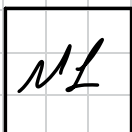


+

×

—

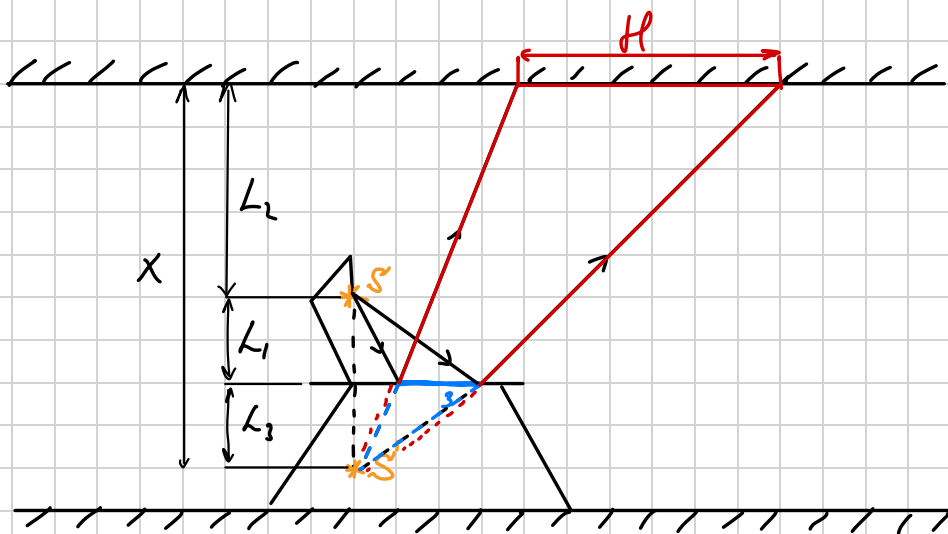
÷



Пример 4.2. Лампочка настольной лампы находится на расстоянии $L_1 = 0,6$ м от поверхности стола и $L_2 = 1,8$ м от потолка. Нить накала лампочки можно считать точечным источником света. На столе лежит осколок плоского зеркала в форме треугольника со сторонами 5 см, 6 см и 7 см (рис. 4.4).

1) На каком расстоянии x от потолка находится изображение нити накала лампочки, даваемое зеркалом?

2) Найти форму и размеры «зайчика», полученного от осколка зеркала на потолке (МФТИ, 1996).



1) Из з-ков отражения легко понять, что $L_3 = L_1$

Тогда:

$$x = 2L_1 + L_2$$

2) Чтобы понять форму зайчика рассмотрим лучи, отраженные от краев одной из сторон зеркала:

Синий и красный Δ -ки подобны, тогда:

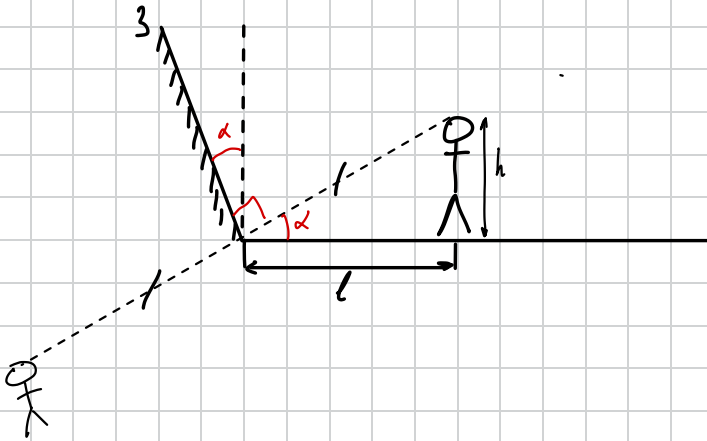
$$\frac{h}{L_3} = \frac{H}{X}$$

↖ размер зеркала

$$H = \frac{X}{L_3} h \Rightarrow \text{Форма зайчика - } \Delta, \text{ подобный} \\ \text{зеркалу с коэф-том } K = \frac{X}{L_3}$$

М2

3.90. На стене, плоскость которой отклонена от вертикали на $\alpha = 4,87^\circ$, укреплено плоское зеркало, как показано на рисунке. С какого максимального расстояния Максимилиан, рост которого $h = 170$ см, сможет увидеть в зеркале хотя бы часть своего изображения?



