

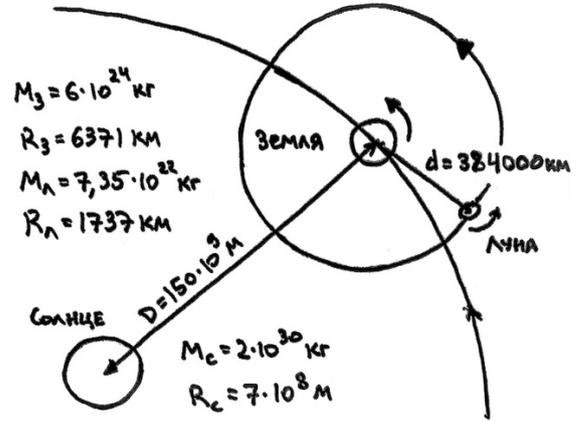
1 Приливные силы

Вычислите приливную силу, действующую:

- (а) со стороны Земли на Луну,
- (б) со стороны Луны на Землю,
- (в) со стороны Солнца на Луну и на Землю.

Вычислите отношение сил притяжения, действующих на Луну со стороны Земли и Солнца.

Объясните полученные результаты.



2 Плотность и период

(а) Вокруг некоторого округлого небесного тела со средней плотностью ρ с первой космической скоростью движется спутник. Найдите период его обращения.

(б) Вдоль диаметра этого тела пробурили туннель. Что будет происходить с лёгким телом, брошенным в него? Вычислите характерное время этого процесса.

(в) Что изменится, если туннель будет проходить не по диаметру, а по хорде?

3 Склонение

Постройте функцию, при помощи которой можно вычислить склонение Солнца в любой день года. Оцените примерную скорость ежедневного изменения склонения в течение года. Чему сегодня равна максимальная высота Солнца над горизонтом в вашем родном городе?

4 Венера

Представьте, что вы - Иоганн Кеплер. В вашем распоряжении есть только "сырые" данные о положениях планет на небесной сфере.

Рассмотрите Венеру – нижнюю планету. Вы дождались её элонгации и измерили наибольший угол, на который она удаляется от Солнца: он равен 46° . Изобразите Солнце, произвольное положение Земли и Венеру в элонгации. Сделайте необходимые построения и вычислите радиус орбиты Венеры в астрономических единицах.

Расстояние найдено, определите теперь из наблюдений период обращения. Вы дождались повторения одной из конфигураций Венеры – например, восточной элонгации. Это даёт синодический период её обращения: 590 суток. Пользуясь уравнением синодического движения, найдите искомый сидерический период P (венерианский год).

Проверьте корректность третьего закона Кеплера на основе полученных результатов.

5 Падение

Сколько времени Земля падала бы на Солнце, если бы она остановилась? Решите задачу...

- (а) при помощи третьего закона Кеплера,
- (б) полагая, что ускорение Земли постоянно,
- (в) точно, учитывая, что ускорение переменное.