

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

①

Non:

- C : kurbadura zentrua
- R : kurbadura erradioa
- f : distantzia fokale
- s : objektu distantzia
- s' : irudi distantzia
- y : objektuaren altuera
- y' : irudiaren altuera

$f = 50\text{cm}$
 $R = 2 \cdot f = 100\text{cm}$
 $s = -25\text{cm}$
 $y = 1\text{cm}$

② Dioptrio esferikoaren oinarriko ekuazioetik abiatuko gara.

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

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

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 den bezala irudia izpien baxpenet batiene da, beraz irudia birkala da, irudi distantzia positiboa denez ikusten dena ere (50cm). Tamaina eta orientazioa handipenaren bidez kalkulatu 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 objektuaren tamaina bikoitzekoa da.

BERAZ: Birtuala, zutik eta tamaina bikoitzekoa.

- a) Leiar konbergente baten aurrean objektu bat kokatuko dugu, sorraraziko duen irudiaren ezaugarriak honako hauek izateko: irudi birtuala, zuzena eta objektuaren tamaina baino hiru aldiz handiagoa; zer distantziatarako 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 posiziotan kokatu behar diren ere.
- c) Demagun objektu bera kokatu dela, orain, leiarren fokua dagoen puntutik leiarren foku-distantziaren distantzia berdinerara:
- zer ezaugarri ditu eratu den irudi berriak?

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

Bertaldekik $y' = 3y$ $\begin{cases} y = 0.01 \text{ cm} \\ y' = 0.03 \text{ cm} \end{cases}$

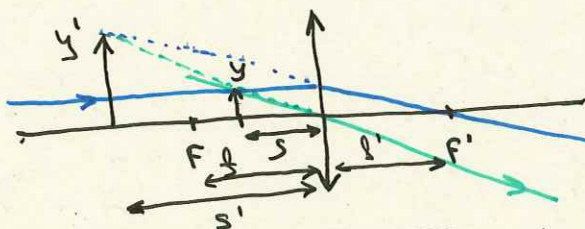
Also emendibaren formulagar: $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow 3 = \frac{s'}{s} \rightarrow s' = 3s$

Orain oinarrituko ekuazioak:

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

$$- \left[s = \left(\frac{1}{3} - 1 \right) \cdot 0.5 = -0.33 \text{ m} \right] \quad \text{lentetik erretetara eta erpinu eta fokuen artean dago.}$$

b)



f' : irudi distantzia fokala

$$f' = 0.5 \text{ m}$$

f : objektu distantzia fokala

$$f = -0.5 \text{ m}$$

Objektu distantzia: $s = -0.33 \text{ m}$

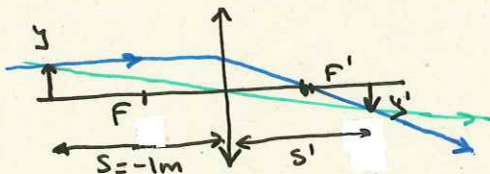
Irudi distantzia: $s' = 3 \cdot s = -0.99 \text{ m}$

Objektuaren tamaina $y = 1 \text{ cm}$

Irudiaren tamaina $y' = 3 \cdot y = 3 \text{ cm}$

Irudia birtuala da, zuzena eta objektua baino handiagoa.

c)



$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \left[s' = \frac{1}{\frac{1}{f'} + \frac{1}{s}} = \frac{1}{\frac{1}{0.5} + \frac{1}{-1}} = 1 \text{ m} \right]$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow \left[y' = \frac{s'}{s} y = \frac{1}{-1} \cdot 1 = -1 \text{ cm} \right]$$

