

Астероиды

Астрономы давно обратили внимание на слишком большой «пробел», существующий между орбитами Марса и Юпитера, и предполагали, что там может находиться ещё неизвестная планета. В 1801 г. после длительных поисков в этом промежутке действительно была открыта планета, которая по традиции получила имя, взятое из древней мифологии, — Церера. Она оказалась слишком маленькой по сравнению с другими известными в ту пору планетами — её диаметр около 1000 км. Однако выяснилось, что в этой части Солнечной системы Церера вовсе не единственная планета. Вскоре были открыты Паллада (550 км), Веста (530 км) и др. (рис. 4.19). Кроме Весты, ни одна из них не видна невооружённым глазом. Эти объекты стали называть малыми планетами или **астероидами** (звездоподобными), поскольку даже в телескоп они видны как светящиеся точки, похожие на звёзды. Эти малые планеты и другие, обнаруженные за последующие два столетия, обращаются в основном между орбитами Марса и Юпитера, образуя так называемый **пояс астероидов**. К концу XX в. в этом поясе было открыто более 100 тыс. объектов. Наиболее крупные из них имеют шарообразную форму, а те, размер которых менее 100 км, в большинстве своём — неправильную. Общая масса всех этих тел составляет не более 1/1000 массы Земли.



Рис. 4.19. Размеры астероидов

Стало очевидно, что в состав Солнечной системы входит также множество малых тел, орбиты которых очень сильно меняются под действием планет.

Метеориты, которые попадают в руки человека после падения на Землю, являются, как правило, обломками астероидов. Они могут сотни миллионов лет двигаться по своим орбитам вокруг Солнца, как и остальные, более крупные тела Солнечной системы. Но если их орбиты пересекаются с орбитой Земли, то они могут с ней столкнуться. Это возможно потому, что эксцентриситеты орбит астероидов (а тем более их частей) больше, чем эксцентриситеты орбит больших планет. В перигелии некоторые из них оказываются ближе к Солнцу, чем Земля, а другие в афелии — дальше, чем Юпитер и даже Сатурн. Известно несколько астероидов, которые

периодически проходят на расстоянии менее 1 млн км от нашей планеты (рис. 4.20). Так, Гермес в 1937 г. отделяло от Земли всего 800 тыс. км, а в 1989 г. астероид диаметром около 300 м прошёл от неё на расстоянии менее 650 тыс. км. 15 февраля 2013 г. астероид Дуэнде (размер 30 м) прошёл на расстоянии всего в 27 тыс. км от центра Земли, что в 14 раз ближе Луны! Интересно, что в этот же день, на несколько часов раньше, под Челябинском упал метеорит, который не имел никакого отношения к астероиду Дуэнде.

