

The background features a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered in the corners, creating a clean and modern aesthetic.

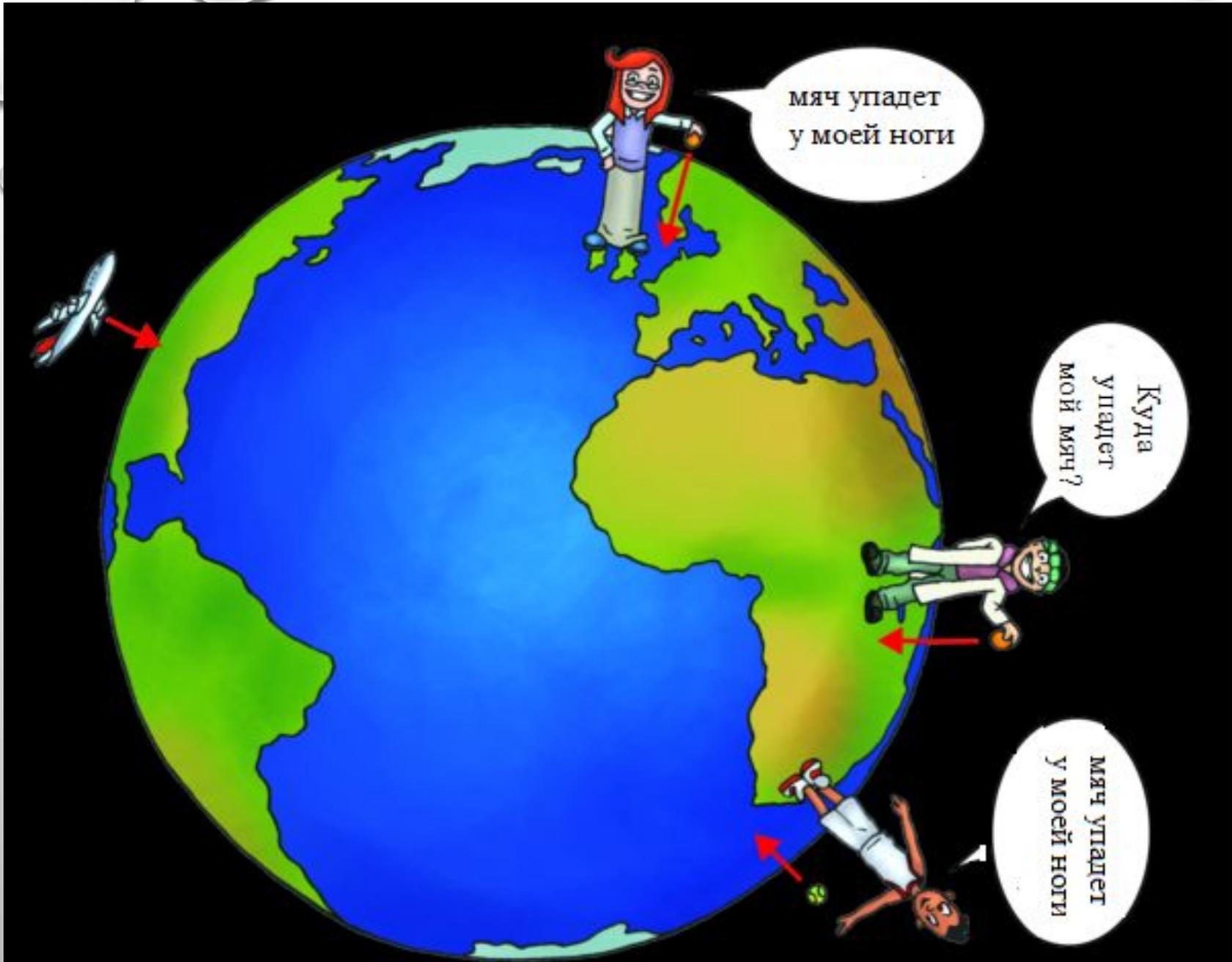
# НАПРЯЖЕННОСТЬ ГРАВИТАЦИОННО ГО ПОЛЯ

## ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ:

- ПОНИМАТЬ ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ И ОПРЕДЕЛЯТЬ НАПРЯЖЕННОСТЬ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ КАК СИЛУ, ДЕЙСТВУЮЩУЮ НА ЕДИНИЦУ МАССЫ;
- ПОНИМАТЬ, ЧТО ПОСТОЯННАЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ВЕЛИЧИНА ПОСТОЯННАЯ И НАЗЫВАЕТСЯ УСКОРЕНИЕМ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

