

Legyen $t_0 = 60$ cm a nyugalomban levő fényforrás távolsága. Az ernyőn a fényforrás pontszerű képe keletkezik (*a. ábra*).

1988-02-086-1.eps

Így a leképezési törvényből meghatározható a gyűjtőlencse és az ernyő távolsága ($f = 20$ cm):

$$k_0 = \frac{ft_0}{t_0 - f} = 30 \text{ cm.}$$

A rugó harmonikus rezgőmozgásának amplitúdóját jelölje A . Az egyik szélső helyzetben a fényforrás $t_1 = t_0 - A$ -ra van a lencsétől. Képe a leképezési törvény szerint

$$k_1 = \frac{f(t_0 - A)}{t_0 - A - f}$$

távolságban keletkezne. A folt kiterjedését a lencse széléről érkező fénysugarak határozzák meg (*b. ábra*). Legyen R a lencse sugara. Hasonló háromszögekből ekkor a folt sugara:

$$r_1 = \frac{R}{k_1}(k_1 - k_0).$$

A fényforrás másik szélső helyzetében a tárgy távolsága $t_2 = t_0 + A$ (*c. ábra*). Képe

$$k_2 = \frac{f(t_0 + A)}{t_0 + A - f}$$

távolságban keletkezik, ami kisebb k_0 -nál, tehát a szélső sugarak keresztezik egymást az ernyő előtt. Hasonló háromszögekből:

$$r_2 = \frac{R}{k_2}(k_0 - k_2).$$

A két folt sugarának aránya

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k_2(k_1 - k_0)}{k_1(k_0 - k_2)}.$$

Behelyettesítve ide a fenti k_0 , k_1 és k_2 értékét, erre

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{t_0 + A}{t_0 - A}$$

adódik. A feladat szövege szerint $r_1^2\pi/r_2^2\pi = 4$, így $r_1/r_2 = 2$, amiből

$$A = t_0/3 = 20 \text{ cm.}$$

Horváth Ildikó (Budapest, Arany J. Gimn., IV. o. t.)