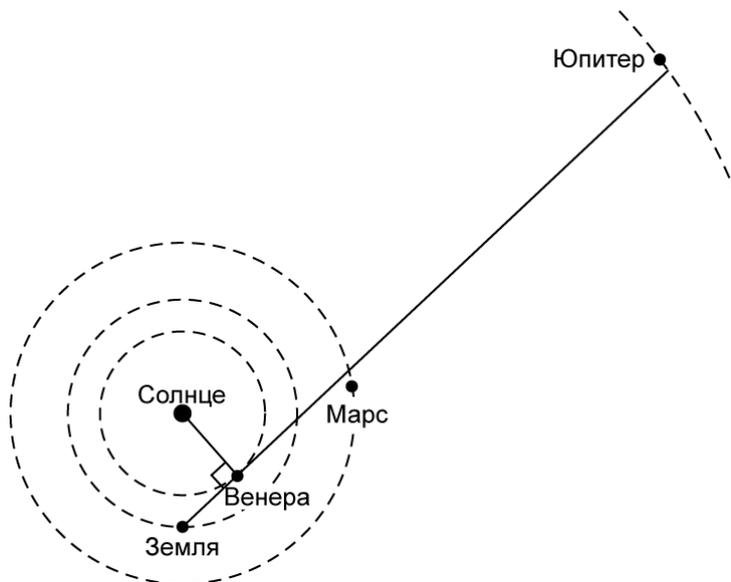
26 октября Венера находилась в наибольшей западной элонгации, то есть в этот день угловое расстояние между Солнцем и Венерой достигло максимального значения в 46° . На угловом расстоянии в 1° от Венеры в тот день находилась планета Юпитер, а в $3,5^\circ$ – Марс.

1. Расположите три планеты (Венера, Марс, Юпитер) в порядке увеличения расстояния от Земли в этот день, от самой близкой до самой далёкой.

2. Расположите три планеты в порядке убывания их яркости на нашем небе в этот день, от самой яркой до самой тусклой.

Решение

Конфигурация планет показана на рисунке. Расстояния до планет следуют из него явным образом, для определения блесков потребуются некоторые априорные знания. Венера – практически всегда самая яркая планета при наблюдении с Земли, Марс может быть сравним по блеску с Юпитером, но лишь вблизи собственного противостояния.



Ответы

1. Венера – Марс – Юпитер **(4 балла)**.

2. Венера – Юпитер – Марс **(4 балла)**.

Максимум за задачу – 8 баллов.

Максимальный балл за всю работу – 40.