MEASURING INSTRUMENTS
මිනුම් උපකරණ

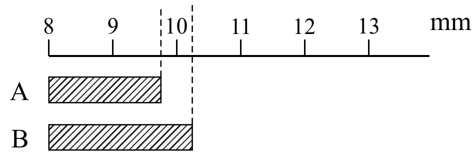
01	මිනුමක දෝශ	01
02	මීටර් රූල	02
03	කුඩා දිගවල් මැනීමේ මුලධර්ම	02
04	ව'නියර් කැලිපරය	04
05	මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය	06
06	ගෝලමානය	07
07	චල අන්වීක්ෂය	10
08	ස්කන්ධය මැනීම	12
09	කාලය මැනීම	13
10	කෝණ මැනීම	14
11	දෝෂ නිමානය	14
12	පුහුණු අභ්‍යාස	15
13	පසුගිය විභාග බහුවරණ	27
14	පසුගිය විභාග රචනා	29
15	පිළිතුරු	33
16	වචන මාලාව	33

Dr. DARSHANA UKUWELA
ADVANCED LEVEL PHYSICS

THEORY - 2027

කුඩාම මිනුම හා මිනුමක අවිනිශ්චිතතාව

- මිනුම් උපකරණයකින් වෙන් කර ගත හැකි හෝ මැනගත හැකි අවම ප්‍රමාණය එහි කුඩාම මිනුම වේ.
- යම් මිනුමක් ගැනීමේ දී සිදුවිය හැකි උපරිම දෝෂය එහි අවිනිශ්චිතතාවට සමාන වේ.
- යම් මිනුමක 'අවිනිශ්චිතතාව' උපකරණයේ 'කුඩාම මිනුම' යැයි සලකනු ලැබේ. එය 'නිරපේක්ෂ දෝෂය' ලෙස ද හැඳින් වේ.



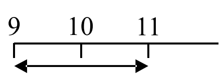
- මෙම උපකරණයේ කුඩාම මිනුම 1 mm වේ.
- A දිග අපට කියවීමට සිදුවනුයේ 10 mm ලෙසය. නමුත් එය 10 mm ට වඩා සත්‍ය වශයෙන්ම අඩුය.
- B දිග ද අපට කියවීමට සිදුවනුයේ 10 mm ලෙසය. නමුත් එය 10 mm ට වඩා සත්‍ය වශයෙන්ම වැඩිය.

- මෙනිසා මිනුම <u>10 mm</u> ලෙස දැක්වීම සාධාරණ නැත.
- ඊට විසඳුමක් ලෙස ලබා ගත් මිනුම, එහි අවිනිශ්චිතතාව ද සහිතව ඉදිරිපත් කරයි. පෙර සඳහන් කළ පරිදි එය උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වේ.

= ලබා ගත් මිනුම ± කුඩාම මිනුම

= 10 mm ± 1 mm

- මෙමගින් A හි මෙන් ම B හි කෙළවර පහත පරාසයේ ඇති බව අපට දැනුම් දෙයි.



- මෙය වඩාත් සාධාරණ ඉදිරිපත් කිරීමකි.

සිතන්නට යමක් ....

ඉහත රූපයේ B හි පාඨාංකය 10 mm ලෙස කියවීමෙන් පසු 'වැඩි හොඳට' අනුමාන කර එය 10.3 mm යැයි සඳහන් කළේ යැයි සිතමු. වෙනත් සංවේදී මිනුම් උපකරණයකින් එය මැන්න විට 10.42 mm ලෙස ලැබේ නම් ඔබ නිතැතින්ම බොරු කාරයෙකු වනු ඇත. 10 mm ± 1 mm ලෙස දක්වා ඇඟ බේරා ගත්තා නම් හරි.

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී වුව ද මෙසේය. යමෙකු වෙනුවෙන් ඔබට හැකි උපරිමය කරන්න. වැඩි හොඳ කිරීම සඳහා අවදානම් නොගන්න. මන්ද එය වැරදුණහොත් ඔවුන්ම ඔබට හංවඩු ගසනු ඇත.

භාගික දෝෂය හා ප්‍රතිශත දෝෂය

- මිනුමක දෝෂය මිනුමට සාපේක්ෂව ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා යොදා ගනී.

$$\text{භාගික දෝෂය} = \frac{\text{කුඩාම මිනුම}}{\text{මිනුම}}$$

$$\text{ප්‍රතිශත දෝෂය} = \frac{\text{කුඩාම මිනුම}}{\text{මිනුම}} \times 100\ \%$$

- භාගික හෝ ප්‍රතිශත දෝෂය අඩුවන තරමට මිනුමක නිරවද්‍යතාව වැඩිය.
- ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ට වඩා අඩු නම් එය හොඳ විද්‍යාගාර මිනුමක් ලෙස සලකයි.
- භාගික හෝ ප්‍රතිශත දෝෂය අඩු කිරීමට,

(1) ලවය අඩු කිරීම.
උදා: තහඩුවක ඝනකම මැනීමට කු.මි = 0.1 mm වූ වර්නියර් කැලිපරය වෙනුවට කු.මි = 0.01 mm වූ මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතය

(2) හරය වැඩි කිරීම.
උදා: එක් කඩදාසියක ඝනකම මනිනවා වෙනුවට කඩදාසි මිටියක ඝනකම මැන කඩදාසි ගණනෙන් බෙදීම.

මිනුම් ගැනීම සඳහා සුදුසු මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීම

- යම් උපකරණයකින් මිනුමක් ගැනීමට එම මිනුම උපකරණයේ කුඩාම මිනුම හා උපරිම මිනුම අතර පරාසයේ තිබිය යුතුය.
- තවද ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ට වඩා අඩු අගයක් ලැබෙන සේ කුඩාම මිනුම සහිත මිනුම් උපකරණය තෝරා ගැනීම ද සලකා බැලිය යුතුය.
- එම මිනුම, මිනුම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුමේ පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක ගුණාකාරයක් විය යුතුය.

	මිනුම් උපකරණය	කුඩාම මිනුම	උපරිම මිනුම
1	මීටර් රූල	1 mm	100 cm
2	වර්නියර් කැලිපරය	0.1 mm	15 cm
3	මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය	0.01 mm	3 - 4 cm
4	ගෝලමානය	0.01 mm	2 cm
5	චල අන්වීක්ෂය	0.01 mm	15 cm
6	තෙදඬු තුලාව	0.1 g	2610 g
7	සිවුදඬු තුලාව	0.01 g	311 g
8	ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාව	0.01 g	-
9	සාමාන්‍ය විරාම ඝටිකාව	0.5 s	-
10	සංඛ්‍යාත විරාම ඝටිකාව	0.01 s	-

① මීටර් රූල

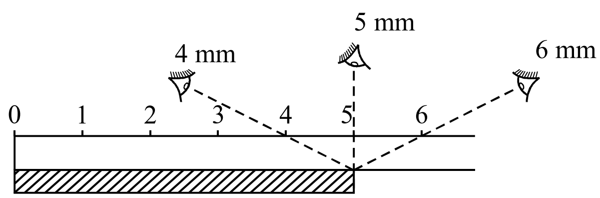
හොයමු බලන්න,

හොඳ විද්‍යාගාර මිනුමක් වීමට මීටර් රූලෙන් මනින්න පුළුවන් අවම දිග කීයද කියලා....

මීටර් රූලෙන් පාඨාංක ගැනීමේ දී ඇතිවිය හැකි දෝෂ

(1) අසම්පාත දෝෂය

➥ මිනුම් ගන්නා වස්තුව හා පරිමානය අතර පරතරයක් පැවතීම නිසා ඇස තබන දිශාව අනුව ලැබෙන පාඨාංකය වෙනස් වේ.

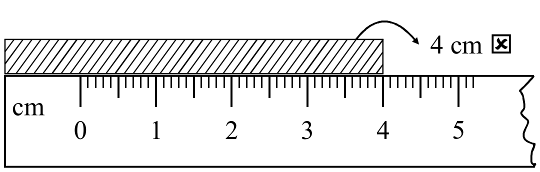


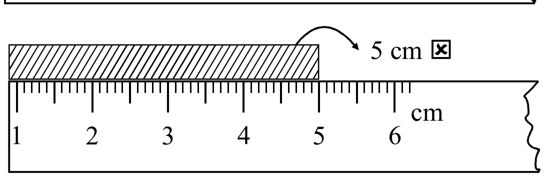
➥ දෝෂය අවම කිරීමට

(1) පරිමානයට ලම්භකව ඇස තබා එක එල්ලේ පාඨාංක ගැනීම.
(2) පරිමාණය වස්තුව සමඟ ස්පර්ශ වන සේ මීටර් රූල හරවා පාඨාංක ගැනීම.
(3) පරිමාණය තියුනුව සකස් කළ දාරයක් මත ලකුණු කිරීම.

(2) ශුන්‍ය සමපාත නොවීමේ දෝෂය

➥ මීටර් රූලේ කෙළවර දාරය මත පරිමාණයේ ශූන්‍ය නොපිහිටීම නිසා සිදු වේ.





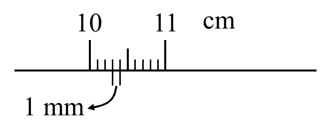
➥ දෝෂය අවම කිරීමට

(1) මීටර් රූලේ පාඨාංක 2 ක අන්තරයක් ලෙස යම් මිනුමක් ගැනීම.

කුඩා දිගවල් මැනීම

➥ මීටර් රූල වැනි උපකරණයකින් 10 cm ට කුඩා මිනුම් ගන්නා විට ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ට වැඩිය.

➥ ඊට පිළියමක් ලෙස කුඩාම මිනුම අඩුකර ගත යුතුය.



➥ රූපයේ දක්වෙන පරිමාණ රේඛා අතර පරතර තවදුරටත් බෙදුවද එය අපගේ ඇසට සංවේදී නොවේ. එනිසා එය කුඩාම මිනුම කුඩා කර ගැනීමේ සාර්ථක ක්‍රමයක් නොවේ.

➥ ඒ සඳහා වෙනත් උපක්‍රම වර්ග 2 ක් හඳුන්වා දී ඇත.

(1) වර්නියර් මූලධර්මය
(2) ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය

වර්නියර් මූලධර්මය

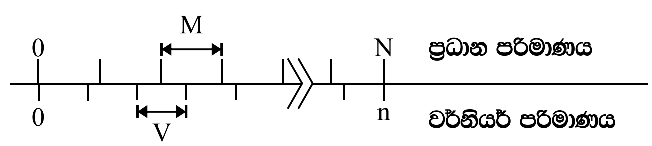
➥ ප්‍රධාන හා වර්නියර් ලෙස පරිමාණ 2 ක් ඇත.

➥ වර්නියර් පරිමාණයට ප්‍රධාන පරිමාණයට ආසන්නව ගමන් කළ හැක.

➥ මෙහි දී ප්‍රධාන පරිමාණයේ යම් කොටස් ගණනක් වර්නියර් පරිමාණයෙ ඊට අසමාන කොටස් ගණනකට බෙදා ඇත.

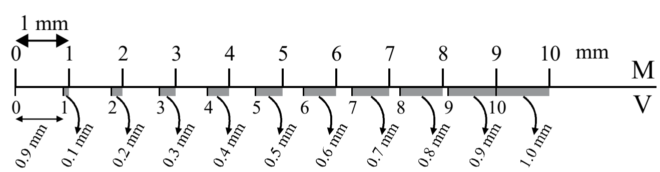
$MN = Vn$

- M → ප්‍රධාන පරිමාණ කෙටසක අගය
- V → වර්නියර් පරිමාණ කොටසක අගය
- N → ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් ගණන
- n → වර්නියර් පරිමාණ කොටස් ගණන



වර්නියර් උපකරණයක කුඩාම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිග - වර්නියර් පරිමාණ කොටසක දිග

නිදසුන :



$M = 1\ mm$
$N = 9$
$n = 10$

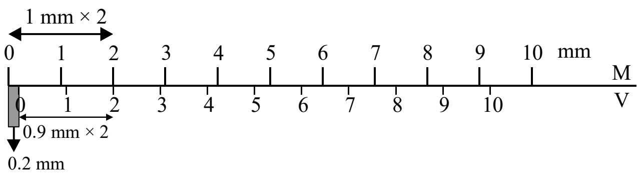
✍ මේ අනුව වර්නියර් කොටසක දිග

$$= V = \frac{MN}{n} = \frac{1\ mm \times 9}{10} = \underline{\underline{0.9\ mm}}$$

✍ කුඩාම මිනුම $= M - V = 1mm - 0.9\ mm = \underline{\underline{0.1\ mm}}$

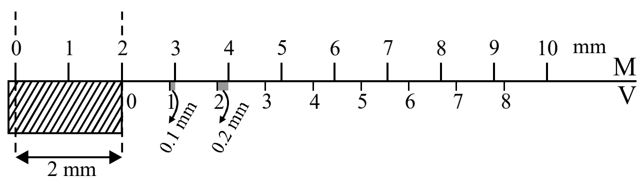
- දැන් පහත රූපයේ පරිදි 0.2 mm ඝනකම් වස්තුවක් ප්‍රධාන පරිමාණ ශුන්‍ය හා වර්නියර් පරිමාන ශුන්‍ය අතර සිරකිරීම සලකමු. වස්තුවට ඉඩදීම සඳහා වර්නියර් පරිමාණය 0.2 mm දුරක් දකුණට චලිත විය යුතුය.

  ප්‍රධාන පරිමාණ 2 හා වර්නියර් පරිමාන 2 සලකුන අතර පරතරය (1 mm × 2 - 0.9 mm × 2) = 0.2 mm නිසා එම වස්තුව සිරකළ විට වර්නියර් පරිමාන 2, ප්‍රධාන පරිමාන 2 සමඟ සමපාත වන පරිදි චලනය විය යුතුය.



- දැන් පෙර පරිදිම ඝනකම 2.2 mm වස්තුවක් ශුන්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර සිරකරයි. එවිට වර්නියර් පරිමාණය 2.2 mm දුරක් දකුණට චලිත විය යුතුය.

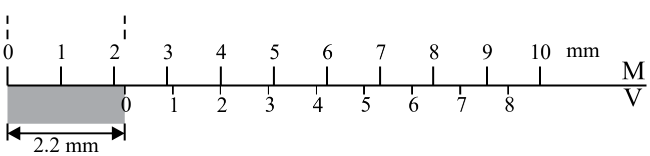
- 2 mm චලිත වීම සැලකූ විට,



- V → 0 හා M → 2 මත ඇත.

- V → 2 හා M → 4 අතර පරතරය (1 mm × 2 - 0.9 mm × 2) = 0.2 mm නිසා වස්තුවේ ඉතිරි 0.2 mm ද ඇතුළු කළ පසු,

  V → 2 , M → 4 සමඟ සමපාත වන පරිදි චලනය විය යුතුය.



- පරිමාණ පිහිටුම ඇසුරෙන් වස්තුවේ ඝනකම මැනීම.

පාඨාංකය = [V → O ට වහාම පෙර ඇති M පාඨාංකය] + [ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාවක් සමඟ සමපාත වී ඇති V සලකුණ × කුඩාම මිනුම]

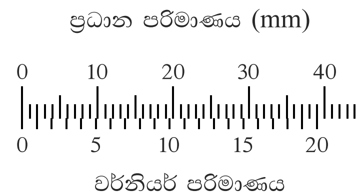
= 2 mm + (2 × 0.1 mm)
= 2.2 mm

➤ දීර්ඝ කළ වර්නියර් පරිමාණ

- වර්නියර් කොටසක දිග, ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිගට වඩා වැඩි වන සේ සකස් කර ඇත. එනිසා කුඩාම මිනුම සොයන විට,

කුඩාම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණයේ අනුයාත විශාල දිග - වර්නියර් පරිමාණ කොටසක දිග

නිදසුන:



- මෙහි ප්‍රධාන පරිමාණ 1 mm කොටස් 39 ක්, වර්නියර් කොටස් 20 ක් සමඟ සමපාත වී ඇත.

වර්නියර් කොටසක දිග = $\frac{1\ mm \times 39}{20}$ = 1.95 mm

කුඩාම මිනුම = 2 mm - 1.95 mm

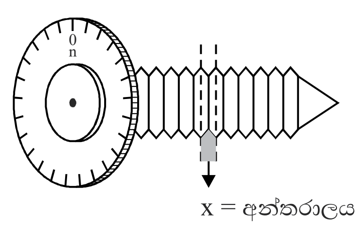
= 0.05 mm

- මේ අනුව දීර්ඝ කල වර්නියර් පරිමාණ මගින් 'කුඩාම මිනුම' අඩු කර ගත හැක.

- තවද වර්නියර් බෙදුම් අතර පරතරය වැඩි නිසා සමපාත වන අවස්ථාව හඳුනා ගැනීම ද පහසු ය.

ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය

- රේඛීය හා වට පරිමාණය ලෙස පරිමාණ 2 කි.
- ඉස්කුරුප්පුව භ්‍රමණය කරන විට එය මුරිච්චිය තුළින් ඉදිරියට හෝ පිටුපසට රේඛීය පරිමාණයට සාපේක්ෂව චලනය වේ.
- ඉස්කුරුප්පු ඇණයට සම්බන්ධව වට පරිමාණය ලකුණු කර ඇත.
- ඉස්කුරුප්පුව පූර්ණ වටයක් භ්‍රමණය කළ විට එය ගමන් කරන රේඛීය දුර, ඉස්කුරුප්පු පොට 2 ක් අතර දුරට සමානය.
- එය ඉස්කුරුප්පු 'අන්තරාලය' ලෙස හැඳින් වේ.



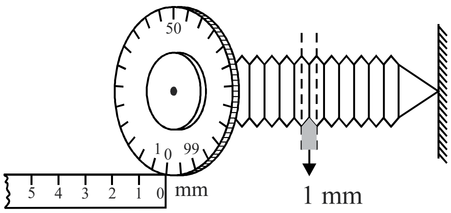
වෘත්තාකාර පරිමාණය බෙදා ඇති කොටස් ගණන → n

ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය → x

පරිමාණය එක් කොටසක් භ්‍රමණය කළ විට ඉස්කුරුප්පුව ගමන් කරන දුර → $\frac{x}{n}$

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

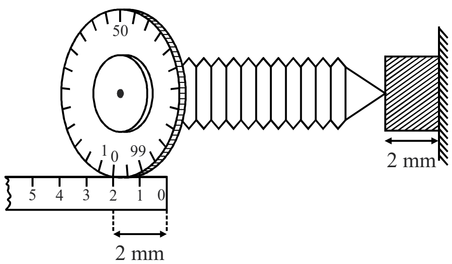
නිදසුන:



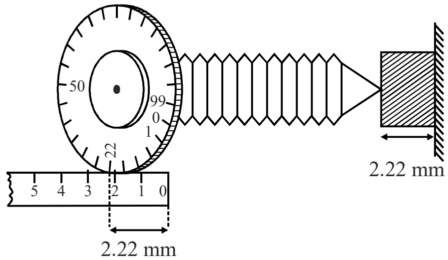
x = 1 mm
n = 100

$$\text{කුඩාම මිනුම} = \frac{1\ mm}{100} = 0.01\ mm$$

- ආරම්භයේ දී රූපයේ පරිදි වටපරිමාණ → 0, රේඛීය පරිමාණ → 0 ඒක රේඛීය වී ඇත.
- දැන් ඉස්කුරුප්පු තුඩට ඉදිරියේ 2 mm ඝනකම වස්තුවක් සිරකරමු.



