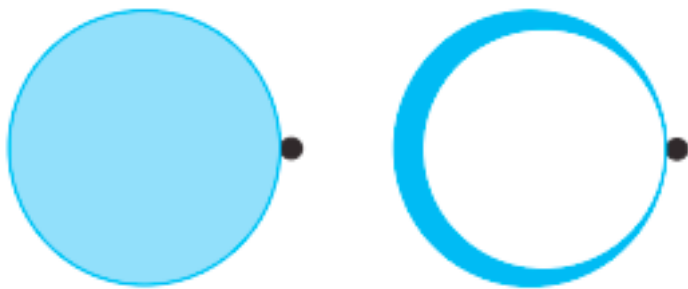


## Домашнее задание №9

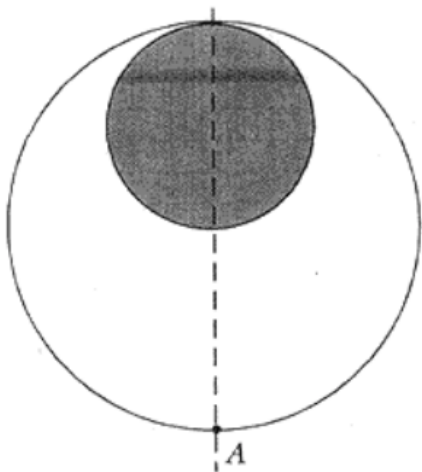
1. Имеется шар массой  $M$  и радиусом  $R$  и материальная точка массой  $m$  (см. рисунок). Во сколько раз уменьшится сила тяготения между ними, если в шаре сделать сферическую полость радиусом  $5R/6$ ? Материальная точка лежит на прямой, проведенной через центры шара и полости, на расстоянии  $R$  от центра шара и на расстоянии  $5R/6$  от центра полости. (Ответ: в 6 раз)



2. Искусственный спутник Земли запущен с экватора и вращается по круговой орбите в плоскости экватора в направлении осевого вращения Земли. Радиус орбиты спутника в 3 раза больше радиуса Земли  $r_3 = 6400$  км. Через какое время спутник в первый раз пройдет над точкой запуска? (Ответ:  $\approx 10,5$  ч)

3. Какую скорость должен иметь корабль на минимальном удалении от Луны  $R_1 = 2R_{\text{Л}}$ , если максимальное его удаление от Луны  $R_2 = 22R_{\text{Л}}$ ? (Влиянием тяготения Земли можно пренебречь.) Найдите скорость корабля относительно Земли при переходе из сферы притяжения Луны в сферу притяжения Земли. (Ответ:  $\approx 1,62$  км/с;  $\approx 0,87$  км/с)

4. Вторая космическая скорость для некоторой планеты равна 12 км/с. Найдите минимальную величину второй космической скорости для такой же планеты, но с полостью, заполненной веществом с плотностью в 2 раза больше плотности планеты (см. рисунок). Отношение радиуса полости к радиусу планеты равно  $1/2$ . (Ответ:  $\approx 12,5$  км/с)



5. Солнце притягивает любую точку на земной поверхности сильнее, чем Луна, а между тем явления приливов и отливов вызываются главным образом действием Луны, а не Солнца. Почему?

### Литература

1. Л. Баканина «Задачи о спутниках» («Квант» №1, 1981)
2. В. Белонучкин «Законы Кеплера и школьная физика» («Квант» №2, 1986)
3. В. Белонучкин «Маневрирование в космосе» («Квант» №2, 1987)
4. Е. Кузнецов «Космические задачи на вступительных экзаменах» («Квант» №11, 1974)
5. В. Можяев «Закон всемирного тяготения» («Квант» №3, 1980)
6. В. Можяев «Движение тел в гравитационных полях» («Квант» №1, 1997)
7. М.Н. Бондаров «Осторожно! Закон всемирного тяготения» «Потенциал №8, 2008)