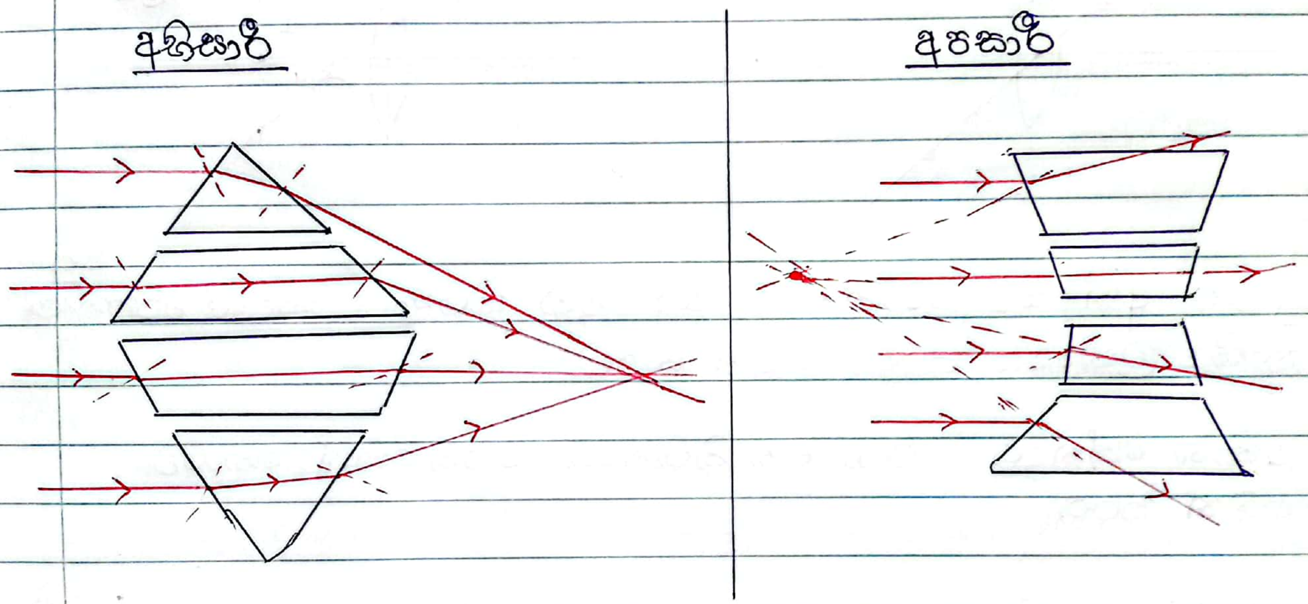
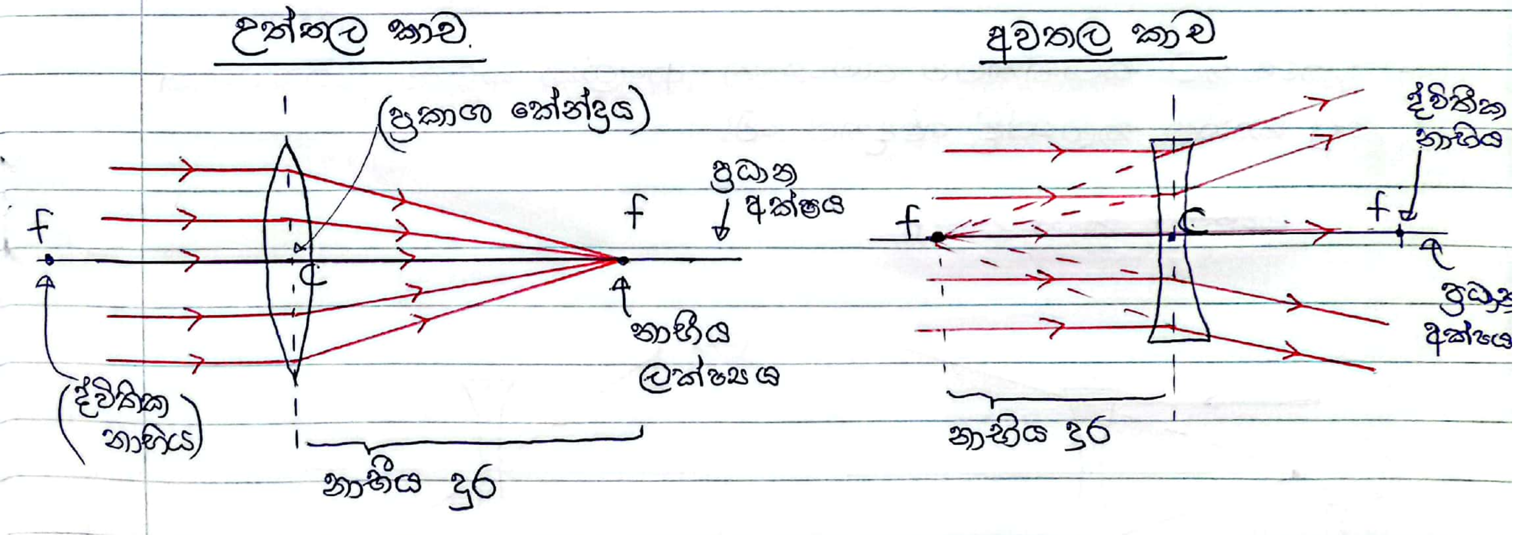
කාච තුළින් වර්තනය.

වීදුරු හෝ වෙනත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් භාවිතා කර ආලෝක කිරණ අපට අවශ්‍ය පරිදි හසුරුවා ගැනීම සඳහා කාච නිර්මාණය කර ඇත. කිරණ හැසිරවීමේ ආකාරය අනුව කාච ප්‍රධාන කොටස් 2 කට බෙදා දැක්විය හැක.

(1) අභිසාරී කාච
(2) අපසාරී කාච



උත්තල කාච සහ අවතල කාච.

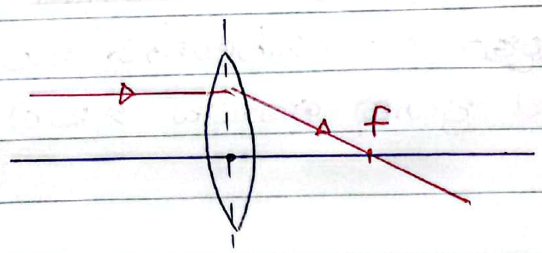


Date

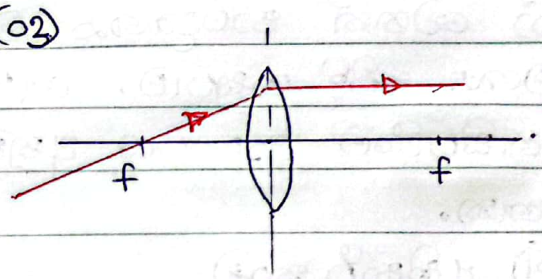
උත්තල කාච හා අවතල කාච සඳහා සම්මත කිරණ සටහන්

