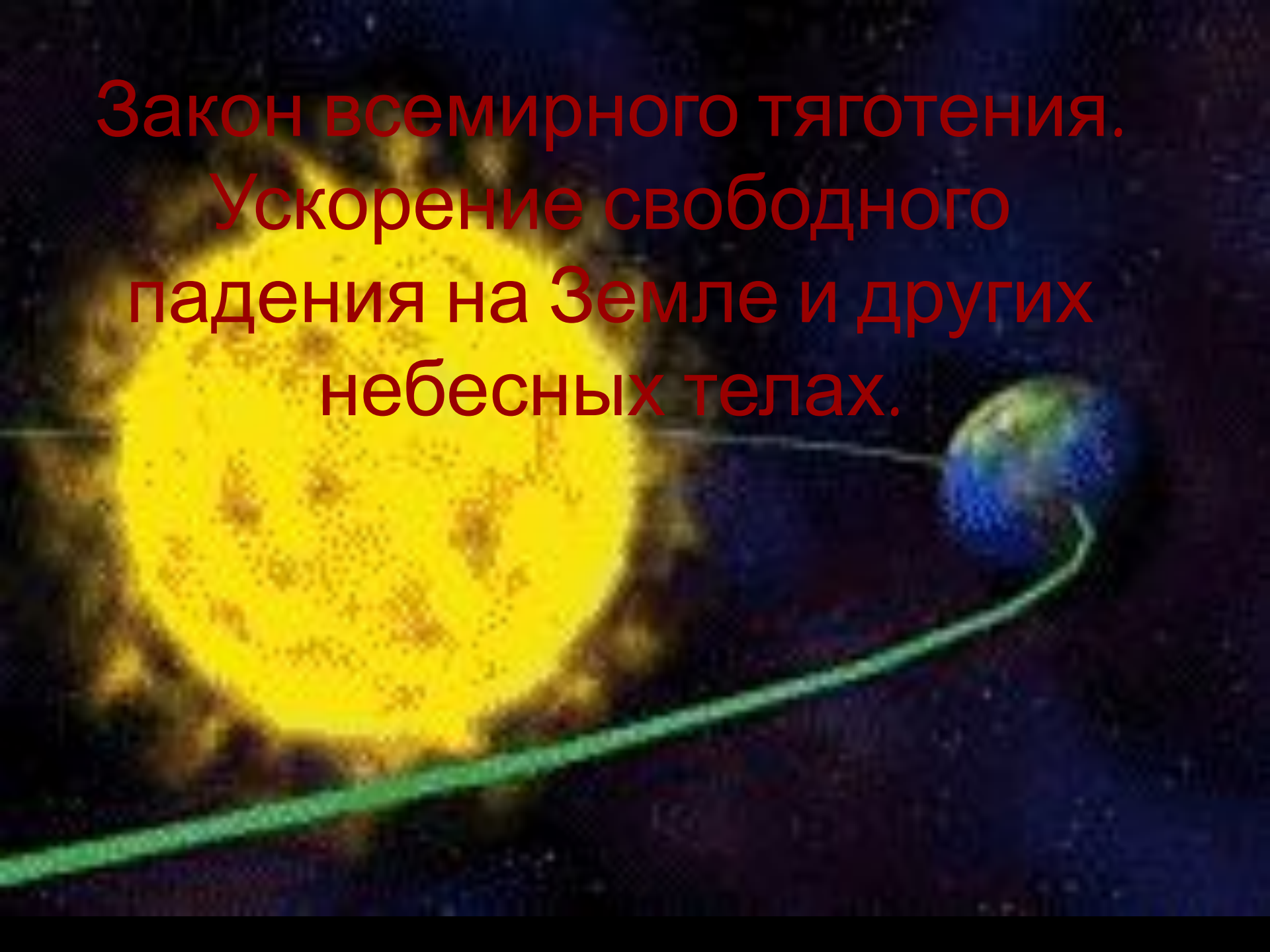


# Урок физики в 9 классе

---

Разработан  
учителем физики  
МОУ «УСОШ»  
Татарниковой Л.П.

