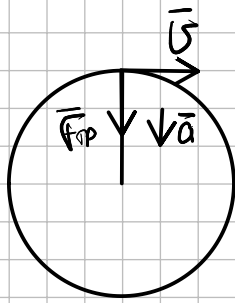


С какой максимальной скоростью по горизонтальной дороге может двигаться небольшой автомобиль, чтобы вписаться в поворот радиусом 16 м? Коэффициент трения шин о дорогу 0,4. Ответ приведите в метрах в секунду.

Дано:
 $\mu = 0,4$
 $R = 16 \text{ м}$
 $v = ?$



P-e

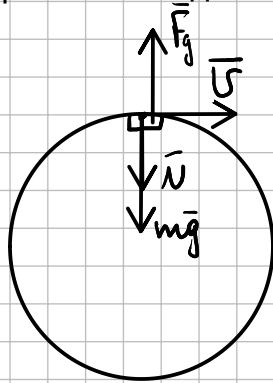
$$m\bar{a} = \bar{F}_{\text{тр}}$$

$$m \frac{v^2}{R} = \mu \cdot mg$$

$$v = \sqrt{R\mu g} = \sqrt{16 \cdot 0,4 \cdot 10} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

В аттракционе человек массой 80 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. Каков радиус круговой траектории, если в верхней точке сила давления человека на сидение тележки равна 200 Н при скорости движения тележки 7,5 м/с? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

Дано:
 $F_g = 200 \text{ Н}$
 $m = 80 \text{ кг}$
 $v = 7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $R = ?$



P-e

$$m\bar{a} = \bar{N} + m\bar{g}$$

$$m \frac{v^2}{R} = F_g + mg$$

$$80 \frac{7,5^2}{R} = 200 + 800$$

$$\cancel{80} \cdot \frac{7,5^2}{\cancel{1000}} = \frac{R}{1}$$

$$80 \frac{7,5^2}{1000} = R$$

$$N = F_g - \text{по 3-му з-у Н.}$$

$$R = 4,5 \text{ м.}$$

Закон всемирного
 тяготения.

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$ma = F$$

$$ma = G \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2}$$

$$a = G \frac{M_3}{R_3^2}$$

Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. У первой из них радиус орбиты вдвое больше, чем у второй. Каково отношение сил притяжения первой и второй планет к звезде F₁/F₂?

Дано:
 $R_1 = 2R_2$
 $m_1 = m_2$
 F_1/F_2

$$F_1 = G \cdot \frac{M_3 \cdot m_1}{R_1^2}$$

$$F_2 = G \cdot \frac{M_3 \cdot m_2}{R_2^2}$$

P-e:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{1}{R_1^2}}{\frac{1}{R_2^2}}$$

$$\frac{R_2^2}{R_1^2} = \frac{R_2^2}{(2R_2)^2} = \frac{R_2^2}{4R_2^2} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение радиусов орбит первой и второй планет?

Дано:

$$F_1 = 4F_2$$

$$M_1 = M_2$$

$$R_1/R_2 = ?$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{1}{R_1^2}}{\frac{1}{R_2^2}}$$

P-e

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{F_2}{4F_2}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

У поверхности Земли на космонавта действует сила тяготения 720 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии трёх земных радиусов от её центра? (Ответ дайте в ньютонах.)

Дано:

$$F_1 = 720 \text{ Н}$$

$$F_2 = ?$$

P-e

$$F_1 = G \cdot \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2} = 720 \text{ Н}$$

$$F_2 = G \cdot \frac{M_3 \cdot m}{(3R_3)^2} = G \cdot \frac{M_3 \cdot m}{9R_3^2} = \frac{F_1}{9} = \frac{720}{9} = 80 \text{ Н}$$