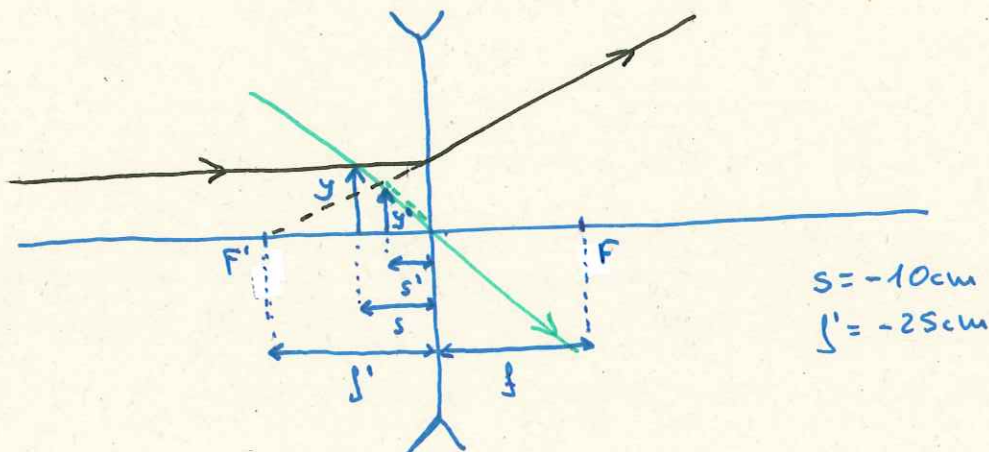
Irudia erreala, alderantzizkoa, objektuaren tamainakoa eta erpinetik eskumatara metro batetara.

2022-7-A3

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

- Marratzu 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:

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow \boxed{y' = \frac{s'}{s} \cdot y = \frac{-7.14}{-10} \cdot 7 = 5 \text{ cm}}$$

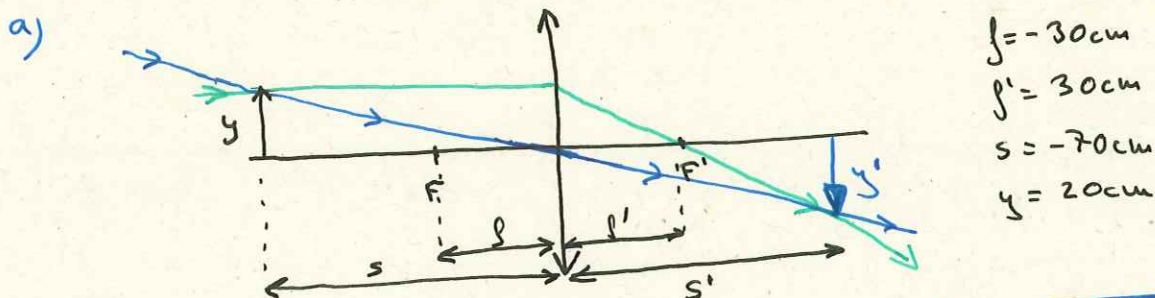
Irudiaren eraburriak:

- Irudia lentetik erkerretara: -7.14 cm-ko posizioan.
- Irudiaren tamaina 5 cm. Objektua baino txikiagoa.
- Tamaina positiboa izanik eta irudiaren eraketan ikusten denet, irudia zutik agertzen da, objektuaren orientazio bardinagat.
- Irudia izpieen luzapenen bitartez osatzen denet (grafikan be ikusten dugu) birtuala da.

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 sortutako irudiak bi kasu hauetan:

- 20 cm-ko objektu bat leiarretik 70 cm-ra dagoenean.
- 20 cm-ko objektu bat leiarretik 20 cm-ra dagoenean.

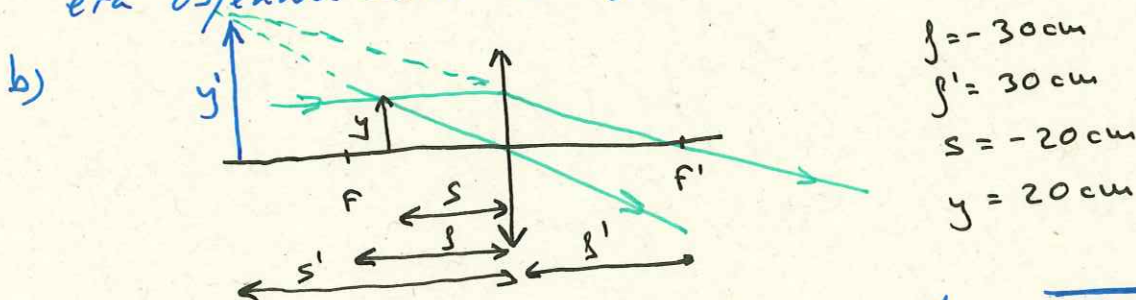


Posizioa kalkulatzeko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$ \rightarrow $\boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-70} + \frac{1}{-30}} = 52.5 \text{ cm}}$

Tamaina aldo-emendiatzen formularen bitartez: $\frac{y}{y'} = \frac{s}{s'} \rightarrow y' = \frac{s'}{s} y \rightarrow$

$\rightarrow \boxed{y' = \frac{52.5 \cdot 20}{-70} = -15 \text{ cm}}$

Besta irudia erreal da (izpiak topatzen dira), buruz beherakoa da, eta objektua baino txikiagoa.