# ЦЕЛИ УРОКА:

- Учащиеся будут:
- объяснять понятие напряженности гравитационного поля как силовой характеристики гравитационного поля;
- использовать силовые линии для представления гравитационного поля;
- применять формулу ускорения свободного падения (напряженности гравитационного поля)  $g = \frac{F}{m} = G \frac{m}{r^2}$  при решении задач



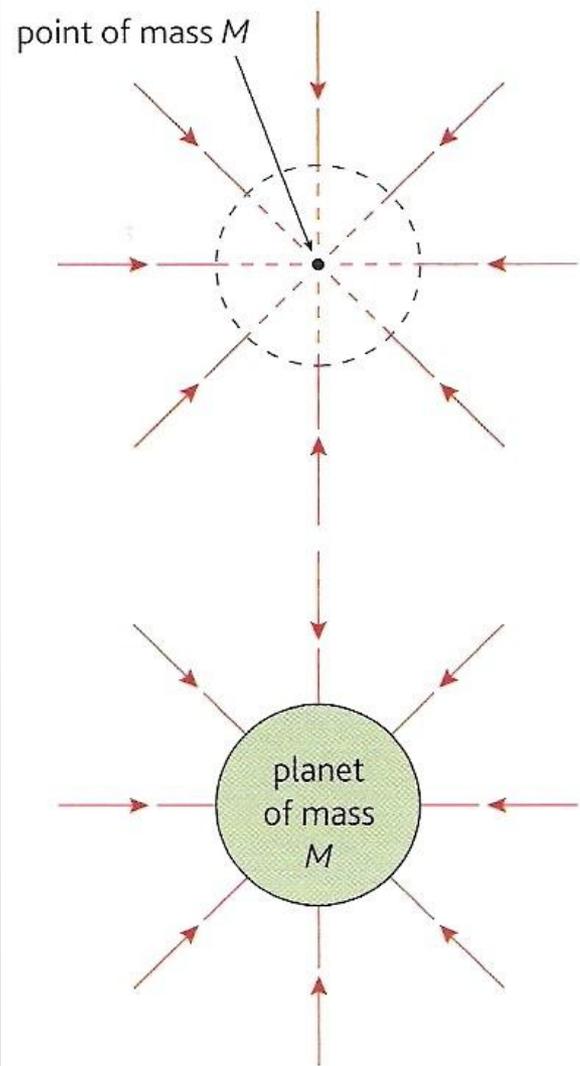
мяч упадет  
у моей ноги

Куда  
упадет  
мой мяч?

мяч упадет  
у моей ноги

- ЧТО ТАКОЕ СИЛА ТЯЖЕСТИ?
- ПОЧЕМУ ПРЕДМЕТЫ ПАДАЮТ?
- ВСЕ ЛИ ПРЕДМЕТЫ ПАДАЮТ ОДИНАКОВО?
- ЕСЛИ В КОСМОСЕ НЕТ ВОЗДУХА, ЕСТЬ ЛИ ТАМ ГРАВИТАЦИЯ?
- КАКАЯ РАЗНИЦА МЕЖДУ ВЕСОМ И МАССОЙ?
- ПОЧЕМУ НА ЛУНЕ ВЫ ВЕСИТЕ МЕНЬШЕ?

# НАПРЯЖЕННОСТИ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

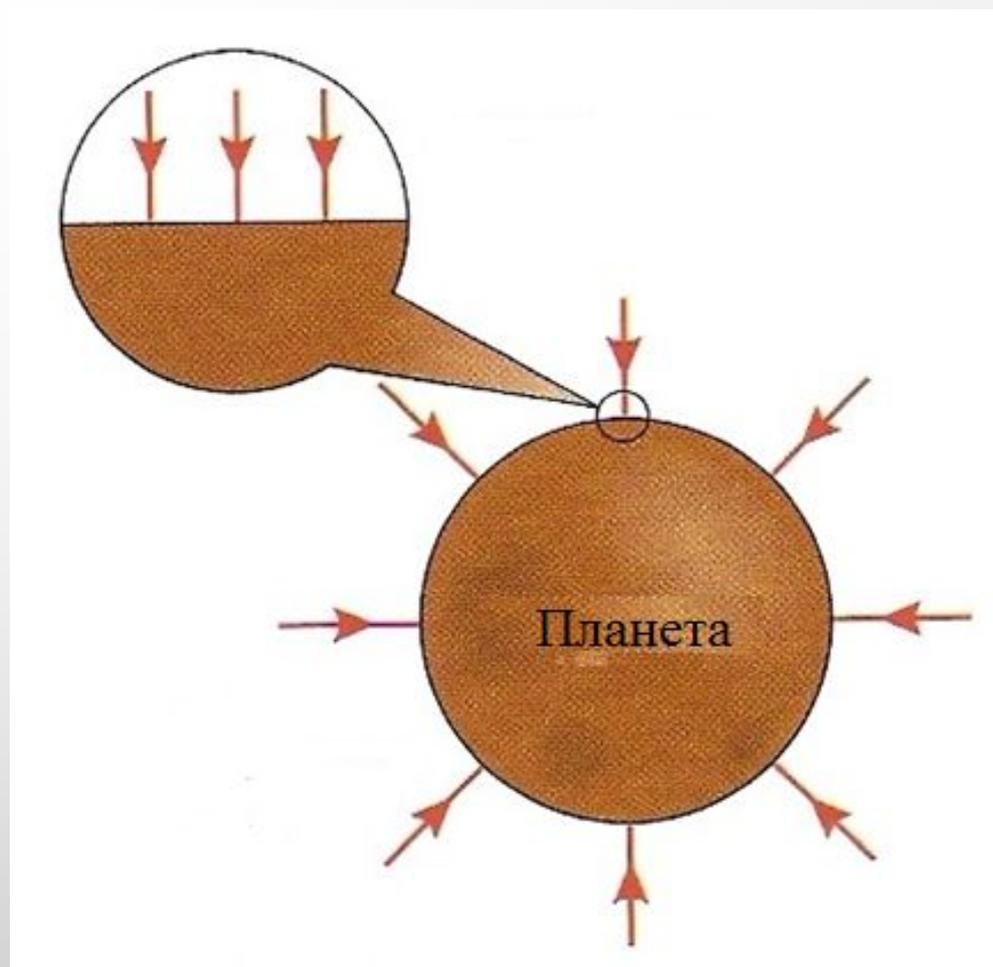


КАЖДОЕ ТЕЛО (НАПРИМЕР, ЗЕМЛЯ) СОЗДАЕТ ВОКРУГ СЕБЯ СИЛОВОЕ ПОЛЕ — ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭТОГО ПОЛЯ В ЛЮБОЙ ЕГО ТОЧКЕ ХАРАКТЕРИЗУЕТ СИЛУ, КОТОРАЯ ДЕЙСТВУЕТ НА НАХОДЯЩЕЕСЯ В ЭТОЙ ТОЧКЕ ДРУГОЕ ТЕЛО.

# ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

ЛИНИИ, КАСАТЕЛЬНЫЕ К КОТОРЫМ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ ПОЛЯ УКАЗЫВАЮТ НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ ТЯГОТЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ТЕЛО, ПОМЕЩЕННОЕ В ЭТУ ТОЧКУ, НАЗЫВАЮТСЯ **СИЛОВЫМИ ЛИНИЯМИ** ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ.

СИЛОВЫЕ ЛИНИИ УКАЗЫВАЮТ НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ. ГУСТОТА СИЛОВЫХ ЛИНИИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ С УВЕЛИЧЕНИЕМ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ.



