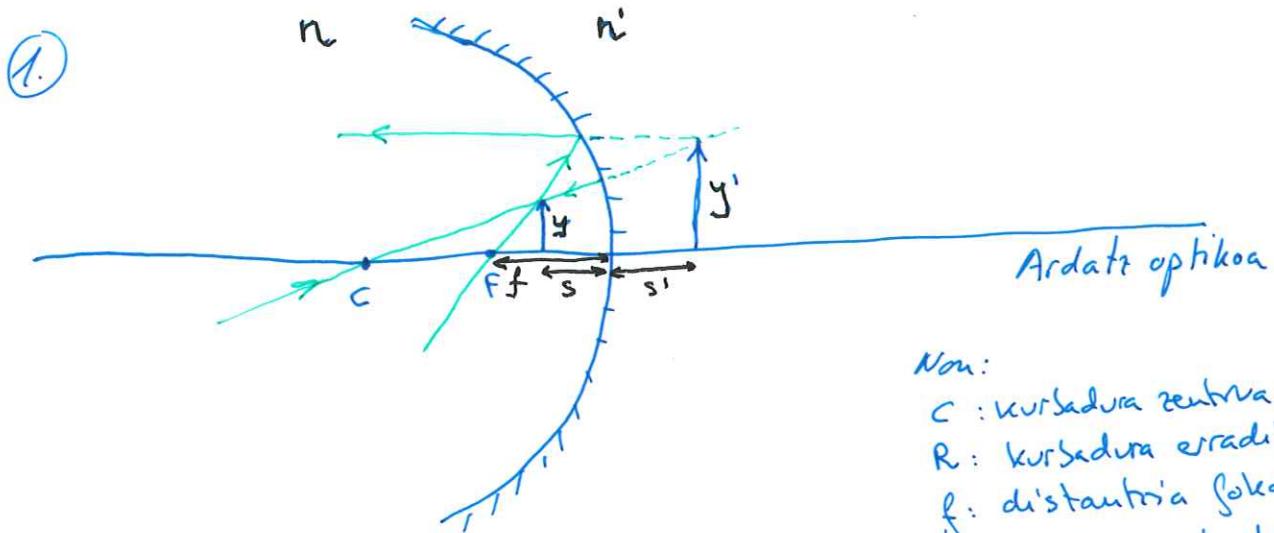


2025-6-C1.- Ispilu ahur baten aurrean, 50 cm-ko foku-distantziakoa bera, eta 25 cm-ra, 1cm-ko altuerako objektu bat dago, ispiluaren ardatzarekiko perpendikular.

1. Irudikatu izpien eskema eta kokatu ispiluak bueltatuko duen irudia.
2. Kalkulatu irudiaren posizioa eta tamaina



Not:

C : kurbadura zentroa
 R : kurbadura erradioa
 f : distantzia fokala
 s : objektu distantzia
 s' : irudi distantzia
 y : objektuaren altuera
 y' : irudiaren altuera

② Dioptrio esferikoaren oinarrizko ekuaziotik abiatuko gara.

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n'-n}{R}$$

Ispiluen kasuan $n' = -n$

$$\frac{-n}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{-n-n}{R} \rightarrow \boxed{\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R}}$$

Bertan s bakanduz eta datuak sartuz

$$\rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{s} \rightarrow \boxed{s' = \frac{1}{\frac{2}{R} - \frac{1}{s}} = \frac{1}{\frac{2}{100} - \frac{1}{-25}} = 50 \text{ cm}}$$

Grafikoan ikusten denetik irudia izpien lezapean bertien da, beraz irudia sirkula da, irudi distantzia positiboarekin ikusten dena ere (50 cm)

Tamaina eta orientazioa handipenaren bidet kalkulatuko dugu (M_L)

$$M_L = -\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \rightarrow \boxed{y' = -\frac{s'}{s} \cdot y = -\frac{50}{-25} \cdot 1 = 2 \text{ cm}}$$

y' positiboa denez irudia zutik dago eta ospektuaren tamaina bikoritzekoa da.

BERAZ: Birtxala, zutik eta tamaina bikoritzekoa.