Posizioa (aurrekoan berala): $\boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-20} + \frac{1}{-30}} = -60 \text{ cm}}$

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

Besta irudia birtuala da (izpien luzapenak topatzen dira), zuzena da eta objektua baino handiagoa.

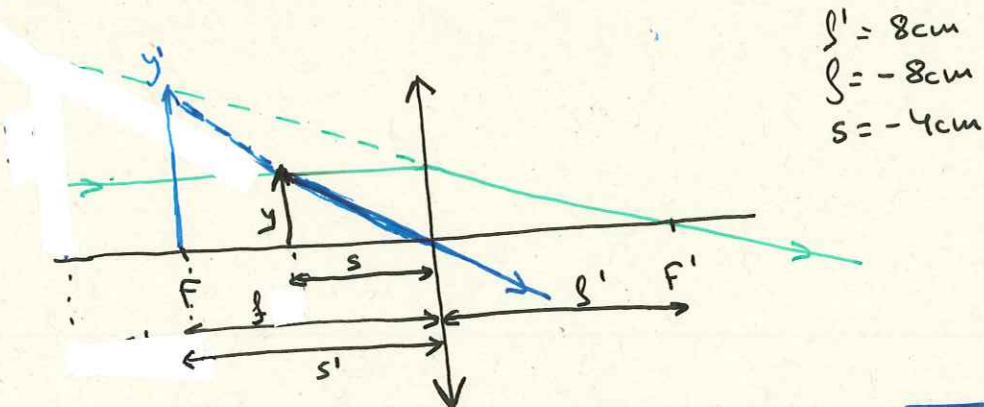
A4.- Laborategi batean, argazki-kamara batek duen leiarraren ezaugarriak aztertzen ari dira.

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

- Zehaztu leierra ea konbergentea ala dibergentea 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 baino handiagoa daner leiar konbergentea da, dibergenteetan txikiago ikusten da beti.

b)



Posizioa kalkulatzeko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{-\frac{1}{4} + \frac{1}{8}} = -8 \text{ cm}}$

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

Beraz: - Irudi birtuala (iraien bapenak alkatzen dira.

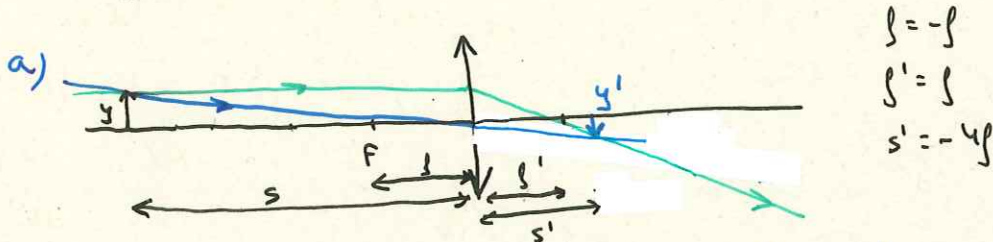
- Irudia zuzena da.

- Irudiak objektuaren tamaina bikoitza dauka.

c) Iraien bapenak ez lortzen daner, irudia birtuala da.

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, erreal aedo birtuala den, eta zuzen edo alderantziz dagoen.
- Errapika itzazu aurreko bi atalak, objektua leiarraren zentrotik $f/2$ -ko distantziara kokatzen dela jakinik.