උත්තල කාච සඳහා

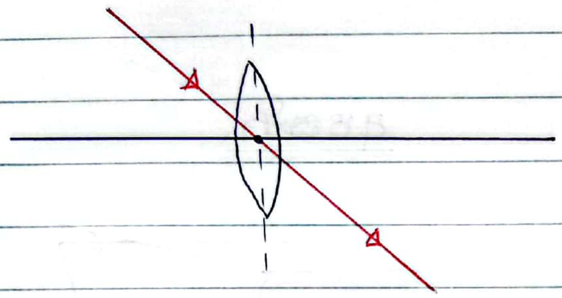
(01)



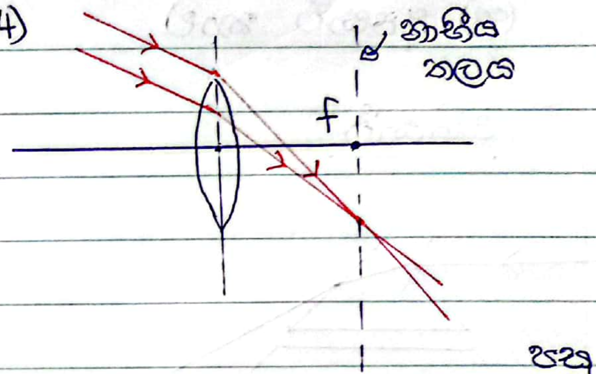
(02)



(03)



(04)



(01) ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව පැමිණෙන කිරණය කාචයේ වර්තනයෙන් පසු නාභිය ලක්ෂය හරහා ගමන් කරයි.

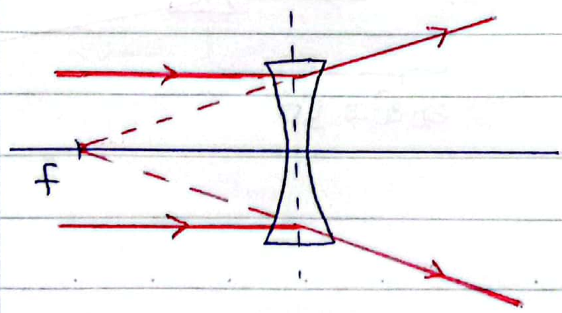
(02) ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා එන කිරණය, වර්තනයකින් තොරව ගමන් කරයි.

(03) ද්විතීයික නාභිය හරහා පැමිණෙන ආලෝක කිරණය, වර්තනයෙන් පසු ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව ගමන් කරයි.

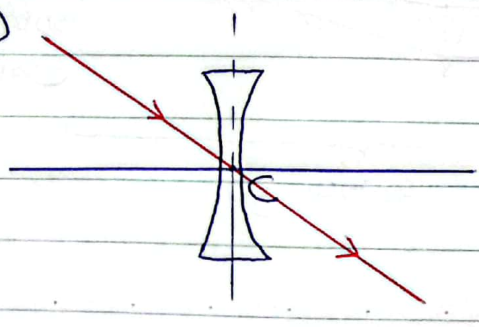
(04) එකිනෙකට සමාන්තරව පැමිණෙන ආලෝක කිරණ වර්තනයෙන් පසු නාභිය තලයේදී ඡේදනය වේ.

අවතල කාච සඳහා

(01)



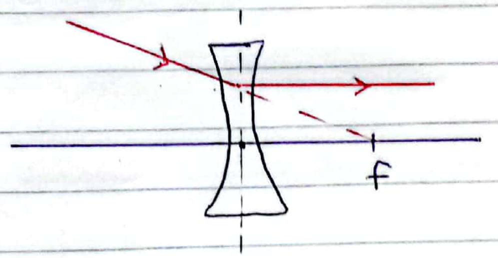
(02)



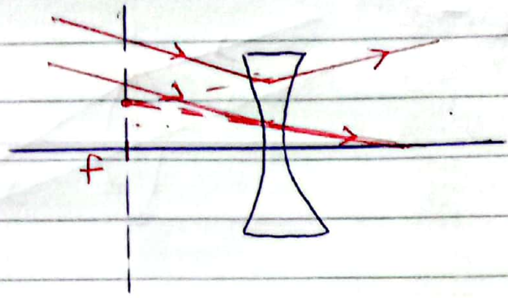
RATHNA

CamScanner

(03)



(04)



(01) ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව පැමිණෙන ආලෝක කිරණ වර්තනයෙන් පසු නාභිය ලක්ෂයයේ සිට විහිදෙන්නාක් මෙන් ගමන් කරයි.

(02) ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ පැමිණෙන ආලෝක කිරණය වර්තනයෙන් පසු ද එම මාර්ගය ඔස්සේම ගමන් කරයි.

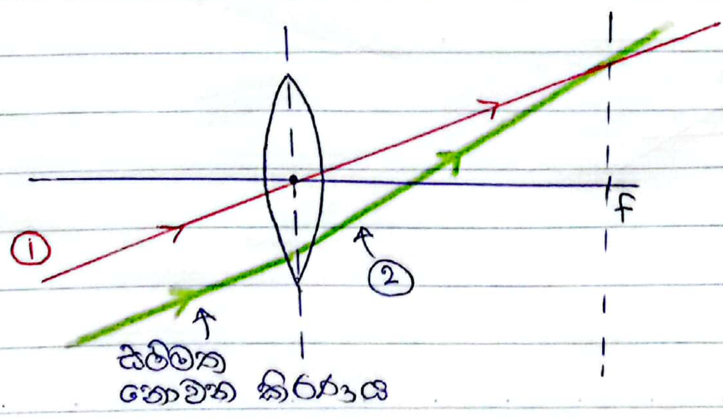
(03) නාභිය ලක්ෂයය වෙතට පැමිණෙන ආලෝක කිරණය වර්තනයට පසු ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව ගමන් කරයි.

(04) එකිනෙකට සමාන්තරව පැමිණෙන ආලෝක කිරණ වර්තනයෙන් පසු නාභිය තලයේ පිහිටි ලක්ෂයයකින් විහිදෙන්නාක් මෙන් පෙනේ.

සම්මත නොවන කිරණවලට අදාළව වර්තන කිරණ නිර්මාණය.

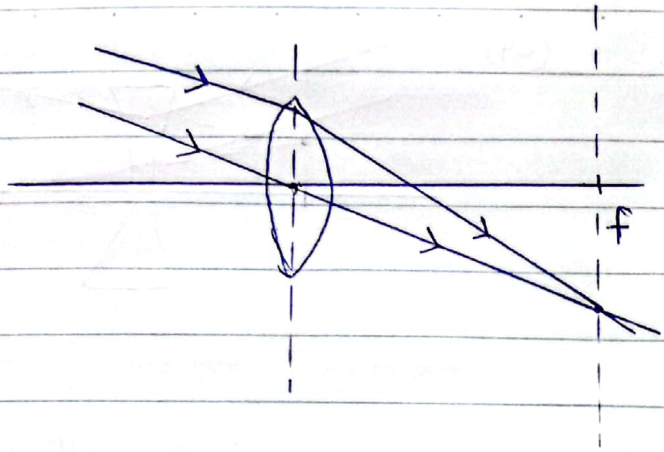
(01) සම්මත නොවන කිරණයට සමාන්තරව ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා යන සම්මත කිරණය නිර්මාණය කරන්න.

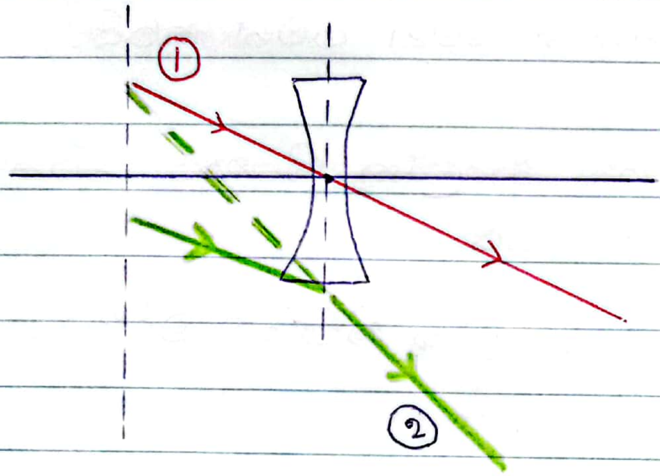
(02) සම්මත කිරණ සටහන් අංක 4 ඇසුරින් නොදන්නා කිරණයේ ගමන් මාර්ගය අපෝහනය කරන්න.



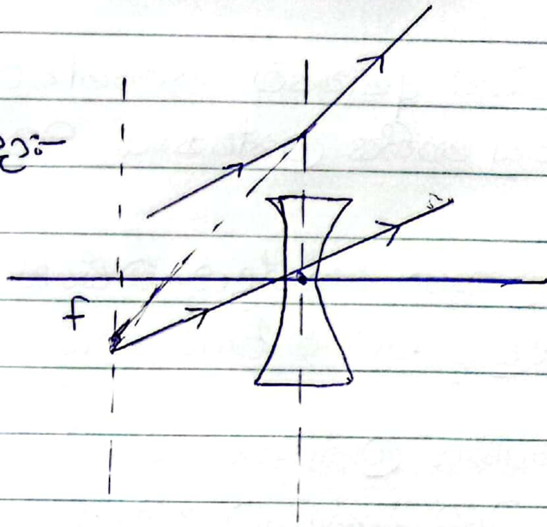
CS CamScanner

උදා:-

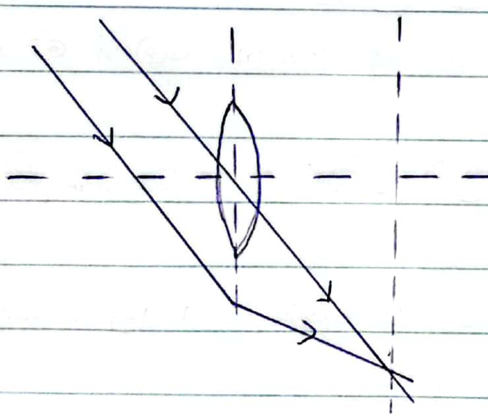




උදා:-

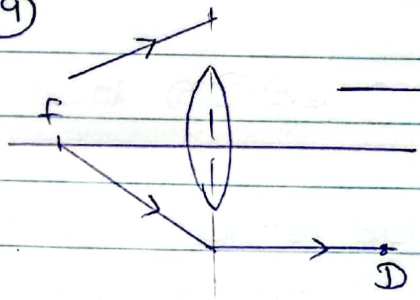


Pg 29 (06)



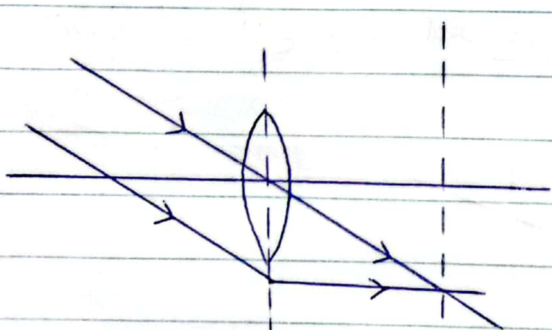
— (5)

Pg 30 (09)



— (4)

Pg 32 (19)



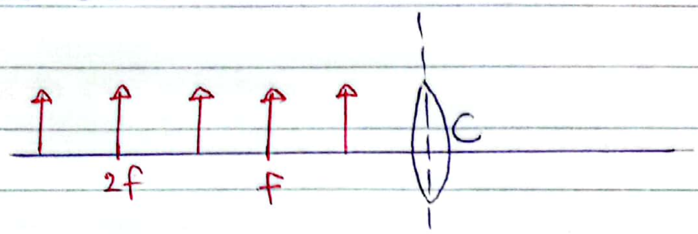
— (3) හෝ (4)

(21) — (4)

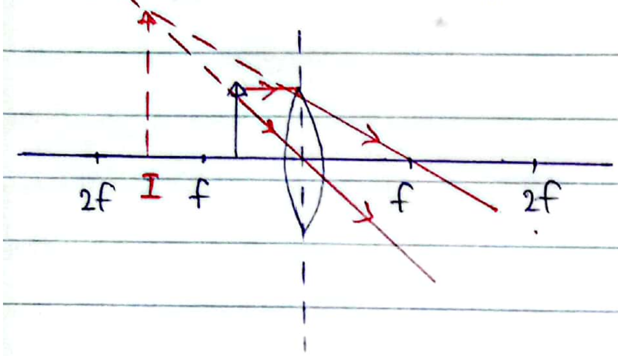
Date ______ No ______

උත්තල කාච වලින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බවල ලක්ෂණ.

අවස්ථා 6කි.

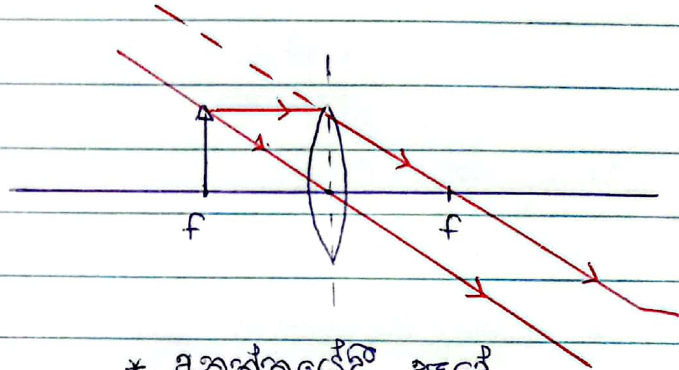


(01) වස්තුව C හා F අතර



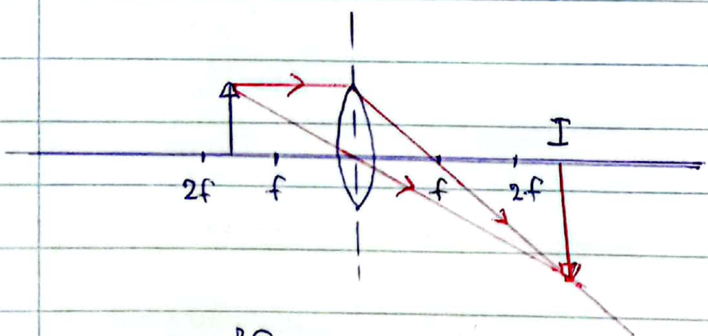
* අතාත්වික
* උඩුකුරු
* විශාලිත

(02) වස්තුව f මත



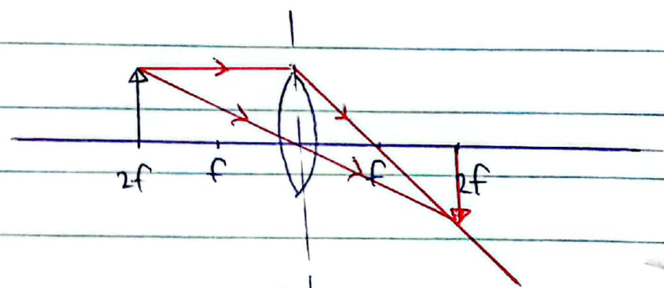
* අනන්තයේදී සෑදේ.