1) Увидит себя \Leftrightarrow макушка окажется напротив зеркала

$$\begin{cases} \operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l} \\ \operatorname{tg} \alpha \approx \alpha \end{cases} \Rightarrow l = h \alpha [\text{рад}]$$

3) Строим подобие: $AE\Phi \sim AB.S'$

$$\frac{BS'}{DE} = \frac{AB}{AE} \Leftrightarrow \frac{5}{1} = \frac{4+x}{x}$$

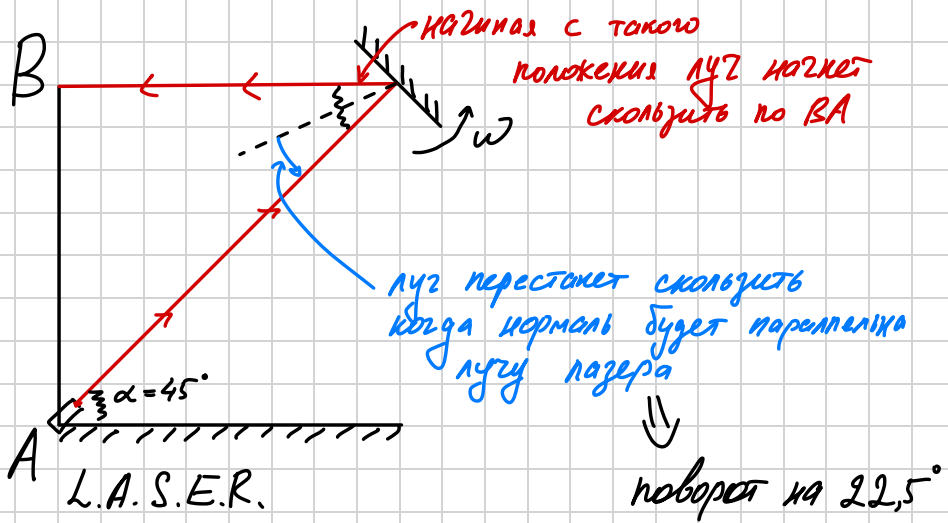
$$\Rightarrow x = 1$$

Второе подобие: $FS'C \sim AS'G$:

$$\frac{AG}{FC} = \frac{S'B}{S'H}$$

$$\frac{3}{FC} = \frac{5}{3} \Rightarrow FC = \frac{9}{5} \text{ клеток}$$

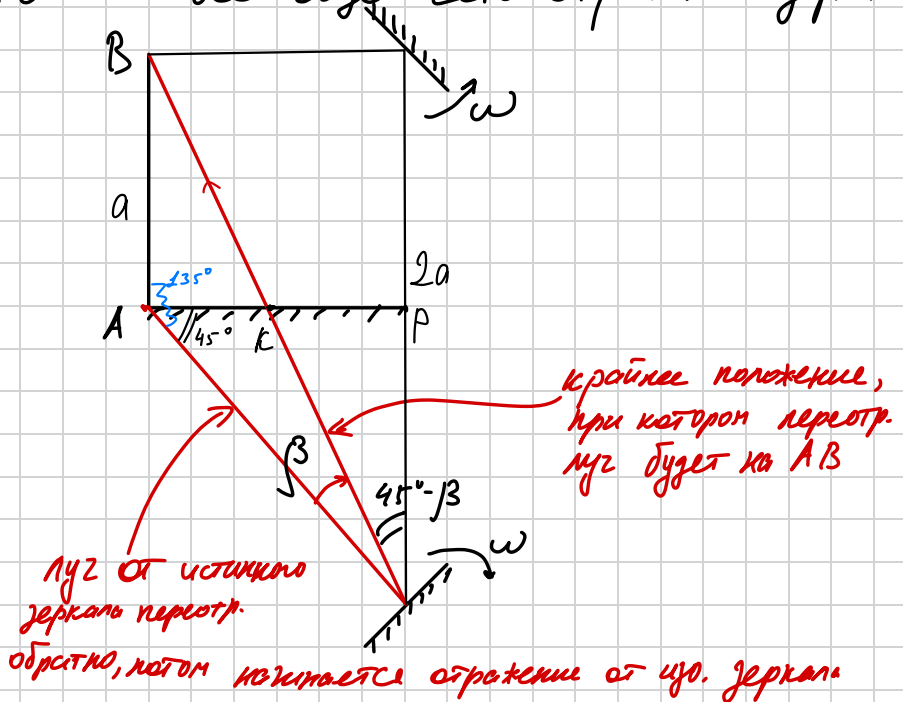
М4



Рассчитаем время поворота: переводим в радианы

$$t_1 = \frac{\alpha/2}{\omega} = \frac{\alpha}{2\omega} = \frac{\alpha T}{4\pi} = \frac{45 \cdot \frac{\pi}{180} \cdot 1260}{4 \cdot \pi} = 45 \text{ сек}$$

2) Но это не все: еще есть отражение зеркала



$$\cos(45^\circ - \beta) = \frac{a}{\frac{\sqrt{5}}{2}a} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\beta = 45^\circ - \arccos\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) \approx 18,4^\circ$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{18,4 \cdot \frac{\pi}{180} \cdot 12 \cdot 60}{2\pi} = 36,8 \text{ с}$$

Чтобы вычислить общее время нужно понять пересекаются ли t_1 и t_2 — конечно нет (подумайте сами почему). Тогда

$$\text{Ответ: } t_1 + t_2 = 81,8 \text{ с}$$

15

