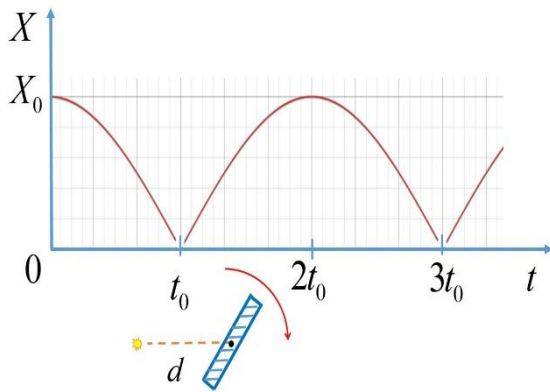


10 класс. Вращающееся зеркало (20 баллов)



Посеребрённая с двух сторон стеклянная пластинка вращается вокруг горизонтальной оси с угловой скоростью ω . На расстоянии d от оси вращения установлен точечный источник света. На рисунке показан график зависимости расстояния от источника до его изображения (X) от времени (t). $X_0 = 13.6$ м, $t_0 = 2$ с.

Определите:

1. Расстояние от оси вращения до источника света (d).
2. Угловую скорость вращения пластины (ω).
3. Линейную скорость движения изображения (V).
4. Ускорение изображения (a).

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Число $\pi = 3.1416$.

Введите ответ:

$$d = \boxed{6.8} \text{ м}$$

$$\omega = \boxed{0.785} \text{ рад/с}$$

$$V = \boxed{10.7} \text{ м/с}$$

$$a = \boxed{16.8} \text{ м/с}^2$$

Решение.

1. Максимальное расстояние между источником и изображением

$$X_0 = 2d \quad (1).$$

достигается, когда зеркало перпендикулярна линии, соединяющей источник и ось вращения. Если начать отсчёт времени в этот момент, расстояние между источником и изображением будет меняться по закону

$$X = 2d |\cos(\omega t)| \quad (2)$$

Используя (1), по графику определяем расстояние между источником света и осью вращения

$$d = \frac{X_0}{2} = 6.8 \text{ м.} \quad (3)$$

2. По графику и формуле (2) определяем угловую скорость вращения пластины

$$\omega t_0 = \frac{\pi}{2}.$$

$$\omega = \frac{\pi}{2t_0} = 0.785 \text{ рад/с. (4)}$$

3. Изображение источника движется по окружности, радиусом d с угловой скоростью 2ω . Его линейная скорость

$$V = 2\omega d = 10.7 \text{ м/с.}$$

4. Ускорение изображения

$$a = 4\omega^2 d = 16.8 \text{ м/с}^2.$$