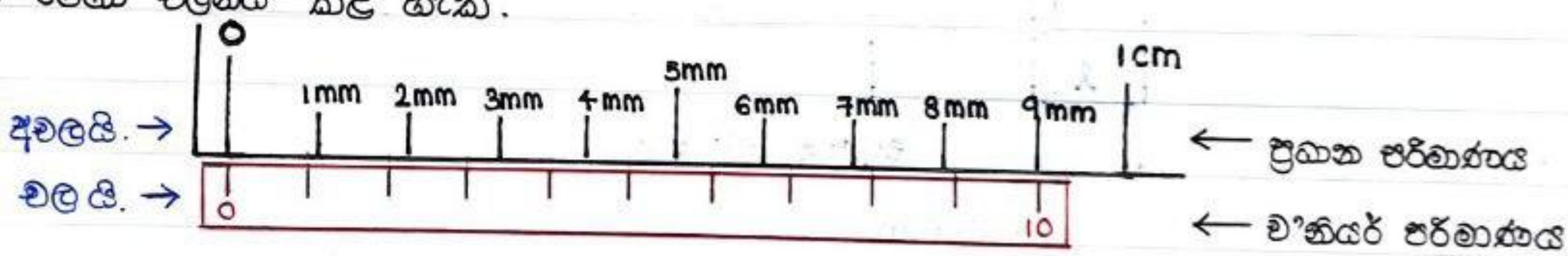
Practical No.01
වර්නියර් කැලිපරය

* අවශ්‍ය උපකරණ

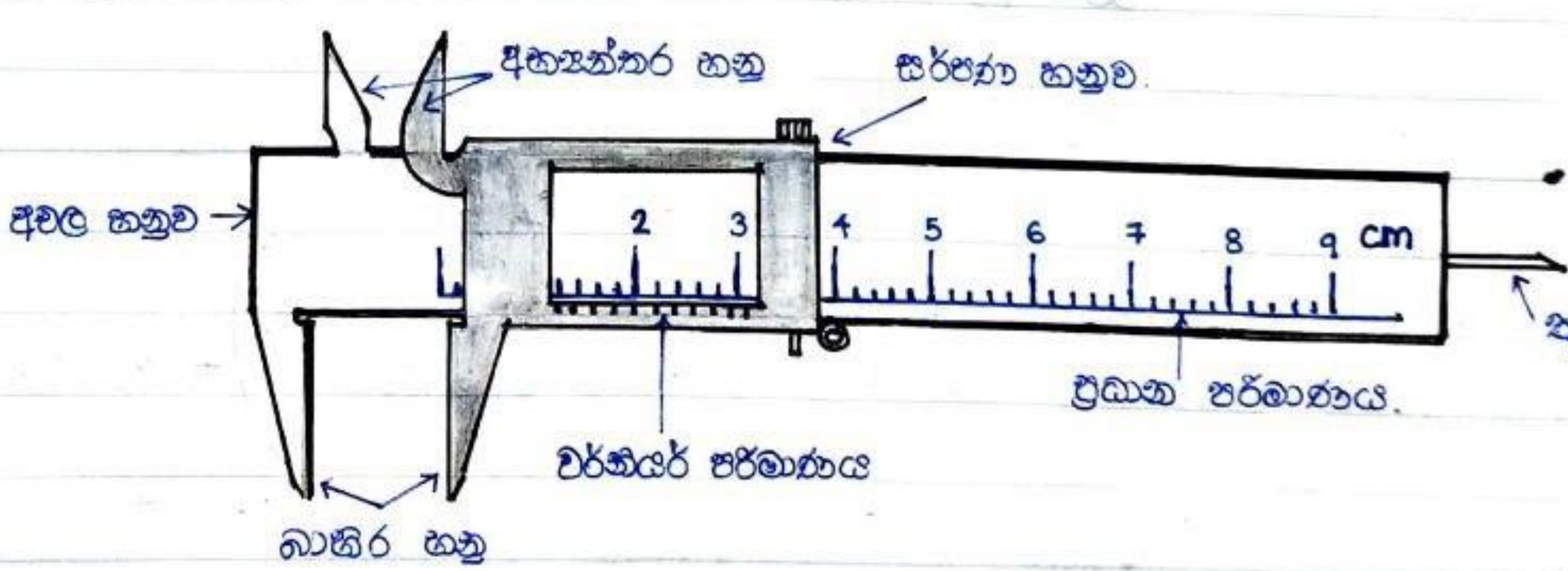
01. වර්නියර් කැලිපරයක්
02. 2cm x 4cm x 6cm පමණ වූ ලී කුට්ටියක්.
03. PVC නළයක් ('1/2" වූ 6cm පමණ දිග)
04. 2cm පමණ විශ්කම්භයක් සහිත ඝන ගෝලයක්.
05. කුහර සිලින්ඩරයක්.

* මූලධර්මය (මූලික සිද්ධාන්තය) - වර්නියර් මූලධර්මය.

මෙහි දී සිදුවන්නේ මීටර් රූලේ මෙන් ම 1mm බැගින් ක්‍රමාංකනය කරන ලද ප්‍රධාන පරිමාණයක් සමඟ, ඊට සමාන්තරව කොටසක අගය 0.9mm වන ව'නියර් පරිමාණයක් පවත්වා ගැනීමයි. එම ව'නියර් පරිමාණය සාමාන්‍යයෙන් එහා මෙහා චලනය කළ හැක.



ව'නියර් කැලිපරය



කුඩාම මිනුම

* සම්මත ක්‍රමය = ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග − ව'නියර් පරිමාණයේ කොටසක දිග.

Scanned with CamScanner

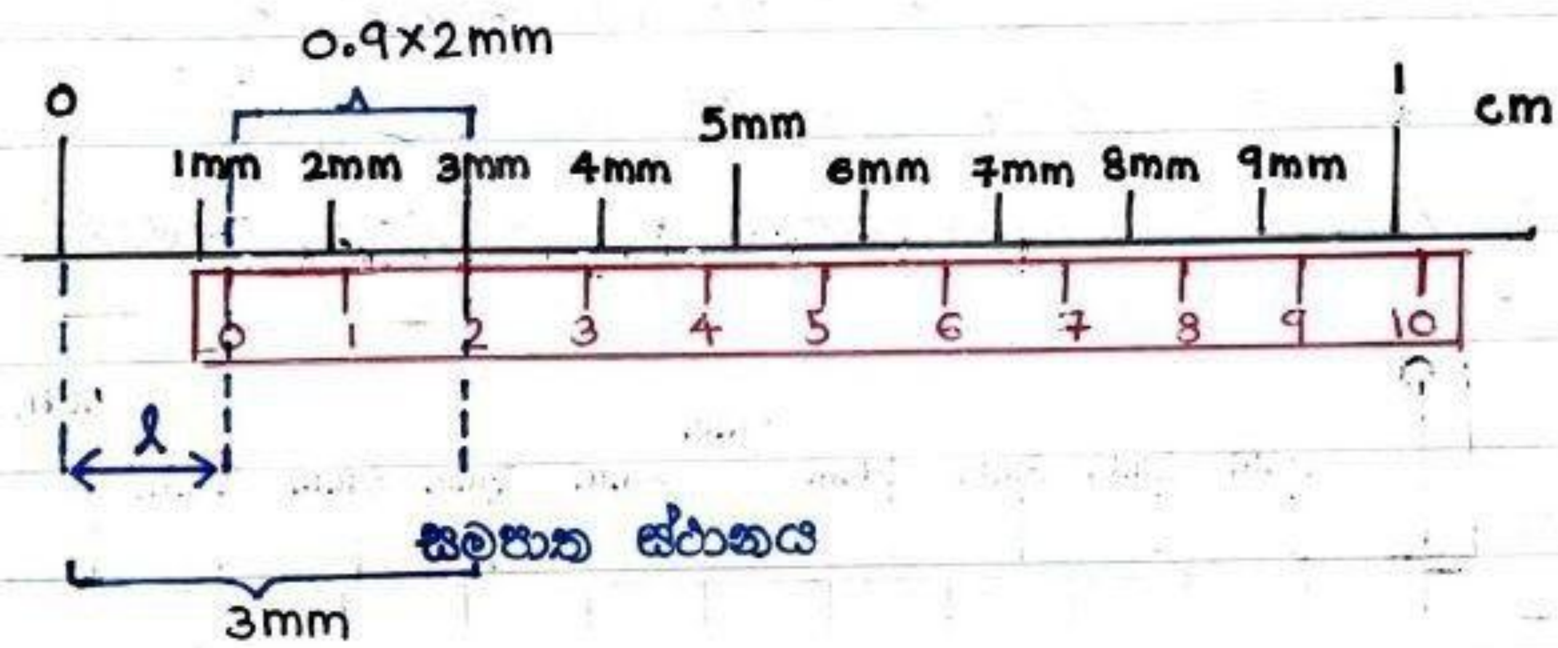
* කෙටි ක්‍රමය = $\dfrac{\text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක අගය}}{\text{වර්නියර් කොටස් ගණන}}$

• අදාළ ඒකක වලින්;

$$\text{කු. මි.} = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \times \text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩාම කොටසේ දිග.}$$

- n = ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් ගණන.
- N = වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් ගණන.

පාඨාංක ලබා ගැනීම



$$l = 3 \times 1\,mm - 0.9 \times 2\,mm$$
$$= (3 - 1.8)\,mm$$
$$= \underline{\underline{1.2\,mm}}$$

• කෙටි ක්‍රමය.

අවසන් පාඨාංකය = [වර්නියර් ශුන්‍යයට ආසන්නම වම්පස ප්‍රධාන පරිමාණ පාඨාංකය] + [කු.මි × සමපාත වන වර්නියර් කොටස.]

Scanned with CamScanner

Theory.

01. ලී කුට්ටියේ දිග l, පළල b, උස h නම්, එහි පරිමාව $= lbh$ වේ.

02. නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය d_0, අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d_1, දිග l නම්,
එය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව $= \left[\pi\left(\frac{d_0}{2}\right)^2 - \pi\left(\frac{d_1}{2}\right)^2\right] l$ වේ.

03. ගෝලයේ විෂ්කම්භය d නම්, එහි පරිමාව $= \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3$ වේ.

04. කුහර සිලින්ඩරයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d ද, බාහිර විෂ්කම්භය D ද,
උස H ද, සිදුරෙහි ගැඹුර h ද නම්,

- කුහරයේ පරිමාව $= \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h$ ද,
- සිලින්ඩරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව $= \pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 H - \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h$ ද වේ.

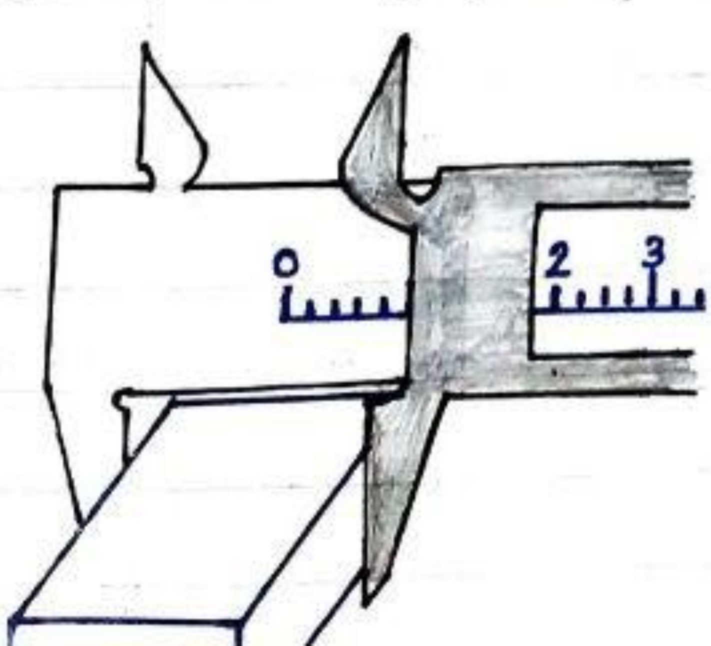
* සිදු කරන ආකාරය

* පළමුව දී ඇති වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩාම මිනුම සොයාගනු ලබයි.