- එවිට ඉස්කුරුප්පුව 2 mm වමට යා යුතුය. එනම් අන්තරාල (පොටවල්) 2 ක් චලනය විය යුතුය. තවද වටපරිමාණය වට 2 ක් භ්‍රමණය විය යුතුය. වට පරිමාණ → 0 රේඛීය පරිමාණ → 2 සමග ඒකරේඛීය විය යුතුය.
- දැන් ඉස්කුරුප්පු තුඩට ඉදිරියේ 2.22 mm ඝනකම් වස්තුවක් සිරකරමු. එවිට ඉස්කුරුප්පුව 2.22 mm වමට යා යුතුය. එනම් අන්තරාල 2 ක් චලනය වී තවත් 0.22 mm චලනය විය යුතුය. තවද වටපරිමාණය වට 2 ක් භ්‍රමණය වී තවත් කොටස් 22 ක් භ්‍රමණය විය යුතුය. වට පරිමාණ → 22 රේඛීය පරිමාණය සමග ඒකරේඛීය විය යුතුය.



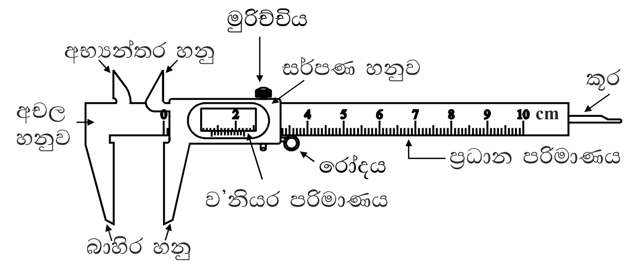
- පරිමාණ පිහිටුම් ඇසුරින් පාඨාංකය කියවීම.

$$\text{පාඨාංකය} = \left[\text{වට පරිමාණය හා රේඛීය පරිමාණය ගැටෙන ස්ථානයට වහාම පෙර ඇති රේඛීය පරිමාණ පාඨාංකය.}\right] + \left[\text{රේඛීය පරිමාණය හා ඒකරේඛීය වන වට පරිමාණ සලකුණ} \times \text{කුඩාම මිනුම}\right]$$

$= 2\ mm + (22 \times 0.01\ mm)$

$= 2.22\ mm$

වර්නියර් කැලිපරය



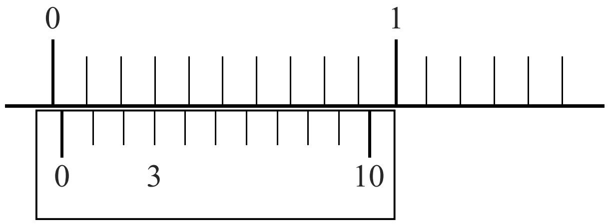
- වර්නියර් මූලධර්මය භාවිත වේ.
- විද්‍යාගාරයේ බහුලව භාවිතා වන වර්නියර් කැලිපරවල ප්‍රධාන පරිමාණ 1 mm කොටස් 9 ක්, වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 10 කට බෙදා ඇත. එනිසා කුඩාම මිනුම 0.1 mm වේ.
- ප්‍රධාන පරිමාණයට සම්බන්ධ අචල හනුවකි.
- වර්නියර් පරිමාණයට සම්බන්ධ සචල හනුවකි.
- ප්‍රධාන පරිමාණය ඔස්සේ වර්නියර් පරිමාණය චලනය කළ හැක.
- වර්නියර් පරිමාණය සමඟ චලනය වන ඊට සම්බන්ධ කුරකි.
- රෝදය → භ්‍රමණය කර සචල හනුව සමග වර්නියර් පරිමාණය ප්‍රධාන පරිමාණය ඔස්සේ එහා මෙහා චලනය කරයි.
- මුරිච්චිය → එය තද කර පාඨාංකයක් ගන්නා මොහොතේ වර්නියර් පරිමාණය අචල පිහිටුමක තබා ගනී.
- බාහිර හනු → සිලින්ඩරයක බාහිර විෂ්කම්භය වැනි මිනුම් ගත හැක.
- අභ්‍යන්තර හනු → කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය වැනි මිනුම් ගත හැක.
- කුර → සිදුරක ගැඹුර වැනි මිනුම් ගත හැක.

➤ මූලාංක දෝෂ

- නිවැරදි වර්නියර් කැලිපරයක බාහිර හනු ස්පර්ශ වන සේ වර්නියර් පරිමාණය සැකසූ විට වර්නියර් පරිමාණයේ ශූන්‍ය සලකුණ ප්‍රධාන පරිමාණ ශූන්‍ය සලකුණ සමග සමපාත විය යුතුය.
- එසේ නොවේ නම් ඒවාට මූලාංක දෝෂයක් පවතී. එහි ආකාර 2 කි.

ධන මූලාංක දෝෂය

- බාහිර හනු ස්පර්ශ මොහොතේ වර්නියර් ශුන්‍ය සලකුණ ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශුන්‍ය සලකුණට දකුණු දෙසට (+ දිශාවට) වන්නට පිහිටයි.
- මෙම අවස්ථාවේ පෙන්වන පාඨාංකය දෝෂයට සමාන වේ.



- මූලාංක දෝෂය $= 3 \times 0.1\ mm = 0.3\ mm$
- දැන් බාහිර හනු අතර 0.3 mm ඝනකම් වස්තුවක් සිර කළ විට සචල හනුව ඉහත පිහිටුමේ සිට 0.3 mm දකුණට චලිත වන බැවින් 0.6 mm පාඨාංකයක් පෙන්වයි.
- එනිසා වස්තුවේ සත්‍ය මිනුම ලබා ගැනීමට,

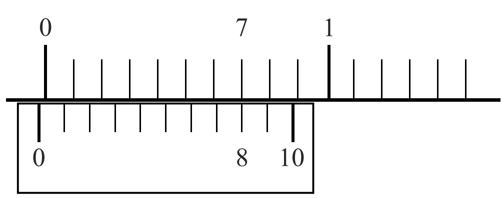
මිනුම = පාඨාංකය - ධන මූලාංක දෝෂය

- ධන මූලාංක දෝෂ ඇති වීමට හේතු,

(1) හනු අතර අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම
(2) හනු අතර මලකඩ බැඳීම.

ඍණ මූලාංක දෝෂය

- බාහිර හනු ස්පර්ශ මොහොතේ වර්නියර් ශුන්‍ය සලකුණ ප්‍රධාන පරිමාණ ශුන්‍ය සලකුනෙන් වම් දෙසට (- දිශාවට) වන්නට පිහිටයි.



- මෙම අවස්ථාවේ දෝෂය සොයා ගන්නා අයුරු,
  - ➥ මූලාංක වරද එනම්, ව'නියර පරිමාණයේ ශුන්‍යය හා ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශුන්‍යය අතර පරතරය පරිමාණයේ දැක්වෙන පාඨාංකයෙන් ඍජුවම ලබා ගත නොහැකි ය. එක් එක් පරිමාණයේ ශුන්‍යයේ සිට සමපාත වන පාඨාංකය දක්වා ඇති ව'නියර කොටස්වල පරතරයෙන් ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස්වල පරතරය අඩු කිරීමෙන් මූලාංක වරදෙහි අගය ලබාගත හැකි වේ.

මූලාංක වරද $= (8 \times 0.9 - 7.0)\ mm = (7.2 - 7.0)\ mm$
$= 0.2\ mm$ වේ.

  - ➥ එමෙන්ම ව'නියර පරිමාණයේ ඇති මුළු කොටස් ගණනින් සමපාත වන පාඨාංකයට අනුරූප අගය අඩු කර ලැබෙන අගය, ව'නියර පරිමාණයේ කුඩාම මිනුමෙන් ගුණ කිරීමෙන් ද ඉතා පහසුවෙන් මූලාංක වරද සෙවිය හැකි ය.

  මේ අනුව,

මූලාංක වරද = (10-8) 0.1 mm = 0.2 mm වේ.

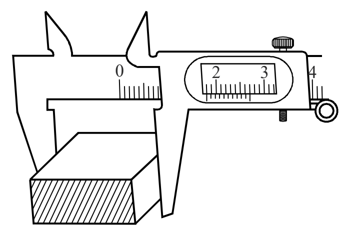
- ➥ දැන් බාහිර හනු අතර 0.2 mm ඝනකම් වස්තුවක් සිරකළ විට සචල හනුව ඉහත පිහිටුමේ සිට 0.2 mm දකුණට චලිත වන බැවින් '0' පාඨාංකයක් පෙන්වයි.
- ➥ එනිසා වස්තුවේ සත්‍ය මිනුම ලබා ගැනීමට,

මිනුම = පාඨාංකය + ඍණ මූලාංක දෝෂය

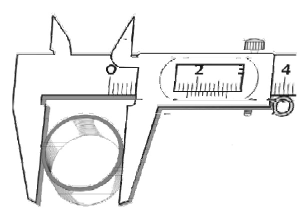
- ➥ ඍණ මූලාංක දෝෂය ඇති වීමට හේතු,
  (1) හනු ගෙවී යාම
  (2) හනු තැලීමට ලක්වීම.

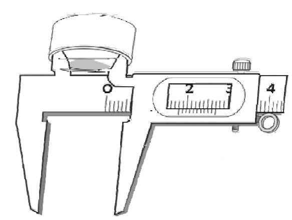
① ලී කුට්ටියක දිග, පළල හා උස සෙවීම

- ➥ එක් එක් මිනුම සඳහා පාඨාංක 3 බැගින් ගෙන ඒවායේ මධ්‍යනය ගන්න. මේ සඳහා වෙනස් ස්ථාන 3 ක් තෝරාගත යුතුය. මේ ස්ථාන 3 එකිනෙකට සමාන පරතර පවතින පරිදි තෝරා ගන්න.



② PVC නල කැබැල්ලක ද්‍රව්‍ය පරිමාව සෙවීම





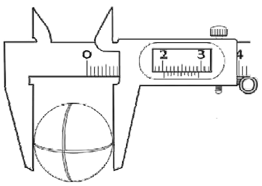
- ➥ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය සඳහා එකිනෙකට ලම්භ දිශා 2 ක් ඔස්සේ ලබාගත් පාඨාංක දෙකෙහි මධ්‍යනය ලබා ගන්න.
- ➥ බාහිර විෂ්කම්භය සඳහා එකිනෙකට ලම්භ දිශා 2 ක් ඔස්සේ සමාන පරතර ඇතිව එකිනෙකට වෙනස් ස්ථාන 3 කින් පාඨාංක ලබාගෙන පාඨාංක 6 හිම මධ්‍යනය ගන්න.
- ➥ දිග ද බාහිර හනු මගින් එකිනෙකට සමාන පරතර ඇති ස්ථාන 3 කින් මැන මධ්‍යනය ගන්න.

- **මධ්‍යනය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය ➠ a**
- **මධ්‍යනය බාහිර විෂ්කම්භය ➠ b**
- **නලයේ මධ්‍යනය දිග ➠ l**

දැන් හොයමු බලන්න එහෙනම් ද්‍රව්‍ය පරිමාව, බලන්න මේක එනවද කියලා

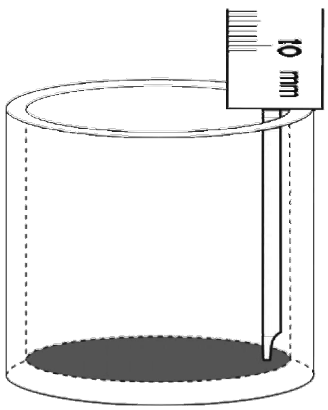
$$v = \frac{l\pi}{4}(b^2 - a^2)$$

③ ගෝලයක අරය සෙවීම



✍ එකිනෙකට ලම්භක දිශා 3 ක් ඔස්සේ පාඨාංක ගෙන මධ්‍යනය ලබා ගැනීම.

④ කුහර සිලින්ඩරයක ගැඹුර මැනීම



✍ ගැඹුර මනින කූර මඟින් එකිනෙකට වෙනස් ස්ථාන 3 ක පාඨාංක ගෙන මධ්‍යනය ලබා ගන්න.

සිතන්නට යමක්....

බාහිර හනුවල අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම හෝ හනු යෙවී යාමෙන් සිදුවන මූලාංක දෝෂ, අභ්‍යන්තර හනු හා කූරෙන් ගන්නා මිනුම් වලට බලපාන්නේ ද?

➥ නිවැරදි වර්නියර් කැලිපරයක් සලකමු. බාහිර හනු ස්පර්ශව ඇති විට, අභ්‍යන්තර හනු ස්පර්ශව ඇත. කූර අචල හනුවේ දාරය සමඟ සමපාත වී ඇත. $M \rightarrow 0, V \rightarrow 0$ සමඟ සමපාතය.

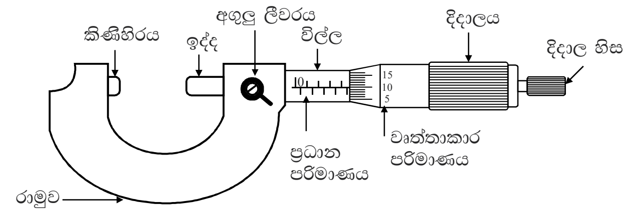
➥ දැන් බාහිර හනු අතර 1 mm ඝනකමට මලකඩ බැඳී ඇතැයි සලකමු. එවිට වර්නියර් පරිමාණය $M \rightarrow 1, V \rightarrow 0$ සමපාත වන පරිදි චලනය වේ. කූර 1 mm ප්‍රමාණයක් අචල හනුවේ දාරයෙන් එළියට පනී. අභ්‍යන්තර හනු 1 mm ප්‍රමාණයකින් ඇත් වේ.

(1) බාහිර හනු මඟින් 1 mm ඝනකම වස්තුවක් හනු අතර සිරකර ඝනකම මැන්න විට 2 mm කියවයි. එනිසා නිවැරදි මිනුම ලබා ගැනීමට මූලාංක දෝෂය අඩු කළ යුතුය.

(2) අභ්‍යන්තර හනු මඟින් 1 mm අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භයක් මනින විට එම හනු දෙක දැනටමත් බාහිර හනු වල මලකඩ බැදීම නිසා 1 mm ඈත්ව පවතී. එනිසා අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මනින දාර දෙක තුළට හනු දෙක ඇතුළු කිරීම පමණක් සෑහේ. පාඨාංකය ශෝධනය කළ යුතු නැත. මිනුමටම සමාන වේ.

(3) කූර මඟින් 1 mm ගැඹුරක් මනින විට, එම කූර දැනටමත් බාහිර හනු වල මලකඩ බැදීම නිසා 1 mm දාරයෙන් පිටතට පැන ඇත. එනිසා ගැඹුර මනින විට එතුල කූර පිහිටවූ විටම පතුල කූර හා ස්පර්ශ වේ. පාඨාංකය ශෝධනය කළ යුතු නැත. මිනුමටම සමාන වේ.

මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය



➤ ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය භාවිත වේ.

➤ විද්‍යාගාරයේ බහුලව භාවිත වන මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානවල අන්තරාලය 0.5 mm වන අතර, වෘත්තාකාර පරිමානය කොටස් 50 කට බෙදා ඇත. එනිසා කුඩාම මිනුම 0.01 mm වේ.

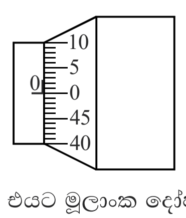
➤ මුරිච්චියකට සම්බන්ධ රාමුවක කෙළවරට කිණිහිරය සම්බන්ධ වී ඇත. මුරිච්චිය තුළින් යන සියුම් පොටවල් සහිත ඉස්කුරුප්පුවට ඉද්ද සම්බන්ධ වී ඇත. මුරිච්චියට සම්බන්ධ විල්ල මත ප්‍රධාන (රේඛීය) පරිමාණය ක්‍රමාංකනය කර තිබේ. ඉස්කුරුප්පුවට දිදාල හිස සම්බන්ධ වී ඇති අතර, දිදාල හිස කරකැවීමෙන් දිදාලය විල්ල මත චලනය කළ හැකි ය. දිදාලයේ කෙළවර වෘත්ත පරිමාණයක් ඇත.

➤ දිදාල හිස → ඉද්ද හා කිණිහිර අතර මිනුම් ගන්නා වස්තුව අවශ්‍ය පමණට සිරවූ විට එය 'ටික් ටික් ' ශබ්දයක් නගමින් නිදැල්ලේ භ්‍රමණය වේ. එමගින් මිනුම ගන්නා වස්තුව අවශ්‍ය පමණට වඩා තෙරපීම වලකී.

➤ අගුළු ලීවරය → පාඨාංකයක් කියවා ගන්නා මොහොතේ ඉද්ද අචල පිහිටීමක තබා ගැනීම.

මූලාංක දෝෂ

➥ නිවැරදි මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක දිදාල හිස 'ටික් ටික් ' ශබ්ද නගමින් නිදැල්ලේ භ්‍රමණය වන අවස්ථාවේ ඉද්ද හා කිණිහිරය ස්පර්ශව ඇති අතර වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශුන්‍යය පහත රූපයේ පරිදි රේඛීය පරිමාණයේ ශුන්‍ය රේඛාව සමඟ සමපාත විය යුතුය.

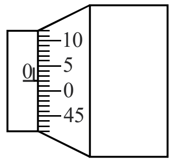


➥ එසේ නොවේ නම් එයට මූලාංක දෝෂයක් පවතී. එහි ආකාර 2 කි.

ධන මූලාංක දෝෂය

✍ ඉද්ද හා කිනිහිර ස්පර්ශ මොහොතේ වට පරිමාණ දාරය රේඛීය පරිමාණයේ ශුන්‍ය සලකුණෙන් දකුණු දිශාවට (+ දිශාවට) වන්නට පිහිටයි.