(03) f හා 2f අතර



* තාත්වික
* යටිකුරු
* විශාලිත

(03) 2f මත වස්තුව පිහිටන විට.

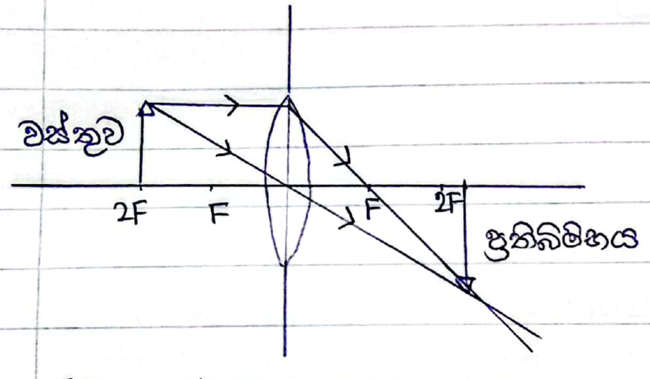


* තාත්වික
* යටිකුරු
* සමාන (ප්‍රමාණයෙන්)

RATHNA

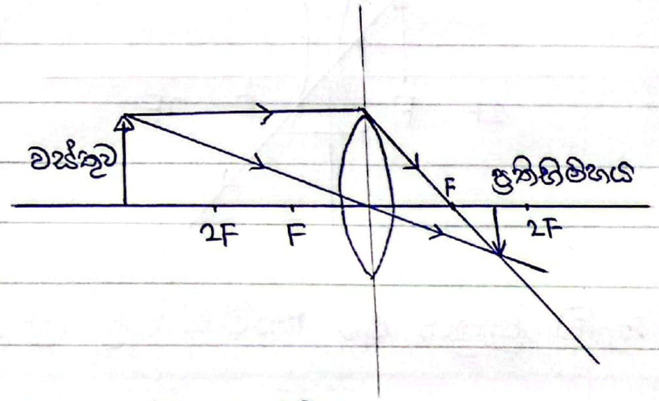
CamScanner

(04) වස්තුව 2F මත.



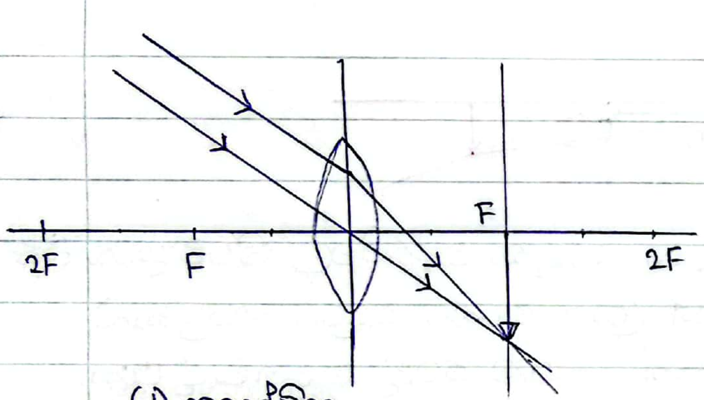
(1) තාත්වික
(2) යටිකුරුයි.
(3) වස්තුවේ උස = ප්‍රතිබිම්බ උස

(05) වස්තුව 2F ට ඈතින්.



(1) තාත්වික
(2) යටිකුරුයි
(3) ප්‍රතිබිම්බය කුඩා වේ.

(05) වස්තුව අනන්තයේ ඇති විට.



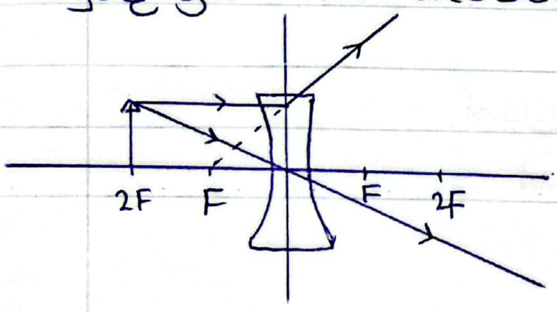
(1) තාත්වික
(2) යටිකුරු
(3) කුඩා

* වස්තුව නාභිය ලක්ෂ්‍යයේ සිට අනන්තය දක්වා ගෙන යාමේදී ප්‍රතිබිම්බය, අනන්තයේ සිට නාභිය ලක්ෂ්‍යයට පැමිණේ.

* මේ අතුරින් වස්තුව හා ප්‍රතිබිම්බය අතර අවම දුර ඇති වන්නේ, වස්තුව 2F මත ඇති විටදීය.

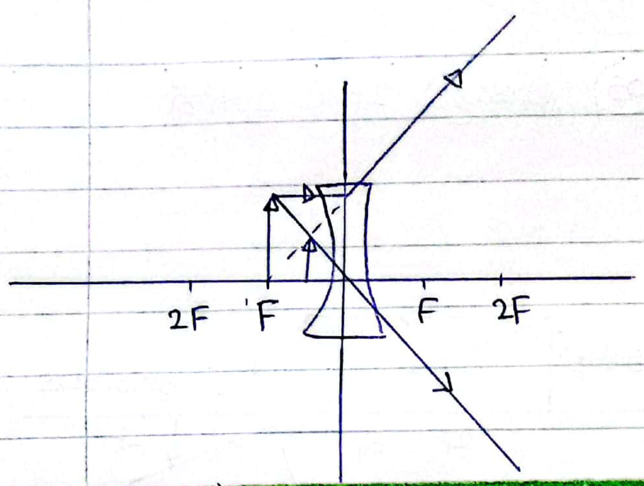
අවතල කාචවලින් සාදන ප්‍රතිබිම්බවල ලක්ෂණ.

අවතල (අපසාරී) කාචයක් ඉදිරියේ කුමන ස්ථානයක තාත්වික වස්තුවක් තැබුවද ප්‍රතිබිම්බය සෑමවිටම එකම ලක්ෂණවලින් සමන්විත වේ.



