

4.6. Законы Кеплера

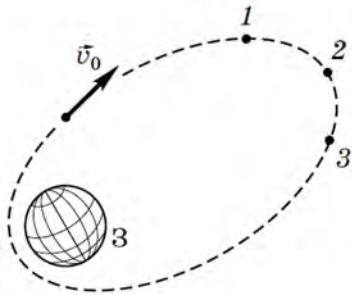


Рис. 4.6.1

4.6.1. Спутник движется вокруг Земли по эллиптической орбите, направление движения показано стрелкой на рис. 4.6.1. Укажите для точек 1, 2, 3 направления силы F , действующей на спутник, и направление его ускорения. Что можно сказать о тангенциальном ускорении в этих точках?

• **4.6.2.** Большая полуось R_1 эллиптической орбиты первого в мире искусственного спутника Земли меньше большой

полуоси R_2 орбиты второго спутника на $\Delta R = 800$ км. Период обращения вокруг Земли первого спутника в начале его движения был $T_1 = 96,2$ мин. Найдите большую полуось R_2 орбиты второго спутника Земли и период T_2 его обращения вокруг Земли. Большая полуось орбиты Луны $R_{\text{Л}} = 384\,400$ км. Период движения Луны вокруг Земли $T_{\text{Л}} = 27,3$ суток.

• **4.6.3.** Определите минимальное удаление h от поверхности Земли первого искусственного спутника, запущенного 4 октября 1957 г., если известны следующие данные: максимальное удаление спутника от поверхности Земли $H = 900$ км; период обращения спутника вокруг Земли $T_1 = 96$ мин; большая полуось лунной орбиты $R = 384\,400$ км; период движения Луны вокруг Земли $T_2 = 27,3$ суток.

4.6.4. С Южного и Северного полюсов Земли одновременно стартуют две ракеты с одинаковыми начальными скоростями, направленными горизонтально. Через время $\tau = 3$ ч 20 мин ракеты оказались на максимальном удалении друг от друга. Определите максимальное расстояние между ракетами. Ускорение свободного падения на Земле считать известным. Радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

• **4.6.5.** Космический корабль движется вокруг Земли по орбите радиусом r_1 . В точке А включают тормозные двигатели, и корабль переходит на эллиптическую орбиту (рис. 4.6.2). Определите, через какое время он приземлится.

• **4.6.6.** Сколько времени падало бы на Солнце тело с расстояния, равного радиусу земной орбиты?

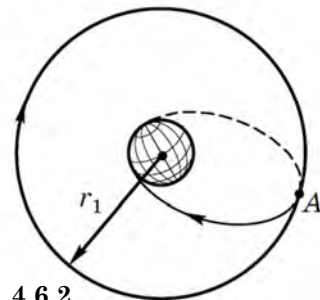


Рис. 4.6.2

Ответы:

4.6.1. Сила всегда направлена к центру Земли. Направление ускорения совпадает с направлением силы. Для точек 1, 2, 3 (см. в условии рис. 4.6.1) соответственно $a_{\tau} < 0$, $a_{\tau} = 0$, $a_{\tau} > 0$.

4.6.4. $s = 9,2R_3 \approx 5,9 \cdot 10^4$ км.