

Задание №2

Сила тяжести

1. Радиус некоторой планеты равен 5000 км. На каком расстоянии от поверхности этой планеты ускорение свободного падения в четыре раза отличается от ускорения свободного падения на поверхности планеты? *Ответ дайте в километрах*

Ускорение свободного падения на поверхности планеты:

$$g = \frac{GM_{\text{пл}}}{R_{\text{пл}}^2}$$

Ускорение свободного падения на высоте:

$$g_{\text{в}} = \frac{GM_{\text{пл}}}{(R_{\text{пл}} + H)^2}$$

По условию: $g_{\text{в}} = \frac{g}{4}$, значит $g = 4g_{\text{в}}$

$$\frac{GM_{\text{пл}}}{R_{\text{пл}}^2} = \frac{4GM_{\text{пл}}}{(R_{\text{пл}} + H)^2}$$
$$\frac{1}{R_{\text{пл}}^2} = \frac{4}{(R_{\text{пл}} + H)^2}$$

$$\text{Отсюда: } R_{\text{пл}} + H = 2R_{\text{пл}}$$

$$R_{\text{пл}} = H = 5000 \text{ км}$$

Ответ: 5000

2. Тело состоит из двух частей, масса которых одинакова. Плотность первой части 3 г/см^3 , плотность второй части 6 г/см^3 . Чему равна средняя плотность этого тела? *Ответ дайте в г/см^3 .*

Средняя плотность тела, состоящего из двух частей:

$$\rho = \frac{2m}{V} = \frac{2m}{V_1 + V_2} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{2 * 3 * 6}{3 + 6} = 4 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 4

3. Брусок массой 3 кг покоится на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона 30° . Найдите модуль силы трения, которая действует на этот брусок. Ответ дайте ньютонах.

Так как брусок покоится на наклонной плоскости, то сила трения покоя равна силе тяжести на ось X:

$$F_{\text{тр}} = mg \sin 30^\circ = 3 * 10 * 0,5 = 15 \text{ Н}$$

Ответ: 15