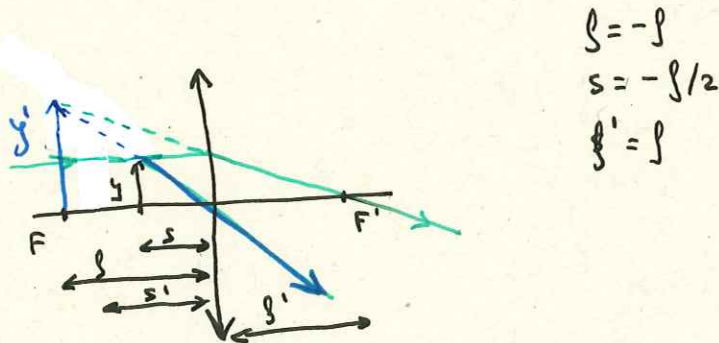
Posizioa kalkulatzeko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{\frac{1}{4f} + \frac{1}{f}} = \frac{4}{5}f$

Handipena: $y' = s' \cdot y / s = \frac{4}{5}f \cdot y / (4f) = \frac{y}{5}$

b) Goian lortutakoaren arabera:

IRUDIA - Errealak eta izpiak elkarren dirakako.
 - Buzur beherakoa da.
 - Objektua baino txikiagoa

c)



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

Handipena: $y' = s' \cdot y / s = -f \cdot y / (-f/2) = 2y$

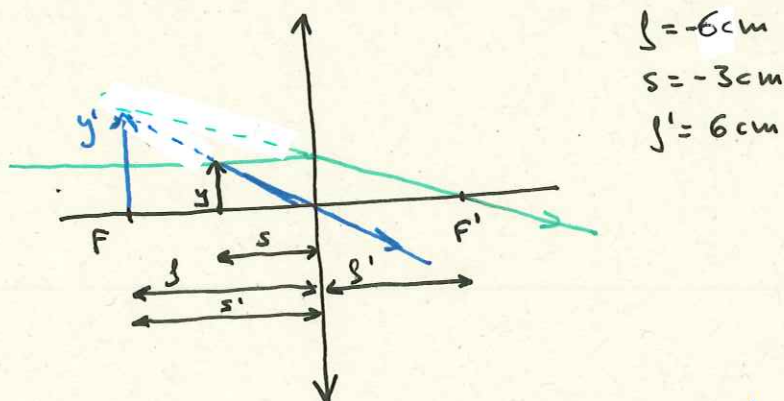
IRUDIA: - Birtuala, izpien luzapenak elkarren dirakako.
 - Zuzena
 - Objektua baino handiagoa.

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 zuzen bat lortzen da.

- Zehaztu ea leierra konbergentea edo dibergentea 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) Objektua irudia baino txikia da, beraz lente konbergentea da, lente dibergenteetan irudiak txikiagoak eta birtualak direlako.

b)



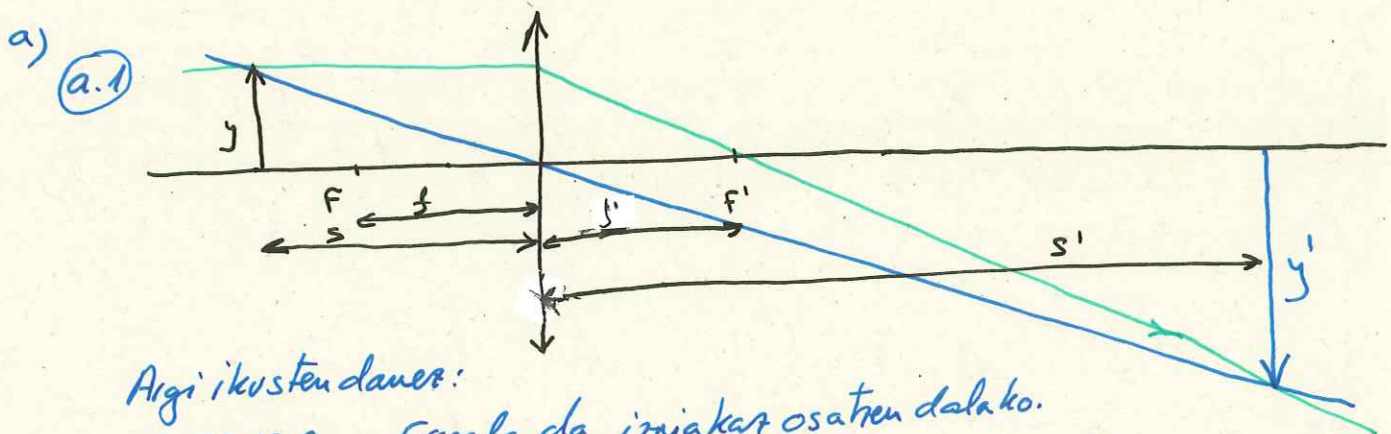
Posizioa kalkulatzeko: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f'}} = \frac{1}{\frac{1}{-3} + \frac{1}{6}} = -6 \text{ cm}}$