- a) Leiar konbergente baten aurrean objektu bat kokatuko dugu, sorraraziko duen irudiaren ezaugarriak honako hauetakoak izateko: irudi birtuala, zuzena eta objektuaren tamaina baino hiru aldiz handiagoa; zer distantziatara kokatu behar da objektua leiarretik? Leiarren foku-distantzia 0,50 m da, eta, objektuaren tamaina, 1 cm.
- b) Egin izpien diagrama, eta identifikatu, bertan, leiarren elementu nagusiak, objektua eta eratutako irudia, bai eta zer posiziotaan kokatu behar diren ere.
- c) Demagun objektu bera kokatu dela, orain, leiarren fokua dagoen puntutik leiarren foku-distantziaren distantzia berdinera:
- zer ezaugarri ditu eratu den irudi berriak?

a) Lente konbergentea izanik $f' > 0 \rightarrow f' = 0.5\text{m}$.

Bentaldetik $y' = 3y$

$$\begin{cases} y = 0.01\text{cm} \\ y' = 0.03\text{cm} \end{cases}$$

Auso emendibasen formulagat: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow 3 = \frac{s'}{s} \rightarrow s' = 3s$

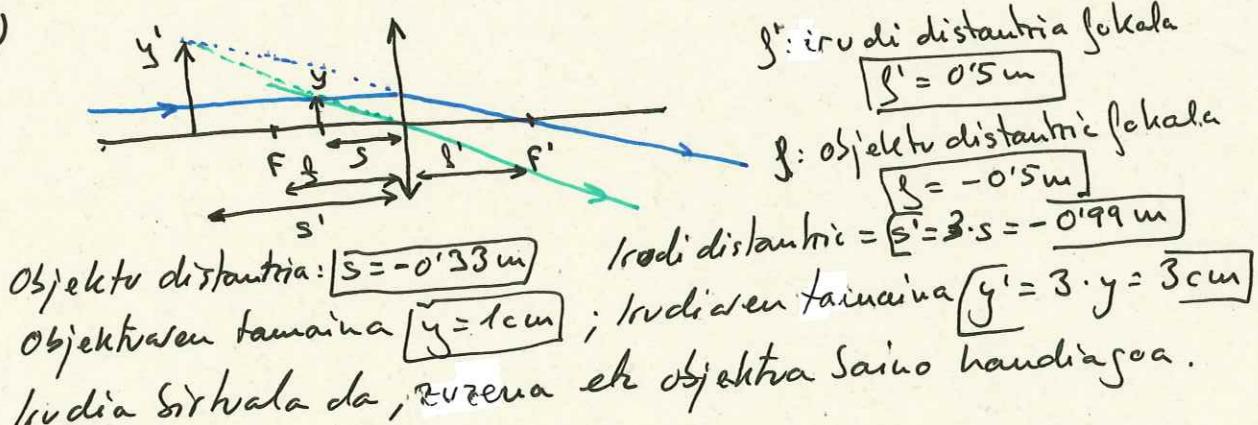
Orain oinarrizko ekvazioagat:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \frac{1}{3s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{0.5} \rightarrow \frac{1}{s} \left(\frac{1}{3} - 1 \right) = \frac{1}{0.5} \rightarrow$$

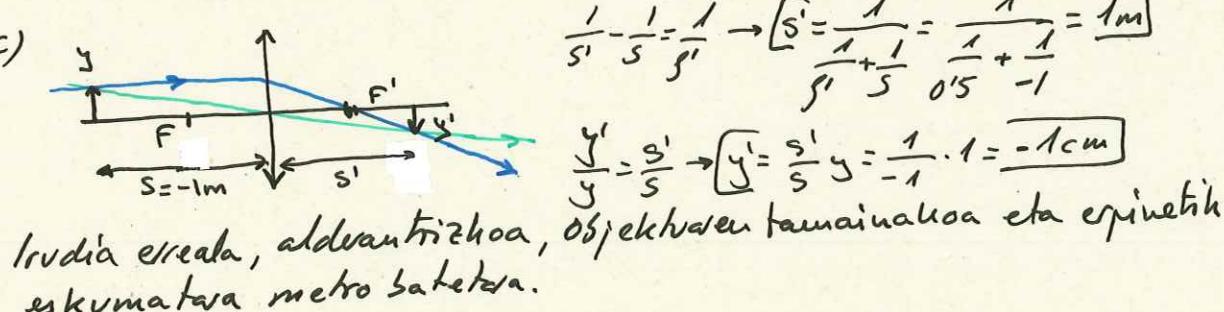
$$-\boxed{s = \left(\frac{1}{3} - 1 \right) \cdot 0.5 = -0.33\text{m}}$$