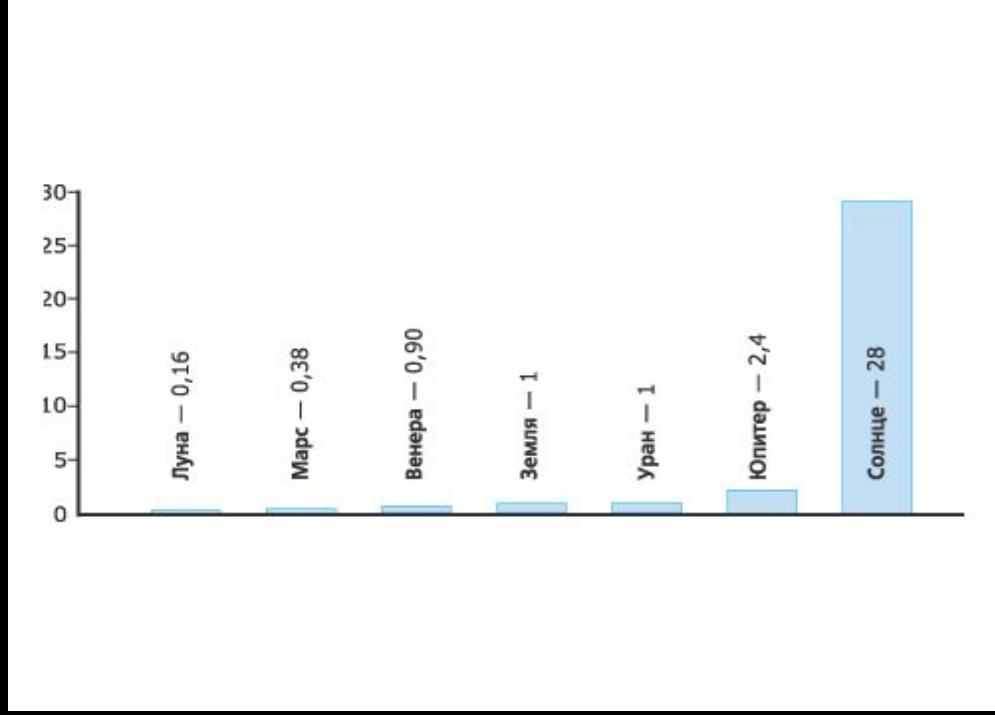
Закон всемирного тяготения.  
Ускорение свободного  
падения на Земле и других  
небесных телах.



# Гравитационные силы

---

- Силы, с которыми любые два тела притягиваются друг к другу, называют силами всемирного тяготения или гравитационными силами



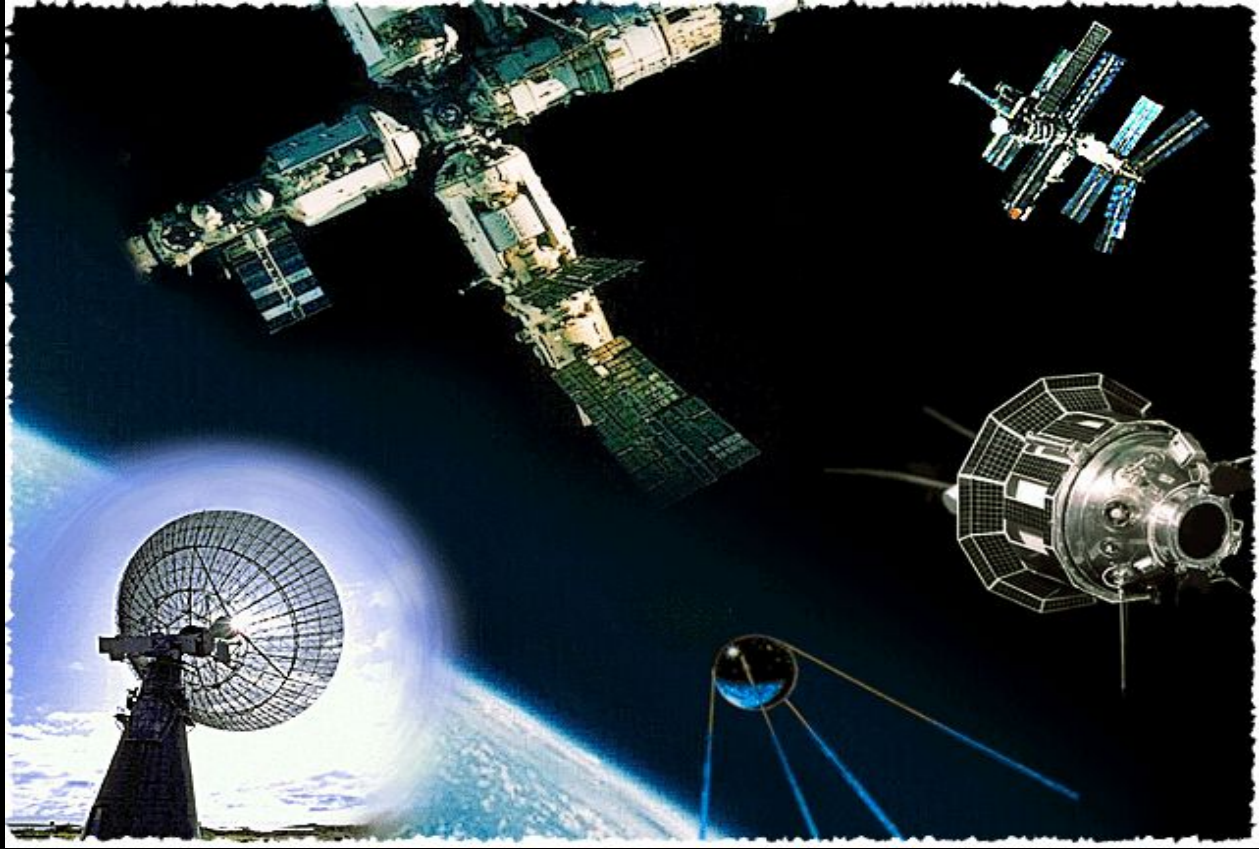
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