✍ මේ අවස්ථාවේ පාඨාංකය දෝෂයට සමාන වේ.



මූලාංක දෝෂය = 2 × 0.01 mm = 0.02 mm

- දැන් ඉද්ද හා කිනිහිරය අතර 0.02 mm ඝනකම් වස්තුවක් සිරකළ විට ඉද්ද ඉහත පිහිටුමේ සිට 0.02 mm දකුණට චලිත වන බැවින් 0.04 mm පාඨාංකයක් පෙන්වයි.
- එනිසා වස්තුවේ සත්‍ය මිනුම ලබා ගැනීමට,

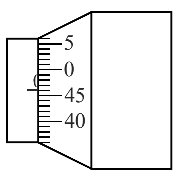
මිනුම = පාඨාංකය - ධන මූලාංක දෝෂය

- ධන මූලාංක දෝෂ ඇතිවීමට හේතු,

  (1) ඉද්ද හා කිනිහිර අතර අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම.
  (2) ඉද්ද හා කිනිහිර අතර මලකඩ බැදීම.
  (3) කිනිහිරය ඉදිරියට චලනය වී තිබීම.

ඍණ මූලාංක දෝෂය

- ඉද්ද හා කිනිහිර ස්පර්ශ මොහොතේ වට පරිමාණ දාරය රේඛීය පරිමාණයේ ශූන්‍ය සලකුණෙන් වම් දිශාවට (- දිශාවට) වන්නට පිහිටයි.



- මේ අවස්ථාවේ දෝෂය සොයා ගැනීමට,

දෝෂය = [වට පරිමාණයේ මුළු කොටස් ගණන - රේඛීය පරිමාණය සමග සමපාත වන වට පරිමාණ සලකුණ] × කුඩාම මිනුම

= (50 - 46) × 0.01 mm

= 0.04 mm

- දැන් ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර 0.04 mm ඝනකම් වස්තුවක් සිර කළ විට ඉද්ද ඉහත පිහිටුමේ සිට 0.04 mm දකුණට චලිත වන බැවින් 0 පාඨාංකයක් පෙන්වයි.
- එනිසා වස්තුවේ සත්‍ය මිනුම ලබා ගැනීමට,

මිනුම = පාඨාංකය + ඍණ මූලාංක දෝෂය

- ඍණ මූලාංක දෝෂය ඇති වීමට හේතු,

  (1) ඉද්ද හා කිණිහිරයෙ මුහුණත් ගෙවී යාම.
  (2) කිණිහිරය පිටුපසට චලිත වී පැවතීම.

① කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම

කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීමේ දී කම්බිය ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර රැඳෙවෙන පරිදි දිදාල හිස කරකවා විෂ්කම්භයේ අගය සඳහා පාඨාංක ලබා ගන්න. කම්බිය එහි අක්ෂය වටා 90° කින් කරකවා පාඨාංක ලබා ගන්න. කම්බියේ ස්ථාන තුනක එපරිදි පාඨාංක ලබා ගන්න. ඉන්පසු මධ්‍යන්‍යය ලබා ගන්න.

② ගෝලයක විෂ්කම්භය මැනීම

ගෝලයක් ඉද්ද සහ කිණිහිරය අතර රැඳෙවෙන සේ සකස් කර, ගෝලයේ එකිනෙකට ලම්බ විෂ්කම්භ තුනක් ඔස්සේ පාඨාංක ලබා ගන්න. ඉන්පසු මධ්‍යනය ලබා ගන්න.

③ අන්වීක්ෂීය කදාවක ඝනකම මැනීම

අන්වීක්ෂ කදාව, ඉද්ද සහ කිණිහිරය අතර රඳවා එහි ස්ථාන තුනක ඝනකම සඳහා පාඨාංක ලබා ගන්න. ඉන්පසු මධ්‍යනය ලබා ගන්න.

④ කාසියක ඝනකම හා විෂ්කම්භය මැනීම

- ඝනකම මැනීමට එහි පැතලි මුහුණත් දෙක ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර රඳවා ස්ථාන තුනකින් ඝනකමට පාඨාංක ගන්න ඉන් පසු මධ්‍යනය ලබා ගන්න.
- විෂ්කම්භය මැනීමට වක්‍ර මුහුණත ඉද්ද හා කිණිහිර අතර රඳවා කාසිය එහි අක්ෂය වටා 90° කින් කරකවා ලැබෙන දිශා දෙකෙන් පාඨාංක දෙකක් ගෙන මධ්‍යනය ලබා ගන්න.

⑤ ඡායා පිටපත් කඩදාසියක ඝනකම මැනීම

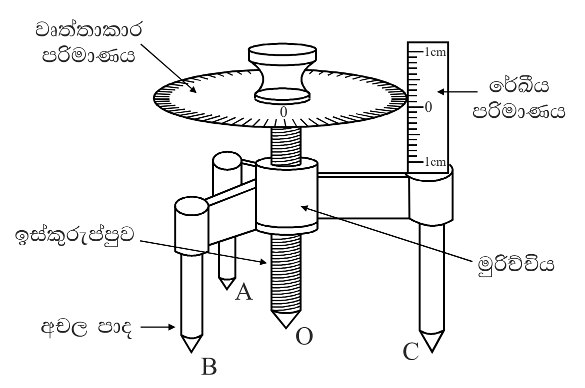
ඡායා පිටපත් කඩදාසිය කැබලි කිහිපයකට කපා ඒවා එක මත එක තබා ඒවායේ ඝනකම සඳහා පාඨාංක ලබා ගන්න. එපරිදි ස්ථාන තුනක පාඨාංක ලබා ගෙන ඒවායේ මධ්‍යනය ලබා ගන්න.

හොයමු බලන්න,

කඩදාසියක ඝනකම 0.05 mm නම්, මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් හොඳ මිනුමක් ගැනීම සඳහා සාදා ගන්නා කඩදාසි කැබලි මිටියක තිබිය යුතු අවම කඩදාසි කැබලි ගණන....

20 කියලා එනවද බලන්නකෝ....

ගෝලමානය



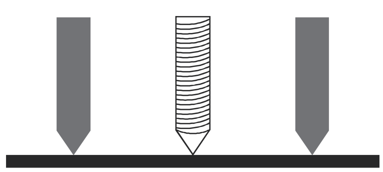
- ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය භාවිත වේ.
- විද්‍යාගාරයේ බහුලව භාවිත වන ගෝලමානවල අන්තරාලය 1 mm වන අතර, වෘත්තාකාර පරිමාණය කොටස් 100 කට බෙදා ඇත. එනිසා කුඩාම මිනුම 0.01 mm වේ.
- ගෝලමානය සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂවල පිහිටන අයුරින් ඇති තුඩවල් සහිත සමාන පාද තුනකින් ද පාද තුඩු තුන හරහා යන වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ පිහිටා ඇති මුරිච්චියක් තුළින් යන තුඩක් සහිත සියුම් පොටවලින් යුත් ඉස්කුරුප්පුවකින් ද සමන්විත ය. ප්‍රධාන පරිමාණය (සිරස් පරිමාණය) උපකරණයේ එක් පාදයකට සිරස් ව සවි කර ඇති අතර ඉස්කුරුප්පු හිසට වෘත්තාකාර පරිමාණයක් සම්බන්ධ කර ඇත.

මූලාංක දෝෂ

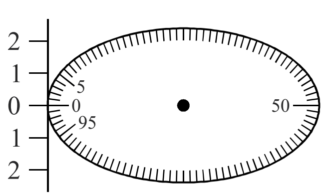
- නිරවද්‍ය ගෝලමානයක අචල පාද 3 හි තුඩු හා ඉස්කුරුප්පු පාදයේ තුඩ එකම තලයක පවතින සේ සැකසූ විට වට පරිමාණයේ ශූන්‍ය සලකුණ රේඛීය පරිමාණයේ ශූන්‍ය සලකුණ සමග සමපාත වේ.
- එසේ නොවේ නම් එයට මූලාංක දෝෂයක් පවතී.
- ඉහත පිහිටුම් අවස්ථාවේ පාඨාංකය එහි මූලාංක දෝෂයයි.
- ගෝලමානයක් සෑම විටම මිනුමක් ලෙස ලබාගන්නේ අචල පාදවල තුඩු පිහිටි මට්ටමේ සිට ඉස්කුරුප්පු පාදයේ තුඩ සිදු කරන සිරස් විස්ථාපනයයි.
- එනම් පාඨාංක 2 ක අන්තරයයි. එනිසා මූලාංක දෝෂයක් පැවතියද අන්තරයක් ගැනීමේ දී එම දෝෂය එකිනෙක කැපීයයි.

පාද සියල්ල එකම තලයේ පිහිටි අවස්ථාවේ පාඨාංක ගැනීම

- ගෝලමානයේ පාද, තල වීදුරු පෘෂ්ඨය මත තබා ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ වීදුරු පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ වන පරිදි සකස් කරන්න. මෙය වීදුරු පෘෂ්ඨයෙන් ආංශික පරාවර්තනයෙන් සෑදෙන ඉස්කුරුප්පු තුඩෙහි ප්‍රතිබිම්බයත්, ඉස්කුරුප්පුවෙහි තුඩත්, ස්පර්ශ වන පරිදි සකස් කිරීමෙන් සිදු කළ හැකි ය. සිරස් පරිමාණයේ සහ වෘත්තාකාර පරිමාණයේ පාඨාංක ඇසුරෙන් ඉස්කුරුප්පු තුඩෙහි පිහිටීමට අනුරූප පාඨාංකය ලබා ගෙන සටහන් කර ගන්න.

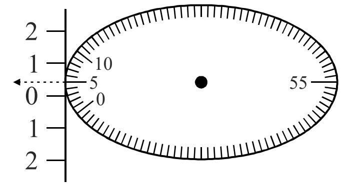


A. එවිට පරිමාණ පිහිටුම මෙසේ පවතීනම්,



පාඨාංකය$_1$ = 0

B. පරිමාණ පිහිටුම මෙසේ පවතීනම්,

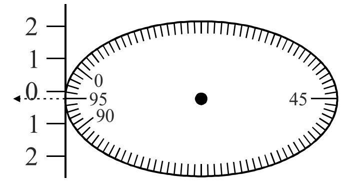


පාඨාංකය$_1$ = රේඛීය පරිමාණ පාඨාංකය + [රේඛීය පරිමාණය සමග ඒකරේඛීය වෘත්ත පරිමාණ සලකුණ × කුඩාම මිනුම]

= 0 + 5 × 0.01 mm

= 0.05 mm

C. පරිමාණ පිහිටුම මෙසේ පවතීනම්,

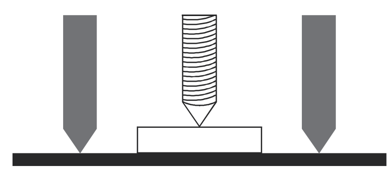


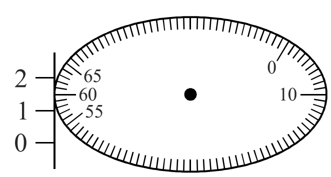
පාඨාංකය$_1$ = රේඛීය පරිමාණ පාඨාංකය + [වෘත්ත පරිමාණයේ මුලු කොටස් ගණන - රේඛීය පරිමාණය සමග ඒකරේඛීය වෘත්ත පරිමාණ සලකුණ] × කුඩාම මිනුම

= 0 + (100 - 95) × 0.01 mm

= 0.05 mm

① ශූන්‍ය ලකුණෙන් ඉහළට වන විස්ථාපන සඳහා පාඨාංක ගැනීම (තහඩුවක ඝනකම මැනීම)





පාඨාංකය$_2$ = රේඛීය පරිමාණ පාඨාංකය + [රේඛීය පරිමාණය සමග ඒකරේඛීය වෘත්ත පරිමාණ සලකුණ] × කුඩාම මිනුම

= 1 mm + (60 × 0.01 mm)

= 1.60 mm

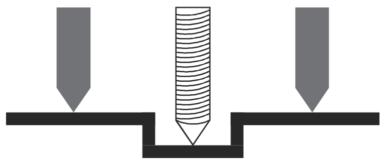
- පාද සියල්ල එකම තලයේ පිහිටි අවස්ථාවේ පිහිටුම,

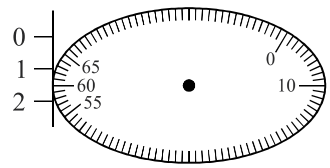
A නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$

B නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$ - $පාඨාංකය_1$

C නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$ + $පාඨාංකය_1$

② ශුන්‍ය ලකුණෙන් පහළට වන විස්ථාපන සඳහා පාඨාංක ගැනීම (කුඩා සිදුරක ගැඹුර මැනීම)





$පාඨාංකය_2$ = රේඛීය පරිමාණ පාඨාංකය + [වෘත්ත පරිමාණයෙ මුලු කොටස් ගණන - රේඛීය පරිමාණය සමඟ ඒකරේඛීය වෘත්ත පරිමාණ සලකුණ] × කුඩාම මිනුම

= 1 mm + (100 - 60) × 0.01 mm

= 1.40 mm

- පාද සියල්ල එකම තලයේ පිහිටි අවස්ථාවේ පිහිටුම,

A නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$

B නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$ + $පාඨාංකය_1$

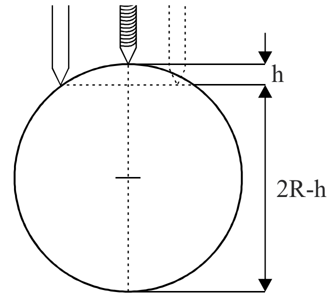
C නම් මිනුම = $පාඨාංකය_2$ - $පාඨාංකය_1$

③ ගෝලිය පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය සෙවීම

$$\text{වක්‍රතා අරය } R = \frac{a^2}{6h} + \frac{h}{2}$$

h සඳහා පාඨාංක ගැනීම

ගෝලමානයේ පාද, තල වීදුරු පෘෂ්ඨය මත තබා ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ වීදුරු පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ වන පරිදි සකස් කරන්න. සිරස් පරිමාණයේ සහ වෘත්තාකාර පරිමාණයේ පාඨාංක ඇසුරෙන් ඉස්කුරුප්පු තුඩෙහි පිහිටීමට අනුරූප පාඨාංකය ලබා ගෙන සටහන් කර ගන්න.

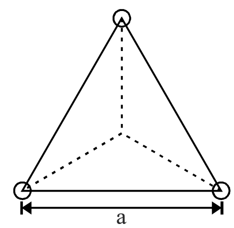


ගෝලමානයේ පාද ගෝලීය පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ද, ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ ගෝලීය පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ද රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි ඉස්කුරුප්පුව සකස් කර අනුරූප පාඨාංක ලබා ගෙන තල වීදුරු පෘෂ්ඨයෙන් ලබාගත් පාඨාංකය අතර අන්තරයෙන් h ලබා ගන්න.

a සඳහා පාඨාංක ගැනීම

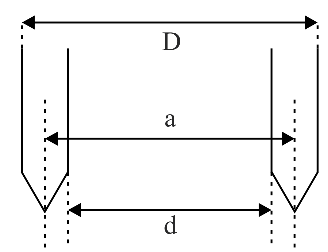
- මෙය ආකාර දෙකකට සිදුකළ හැක.

(1) ගෝලමානය කඩදාසියක් මත තබා තද කරන්න. පාදවල තුඩු මගින් ඇති කරන සලකුණු අතර දුර ව'නියර කැලිපරයේ අභ්‍යන්තර හනුවල තුඩු ඇසුරෙන් මැන ගැනීමෙන් හෝ මීටර කෝදුවෙන් මැන ගැනීමෙන් ගෝලමානයේ පාද අතර දුර ලබා ගන්න. ඉන්පසු මධ්‍යන්‍යය ලබාගන්න.



(2) අචල පාද තුනට ම අදාලව පාද දෙක දෙපස පරතර වල මධ්‍යන්‍ය D වර්නියර් කැලිපරයේ බාහිර හනු මගින් ද ඇතුලත පරතරවල මධ්‍යන්‍ය d අභ්‍යන්තර හනුවලින් ද මනින්න. එම මිනුම් 2 හි මධ්‍යන්‍යය a ට සමාන වේ.

$$a = \frac{D + d}{2}$$

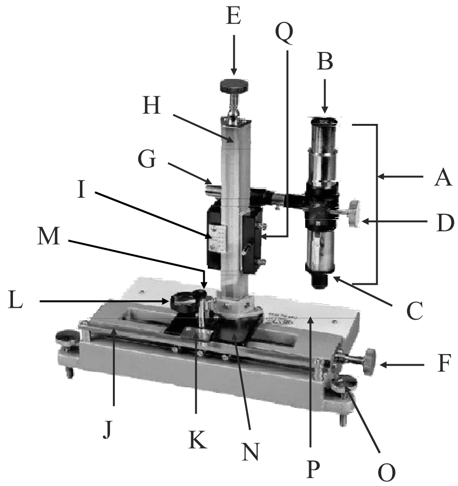


වැඩිඩොන්ට......

ගෝලීය පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය සෙවීමට මිනුම් ලෙස h හා අචල පාද 2 ක් අතර පරතරය වෙනුවට, අචල පාදයක් හා සචල පාදය අතර දුර l ලෙස දී ඇත. වක්‍රතා අරය R සඳහා h හා l ඇසුරින් සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.

බලන්නකො මේක එනවද කියලා → $R = \frac{l^2}{2h} + \frac{h}{2}$

චල අන්වීක්ෂය



A → අන්වීක්ෂය

B → උපනෙත

C → අවනෙත

D → අවනෙත් / අන්වීක්ෂ නාභිගත කිරීමේ සීරුමාරු ඇණය

E → සිරස් සියුම් සීරුමාරු ඇණය

F → තිරස් සියුම් සීරුමාරු ඇණය

G → අන්වීක්ෂය තිරස්/සිරස් සීරුමාරු කිරීමේ ඉස්කුරුප්පුව

H → සිරස් ප්‍රධාන පරිමාණය

I → සිරස් වර්නියර් පරිමාණය

J → තිරස් ප්‍රධාන පරිමාණය

K → තිරස් වර්නියර් පරිමාණය

L → විශාලක කාචය

M → තිරස් රළු සීරුමාරු ඇණය

N → ස්ප්‍රීතු ලෙවලය

O → මට්ටම් කිරීමේ ඉස්කුරුප්පු ඇණ

P → වේදිකාව

Q → සිරස් රළු සීරුමාරු ඇණය

- වර්නියර් මූලධර්මය භාවිත වේ.
- විද්‍යාගාරයේ බහුලව භාවිතාවන චල අන්වීක්ෂවල ප්‍රධාන පරිමාණ 0.5 mm කොටස් 49 ක් , වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 50 කට බෙදා ඇත. එනිසා කුඩාම මිනුම 0.01 mm වේ.

