

+

×

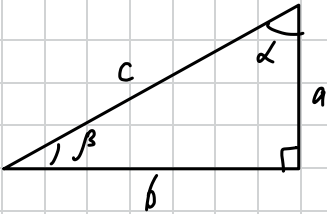
—

÷

§1. Прямолинейное распр-е света

Пирическое отступление

1. Синусы и косинусы



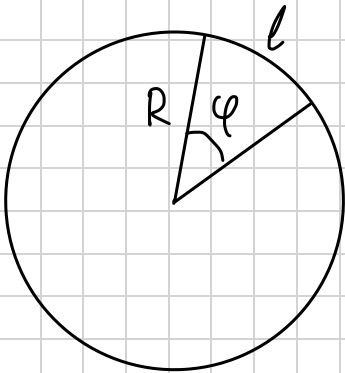
$$\sin \alpha = \frac{b}{c}; \cos \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{a}{b} = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

2. Радианная мера угла



$$\varphi = \frac{l}{R} [\text{рад}]$$

Для окружности: $\varphi [^\circ] = 180^\circ$
 $l = \pi R$

$$\Rightarrow \frac{\varphi [\text{рад}]}{\varphi^\circ} = \frac{\pi}{180^\circ}$$

3. Приближение малых углов:

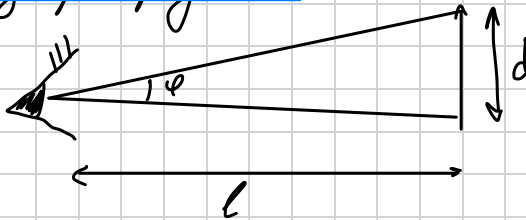
$$\sin \varphi \approx \varphi$$

$$\cos \varphi \approx 1$$

$$\operatorname{tg} \varphi \approx \varphi$$

↙ в радианах!!!

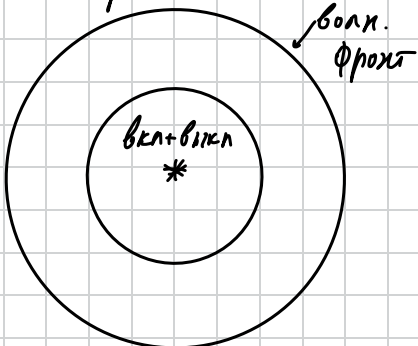
4. Угловой размер предмета



$$\varphi \approx \frac{d}{l} \text{ рад} \quad \left(\begin{array}{l} \ll 1 - \text{точечный ист.} \\ \dots - \text{не точечный} \end{array} \right)$$

Постулат 1: В однородной среде свет распространяется прямолинейно (Принцип Ферма)

равномерно:



прямолинейно:

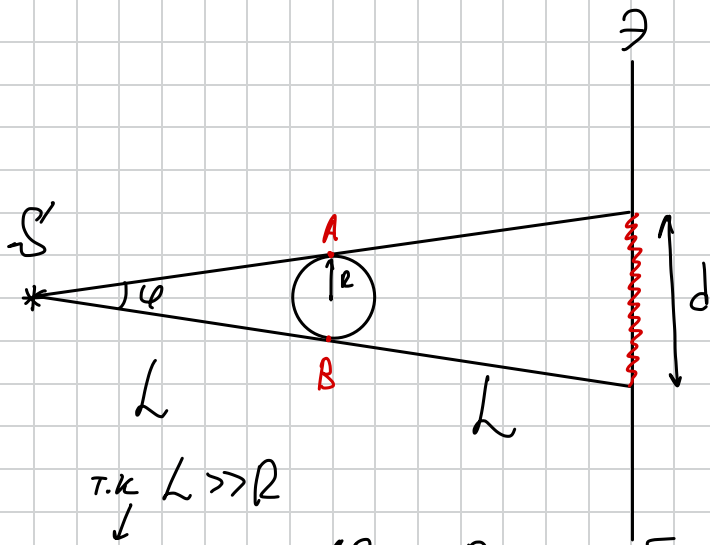


№2

$$R = 10 \text{ см}$$

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$\sum_{\pi \in \Pi} - ?$$


$$T.K \quad L \gg R$$

1) Заметим, что $\varphi < 1 \Rightarrow AB \approx 2R \Rightarrow$ подобие

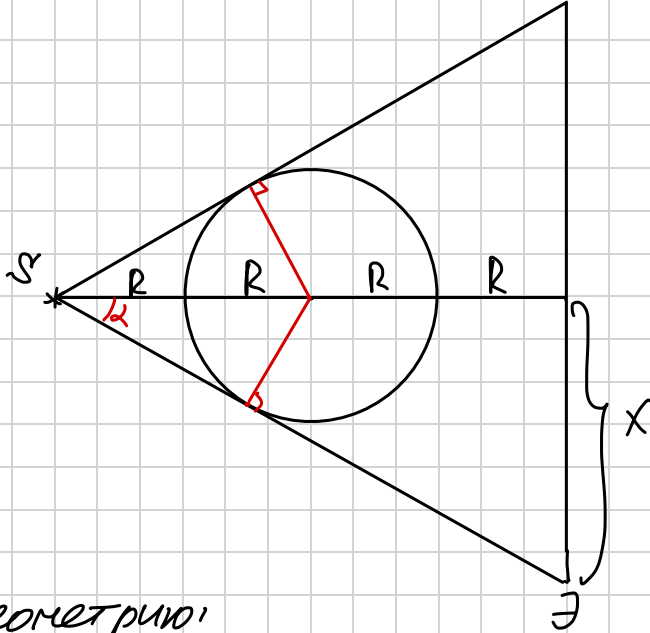
$$\frac{2L}{d} = \frac{L}{2R} \Rightarrow d = 4R \Rightarrow S_{\text{max}} = \frac{\pi d^2}{4}$$

✓3

$R = 10 \text{ cm}$

$$L \approx 20 \text{ cm}$$

$$\int_{na} = ?$$



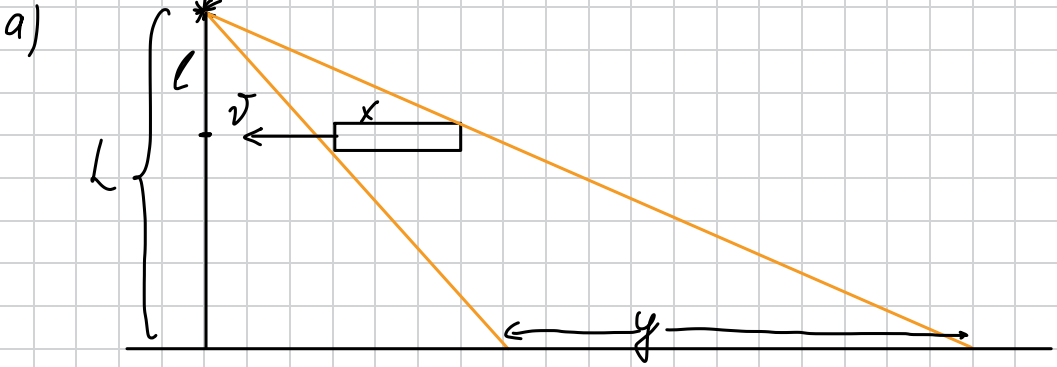
1) Решаем геометрию:

$$\sin \alpha = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

С грузом стороны:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{X}{4R} \Rightarrow X = \dots \Rightarrow S_{\text{пл}} = \dots$$

№4 Как будут меняться размеры тени, при движении предмета?



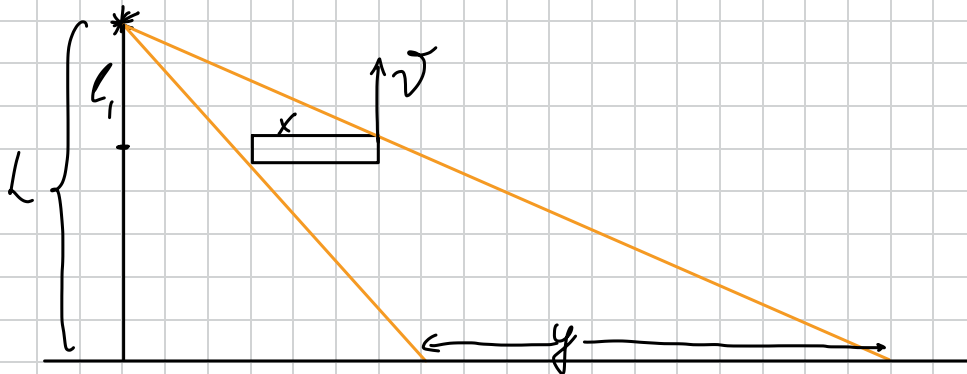
1) Из подобия

$$\frac{x}{l} = \frac{y}{L}$$

$$y = \frac{L}{l} x$$

$L = \text{const}, l = \text{const}, x = \text{const} \Rightarrow$ размеры тени не изм.