Lente hik esterretara eta
erpinia eta fokuen artean dago.

b)



c)

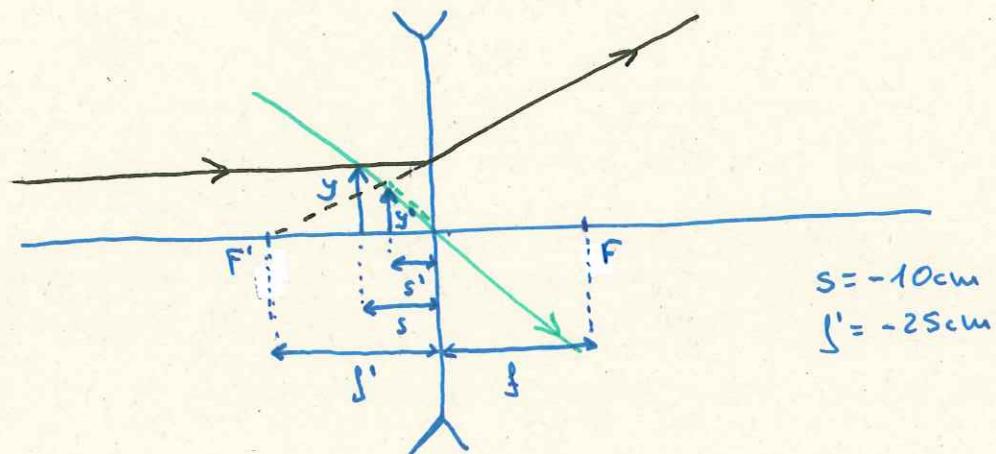


2022-7-A3

7 cm-ko altuerako objektu bat lente mehe diber gente baten ezkerraldean jarri da, lentetik 10 cm-ra. Lentearen distantzia fokala 25 cm da.

- Marraztu izpi-diagrama nagusia, irudien eraketa erakutsiz.
- Zehaztu irudiaren posizioa, orientazioa, tamaina eta izaera.

a)



b) Posizioa kalkulatzeko:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f} \rightarrow \boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-10} + \frac{1}{-25}} = -7,14 \text{ cm}}$$

Tamaina kalkulatzeko:

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow \boxed{y' = \frac{s'}{s} \cdot y = \frac{-7,14}{-10} \cdot 7 = 5 \text{ cm}}$$

Irudiaren eraugarrirako:

- Irudiak lentetik erkerretara: -7,14 cm-ko positioan.
- Irudiaren tamaina 5 cm. Objektua baino txikiagoa.
- Tamaina positiboa izanik eta irudiaren erahetan ikusten danet, irudiak zutik agertzen da, objektuaren orientazio sardinagat.
- Irudiak izpieen luraren sifartar osauei denet (grafikan be ikusten dana) birtuala da.

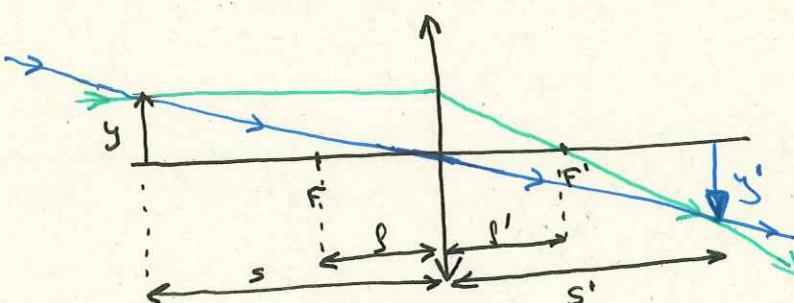
2021-7-A3

A3.- Leiar konbergente bat dugu, zeinaren foku-distantzia 30 cm baita.