- අන්වීක්ෂය - උපනෙත හා අවනෙත උත්තල කාච දෙකකි. උපනෙතට ඇස තබා බලන විට එකිනෙකට ලම්භකව පිහිටි හරස් කම්බි යුගලක් නිරීක්ෂණය වේ. හරස් කම්බි තියුනු නැති නම්, උපනෙත සහිත බැරලය චලනය කර එහි පැහැදිලි තියුනු ප්‍රතිබිම්භයක් ලබා ගන්න.
  - අවනෙතට ඉදිරියෙන් තැබූ වස්තුවෙහි උඩු යටිකුරු , වම දකුණ මාරු වූ ප්‍රතිබිම්භයක් හරස් කම්බි මත සෑදේ.

✍ චල අන්වීක්ෂය භාවිත කිරීමේ දී පළමුව එහි ක්‍රියාකාරී දුර (නාභිගත වන දුර) දැන සිටීම පරීක්ෂණය කිරීමට පහසු වේ. බොහෝ විට මෙය අන්වීක්ෂ කඳේ සටහන් කොට ඇති දුර වන අතර එසේ නොමැති නම්, කොටු කඩදාසියකට නාභිගත කොට කඩදාසිය හා උපනෙත් කෙළවර අතර දුර මැන ගැනීමෙන් දැන ගත හැකි ය.

- මට්ටම් කිරීමේ ඉස්කුරුප්පු ඇණ - අන්වීක්ෂයේ පාදම මට්ටම් කරයි.
- ස්ප්‍රීතු ලෙවලය - පාදම නිසි ආකාරව මට්ටම් වී ඇත්දැයි තහවුරු කර ගැනීමට භාවිත වේ. එහි අඩංගු ද්‍රව බිංදුව හරියටම මැද පිහිටයි නම් මට්ටම් වී ඇත.
- තිරස් රළු සීරුමාරු ඇණය - එය බුරුල් කර අන්වීක්ෂීය පද්ධතිය තිරස්ව වමට දකුණට චලිත කළ හැක. එම ඇණය අගුල දමූ විට පමණක් **තිරස් සියුම් සීරුමාරු ඇණය** මගින් තිරස්ව සියුම් කුඩා චලිත සිදු කළ හැක.
- සිරස් රළු සීරුමාරු ඇණය - එය බුරුල් කර අන්වීක්ෂ පද්ධතිය සිරස්ව ඉහළ පහළ චලනය කළ හැක. එම ඇණය අගුලු දමූ විට පමණක් **සිරස් සියුම් සීරුමාරු ඇණය** මගින් සිරස්ව සියුම් කුඩා චලන සිදු කළ හැක.
- නාභිගත කිරීමේ ඉස්කුරුප්පු ඇණය - වස්තුවේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත නාභිගත කිරීම.
- අන්වීක්ෂය සිරස්, තිරස් කරන ඇණය - ඇණය බුරුල් කර අන්වීක්ෂය අවශ්‍ය පිහිටුමට දිශානති කර ඇණය තද කිරීම.
- වේදිකාව - සුදු ප්ලාස්ටික් පටියකින් ආවරණය කර ඇත. සමහර අවස්ථාවල නාභිගත කිරීම සඳහා වස්තු තබනුයේ මේ මතය.

➤ මූලාංක වරද

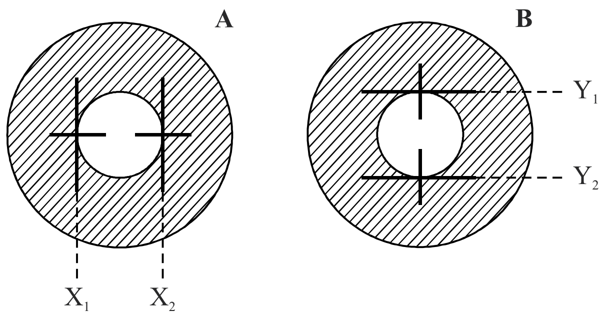
චල අන්වීක්ෂයෙන් මිනුමක් ලෙස සැමවිටම ලබාගනුයේ පාඨාංක දෙකක අන්තරයක් නිසා මූලාංක දෝෂ පැවතිය ද එකිනෙක කැපී යයි.

➤ චල අන්වීක්ෂයේ වාසි

1. පියවි ඇසෙන් නොව අන්වීක්ෂයෙන් නරඹයි. ප්‍රතිබිම්භ විශාල වේ. නිරවද්‍යතාව වැඩි වේ.
2. තිරසට හා සිරසට චලනය කර වස්තුවේ මිනුම් ගත හැකි වීම.
3. අතාත්වික ප්‍රතිබිම්භවල පිහිටුමට අදාල දුර මැනිය හැක.
4. රබර් වැනි ප්‍රත්‍යාස්ථ ද්‍රව්‍ය වල හැඩය වෙනස් නොවී මිනුම් ගැනීමට හැකි වීම.
5. රත් වූ වස්තුවක මිනුම් ගැනීමට හැකි වීම.
6. ද්‍රව මාවකවලට උස මැනීමට හැකි වීම.

① කේෂික නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීම

- උපකරණයේ අණ්වීක්ෂ කොටස හා ඒකාක්ෂ වන පරිදි කේශික නළය ආධාරකයක් මඟින් තිරස්ව රඳවා අණ්වීක්ෂයෙන් කේශික නළයේ මුහුණත නාභිගත කරන්න.
- චල අණ්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි A රූපයෙහි දැක්වෙන අයුරු සකස් වන තුරු අණ්වීක්ෂය තිරස්ව චලනය කරමින් තිරස් පරිමාණය භාවිතයෙන් X_1 හා X_2 පාඨාංකත්, අණ්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි B රූපයෙහි දැක්වෙන අයුරු සකස් වන තුරු අණ්වීක්ෂය සිරස්ව චලනය කරමින් සිරස් පරිමාණය භාවිතයෙන් Y_1 හා Y_2 පාඨාංකත්, ලබා ගන්න.

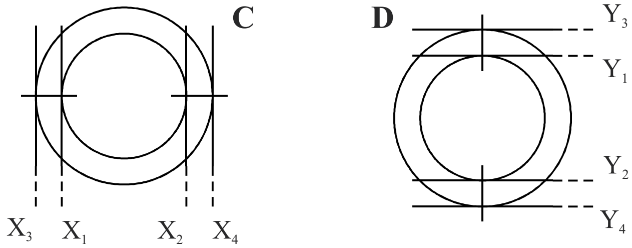


- එම පාඨාංක ඇසුරින් කේෂික නළයේ මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය (D) ,

$$D = \frac{(X_2 - X_1) + (Y_2 - Y_1)}{2}$$

② රබර් නළයක අභ්‍යන්තර හා බාහිර විෂ්කම්භය මැනීම

- රබර් නළය සඳහා 5 mm පමණ විෂ්කම්භයක් ඇති 5 cm පමණ දිග නළ කැබැල්ලක් යොදා ගන්න. රබර් නළය තිරස්ව රුඳවීම සඳහා එහි සිදුරෙහි විෂ්කම්භයට වඩා ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් අඩු විෂ්කම්භයකින් යුත් සිලින්ඩරාකාර දඬු කැබැල්ල සමග ආධාරකයට සවි කරන්න.
- රබර් නළයේ අභ්‍යන්තර තිරස් විෂ්කම්භය සඳහා C රූපයේ දැක්වෙන X_1 හා X_2 පාඨාංකත්, රබර් නළයේ අභ්‍යන්තර සිරස් විෂ්කම්භය සඳහා D රූපයෙහි දැක්වෙන Y_1 හා Y_2 පාඨාංකත්, ගෙන සටහන් කර ගන්න.
- රබර් නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය මැනීමේ දී හරස් කම්බි රබර් නළයේ ප්‍රතිබිම්භයේ බාහිර පෘෂ්ඨයෙහි ස්පර්ශ වන පරිදි සකසා C රූපයෙහි දැක්වෙන X_3 හා X_4 පාඨාංකත්, D රූපයෙන් දැක්වෙන Y_3 හා Y_4 පාඨාංකත්, ගෙන සටහන් කර ගන්න.



රබර් නළයේ මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $= \frac{(X_2 - X_1) + (Y_2 - Y_1)}{2}$

රබර් නළයේ මධ්‍යන්‍ය බාහිර විෂ්කම්භය $= \frac{(X_4 - X_3) + (Y_4 - Y_3)}{2}$

③ රසදිය කෙන්දක් භාවිතයෙන් කේශික නළයක අභ්‍යන්තර අරය මැනීම

(1) කේශික නළයේ සිදුර තුළට රසදිය පොටක් ඇතුළු කර එම රසදිය පොටෙහි දිග චල අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් මැන ගන්න. එම දිග වඩාත් සාධාරණ වීම සඳහා රසදිය පොට නළය තුළ එක් එක් ස්ථානවලට ගමන් කරවමින් දිග සඳහා මිනුම් කිහිපයක් ගෙන ඒවායේ මධ්‍යනය ලබාගන්න.

(2) ඉන්පසු එම රසදිය සියල්ල ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාවක් මතට ගෙන ස්කන්ධය මැනගත් විට රසදියවල ඝනත්වය ඇසුරින් නළයේ අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කළ හැක.

- රසදිය ස්කන්ධය → m
- රසදිය වල ඝනත්වය → D
- කේශික නළය තුළ රසදිය කෙන්දේ දිග → l
- අභ්‍යන්තර අරය → r

$$D = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{D}$$

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

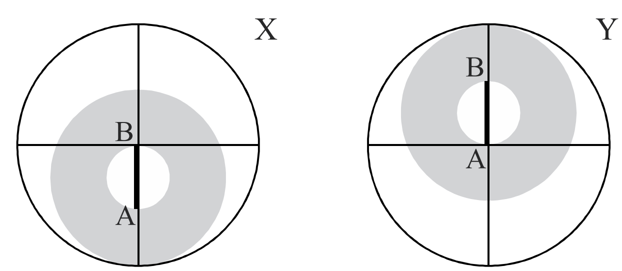
$$r^2 = \frac{m}{\pi D l}$$

$$r = \sqrt{\frac{m}{\pi D l}}$$

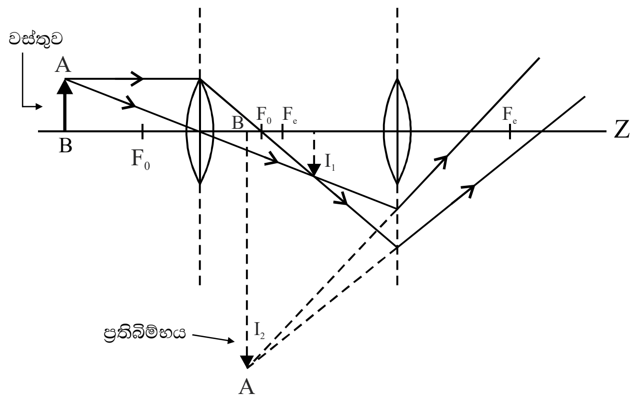
- කේශික නළයක අභ්‍යන්තර සිදුර ඒකාකාරදැයි පරීක්ෂා කිරීමට රසදිය පොටක් භාවිත කළ හැක. නළය තුළ එක් එක් ස්ථානවලට රසදිය පොටක් ගමන් කරවමින් එහි දිග මිනුම් කළ විට සෑමවිටම සමාන දිගක් පෙන්වයි නම් හරස්කඩ ඒකාකාර බව කිව හැක.

දැවෙන ප්‍රශ්නයක් ....

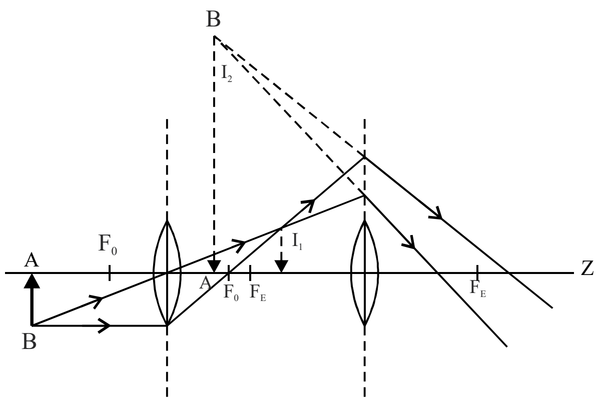
- අන්වීක්ෂයෙන් පාඨාංක ගන්නා අවස්ථා 2 ක් පහත දැක්වේ. මෙහි X අවස්ථාවේ සිට Y අවස්ථාව ලබා ගැනීම සඳහා අන්වීක්ෂය චලනය කළ යුත්තේ ඉහළට ද? පහළට ද?



- අප මෙහි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය AB නම් අචල වස්තුවක් යැයි සලකමු. අන්වීක්ෂයේ අක්ෂය B වෙත එල්ල කර ඇත. එවිට එහි යටිකුරු ප්‍රතිබිම්භයක් හරස් කම්බි මත X රූපයේ පරිදි සෑදේ. තිරස් හරස් කම්බිය Z රේඛාව ඔස්සේ ඇති අතර ඊට පහළින් ප්‍රතිබිම්භය ඇති වේ.



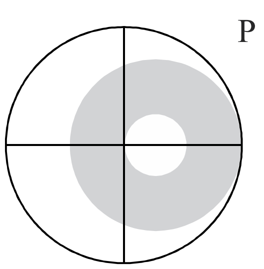
- අන්වීක්ෂ පද්ධතිය ඉහළට චලනය කර අන්වීක්ෂයේ අක්ෂය A වෙත එල්ල කරමු. එවිට එහි යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත Y රූපයෙ පරිදි සෑදේ. තිරස් කම්බිය Z රේඛාව ඔස්සේ ඇති අතර ඊට ඉහළින් ප්‍රතිබිම්බය ඇති වේ.

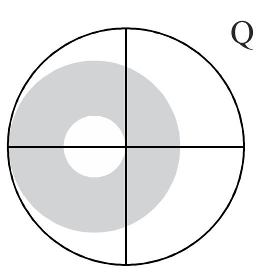


- මේ අනුව X සිට Y ට අවස්ථාව වෙනස් කිරීමට අන්වීක්ෂය ඉහළට චලිත කළ යුතුය. එය හරස් කම්බි වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතිබිම්බය චලිත දිශාවයි.

එහෙනම් කියමු බලන්න.....

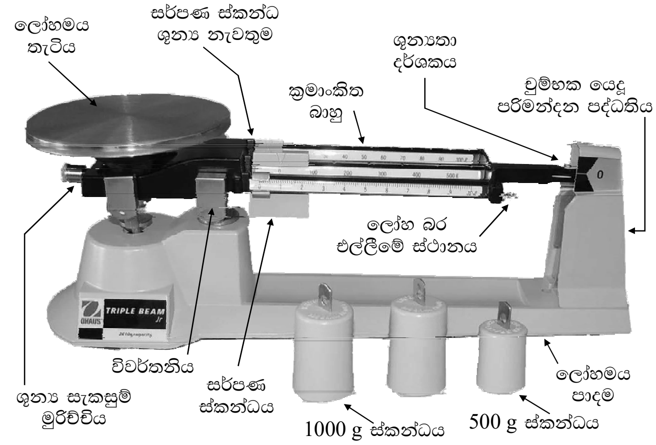
P අවස්ථාවේ සිට Q අවස්ථාව ලබාගන්න අන්වීක්ෂය චලනය කළ යුත්තේ වමට ද? දකුණට ද?





ස්කන්ධය මැනීම

① තෙදඬු තුලාව

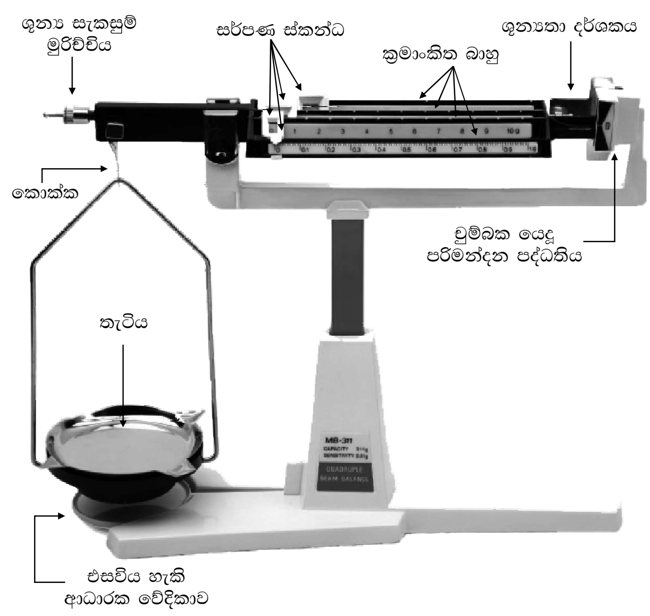


- සුමටව විවර්තනය කර ඇති ලීවරයක එක් පසෙක උපබාහු 3 කි. එම බාහු මත පරිමාණ ලකුණු කර ඇත.

ඉදිරි උපදණ්ඩ → 10 g දක්වා 0.1 g පරිමාණ කොටස් 100
මැද උපදණ්ඩ → 500 g දක්වා 100 g පරිමාණ කොටස් 5
පිටුපස උපදණ්ඩ → 100 g දක්වා 10 g පරිමාණ කොටස් 10

- සියලු සර්පණ ස්කන්ධ දකුණු කෙළවරට කළ විට මැනිය හැකි උපරිම ස්කන්ධය 610 g වේ. (10 g × 10 + 100 g × 5 + 0.1 g × 100)
- තවද අමතරව 1 kg පඩි සවිකර පරාසය 2610 g දක්වා වැඩි කළ හැක.
- සියලු සර්පණ ස්කන්ධ වම් කෙළවරට කර ඉදිරි උප බාහුවේ කුඩාම සර්පණ ස්කන්ධය එක් පරිමාණ කොටසක් දකුණට චලිත කළ විට කුඩාම ස්කන්ධය 0.1 g ලැබේ.
- අනෙක් පසින් ස්කන්ධය තැබිය හැකි තැටියක් සවිකර ඇත.
- එක් එක් උපබාහුව දිගේ චලනය කළ හැකි සර්පණ ස්කන්ධ 3 ක් ඇත. පරිමාණ මගින් ඒවායේ පිහිටුම සොයා ගනියි.