* දෙවනුව මූලාංක දෝෂයක් තිබේදැයි පරීක්ෂා කර මූලාංක දෝෂය සොයාගනු ලබයි.

ඉන්පසු පාඨාංක ගැනීම ආරම්භ කෙරේ.

01. ලී කුට්ටියක දිග, පළල හා උස මැනීම.



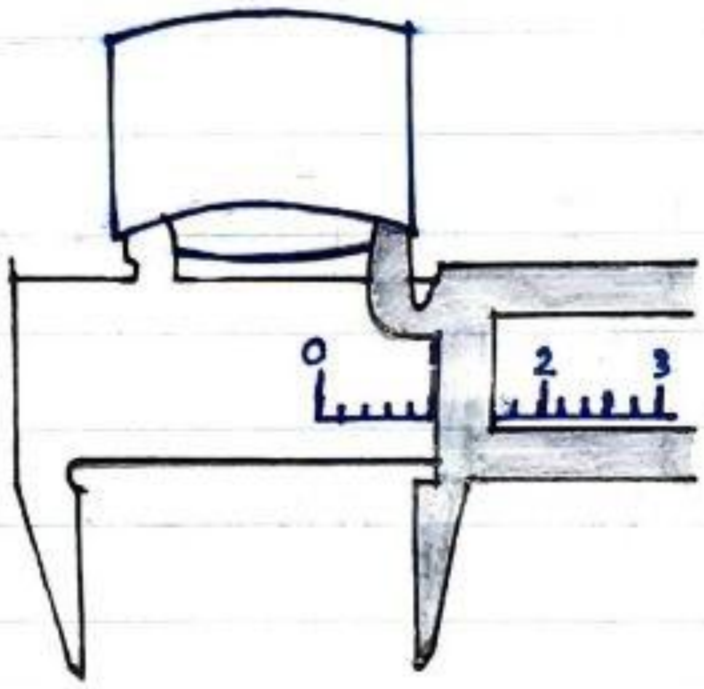
* මේ සඳහා භාවිතා කරනුයේ කැලිපරයේ බාහිර හනු වේ.
* රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ලී කුට්ටිය බාහිර හනු අතර රඳවා, ලී කුට්ටිය හා හනු එකිනෙකට තදින් ම ස්පර්ශ වන අවස්ථාවේ පාඨාංකය

Scanned with CamScanner

කියවා ගනු ලැබේ.

* වඩාත් නිරවද්‍යම අගය ලබා ගැනීම සඳහා දිග, පළල හා උස සඳහා ස්ථාන තුනකින් පමණ ලබා ගත් මිනුම් ගෙන ඒවායේ මධ්‍යන්‍යය අගය ලබා ගනියි.

02. PVC නළයක එය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව සෙවීම.



* PVC නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය පෙර පරිදිම බාහිර හනු යොදාගෙන ලබාගත හැක. මෙහි දී එකිනෙක ලම්බක ස්ථාන 2කින් පමණ පාඨාංක ලබා ගත යුතුය.

* අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා භාවිත කරන්නේ කැලිපරයේ අභ්‍යන්තර හනු වේ. රූපයේ පරිදි නළයේ අභ්‍යන්තරය හනු 2ට හොඳින් සිර වන සේ සකසා ගනු ලබයි. එකිනෙක ලම්බක ස්ථාන 2ක විෂ්කම්භ මෙසේ සටහන් කර ගනු ලබයි.

* නළයේ දිග මැනගැනීමට ද බාහිර හනු යොදාගනියි. එහි දී ද ස්ථාන 3ක දිගවල් සටහන් කර ගනු ලබයි.

03. ඝන ගෝලයක එය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව සෙවීම.

* මෙහි දී ද බාහිරින් විෂ්කම්භය මැන ගැනීමක් සිදු වන නිසා වර්නියර් කැලිපරයේ බාහිර හනු යොදාගනියි.
වඩාත් නිරවද්‍ය පාඨාංක ලබා ගැනීමට ලම්බ දිශා 3කින් විෂ්කම්භ මැන පාඨාංක සටහන් කර ගනු ලබයි.

04. කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර පරිමාව සෙවීම.

* සිලින්ඩරයේ කුහරයේ ගැඹුර මැනගනු ලබන්නේ වර්නියර් කැලිපරයේ කූර මගිනි. එහි දී ද ස්ථාන 3කින් ගැඹුර මැන පාඨාංක සටහන් කර ගනු ලැබේ.
* අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය පෙර සඳහන් කරන ලද ආකාරයට අභ්‍යන්තර හනු මගින් මනිනු ලබයි.

Scanned with CamScanner

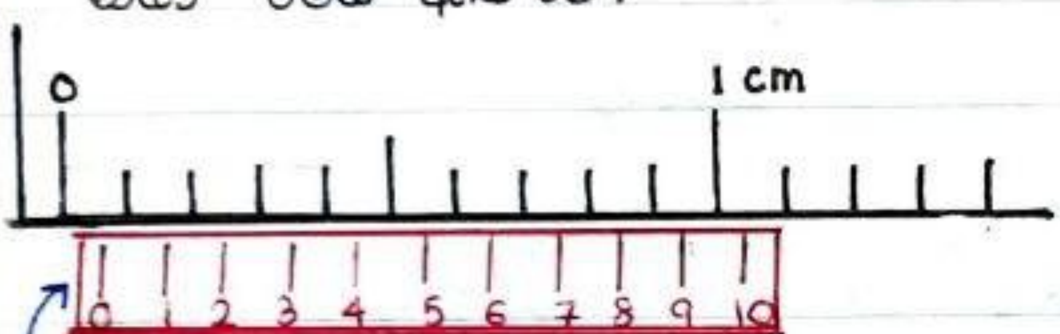
* වැදගත් කරුණු

01. මූලාංක ශෝධනය

වර්නියර් කැලිපරයක මූලාංක දෝෂය වර්නියර පරිමාණයේ මූලික පිහිටීම අනුව කියවන ආකාරයත්, ශෝධනය සඳහා එම අගය අදාළ මිනුමෙන් අඩු කළ යුතු ද, නැත්නම් එකතු කළ යුතු ද යන්නත් තීරණය කිරීම වැදගත් වේ.

(+) මූලාංක දෝෂය

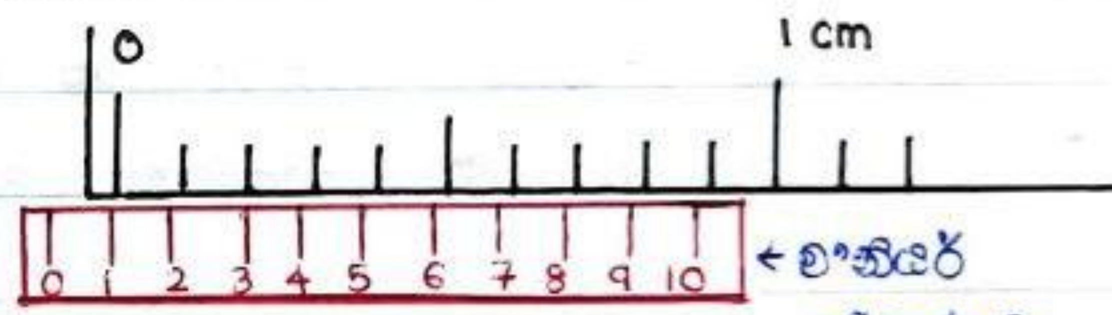
* අවසාන පාඨාංකයෙන් අඩු කළ යුතුය.
* බාහිර හනු අතර ඇතිවන මලබැඳීම්, හනු අතර අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම ආදිය නිසා මෙය ඇති වේ.



මෙහි වර්නියර් ශුන්‍ය ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශුන්‍යයට වඩා ඉදිරියෙන් පිහිටයි.

(−) මූලාංක දෝෂය.

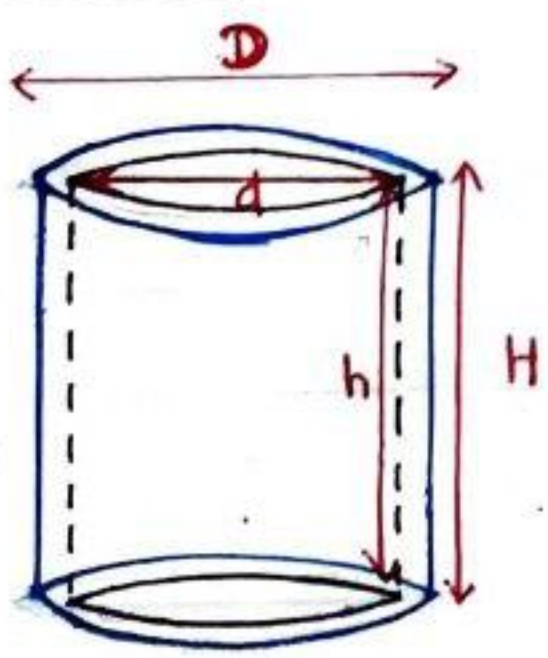
* අවසාන පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුය.
* උපකරණයේ බාහිර හනු ගෙවී යාම නිසා බාහිර හනු ස්පර්ශ වීමේ දී වර්නියර් ශුන්‍ය ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශුන්‍යයට වම් පසින් පිහිටන අතර ආරම්භයේ දී (-) පාඨාංකයක් පෙන්වයි.



* නමුත් මෙම මූලාංක දෝෂ අදාළ වන්නේ බාහිර හනු මගින් සිදු කරන මිනුම් වලට පමණි.

උදා :-

<u>වර්නියර් කැලිපරය භාවිත කර කුහර සිලින්ඩරයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව ගණනය කිරීම.</u>



D - බාහිර විෂ්කම්භය - බාහිර හනු මගින් මනිනු ලබයි.
d - අභ්‍යන්තර " - අභ්‍යන්තර හනු මගින් " "
H - සිලින්ඩරයේ උස - බාහිර හනු මගින් " "
h - කුහරයේ ගැඹුර - කූර මගින් මනිනු ලබයි.

