



*Ускорение свободного падения*

*на Земле*

*и других небесных телах*

# ***ПОВТОРЕНИЕ***



*Что было названо всемирным тяготением?*

***Взаимное притяжение между всеми телами***



*Как иначе называются силы  
всемирного тяготения?*

***Гравитационные***

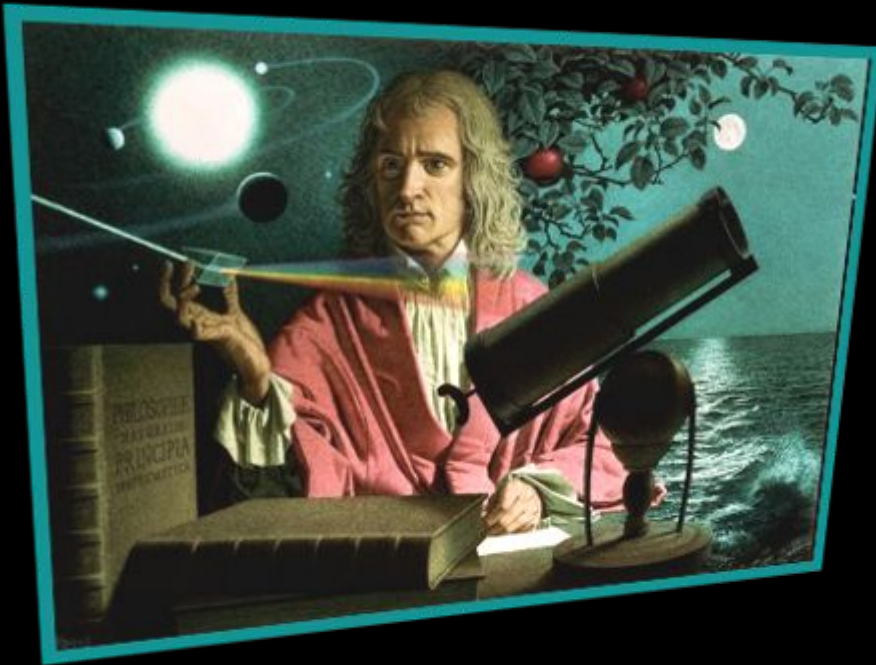


*Кто и в каком веке открыл  
закон всемирного тяготения?*

***Исаак Ньютон, в XVII веке***



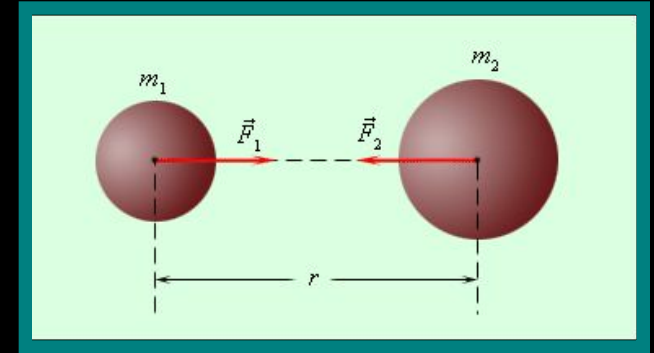
*Как читается  
закон  
всемирного тяготения?*



**Два любых тела притягиваются к друг другу  
с силой, прямо пропорциональной  
массе каждого из них  
и обратно пропорциональной  
квадрату расстояния между ними**



Запишите формулу, выражающую  
закон всемирного тяготения?



Чему равен коэффициент **G** и как он называется?

**Гравитационная  
постоянная**



Притягиваем ли мы Землю,  
если да, то с какой силой?