Egin dagokion diagrama, eta zehaztu zer ezaugarri (erreala edo birtuala, zuzena edo azpikoz gora, handiagoa edo txikiagoa), posizio eta tamaina izango zuen leiarrek sorturtutako irudiak bi kasu hauetan:

- a) 20 cm-ko objektu bat leiarretik 70 cm-ra dagoenean.
- b) 20 cm-ko objektu bat leiarretik 20 cm-ra dagoenean.

a)



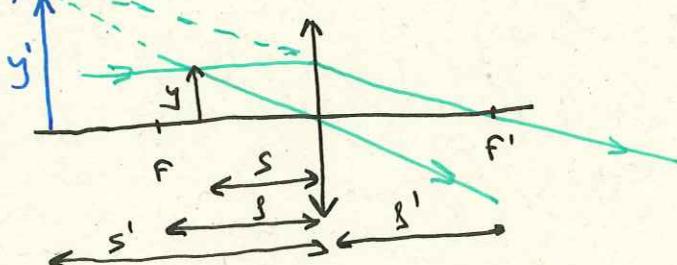
$$\begin{aligned} f &= -30 \text{ cm} \\ f' &= 30 \text{ cm} \\ s &= -70 \text{ cm} \\ y &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Posizioa kalkulabeko: } \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \left[s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{\frac{1}{-70} + \frac{1}{30}} = 52.5 \text{ cm} \right]$$

$$\text{Tamaina albo-emendioaren formulan sortutear: } \frac{y}{y'} = \frac{s}{s'} \rightarrow y' = \frac{s'}{s} y \rightarrow \\ \rightarrow \boxed{y' = \frac{52.5 \cdot 20}{-70} = -15 \text{ cm}}$$

Beraz irudia erreala da (izpiak topatzen dira), suruz leherakoa da, eta objektua baino txikiagoa.

b)



$$\begin{aligned} f &= -30 \text{ cm} \\ f' &= 30 \text{ cm} \\ s &= -20 \text{ cm} \\ y &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Posizioa (aurkekoan beraka): } \left[s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{\frac{1}{-20} + \frac{1}{30}} = -60 \text{ cm} \right]$$

$$\text{Eta tamaina: } \boxed{y' = \frac{s'y}{s} = \frac{-60 \cdot 20}{-20} = 60 \text{ cm}}$$

Beraz irudia birtuala da (izpien lotapenak topatzen dira), zuzena da eta objektua baino handiagoa.

2020-7-A4

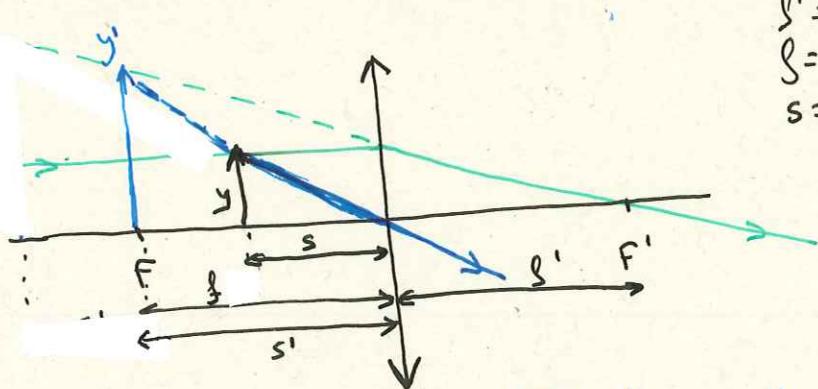
A4.- Laborategi batean, argazki-kamara batek duen leiarraren ezaugarriak aztertzen ari dira.

Dakigunez, hau da leiarraren distantzia fokalaren balio absolutua: $|f| = 8 \text{ cm}$. Objektu bat leiarretik 40 mm-ra kokatzen bada, objektuaren tamaina bikoitza duen irudi zuen bat lortzen da.

- Zehaztu leiarra ea konbergentea ala diber gentea den.
- Kalkulatu irudiaren posizioa, eta adierazi, izpi-diagrama egoki bat eginez, objektuaren eta irudiaren posizioa eta tamaina.
- Zer irudi mota lortzen da: erreala ala birtuala?

a) Irudia objektua Saino handiagoa denez leiar konbergentea da, diber genteetan trikuago ikusten da seti:

b)



$$\begin{aligned} f' &= 8 \text{ cm} \\ f &= -8 \text{ cm} \\ s &= -4 \text{ cm} \end{aligned}$$

Posizioa kalkulatuko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \left[\frac{1}{s'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-4} + \frac{1}{8} = \frac{-2+1}{8} = \frac{-1}{8} \right] \Rightarrow s' = -8 \text{ cm}$

Tamaina zeharteko: $y' = \frac{s'}{s} y = \frac{-8}{-4} y = 2y$

Berat: - Irudi birtuala (izpien orzapeanak alkasten dira).