∴ මෙහි දී මූලාංක ශෝධනය සිදු කළ යුත්තේ D හා H අගයන් වල පමණි. d හා h ට මූලාංක දෝෂ ගණනය නොකෙරේ

Scanned with CamScanner

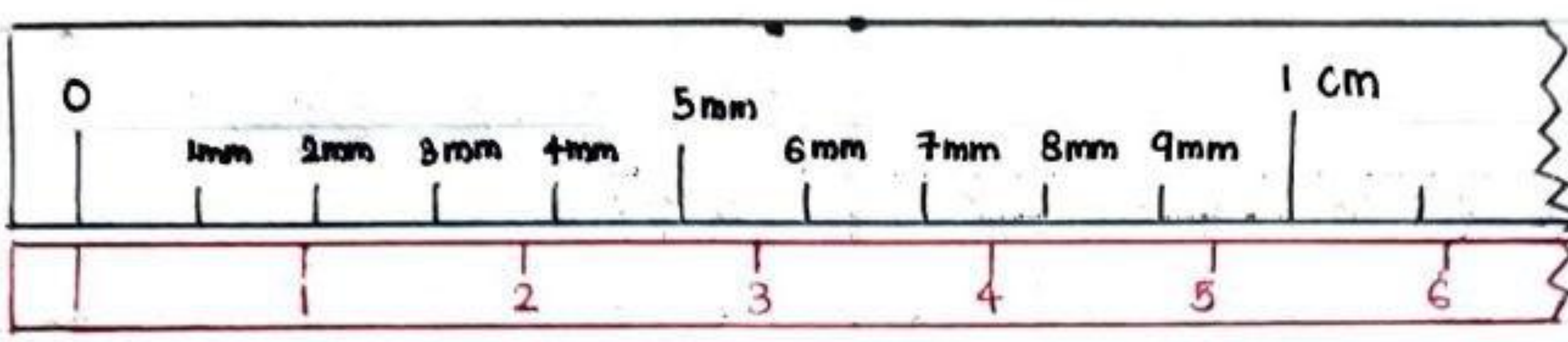
ඒ අනුව,

කුහර සිලින්ඩරයේ පරිමාව } $= \pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 H - \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h$

$\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 H$ — මූලාංක ශෝධනය කළ යුතුය

$\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h$ — මූලාංක ශෝධනයක් අනවශ්‍යය යි.

02. දීර්ඝ කළ වර්නියර් කැලිපරය



මෙහි ද කුඩා ම මිනුම (කෙටි ක්‍රමය) $= \frac{\text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක අගය}}{\text{වර්නියර් කොටස් ගණන}}$

* මෙවැනි වර්නියර් කැලිපර වල ප්‍රධාන වාසිය වන්නේ වර්නියර් කොටස් 2ක් අතර දුර වැඩි නිසා පාඨාංක පහසුවෙන් කියවා ගත හැකි වීමයි.

උදාහරණයක් ලෙස ඉහත වර්නියර් පරිමාණයේ වර්නියර් කොටසක අගය 1.9 mm වේ.

ඒ අනුව එහි කුඩාම මිනුම 0.05 mm වේ.

නමුත් සාමාන්‍ය පරිදි 0.05mm කුඩාම මිනුම සහිත වර්නියර් පරිමාණයක් ඇති වර්නියර් කැලිපරයක් සකස් කිරීමට 1mm ක් කොටස් 20 කට බෙදිය යුතුය. එතරම් කුඩා බෙදීමක් පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කිරීම ප්‍රායෝගිකව සුදුසු නොවේ. එහෙත් දීර්ඝ කළ වර්නියර් කැලිපරයක එවැනි අපහසුතාවක් ඇති නොවේ.

Scanned with CamScanner

Practical No.02
මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය

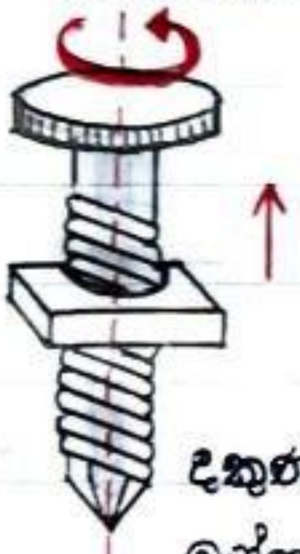
*** අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ**

01. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්
02. සිහින් කම්බියක්
03. අන්වීක්ෂ කදාවක්
04. ජ්‍යාරූප කඩදාසි / A4 කඩදාසි.

*** මූලධර්මය (මූලික සිද්ධාන්තය) - ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය**

වර්නියර් මූලධර්මයට වඩා අඩු කුඩා මිනුමක් ඉතා පහසුවෙන් පවත්වා ගත හැකි. මූලධර්මයක් ලෙස ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය භාවිතා කළ හැක.
වීල්ලක් තුළ තබන ලද ඉස්කුරුප්පු ඇණයක් භ්‍රමණය කරන විට ඇණය වීල්ල තුළ සිරස්ව චලනය වේ.

එසේ චලිත වන දිශාව සොයා ගැනීමට දකුණත් කස්කුරුප්පු නියමය භාවිත වේ.



• අන්තරාලය -

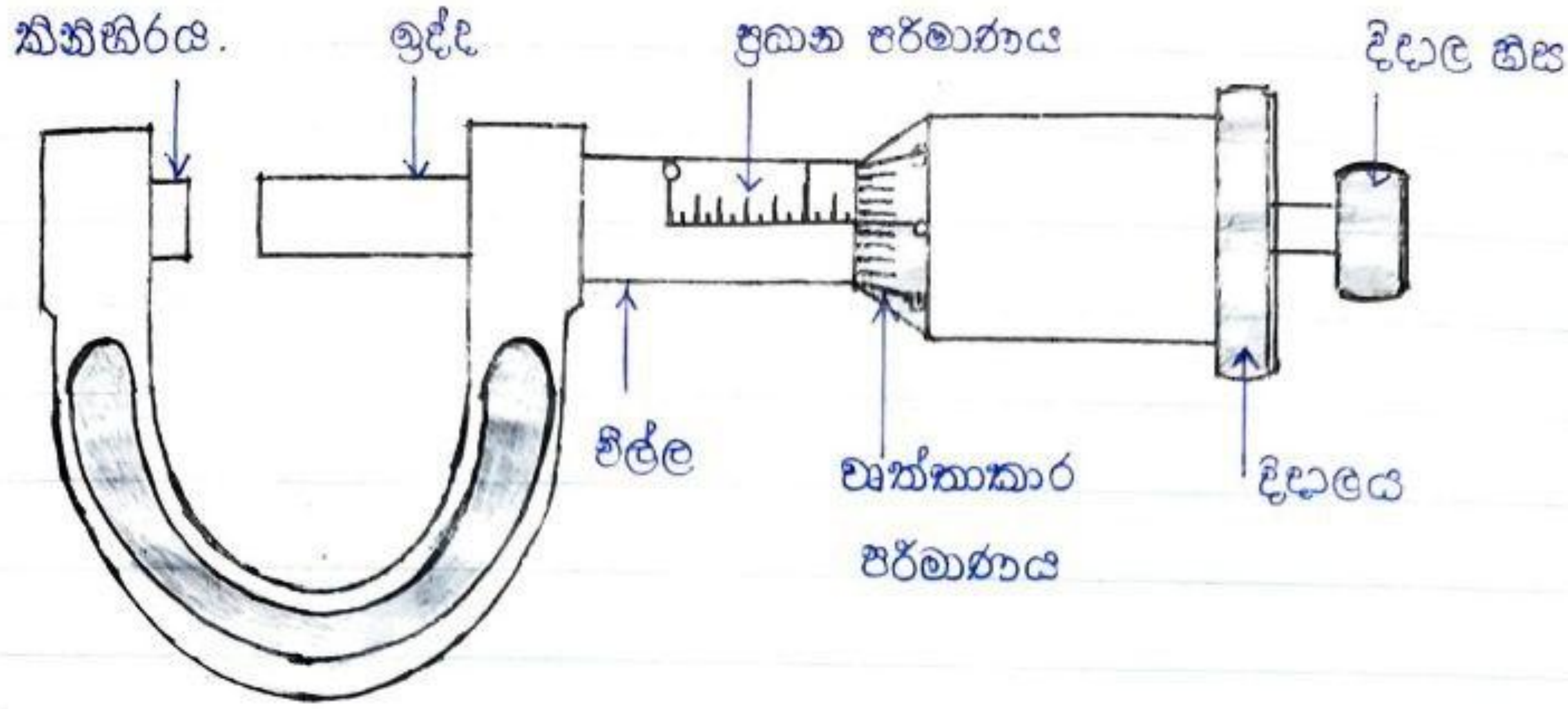
ඉස්කුරුප්පුවක හිස සම්පූර්ණ වටයක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී එය වීල්ල තුළ ගමන් කරන දුර ප්‍රමාණය ඉස්කුරුප්පුවේ අනුයාත පොටවල් 2ක් අතර දුරට සමාන වන අතර මෙය ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලයයි.

මෙවැනි ඉස්කුරුප්පුවක හිස සමාන කොටස් ගණනකට බෙදා ගැනීමෙන් ඉතා කුඩා තු. මී. සහිත මිනුම් උපකරණ නිර්මාණය කළ හැක.

එසේ නිර්මාණය කරන ලද උපකරණයකට උදාහරණයක් ලෙස මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය දැක්විය හැක.

Scanned with CamScanner

<u>මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය.</u>



<u>කුඩාම මිනුම.</u>

ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය x ද, වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කොටස් ගණන n ද නම්, අදාළ ඒකක වලින්,

$$\text{කු.මි.} = \frac{x}{n}$$

* මෙම උපකරණයේ ;

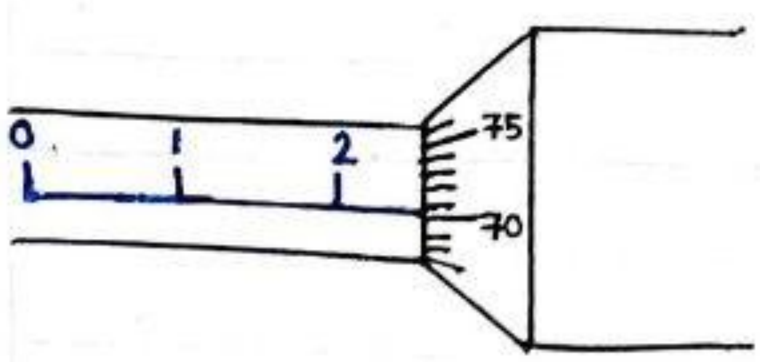
අචල කොටස් - කිනිහිරය, කලම්පය හා ප්‍රධාන පරිමාණය අඩංගු විල්ල

චල කොටස් - ඉද්ද, වට පරිමාණය හා දිදාලය ඇතුළත් ස්කුරුප්පු ඇණය විල්ල තුළින් චලනය වේ.

* <u>පාඨාංක ලබා ගැනීම.</u>

සාමාන්‍ය භාවිතයේ ඇති ඉස්කුරුප්පු ආමාන වල අන්තරාලය හා වට පරිමාණයේ කොටස් ගණන අනුව පාඨාංක කියවීම මදක් වෙනස් වේ.

<u>01. 1mm අන්තරාලයක්, වට පරිමාණය කොටස් 100කට බෙදා ඇති අවස්ථාවක පාඨාංක ලබා ගැනීම.</u>

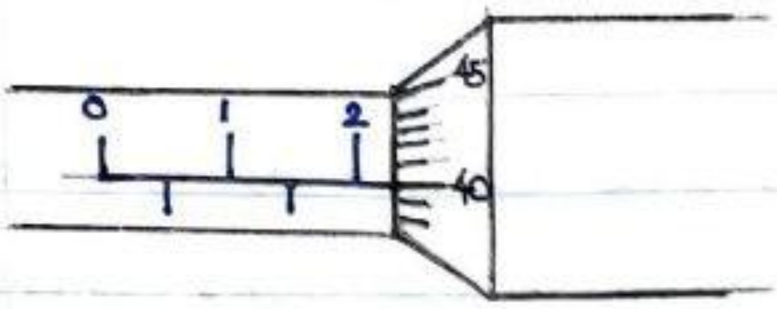


පාඨාංකය = ප්‍රධාන පරිමාණ පාඨාංකය + කු.මි x සමපාත වන වෘත්තාකාර පරිමාණ කොටස් ගණන

$= 2 + 0.01 \times 71 = \underline{2.71\text{mm}}$

Scanned with CamScanner

02. 0.5mm අන්තරාලයක්, වට පරිමාණය කොටස් 50කට බෙදා ඇති විට,

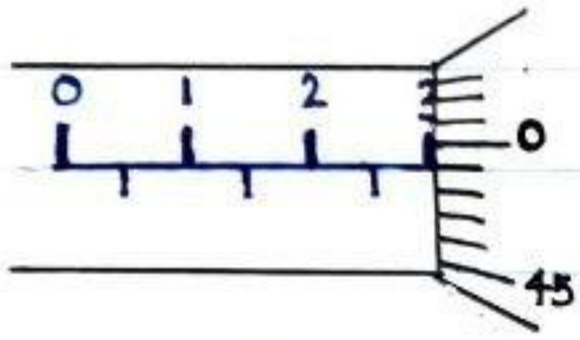


කු.මි. $= \frac{0.5}{50} = 0.01mm$

පාඨාංකය $= 2 + 0.01 \times 40$

$= \underline{2.40mm}$

** විශේෂ අවස්ථාවක්



සාමාන්‍ය පරිදි පාඨාංකය කියවූයේ නම්,

පාඨාංකය $= 3 + 0.01 \times 49$

$= 3.49mm$ විය යුතුය.

* නමුත් බැලූ බැල්මට ද පාඨාංකය එය විය නොහැක.

* මෙහි දී සිදුවී ඇත්තේ

සත්‍ය පාඨාංකය $= 2.5 + 0.01 \times 49$

$= \underline{2.99mm}$

ප්‍රධාන පරිමාණයේ (3) නිරූපණය කරන තීන්ත ගුර 0.01mm ට වඩා ඝනකම් වේ. එනිසා එය ද මේ අවස්ථාවේ දිස් වේ.

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය.

* පළමුව දී ඇති මයික්‍රොමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩාම මිනුම සොයාගනු ලැබේ
* දෙවනුව මූලාංක දෝෂයක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කර මූලාංක දෝෂය සොයාගනු ලැබේ.

01. සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම.

* ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කලම්පයෙන් අල්ලා දිධාලයෙන් භ්‍රමණය කරමින් කම්බිය රැඳවීමට ප්‍රමාණවත් පරතරයක් කිණිහිරය හා ඉද්ද අතර ඇති කරගනියි.

* ඉන්පසු කිණිහිරය හා ඉද්ද අතර කම්බිය රඳවා දිධාලහිස භාවිතා කරමින් ඉද්ද නැවත කම්බිය යාන්තමින් සිරවන සේ භ්‍රමණය කරනු ලැබේ.
එසේ යාන්තමින් සිර වූ විට දිධාල හිස ටික් ටික් හඬක් නංවමින් තවදුරටත් භ්‍රමණය වීම නතර කරයි.

Scanned with CamScanner

* ඉන්පසු ප්‍රධාන පරිමාණය හා වට පරිමාණය භාවිත කරමින් කම්බියේ විෂ්කම්භය කියවා ගැනීම සිදු කරනු ලබයි.

* වඩාත් නිවැරදි අගය ලබා ගැනීම සඳහා කම්බියේ එක් ස්ථානයකින් එකිනෙකට ලම්බක පාඨාංක යුගලය බැගින් කම්බියේ ස්ථාන 03 කින් පමණ පාඨාංක ගෙන මධ්‍යනය විෂ්කම්භය ගණනය කර ගනු ලබයි.

02. A4 කඩදාසියක / ඡායාරූප කඩදාසියක ඝනකම මැනීම.

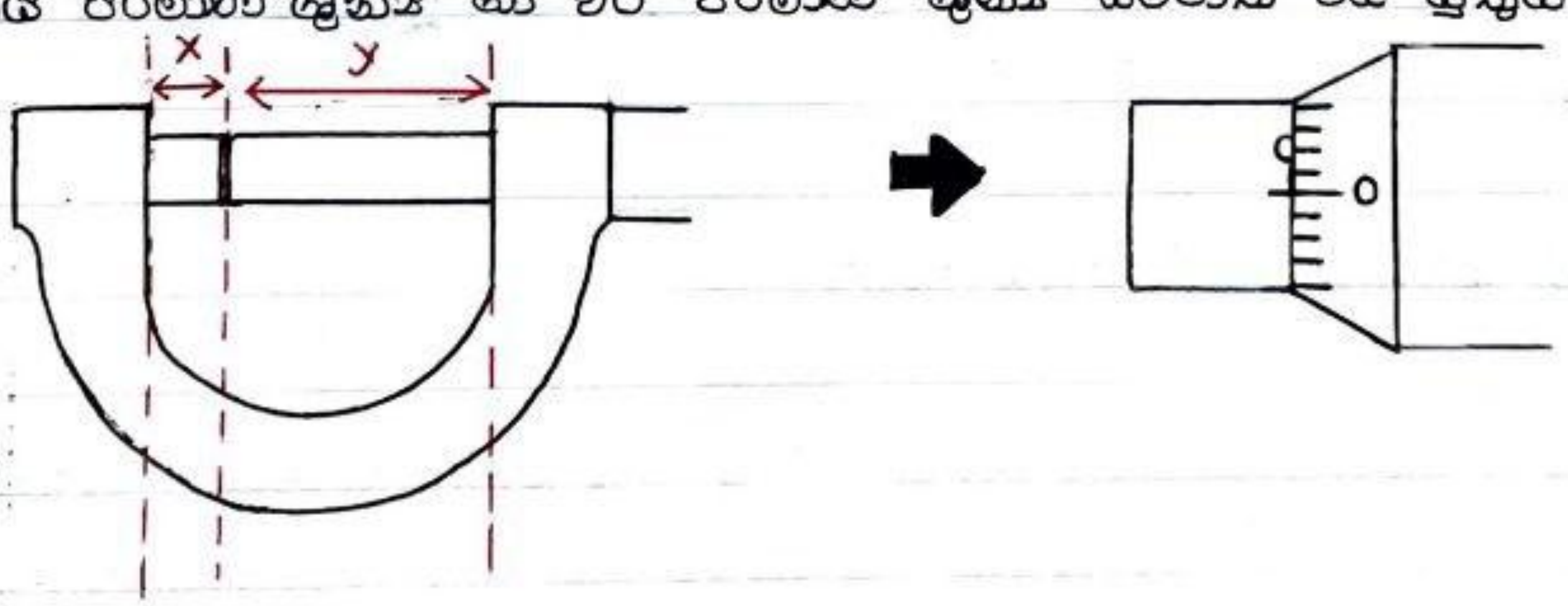
* මෙහි දී කඩදාසිය තීරු 20 කට කපා එම තීරු එක මත එක තබා bundle එකක් සේ සාදා ගනු ලැබේ.
එම bundle එකෙහි ද ස්ථාන තුනකින් පමණ ඝනකම මැන මධ්‍යනය අගය ලබා ගනිය.

* එම අගය 20 න් බෙදා කඩදාසියේ ඝනකම ගණනය කරගත හැක.

* වැදගත් කරුණු

01. මූලාංක ශෝධනය

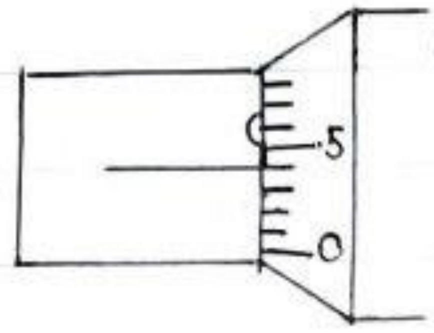
දෝෂ රහිත උපකරණයක් නම් කට්ටිසරය හා ඉද්ද ස්පර්ශව පවතින විට දී රේඛීය පරිමාණ ශූන්‍ය හා වට පරිමාණ ශූන්‍ය සමපාත විය යුතුය.



මෙහි ද (+) මූලාංක දෝෂ හා (-) මූලාංක දෝෂ ලෙස මූලාංක දෝෂ දෙවර්ගයකි.

Scanned with CamScanner

(+) මූලාංක දෝෂය



දෝෂය

= 0 (+) 0.01 x 4

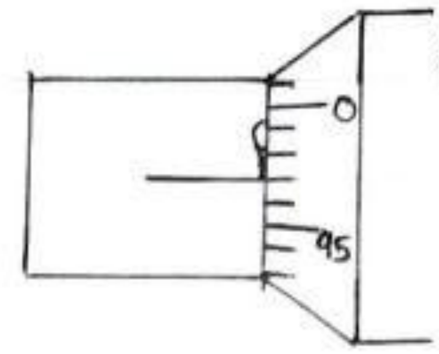
= 0.04mm

* අවසාන පාඨාංකයෙන් අඩු කළ යුතුය.

* ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර ඇතිවන මළ බැඳීම්, අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම් ආදිය නිසා මෙය සිදුවේ.

* ∴ මෙහි දී එම මළ බැඳුනු / අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වූ කොටසට අදාළ පාඨාංකය ආරම්භයේ දී සටහන් ව තිබීම නිසා ප්‍රධාන පරිමාණයේ 0 ලකුණ සමඟ ආරම්භක අවස්ථාවේ දී සමපාත වන්නේ වට පරිමාණයේ 0 ට වඩා වැඩි අගයකි

(-) මූලාංක දෝෂය



දෝෂය

= 0 (-) 0.01x97

= -0.03mm

* අවසාන පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුය.

* ඉද්ද හෝ කිණිහිර හෝ එම 2හි ම පෘෂ්ඨ ගෙවී යාමෙන් මෙම දෝෂය ඇති වේ.

* ∴ මෙහි දී ආරම්භක අවස්ථාවේ දී ප්‍රධාන පරිමාණ ශූන්‍ය සමඟ සමපාත වන වට පරිමාණ කොටස වට පරිමාණ ශූන්‍යයට වඩා පහළින් පිහිටයි.

02. දිදාල හිස

මෙය මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ ඇති විශේෂ ම උපාංගයයි. මෙමගින් ඉද්ද කිණිහිරය වෙත රැගෙන ඒමේ දී (එනම්, මැනිය යුතු ද්‍රව්‍යය ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර තබා කිණිහිරය හා ඉද්ද අතර එය සිර කිරීමේ දී) අදාළ ද්‍රව්‍යය සම්පීඩනය වීම වළක්වයි.

එනම්, එම වස්තුවක් ඉද්ද හා කිණිහිරත් අතර සම්මත පීඩනයට වඩා වැඩි පීඩනයක් ඇති නොවන සේ භ්‍රමණය මුදා හැරෙන පරිදි වූ විශේෂ යාන්ත්‍රණ ක්‍රමයකට හිස (දිදාල හිස) සම්බන්ධය.

එමගින් අනවශ්‍ය වැඩි පීඩන මගින් මනිනු ලබන වස්තුවේ ප්‍රත්‍යස්ථ විකෘයා ඇති වී පාඨාංක වල දෝෂ ඇති වීම වැළකේ.

Scanned with CamScanner

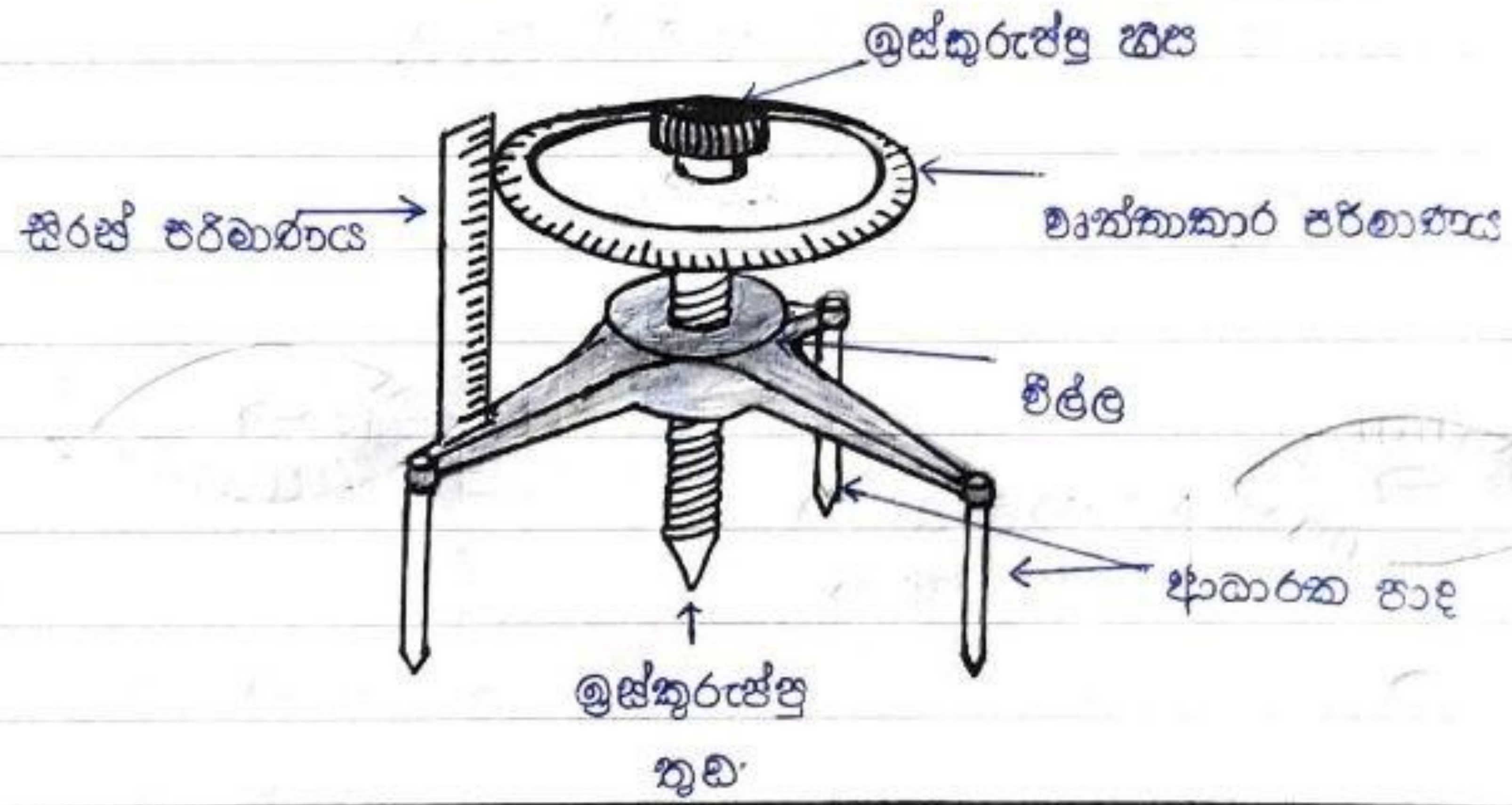
Practical No.03
ගෝලමානය

*** අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය**

01. ගෝලමානයක්
02. බ්ලේඩ් තලයක්
03. අන්වීක්ෂ කදාවක්
04. බරලෝසු කැටියක්
05. වර්නියර් කැලිපරය / මීටර් රූලක්
06. වීදුරු තහඩුවක්

*** සිද්ධාන්තය**

<u>ගෝල මානය</u>



* ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය පදනම් කරගනිමින්, වීල්ලක් තුළින් ගමන් කරන ඉස්කුරුප්පු ඇණයක් භාවිත කර ඉතා සියුම් පාඨාංක ලබා ගැනීමට ගෝලමානය භාවිත කෙරේ.

* මෙහි ඉස්කුරුප්පු ඇණය ලෙස අන්තරාලය 1mm වන ඉස්කුරුප්පු ඇණයක් භාවිත කර ඇති අතර එහි හිස කොටස් 100 කට බෙදා ඇත.
එවිට ඉස්කුරුප්පු හිස සම්පූර්ණ වටයක් භ්‍රමණය වීමේ දී 1mm දුරක් සිරස්ව විස්ථාපනය වේ.

$$\text{කුඩාම මිනුම} = \frac{\text{අන්තරාලය}}{\text{වට පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$$

* ගෝලමානයේ ක්‍රියාකාරීත්වය.

ගෝලමානයේ ඉස්කුරුප්පු හිස කරකවන දිශාව අනුව ඉස්කුරුප්පුව කැරකෙන දිශාව
(ඉහළට / පහළට) වෙනස් වේ.
එය දකුණත් ඉස්කුරුප්පු නියමය අනුව පහත පරිදි වේ.

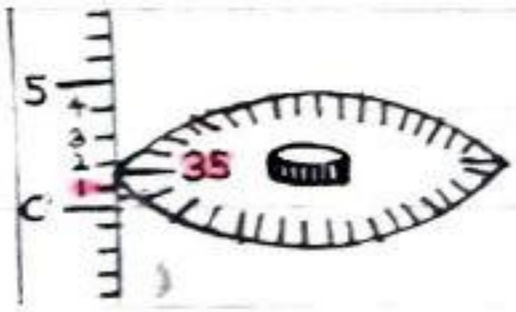
• ඉහළට කරකැවේ.

• පහළට කරකැවේ.

* පාඨාංක ලබාගැනීම

ගෝලමානයේ පාඨාංක කියවීම ආකාර 02 කින් සිදු වේ.

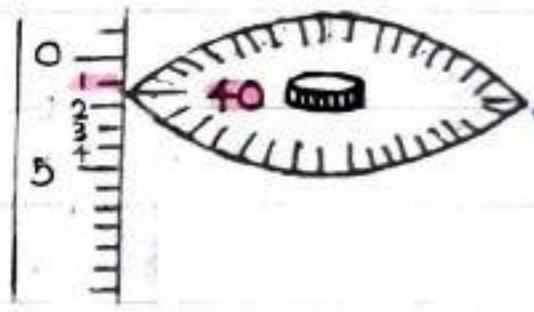
(+) පාඨාංක කියවීම



$= 1\,mm \oplus 0.01\,mm \times 35$

$= 1\,mm + 0.35\,mm$

$= +1.35\,mm$



$= 1\,mm \oplus (100 - 40) \times 0.01\,mm$

$= 1\,mm + 60 \times 0.01\,mm$

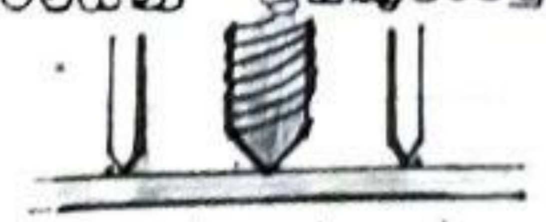
$= -1.60\,mm$

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය

01. බ්ලේඩ් තලයක ඝනකම සෙවීම

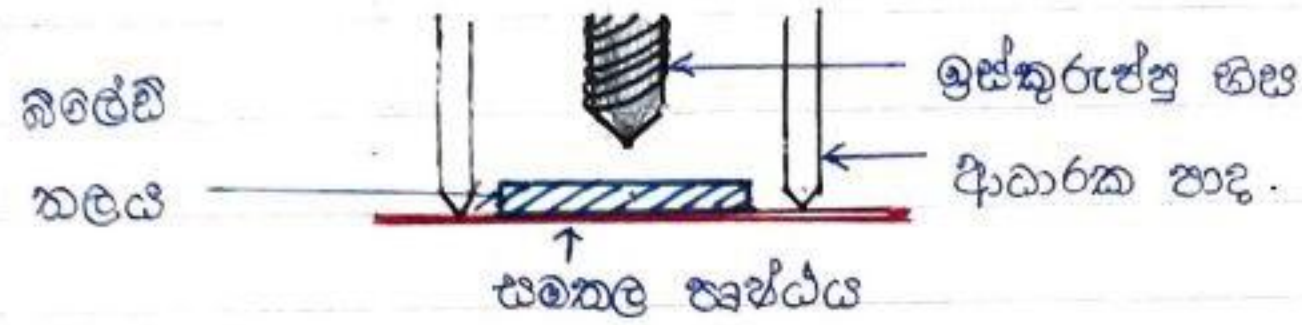
මෙය පියවර කිහිපයක් යටතේ පහත පරිදි සිදු කෙරේ.

01. ගෝලමානයේ ආධාරක පාද හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ වීදුරු තහඩුවක් මත එකම මට්ටමට රැගෙන එනු ලැබේ. ඒ සඳහා ඉස්කුරුප්පු තුඩෙහි ප්‍රතිබිම්බය හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ එකිනෙක හා ස්පර්ශ වන සේ පෙනෙන තෙක් ඉස්කුරුප්පු හිස ආධාරයෙන් ඉස්කුරුප්පුව කරකැවිය යුතු වේ.



* ඉන්පසු එම අවස්ථාවට අදාළව ආරම්භක පාඨාංකය ලබා ගත යුතුය. (දෝෂයක් නොමැති ගෝලමානයක නම් එය 0 වේ. එහෙත් එය 0 හි පැවතීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ.)

02. ඉන්පසුව ඉස්කුරුප්පු හිස නැවත ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පහත පරිදි මදක් කරකවා ඉස්කුරුප්පු තුඩ යාන්තමින් ඉහළට ගනු ලැබේ.(බ්ලේඩ් තලය තැබිය හැකි සේ)

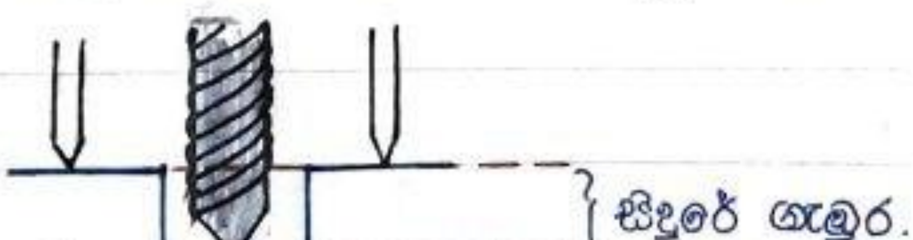


03. පසුව නැවතත් බ්ලේඩ් තලය හා ස්පර්ශ වන සේ ඉස්කුරුප්පු හිස පහතට ගෙන එම අවස්ථාවේ පාඨාංකයත්, ආරම්භක පාඨාංකයත් අතර වෙනස සළකා බ්ලේඩ් තලයේ ඝනකම සොයාගත හැක.

02. කුඩා සිදුරක ගැඹුර මැනීම.