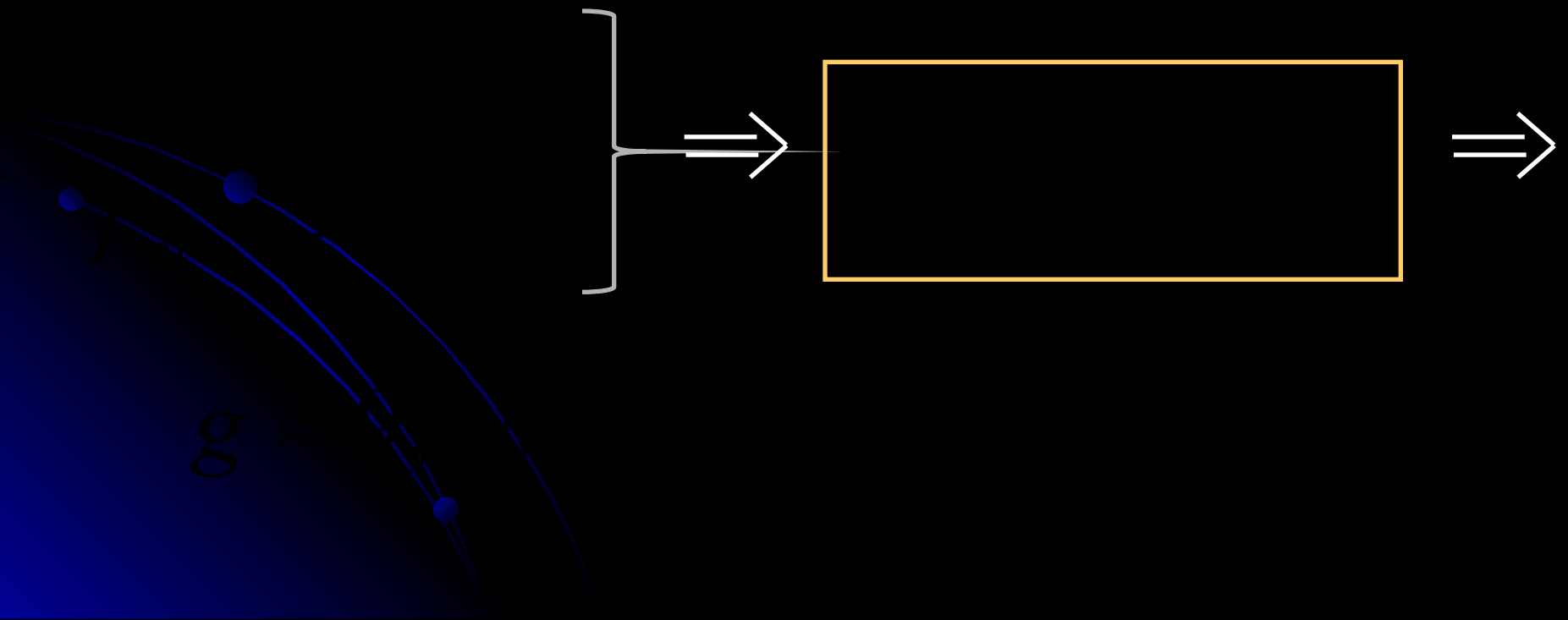
# III закон Ньютона



Два тела взаимодействуют  
с силами равными по модулю  
и противоположными по направлению

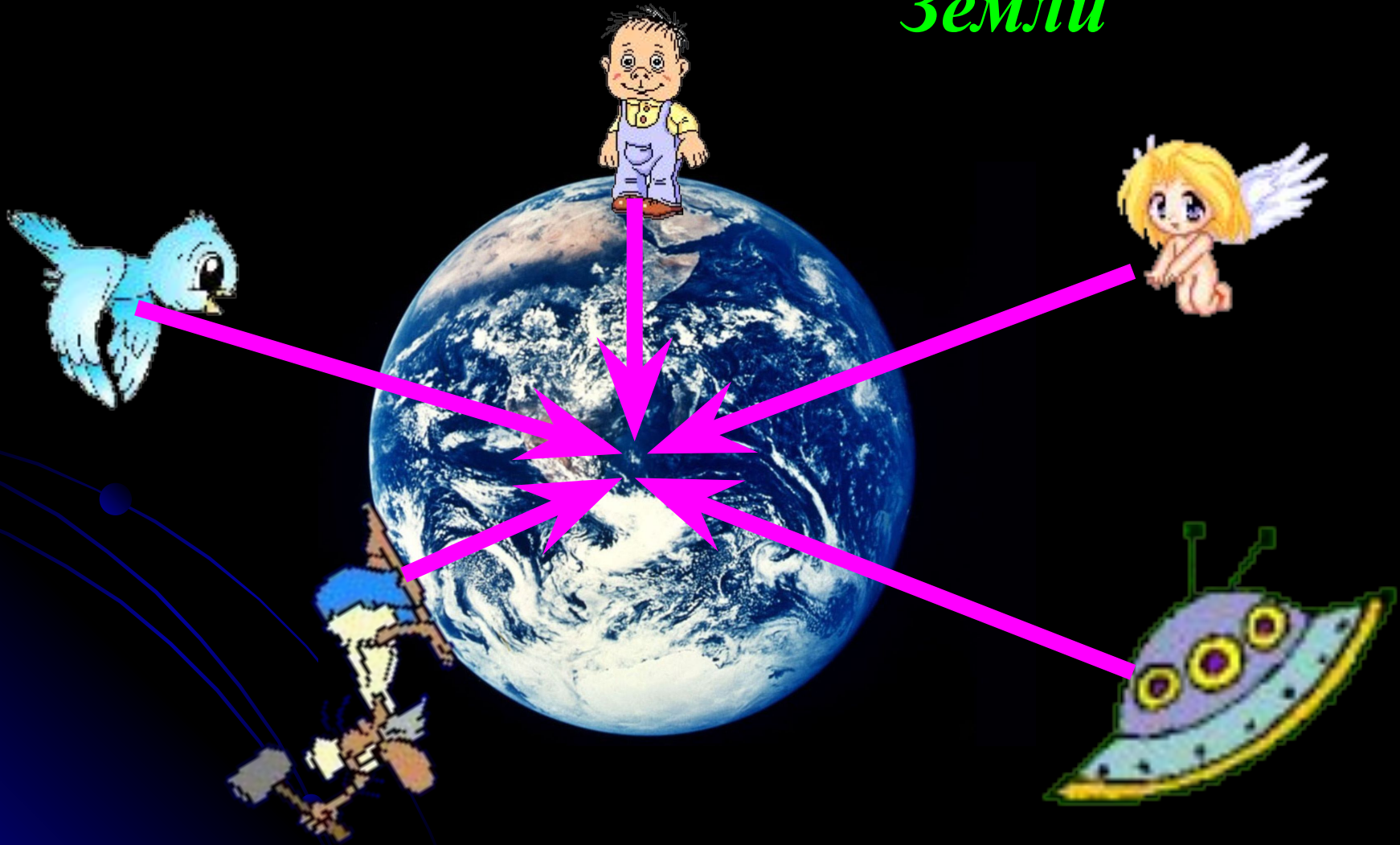
# *Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах*