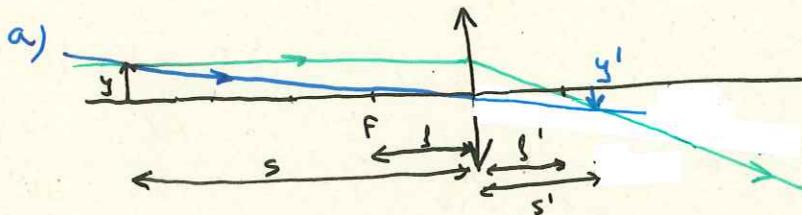
- Irudia zuena da.
- Irudiak objekturen tamaina bikoitza danka.

c) Izpien orzapeanak sortzen dantza, irudi birtuala da.

2018-7-B-P2

P2.- Objektu bati behatzeko, leiar konbergente bat erabili da; horretarako, objektua leiarraren zentrotik $4f$ -ko distantziara kokatu da ($f =$ leiarraren foku-distantzia).

- Egin ezazu izpi-diagrama objektuaren irudia nola sortzen den adierazteko.
- Zer ezaugarri ditu irudiak? Adierazi ea objektua baino handiagoa edo txikiagoa den, erreala aedo birtuala den, eta zuen edo alderantziz dagoen.
- Errapika itzazu aurreko bi atalak, objektua leiarraren zentrotik $f/2$ -ko distantziara kokatzen dela jaknik.



$$\begin{aligned} f &= -f \\ f' &= f \\ s' &= -4f \end{aligned}$$

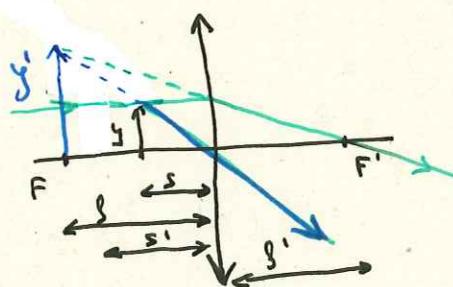
Posizioa kalkulatzea: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{-4f}} = \frac{4}{3}s$

Handizena: $y' = s' \cdot y / s = \frac{4}{3}s \cdot y / (-4f) = -\frac{y}{3}$

b) Goian lortutakoaren arabera:

- IRUDIA - Erreala da izpiak elkarren diraketa.
 - Biruz seherakoa da.
 - Objektua Saino txikiagoa

c)



$$\begin{aligned} f &= -f \\ s &= -f/2 \\ f' &= f \end{aligned}$$

Lehenetan: $s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{-\frac{2}{f} + \frac{1}{f}} = -f$

Handizena: $y' = s'y / s = -f y / (-f/2) = 2y$

- IRUDIA: - Biruz, izpien proiekuak alkarren diraketa.
 - Zurena
 - Objektua Saino handiagoa.

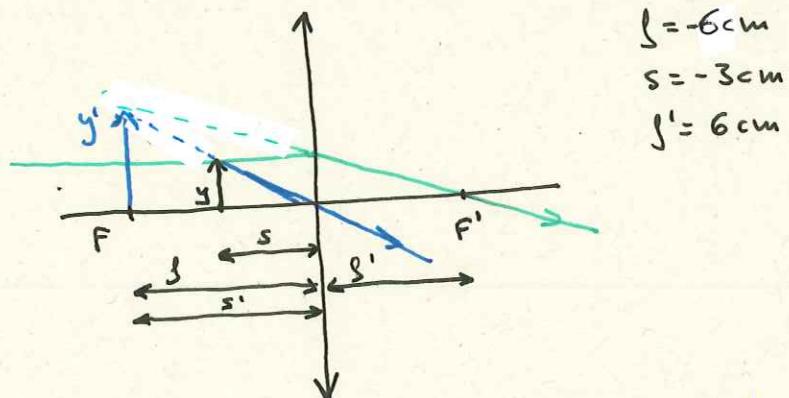
2017-6-B-P1

P1.- Laborategi batean sakelako telefono baten kamarak duen lentearen ezaugarriak aztertzen ari dira. Dakigunez, hau da leiarraren distantzia fokalaren balio absolutua: $|f| = 6 \text{ cm}$. Objektu bat leiaretik 30 mm-ra kokatzen bada, objektuaren tamaina bikoitza duen irudi zuen bat lortzen da.