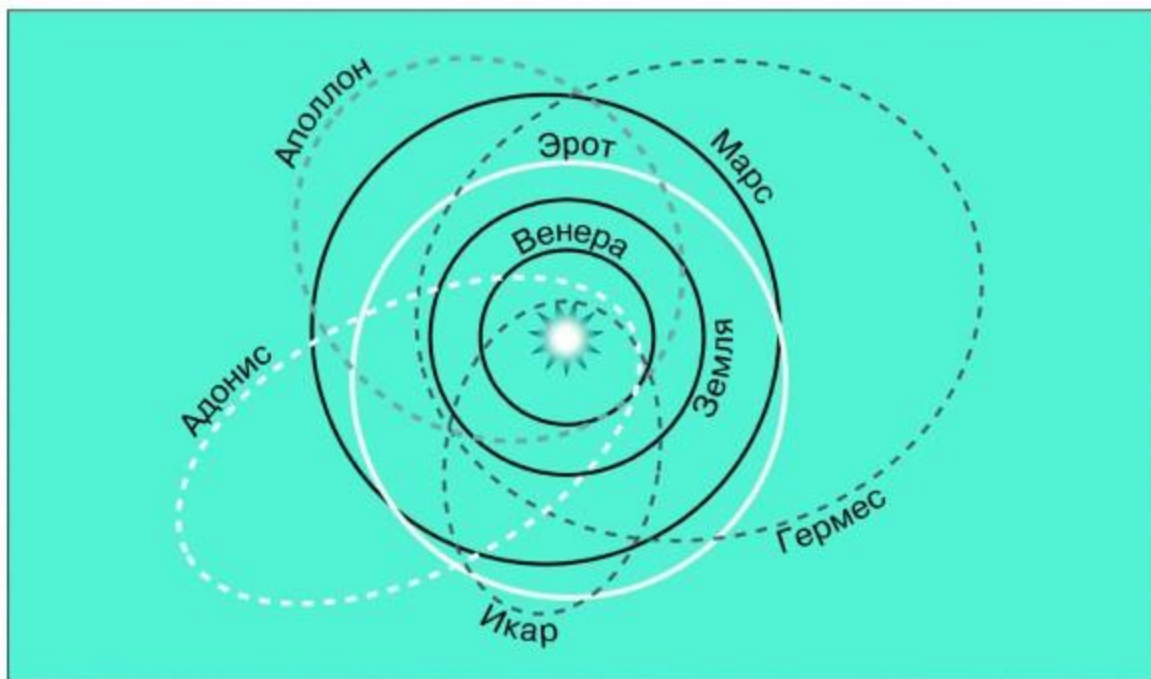


Рис. 4.20. Орбиты астероидов, пролетающих вблизи Земли

Современные наблюдательные средства, в частности приборы, установленные на космических аппаратах, обнаружили, что в окрестностях Земли каждый месяц пролетает несколько тел размером от 5 до 50 м. К настоящему времени известно более 6000 объектов, периодически сближающихся с Землёй. Из них около 900 имеют размеры более 1 км, в том числе свыше 100 таких объектов считаются потенциально опасными для нашей планеты. Опасения по поводу возможного столкновения таких тел с Землей значительно усилились после падения на Юпитер кометы Шумейкеров—Леви 9 в июле 1995 г. Это стимулировало поиски и отслеживание комет и астероидов, которые пересекают орбиту Земли, а также разработку способов, которые позволят избежать столкновения (вплоть до уничтожения этих тел). Нет особых оснований считать, что количество столкновений с Землей может сколько-нибудь заметно увеличиться в будущем (ведь «запасы» метеоритного вещества в межпланетном пространстве постепенно истощаются). Из числа столкновений, имевших катастрофические последствия, можно назвать лишь падение в 1908 г. Тунгусского метеорита — объекта, который, по современным представлениям, был ядром небольшой кометы.

С помощью космических аппаратов впервые удалось с расстояния в несколько десятков тысяч километров получить изображения малых планет. Как и предполагалось, породы, составляющие их поверхность, оказались аналогичны тем, которые распространены на Земле и Луне.

Подтвердились представления о том, что небольшие астероиды имеют неправильную форму, а их поверхность испещрена кратерами. Так, размеры Гаспры 19 x 12 x 11 км (рис. 4.21). У астероида Ида (размеры 56 x 28 x 28 км) обнаружен спутник (Дактиль) размером около 1,5 км, который, находясь от его центра на расстоянии около 85 км, обращается с периодом примерно 24 ч (см. рис. 2 на цветной вклейке XIII). В подобной «двойственности» заподозрено около 50 астероидов.



Рис. 4.21. Астероид Гаспра

Постоянное совершенствование телескопов, а также использование современных приёмников излучения (ПЗС-матрицы) способствовало резкому увеличению числа вновь открываемых астероидов. К концу первого десятилетия XXI в. было зарегистрировано уже более 400 тыс. астероидов, около 180 тыс. из них получили порядковые номера, поскольку для них были надёжно вычислены орбиты. Собственные имена получили почти 15 тыс. астероидов.

Карликовые планеты

После открытия большого числа астероидов, а в 1846 г. — и планеты Нептун, в астрономии начались длительные поиски «транснептуновой» планеты. Лишь в 1930 г. за орбитой Нептуна на расстоянии около 40 а. е. удалось открыть Плутон. Оказалось, что по размерам и массе он меньше Луны, а по плотности существенно отличается от планет обеих групп. В 1978 г. у него был обнаружен очень крупный спутник Харон (рис. 4.22). Начатые в эти годы систематические поиски других столь же далёких объектов привели к открытию множества малых тел между орбитами Юпитера и Нептуна. Затем в 1992 г. за орбитой Нептуна был открыт объект диаметром около 280 км. К настоящему времени известно уже около 1500 тел, находящихся в этой части Солнечной системы. Диаметры большинства из них составляют от 100 до

1000 км. Некоторые из них, как и Плутон, имеют спутники. Тем самым подтвердилось высказанное американским астрономом Дж. Кой-пером ещё в середине прошлого века предположение о существовании за орбитой Нептуна на расстоянии 35—50 а. е. от Солнца ещё одного пояса малых тел, которые оказывают влияние на движение этой планеты.



Рис. 4.22. Плутон
со спутником Хароном

Это событие имело неожиданное последствие для Плутона, который был «лишён звания» планеты. 24 августа 2006 г. решением XXVI Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза (МАС) было принято решение ввести новый класс объектов Солнечной системы — карликовая планета. Она должна удовлетворять следующим условиям:

- обращаться вокруг Солнца;
- не являться спутником планеты;
- обладать достаточной массой, чтобы сила тяжести превосходила сопротивление вещества, и поэтому тело планеты пребывало в состоянии гидростатического равновесия (а значит, имело форму, близкую к сферической);
- обладать не настолько большой массой, чтобы быть способной своим воздействием удалить малые тела с орбит, похожих на собственную.

Плутон стал прототипом карликовой планеты, а наиболее крупным объектом этого класса стала Эрида (диаметр 2400 км). Ещё две карликовые планеты — Хаумея и Макема-ки — также относятся к поясу Койпера. В число планет-карликов включена также Церера, которая прежде считалась крупнейшим из астероидов.

Возможно, что именно пояс Койпера является остатком того самого протопланетного облака, из которого формировалась Солнечная система.

ЗАДАНИЕ

1. Изучить темы, составить краткий конспект.
2. Посмотреть видеофайл по ссылке: <https://youtu.be/dfNc55c3MAc>

Сфотографировать конспект, подписать Ф.И. и выслать его на почту преподавателя до 27 марта.