(1) අතාත්වික
(2) උඩුකුරු
(3) කුඩා

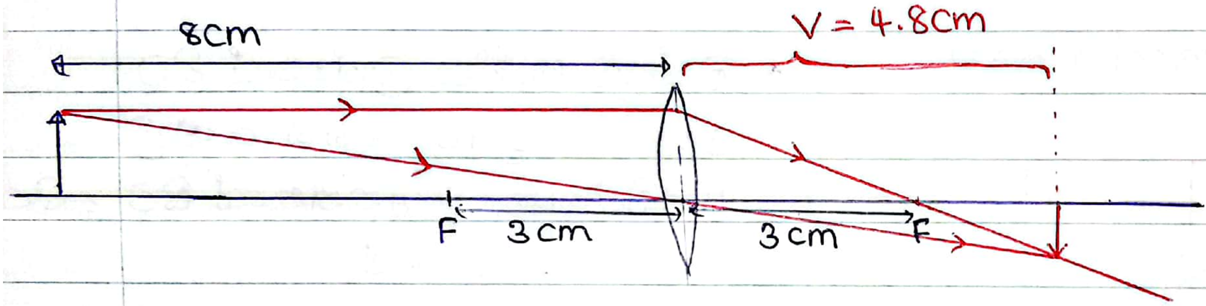
CS CamScanner



(1) අතාත්වික
(2) උඩුකුරු
(3) කුඩා

කාච සූත්‍රය හා කාටිසියානු ලකුණු සම්මුතිය.

පරිමාණයකට අඳිනු ලබන නිවැරදි කිරණ සටහනක් භාවිතයෙන් වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බ දුර පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.



ජ්‍යාමිතික ගණනය කිරීම් මගින් සිදු කරන හඳුනා ගැනීම්වල නිරවද්‍යතාවය තරමක් අඩු නිසා වඩාත් නිවැරදි පිළිතුරක් ලබා ගැනීම සඳහා පොදු කාච සූත්‍රයක් සහ ඊට අදාළ ලකුණු සම්මුතියක් පහත පරිදි හඳුන්වා දී ඇත.

කාච සූත්‍රය.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

f = නාභීය දුර
v = ප්‍රතිබිම්බ දුර
u = වස්තු දුර

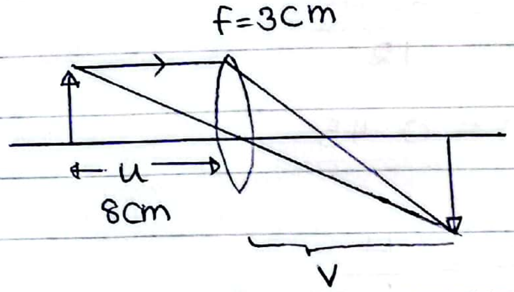
කාටීසිය ලකුණු සම්මුතිය

(1) අභිසාරී කාචයක නාභීය දුර (−) ලෙසත්,
අපසාරී කාචයක නාභීය දුර (+) ලෙසත්
ආදේශ කරයි.

RATHNA
CamScanner

② V හා U අගයන් ආදේශ කිරීමේදී කාචයට ආලෝක කිරණ වැටෙන පැත්තේ පවතින ලක්ෂ්‍යයන්ට මනින මිනුම් (+) ලෙසත්, ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවේ ලක්ෂ්‍යයන්ට මනින මිනුම් (−) ලෙසත් ආදේශ කරයි.

01



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

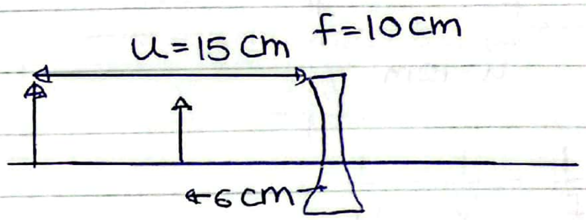
$$\frac{1}{(-3)} = \frac{1}{v} - \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{8} - \frac{1}{3}$$

$$v = 24/(-5)$$

$$v = -4.8\ cm$$

02



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10}$$

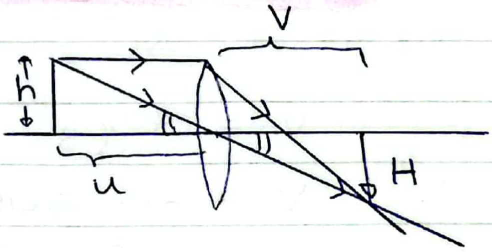
$$v = 30/5$$

$$v = +6\ cm$$

ප්‍රතිබිම්බයක විශාලනය

කාචයක් මගින් වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයක් නිර්මාණය කිරීමෙන් පසු එහි විශාලනය යනු ප්‍රතිබිම්බයේ උස, වස්තු උසට දරන අනුපාතයයි.

$$\text{විශාලනය } (m) = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බ උස}}{\text{වස්තු උස}}$$

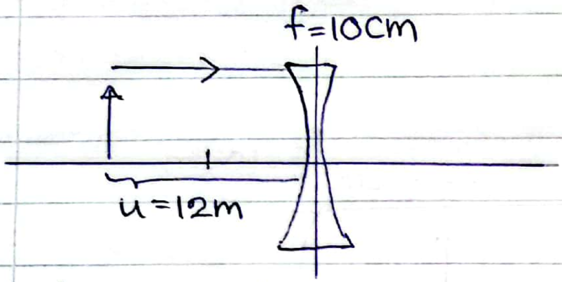


$$m = \frac{H}{h}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{v}{u}$$

CamScanner

නාභිය දුර 10 cm වන අවතල කාචයක් ඉදිරියේ 12 cm දුරකින් වස්තුවක් තබා ඇත. ප්‍රතිබිම්බ දුරත්, විශාලනයත් ගණනය කරන්න. වස්තුවේ උස 4 cm ක් නම් ප්‍රතිබිම්බයේ උස ගණනය කරන්න.



$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}-\frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{10}=\frac{1}{v}-\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{12}+\frac{1}{10}$$

$$v=\frac{60}{11}=\underline{\underline{5.45\,cm}}$$

$$m=\frac{v}{u}$$

$$=\frac{5.45}{12}$$

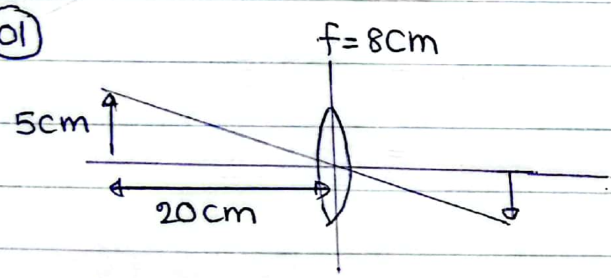
$$m=\underline{\underline{0.45}}$$

$$\frac{v}{u}=\frac{H}{h}$$

$$0.45=\frac{H}{4\,cm}$$

$$H=\underline{\underline{1.8\,cm}}$$

Pg 24 (01)



$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}-\frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{(-8)}=\frac{1}{v}-\frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{8}$$

$$v=40/(-3)$$

$$v=\underline{\underline{-13.33\,cm}}$$

සෝ යටිකුරු
තාත්වික
කුඩා ප්‍රතිබිම්බයක්.
(වස්තුව 2f ට ඈතින් ඇත.)