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

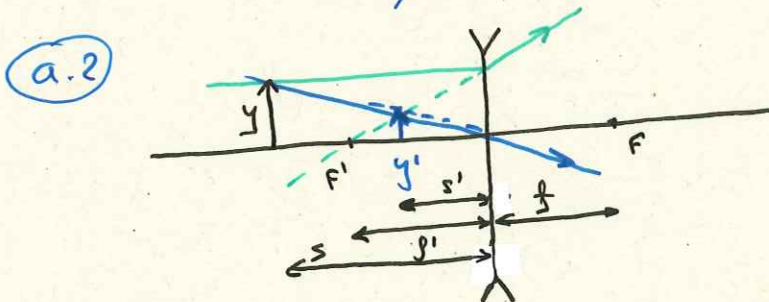
c) Irudia birtuala da izpien iturri gisa lortzen delako.

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

- a) Egin dagokion izpi-diagrama, eta adierazi, kualitatibiko, zer ezaugarri izango duen sortutako irudiak (erreal/birtuala, zuzen/buruz beherakoa, handiagoa/txikiagoa) kasu hauetan:
 - a1. lentea konbergentea da
 - a2. lentea dibergentea da
- b) Kalkulatu a1 atalean lortutako irudiaren tamaina eta posizioa.



IRUDIA - Erreal da, izpiak osatzen direlako.
 - Buruz beherakoa da.
 - Objektua baino handiagoa da.



IRUDIA:
 - Birtuala (izpien luzapenak osatzen direlako)
 - Zuzena da.
 - Objektua baino txikiagoa.

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

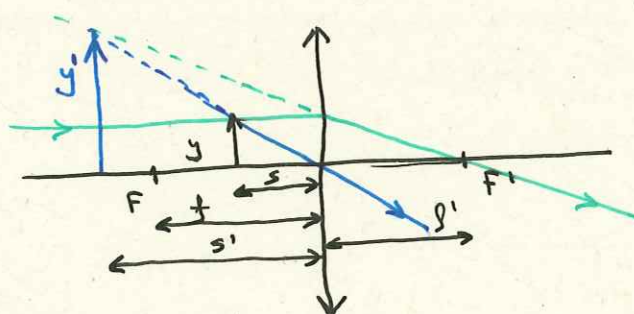
Handipena: $\boxed{y' = \frac{s'}{s} y = \frac{60}{30} y = 2y}$ \rightarrow $\boxed{y' = -30 \text{ cm}}$

Irudia eskuman agertzen da, 6 cm-ra, buruz beherakoa da eta objektuaren tamaina bikoitza da.

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

- Diagrama batean, adieraz itzazu argi izpien ibilbidea, objektuaren 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 zigilua lentetik 6 cm-ra kokatzen bada (egin itzazu diagrama eta dagozkion kalkuluak).

a) Eskatzen dugu lortzeko objektua egon behar da F eta lente artean.



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

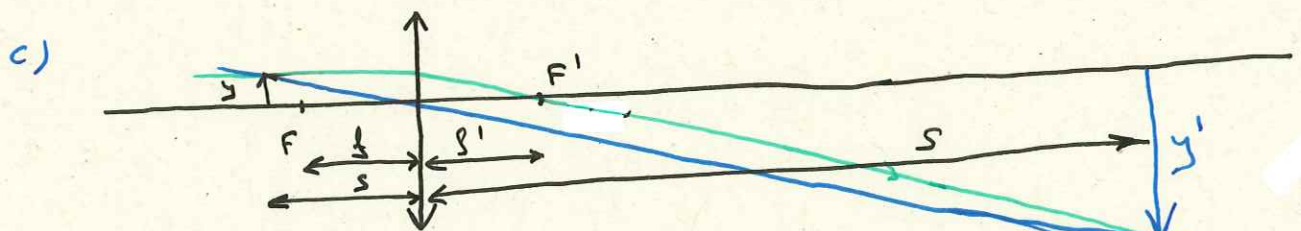
$$f' = 5 \text{ cm}$$

b) Dinoskuenagar: $y' = 10y$

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

Kokapenaren formula sartuz: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ $\rightarrow \frac{1}{10s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} \rightarrow$