# НАПРЯЖЕННОСТИ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ( $G$ )

НАПРЯЖЕННОСТЬ – ВЕКТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЯ, ОНА НАПРАВЛЕНА (ТАК КАК  $m > 0$ ) ТУДА ЖЕ, КУДА И СИЛА ПРИТЯЖЕНИЯ  $F$  – Т.Е. В СТОРОНУ ТЕЛА МАССОЙ  $m$  - ТЕЛА, КОТОРОЕ СОЗДАЕТ ЭТО ПОЛЕ. ЧИСЛЕННО НАПРЯЖЕННОСТЬ РАВНА СИЛЕ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА “ПРИБОРНОЕ” ТОЧЕЧНОЕ ТЕЛО С ЕДИНИЧНОЙ МАССОЙ, ПОМЕЩЕННОЕ В ДАННУЮ ТОЧКУ ПОЛЯ. РАЗМЕРНОСТЬ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СОВПАДАЕТ С РАЗМЕРНОСТЬЮ УСКОРЕНИЯ – В СИСТЕМЕ ЕДИНИЦ СИ ОНА РАВНА  $\text{Н/КГ} = \text{М/С}^2$

$$G = \frac{\text{СИЛА}}{\text{МАССА}} \quad G = \frac{F}{M}$$

НА ЗЕМЛЕ:  $G = 9.81 \text{ Н/КГ}$

НА ЛУНЕ:  $G = 1.6 \text{ Н/КГ}$

# Заполните таблицу:

Расположение	Сила тяжести / Н	Масса	g / Н/кг
Поверхность Земли		1 кг	9.81
Поверхность Луны		1 кг	1.6
Поверхность Земли	1.0		9.81
Поверхность Юпитера	96	4 кг	
Поверхность Земли		50 г	9.81
Поверхность Земли		80 кг	
Поверхность Луны	128		

# ● (G) РАБОТА С СИММУЛЯТОРОМ

- [HTTPS://PHET.COLORADO.EDU/SIMS/HTML/GRAVITY-FORCE-LAB/LATEST/GRAVITY-FORCE-LAB\\_EN.HTML](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_en.html)

# ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

- СИЛАМИ ТЯГОТЕНИЯ МЫ НАЗЫВАЕМ РЕЗУЛЬТАТ *ГРАВИТАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ*, КОТОРЫЕ ОПИСЫВАЮТСЯ ВЕСЬМА ПРОСТЫМ ЗАКОНОМ *ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ*, ОТКРЫТЫМ *НЬЮТОНОМ*:
- МАТЕРИАЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРИТЯГИВАЮТСЯ ДРУГ К ДРУГУ С СИЛАМИ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОИЗВЕДЕНИЮ ИХ МАСС И ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМИ КВАДРАТУ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ НИМИ:

$$F = -G \frac{M_1 M_2}{R^2}$$

$R^2$

- КОЭФФИЦИЕНТ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ  $G$  НАЗЫВАЕТСЯ *ГРАВИТАЦИОННОЙ ПОСТОЯННОЙ*. ОНА ХАРАКТЕРИЗУЕТ ИНТЕНСИВНОСТЬ ГРАВИТАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (ЧИСЛЕННО РАВНА СИЛЕ ПРИТЯЖЕНИЯ ДВУХ ТОЧЕЧНЫХ МАСС ПО 1 КГ, НАХОДЯЩИХСЯ НА РАССТОЯНИИ 1 М ДРУГ ОТ ДРУГА) И ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КОНСТАНТ. В ЕДИНИЦАХ СИСТЕМЫ СИ ЕЕ ВЕЛИЧИНА РАВНА:

- $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{Н} \cdot \text{М}^2 / \text{КГ}^2 = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{М}^3 / (\text{КГ} \cdot \text{С}^2)$

- РАССМОТРИМ ГРАВИТАЦИОННОЕ ПОЛЕ, СОЗДАВАЕМОЕ ТОЧЕЧНОЙ МАССОЙ  $M$ . ОЧЕВИДНО, ЧТО ОНО ОБЛАДАЕТ СФЕРИЧЕСКОЙ СИММЕТРИЕЙ – ВЕКТОР НАПРЯЖЕННОСТИ  $G$  В ЛЮБОЙ ЕГО ТОЧКЕ НАПРАВЛЕН К МАССЕ  $M$ , СОЗДАЮЩЕЙ ПОЛЕ, И РАВЕН ПО ВЕЛИЧИНЕ, КАК ЭТО СЛЕДУЕТ ИЗ ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ:

$$G = - \frac{G M M}{R^2 M}$$

$$G = - \frac{G M}{R^2}$$

ЗАВИСИТ ТОЛЬКО ОТ РАССТОЯНИЯ  $R$  ДО ИСТОЧНИКА ПОЛЯ.