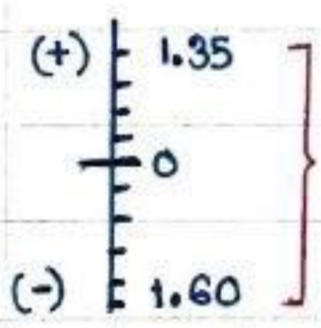
01. මෙහි දී ද පෙර පරිදි ම ගෝලමානයේ ආධාරක පාද හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ මට්ටමට පැමිණෙන අවස්ථාවේ ආරම්භක පාඨාංක ලබා ගනියි.

02. ඉන්පසු ගෝලමානය සිදුර පවතින පෘෂ්ඨයේ තබා, ඉස්කුරුප්පු තුඩ සිදුර හා කෙළින් පිහිටන පරිදි ස්ථානගත කර තුඩ සිදුරෙහි පතුල ස්පර්ශ වන තෙක් ඉස්කුරුප්පු හිස මගින් පහතට කරකවනු ලැබේ.



03. මෙහි දී පාඨාංක කියවා ගැනීම සම්බන්ධයෙන් විශේෂයෙන් අවධානය යොමු කෙරේ.

උදාහරණයක් ලෙස: ආරම්භක පාඨාංකය + 1.35 mm ද,
අවසාන පාඨාංකය − 1.60 mm ද වේ නම්,



∴ ඝනකම $= [+1.35 - (-1.60)]$ mm
$= 1.35 + 1.60$ mm $=$ 2.95mm

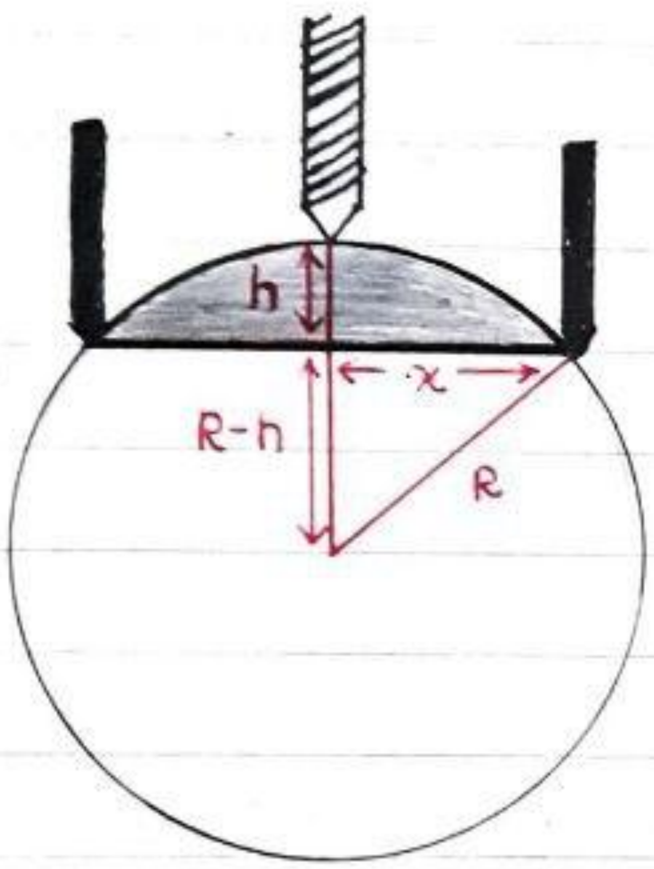
innovate
Scanned with CamScanner

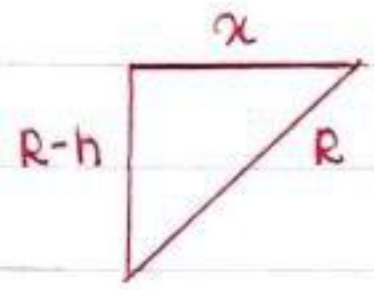
03. බරලෝසු කැටියක වක්‍රතා අරය මැනීම.

වක්‍රතා අරය යනු,

යම් උත්තල / අවතල හැඩයක් සහිත වස්තුවක් සෑදීම සඳහා දායක වූ සම්පූර්ණ ගෝලයේ අරයයි.

01. මෙහි දී ද ප්‍රථමයෙන් ගෝලමානය වීදුරු තහඩුවක් මත තබා ආරම්භක පාඨාංක ලබාගෙන ඉන්පසුව මැනිය යුතු වස්තුව (බරලෝසු කැටිය) මත එය පහත පරිදි තබා h උස මැන ගනු ලැබේ.





මෙම සෘජුකෝණී Δට පයිතගරස් ප්‍රමේයය යෙදූ විට,

$$R^2 = x^2 + (R-h)^2$$

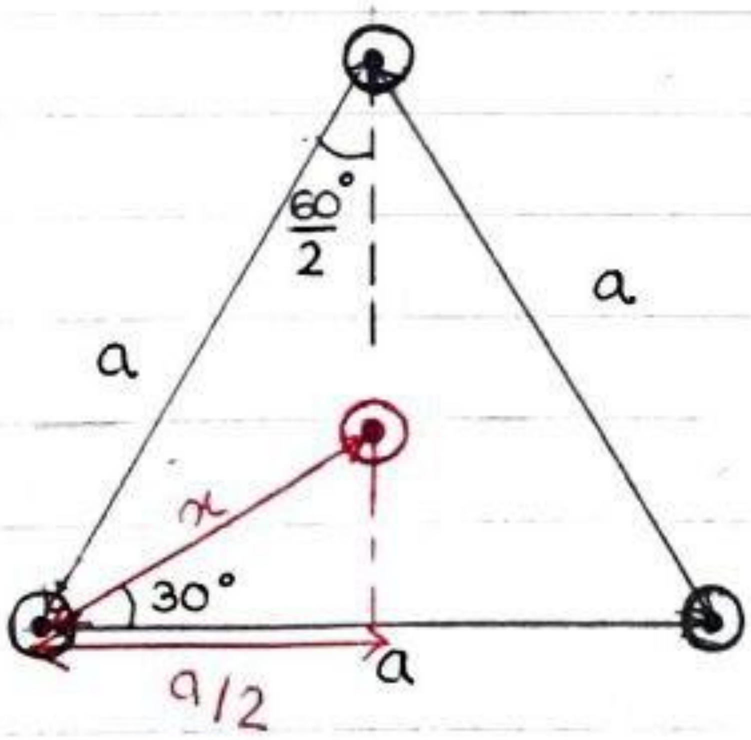
$$R^2 = x^2 + R^2 - 2Rh + h^2$$

$$2Rh = h^2 + x^2$$

$$R = \frac{h^2}{2h} + \frac{x^2}{2h}$$

$$\boxed{R = \frac{h}{2} + \frac{x}{2h}}$$

x සඳහා ප්‍රකාශනයක්, ගෝලමානයේ ආධාරක පාද 2ක් අතර දුර වන a ඇසුරින් පහත පරිදි ලබා ගත හැක.



$$\cos 30° = \frac{a/2}{x}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{2x}$$

$$\boxed{x = \frac{a}{\sqrt{3}}}$$

මෙම අගය ඉහත ප්‍රකාශනයට ආදේශ කිරීමෙන්,

R = වක්‍රතා අරය.

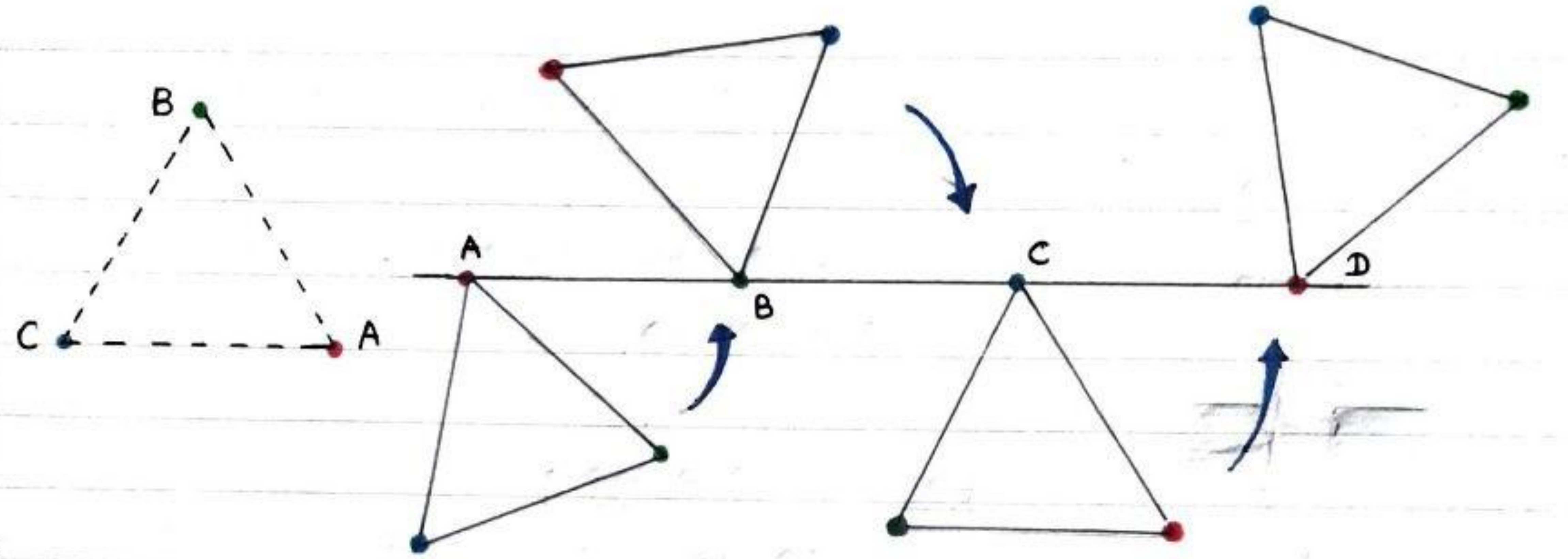
$$\boxed{R = \frac{a^2}{6h} + \frac{h}{2}}$$

Scanned with CamScanner

02. ගෝලමානයේ පාද 2ක් අතර දුර (a) මැන ගැනීම සඳහා පහත ක්‍රමවේදය භාවිතා කළ හැක.

i. සුදු කඩදාසියක් ගෙන දිග සෘජු රේඛාවක් නිර්මාණය කරගන්න.

ii. ගෝලමානයේ ආධාරක පාදයක් රේඛාව මත තබා තද කර දිගින් දිගටම සිදුරු 4ක් ඇති වන තෙක් පාද මාරු කරමින් සිදුරු ඇති කරන්න.



