

Условие

Задание 2. Как измеряли Вселенную.

Данное задание состоит из 4 связанных между собой задач. В задаче используется современная система единиц. Во всех частях задания обязательно сделайте рисунки, поясняющие Ваши расчеты.

Часть 1. Радиус Земли.

Моряк, находящийся на мачте на высоте $h = 10$ м над уровнем моря, увидел свет маяка высотой $h = 10$ м над уровнем моря на расстоянии $L = 22,5$ км

1.1 Рассчитайте по приведенным данным радиус Земли.



Часть 2. Плотность Земли.

Впервые гравитационную постоянную G , входящую в закон всемирного тяготения Ньютона, измерил в 1798 году британский физик-экспериментатор Генри Кавендиш. Он же впервые рассчитал среднюю плотность Земли. По современным данным она равна $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$. Во времена Г. Кавендиша численное значение ускорения свободного падения на поверхности Земли было известно (считайте, что $g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$).

2.1 Используя приведенные данные, рассчитайте среднюю плотность Земли.



Часть 3. Расстояние до Луны.

Легко измерить время между двумя последовательными полнолуниями, оно равно 29,5 суток. Длительность Земного года примем равной 365,25 суток. Считайте, что орбиты Земли вокруг Солнца и Луны вокруг Земли являются окружностями, лежащими в одной плоскости.

3.1 Рассчитайте среднее расстояние от Земли до Луны.



Часть 4. Масса Солнца.

В настоящее время расстояния до ближайших небесных тел измеряют с высокой точностью с помощью радиолокации. По данным измерений свет распространяется от Земли до Солнца и обратно за время $\tau = 16,7$ мин. Скорость света в вакууме равна $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

4.1 Рассчитайте по приведенным данным массу Солнца.