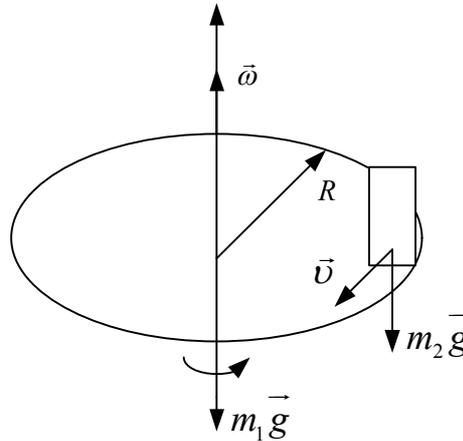


6.10. Платформа, имеющая форму диска радиусом 2 м, может вращаться около вертикальной оси, проходящей через ее центр. На краю платформы стоит человек массой 70 кг с гирей массой 10 кг. С какой угловой скоростью начнет вращаться платформа, если человек бросит гирю горизонтально по касательной к краю платформы со скоростью 10 м/с? Масса платформы 150 кг. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

**Дано:**  
 $R = 2 \text{ м}$   
 $m_1 = 150 \text{ кг}$   
 $m_2 = 70 \text{ кг}$   
 $m = 10 \text{ кг}$   
 $v = 10 \text{ м/с}$   
 $\omega - ?$

**Решение.**



По закону сохранения момента импульса имеем:  $m v R = J \omega$ , где  $J = J_1 + J_2$  - момент инерции системы человек-платформа,  $J_1 = \frac{m_1 R^2}{2}$  - момент инерции платформы,  $J_2 = m_2 R^2$  - момент инерции для человека рассчитываем, как для материальной точки.

Значит,  $m v R = (J_1 + J_2) \omega \Rightarrow m v R = \left( \frac{m_1 R^2}{2} + m_2 R^2 \right) \omega$ ,

$$m v R = \frac{\omega (m_1 R^2 + 2 m_2 R^2)}{2} \Rightarrow \omega = \frac{2 m v}{R (m_1 + 2 m_2)}$$

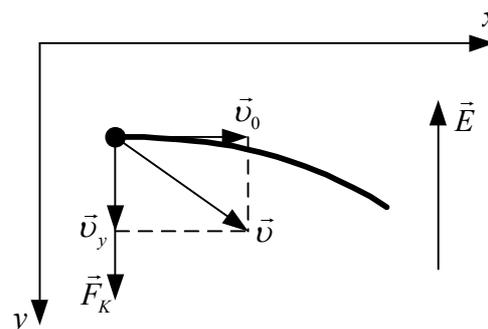
Получаем,  $\omega = \frac{2 \cdot 10 \cdot 10}{2 \cdot (150 + 2 \cdot 70)} = 0,35 \text{ рад/с}$ .

**Ответ.**  $\omega = 0,35 \text{ рад/с}$ .

9.7. Электрон с начальной скоростью 3 Мм/с влетел в однородное электрическое поле напряженностью 150 В/м. Вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности электрического поля. Найти: 1) силу, действующую на электрон; 2) ускорение, приобретаемое электроном; 3) скорость электрона через время 0,1 мкс.

**Дано:**  
 $v_0 = 3 \cdot 10^6 \text{ м/с}$   
 $E = 150 \text{ В/м}$   
 $t = 10^{-7} \text{ с}$   
 $F - ?$   $a - ?$   
 $v - ?$

**Решение.**



По второму закону Ньютона имеем:  $m\vec{a} = \vec{F}_K$ .

В проекции на ось  $y$  имеем:  $ma = F_K$ .

На электрон действует сила Кулона:  $F_K = eE$ , где  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл - заряд электрона.

Значит,  $eE = ma \Rightarrow a = \frac{eE}{m}$ , где  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг - масса электрона.

Скорость через время  $t$  равна:  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ , где  $v_x = v_0$  - скорость по оси  $x$ ,

$v_y = at = \frac{eEt}{m}$  - скорость по оси  $y$ .

Значит,  $v = \sqrt{v_0^2 + \left(\frac{eEt}{m}\right)^2}$ .

Получаем,

$$a = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 150}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 2,64 \cdot 10^{13} \text{ м/с}^2, F = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2,64 \cdot 10^{13} = 2,4 \cdot 10^{-17} \text{ Н},$$

$$v = \sqrt{\left(3 \cdot 10^6\right)^2 + \left(\frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 150 \cdot 10^{-7}}{9,1 \cdot 10^{-31}}\right)^2} = 4 \cdot 10^6 \text{ м/с}.$$

**Ответ.**  $a = 2,64 \cdot 10^{13} \text{ м/с}^2$ ,  $F = 2,4 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$ ,  $v = 4 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ .