

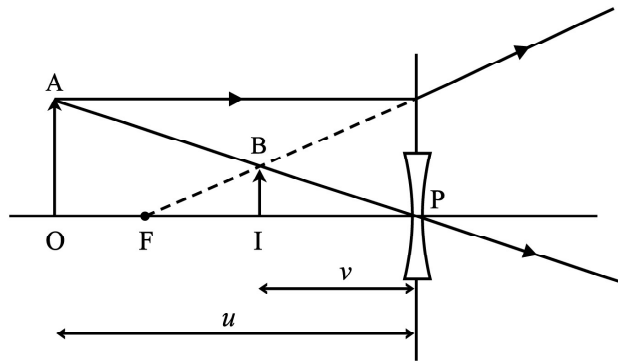
PVG 21.2

අවතල කාචයක ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සම්පාත ක්‍රමයෙන් ලබාගැනීම සහ එමගින් කාචයේ නාභිය දුර සෙවීම

පරීක්ෂණය

- ◆ අවතල කාචයක් සඳහා කාච සූත්‍රය නිවැරදි බව පෙන්වීම.
- ◆ එමගින් අවතල කාචයේ නාභිය දුර සෙවීම.

වාදය



- ◆ පොදු කාච සූත්‍රය  $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$  වේ.

කාරිසියානු ලකුණු සම්මුතිය හෙවත් සාමාන්‍ය ලකුණු සම්මුතිය

- ◆ සියළුම දුරවල් P ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රයේ සිට මැනෙන අතර ආලෝකය ගමන් කරන දිශාවට මැනෙන දුරවල් වල ලකුණ (-) යැයි ද, ඊට විරුද්ධ දිශාවට මැනෙන දුරවල් (+) ලෙස ද ගැනෙන ලකුණු සම්මුතිය භාවිතා කරන්නේ යැයි සිතමු.
- ◆ ඒ අනුව u වල ලකුණ (+) ද, v වල ලකුණ (+) ද වේ.
- ◆ එම ලකුණු සම්මුතිය යෙදවීමට ඉහත සමීකරණය අවතල කාචවල නාත්වික වස්තුවල ප්‍රතිබිම්බ සඳහා සමීකරණය වේ.

$$\frac{1}{+v} - \frac{1}{(+u)} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \text{ වේ.}$$

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

- ◆ u සහ v අගයන් මැනගෙන  $\frac{1}{u}$  සමග  $\frac{1}{v}$  විචලනය වන ප්‍රස්ථාරය ඇත්ද විට (+) අන්ත:ඛණ්ඩයක් ඇති රේඛීය හැඩයක් (+ අනුක්‍රමණයක් ඇති) ලබාදෙන්නේ නම් ඉහත කාච සූත්‍රය නිවැරදි යැයි ප්‍රකාශ කළ හැක.

**ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ**

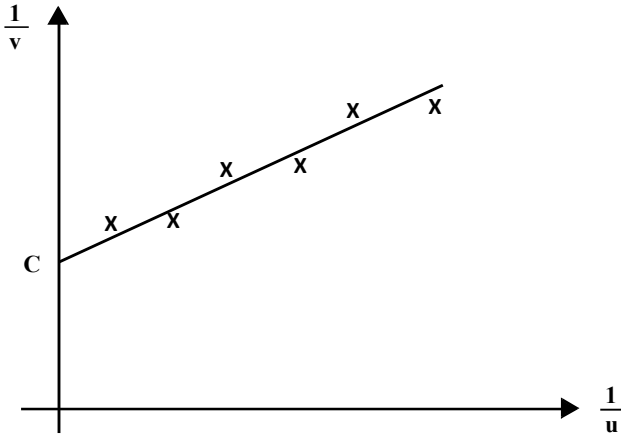
අවතල කාචයක්, එය සිරස්ව රඳවා තබා ගැනීමට සුදුසු ආධාරකයක්, ආධාරකයකට සවිකළ සිහින් කුරක් සහ ආධාරකයකට සවිකළ මහන කුරක්, සුදු තිරයක්, මීටර කෝදුවක්

**ක්‍රමය**

මේසය මත සරල රේඛාවක් ඇඳ මේසයේ ඔබ ඉන්නා කෙළවරට ආසන්නව අවතල කාචය රඳවන ආධාරකය මත සිරස් ලෙස සිටුවා එම රේඛාව මත තබාගන්න. මේසයේ අනෙක් කෙළවරට ආසන්නව රේඛාව මත සුදු තිරය එම රේඛාවට ලම්බක වන සේ සිරස්ව සිටුවන්න. දැන් මහන කුර (ආධාරකයට සවිකළ) එම රේඛාව මත 1 m ක පමණ දුරක් ඇතින් තබා, කුර කාචයට සමමිතික වන සේ තබාගන්න. දැන් කාචය හා වස්තු කුර අතරින් නිවේෂණ කුර (සිහින් උස) පෙර රේඛාව මත තබන්න. ඉන්පසුව කාචය තුළින් වස්තු කුර දෙසත් කාචයට ඉහළින් නිවේෂණ කුර දෙසත් බලමින්, කාචය ඉදිරියේ තබා ඇති ඇස පාර්ශවීය ලෙස දෙපසට ගෙන යනවිට කාචය තුළින් පෙනෙන වස්තු කුරේ ප්‍රතිබිම්බයත් කාචයට ඉහළින් බැලූවිට කෙළින්ම දකින නිවේෂණ කුරෙහි ඉහළ කොටසත් යන දෙකම තනි වස්තුවක් සේ දෙපසට එකට වලනය වේ දැයි නිරීක්ෂණය කරයි.

එසේ සිදුනොවී එම කොටසේ දෙක වෙනම විචලනය වන්නේ නම් දැන් අප දකින එම කොටස් දෙකෙහි පිහිටීම් අනුව ඊට ගැළපෙන පරිදි නිවේෂණ කුර සුළු දුරක් කාචය දෙසට හෝ සුළු දුරක් කාචයෙන් ඉවතට ගෙනයමින් ඒවා තනි එකක් ලෙස වලනය වන අවස්ථාව සොයාගැනේ. (එම අවස්ථාවේ දී වස්තු කුරෙහි ප්‍රතිබිම්බය සමග නිවේෂණ කුර සමපාත වී ඇතැයි කියනු ලැබේ.)

අවසානයට කාචයේ සිට වස්තු කුරට ඇති දුර (u) ද, කාචයේ සිට නිවේෂණ කුරට ඇති දුර (v) ද මැන 1/u නිරස් අක්ෂයේත් 1/v සිරස් අක්ෂයේත් ගෙන ඒවා අතර ප්‍රස්ථාරය ඇඳගනු ලබයි.



- ◆ එවිට ලැබෙන ප්‍රස්ථාර හැඩය වාදයේ සඳහන් කළ පරිදි (+) අන්ත:බන්ධයක් සහ (+) අනුක්‍රමණයක් ඇති සරල රේඛා හැඩයක් නම් කාච සූත්‍රය නිවැරදි යැයි නිගමනය කෙරේ.
  - ◆ අදින ලද ප්‍රස්ථාරයේ අන්ත:බන්ධය මැනගත් විට වාදයට අනුව එය 1/f විය යුතු බැවින්,
- $$f = \frac{1}{\text{ප්‍රස්ථාර අන්ත:බන්ධය}} \quad \text{මගින් } f \text{ ලබාගනියි.}$$

**ඉහත ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයට අදාළ ගැටළු**

**I.** අවතල කාචයක් සඳහා වූ කාච සූත්‍රය නිවැරදි ද යන්න තහවුරු කර ගැනීම සඳහා පෙර සඳහන් කළ ආකාරයට අවශ්‍ය උපකරණ ඔබට සපයා ඇතැයි සලකන්න.

(a)(i) මෙහි සුදු තිරය භාවිතා කිරීමට ප්‍රධාන හේතුව කුමක් ද?

-----

-----

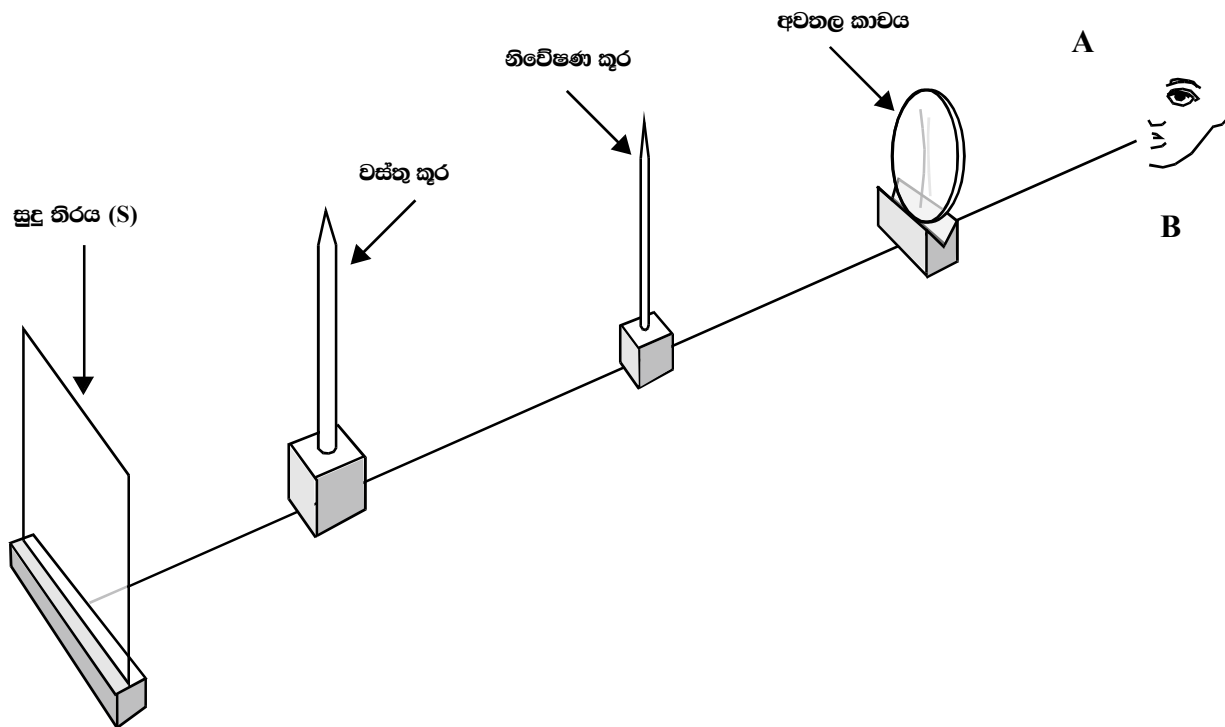
(ii) වස්තු කුර සඳහා මහන කුරක් භාවිතා කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

-----

-----

-----

(b)



රූපයේ පරිදි දී ඇති උපාංග අඳින ලද සරල රේඛාව මත සමමිතිකව පවතින සේ තබා ඇතැයි සලකන්න.

- (i) රූපයේ දී ඇති පිහිටීම් සහ A , B අකුරු උපයෝගී කරගෙන වස්තු පිහිටීමක් සඳහා අනන්විත පිහිටීම ලබාගන්නා ආකාරයේ වැදගත් පියවර කිහිපය සඳහන් කරන්න.

පියවර (1) :- .....

.....

.....

පියවර (2) :- .....

.....

.....

පියවර (3) :- .....

.....

.....

- (ii) නිවේෂණ කුර තැබීමට ප්‍රථම කාචය තුළින් බලන විට වස්තු කුරෙහි ප්‍රතිබිම්බය දැකගත නොහැකි විය. මීට හේතුව කුමක් විය හැකිද?

.....

.....

.....

.....

- (iii) ප්‍රතිබිම්බය දැකගැනීම සඳහා වස්තු කුරෙහි පිහිටීම වෙනස් කරන්නේ නම් සිදුකළ යුත්තේ කුමක් ද?

.....

.....

- (iv) වස්තු පිහිටීම වෙනස් නොකර කාචයේ පිහිටීම වෙනස් කරන්නේ නම් සිදුකළ යුතු වෙනස කුමක් ද?

.....

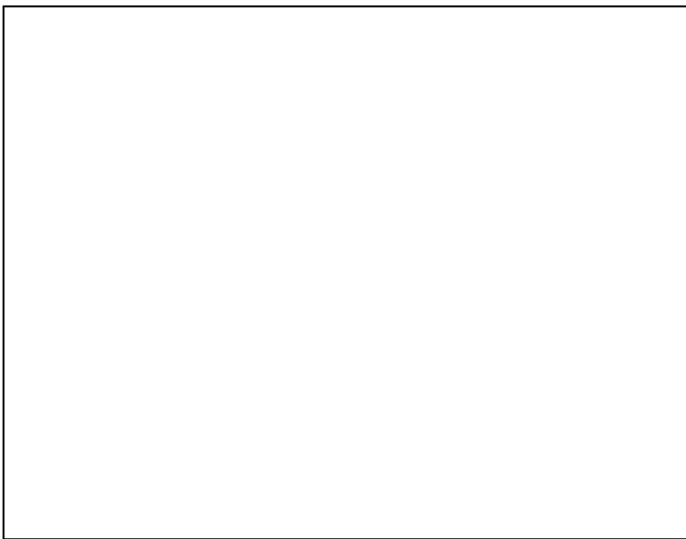
.....

(c)(i) වස්තු දුර ( $u$ ) හා ප්‍රතිබිම්බ දුර ( $v$ ) අවස්ථාවන් කිහිපයකට ලබාගැනීමෙන් පසු ප්‍රස්ථාරයක් මගින්  $1/f$  ලබාගන්නේ නම් ඒ සඳහා සුදුසු ස්වායත්ත සහ පරායත්ත විචල්‍ය දෙක සඳහන් කරන්න.

ස්වායත්ත විචල්‍යය :- .....

පරායත්ත විචල්‍යය :- .....

(ii) එම විචල්‍ය දෙක අතර ප්‍රස්ථාරයේ දැල හැඩය පහත කොටුවේ ඇඳ පෙන්වන්න.



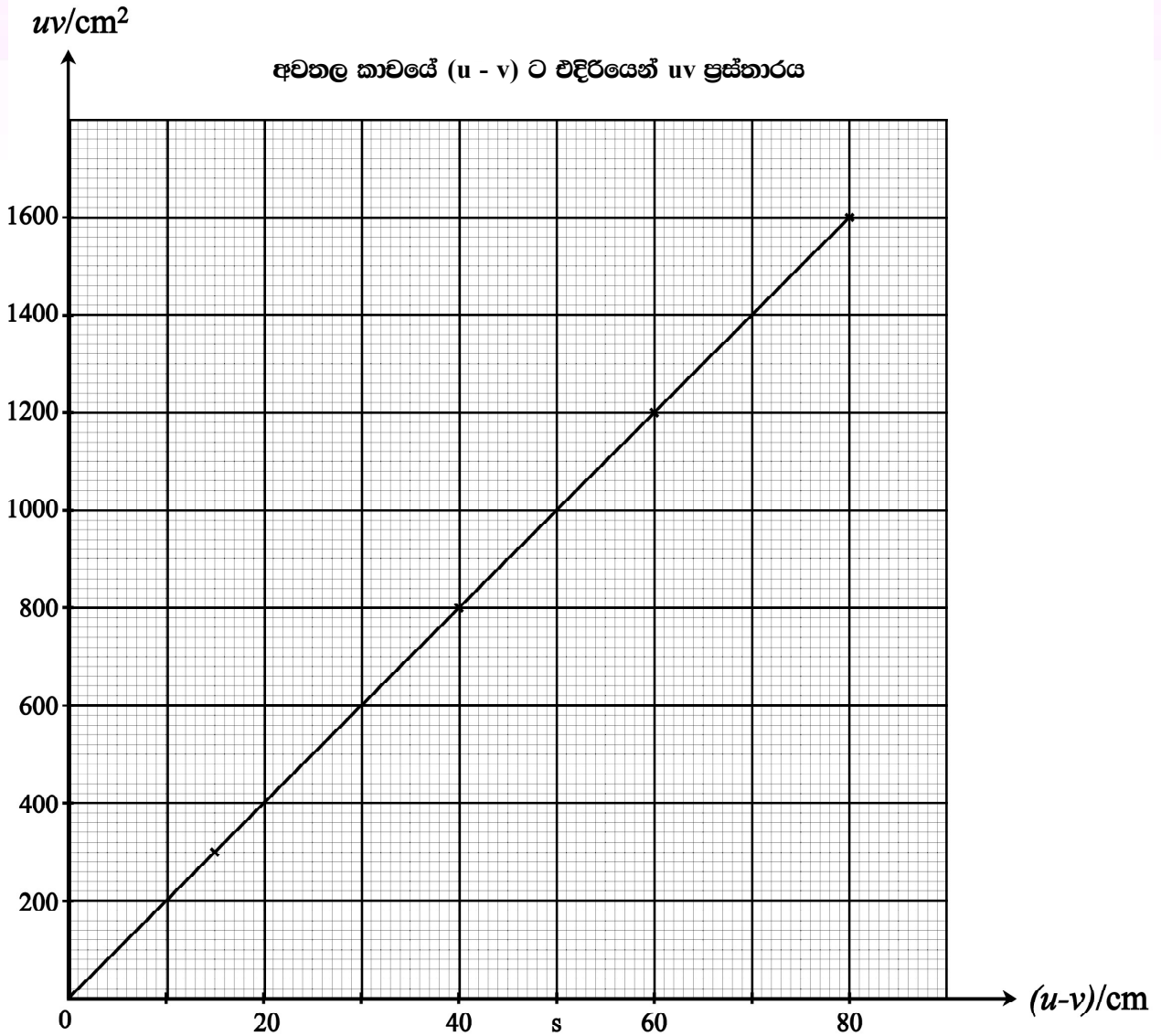
(iii) එමගින් අවතල කාචයේ නාභිය දුර ලබාගන්නේ කෙසේද?

.....  
.....  
.....

(d)  $u$  අගය අපට කැමැති පරිදි තෝරාගත හැකි නිසා  $1/u$  අගය ලකුණු කිරීමට පහසු අගයන් ලැබෙන පරිදි  $u$  අගය තෝරාගන්න ද  $v$  සඳහා ලැබෙන අගය පාලනය කළ නොහැකි බැවින්  $1/v$  සඳහා ලකුණු කිරීමට තරමක් අසීරු අගයන් ලැබේ. මෙය වළක්වා ගැනීම සඳහා  $(u - v)$  අගය ස්වායත්ත විචල්‍යය ද  $uv$  ගුණිතය පරායත්ත විචල්‍යය ලෙසට තෝරාගන්නේ යැයි ඔබට දී ඇතැයි සිතන්න.

(i) මේ සඳහා අවශ්‍ය වාදය ගොඩනගන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



(ii) ඉහත උපාංග අසුරෙන්නේ u හා v අගයන් හතරක් සොයාගෙන (u - v) සමග (uv) අගයන් පහත පරිදි ප්‍රස්ථාරයක ලකුණු කර ඇත.

එම ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

-----

-----

-----

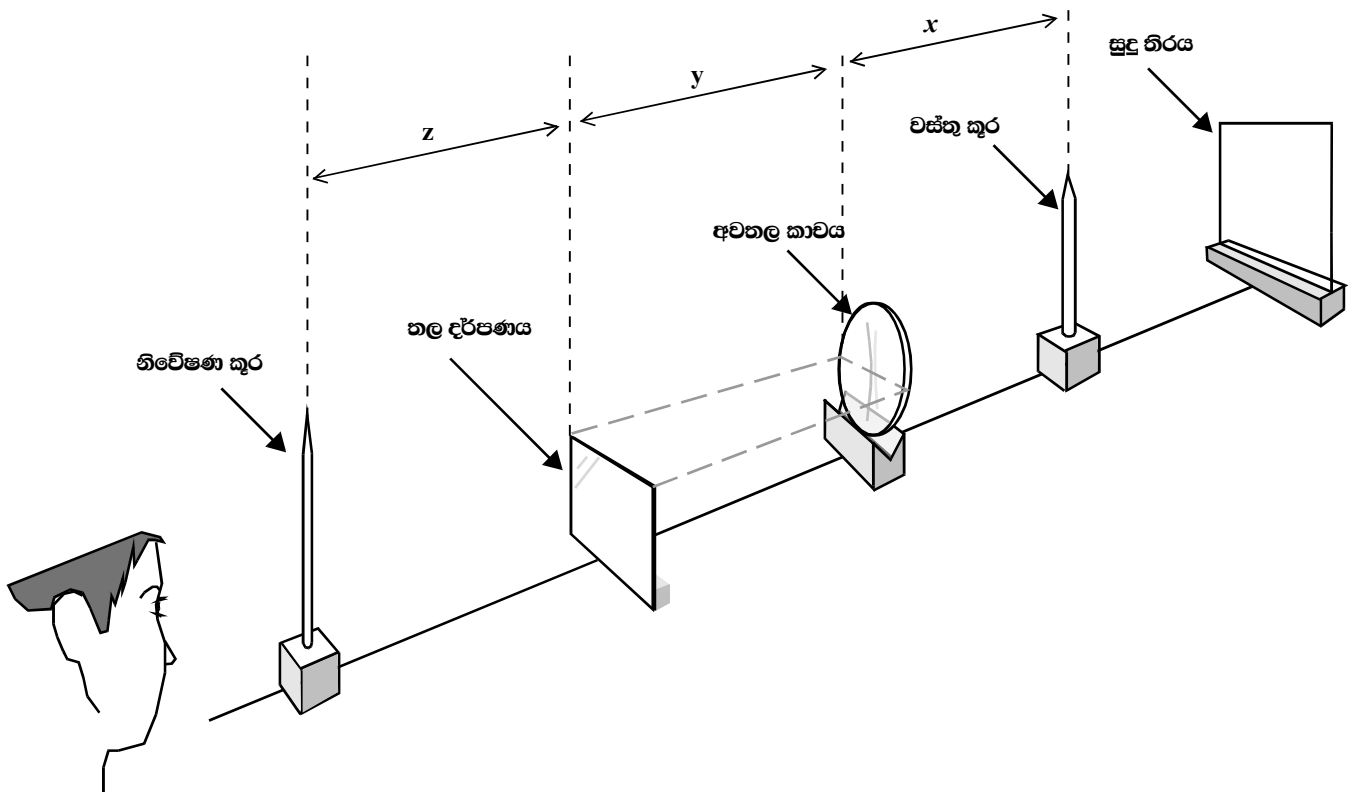
(iii) එමගින් එම කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

-----

-----

**තල දුර්ච්ඡායක් උපයෝගී කරගෙන අවතල කාචයක නාභිය දුර සෙවීම.**

අවතල කාචයක වස්තු කුර මගින් ලබාදෙන අනාන්විත ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම ලබාගැනීම සඳහා භාවිතා කරන පහත රූපයේ පරිදි කාචයේ ඉදිරියෙන් තබා එම කුර සහ කාචය අතරින් කාචයෙන් අඩක් වැසෙන සේ තල දුර්ච්ඡායෙන් පෙනෙන නිවේෂණ කුරෙහි ප්‍රතිබිම්බයත් අවතල කාචයේ ඉහළ කොටසින් පෙනෙන වස්තු කුරෙහි ප්‍රතිබිම්බයත් සමපාත කර ගැනේ.



2. (a) ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ තල දර්පණය තුළින් පෙනෙන ප්‍රතිබිම්බයන් අවතල කාචයේ ඉහළ කොටසින් පෙනෙන වස්තු කුරේ ප්‍රතිබිම්බයන් සමපාත වී ඇති අවස්ථාව යැයි සලකන්න. මෙහිදී ලබාගත් මිනුම් තුන  $x$ ,  $y$  හා  $z$  යැයි සලකන්න.

(i) වස්තු දුර ( $u$ ) සමාන වන්නේ කුමකට ද?

-----

(ii) ප්‍රතිබිම්බ දුර ( $v$ ) සමාන වන්නේ කුමකට ද?

-----

(iii) අවතල කාචයෙන් ප්‍රතිබිම්බය ලබාගත් පසු තල දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය අවතල කාචයෙන් ලද ප්‍රතිබිම්බය හා සමපාත කිරීම තල දර්පණය හා කාචය අවලව්‍ව තබාගෙන නිවේෂණ කූර එම රේඛාව දිගේ ඉදිරියට හෝ පිටුපසට චලනය කර ප්‍රතිබිම්බ දෙක සමපාත වන අවස්ථාව ලබාගන්නා ලදී. එවිට  $x = 36 \text{ cm}$  ද,  $y = 6 \text{ cm}$  ද,  $z = 15 \text{ cm}$  ද විය.

(අ) අවතල කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

(ආ) එම අවස්ථාවේ දී තල දර්පණ ප්‍රතිබිම්බයන් අවතල කාච ප්‍රතිබිම්බයන් යන දෙකම සමපාත වී ඇති බව දැකගැනීම සඳහා ඇස, තල දර්පණයේ සිට  $20 \text{ cm}$  ක් ඉදිරියේ තබන ලදී. එම පුද්ගලයාගේ විෂද දෘෂ්ඨියේ අවම දුර  $25 \text{ cm}$  ක් නම් ඔහුට සමපාත අවස්ථාව දැකගත හැකිද?

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.