② සිවුදඬු තුලාව



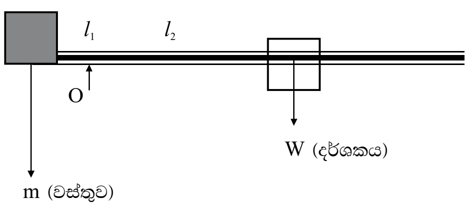
- සුමටව විවර්තනය කර ඇති ලීවරයක එක් පසෙක උපබාහු 4 කි. එම බාහු මත පරිමාණ ලකුණු කර ඇත.

ඉදිරි උපදණ්ඩ → 1 g දක්වා 0.01 g පරිමාණ කොටස් 100
දෙවන උපදණ්ඩ → 10 g දක්වා 1 g පරිමාණ කොටස් 10
තෙවන උපදණ්ඩ → 100 g දක්වා 10 g පරිමාණ කොටස් 10
පිටුපස උපදණ්ඩ → 200 g දක්වා 100 g පරිමාණ කොටස් 2

- මේ අනුව සියලු සර්පන ස්කන්ධ දකුණු කෙළවරට කළ විට මැනිය හැකි උපරිම ස්කන්ධය 311 g වේ.
  $= (100g \times 2 + 10g \times 10 + 1\,g \times 10 + 0.1\,g \times 100)$
- සියලු සර්පන ස්කන්ධ වම් කෙළවරට කර ඉදිරි උප බාහුවේ කුඩාම සර්පන ස්කන්ධය එක් පරිමාණ කොටසක් දකුණට චලිත කළ විට කුඩාම ස්කන්ධය 0.01 g ලැබේ.
- අනෙක් පසින් ස්කන්ධ තැබිය හැකි තැටිය එල්ලා ඇත.
- එක් එක් උපබාහුව දිගේ චලනය කළ හැකි සර්පන ස්කන්ධ 4කි. පරිමාණ මගින් ඒවායේ පිහිටුම් සොයා ගනී.
- වස්තුවක් ද්‍රවයක ගිල්ලා ඇති විට දෘශ්‍ය බර සෙවීමේ දී ද්‍රව භාජනයක් තැබීම සඳහා අවශ්‍ය විට දී පමණක් එසවිය හැකි ආධාරක වේදිකාවක් ඇත.
- කොක්ක භාවිතයෙන් තන්තු මගින් ගැටගැසූ වස්තු එල්ලා වුව ද ස්කන්ධය මැනිය හැක.

මූලධර්මය

මෙම තුලා දෙකෙහිම භාවිත වනුයේ ඝූර්ණ මූලධර්මයයි.



සමතුලිතතාව සඳහා O විවර්තිත ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණ ගත් විට (මෙහි දී වාමාවර්ත ඝූර්ණ ධන ලෙස සලකා ඇත.)

$$mg \times l_1 - wg \times l_2 = O$$
$$ml_1 = wl_2$$

මෙහි l_1 හා w නියත අගයන් සහිත රාශි වේ. එබැවින් වස්තුවේ ස්කන්ධය(m) වෙනස් කළ විට ඊට අනුරූප l_2 හි අගය වෙනස් කළ යුතු වේ. ඉහත සඳහන් කළ පරිදි පරිමාණය ඔස්සේ දර්ශකය චලනය කිරීම මගින් එය සිදු කළ හැකියි.

ස්කන්ධය මැනීම

- තැටිය හිස් විට, සර්පණ ස්කන්ධ 3 ම උපබාහු 3 හිම වම්පස කෙළවර ශුන්‍ය ලකුණ මතට ගෙන ආ විට ලීවරය සමතුලිත විය යුතුය. එනම් දකුණු පස කෙළවර ශූන්‍යතා දර්ශකය '0' දක්වයි.
- එසේ නොමැති නම් ලීවරයෙ සමතුලිතතාවට එලබෙන තුරු ශුන්‍ය සැකසුම් මුරිච්චිය සීරුමාරු කළ යුතුය.
- ඉන්පසු ස්කන්ධය සෙවිය යුතු වස්තුව තැටිය මත තබා බාහුවල ඇති විශාලම පඩිය දකුණු පසට ගෙන ගොස් සමතුලිත ලක්ෂයට පෙර ඇති ආසන්නම අංකය මත රඳවනු ලැබේ. ඉන්පසු ඊළඟ පඩිය ද මෙලෙස ම දකුණු පසට ගෙන ගොස් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යට පෙර ඇති ආසන්නම අංකය මත නවත්වයි. කුඩාම පඩිය දකුණු පසට ගෙන ගොස් නිවැරදි ම සමතුලිත ලක්ෂ්‍ය මත රඳවා එක් එක් පඩිවල පරිමාණ අගයන් කියවා ගත් විට නොදන්නා ස්කන්ධයේ අගය ලබා ගත හැක.
- ස්කන්ධ යෙදූ පසු ලිවරය පැද්දෙන බැවින් එය ඉක්මනින් සමතුලිතතාවේ නිසල කර ගැනීමට චුම්බක පරිමන්දනය යොදා ගනී.
- ශුන්‍යතා දර්ශකයේ ඇලුමිනියම් තහඩුවක් ඇති අතර එය චුම්බක දෙකක් මැද දෝලනය වන විට චුම්බක පරිමන්දනයට ලක් වේ.

③ ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාව

කුඩාම මිනුම = 0.01 g

- තැටිය මත ස්කන්ධය තැබූ විට සංඛ්‍යාංක තිරයක් මත ඍජුවම පාඨාංකය පෙන්වයි.
- පෙර සඳහන් තුලා 2 ටම වඩා නිරවද්‍යතාව වැඩිය.

කාලය මැනීම

① යාන්ත්‍රික ප්‍රතිසම විරාම ඝටිකාව

- කෙහෙ දුන්නක් සම්පීඩනය කර එහි ගබඩා කළ ශක්තියෙන් ක්‍රියාත්මක වේ. එම ශක්තිය ආධාරයෙන් ක්‍රියාත්මක වන දැතිරෝද පද්ධතියකි.
- A ලීවරය පහළට තල්ලු කිරීමෙන් එය ක්‍රියාත්මක කළ හැකි අතර, ලීවරය ඉහළට තල්ලු කිරීමෙන් එය ක්‍රියා විරහිත කළ හැකි ය. B ලීවරය පහළට තල්ලු කිරීමෙන් දර්ශකය ආරම්භක ශුන්‍ය පිහිටුමට ගෙන ආ හැකි ය.

② සංඛ්‍යාංක විරාම ඝටිකාව

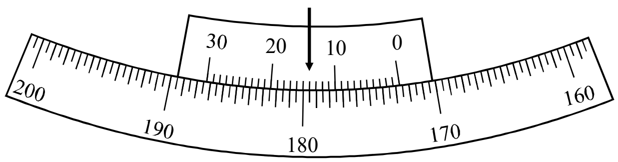
- C බොත්තම තද කිරීමෙන් එය ක්‍රියාත්මක කළ හැකි අතර එම බොත්තම නැවත තද කිරීමෙන් එය ක්‍රියා විරහිත කළ හැකි ය. D බොත්තම තද කිරීමෙන් දර්ශක අංක ආරම්භක ශුන්‍ය අගයට ගෙන යා හැකි ය.
- සිද්ධීන් කිහිපයක කාලයන් එකවිට සටහන් කර ගත ද හැක.

- මෙවැනි උපකරණ භාවිත කර කාලය මනින විට, මිනුමේ නිරවද්‍යතාව උපකරණ ක්‍රියාත්මක කරන්නාගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලය මත රඳා පවතී. පුද්ගලයකුගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලය යනු යම් සිද්ධියක් නිරීක්ෂණය කිරීමත් එයට ප්‍රතිචාරයක් දැක්වීමත් (බොත්තම තද කිරීමත්) අතර කාල පරාසයයි.

කෝණ මැනිම

- වර්නියර් මූලධර්මය භාවිත වේ.
- වර්ණාවලිමානය වැනි උපකරණ වල භාවිත වේ.
- ප්‍රධාන පරිමාණයක් හා ඊට ආසන්නව චලනය කළ හැකි වර්නියර් පරිමාණයකින් සමන්විතය.

නිදසුන :



- ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක අගය $= 1°/2$
- ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 29 ක් සමඟ වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 30 ක් සමපාතය.
- වර්නියර් පරිමාණ කොටසක අගය $= \left(\frac{1}{2} \times \frac{29}{30}\right)^{\circ} = \frac{29^{\circ}}{60}$
- කුඩාම මිනුම $= 1°/2 - 29°/60 = \frac{30 - 29}{60} = 1°/60$

$= 1'$ (කලා එකයි)

කලා 60 ක් = අංශක 1 යි

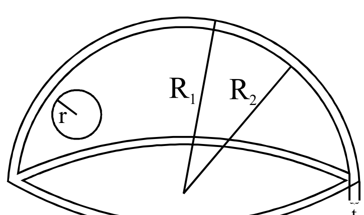
$60' = 1°$

පාඨාංකය = ප්‍රධාන පරිමාණ පාඨාංකය + [(ප්‍රධාන පරිමාණ සලකුණක් සමඟ ඒක රේඛීය වර්නියර් සලකුණ) × කුඩාම මිනුම]

$= 172° \; 30' + 14 \times 1'$

$= 172° \; 44'$

වැඩ්ඩොන්ට.........



රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඒකාකාර අරයක් හා ඝනකමක් ඇති පොල් කට්ටකි. එහි වෘත්තාකාර සිදුරක් ද විද ඇත. (රුපියල් 2 කාසිය ප්‍රමාණයේ) එම සිදුර ඇති ප්‍රදේශය ආසන්නව සමතල යැයි සැලකිය හැක.
සිදුර රහිත පොල් කට්ට පරිපූර්ණ කුහර අර්ධ ගෝලයක් බව උපකල්පනය කරන්න.

බාහිර අරය $\rightarrow R_1$
අභ්‍යන්තර අරය $\rightarrow R_2$
සිදුරේ අරය $\rightarrow r$
පොල්කට්ටේ ඝනකම $\rightarrow t$

01. සිදුර සහිත පොල්කට්ටේ පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

02. පහත එක් එක් මිනුම් ගැනීමට යොදා ගන්නා වඩාත් යෝග්‍ය මිනුම් උපකරණය බැගින් ලියන්න.

R_1 r
R_2 t

03. පොල්කට්ට සෑදි ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සොයන පර්යේෂණාත්මක පියවර ලියා දක්වන්න.

මිනුමක දෝෂ හා දෝෂ නිමානය ....

- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී හා පරීක්ෂණවල දී විවිධ මිනුම් ලබා ගැනීමට විවිධාකාර මිනුම් උපකරණ යොදා ගනියි.
- එහි දී සිදුවන දෝෂ ප්‍රධාන කොටස් 2 කට බෙදිය හැක.

(1) ඒකාංග දෝෂ
(2) අහඹු දෝෂ

(1) ඒකාංග දෝෂ

- මිනුම් උපකරණයේ ස්ථිර වශයෙන්ම සිදුවන දෝෂ වේ.
- මෙම දෝෂය ගණනය කළ හැකි අතර අදාළ පාඨාංකවලින් දෝෂය ඉවත් කිරීමට ශෝධනයක් කළ හැක.
- මෙම දෝෂ පාඨාංක ගන්නා පුද්ගලයා මත රඳා නොපවතී.
- පාඨාංක කීපයක මධ්‍යන්‍ය ගෙන දෝෂය ශෝධනය කළ නොහැක.

උදා: **(1) මූලාංක දෝෂ**
(2) පරීක්ෂණ ඇටවුම් වල දෝෂ
(3) වැරදි පරිමාණ සහිත උපකරණ භාවිතය

(2) අහඹු දෝෂ

- මෙම දෝෂ පාඨාංක ගන්නා පුද්ගලයා මත රඳා පවතී.
- මෙම දෝෂ ගණනය කළ නොහැකි අතර ඒනිසා පාඨාංක වලින් දෝෂ ශෝධනය කළ නොහැක.
- යම් මිනුමක් සඳහා පාඨාංක කීපයක් ගෙන මධ්‍යන්‍ය ගැනීම මඟින් මෙම දෝෂ අවම කළ හැක.

උදා: **(1) වැරදි ලෙස පාඨාංක කියවීම**
(2) පාඨාංක කියවීමේ කාල පමාව
(3) අසම්පාත දෝෂය
(4) මිනුම් ගන්නා වස්තුව ඒකාකාර නොවීම
(5) පරිසර සාධක වෙනස් වීම නිසා සිදුවන දෝෂ

මිනුම්වල දෝෂ අවසාන ප්‍රතිඵලයට බලපාන ආකාරය

- මිනුම් කිහිපයක එකතුවෙන් හෝ අන්තරයකින් ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීමේ දී ප්‍රතිඵලයේ දෝෂය එක් එක් මිනුමේ දෝෂවල එකතුවට සමාන වේ.

$A = X + Y$

$$\Delta A = \Delta X + \Delta Y$$

$A = X - Y$

$$\Delta A = \Delta X + \Delta Y$$

- මිනුම් කීපයක ගුණිතයකින් හෝ බෙදීමකින් යම් ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීමේ දී ප්‍රතිඵලයේ භාගික දෝෂය එක් එක් මිනුමෙහි භාගික දෝෂයන්ගේ එකතුවට සමාන වේ. එම භාගික දෝෂවල එකතුව අවසන් ප්‍රතිඵලයේ විශාලත්වයෙන් ගුණකළ විට එම අවසන් ප්‍රතිඵලයේ දෝෂය ලැබේ.

$A = X \times Y$

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta X}{X} + \frac{\Delta Y}{Y}$$

$$\Delta A = A\left(\frac{\Delta X}{X} + \frac{\Delta Y}{Y}\right)$$

$A = X / Y$

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta X}{X} + \frac{\Delta Y}{Y}$$

$$\Delta A = A\left(\frac{\Delta X}{X} + \frac{\Delta Y}{Y}\right)$$

- මිනුමක් කිසියම් බලයකට නැංවීමෙන් යම් ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීමේ දී, මිනුමේ භාගික දෝෂය බලයේ විශාලත්වයෙන් ගුණකළ විට ප්‍රතිඵලයේ භාගික දෝෂය ලැබේ. එය නැවත ප්‍රතිඵලයේ විශාලත්වයෙන් ගුණ කළ විට අවසන් ප්‍රතිඵලයේ දෝෂය ලැබේ.

$$A = X^a \times Y^b$$

$$\frac{\Delta A}{A} = a\left(\frac{\Delta X}{X}\right) + b\left(\frac{\Delta Y}{Y}\right)$$

$$\Delta A = A\left[a\left(\frac{\Delta X}{X}\right) + b\left(\frac{\Delta Y}{Y}\right)\right]$$

ව'නියර් මූලධර්මය

Bronze Wings

01. ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග 1mm වූ මිනුම් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ 9mm දිගක් ගෙන සමාන කොටස් 10කට බෙදීමෙන් සැකසූ ව'නියර පරිමාණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.9 mm (2) 0.01 mm (3) 0.1 mm
(4) 0.05 mm (5) 0.02 mm

02. එක්තරා ව'නියර් කැලිපරයක ව'නියර් පරිමාණය කොටස් 20 කට බෙදා ඇති අතර එය ප්‍රධාන පරිමානයේ මිලි මීටර කොටස් 19 ක් සමඟ සමපාත වේ.මෙම උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.02 mm (2) 0.05 mm
(3) 0.1 mm (4) 0.2 mm
(5) 0.25 mm

03. මිනුම් උපකරණයක ඇති ව'නියර් පරිමාණය කොටස් 50 කින් සමන්විත වේ. එම කොටස් 50 හි දිග ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1/2 mm කොටස් 49 ක දිගට සමාන වේ නම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.001 mm (2) 0.002 mm (3) 0.005 mm
(4) 0.01 mm (5) 0.02 mm

04. වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් 25ක් එක කොටසක් 0.5mm ක් වූ ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 24 සමඟ සමපාත වේ නම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම mm වලින්,

(1) 1/10 කි (2) 1/50 කි (3) 1/25 කි
(4) 1/48 කි (5) 1/24 කි

05. යම් උපකරණයක ව'නියර් පරිමාණයක් තනා ඇත්තේ එහි ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් N සංඛ්‍යාවක් නැවත කොටස් n සංඛ්‍යාවකට (n>N) බෙදීමෙනි. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම ප්‍රධාන පරිමාණය ක්‍රමාංකනය කර ඇති ඒකකය මෙන් කී ගුණයක්ද?

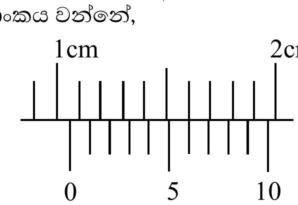
(1) N/n (2) n/N (3) 1-N/n
(4) n/(N-1) (5) 1+N/n

06. පහත කුමන මිනුම ලබා ගැනීමට ව'නියර් කැලිපරයක් භාවිතා නොකෙරේද?

(1) වියලි කෝෂයක විශ්කම්භය
(2) දඬු කැටයක පැත්තක දිග
(3) පරීක්ෂණ නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය
(4) මේසයක පෘෂ්ඨය මත වූ කුඩා සිදුරක ගැඹුර
(5) රබර් නළයක බාහිර විෂ්කම්භය

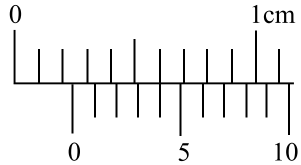
07. ලී පටියක ඝනකම ලබා ගන්නා අවස්ථාවක් පහත රූපයෙන් දැක්වේ. එම පාඨාංකය වන්නේ,

(1) 1.02 cm
(2) 1.06 cm
(3) 0.06 cm
(4) 1.60 cm
(5) 1.20 cm



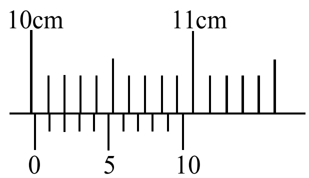
08. තුනී වීදුරු තහඩුවක ඝනකම ලබා ගන්නා අවස්ථාවක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත. එහි පාඨාංකය වන්නේ,

(1) 0.20 cm
(2) 0.60 cm
(3) 0.24 cm
(4) 0.04 cm
(5) 0.06 cm



09. පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ සර්පණ කැලිපරයක් මගින් යම් මිනුමක් ලබා ගන්නා ආකාරයයි. එහි පාඨාංකය,

(1) 10.00 cm
(2) 10.20 cm
(3) 10.02 cm
(4) 10.03 cm
(5) 10.30 cm



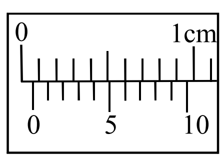
10. මූලාංක දෝෂය හා භාගික දෝෂය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය ප්‍රකාශ වන්නේ,

A -මූලාංක දෝෂය උපකරණයේ කුඩාම මිනුම මත රඳා පවතියි.
B - මූලාංක දෝෂය උපකරණයෙන් ගන්නා මිනුම මත රඳා පවතියි.
C -භාගික දෝෂය උපකරණයේ කුඩාම මිනුම මත රඳා පවතියි.
D - භාගික දෝෂය උපකරණයෙන් ගන්නා මිනුම මත රඳා පවතියි.

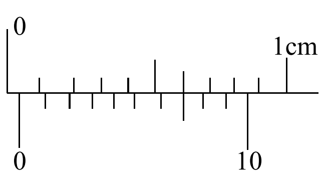
(1) A,C පමණි (2) A,B,C පමණි (3) A,B,D පමණි
(4) A,C,D පමණි (5) සියල්ලම

11. වර්නියර් කැලිපරයේ පිටත හනු එකිනෙක ස්පර්ශ වීමට සැලැස්සූ විට පරිමාණ වල පිහිටුම පහත රූපයේ දක්වා ඇත. එහි පවතින දෝෂය වන්නේ,

(1) 0.06 cm
(2) 0.60 cm
(3) 0.40 cm
(4) 0.04 cm
(5) -0.06 cm



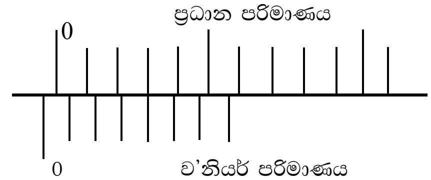
12. බාහිර හණු එකිනෙක ස්පර්ශ කළ විට පහත පරිදි පාඨාංක පිහිටයි. දක්වා ඇති මෙම වර්නියර් පාඨාංකයේ මූලාංක දෝෂයේ අගය වනුයේ,



(1) ධන මූලාංක දෝෂයකි. අගය 7 mm
(2) ඍණ මූලාංක දෝෂයකි. අගය 7 mm
(3) ධන මූලාංක දෝෂයකි. අගය 0.7 mm
(4) ඍණ මූලාංක දෝෂයකි. අගය 0.7 mm
(5) මූලාංක දෝෂයක් නොමැත.

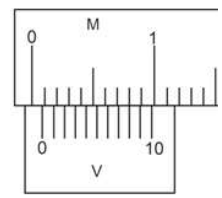
13. ප්‍රධාන පරිමාණයේ 9 mm ක් සමාන කොටස් 10 කට බෙදීමෙන් තනා ඇති වර්නියර් පරිමාණයක් ඇති කැලිපරයක බාහිර හණු ස්පර්ශ කළ විට පරිමාණ පහත පරිදි පිහිටයි. එහි පවතින මූලාංක දෝෂය වන්නේ,

(1) +0.4 mm
(2) -0.4 mm
(3) +0.6 mm
(4) -0.6 mm
(5) +.05 mm

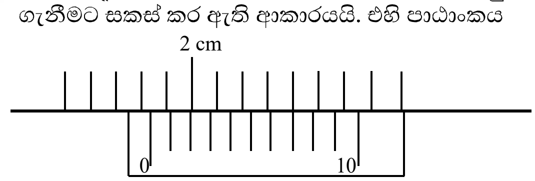


í4. භාහිර හනු ස්පර්ශ වන විට එහි පරිමාන පවතින ආකාරයයි. එහි මූලාංක දෝශය වනුයේ,

(1) -0.8 mm
(2) -0.4 mm
(3) +0.4 mm
(4) +0.8 mm
(5) +0.9 mm

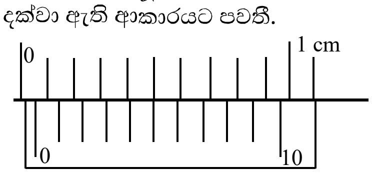


15. රූපයේ දක්වෙන්නේ සර්පණ කැලිපරයක් යම් මිනුමක් ලබා ගැනීමට සකස් කර ඇති ආකාරයයි. එහි පාඨාංකය



(1) 1.76 cm (2) 1.77 cm (3) 1.85 cm
(4) 1.86 cm (5) 1.87 cm

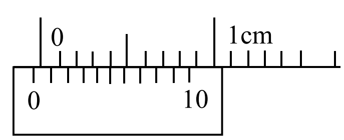
16 ඉහත ගැටළුවේ සඳහන් කැලිපරයේ පිට හනු එකිනෙක ස්පර්ශ වීමට සැලැස්වූ විට පරිමාණ වල පිහිටුම් පහත රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට පවතී.



දැන් කැලිපරයේ පවතින මූලාංක දෝෂය සැලකිල්ලට ගත් විට ඉහත ලබාගත් පාඨාංකයට අනුරූප නිවැරදි කළ මිනුම වන්නේ,

(1) 1.71 cm (2) 1.81 cm (3) 1.82 cm
(4) 1.91 cm (5) 1.92 cm

17. ඉහත 21 වන ගැටළුවේ සඳහන් කැලිපරයේ පිට හනු එකිනෙක ස්පර්ශ වීමට සැලැස්වූ විට පරිමාණ වල පිහිටුම් පහත රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට පවතී.

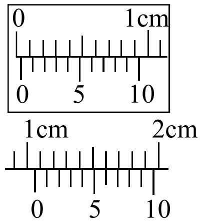


දැන් කැලිපරයේ පවතින මූලාංක දෝෂය සැලකිල්ලට ගත් විට ඉහත ලබාගත් පාඨාංකයට අනුරූප නිවැරදි කළ මිනුම වන්නේ,

(1) 1.71 cm (2) 1.81 cm (3) 1.82 cm
(4) 1.90 cm (5) 1.92 cm

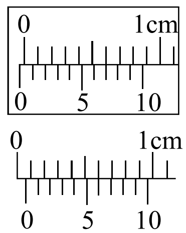
18. පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ විශාල කරන ලද ව'නියර් පරිමාණයකි. පළමු රූපයෙන් ව'නියරය වැසූ විට කියවීම පෙන්වන අතර දෙවන රූපයෙන් ලී කැබැල්ලක ඝනකම ලබාගන්නා අවස්ථාව පෙන්වයි. ලී කැබැල්ලේ ඝනකම නිවැරදිව දක්වෙන අගය වන්නේ,

(1) 1.06 cm
(2) 1.09 cm
(3) 1.03 cm
(4) 1.60 cm
(5) 1.63 cm



19. වීදුරු නළයක බාහිර විෂ්කම්භය ලබාගන්නා අවස්ථාවක් රූපයේ දක්වේ. පළමු රූපයෙන් බාහිර හනු ස්පර්ෂ කළ විට අගයන් දක්වේ. නළයේ විෂ්කම්භය වන්නේ,

(1) 0.06 cm
(2) 0.09 cm
(3) 0.03 cm
(4) 0.63 cm
(5) 0.30 cm



20. දීර්ඝ කල ව'නියර් පරිමාණයක් ඇති උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ මිලිමීටර් කොටස් 39 ක් ව'නියර් කොටස් 20 කට බෙදීමෙන් ව'නියර් පරිමාණය තනා ඇත. මෙම උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

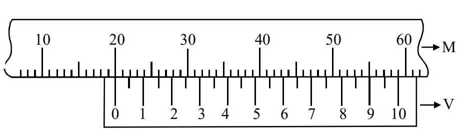
(1) 0.01 mm (2) 0.02 mm (3) 0.05 mm
(4) 0.1 mm (5) 0.5 mm

21. එක්තරා ව'නියර් කැලිපරයක ව'නියර් පරිමාණය කොටස් 25 කට බෙදා ඇති අතර එය ප්‍රධාන පරිමාණයේ මිලි මීටර භාගයේ කොටස් 49 ක් සමඟ සමපාත වේ. මෙම උපකරණයෙන් මැනිය හැකි කුඩාම මිනුම පහත සඳහන් කවරක්ද?

(1) 0.02 mm (2) 0.05 mm (3) 0.1 mm
(4) 0.2 mm (5) 0.25 mm

22. රූපයේ දැක්වෙන ව'නියර් කැලිපරයේ V ව'නියර් පරිමාණය හා M ප්‍රධාන පරිමාණය වේ. ප්‍රධාන පරිමාණය මිලි මීටර් (mm) වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇත. මෙහි කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.01 mm
(2) 0.05cm
(3) 0.1mm
(4) 0.5mm
(5) 0.05mm



23. වර්ණාවලිමානයක ප්‍රධාන පරිමාණය $1/2^0$ කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇත. එහි ව'නියර් පරිමාණය තනා ඇත්තේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 29 ක් සමාන කොටස් 30 කට බෙදීමෙනි. උපකරනයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

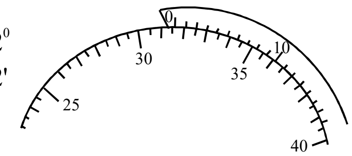
(1) $1/360^0$ (2) $1/180^0$ (3) $1/120^0$
(4) $1/60^0$ (5) $1/30^0$

24. වර්ණාවලිමානයක ප්‍රධාන පරිමාණය $1/2^0$ කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇත. එහි ව'නියර් පරිමාණය තනා ඇත්තේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 14 ක් සමාන කොටස් 15 කට බෙදීමෙනි. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) $1/360^0$ (2) $1/180^0$ (3) $1/120^0$
(4) $1/60^0$ (5) $1/30^0$

25. දී ඇති වර්ණාවලිමානයේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ සෑම අංශකයක්ම කොටස් දෙකකට බෙදෙන පරිදි පිළියෙල කොට ඇත. ව'නියර් පරිමාණය තනා ඇත්තේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 29 ක් තෝරා ගෙන සමාන කොටස් 30 කට බෙදීමෙනි. පහත දක්වෙන්නේ එම උපකරණයේ එක් අවස්ථාවකි. මෙම පාඨාංකය වන්නේ,

(1) 31.42^0 (2) 31.12^0
(3) $31^0 42'$ (4) $31^0 12'$
(5) $32^0 12'$



Silver Wings

26. ව'නියර් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ n_1 කොටස් ගණනක් ව'නියර් කොටස් n_2 ගණනකට බෙදා ඇත. මෙහි ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග සමාන විට යුත්තේ එහි කුඩාම මිනුම මෙන්,

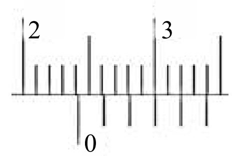
(1) n_1 ගුණයකි. (2) n_2 ගුණයකි.
(3) n/n_1 ගුණයකි. (4) $\frac{n_2}{n_2-n_1}$ ගුණයකි.
(5) $\frac{n_2-n_1}{n_2}$ ගුණයකි.

27. මිනුම් උපකරණයක වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් c ප්‍රමාණයක් ඇති අතර එම වර්නියර් කොටස් c ප්‍රමාණය ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් b ප්‍රමාණයක් සමග සමපාත වේ. ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක් a mm නම් වර්නියර් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම් mm වලින් වන්නේ,

(1) $\frac{bc}{a}$ (2) $a\,(1-\frac{b}{c})$ (3) $a\,(1-\frac{c}{b})$
(4) $\frac{1}{a}\,(1-\frac{b}{c})$ (5) $\frac{ac}{b}$

28. කුඩා මිනුම 0.05mm වන නිරවද්‍ය වනියර් කැලිපරයක් භාවිතයෙන් ඉටිපන්දම්වල භාහිර විෂ්කම්භය මැනීමට උත්සහ කිරීමෙන් පසු එහි මූලාංක දෝෂයක් සිදුවී ඇති අතර එහි විශාලත්වය 0.40mm විය. එම වනියර් කැලිපරයම භාවිතයෙන් PVC නලයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මිනුම් කල විට පරිමාණ පහත අයුරින් පැවතුනිනම්, PVC නලයේ අභ්‍යන්තර අරය වනුයේ, (මෙහි 4 වන වනියර් කොටස ප්‍රධාන පරිමාණ සළකුණක් සමඟ සමපාත වී ඇත)

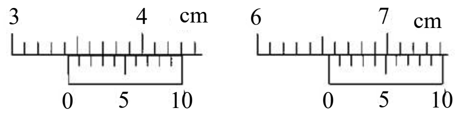
(1) 12.10 mm (2) 24.20 mm
(3) 11.90 mm (4) 12.30 mm
(5) 24.60 mm



29. ප්‍රධාන පරිමාණයේ මිලිමීටර කොටස් 24 සමාන කොටස් 25 කට බෙදීමෙන් සාදා ඇති වර්නියර් කැලිපරයකින් පැත්තක දිග 12 cm වන සමචතුරස්‍රාකාර ආසනරයක පැත්තක දිග සෙවීමේදී සිදුවන ප්‍රතිශත දෝෂය වනුයේ,

(1) 1/30% (2) 1/15% (3) 1/1.2%
(4) 1/8% (5) 1/ 4.8%

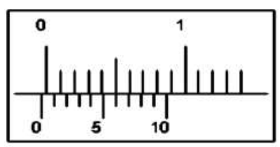
30. කුඩා මිනුම 0.1 mm වන වර්නියර් පරිමාණයක් මගින් මිනුමක් ලබා ගැනීමේදී ලබාගත් පාඨාංක දෙකක් පහත පෙන්වා ඇත. එම මිනුමෙහි අගය විය හැකි දෝෂ සමග නිවැරදිව ප්‍රකාශ කර ඇත්තේ



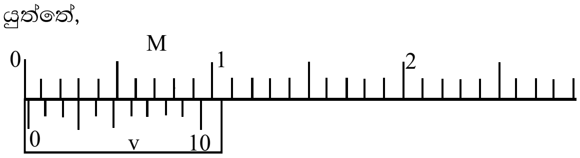
(1) 35.2 mm ± 0.1 mm (2) 34.3 mm ± 1 mm
(3) 65.4 mm ± 2 mm (4) 31.1 mm ± 0.1 mm
(5) 3.11 mm ± 1 mm

31. පරීක්ෂණාගාර වර්නියර් කැලිපරයක හාහිර හනු ස්පර්ශ කල විට පරිමාණ පිහිටන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. වර්නියර් කැලිපරයේ හාහිර හනු භාවිතයෙන් 3'45 cm දිගක් මිනුම් කිරීමේදී සමපාත වන වර්නියර් කොටස වන්නේ,

(1) 1
(2) 4
(3) 5
(4) 6
(5) 9



32. එක්තරා වර්නියර් කැලිපරයක බාහිර හනු එකිනෙක ස්පර්ශ කළ විට පරිමාණ පිහිටුම් රූපයේ ආකාරයට පැවතුණි. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම 0.1 mm වේ. මෙම දෝෂ සහිත වර්නියර් කැලිපරයේ අභ්‍යන්තර හනු භාවිතයෙන් කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 2.72 cm ලෙස පාඨාංකයක් ලැබුණි. නිවැරදි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය විය යුත්තේ,



(1) 2.69 cm (2) 2.75 cm (3) 2.79 cm
(4) 2.72 cm (5) නිගමනයට එළඹිය නොහැක.

33. කුඩාම මිනුම් 0.1mm වන ව'නියර් කැලිපරයක පිට හනු එකිනෙක ස්පර්ශ වන සේ තැබූ විට ප්‍රධාන පරිමාණයේ දෙවන කොටස ව'නියර් පරිමාණයේ දෙවන කොටස සමග සමපාත විය. පහත ප්‍රකාශන සළකා බලන්න.

a) මෙම කැලිපරයේ පිටහනු මලබැඳී ඇත.
b) මෙම කැලිපරයේ පිටහනු ගෙවී ඇත.
c) උපකරණයේ මූලාංක දෝෂය 0.2mm වේ.
d) උපකරණයේ මූලාංක දෝෂය 0.8mm වේ.

මින් සත්‍ය වන්නේ,
(1) a හා c (2) b හා c (3) a පමණි
(4) a හා d (5) b පමණි

Gold Wings

34. සිලින්ඩරයක බාහිර විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා ව'නියර් කැලිපරය යොදා ගනී. එය මූලාංක දෝෂ රහිතය. පාඨාංක ලබා ගන්නා අවස්ථාවේ ව'නියර් පරිමාණයේ ශුන්‍යය, ප්‍රධාන පරිමාණයේ 5.10cm හා 5.15cm අතර පවතී. ව'නියර් පරිමාණයේ කොටස් 50 කි. ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 49 ක් එම වනියර් කොටස් 50 සමග සමපාතය. ප්‍රධාන පරිමාණයේ 24 වන කොටස ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක් සමග සමපාතව ඇත. සිලින්ඩරයේ විෂ්කම්භය වන්නේ,

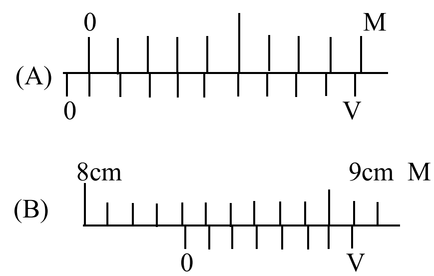
(1) 5.112cm (2) 5.124cm (3) 5.136cm
(4) 5.148cm (5) 5.156cm

35. ප්‍රධාන පරිමාණයේ මිලිමීටර කොටස් 49 ක් ව'නියර් කොටස් 50කට බෙදා සාදා ඇති ව'නියර් උපකරණයකින් මනින ලද දිගක් 6.048cm ලෙස පෙන්වයි. මෙම මිනුමට අදාළ සමපාත වන ව'නියර් කොටස් ගණන වන්නේ,

(1) 48 වේ. (2) 25 වේ. (3) 24 වේ.
(4) 2 වේ. (5) 1 වේ.

36. ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 9 ක් ව'නියර් කොටස් 10 කට බෙදා ඇති වර්නියර් කැලිපරයක බාහිර හනු එකිනෙකට ස්පර්ශ කළ විට පරිමාණ පිහිටුම (A) රූපයෙන් දැක්වේ.මෙම වර්නියර් කැලිපරය භාවිතයේදී එහි ගැඹුර මනින කූරේ කොටසක් කැඩී තිබූ අතර එය භාවිතා කර ජ්වලන නලයක ගැඹුර මැනීමේ දී පරිමාණ පිහිටුම (B) රූපයෙන් දැක්වේ.දෝෂ රහිත කැලිපරයකින් ඉහත මිනුම් ලබාගත් විට පාඨාංකය 7.72 cm විය.ගැඹුර මනින කූරේ කැඩී ඇති කොටසේ දිග වන්නේ,

(1) 0.8 cm
(2) 0.78 cm
(3) 0.66 cm
(4) 0.74 cm
(5) 0.7 cm



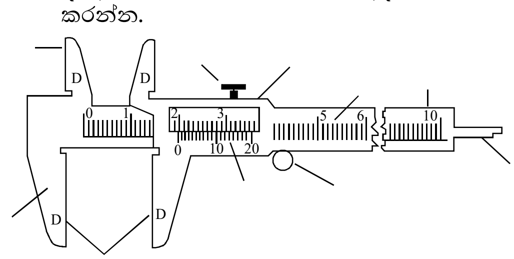
37. වනියර් කැලිපරයක් භාවිතයෙන් කඩදාසියක ඝනකම සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙකු අදහස් කරයි. ඒ සඳහා ඔහු සර්වසම කඩදාසි m ප්‍රමාණයක් එකට තබා කඩදාසි මිටියක් සාදා එහි ඝනකම මිනුම් කල විට එය R_1 විය. සර්වසම කඩදාසි n ප්‍රමාණයක් එකට තබා එලෙස තවත් මිටියක් සාදා එහි ඝනකම මිනුම් කල විට එය R_2 විය. m>n නම් කඩදාසියක ඝනකම වනුයේ,

(1) $\frac{R_1 + R_2}{m+n}$ (2) $\frac{R_1 + R_2}{m-n}$ (3) $\frac{R_1 - R_2}{m+n}$
(4) $\frac{R_1 - R_2}{m-n}$ (5) $\sqrt{\frac{R_1 R_2}{m+n}}$

රචනා අභ්‍යාස

38. (a) (i) ව'නියර් පරිමාණයක කුඩාම මිනුම යනුවෙන් කුමක් අදහස් කෙරේද ?
(ii) ව'නියර් කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණය mm වලින් බෙදා ඇති අතර එයින් කොටස් 9ක් ගෙන 10 කට බෙදීමෙන් ව'නියර් පරිමාණය සාදා ඇත. කුඩාම මිනුම සොයන්න.

(b) (i) දී ඇති ව'නියර් කැලිපරයේ අදාල කොටස් නම් කරන්න.

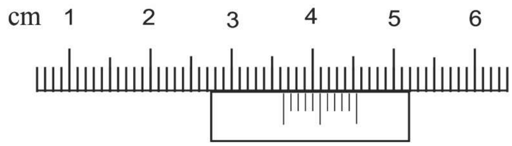


(ii) ව'නියර් කැලිපරය ඇසුරින් කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර හා බාහිර විෂ්කම්භය සොයන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

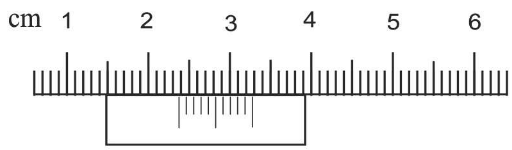
(iii) ව'නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද ? ධන මූලාංක දෝෂය සහ ඍණ මූලාංක දෝෂය සොයන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

39. පාඨාංක ලබා ගන්න.

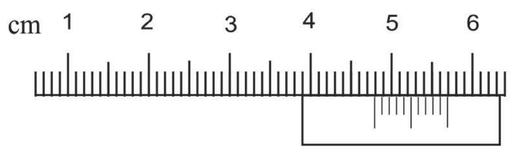
(a)



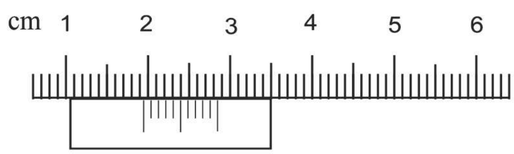
(b)



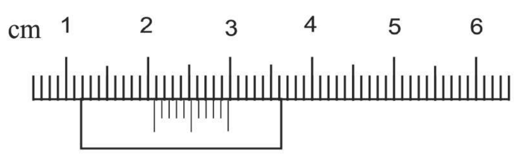
(c)



(d)

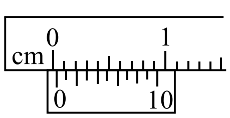


(e)

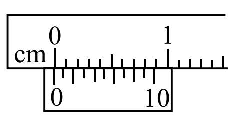


40. පහත දක්වා ඇති රූපවල මූලාංක වරද වන්නේ කුමක්ද?

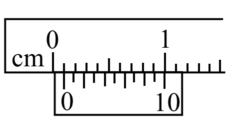
(A)



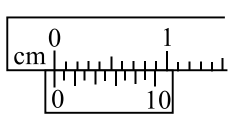
(B)



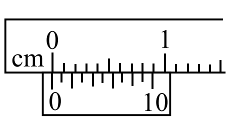
(C)



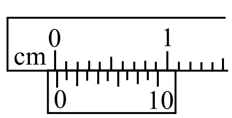
(D)



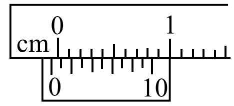
(E)



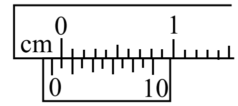
(F)



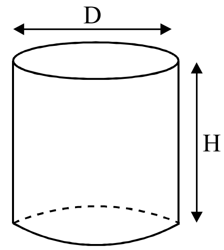
(G)



(H)



41. සවිධි ඝණ ද්‍රව්‍යයක ඝනත්වය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණාගාර උපකරණ භාවිත කළ හැක. ඒ සඳහා උස H හා විෂ්කම්භය D වන සිලින්ඩරාකාර ලී කැබැල්ලක් සපයා ඇත. (H = 50mm හා D = 20mm පමණ වන බව සලකන්න.)



(I) ලී කැබැල්ලේ මිනුම් දෙකම ලබා ගත හැකි උපකරණයක් සඳහන් කරන්න.

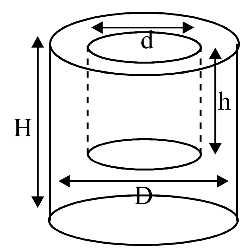
(a) ඉහත D හා H මැන ගැනීමට අදාළ උපකරණයේ භාවිතා කරන කොටස් දක්වන්න.

(ii) ලී කැබැල්ලේ උස සහ විෂ්කම්භය මැනීමේදී වඩා නිවැරදි අගයක් ලබා ගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියාපිළිවෙත කුමක්ද?

(iii) සිලින්ඩරයේ පරිමාව සෙවීම සඳහා ඉහත H හා D මැනීම වෙනුවට ජලය පිරි මිනුම් සරාවක් භාවිතා කරයි. මෙම ක්‍රමයේ ලැබෙන වාසියක් හා අවාසියක් සඳහන් කරන්න.

(iv) සිසුවෙක් ඉහත සිලින්ඩරාකාර ලී කැබැල්ලෙන් විෂ්කම්භය d හා උස h වූ සිලින්ඩරයක් කපා ඉවත් කර වස්තුවක් සාදා ගනී. එම වස්තුවේ ස්කන්ධය M බව මැන ගන්නා ලදී. (d,h,D හා H mm අගයන් බව හා π=3 බව සලකන්න. තවද $h < H$ වේ.)

(a) නව වස්තුවේ d හා h මැන ගැනීමටද ඉහත D හා H මැන ගත් උපකරණයම භාවිතා කරනලදී. d හා h මැන ගැනීමට අදාළ උපකරණයේ භාවිත කරන කොටස් දක්වන්න.



(b) M,D,H,h හා d යොදා ගනිමින් සිලින්ඩරයේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් (kgm^{-3} වලින්) ගොඩනගන්න.

මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය

Bronze Wings

42. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය වැඩි වශයෙන් භාවිතා කරන්නේ,

(1) තැටියක වක්‍රතා අරය මැනීම සඳහා
(2) තහඩුවක ඝනකම මැනීම සඳහා
(3) සිලින්ඩරයක විෂ්කම්භය මැනීමට
(4) ඝනකයක දිග , පළල මැනීමට
(5) රබර් නළයක විෂ්කම්භය මැනීමට

43. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක අන්තරාලය 1 mm වන අතර එහි දිදාලයට සම්බන්ධිත වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කොටස් 100 කි. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 1 mm (2) 0.1 mm (3) 0.05 m
(4) 0.01 mm (5) 0.001 mm

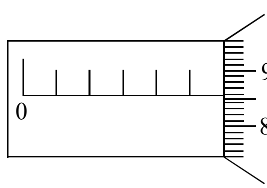
44. වෘත්තාකාර පරිමාණය කොටස් 50කට බෙදා ඇති, අන්තරාලය 0.5mm වන මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයකින් මැනිය හැකි කුඩාම දිග වන්නේ,

(1) 0.1mm (2) 0.01mm (3)0.001mm
(4) 0.2 mm (5) 0.02 mm

45. අන්තරාලය මිලිමීටර් x වන ඉස්කුරුප්පු ආමානයක වට පරිමාණය කොටස් n සංඛ්‍යාවකට බෙදා ඇත. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම මිලි මීටර්,

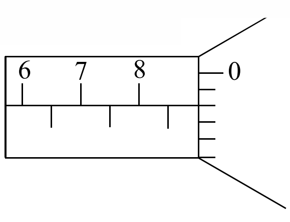
(1) x (2) x/n (3)n/x
(4) x/(n-1) (5) n/(x-1)

46. රේඛීය පරිමාණය 1 mm කොටස් වලින් ලකුණු කර ඇති මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක වට පරිමාණය කොටස් 100කින්යුක්ත වේ. ගෝලීය වස්තුවක විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා සීරුමාරු කළ විට මෙහි දක්වෙන ආකාරයට පරිමාණය පිහිටයි නම් වස්තුවේ විෂ්කම්භය වන්නේ පහත සඳහන් කුමක්ද?



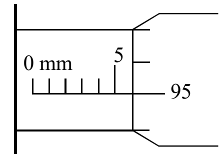
(1) (0.50+83×0.01)mm
(2) (0.50+83×0.10)mm
(3) (5.00+86×0.01)mm
(4) (5.00+86×0.10)mm
(5) (6.00+12×0.01)mm

47. රූපයේ දක්වෙන්නේ අන්තරාලය 0.5 mm වන කොටස් 50 කට බෙදූ වට පරිමාණයක් සහිත ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් මිනුමක් ලබා ගැනීමට සකස් කර ඇති ආකාරයයි. එහි දක්වෙන පාඨාංකය වනුයේ,



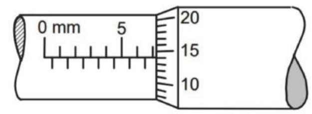
(1) 8.90 mm
(2) 8.98 mm
(3) 9.02 mm
(4) 9.10 mm
(5) 9.20 mm

48. රූපයේ සඳහන් ඉස්කුරුප්පු ආමානය, මිනුමක් ලබා ගැනීම සඳහා සකස් කර ඇති ආකාරය රූපයේ දක්වේ. එහි දක්වෙන පාඨාංකය වන්නේ,



(1) 0.545 mm
(2) 5.05 mm
(3) 5.95 mm
(4) 6.05 mm
(5) 6.95 mm

49. පහත මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ පෙන්වන පාඨාංකය වන්නේ,
(කුඩාම මිනුම 0.01mmවේ.)



(1) 5.74 mm
(2) 6.14 mm
(3) 6.74 mm
(4) 7.14 mm
(5) 7.74 mm

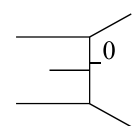
50. ශුන්‍ය දෝෂය ගැන ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) දෙන ලද උපකරණයක ශුන්‍ය දෝෂය මිනුමෙහි අගය මත රඳා පවතී.
(B) ශුන්‍ය දෝෂය ඉවත් කිරීමට මිනුමක් නැවත නැවත කිහිපවරක් ගැනීමෙන් පුලුවන.
(C) ශුන්‍ය දෝෂය වර්නියර් පරිමාණයක් ඇති උපකරණවලට පමණක් සීමා වේ.

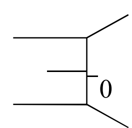
මේවා අතුරෙන් සත්‍ය වන්නේ,
(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි.
(4) A,B හා C සියල්ල අසත්‍යවේ.
(5) B හා C පමණි.

51. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කරණු සලකන්න.

(a) ඉද්ද, කිණිහිරය සමඟ ස්පර්ශ වන විට රූපයේ පරිදි පරිමාණ සකස්වී ඇත්නම් ශෝධනය සඳහා මූලාංක දෝෂය, ගනු ලබන පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුයි.



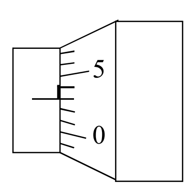
(b) ඉද්ද, කිණිහිරය සමඟ ස්පර්ශ වන විට රූපයේ පරිදි පරිමාණ සකස්වී ඇත්නම් ශෝධනය සඳහා මූලාංක දෝෂය, ගනු ලබන පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුයි.



(c) ඉද්ද, කිණිහිරය සමඟ ස්පර්ශ වන විට හෝ මිනුම් ලබා ගන්නා වස්තුව ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර තද වන විට ඉද්ද භ්‍රමණය කළ යුත්තේ දිදාල හිසෙනි.

මින් නිවැරදි වන්නෙ,
(1) a පමණි. (2) b පමණි. (3) c පමණි.
(4) a හා c පමණි. (5) b හා c පමණි.

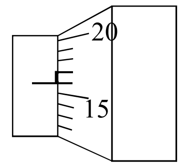
52. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ ඉද්ද හා කිණිහිරය ස්පර්ශ වන අවස්ථාවේදී උපකරණයේ පරිමාණ පහත පරිදි වේ. දෝශය වන්නේ,



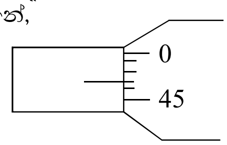
(1) -0.03 mm
(2) +0.03 mm
(3) -0.07 mm
(4) +0.07 mm
(5) -0.02 mm

53. රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ ඉස්කුරුප්පු ආමානයක ඉද්ද හා කිණිහිරය ස්පර්ශ වන අවස්ථාවකි. මෙහි දෝශය වන්නේ,

(1) ධන මූලාංක දෝෂයකි , 0.06 mm
(2) ධන මූලාංක දෝෂයකි , 0.16 mm
(3) සෘණ මූලාංක දෝෂයකි , 0.06 mm
(4) සෘණ මූලාංක දෝෂයකි , 0.16 mm
(5) ධන මූලාංක දෝෂයකි , 0.08 mm



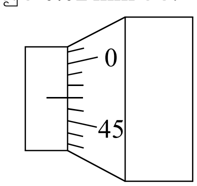
54. කුඩාම මිනුම 0.01mm වන මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක ඉද්ද හා කිණිහිරය ස්පර්ශ වූ විට පරිමාණ පිහිටන ආකාරය රූපයේ දක්වේ. උපකරණයේ මූලාංක දෝශය හා ශෝධනය වන්නේ,



(1) 0.47 mm වන අතර එය පාඨාංකයෙන් අඩුකළ යුතුය.
(2) 0.47 mm වන අතර එය පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුය.
(3) 0.03 mm වන අතර එය පාඨාංකයෙන් අඩුකළ යුතුය.
(4) 0.03mm වන අතර එය පාඨාංකයට එකතු කළ යුතුය.
(5) මූලාංක දෝශයක් නැති බැවින් ශෝධනය කළ යුතු නැත.

55. පහත රූපයේ පෙන්වන ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ දෝෂය වන්නේ, කුඩාම මිනුම 0.02 mm වේ.

(1) 0.06 mm
(2) -0.06 mm
(3) 0.15 mm
(4) -0.15 mm
(5) 0.04 mm



Silver Wings

56. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ දිදාලය පූර්ණ වට 4ක් කරකවන විට ඉද්ද 2mm දුරක් ගමන් කරයි. වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කොටස් 100ක් ඇත. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.5 mm (2) 0.005 mm (3) 0.05 mm
(4) 0.001 mm (5) 0.01 mm

57. දිග මැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි උපකරණ කිපයක් පහත දැක්වේ. මේවායින් සංවේදීතාවය වැඩිම උපකරණය වන්නේ,

(1) ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1mm කොටස් 19 ක් සමග වනියර් කොටස් 20 ක් සමපාත වන වනියර් කැලිපරයක්
(2) වෘත්ත පරිමාණයේ කොටස් 50 ක් හා ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 1 mm වන මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්
(3) කුඩාම මිනුම 0.01mm වන වනියර් කැලිපරයක්
(4) කුඩාම මිනුම 0.001mm වන මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්
(5) ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1mm කොටස් 9 ක් සමග වනියර් කොටස් 10 ක් සමග සමපාත වන වනියර් කැලිපරයක්.

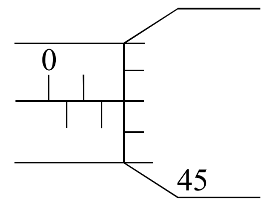
58. කුඩාම මිනුම 0.01mm වූ මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් මගින් කාසියක ඝනකම මැන්න විට අගය 1.25mm විය. කාසි කිහිපයක් එකට තබා මීටර් රූලක් භාවිතයෙන් මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමනයේ ප්‍රතිශත දෝශයට සමාන අගයකින් යුතුව කාසි වල ඝනකම මැනීම සඳහා භාවිතා කළ යුතු කාසි ගණන,

(1) 10 (2) 20 (3) 50
(4) 100 (5) 200

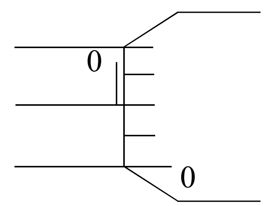
59. රූපයේ දක්වෙන්නේ ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 0.5 mm වන සහ වට පරිමාණයේ බෙදුම් 50 ක් පවතින මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්, කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා සකස් කර ඇති ආකාරයයි.

කම්බියේ විෂ්කම්භය සඳහා උපකරණය පෙන්නුම් කරන පාඨාංකය වන්නේ,

(1) 1.43 mm
(2) 1.47 mm
(3) 1.93 mm
(4) 1.97 mm
(5) 2.47 mm



60. ඉහත ගැටළුවේ සඳහන් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ ඉද්ද සහ කිණිහිරිය එකිනෙක ස්පර්ශ වන අවස්ථාවේදී උපකරණයේ පරිමාණ පහත රූපයේ පරිදි වේ.