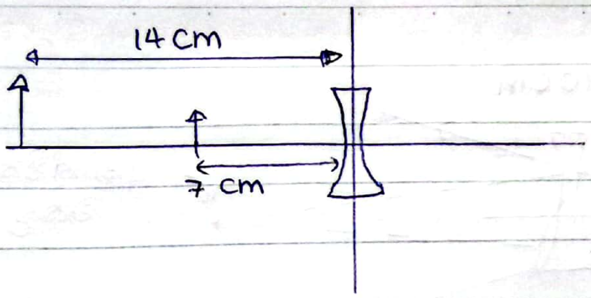
$$\frac{v}{u}=\frac{H}{h}$$

$$H=\frac{v}{u}\times h$$

$$\rightarrow H=\frac{13.33}{20}\times 5$$

$$H=\underline{\underline{3.33\,cm}}$$

(02)



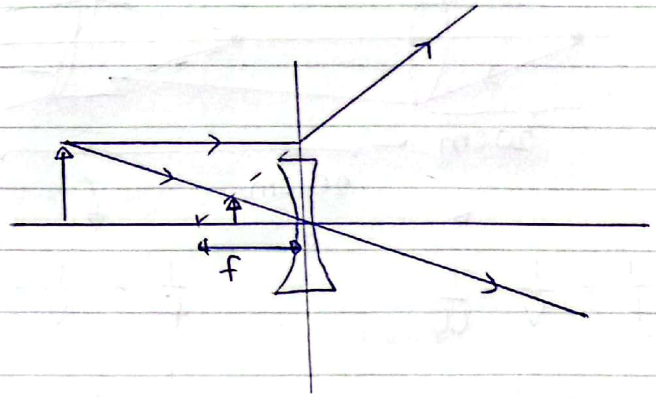
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{7} - \frac{1}{14}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2-1}{14}$$

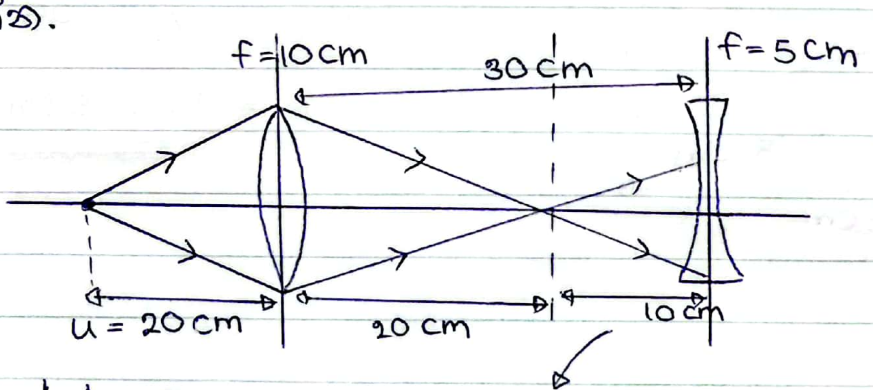
$$f = 14/1$$

$$f = 14\ cm$$



කාච කිහිපයක් හේතුවෙන් ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බ

නාභි දුර 10 cmක් වන උත්තල කාචයක් සහ 5cm වන අවතල කාචයක් එකිනෙකට 30 cm පරතරයකින් තබා උත්තල කාචයට ඉවතින් 20 cm දුරකින් ලක්ෂ්‍ය වස්තුවක් තබා ඇත. අවසන් ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ස්ථානය හඳුනා ගන්න.

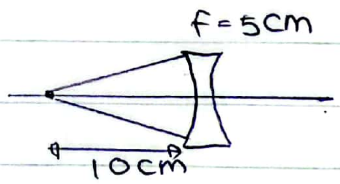


$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10}$$

$$v = -20\ cm$$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{v} - \frac{1}{10}$$

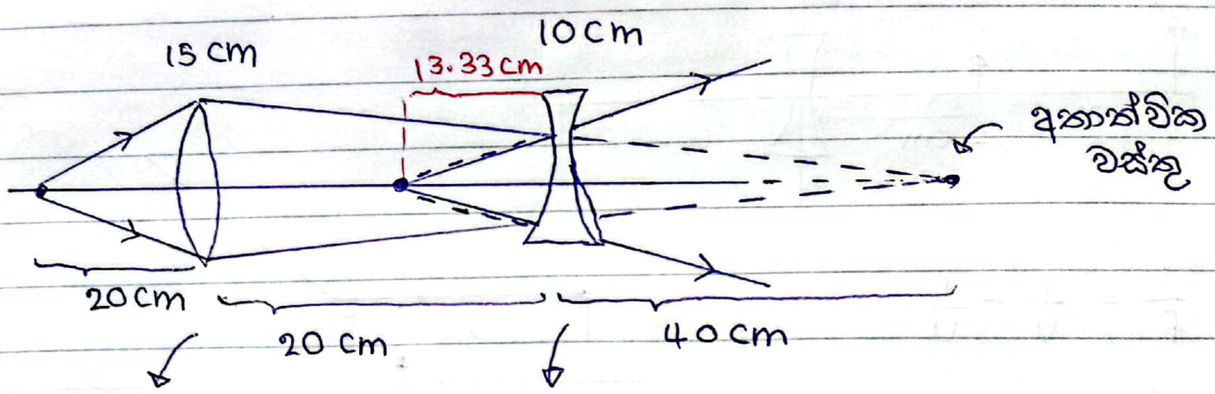
$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5}$$

$$v = 10/3$$

$$v = 3.33\ cm$$

Pg 25

(01)



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{(-15)} = \frac{1}{v} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{15}$$

$$v = 60/(-1)$$

$$v = -60\,cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{(-40)}$$

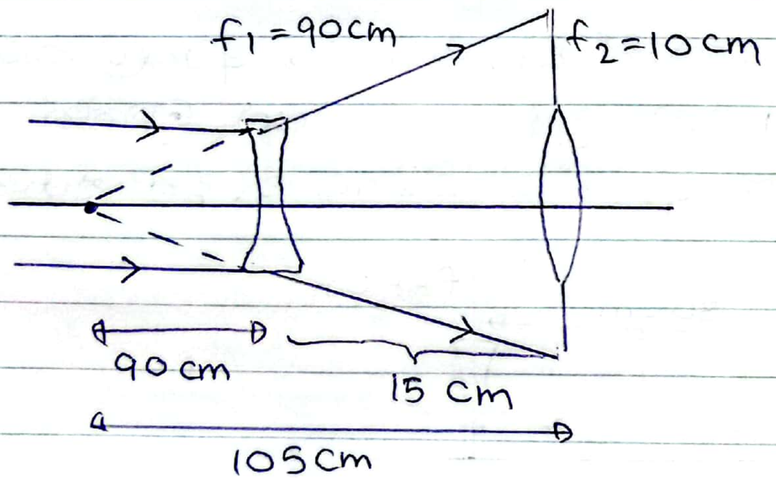
$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{40}$$

$$v = 40/3$$

$$v = 13.33\,cm$$

---

(02)

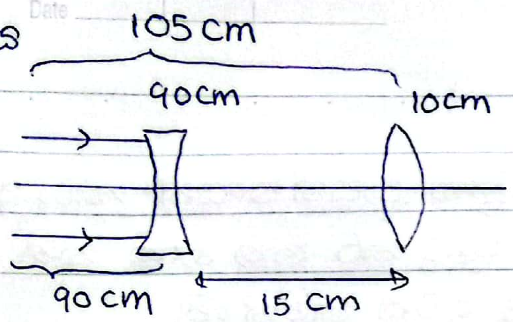


$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{(-10)} = \frac{1}{v} - \frac{1}{105}$$

$$v = \underline{11.05\,cm}$$

(II) ක්‍රමය



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{90} = \frac{1}{v} - \frac{1}{\infty}$$

$$v = 90 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{105}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{105} - \frac{1}{10}$$

$$v = \frac{1050}{-95}$$

$$v = -11.05 \text{ cm}$$

කාචයක බලය

කාච විවිධ ක්ෂේත්‍ර සඳහා භාවිතා කිරීමේදී, කාචවල ගුණාත්මකභාවය මැන ගැනීම සඳහා කාචයක බලය නමැති භෞතික රාශියක් හඳුන්වා දී ඇත.

$$\text{බලය} = \frac{1}{\text{නාභිය දුර}}$$

ඒකකය – D (ඩයොප්ටර්)

මෙම සමීකරණයට ආදේශ කිරීමේදී නාභිය දුර m වලින් ~~සඳහා සලකා~~ විශාලත්වය පමණක් ආදේශ කළ හැකිය.

