

JAVÍTÓKULCS

I. feladat

- a.) Legyen d az üveg vastagsága. Ekkor a ceruza hegye d távolságra van a tükröző rétegtől, melyről d távolságra alkot látszólagos képet.

Ez tárgy az üveg felülete, mint sík törőfelület számára

1 p

A képképzési egyenlet szerint $\frac{n_2}{x_2} = \frac{n_1}{x_1} \rightarrow \frac{1}{x_2} = \frac{n}{2d} \rightarrow d = \frac{n x_2}{2} = 1,5 \text{ mm}$

1 p

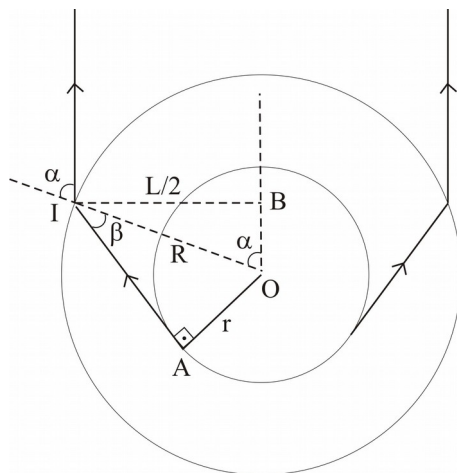
- b.) A fénytörés következtében a higanyoszlop valódi átmérője kisebb annál, mint amekkorának látszik.

A látszólagos átmérőt olyan sugarak határozzák meg, melyek a higanyoszlop hátsó felületéről indulnak

1 p

Helyes ábra

1 p



$$\sin \alpha = \frac{L/2}{R} = \frac{L}{2R}$$

1 p

$$\sin \beta = \frac{r}{R}$$

1 p

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{L}{2r}$$

\rightarrow

$$r = \frac{L}{2n} = 6 \text{ mm}$$

1 p

\rightarrow

$$d = R - r = 10 - 6 = 4 \text{ mm}$$

1 p

- c.) Egy gyűjtőlencse a fókustávolságnál kisebb tárgytávolság esetén látszólagos képet hoz létre.

Így a tárgyra fókuszált lencse képsíkjában nem jelenhetnek meg a légy körvonalai.

1 p

Az objektíven levő légy csak a kép minőségét zavarhatja, mivel csökkentheti a filmre jutó fény mennyiségét.

1 p

II. feladat

a.) $x'_1 = -2f \rightarrow x'_2 = 2f = 20 \text{ cm}$

1 p

$$x''_1 = x'_2 - d = -30 \text{ cm}$$

;

$$\frac{1}{x''_2} - \frac{1}{x''_1} = \frac{1}{f''}$$

$$\rightarrow x''_2 = 60 \text{ cm}$$

1 p

b.) $\beta = \beta' \cdot \beta'' = \frac{x_2'}{x_1'} \cdot \frac{x_2''}{x_1''} = 2$ 1 p

c.) Az L_3 lencsét az L_1 lencse képsíkjába kell elhelyezni 1 p

Az L_3 lencse a fényforrást a rendszer képpontjába kell leképezze:

$x_1 = -40 \text{ cm}$ $x_2 = 90 \text{ cm}$ 1 p

$\frac{1}{f_3} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} \rightarrow f_3 = \frac{360}{13} \text{ cm} \approx 27,69 \text{ cm}$ 1 p

d.) A lemez számára a lencserendszer által alkotott kép látszólagos tárgy, melyről

$\Delta x_2 = e \left(1 - \frac{1}{n} \right) = 1 \text{ cm}$ -rel távolabb alkot képet (vagy egyszerű fénytöréses levezetés) 2 p

d.) A lencserendszer középső részének törőkéessége

$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_2} = \frac{670}{36} = 18,6 \text{ m}^{-1}$ 1 p

A szélének törőkéessége: $C' = \frac{1}{f_3} = \frac{130}{36} = 3,6 \text{ m}^{-1}$ 1 p

III. feladat

1.) a.) A tanár vonatkoztatási rendszerében közeledéskor $v_1 = v + u$ 1 p

$t = \frac{l}{v_1} = \frac{l}{v + u}$ 1 p

távolodáskor $v_2 = v - u$ 1 p

$l' = \frac{l(v - u)}{v + u}$ 1 p

b.) $v = u \rightarrow l' = 0$ A tanulók együtt szaladnak a tanárral 2 p

c.) $v < u \rightarrow$ A tanulók sorrendje megváltozik és a tanár után szaladnak 2 p

2.) Vizsgáljuk a feladatot az úszó rönkhöz kötött vonatkoztatási rendszerben. Mindegyik csónakra a rönktől való távolodás ideje és a közeledések ideje megegyezik.

Tehát egyszerre érnek vissza a rönkhöz. 2 p