

учебные материалы по дисциплине

# АСТРОНОМИЯ



Автор: Дмитроченков А.Е.

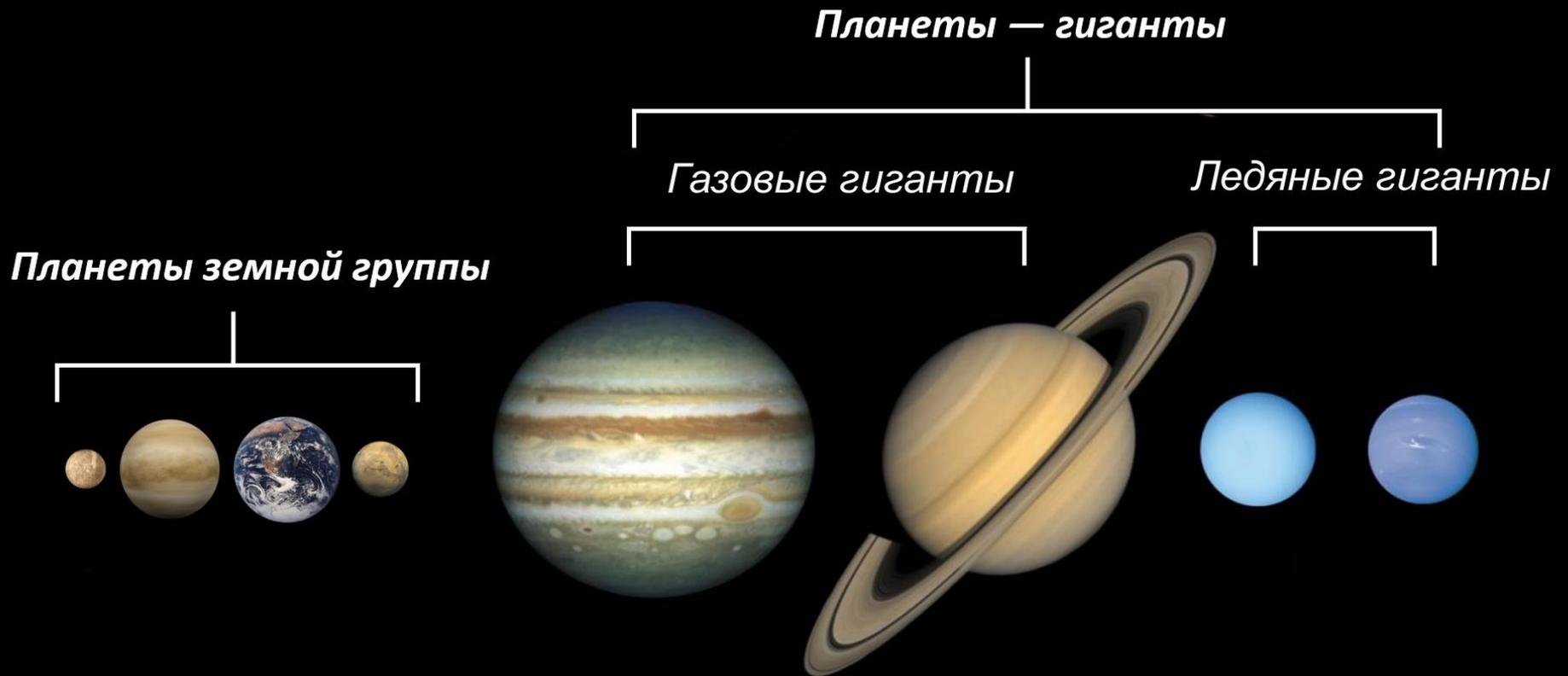
БРЯНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧИЛИЩЕ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА 2022 г.

# УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

## Тема 8. МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

1. *Астероиды*
2. *Карликовые планеты*
3. *Кометы*
4. *Метеоры, болиды и метеориты*

# ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



# МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

2006

Международный астрономический союз

Все объекты, за исключением спутников, должны  
именоваться **Малыми телами Солнечной системы**

**Астероиды**

**Карликовые планеты**

**Кентавры**

**Метеороиды**

**Метеоры, метеориты,  
болиды**

**Кометы**



Орбиты подавляющего большинства малых тел расположены в **поясе астероидов** и **поясе Койпера**

Наименьшие макроскопические тела называются **метеороиды**.