$\rightarrow -\frac{9}{10s} = \frac{1}{5} \rightarrow \boxed{s = -4.5 \text{ cm}}$



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

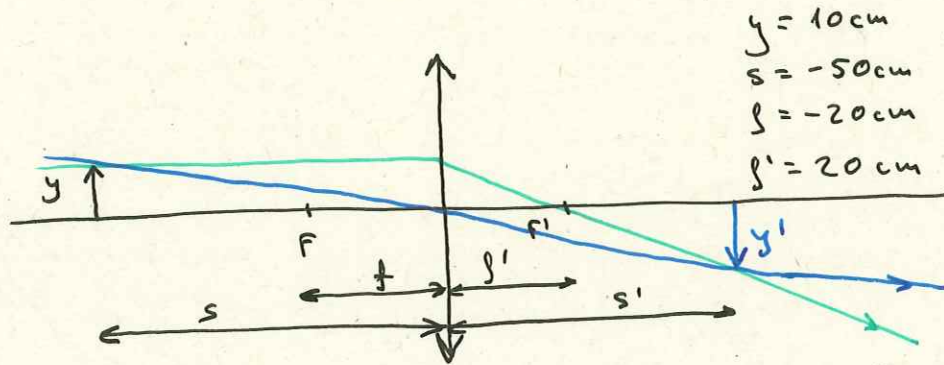
Handipena: $\boxed{y' = \frac{s'}{s} y = \frac{30}{-6} y = -5y}$

- Irudia:
- Erreala da (izpiak alkatzen dira)
 - Buruz behera dago
 - Objektua baino 5 bider handiagoa da.

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 (erreal aedo birtuala, zuzena edo buruz beherakoa, handiagoa edo txikiagoa), kasu hauetan:

- objektua lentetik 50 cm-ra dagoenean,
- objektua lentetik 15 cm-ra dagoenean.

a)

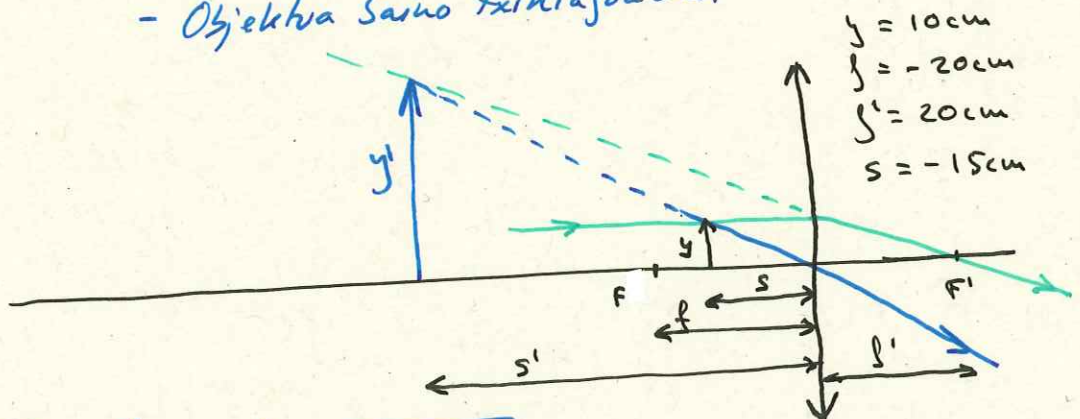


Posizioa kalkulatu behar: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \rightarrow \boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-50} + \frac{1}{20}} = 33.33 \text{ cm}}$

Handipenagat: $\boxed{y' = \frac{s'}{s} y = \frac{33.33}{-50} \cdot 10 = -6.7 \text{ cm}}$

Beraz irudia: - Erreal (irpikar osatu delako)
 - Buruz beherakoa da.
 - Objektu baino txikiagoa da.

b)



Berriro: $\boxed{s' = \frac{1}{\frac{1}{s} + \frac{1}{f}} = \frac{1}{\frac{1}{-15} + \frac{1}{20}} = -60 \text{ cm}}$

$\boxed{y' = \frac{s'}{s} y = \frac{-60}{-15} y = 4y = 40 \text{ cm}}$

Irudia: - Birtuala (irpikar urratu delako)
 - Zuzena da.
 - Objektu baino 4 bide handiagoa.