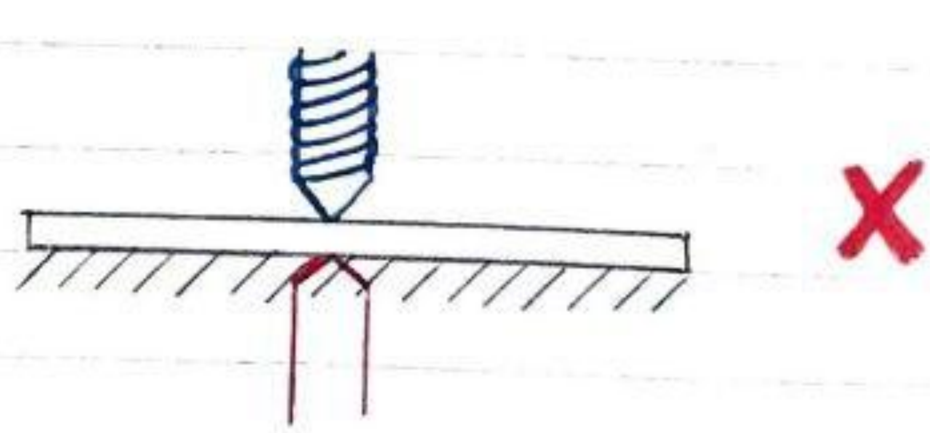
iii. මෙහි පළමු සිදුරත් අවසාන සිදුරත් අතර දුර මීටර් රූලක් හෝ වර්නියර් කැලිපරයකින් මැන. (ව°නියර් කැලිපරයකින් මනින්නේ නම් A හා D ලක්ෂ්‍ය 2 මත ඇල්පෙනිති සිටුවා ඒ අතර දුර මනී.) එම දුර 3a ට සමාන කිරීමෙන් ආධාරක පාද 2ක් අතර මධ්‍යන්‍ය දුර ගණනය කළ හැක.

* වැදගත් කරුණු.

01. ගෝලමානයේ ආධාරක පාද හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ එකම මට්ටමට ගෙන එමට වීදුරු තහඩුවක් වෙනුවට තල දර්පණයක් භාවිත කළ නොහැක.

හේතුව:

තල දර්පණයෙන් පෙන්වන ප්‍රතිබිම්බය කිසි විටක වස්තුව සමඟ ස්පර්ශ නොවන නිසා.



02. වීල්ල ගෙවීයාමේ දෝෂය

මින් ඉහතදී ද හඳුනාගත් පරිදි ගෝලමානයක ශූන්‍යාංක දෝෂයක් නොපවතින අතර පැවතිය හැකි මූලික දෝෂය වන්නේ වීල්ල ගෙවී යාමේ දෝෂයයි.
∴ ගෝලමානයේ ඉස්කුරුප්පු ඇණය සම්බන්ධිත වීල්ල ගෙවීයිය හොත් ඉස්කුරුප්පු හිස කරකැවීමේ දී ඉස්කුරුප්පු ඇණය නිවැරදිව සිරස් ව විස්ථාපනය වන නමුත් ඉස්කුරුප්පු හිස හා තිරස් පරිමාණය නිවැරදිව සමපාත නොවේ.

එනිසා උපකරණයේ තිරස් පරිමාණයෙන් පාඨාංක ලබා ගැනීමට නොහැකි වේ.

වීල්ල ගෙවියාමේ දෝෂය

මෙහිදී **වට කරකැවීමේ ක්‍රමය** භාවිත කර පාඨාංක ලබාගැනීමට සිදු වේ.

* වට කරකැවීමේ ක්‍රමය

i. පළමුව ගෝලමානය සමතල වීදුරු පෘෂ්ඨයක් මත තබා පෙර පරීක්ෂණ වල දී මෙන් ම ආධාරක පාද 03 හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ එකම තලයකට ගෙන එනු ලැබේ.

ii. ඉන්පසු දන්නා වට ගණනක් ඉස්කුරුප්පු හිස කරකවා මැනිය යුතු වස්තුව එහි පහළින් රඳවනු ලැබේ.

iii. අනතුරුව වස්තුව හා ස්පර්ශ වන පරිදි තුඩ නැවත පහළට කරකවා එලෙස් කරකවන ලද වට ගණන හා වෘත්තාකාර / වට පරිමාණයේ කොටස් ගණන ලබා ගෙන, ඉහත දී සඳහන් කළ වට ගණනෙන් එය අඩු කරනු ලැබේ.

• චල අන්වීක්ෂය වඩාත් සියුම් මිනුම් ලබා ගැනීම සඳහා හඳුන්වා දී ඇති විශේෂ මිනුම් උපකරණයකි.
මෙහි චලනය කළ හැකි අන්වීක්ෂය මගින් ඉතා විශාලිතව බලා අවශ්‍ය පාඨාංක ඉතා නිවැරදිව ලබා ගත හැක.

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය

01. කේශික නළයක කෙළවරක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීම.

* මෙය මූලික පියවර 5 කින් යුක්තය.

01. කේශික නළය පිරිසිදු කර ගැනීම.

කේශික නළයක අභ්‍යන්තරය ඉතා සියුම් බැවින් ඒ තුළ දූවිලි, අපද්‍රව්‍ය ආදිය තැන්පත්ව තිබුණහොත් අවසන් පාඨාංකයට එය සෘජුව ම බලපායි. මේ නිසා පාඨාංක ලබා ගැනීමට පෙර කේශික නළය අභ්‍යන්තරය හොඳින් පිරිසිදු කරගත යුතුය. එය අදියර 04 කින් සිදු කෙරේ.

I. තනුක/දුබල භෂ්මයකින් සේදීම.

එමගින් නළය තුළ තැවරී ඇති ආම්ලික ද්‍රව්‍ය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර අනුරූප ලවණ හා ජලය ලෙස ඉවත් කරයි.

II තනුක/දුබල අම්ලයකින් සේදීම.

එමගින් නළය තුළ ඉතිරිව ඇති භෂ්ම; අනුරූප ලවණ හා ජලය ලෙස ඉවත් කරයි.

III ආස්‍රැත ජලයෙන් සේදීම.

නළය තුළ ඉතිරිව ඇති ආම්ලික ද්‍රව්‍ය හා අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය සෝදා ඉවත් කරයි.

IV. වියළි වායු ධාරාවක් මගින් වියළීම.

නළය තුළ ඉතිරි ව ඇති ජල බිඳිති ඉවත් කරයි.

02. අන්වීක්ෂය සීරුමාරු කර ගැනීම. (ලෙවල් කර ගැනීම)

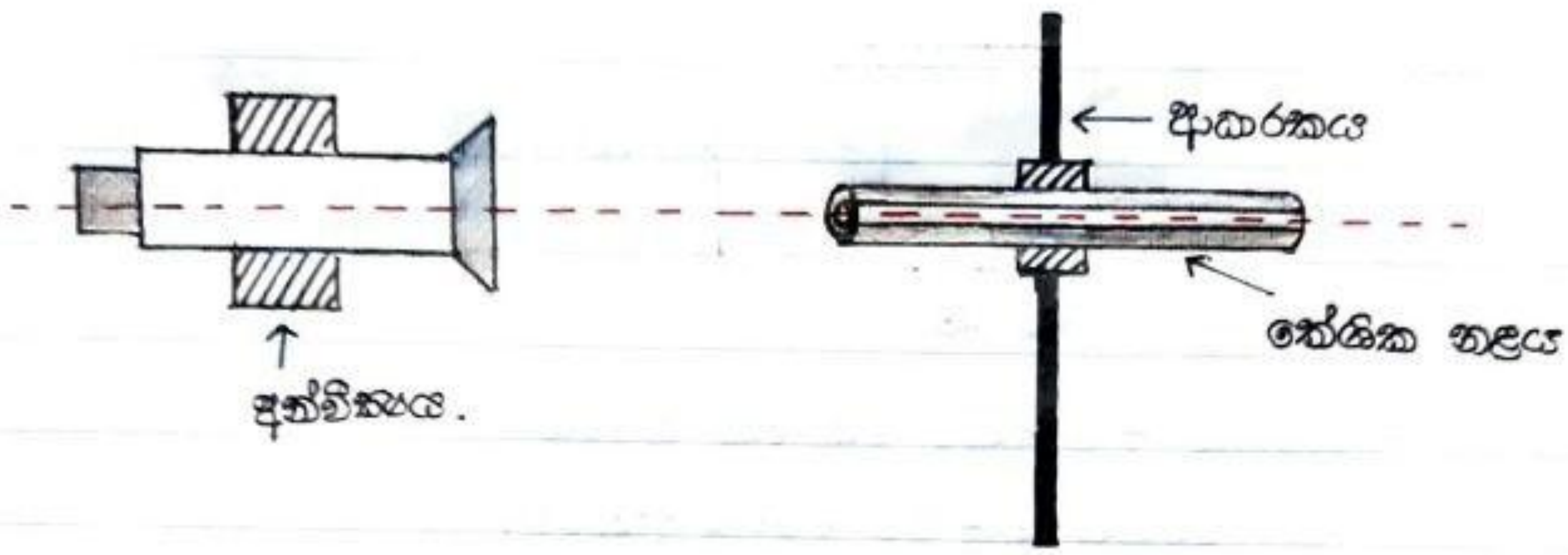
ස්ප්‍රිතු ලෙවලය හා සංතුලන ඉස්කුරුප්පු මගින් සීරුමාරු කරමින් අන්වීක්ෂය ලෙවල් කර ගැනීම සිදු කළ යුතුය.

Scanned with CamScanner

03. අන්වීක්ෂ සිරුමාරුව කරකවමින් උපනෙත් පද්ධතිය, හරස් කම්බි ඉතා තීව්‍රව හා පැහැදිලිව පෙනෙන පරිදි නාභිගත කර ගැනීම.

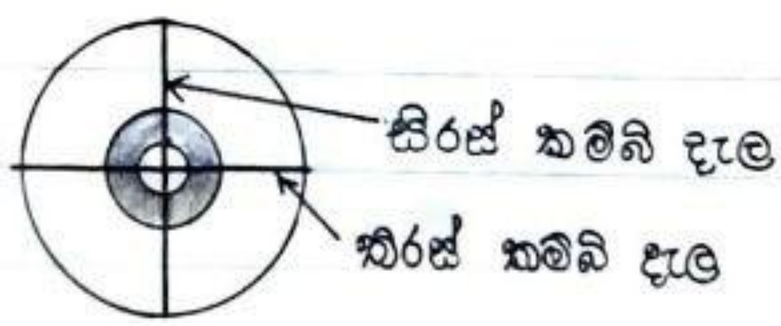
මෙම හරස්කම්බි ; කිසියම් වස්තුවක (අන්වීක්ෂය හරහා නිරීක්ෂණය කරන) සාපේක්ෂ පිහිටුම පෙන්වීමට වැදගත් වේ. එමගින් කියවාගන්නා පාඨාංක වඩාත් නිවැරදි වේ.

04. අන්වීක්ෂය හා මැනිය යුතු කේශික නළය ඒකාක්ෂ වන සේ කේශික නළය ආධාරකයක් මගින් සවි කර ගැනීම.



05. පාඨාංක ලබා ගැනීම.

අන්වීක්ෂය හා කේශික නළය ඒකාක්ෂ වී ඇති අවස්ථාවක උපනෙතට ඇස තබා බැලීමේ දී අන්වීක්ෂය තුළින් කේශික නළය පහත පරිදි විශාලිතව පැහැදිලිව දිස් වේ.