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

# Опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной.

---

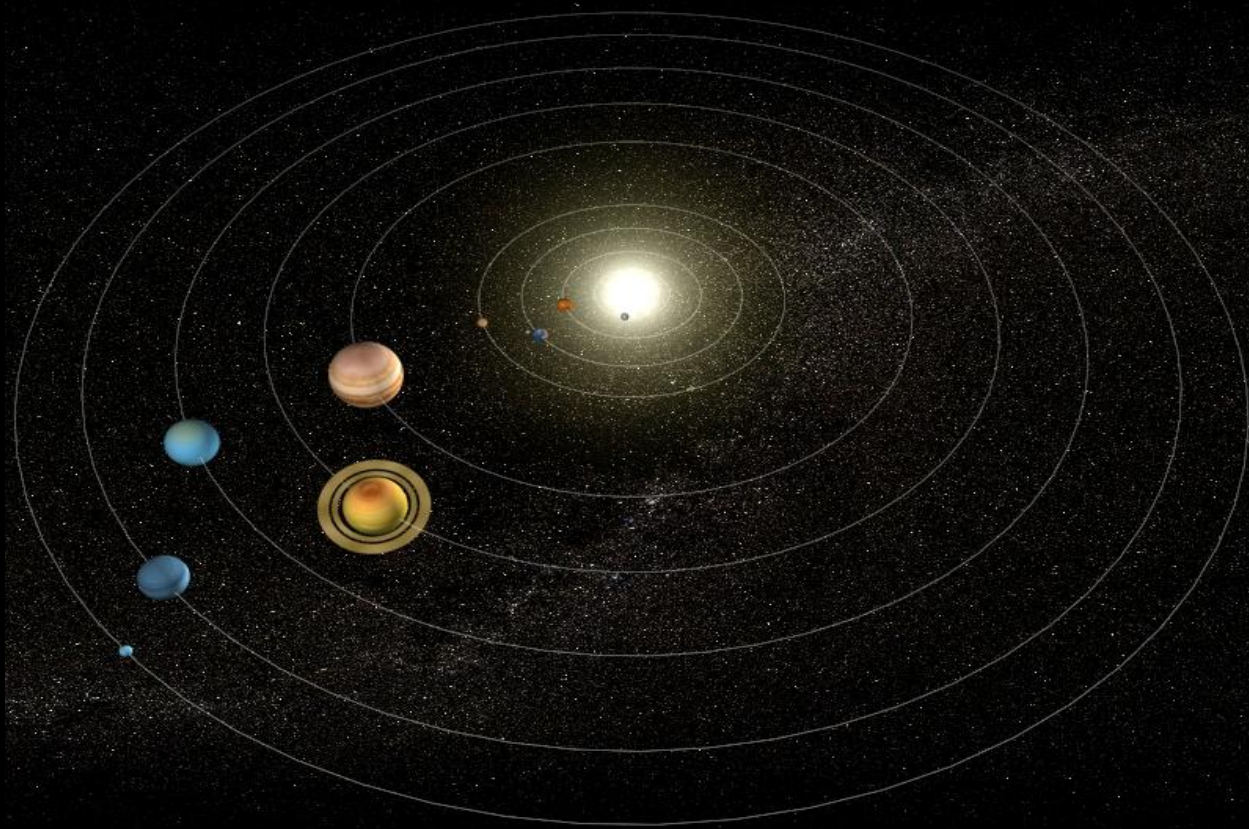
- (См. диск «Физика 7 – 11», анимация, мои материалы).



$$v_1 \cong \sqrt{g \cdot R_3} \cong 7,9 \text{ км/с}$$


$v_1$  – первая космическая скорость, м/с  
 $R_3$  – радиус Земли, м  
 $g$  – ускорение свободного падения  
вблизи Земли, м/с<sup>2</sup>





$$g \cong G \cdot \frac{M_3}{R_3^2} \cong 9,8 \text{ м/с}^2$$

$g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$   
 $G$  – гравитационная постоянная,  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$   
 $M_3$  – масса Земли,  $\text{кг}$   
 $R_3$  – радиус Земли,  $\text{м}$