Притяжение к Земле –  
один из случаев всемирного тяготения.



*Ускорение свободного падения всегда  
направлено*

*к центру  
Земли*



*Значение 9,8 лишь приблизительно совпадает с ускорением свободного падения в данном месте*



**Отличия обусловлены:**

- центробежным ускорением
- отличием формы Земли от шарообразной
- неоднородностью Земли и высотой над её

поверхностью







Земля

$$g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$$

Сатурн

$$g \approx 10,44 \text{ м/с}^2$$

Нептун

$$g \approx 11,0 \text{ м/с}^2$$

Уран

$$g \approx 0,6 \text{ м/с}^2$$

$$g \approx 25,5 \text{ м/с}^2$$

*Назван в честь сына Дедала  
из древнегреческой мифологии*

Икар

$$g \approx 0,00039 \text{ м/с}^2$$



*На астероиде Икар все тела  
будут иметь вес*

*меньше чем на Земле в 25600 раз!!!*

# I вариант

# Задание

# II вариант

1. Определите силу тяжести, действующую на человека массой 40 кг, находящегося в Японии в г. Токио.

$$g = 9,79 \text{ м/с}^2$$

2. Какая сила будет действовать на этого же человека, находящегося на поверхности Юпитера?

На Юпитере  $g = 23,95 \text{ м/с}^2$

3. Во сколько раз сила притяжения к Земле больше (меньше), чем сила притяжения к Юпитеру?

4. На Земле юноша может поднять груз массой не более 20 кг. Какой наибольший груз сможет поднять этот юноша на Юпитере?

5. Действует ли сила притяжения со стороны Земли на космонавта, находящегося на борту орбитальной станции? Ответ обоснуйте.

1. Определите силу тяжести, действующую на человека массой 40 кг, находящегося в Швеции в г. Стокгольме.

$$g = 9,82 \text{ м/с}^2$$

2. Какая сила будет действовать на этого же человека, находящегося на поверхности Плутона?

На Плуtone  $g = 0,6 \text{ м/с}^2$

3. Во сколько раз сила притяжения к Земле больше (меньше), чем сила притяжения к Плутону?

4. На Земле юноша может поднять груз массой не более 20 кг. Какой наибольший груз сможет поднять этот юноша на Плуtone?

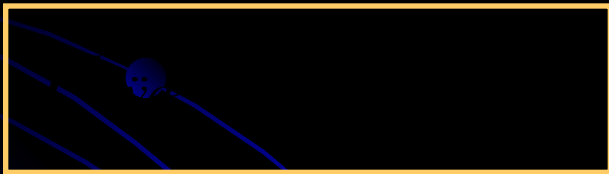
5. Действует ли сила притяжения со стороны Земли на космонавта, находящегося в открытом космосе? Ответ обоснуйте.