* අභිසාරී කාචයක බලය (+) ලෙසත්,
අපසාරී කාචයක බලය (–) ලෙසත් අර්ථ දක්වා ඇත.

Pg 25 (01)

$$P = \frac{1}{F}$$

$$= \frac{1}{0.2}$$

$$= \frac{1 \times 5}{0.2 \times 5}$$

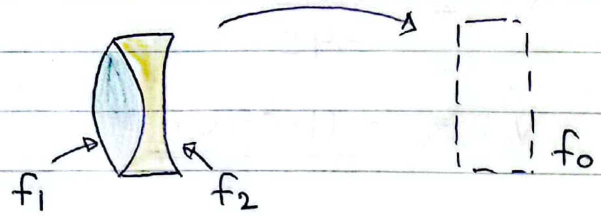
$$P = 5$$

$$P = +5D$$

සංයුක්ත කාචවල නාභිය දුර

තුනී කාච 2ක් හෝ කිහිපයක් එකිනෙකට ඉතා ආසන්නයෙන් තබා ඇති විටදී එම කාච 2හි සමස්ථ ක්‍රියාවලිය ඉටු කර ගත හැකි තනි කාචය අදාළ කාච පද්ධතියේ සංයුක්ත කාචය ලෙස හැඳින් වේ.

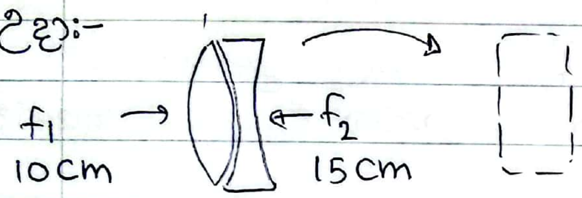
මේ සඳහා සමීකරණයක් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.



$$\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

මෙම සමීකරණයට ආදේශ කිරීමේදී කාටිසියානු ලකුණු සම්මුතිය භාවිතා කළ හැක.

උදා:-



$$\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

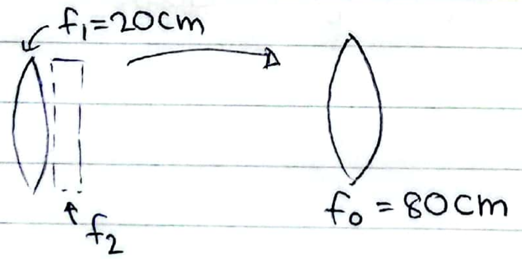
$$= \frac{1}{(-10)} + \frac{1}{(+15)}$$

$$\frac{1}{f_0} = \frac{-3+2}{30}$$

$f_0 = -30$ cm //

(උත්තල කාචයකි)

Pg 26 (01)



$$\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{-80} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{-80} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{-1+4}{80}$$

$$f_2 = \frac{80}{(+3)}$$

$f_2 = +26.67$ cm

~~උත්තල~~ අවතල කාච.

$$P = \frac{1}{f}$$

$$= \frac{1}{(80/300)m}$$

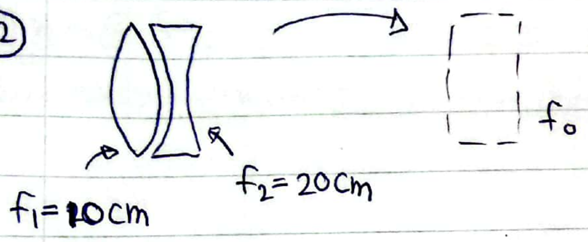
$$= \frac{300}{80}$$

$$= 3.75 D$$

$$P = -3.75 D$$

CamScanner

(02)



$$\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{f_0} = \frac{1}{(-10)} + \frac{1}{(20)}$$

$$\frac{1}{f_0} = \frac{-2+1}{20}$$

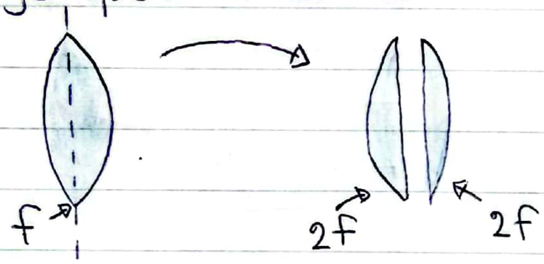
$$f_0 = -\frac{20}{1}$$

$$f_0 = -20cm$$

(උත්තල කාචයක්)

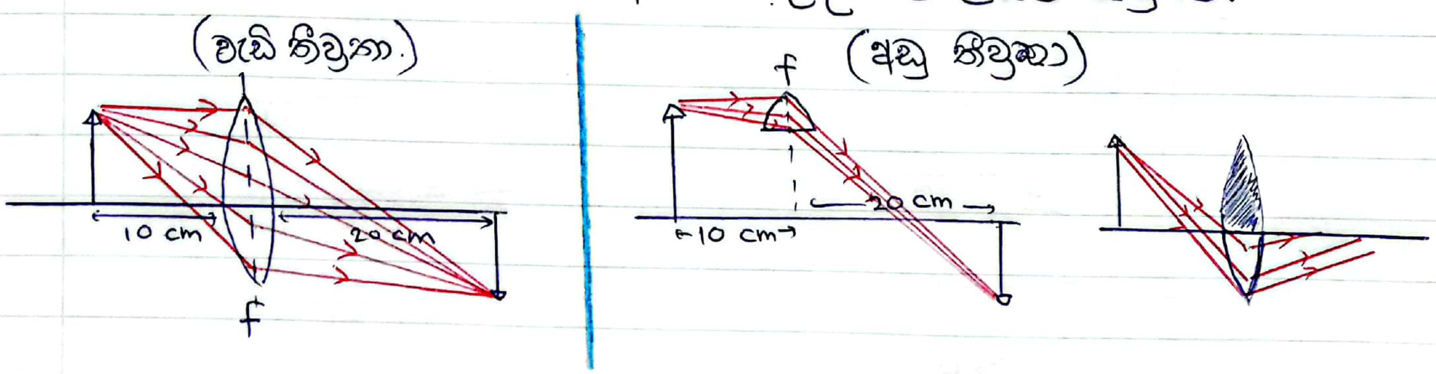
කාච සම්බන්ධ විශේෂ අවස්ථා.