а)

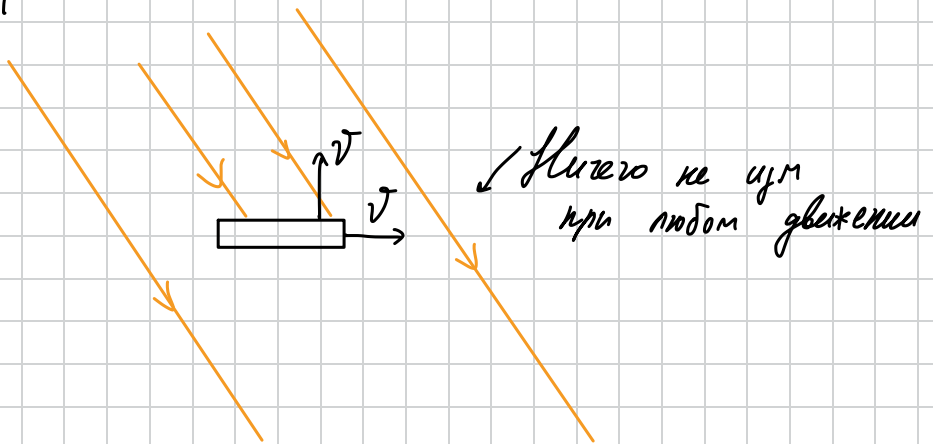


$$y = \frac{L}{l_1} x$$

Через время Δt : $l_2 = l_1 - v \Delta t \Rightarrow l_1 \downarrow$

$\Rightarrow y \uparrow \uparrow$

б)



N5

Фонарь → тень + сдвинулся → тень выросла

$$h = 1 \text{ м}$$

$$L_1 = 80 \text{ см}$$

$$S = 1,5 \text{ м}$$

$$L_2 = 1,3 \text{ м}$$

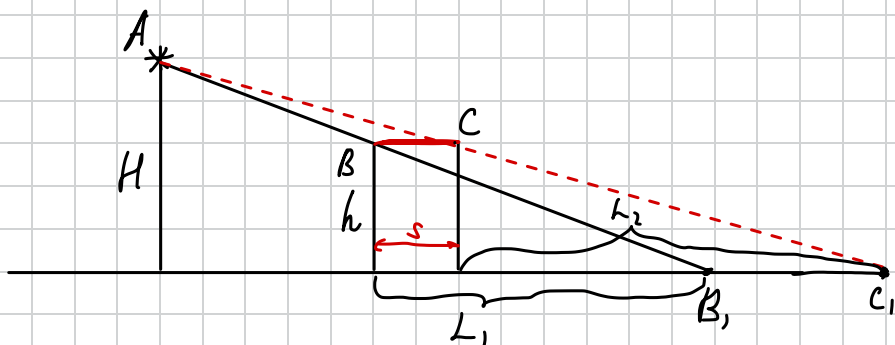
H - ?

1) Тень выросла ⇒ сдвиг вправо.

