

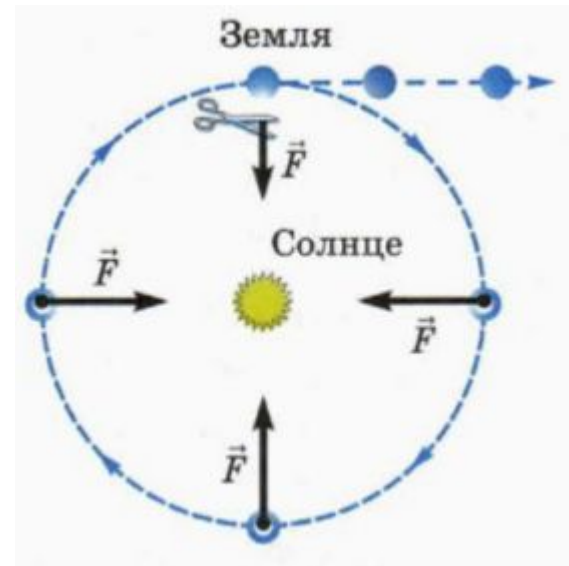


Всемирное тяготение

28.11.2017

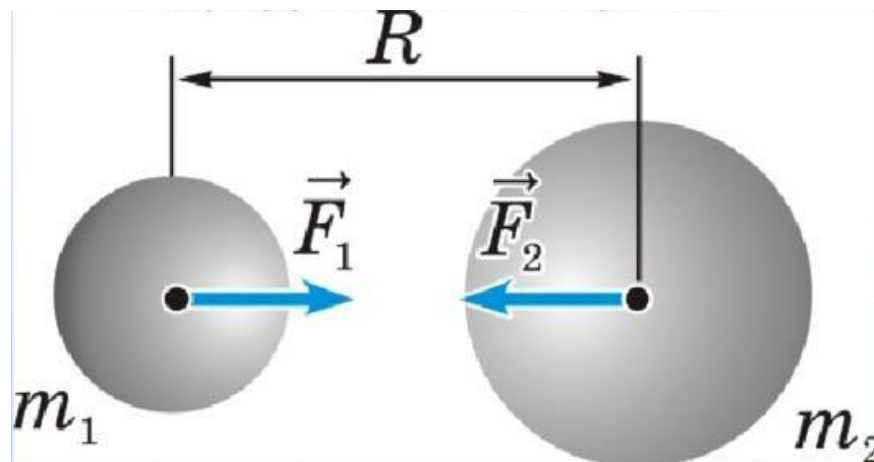
1 Движение планет

- На все планеты со стороны Солнца действует сила притяжения



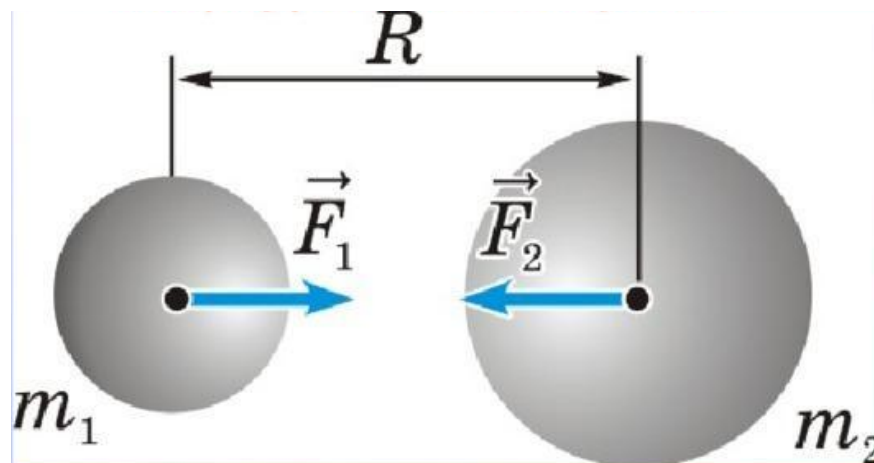
2 Силы притяжения и их массы

- Силы притяжения двух тел пропорциональны произведению их масс



3 Зависимость силы притяжения тел от расстояния между ними

- Силы притяжения между двумя материальными точками убывают обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.



Закон всемирного тяготения

- Две материальные точки массами m_1 и m_2 , находящиеся на расстоянии r друг от друга, притягивают друг к другу с силами, прямо пропорциональными их массам и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.

Закон всемирного тяготения

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

F – сила гравитационного притяжения
 m_1, m_2 – массы взаимодействующих тел, кг
 r – расстояние между телами
(центрами масс тел), м
 G – коэффициент (гравитационная
постоянная) $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

Гравитационная постоянная

- Сила с которой материальная точка массой 1 кг притягивает другую материальную точку с такой же массой, если они находятся на расстоянии 1 м друг от друга.

Расчетная задача

- Определить силу тяготения двух тел массами 2 и 5 кг, находящихся на расстоянии 50 см друг от друга.
- Как изменится эта сила, если расстояние увеличить в два раза?

Сила тяжести

- ▣ **сила**, действующая на любое материальное тело, находящееся вблизи поверхности Земли или другого астрономического тела.

$$F_{\text{тяж}} = g \cdot m$$

$F_{\text{тяж}}$ – сила тяжести, Н

m – масса тела, кг

g – ускорение свободного падения,
 м/с^2 ($\text{м/с}^2 = \text{Н/кг}$)

Ускорение свободного падения

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

M – масса Земли

m – масса тела, лежащего на ее поверхности

$$F_m = G \frac{mM}{r^2}$$

r - ???

Ускорение свободного падения

$$F_m = G \frac{m M}{r^2}$$

r - ???

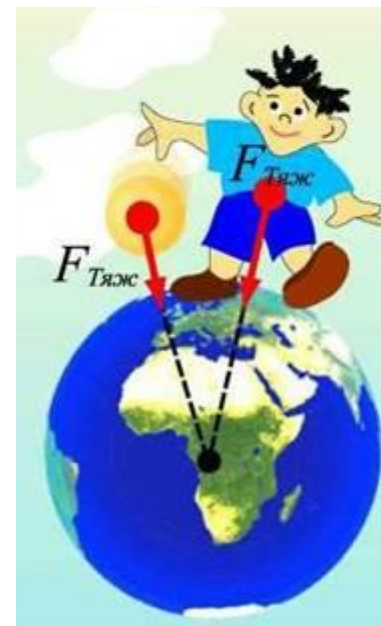
$$r = R_{\text{земли}}$$

$$F_m = G \frac{m M}{R_3^2}$$

$$F_m = m \left(G \frac{M}{R_3^2} \right)$$



$$g = G \frac{M}{R_3^2}$$



Расчетная задача

- Рассчитать ускорение свободного падения на Луне.
- Во сколько раз ускорение свободно падения на Земле больше, чем на Луне?
- Как можно охарактеризовать свободное падение тел на Земле и на Луне?

$$M_{\text{Л}} = 7 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R_{\text{Л}} = 1700 \text{ км}$$

Домашнее задание

- П. 10-11
- Вопросы к п. 11 (6, 10)
- 1. Какова сила гравитационного притяжения между Солнцем и Землей?
- 2. Может ли быть сила гравитационного притяжения между Марсом и Землей постоянной? Ответ обосновать.