(01) කාචයක් සිරස්ව කොටස් 2කට වෙන් කළහොත් සෑදෙන එක් කොටසක නාභිය දුර ආරම්භක කාචයේ නාභිය දුර මෙන් දෙගුණයක් වේ.

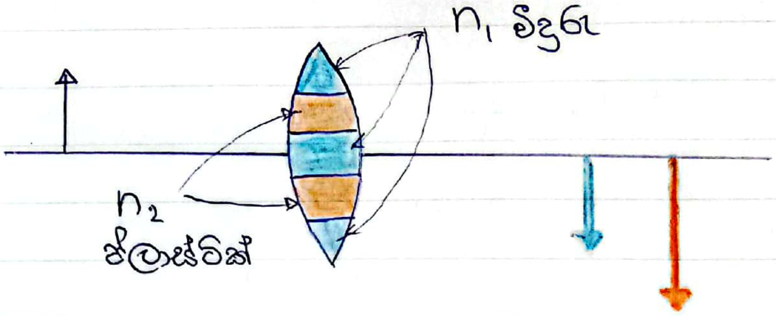


(02) කාචයක් ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තර දිශාවට එනම් තිරස්ව කොටස් වලට වෙන් කළ විට ඒවායේ නාභි දුර වෙනස් නොවේ. නමුත් යම් වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බයක් නිර්මාණය වීමේදී ප්‍රතිබිම්බය නිර්මාණය වීමට දායක වන කිරණ ගණන අඩු නිසා,
එවිට අඩු තීව්‍රතාවයක් සහිත ප්‍රතිබිම්බ හැදේ.

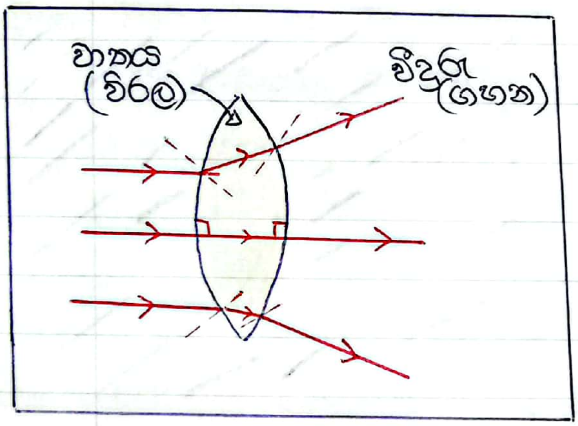
* කාචයේ කොටසක් වසා ඇති විටදීද මෙලෙසම සිදු වේ.

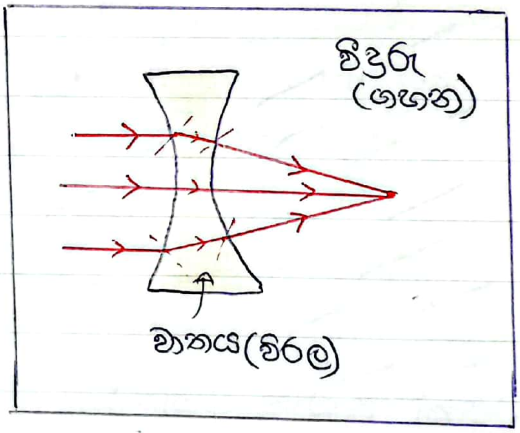


(03) කාචයක් මාධ්‍ය 2ක් හෝ කීපයකින් නිර්මාණය කර ඇති විටදී, භාවිතා කර ඇති මාධ්‍ය වර්ග ගණනට සමාන ප්‍රතිබිම්බ ගණනක් කාචය මගින් නිර්මාණය වේ.

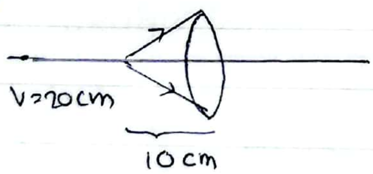


(04) ඝන මාධ්‍යයක් තුළ, විරල මාධ්‍යයකින් තැනූ කාචයක් ඇත්නම් උත්තල හැඩති කාච අපසාරී කාච ලෙසත්, අවතල හැඩති කාච අභිසාරී කාච ලෙසත් හැසිරේ.





Pg 34 (32)



~~$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$~~

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10}$$

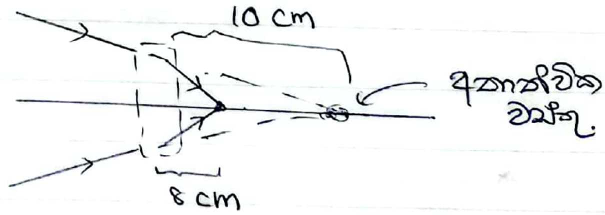
$$f = -20 \text{ cm}$$

↑ උත්තල

—(5)

(33) —(2) අභිසාරී කාචයක් වගේ

(34)



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

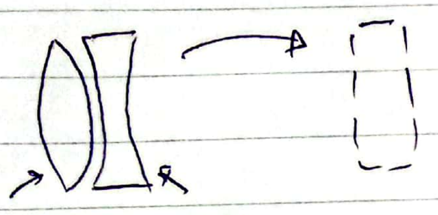
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{(-8)} - \frac{1}{(-10)}$$

$$f = \frac{40}{-1}$$

$$f = -40 \text{ cm}$$ —(1)

↑ උත්තල

(28)



$$\frac{1}{f_o} = \frac{1}{(-25)} + \frac{1}{10}$$

$$= \frac{-2+5}{50}$$

$$f_o = 50/3 \text{ cm}$$

(අවතල)

$$P = \frac{1}{F}$$

$$= \frac{3}{50 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{3 \times 100}{50}$$

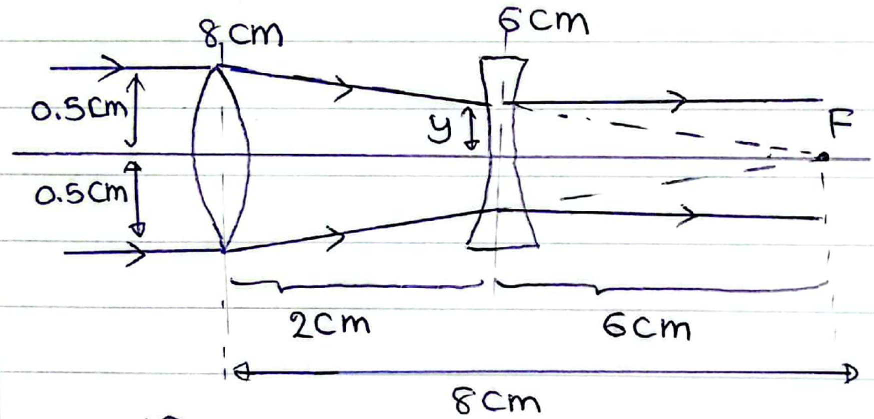
$$P = 6D$$

$$P = -6D$$

— (2)

---

(18)



විෂ්කම්භය 1cm ට වඩා අඩු සමාන්තර කදම්බයක් ලැබේ.

— (4)

සමකෝණී Δ.

$$\frac{0.5\text{cm}}{y} = \frac{8\text{cm}}{6\text{cm}}$$

$$y = \frac{6 \times 0.5}{8} = \frac{3}{8} \text{cm}$$