$$2) \triangle ABC \sim \triangle AB_1C_1:$$

$$\frac{H}{L_2 + S - L_1} = \frac{H - h}{S}$$

$$H = \dots$$



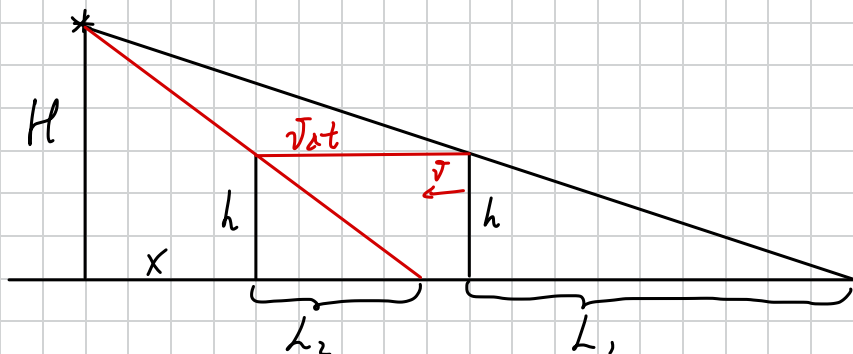
N6

$$H = 8,5 \text{ м}$$

$$L_1 = 1,8 \text{ м}$$

$$\Delta t = 1 \text{ с}$$

$$L_2 = 1,3 \text{ м}$$



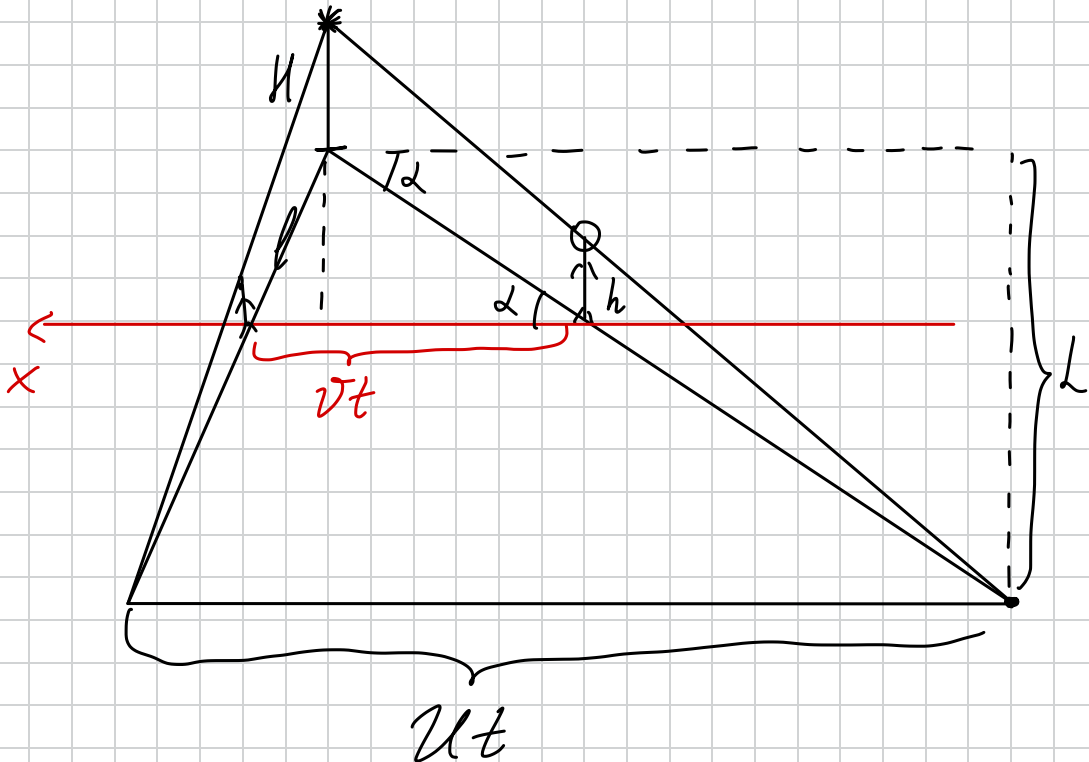
$h = 1,7\text{ м}$ 1) Подбрось:

$v = ?$

$$\begin{cases} \frac{H}{x + L_2} = \frac{h}{L_2} \\ \frac{H}{L_1 + v\Delta t + x} = \frac{h}{L_1} \end{cases}$$

№ 7

Человек идет со скоростью v по крышам.
Найти скорость тени от головы - U - ?



1) Ищем погоду:

$$\frac{H}{L \sin \alpha} = \frac{h}{L \sin \alpha - l \sin \alpha}$$

$$\frac{H}{L} = \frac{h}{L - l}$$

$$L = \frac{Hl}{H - h}$$

$$H = \text{const}, h = \text{const}, l = \text{const}$$

$$\Rightarrow L = \text{const} \rightarrow \text{ровная глени. по прямой}$$

2) Пусть человек за время t прошел vt . Тогда из погоды:

$$\frac{vt}{l} = \frac{ut}{L}$$

$$u = v \frac{L}{l} = v \frac{H}{H - h}$$