Более мелкие объекты:

- межпланетная пыль
- солнечный ветер

# МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

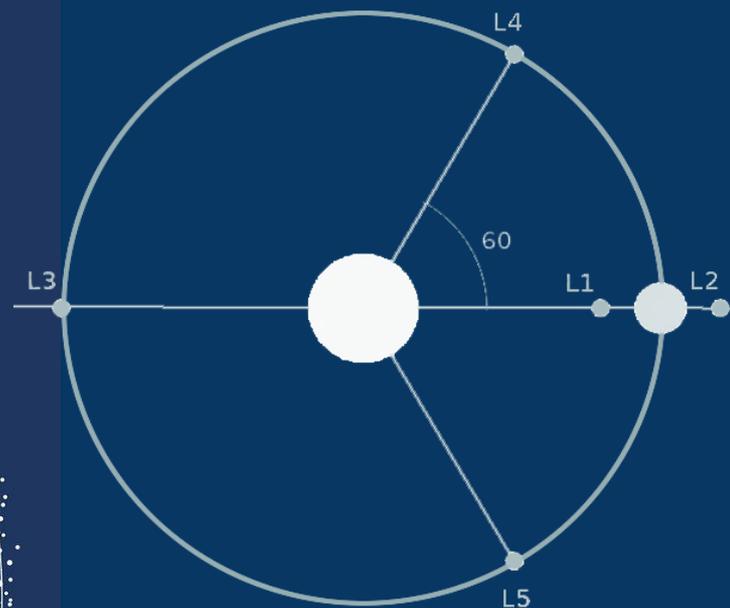
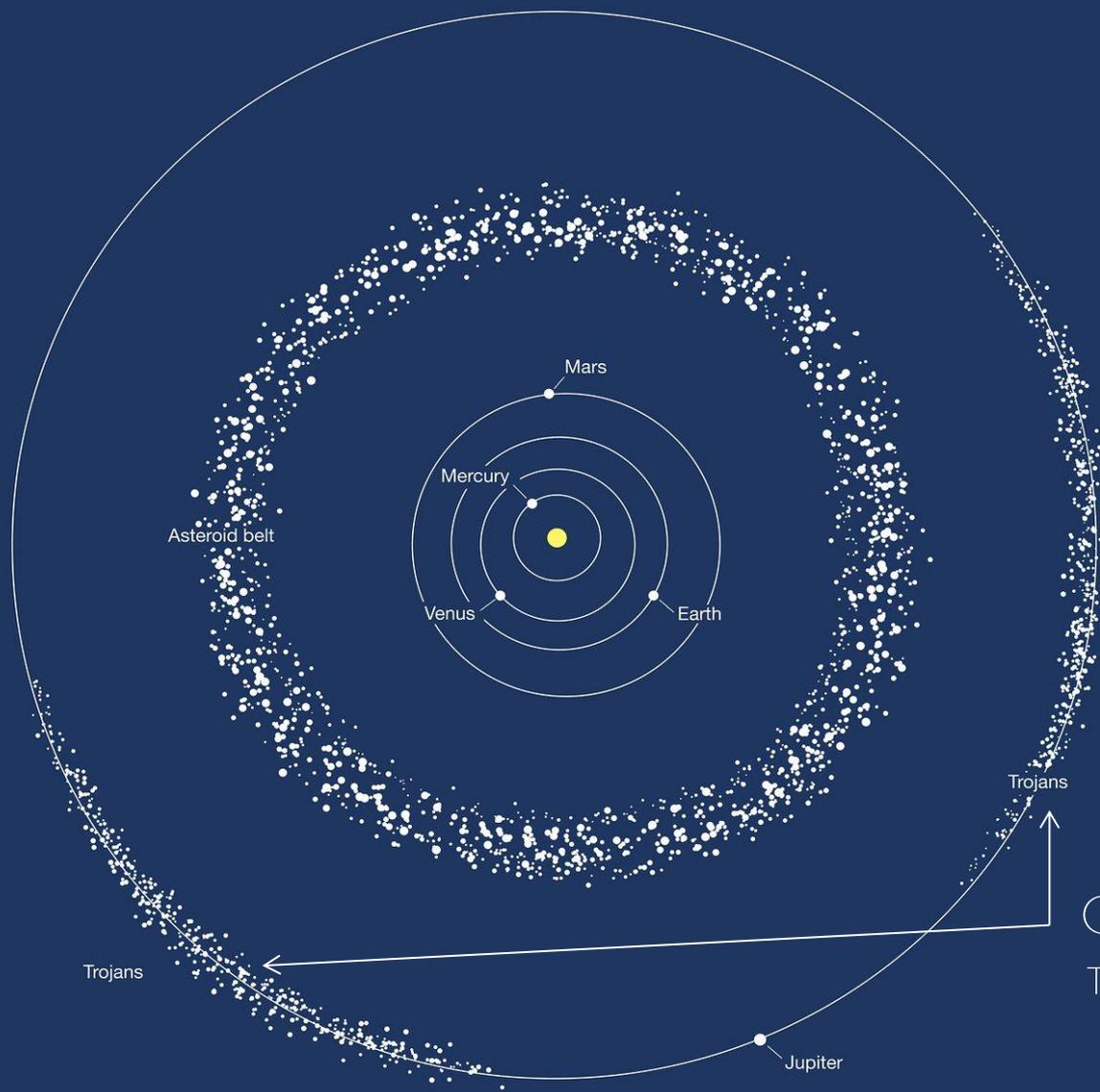


