



Задания

Полет на Марс

Ракетная техника – это наиболее эффективный инструмент исследования Солнечной системы. С помощью ракет возможна высадка на планеты и непосредственное их изучение.

На сегодняшний день наиболее доступной планетой для исследований является Марс. Для этого необходимо решить целый комплекс задач. Первая задача – выбор даты полета. Эта проблема связана с тем, что Земля и Марс двигаются вокруг Солнца по эллиптическим траекториям. Поэтому расстояние между планетами переменное. Минимальное расстояние составляет 54,6 млн. км и наблюдается через каждые 15 - 17 лет. Такое явление называется Великим противостоянием. Среднее расстояние между Землей и Марсом 225 млн. км. Второе – необходимо разработать схему полета, третье и самое важное – разработать и построить ракетный комплекс, который может включать: ракету для вывода комплекса на земную орбиту, корабль в котором находится экипаж и оборудование, транспортный модуль, обеспечивающий перелет, и взлетно - посадочный комплекс. Транспортный модуль – это большая ракета с возможностью многократного включения двигателей позволяющей осуществлять маневрирование.

Какие этапы может включать полет?

1. Вывод корабля на околоземную орбиту.
2. Старт с орбиты и переход в межпланетный полет.
3. Вывод транспортного модуля на околомарсианскую орбиту.
4. Отделение и посадка взлетно-посадочного комплекса на поверхность Марса.
5. После окончания работ, вывод взлетно-посадочного комплекса на околомарсианскую орбиту.
6. Стыковка комплекса с транспортным модулем.
7. Старт к Земле и выход на околоземную орбиту.
8. Посадка на Землю.

Предлагаемые задания позволят сформировать представление о возможном полете человека на Марс.

Задача № 1 (20 баллов)

Определить среднюю скорость движения ракеты $v_{\text{ср}}$ на участке Земля – Марс, если первую треть пути ракета двигалась со скоростью $v_1 = 15$ км/сек, а оставшуюся часть пути со скоростью $v_2 = 12,2$ км/сек. Расстояние от Земли до Марса принять 54,6 млн. км.

Задача № 2 (20 баллов)

Определить среднюю скорость движения планеты Марс вокруг Солнца, считая траекторию Марса окружностью радиусом $R = 2,25 \cdot 10^8$ км. Марсианский год равен 700 земным суткам. Принять $\pi = 3,14$.

Задача № 3 (20 баллов)

Определить линейную скорость движения точки, находящейся на экваторе Марса. Радиус планеты $R = 3430$ км. Марсианские сутки $T = 1477,5$ минут. Принять $\pi = 3,14$.

Задача № 4 (20 баллов)

Определить среднюю плотность вещества планеты Марс. Радиус планеты $R = 3430$ км; масса $m = 6,3 \cdot 10^{23}$ кг. Принять $\pi = 3,14$.

Объем шара считается по формуле $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, где R — радиус шара.

Задача № 5 (20 баллов)

Найти угловую и линейную скорости спутника Марса, вращающегося по круговой орбите с периодом $T = 88$ мин. НВ расстоянии 220 км от поверхности планеты. Радиус Марса $R = 3430$ км. Принять $\pi = 3,14$.