- Zehaztu ea leiarra konbergentea edo diber gentea den.
- Kalkulatu irudiaren posizioa, eta adierazi, izpi-diagrama egoki bat eginez, objektuaren eta irudiaren posizioa eta tamaina.
- Zer irudi mota lortzen da: erreala ala birtuala?

a) Objekta irudia bairo txiki da, beraz lente konbergentea da, lente diber genteetan irudia txikiagoak eta birtualak diralako.

b)



Posizioa kalkulatzeko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \left[\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} + \frac{1}{s} = \frac{1}{-6} + \frac{1}{-3} = \frac{-1}{6} \right] \Rightarrow s' = -6 \text{ cm}$

Hau da: $y' = \frac{s'}{s} y = \frac{-6}{-3} y = 2y$ Objektuaren bikoitza da eta zuen dago.

c) Irudia birtuala da izquierden krapenakat lortzen da.

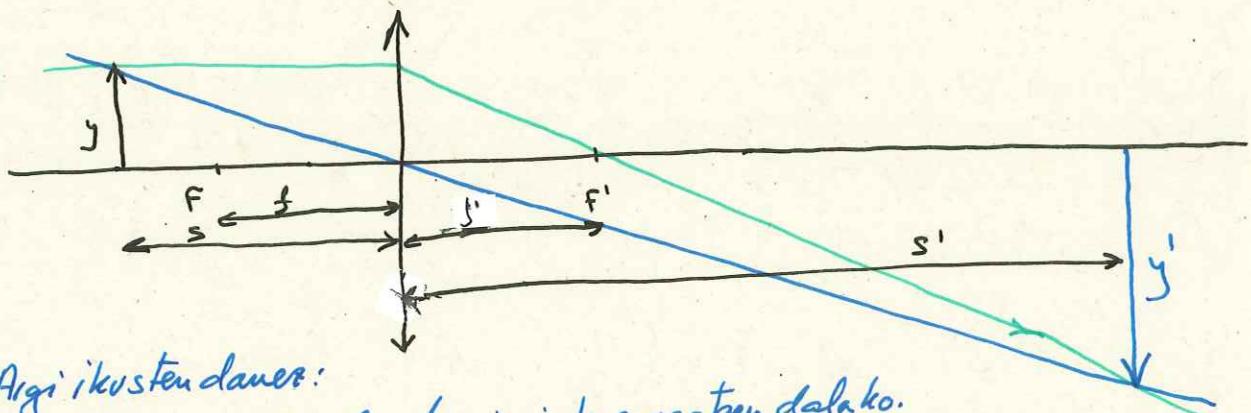
2014-7-B-P2

P2.- Lente edo leiar baten distantzia fokala 20 cm da. Lentetik 30 cm-ra 15 cm-ko altuerako objektu bat kokatzen dela jakinik:

- Egin dagokion izpi-diagrama, eta adierazi, kualitatibiko, zer ezaugarri izango duen sortutako irudiak (erreala/birtuala, zuzen/buruz beherakoa, handiagoa/txikiagoa) kasu hauetan:
 - lentea konbergentea da
 - lentea diber gentea da
- Kalkulatu a1 atalean lortutako irudiaren tamaina eta posizioa.

a)

(a.1)



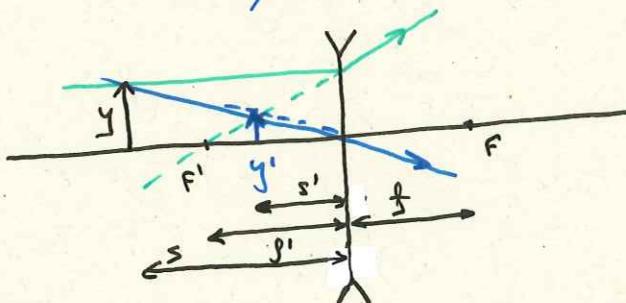
Argi ikusten denez:

IRUDIA - Erreala da, izpiak osatzen dala.