Схема расположения  
точек Лагранжа в  
системе  
Солнце – Земля – Луна

Обратите внимание, в каких  
точках на орбите Юпитера  
расположены группы  
астероидов «Троянцы»

# АСТЕРОИДЫ

Орбиты движения астероидов, имеющих вытянутые орбиты, пересекающие орбиты планет земной группы

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА

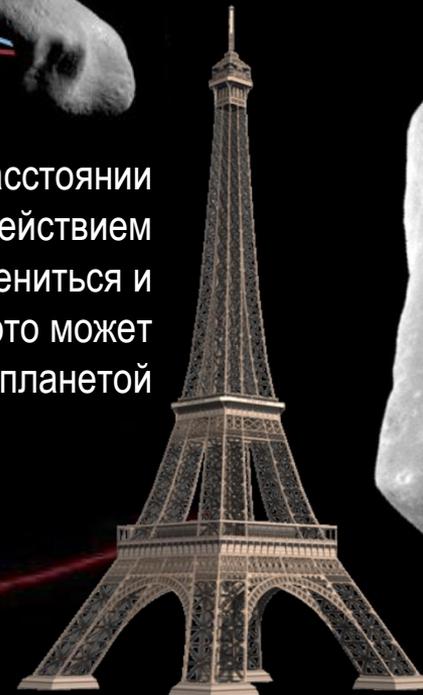
Данные астероида **Апофис**

диаметр: 300 м  
масса: 27 000 000 т  
скорость: ~ 30 км/с



В апреле 2029 г. Апофис пройдет на расстоянии 36 тыс. км от Земли. Под воздействием гравитации Земли его орбита может измениться и при следующем сближении (2036) это может привести к столкновению с планетой

Юпитер



# КАРЛИКОВЫЕ ПЛАНЕТЫ

**Карликовая планета** - это небесное тело, которое:

1. вращается по орбите вокруг Солнца;
2. имеет достаточную массу для того, чтобы поддерживать близкую к сферической форму
3. не является спутником планеты



Эрида



Плутон



Церера



Хаумеа



Макемаке

Как правило, карликовые планеты располагаются в пределах **пояса Койпера**

# КОМЕТЫ

**Комета** - небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите. При приближении к Солнцу комета образует хвост из газа и пыли

*На сегодня обнаружено ~ 6,5 тыс. комет, которые попадают во внутреннюю область Солнечной системы*

*Предположительно, долгопериодические кометы прилетают во внутреннюю Солнечную систему из облака Оорта, в котором находится огромное количество кометных ядер*

