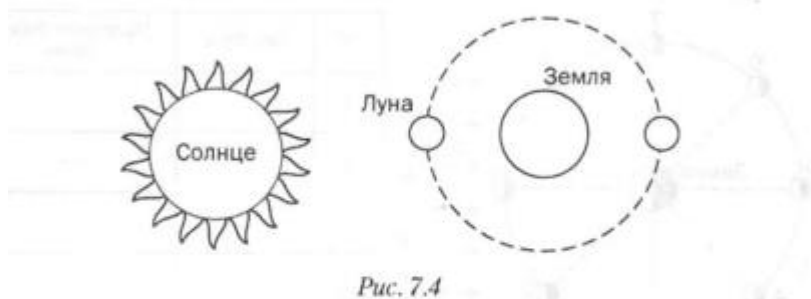


### Практическая работа №3. Применение законов Кеплера и Ньютона

#### Задание №1 (2 балла)

Дополните схему возникновения солнечных и лунных затмений (рис. 7.4) необходимыми построениями и обозначьте на ней тени и полутени. Руководствуясь схемой, объясняющей возникновение затмений, закончите предложения.



Когда Луна попадает в тень Земли, происходит \_\_\_\_\_

Когда Луна попадает в полутень Земли, происходит \_\_\_\_\_

Полное солнечное затмение наблюдается, если \_\_\_\_\_

Частное солнечное затмение наблюдается, если \_\_\_\_\_

Кольцеобразное затмение Солнца наблюдается, если \_\_\_\_\_

Затмения не наблюдаются каждый месяц, так как \_\_\_\_\_

#### Задание №2 (2 балла)

Решите задачи.

*Вариант 1.*

1. Определите период обращения астероида Белоруссия, если большая полуось его орбиты  $a = 2,40$  а. е.
2. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца  $T = 12$  лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

*Вариант 2.*

1. Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца  $T = 5,6$  года. Определите большую полуось ее орбиты.
2. Большая полуось орбиты астероида Тихов  $a = 2,71$  а. е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца?

### Задание №3 (2 балла)

Решите задачи.

1. Определите массу Сатурна (в массах Земли) путем сравнения системы Сатурн—Титан с системой Земля—Луна, если известно, что спутник Сатурна Титан отстоит от него на расстоянии  $r = 1220$  тыс. км и обращается с периодом  $T = 16$  суток. Для получения данных о Луне воспользуйтесь справочником.
2. Определите массу карликовой планеты Плутон (в массах Земли) путем сравнения системы Плутон—Харон с системой Земля—Луна, если известно, что Харон отстоит от Плутона на расстоянии  $r = 19,7$  тыс. км и обращается с периодом  $T = 6,4$  суток. Массы Луны, Харона и Титана считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

### Задание №4 (2 балла)

Решите следующие задачи (при расчетах считайте, что  $c = 3 \cdot 10^5$  км/с,  $R_3 = 6370$  км).

#### *Вариант 1*

1. Радиолокатор зафиксировал отраженный сигнал от пролетающего вблизи Земли астероида через  $t = 0,667$  с. На каком расстоянии от Земли находился в это время астероид?
2. Определите расстояние от Земли до Марса во время великого противостояния, когда его горизонтальный параллакс  $p = 23,2''$ .
3. При наблюдении прохождения Меркурия по диску Солнца определили, что его угловой радиус  $\rho = 5,5''$ , а горизонтальный параллакс  $p = 14,4''$ . Определите линейный радиус Меркурия.

#### *Вариант 2.*

1. Сигнал, посланный радиолокатором к Венере, возвратился назад через  $t = 4$  мин 36 с. На каком расстоянии в это время находилась Венера в своем нижнем соединении?
2. На какое расстояние к Земле подлетал астероид Икар, если его горизонтальный параллакс в это время был  $p = 18,0''$ ?
3. С помощью наблюдений определили, что угловой радиус Марса  $\rho = 9,0''$ , а горизонтальный параллакс  $p = 16,9''$ . Определите линейный радиус Марса.

### Задание №5 (2 балла)

Рассчитайте первую (а) и вторую (б) космические скорости для Луны (масса Луны  $m = 7,35 \cdot 10^{22}$  кг, а ее радиус  $R = 1740$  км).