නළයේ තිරස් විෂ්කම්භය මැනීම **නළයේ සිරස් විෂ්කම්භය මැනීම**

A පාඨාංකය - X_1 B පාඨාංකය - X_2 C පාඨාංකය - Y_1 D පාඨාංකය - Y_2

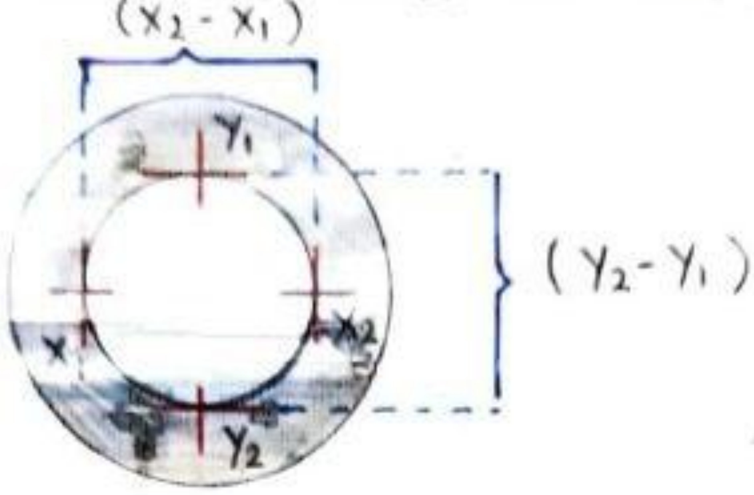
* ආරම්භක පිහිටුමේ සිට කේශික නළය අචලව රඳවා, එම අන්වීක්ෂයේ සිරස් හා තිරස් සියුම් සිරුමාරු භාවිතයෙන් ඉහත A, B, C හා D පිහිටුම් වල දී පිළිවෙලින් X_1, X_2 (තිරස් විෂ්කම්භය මැනීම) තිරස් ප්‍රධාන පරිමාණය හා වර්නියර් පරිමාණය මගින් ද Y_1 හා Y_2 (සිරස් විෂ්කම්භය මැනීම) සිරස් ප්‍රධාන පරිමා

Scanned with CamScanner

වර්නියර් පරිමාණය මගින් ද ලබාගත හැක.

ඒ අනුව, තිරස් විෂ්කම්භය = $x_2 - x_1$ සිරස් විෂ්කම්භය = $y_2 - y_1$	∴ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය	$= \dfrac{(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1)}{2}$

මෙසේ සිරස් හා තිරස් විෂ්කම්භ වල මධ්‍යන්‍ය අගය ගැනීමෙන් එක් කෙළවරක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය පහසුවෙන් ගණනය කළ හැක.



• ස්ථාන 4 ම එකම කේශික නළයේ සටහන් කළ විට මෙසේ දැක්වේ.

02. චල අන්වීක්ෂය භාවිතා කර කේශික නළයක මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීම.

කේශික නළ වල විවිධ ගෙවීයාම් නිසා කෙළවරක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය, ඇතුළත අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භයට වඩා වෙනස් විය හැක.
∴ මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කර ගැනීම සඳහා ඊළඟ පියවර භාවිතා කරනු ලැබේ.

01. කේශික නළය පිරිසිදු කර ගැනීම.

ඒ සඳහා පෙර සඳහන් කළ පියවර 04 එනම්,

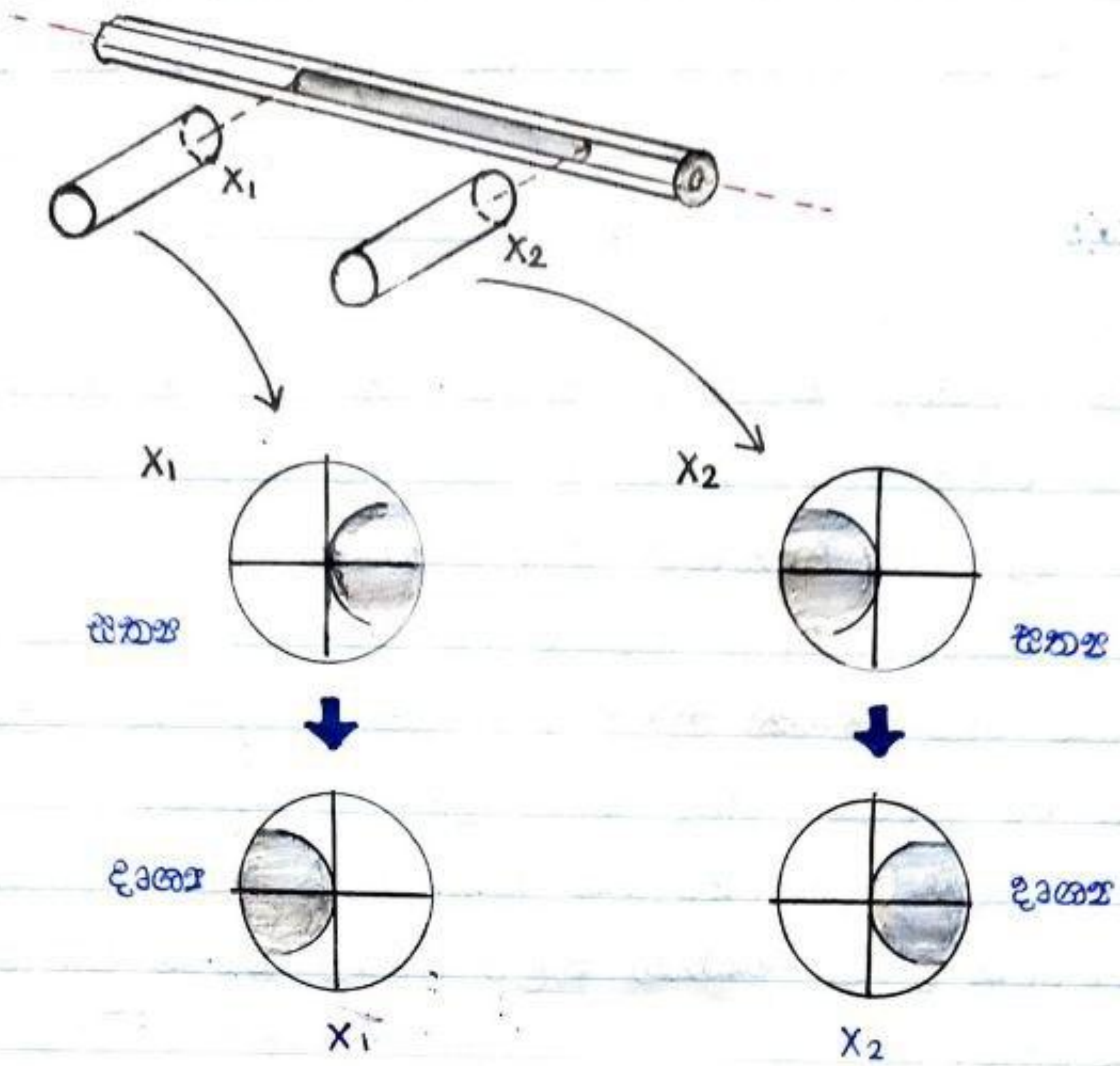
1. පළමුව උණු සබන් ජලයෙන් සේදීම
2. දෙවනුව උණු අම්ලයෙන් සේදීම.
3. තෙවනුව ආසුත ජලයෙන් සේදීම.
4. අවසානයට වියළි වාත ධාරාවක් යොමු කිරීම.

අනුගමනය කරනු ලැබේ.

02. චූෂණ ක්‍රමය භාවිතා කර කේශික නළයට රසදිය පිරවීම.

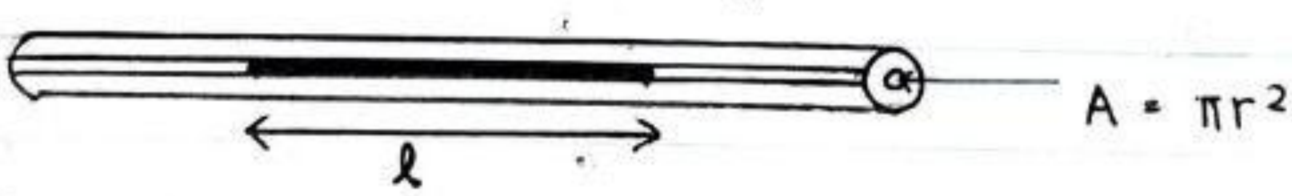
Scanned with CamScanner

03. කේශික නළය අන්වීක්ෂය ඉදිරියේ තිරස්ව රඳවා රසදිය පටෙහි දිග මැනීම.



$$l = x_2 - x_1$$

04. අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගෙන අවශ්‍ය දත්ත ආදේශ කර අරය ගණනය කර ගැනීම.



•රසදිය කඳට

$$V = Al$$
$$= \pi r^2 \times l \text{ — (01)}$$

$d = \frac{m}{V}$ නිසා $V = \frac{m}{d}$ — (02)

(01) = (02) බැවින්

$$\pi r^2 l = \frac{m}{d}$$

$$r^2 = \frac{m}{\pi l d}$$

$$\boxed{r = \sqrt{\frac{m}{\pi l d}}}$$

Scanned with CamScanner

එම රසදිය පටෙහි ස්කන්ධය m ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක් මගින් මැනගත් පසු m, d, l. හා π වල අගය දන්නා බැවින් ඉහත සමීකරණයට ඒවා ආදේශ කර නළයේ මධ්‍යනය අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කළ හැක.

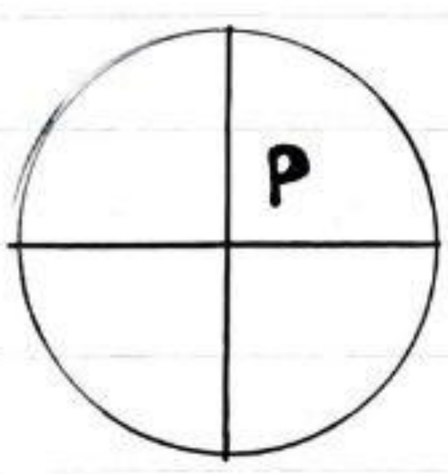
*** වැදගත් කරුණු**

01. කේශික නළය පිරිසිදු කිරීමේ දී සැළකිළිමත් විය යුතු කරුණු.

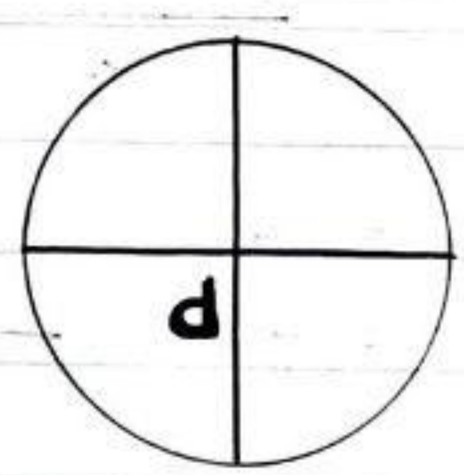
කේශික නළය පිරිසිදු කිරීමේ දී ප්‍රථමයෙන් භස්මය යොදා ඉන් පසු අම්ලය යෙදීම සිදු කරයි.
පළමුව අම්ලය යොදා දෙවනුව භස්මය යෙදුව හොත් කේශික නළය තුළ භස්මයේ කුඩා ප්‍රමාණයක් හෝ කේශික නළය තුළ ඉතිරි වුවහොත් වීදුරු සෑදී ඇති SiO_2 ආම්ලික නිසා එම භස්මය SiO_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස (දීර්ඝ කාලයක් තැබීමෙන්) වීදුරු අභ්‍යන්තරය විඛාදනය වේ.
ඒ නිසා කිසි විටක දී වත් කේශික නළය පිරිසිදු කිරීමේ පියවර වල අනුපිළිවෙල මාරු නොකළ යුතුය.

02. චල අන්වීක්ෂයක් තුළින් වස්තුවක් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී පෙනෙන ආකාරය.

මෙහි දී සත්‍ය වස්තුව උඩු යටිකුරු වීම හා පාර්ශ්වික විස්ථාපනය යන 2ම සිදු වී ඇසට දර්ශනය වේ.



සත්‍ය



දෘශ්‍ය.