# Решение задачи № 1

I вариант

II вариант



$$392,8 \text{ н} - 391,6 \text{ н} = 1,2 \text{ н}$$

*Это значит, что японцы притягиваются Землей с силой примерно на 1 ньютон меньшей, чем шведы*

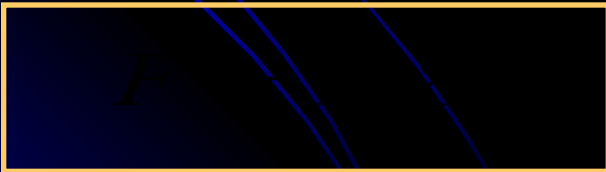




# Решение задачи № 2

I вариант

II вариант

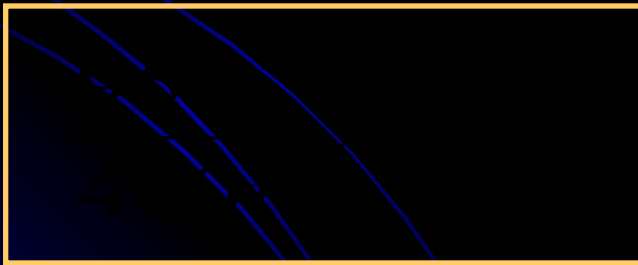




# Решение задачи № 3

I вариант

II вариант

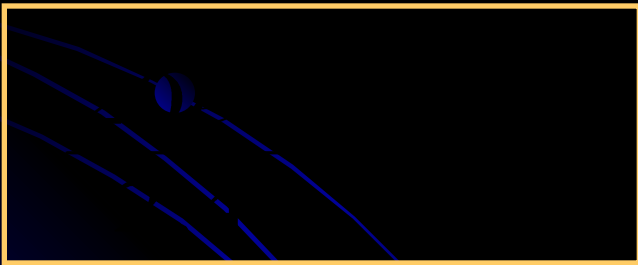




## Решение задачи № 4

I вариант

II вариант



*На Плуtone юноша смог бы поднять груз в 17 раз тяжелее, чем на Земле, и сам бы имел вес (но не массу) в 17 раз меньше!*



# Решение задачи № 5

## I вариант



*Да, действует!*

*Космонавт  
находится  
в состоянии  
свободного падения.*

## II вариант



*А это значит, что он движется под действием  
силы тяжести.*





# *Практическая значимость закона всемирного тяготения*

**Закон всемирного тяготения лежит в основе  
небесной механики – науки о движении планет.**

С помощью этого закона  
с огромной точностью  
определяются положения  
небесных тел на многие десятки  
лет вперед и вычисляются  
траектории движения.

При помощи этого закона были  
сделаны открытия новых  
небесных тел.

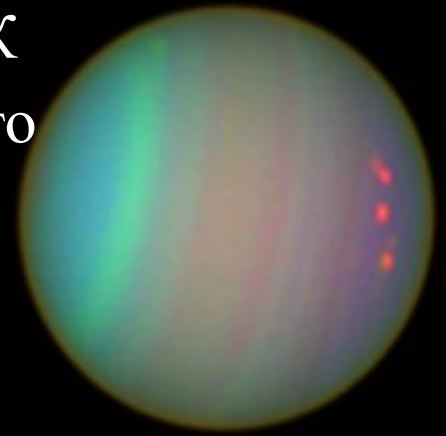


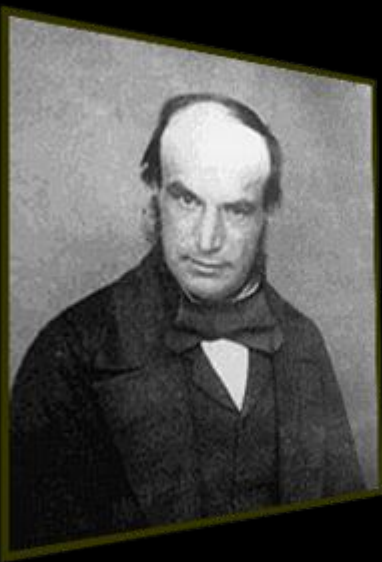
# Открытие планеты Нептун



**Уран** - планета, следующая за Сатурном, который много веков считался самой из далеких планет, была открыта английский астроном Уильям Гершелем в конце XVIII в.

- Уран с трудом виден невооруженным глазом. К 40-м годам XIX в. точные наблюдения показали, что Уран едва заметно уклоняется от того пути, по которому он должен следовать с учетом возмущений со стороны всех известных планет.