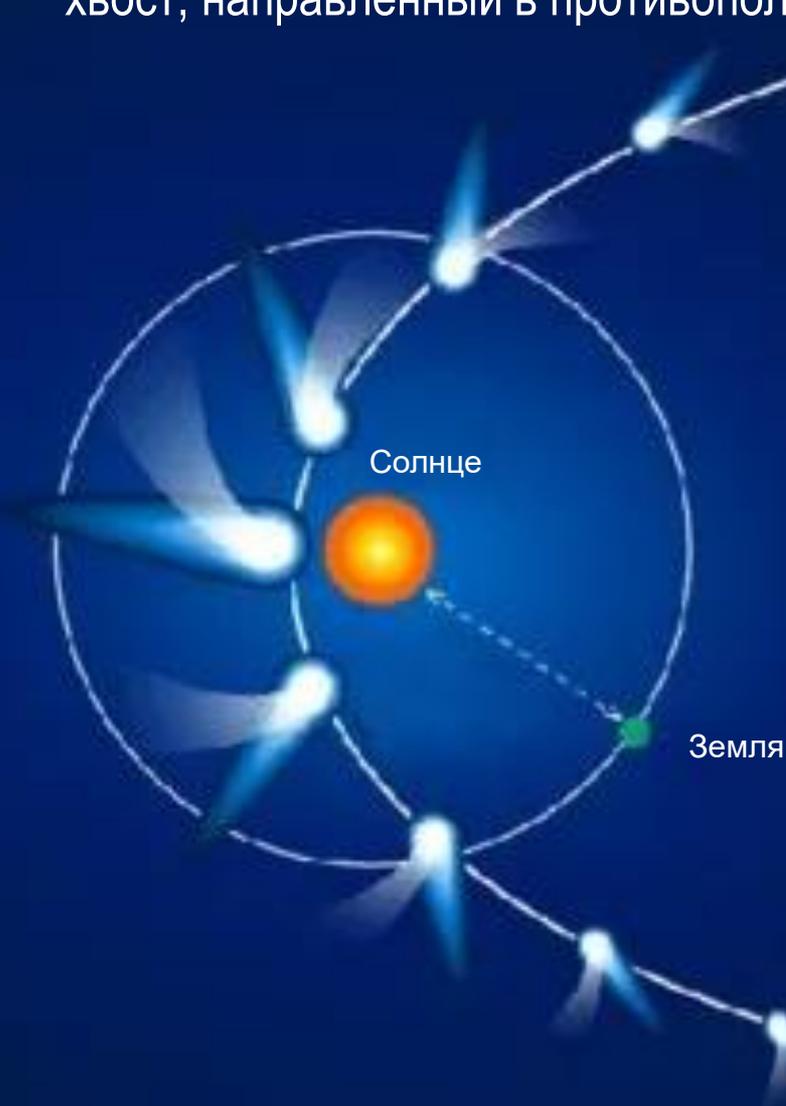


# КОМЕТЫ



# ЭЛЕМЕНТЫ КОМЕТЫ

По мере приближения к Солнцу у кометы появляется и постепенно увеличивается хвост, направленный в противоположную от Солнца сторону



У комет различают составные части:

- Голова (кома + ядро)
- Кома
- Ядро
- Газовый хвост
- Пылевой хвост



# ЭЛЕМЕНТЫ КОМЕТЫ

На приведенной ниже фотографии укажите все составляющие элементы кометы



# КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

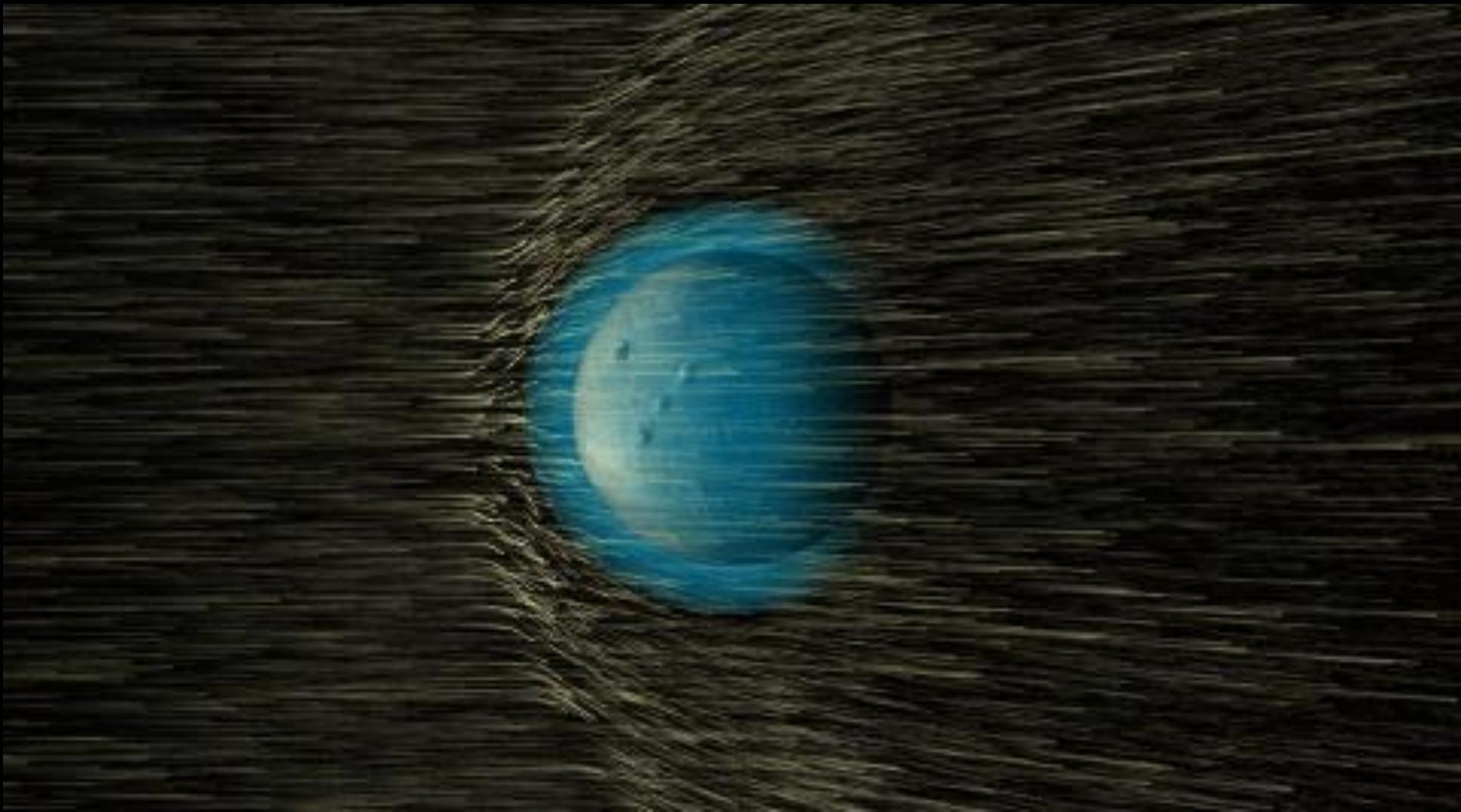


**Эдмунд Галлей** обнаружил, что орбиты комет, наблюдавшихся в 1531, 1607 и 1682 гг., очень похожи. Он предположил, что это была одна и та же комета и предсказал ее очередное появление.

Оказалось, что комета Галлея в афелии уходит за орбиту Нептуна, имея период обращения около 76 лет.

# СОЛНЕЧНЫЙ ВЕТЕР

**Солнечный ветер** - поток частиц (плазма) истекающих из солнечной короны со скоростью  $\sim 1000$  км/с. Один из основных компонентов межпланетной среды