- Buruz beherakoa da.

- Objektua saino handiagoa da.

(a.2)



IRUDIA:

- Birbala (izpien irrapenak osatirik dagoalako)

- Zurena da.

- Objektua saino txikiagoa.

b) Posizioa kalkulatzea: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$ → $s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{20}} = 60 \text{ cm}$

Handipena: $y' = \frac{s'}{s} y = \frac{60}{30} y = 2y$ → $y' = -30 \text{ cm}$

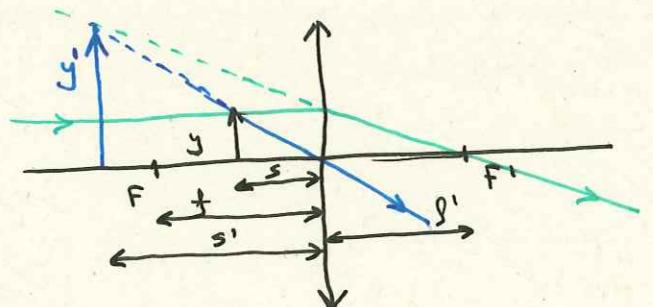
Irudia eskuman agertzen da, 6 cm-ra, buruz beherakoa da eta objektuen tamaina likoiztekoa.

2013-6-B-P1

P1.- Zigiluak handiago ikusteko erabiltzen den lente konbergente bat (5 cm-ko foku-distantzia duen lupa) dugu:

- Diagrama batean, adieraz itzazu argi izpien ibilbidea, objektuaaren posizioa eta irudiaren posizioa, irudi birtual zuzen eta handitu bat lortu nahi bada.
- Zehaztu ezazu non kokatu behar diren zigiluak baldin eta aurreko atalean definitutako irudia hamar aldiz handiagoa izatea nahi badugu.
- Zehaztu ezazu zer ezaugarri izango dituen lortutako irudiak baldin eta zigidua lentetik 6 cm-ra kokatzen bada (egin itzazu diagrama eta dagozkion kalkuluak).

a) Eskatu dana berheko objektua egon sehar da F eta lete artean.



$$f = -5 \text{ cm}$$

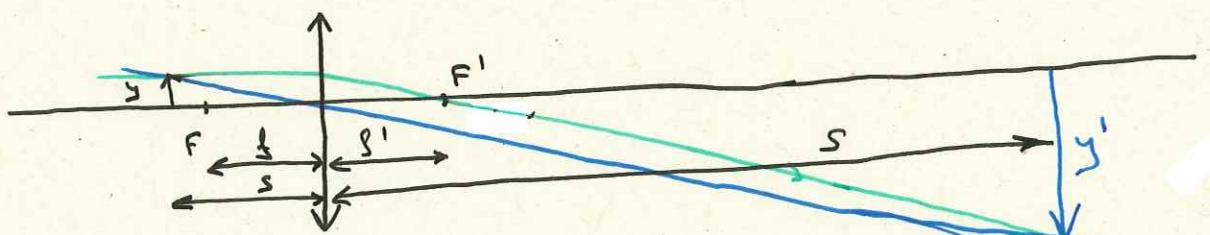
$$f' = 5 \text{ cm}$$

b) Dinoskuenagat: $y' = 10y$

$$\text{Hendizena: } y' = \frac{s'}{s} y \rightarrow 10 = \frac{s'}{s} \rightarrow s' = 10s$$

$$\text{Kokapenaren formulan sartuz: } \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{10s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} \rightarrow -\frac{9}{10s} = \frac{1}{5} \rightarrow s = -4.5 \text{ cm}$$

c)



$$\text{Kokapena: } \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \left[s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-6} + \frac{1}{5}} = 30 \text{ cm} \right]$$

$$\text{Hendizena: } \left[y' = \frac{s'}{s} y = \frac{30}{-6} y = -5y \right]$$

Irudia: - Errealda da (izpiak alkatzen dira)

