

Задания

Задание 24 № 9442

Рассмотрите таблицу, содержащую некоторые характеристики планет Солнечной системы. Размеры и параметры орбит даны в сравнении с планетой Земля.

Имя	Диаметр	Масса	Орбитальный радиус (а. е.)	Период обращения (земных лет)	Период вращения (земных суток)
Нептун	3,9	17,2	30,1	165	0,67
Уран	4	14,6	19,2	84	0,72
Сатурн	9,5	95,2	9,5	29,5	0,43
Юпитер	11,2	318	5,2	11,9	0,41
Марс	0,53	0,11	1,5	1,9	1
Земля	1	1	1	1	1
Венера	0,95	0,82	0,72	0,62	243
Меркурий	0,38	0,06	0,39	0,24	58,6

Выберите *два* утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) Средняя плотность Венеры меньше средней плотности Земли.
- 2) Центробежное ускорение Юпитера при его вращении вокруг Солнца больше центробежного ускорения Марса.
- 3) Первая космическая скорость для Нептуна меньше, чем для Урана.
- 4) Ускорение свободного падения на Меркурии составляет примерно 4 м/с^2 .
- 5) Сила притяжения Сатурна к Солнцу больше, чем у Юпитера.

Решение.

1) Средняя плотность планеты $\rho = \frac{M}{V} = \frac{6M}{\pi D^3}$. Отношение средней плотности Венеры к средней плотности Земли

$$\frac{\rho}{\rho_{\oplus}} = \frac{M/M_{\oplus}}{(D/D_{\oplus})^3} = \frac{0,82}{0,95^3} \approx 0,96$$

меньше единицы. Значит, средняя плотность Венеры меньше средней плотности Земли.

Утверждение 1 *верно*.

2) Центробежное ускорение планеты $a_{ц.б.} = G \frac{M_{\odot}}{r^2}$. Юпитер расположен дальше от Солнца, чем Марс, поэтому центробежное ускорение Юпитера при его вращении вокруг Солнца меньше центробежного ускорения Марса.

Утверждение 2 *неверно*.

3) Первая космическая скорость $v_1 = \sqrt{G \frac{M}{R}}$. Масса Нептуна больше массы Урана, а радиус Нептуна меньше радиуса Урана, значит, первая космическая скорость для Нептуна больше, чем для Урана.

Утверждение 3 *неверно*.

4) Ускорение свободного падения на планете $g = G \frac{M}{R^2} = G \frac{4M}{D^2}$.

Ускорение свободного падения на Меркурии по отношению к земному

$$\frac{g}{g_{\oplus}} = \frac{M/M_{\oplus}}{(D/D_{\oplus})^2} = \frac{0,06}{0,38^2} \approx 0,42.$$

И, значит, $g = 0,42g_{\oplus} \approx 4 \text{ м/с}^2$.

Утверждение 4 *верно*.

5) Сила притяжения планеты к Солнцу $F = G \frac{MM_{\odot}}{r^2}$. Масса Сатурна меньше массы Юпитера и Сатурн расположен дальше от Солнца, чем Юпитер, поэтому сила притяжения Сатурна к Солнцу меньше, чем у Юпитера.

Утверждение 5 *неверно*.

Ответ: 14