# МЕТЕОРОИДЫ



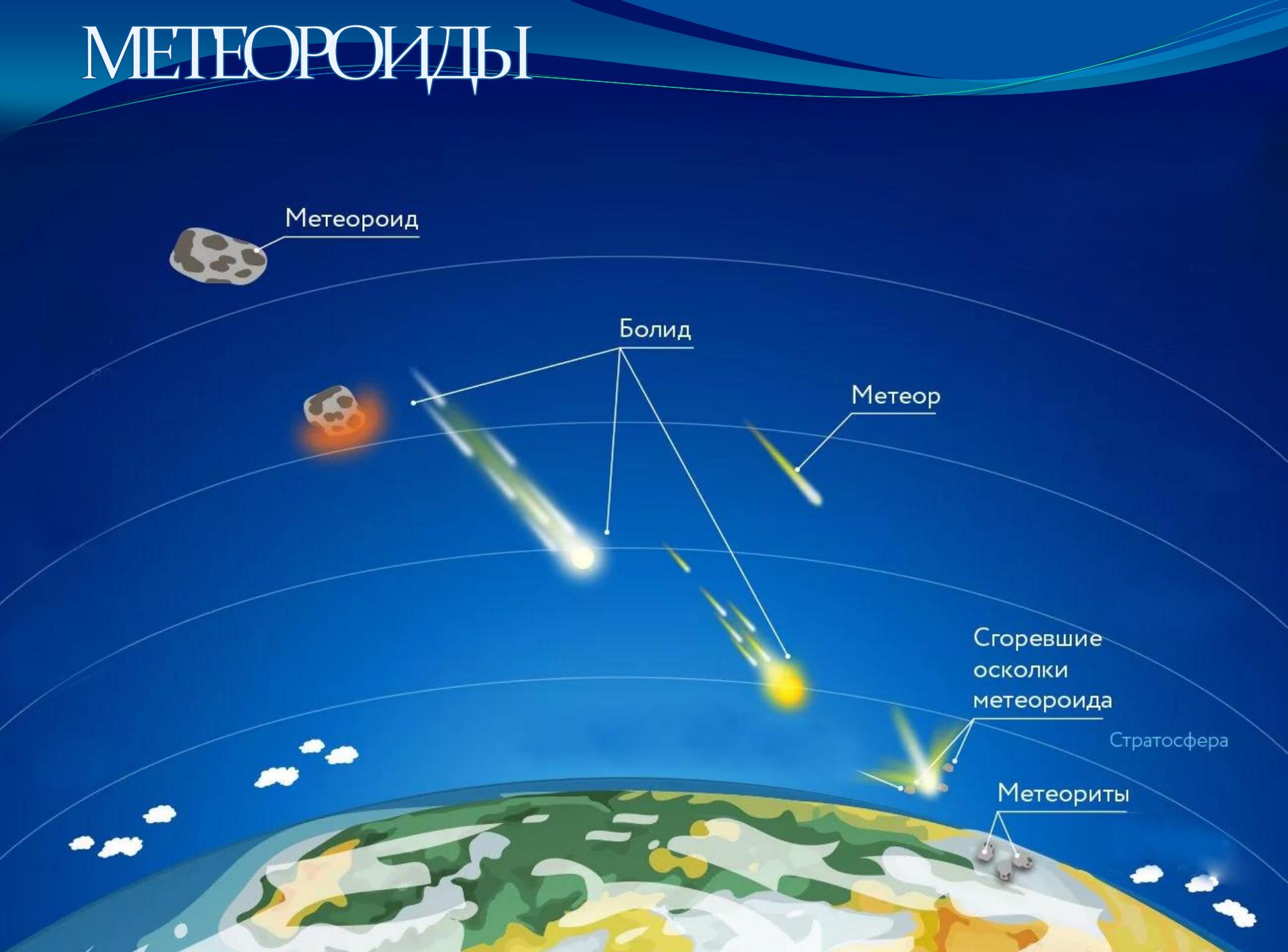
Болид

Метеор

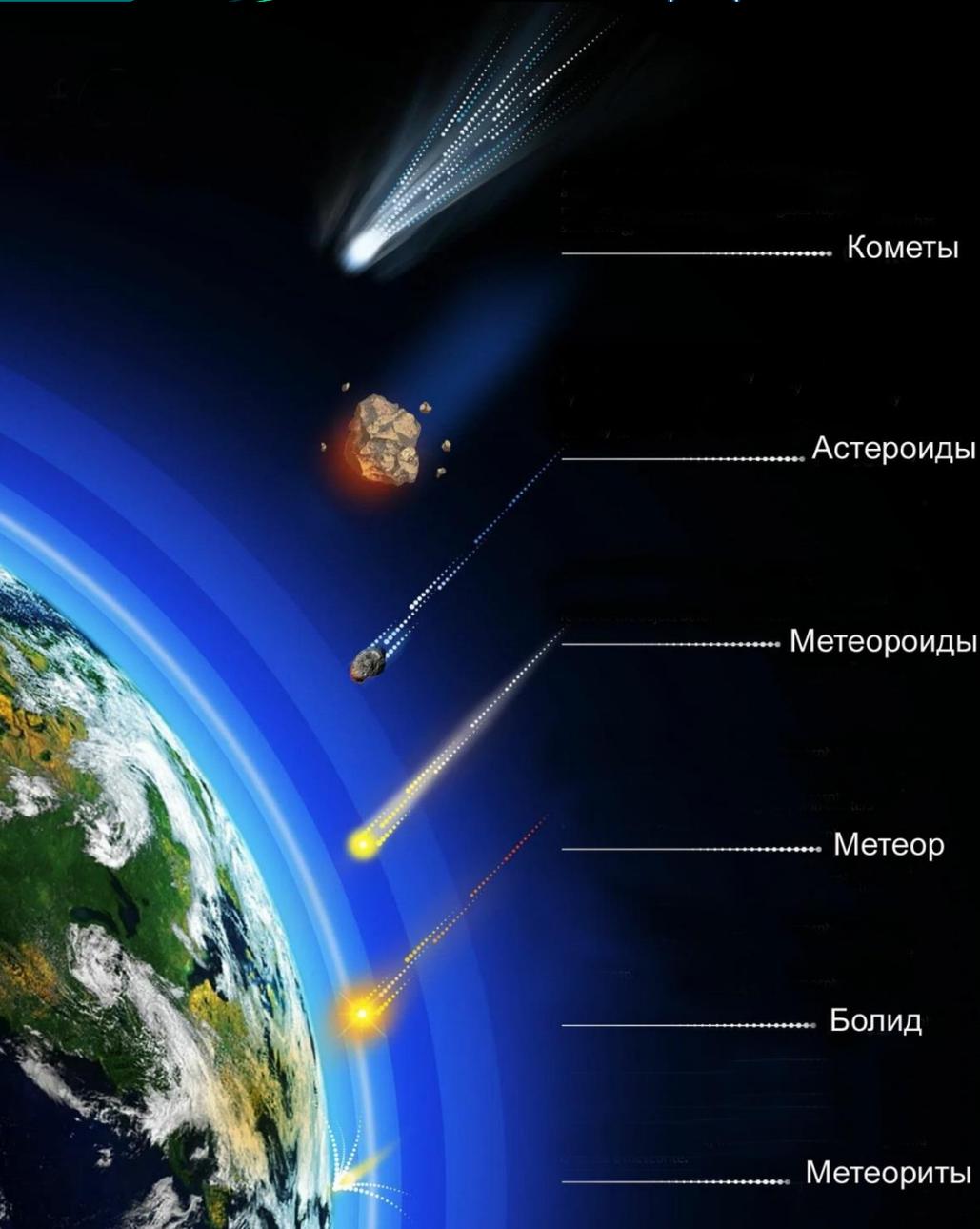
Сгоревшие  
осколки  
метеороида

Стратосфера

Метеориты



# МЕТЕОРОИДЫ, БОЛИДЫ, МЕТЕОРЫ МЕТЕОРИТЫ



**Метеоры**, которые в старину называли «падающими звездами» можно видеть практически в любую ясную ночь.

Явление вызывается **метеороидами** — мелкими камешками и песчинками, влетающими в атмосферу Земли