- Buruz behara dago

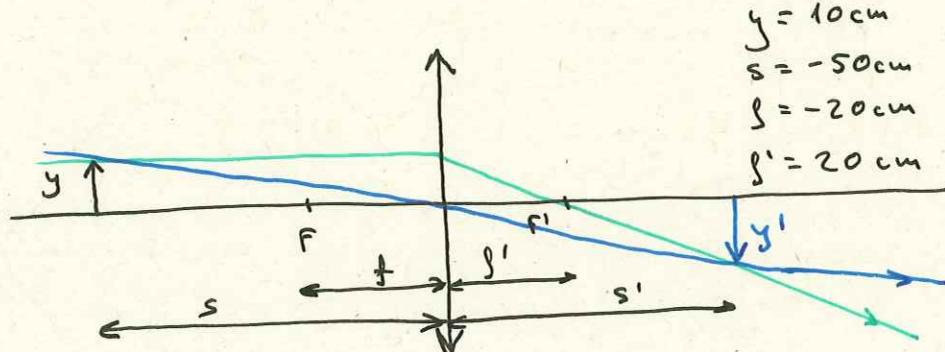
- Objektua saino 5 bider handiagoa da.

2012-7-B-P1

P1.- 20 cm-ko foku-distantzia daukan lente konbergente bat dugu. Egin ezazu dagokion diagrama, eta zehaztu itzazu 10 cm-ko objektu batek eratutako irudiaren posizioa, tamaina eta izaera (erreala aedo birtuala, zuzena edo buruz beherakoa, handiagoa edo txikiagoa), kasu hauetan:

- a) objektua lentetik 50 cm-ra dagoenean,
- b) objektua lentetik 15 cm-ra dagoenean.

a)



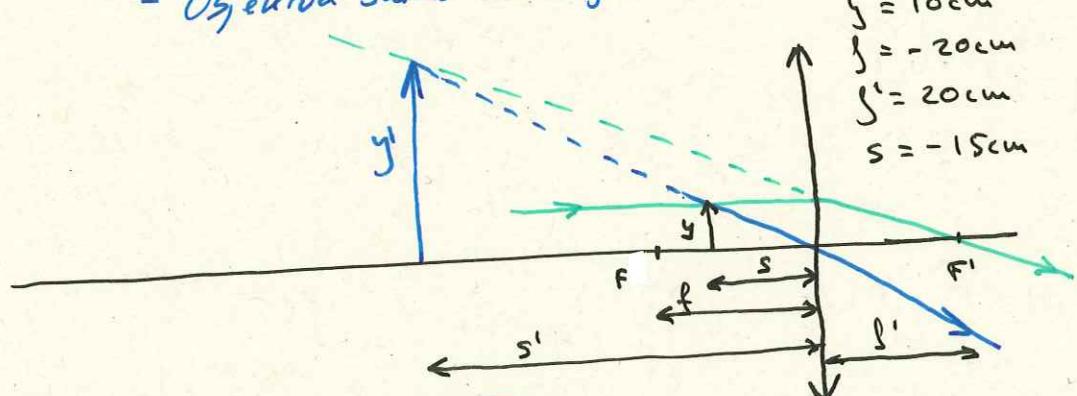
$$\begin{aligned}y &= 10 \text{ cm} \\s &= -50 \text{ cm} \\f &= -20 \text{ cm} \\f' &= 20 \text{ cm}\end{aligned}$$

Posizioa kalkulaheko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \left[s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-50} + \frac{1}{20}} = 33\frac{1}{3} \text{ cm} \right]$

Handienagat: $\left[y' = \frac{s'}{s} y = \frac{33\frac{1}{3}}{-50} \cdot 10 = -6\frac{1}{3} \text{ cm} \right]$

Berat irudia : - Errealta (izpiakar osahen delako)
- Buruz Scherakoa da.
- Objektua Saino txikiagoa da.

b)



$$\begin{aligned}y &= 10 \text{ cm} \\f &= -20 \text{ cm} \\f' &= 20 \text{ cm} \\s &= -15 \text{ cm}\end{aligned}$$

Berriro: $\left[s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-15} + \frac{1}{20}} = -60 \text{ cm} \right]$

$\left[y' = \frac{s'}{s} y = \frac{-60}{-15} y = 4y = 40 \text{ cm} \right]$

Irudia: - Birhala (izpien lehenakar portzen delako)
- Zuzena da.
- Objektua saino 4 bide handiagoa.