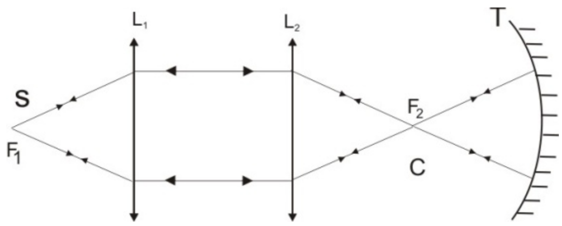
VERMES MIKLÓS Fizikaverseny

II. forduló
2017. február 27.
IX. osztály

JAVÍTÓKULCS

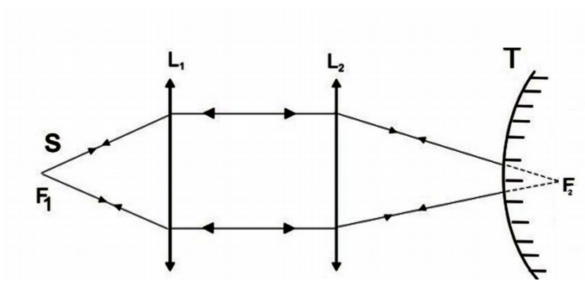
I. feladat

A feltétel csak akkor teljesülhet, ha a pontszerű fényforrás az L_1 lencse fókuszában van, ugyanis ekkor a sugarak a közös főtengellyel párhuzamosan lépnek ki. 1 p
Ilyenkor I_2 akármilyen távolságra lehet L_1-től, rá mindig a főtengelyével párhuzamos sugarak esnek, amelyek L_2 fókuszpontjában metszik egymást L_2-ből történő kilépésük alkalmával. 1 p
Ha a homorú tükröt úgy helyezzük el, hogy annak geometriai középpontja L_2 fókuszpontjában legyen, a tükörre merőlegesen esnek a sugarak, amelyek önmagukban verődnek vissza. Így a sugarak fordított irányban haladva átmennek a két lencsén és az S pontban (L_1 fókuszában) metszik egymást. 2 p



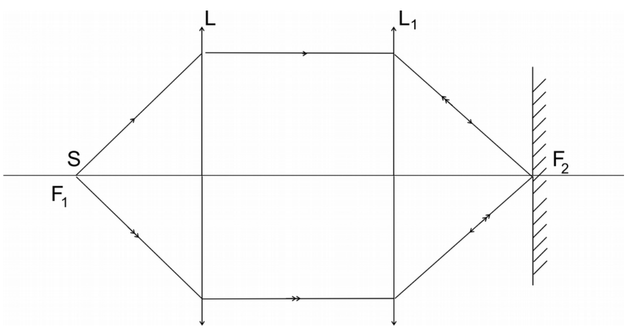
1 p

Ha a homorú tükröt domborúra cseréljük ki, akkor a domború tükör geometriai középpontjának kell az L_2 fókuszpontjában lennie. 2 p



1 p

Ha a homorú tükröt síktükörrel cseréljük ki, a síktükörnek kell az L_2 fókuszpontjában lennie. 1 p



1 p

II. feladat

a) $\frac{1}{f_1}=(n-1)\frac{1}{R}$, 1 p $f_1 = 0{,}3\ m$ 1 p

b) $\frac{1}{f_2}=-2\frac{1}{m}$, $f_2=-\frac{1}{2}m=-0{,}5m$, a lencse szóró jellegű 1 p

c) $\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$, 1 p $f=\frac{f_1 f_2}{f_1+f_2}=-\frac{0{,}3\cdot 0{,}5}{0{,}3-0{,}5}=0{,}75m$ 1 p

d) $|x_1|=x_2$ 0,5 p $x_1=-2f=-1{,}5m$ 1 p

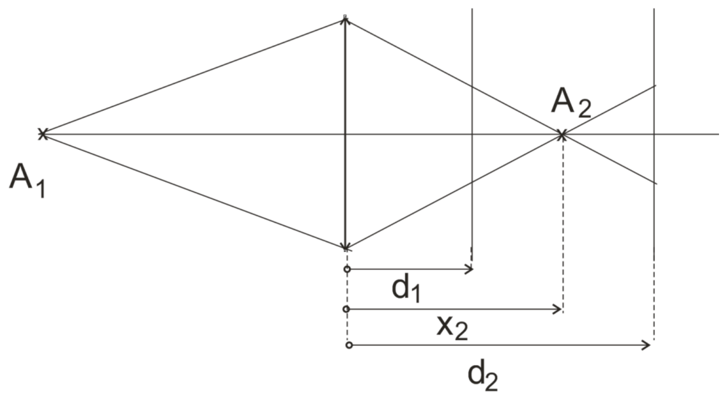
e) $\frac{1}{f_1'}=\left(\frac{n}{n'}-1\right)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ 1 p $\frac{1}{f_1}=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ 0,5 p

$\frac{f_1'}{f_1}=\frac{n-1}{\frac{n}{n'}-1}=4$ $\Rightarrow$ $f_1'=4f_1$ 0,5 p $f'=4f=3m$ 0,5 p

$\frac{1}{x_2'}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f'}$ 0,5 p $x_2'=-3m$ 0,5 p

III. feladat

a)



1 p

Az ábra alapján: $x_2 - d_1 = d_2 - x_2$ ahonnan $x_2=\frac{d_2+d_1}{2}=75cm$ 1 p

$\frac{1}{x_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f}$ $\Rightarrow$ $f = 50\ m$ 1 p

b) A folyadékkal töltött edény síkpárhuzamos lemezként viselkedik 1 p

Az A_1 tárgypontról $\Delta x_1=l\left(1-\frac{1}{n}\right)=\frac{n-1}{n}l$ távolsággal közelebb hoz létre képet 2 p

Az edény jelenlétében az új képtávolság $x_2'=\frac{700}{9}cm$, így az $\frac{1}{x_2'}-\frac{1}{x_1'}=\frac{1}{f}$

képalkotási egyenletből $x_1 = -140\ m$ 1 p

Mivel $\Delta x_1 = -140 + 150 = 10\ cm$, $n = 4/3$ 1 p

c) Az A_2 kép látszólagos tárgya a lemeznek, róla $\Delta x_2 = \Delta x_1 = 10\ cm$-rel távolítva alkot képet. 2 p