$g_{\text{Урана}} = 8,7 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Нептуна}} = 12,1 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Сатурна}} = 15,2 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Плутона}} = 0,53 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Юпитера}} = 25,0 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Марса}} = 3,7 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Земли}} = 9,81 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Венеры}} = 8,85 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Луны}} = 1,63 \text{ м/с}^2$

$g_{\text{Меркурия}} = 3,73 \text{ м/с}^2$

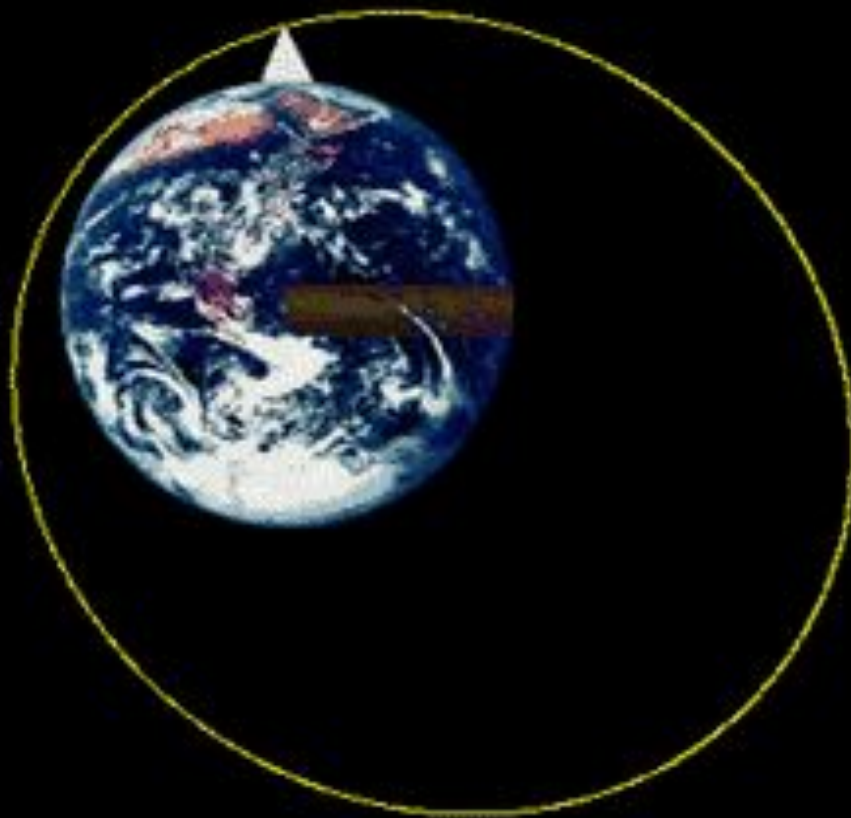
---

## ■ ВТОРАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ ( $v_{II}$ )

- – наименьшая скорость, которую нужно сообщить телу у поверхности планеты, чтобы оно смогло навсегда ее покинуть, двигаясь по незамкнутой траектории.
- По отношению к Земле вторая космическая скорость равна примерно 11,2 км/с. Получив такую скорость в горизонтальном направлении, тело покинет Землю, двигаясь по параболической траектории.

# Гора Ньютона

---



- 
- **ГРАВИТАЦИОННОЕ ПОЛЕ (поле тяготения)**
  - – вид материи, посредством которого осуществляется гравитационное взаимодействие. Гравитационное поле существует вокруг любого тела, будь то планета, камень, человек или лист бумаги. При этом тело, создающее гравитационное поле, действует им на любое другое тело так, что у того появляется ускорение, всегда направленное к источнику поля. Появление такого ускорения и означает, что между телами возникает притяжение.
  - Особенностью гравитационного поля, которой не обладают другие поля, является его всепроникающая способность. Если от электрических и магнитных полей можно защититься с помощью металлических экранов, то от гравитационного поля защититься ничем нельзя: оно проникает сквозь любые материалы.

# ОТВЕТИМ НА ВОПРОСЫ

---

- Когда возникает сила всемирного тяготения?
- Как направлена сила всемирного тяготения?
- От каких величин и как зависит сила всемирного тяготения?
- Как читается закон всемирного тяготения?

# Решим задачу

---

- Два космических корабля массой 10 т и 30 т соответственно приблизились друг к другу на расстояние 200 м. Оцените силу их взаимного гравитационного притяжения.



# Домашнее задание

---

- Учить § 15 – 17.
- Решить задачу из упр. 15 № 5.
- Решить задачи из упр. 16 № 4, 5.