*Джон Куч  
Адамс  
Англия*

*Вычислили орбиту  
неизвестной планеты,  
ее массу и указали  
место на небе, где  
в данное время должна  
была находиться неведомая  
планета*



*Урбен Жан Жозеф  
Леверье  
Франция*

Эта планета и была найдена в  
телескоп на указанном  
ими месте в 1846 г.

Ее называли ***Нептуном.***



# *Это открытие стало триумфом расчетной астрономии.*

Нептун не виден невооруженным глазом и был  
посещен только одним космическим кораблем:

*«Вояджер 2».*



С 1994-го года проводятся  
исследования планеты  
с помощью телескопа  
имени Хаббла.



# Открытие планеты Плутон

Девятую планету Солнечной системы искали четверть века и обнаружили только в 1930 году.

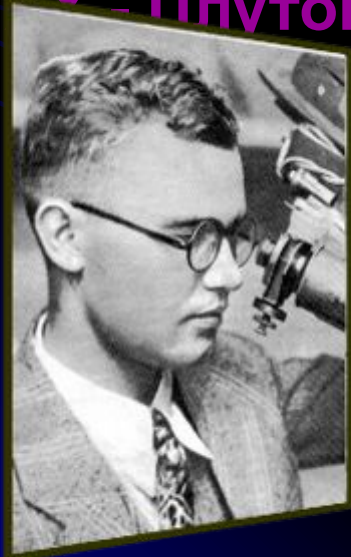
**Возникла некая закономерность –**

**каждый век открывается по одной планете:**

**в XVIII веке был обнаружен Уран,**

**в XIX - Нептун,**

**в XX – Плутон.**



18 февраля 1930 года,

24 - летний лаборант Клайд Томбо

вошел в кабинет директора

Лоуэлловской обсерватории Весто

Слайфера и сказал:

**«Я нашел вашу планету Икс»**



*13 марта было сделано официальное  
объявление об открытии планеты X.*

*Дату выбрали намеренно - день рождения  
Персиваля Лоуэлла, который основал эту  
обсерваторию на высокогорном плато в  
штате Аризона*



*Имя «Плутон» первой предложила  
Венеция Берни, одиннадцатилетняя школьница из  
Оксфорда. Венеция интересовалась не только  
астрономией, но и классической мифологией, и  
решила, что это имя — **древнеримский вариант**  
**имени греческого бога подземного царства** —  
подходит для такого тёмного и холодного мира.*

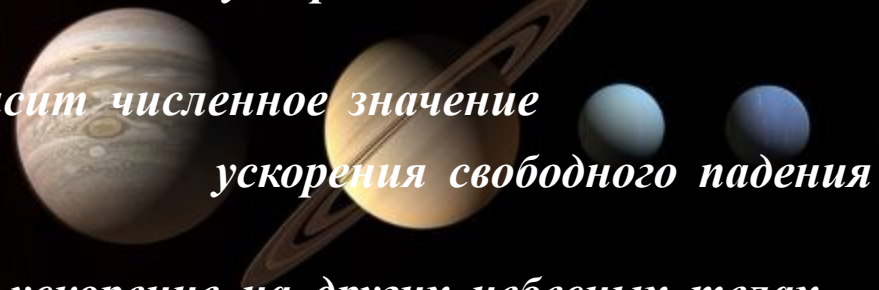


*Открытие Плутона  
было новым торжеством  
научного предвидения.  
Границы планетной системы  
были отодвинуты от Солнца сразу  
на 1,5 млрд км!*

Астрономы, первоначально полагая, что Плутон и есть та самая «Планета X» Лоуэлла, вычислили его массу на основе предполагаемого воздействия на орбиту Нептуна и Урана.

# Итоги урока

- Повторили основные понятия темы:  
«Закон всемирного тяготения»
- Познакомились с формулой для вычисления  
ускорения свободного падения
- Выяснили от чего зависит численное значение  
ускорения свободного падения
- Узнали, чему равно это ускорение на других небесных телах
- При решении задач оценили силы притяжения на других планетах  
и физические возможности человека на них
- Убедились в практической значимости закона всемирного  
тяготения





# Домашнее задание

§ 17 прочитать

Упр. 16 ( 2, 3 )

Урок

окончен!



До встречи на  
следующем  
уроке физики  
с выполненным

*Презентация выполнена*

*учителем физики  
высшей квалификационной категории  
ГБОУ СОШ № 172  
Калининского района  
Санкт-Петербурга*

*Спиридоновой Любовью Вячеславовной*

*Благодарю за внимание*