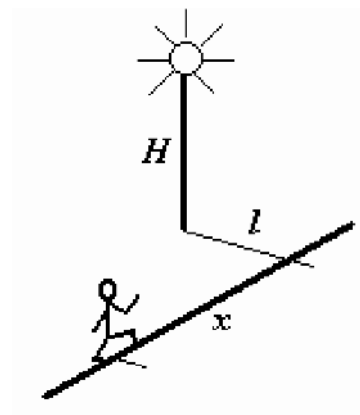


Условие

9-1. Поздним вечером молодой человек ростом h идет по краю горизонтального прямого тротуара с постоянной скоростью v . На расстоянии l от края тротуара стоит фонарный столб. Горящий фонарь закреплен на высоте H от поверхности земли. Постройте график зависимости скорости движения тени головы человека от координаты x .



Решение

9-1. Выберем систему отсчета с центром у основания фонаря. Пусть в некоторый момент проекция луча на землю образует угол α с линией тротуара (вид сверху). Учитывая прямолинейность распространения света, можем записать

$$\frac{H}{l_0 + \frac{l}{\sin \alpha}} = \frac{h}{l_0} \Rightarrow l_0 = \frac{l}{\sin \alpha} \frac{h}{H - h}.$$

Тогда

$$y_{\text{т}} = l + l_0 \sin \alpha = l \frac{H}{H - h},$$

($y_{\text{т}}$ - координата конца тени) есть величина постоянная! Следовательно, тень от головы движется по прямой параллельной оси X со скоростью

$$v_{\text{т}} = v \frac{H}{H - h},$$

что легко получить, составив пропорцию

$$\frac{vt}{l} = \frac{v_{\text{т}}t}{l \frac{H}{H-h}}.$$

График зависимости скорости тени от x есть прямая линия, параллельная оси абсцисс.