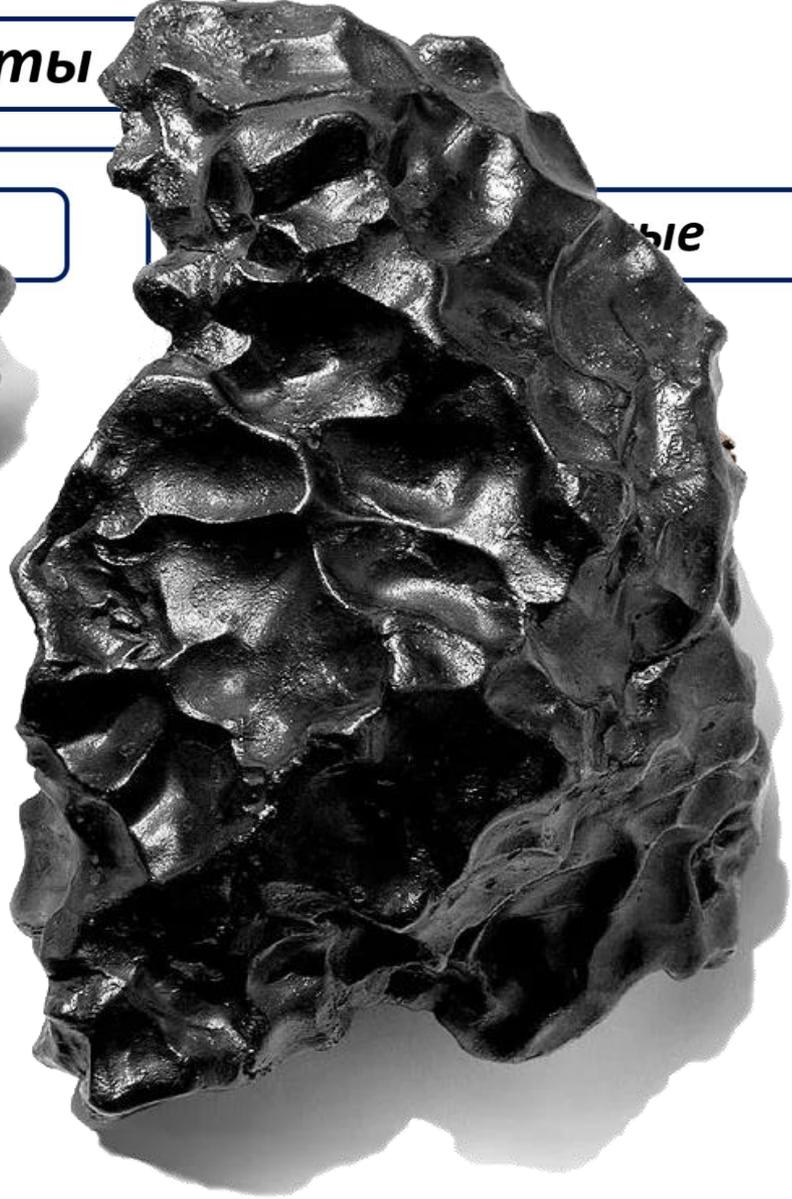
Теряя скорость при торможении в атмосфере, метеороиды разогреваются, испаряются и практически полностью разрушаются, не долетев до поверхности Земли

Метеорные тела, догоняющие Землю, влетают в ее атмосферу со скоростью не менее 11 км/с, а летящие навстречу — 60—75 км/с

# Метеориты

же

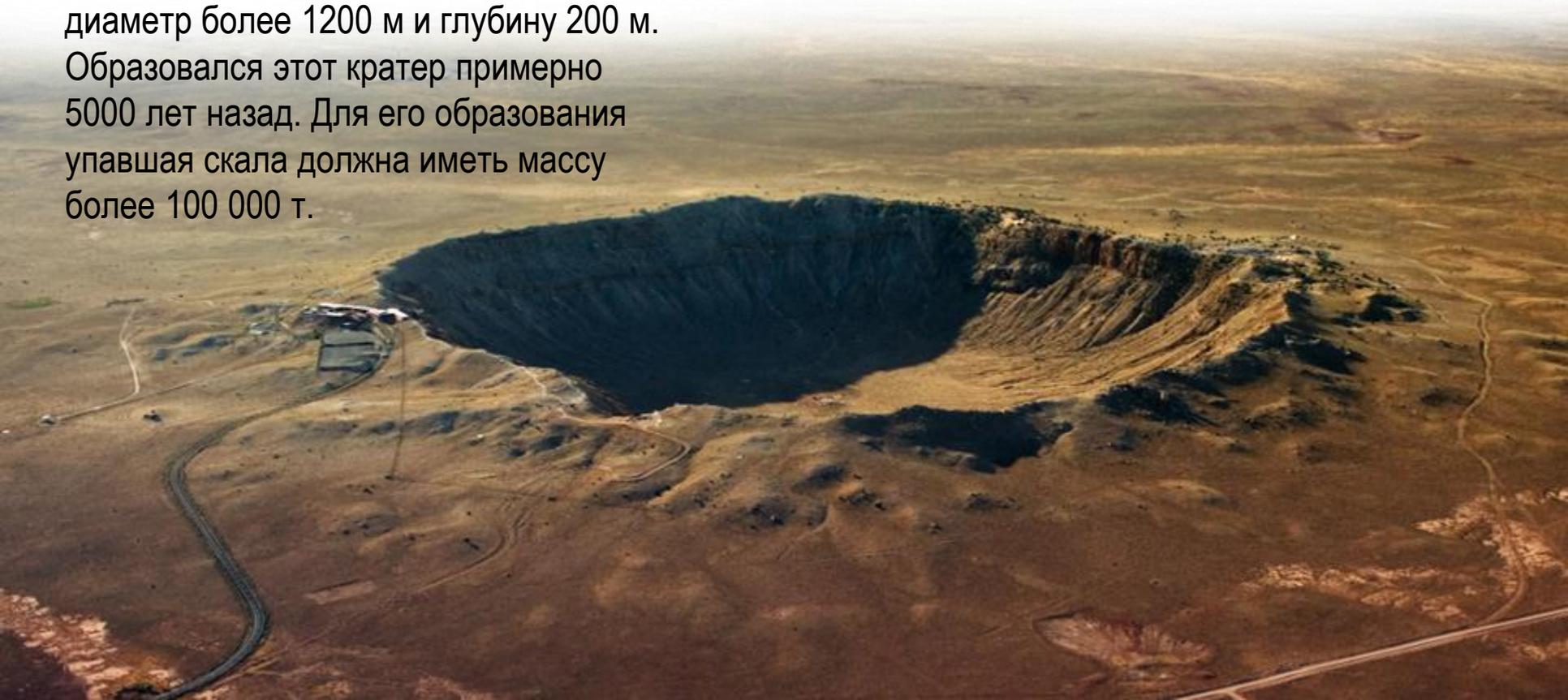
ые



# МЕТЕОРИТНЫЕ КРАТЕРЫ

Астероиды и крупные метеориты являются потенциально опасными. Обнаружено около 130 кратеров от падения крупных небесных тел в геологическом прошлом.

**Аризонский** кратер (США), имеющий диаметр более 1200 м и глубину 200 м. Образовался этот кратер примерно 5000 лет назад. Для его образования упавшая скала должна иметь массу более 100 000 т.



# МЕТЕОРИТНЫЕ КРАТЕРЫ

Мексиканский залив

Кратер **Чикшулуб**  
(Мексика)

диаметр - 180 км

глубина - 20 км

возраст - 66,5 млн

Диаметр астероида ~10 км  
Энергия удара ~ 100 тератонн  
(для сравнения, крупнейшее  
термоядерное устройство  
имеет мощность ~0,00005  
тератонны)

Мексика

П-ов Юкатан



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Учебник

Автор: **Е.П.Левитан**

**§ 16-17 стр. 96 - 107**