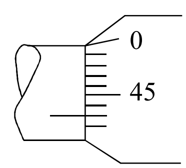


මෙහි දක්වෙන ලෙස ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ මූලාංක වරද සැලකිල්ලට ගත්විට කම්බියේ විශ්කම්භය සඳහා නිවැරදි කළ අගය වන්නේ,

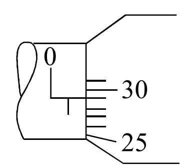
(1) 1.43 mm (2) 1.93 mm (3) 1.95 mm
(4) 1.97 mm (5) 2.45 mm

61. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක ඉද්ද හා කිණිහිරය එකිනෙකට ස්පර්ශ වන විට පරිමාණය 1 රූපයේ පරිදි වේ. කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීමේදී පරිමාණ පිහිටීම 2 රූපයේ පරිදි වේ. කම්බියේ විෂ්කම්භය වන්නේ,

(1) 0.72 mm
(2) 0.76 mm
(3) 0.85 mm
(4) 0.86 mm
(5) 1.22 mm



1 රූපය



2 රූපය

62. ප්‍රධාන පරිමාණය 0.5mm කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කරන ලද හා කොටස් 50 කින් යුත් වට පරිමාණයක් සහිත ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් ලබාගත් සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භයෙහි අගය (3.85+0.12)mm ලෙස සඳහන් කරන ලදී.

A) ප්‍රධාන පරිමාණයේ කියවීම 3.5mm විය හැක. කිණිහිරය සහ ඉද්ද ගෙවීම නිසා දෝෂයක් පවතී.
B) ප්‍රධාන පරිමාණයේ කියවීම 3.5mm විය හැක. කිණිහිරය හා ඉද්ද මළබැඳීම නිසා දෝෂයක් පවතී.
C) ප්‍රධාන පරිමාණයෙහි කියවීම 3.5mm හෝ 3mm විය හැක.

මින් නිවැරදි විය හැක්කේ,

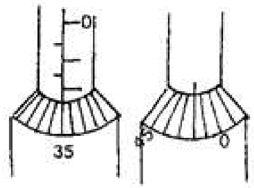
(1) A පමණි (2) B පමණි (3) A හා B පමණි
(4) B හා C පමණි (5) A හා C පමණි

63. ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක් 0.5mm වන හා වට පරිමාණ කොටස් 50 කින් යුත් මයික්‍රො මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් ඇලුමිනියම් තහඩුවක ඝනකම මැනීමට යොදා ගනී. පාඨාංක ගැනීමට පෙර ඉද්ද හා කිණිහිර ස්පර්ශ වන අවස්ථාවේදී වට පරිමාණයේ 45 වන කොටස ප්‍රධාන පරිමාණය සමග සමපාත වන අතර ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශුන්‍ය යන්තම් නිරීක්ෂණය කළ හැකි විය.

ප්‍රධාන පරිමාණ කියවීම 0.5mm හා සමපාත වට පරිමාණ කොටස් ගණන 25 වන විට තහඩුවේ ඝනකම කොපමණ ද ?

(1) 0.70mm (2) 0.35mm (3) 0.75mm
(4) 1.20mm (5) 0.65mm

64. පරීක්ෂණාගාර මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයකින් ඊයම් බෝලයක විෂ්කම්භය මනින විටදී හා එහි ඉද්ද හා කිණිහිරය ස්පර්ශව ඇති විටදී පරිමාන වල පිහිටීම් රූප වල දක්වා ඇත . ඊයම් බෝලයේ විෂ්කම්භයේ නිවැරදි අගය, (මෙහි ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 0.5mm වන අතර වට පරිමාණයේ කොටස් 50කට බෙදා ඇත.)

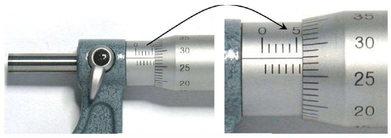


(1) 2.35mm
(2) 2.33mm
(3) 2.37mm
(4) 2.46mm
(5) 2.55mm

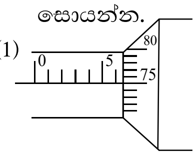
රචනා අභ්‍යාස

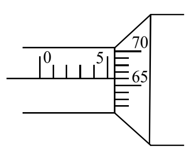
65. (i) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයකින් පාඨාංක ලබාගන්නා ආකාරය පැහැදිළි කරන්න.

(ii) මෙහි පාඨාංකය කොපමණ වේ ද?

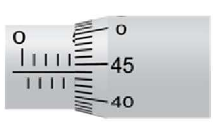


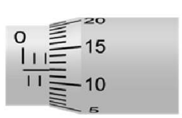
(iii) මිලි මීටර් වලින් ක්‍රමාංකනය කරන ලද මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් පහත අවස්ථාවල දක්වේ. ඉස්කුරුප්පුවේ අන්තරාලය 1mm වන අතර වෘත්තාකාර පරිමාණය කොටස් 100 කට බෙදා ඇත. පාඨාංක සොයන්න.

(1)


(2)


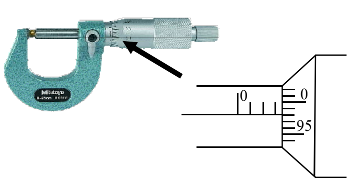
(iv) මෙහි දක්වා ඇති ඉස්කුරුප්පු ආමානවල අන්තරාලය 0.5mm වන අතර වෘත්තාකාර පරිමාණය කොටස් 50කට බෙදා ඇත. පාඨාංක සොයන්න.



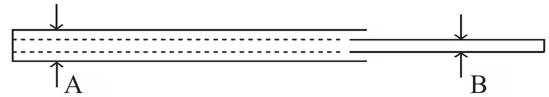


....

(v) ලෝහ ගෝලයේ විශ්කම්භය සොයන්න.



66. (A) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිවාරක ආලෝපනයක් සහිත A කොටසකින් සහ පරිවාරක ආලේපනයක් රහිත B කොටසකින් සමන්විත වූ කම්බියකි. මෙම ස්ථානවල විෂ්කම්භයන් මැනීමට මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතා කරන ලදී. එහි අන්තරාලය 0.5mm වන අතර වෘත්ත පරිමාණය සමාන කොටස් 50 කට වෙන් කර ඇත.



(I) උපකරණයේ කුඩාම මිනුම කොපමණද?

(ii) A ස්ථානයේ මිනුම ලබාගන්නා විට ප්‍රධාන පරිමානයේ අන්තරාලයේ කොටස්වලින් 3ක් ද වෘත්ත පරිමාණයේ කොටස්වලින් 25ක් ද පෙන්වයි. A ස්ථානයේ විෂ්කම්භය කොපමණද?

(iii) B ස්ථානයේ මිනුම් ලබාගන්නා විට අන්තරාලයේ කොටස්වලින් 3ක් ද, වෘත්ත පරිමාණයේ කොටස්වලින් 15ක් ද පෙන්වයි. B හි විෂ්කම්භය කොපමණද?

(iv) පරිවාරක ආලේපනයේ ඝනකම කොපමණද?

(B) පරීක්ෂණාගාර මයික්‍රොමීටර ස්කුරුප්පු ආමානයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. එහි පෙන්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.

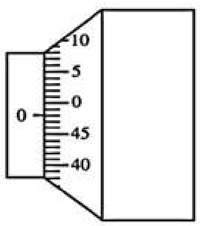
(i) මෙහි අන්තරාලව 0.5mm වන අතර වෘත්ත පරිමාණයේ කොටස් 50කට බෙදා ඇත්නම්, මෙහි කුඩාම මිනුම සොයන්න.

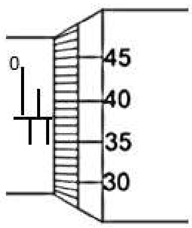
(ii) මෙමගින් ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ක් වන පරිදි මිනුම් කල යුතු දිග කොපමණද?

(iii) ඝනකම 0.3mm ක් පමණ වනකඩදාසි කොලයක ඝනකම නිවැරදිව මෙමගින් මිනුම් කල යුතුනම් ඔබ කුමක් කරන්නේද?

(iv) මයික්‍රොමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානයෙන් මිනුමක් ලබා ගැනීමට පෙර යම් නිරීක්ෂණයක් කල යුතුව ඇත. එය කුමක්ද?

(v) ඉහත නිරීක්ෂණයේදී සහ කඩදාසි ස්ථර 5ක් තබා මිනුම් ගන්නා විට පහත පෙන්වා ඇත. අයුරින් පවතීනම්, ඒවායේ පාඨාංක සොයන්න.





(vi) කඩදාසි කොලයේ ඝනකම කොපමණද?

(vii) ඉහත පරිදි කඩදාසි කොලයක ඝනකම සෙවීමෙන් කුමන දෝෂයක් අවම වේද?

ගෝලමානය

Bronze Wings

67. (a) ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය භාවිතා කිරීම.
(b) මූලාංක දෝෂ පැවතීම.
(c) සම්මත අචල මට්ටමක සිට දෙපසටම පවතින මිනුම් ලබා ගත හැකිවීම.
(d) ගෝලීය පෘෂ්ඨ වල වක්‍රතා අර ගණනයට අදාල මිනුම් ලබාගත හැකිවීම.

ගෝලමානයට අදාල වන නමුත් මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයට අදාල නොවන්නේ ඉහත සඳහන් කුමන කරුණුද?

(1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි
(4) d හා a පමණි. (5) b හා d පමණි

68. ගෝලමානයක වෘත්ත පරිමාණය කොටස් 50කින් යුක්ත වේ. වෘත්ත පරිමාණය පූර්ණ වට දෙකක් භ්‍රමණය කරන විට සිරස් පරිමාණය මත එහි රේඛීය ප්‍රගමනය 1mm කි. එහි කුඩාම මිනුම සොයන්න.

(1) 0.1 mm (2) 0.01 mm (3) 0.001 mm
(4) 0.02 mm (5) 0.2 mm

69. ගෝලමානයක් මගින් ගෝලීය පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය සෙවීමේදී යොදාගන්නා සමීකරණය (සංකේත වලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.) වනුයේ,

(1) $R = \frac{a}{6h} + \frac{h}{2}$ (2) $R = \frac{a^2}{6h^2} + \frac{h}{2}$

(3) $R = \frac{a^2}{6h} + \frac{h}{2}$ (4) $R = \frac{a}{6h} + \frac{2}{h}$

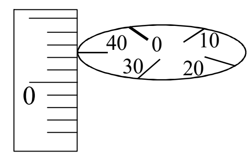
(5) $R = \frac{6h}{a^2} + \frac{2}{h}$

70. ගෝලමානයක ඉස්කුරුප්පු විල්ල ගෙවී ගිය විට
(a) එහි මූලාංක දෝෂයක් ඇතිවේ.
(b) වෘත්තාකාර පරිමාණයෙන් පමණක් පාඨාංක ගැනීමේදී දෝෂ ඇතිවේ.
(c) සිරස් රේඛීය පරිමාණයෙන් පාඨාංක ගැනීමේදී දෝෂ ඇතිවේ.

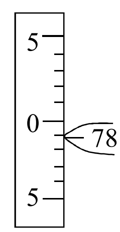
මින් නිවැරදි වන්නේ,
(1) a පමණි. (2) b පමණි.
(3) a, c පමණි. (4) b හා c පමණි.
(5) a,b හා c සියල්ලම.

Silver Wings

71. අන්තරාලය 0.5 mm වන ඉස්කුරුප්පුවක් සහිත ගෝලමානයක වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කොටස් 50 කි. රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවේ එය පෙන්වන පාඨාංකය,
(1) 1.10 mm
(2) 1.40 mm
(3) 1.90 mm
(4) 2.10 mm
(5) 2.40 mm



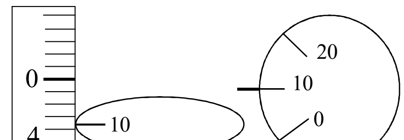
72. සිදුරක ගැඹුර මැනීම සඳහා යොදා ගත් ගෝලමානයේ අන්තරාලය 1.0mm කි. වෘත්තාකාර පරිමාණය කොටස් 100කට බෙදා ඇත. පරිමාණ පිහිටා ඇති ආකාරයට අනුව මිනුම වන්නේ,
(1) 1.22 mm
(2) 1.78 mm
(3) 1.88 mm
(4) 1.00 mm
(5) 1.07 mm



73. ගෝලමානයක වෘත්ත පරිමාණය කොටස් 50කින් යුක්ත වේ. එහි අන්තරාලය 0.5mm කි. එහි ඉස්කුරුප්පු තුඩ පාද තුනෙහි තුඩු පිහිටන තලයට ගෙන ආ විට පාඨාංකය +1.15 mm කි. කාසියක් තබා ඉස්කුරුප්පු තුඩ කාසිය හා ස්පර්ශව පවතින මොහොතේ ගෝලමානයේ පාඨාංකය +2.00mm වේ. කාසියේ ඝනකම සොයන්න.

(1) 3.15 mm (2) 0.85 mm (3) 0.75 mm
(4) 3.17 mm (5) 2.00 mm

74. රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 1 mm වන සහ වෘත්ත පරිමාණය කොටස් 100 කට බෙදා පවතින ගෝලමානයක් ලෝහ කුට්ටියක පවතින සිදුරක ගැඹුර මැනීම සඳහා යොදාගෙන ඇති ආකාරයයි.



සිදුරේ ගැඹුර සඳහා රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ගෝලමානය පෙන්නුම් කරන පාඨාංකය වන්නේ,
(1) 3.10 mm (2) 3.60 mm (3) 3.90 mm
(4) 3.95 mm (5) 4.10 mm

75. ගෝලමානයක ඉස්කුරුප්පුවේ අන්තරාලය 1/2 mm වේ. වෘත්තාකාර පරිමාණය සමාන කොටස් 100 කට බෙදා ඇත. වස්තුවක ඝනකම මැනීම සඳහා ඉස්කුරුප්පු හිස වට හතරක් ද සමාන කොටස් 12 ක් ද, වාමාවර්තව කරකැවීමට සිදුවිණි නම් වස්තුවේ ඝනකම වනුයේ,

(1) 2.6 mm (2) 2.12 mm (3) 4.6 mm
(4) 4.12 mm (5) 2.06 mm

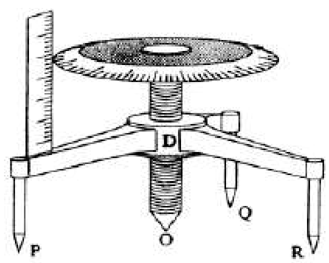
රචනා අභ්‍යාස

76 (i) මෙම ගෝලමානයේ කොටස් නම් කරන්න.

(ii) ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම ලබාගන්නා අයුරු දක්වන්න.

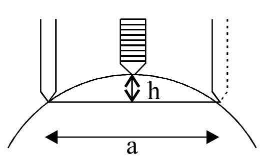
(iii) ගෝලමානය ආධාරයෙන් තුනී තහඩුවක ඝනකම සොයන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

(iv) බ්ලේඩ් එකක ඝනකම සෙවීමේදී P, Q, R හා O එකම තලයක තබා O තුඩ ඉහළ කරකැවූ කොටස් ගණන වෘත්තාකාර පරිමාණයෙන් කොටස් 100ක්වේ. බ්ලේඩ් එක තබා පහළට කරකැවූ කොටස් ගණන 88ක් වේ. බ්ලේඩ් එකේ ඝනකම සොයන්න. (මෙම ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම 0.01mm වේ.)



77. ගෝලමානයක අචල පාද දෙකක් අතර දුර 8cm වේ. ගෝලයක වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත ගෝලමානය තබා පෘෂ්ඨයේ ශීර්ෂය මැද ඇණය ස්පර්ශ කරන ලෙස තබා පාඨාංක ගත්විට 7.34mm කියවීමක්ද, ගෝලමානය පැතලි වීදුරුවක් මත තබා පාද සියල්ල එකම මට්ටමකට ගෙන පාඨාංක ගත්විට 1.47mm ද ලෙස පාඨාංක ලැබේ. ගෝලීය පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය සොයන්න.

78. ගෝලමානය භාවිතා කර වක්‍ර පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය සෙවීමේ පරීක්ෂණයට අදාළ ඇටවුම පහත දක්වේ.



(i) වක්‍රතා අරය සෙවීමට අවශ්‍ය මිනුම් මොනවාද?

(ii) h නිර්ණය කර ගැනීමට අදාළ දෙවන පාඨාංකය ලබා ගැනීමට පෙර සිදුකරන සීරුමාරුව කුමක්ද?

(iii) ඉහත අවස්ථාවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය හා ඉස්කුරුප්පු තුඩ ස්පර්ශ වී ඇත්දැයි නිර්ණය කරගන්නේ කෙසේද?

(iv) R නිර්ණය කිරීම සඳහා ගෝලමානයේ පාද අතර මධ්‍යන්‍ය දුර ලබාගත යුතුය. මේ සඳහා වඩාත් සුදුසු විද්‍යාගාර උපකරණය කුමක්ද?

(v) ගෝලමානයේ පාද අතර මධ්‍යන්‍ය දුර ලබාගැනීමට යොදාගන්නේ එම උපකරණයේ කුමන කොටසද? මෙහි දී යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල කුමක්ද?

(vi) වක්‍රතා අරය R සෙවීම සඳහා ඇති ගණිතමය ප්‍රකාශනය දක්වන්න.

(vii) වක්‍රතා අරය මැනීම හැර ගෝලමානයේ තවත් භාවිත දෙකක් දක්වන්න.

(viii) ගෝලමානය භාවිතයෙන් තරමක් විශාල තහඩු කැබැල්ලක ඝනකම සෙවිය නොහැක. එයට හේතුව කුමක්ද?

(ix) ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම තවදුරටත් කුඩා කර ගැනීම සඳහා ගෝලමානය නිෂ්පාදනයේ සිදු කළ හැකි වෙනස්කම් මොනවාද?

(x) ගෝලමානයක කුඩාම මිනුම 0.01mm නම්, එමගින් ලබාගන්නා මිනුමක් mm දශමස්ථාන කීයකින් දැක්විය යුතුද?

චල අන්වීක්ෂය

Bronze Wings

79. චල අන්වීක්ෂයකින් ලබා ගත නොහැකි මිනුමක් වන්නේ,

(1) රබර් නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය
(2) රබර් නළයක බාහිර විෂ්කම්භය
(3) කේෂික නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය
(4) කුඩා ලී ඝනකයක පැත්තක දිග
(5) ලී ඝනකයක් තුළ සිදුරක ගැඹුර

80. කේශික නලයක් තුළ පවතින 12.5cm පමණ දිගැති රසදිය කඳක දිග මැන ගැනීම සඳහා පහත කුමන මිනුම් උපකරණය/උපකරණ භාවිතා කළ හැකිද?

(a) මීටර් රූල (b) වනියර් කැලිපරය
(c) චල අන්වීක්ෂය

(1) a පමණි. (2) c පමණි. (3) a හා b පමණි
(4) a හා c පමණි. (5) සියල්ලම

81. චල අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කර කේෂික නළයක අභ්‍යන්තර අරය සෙවීමේ පරික්ෂණයක දී ලබාගත් පාඨාංක පහත පරිදි වේ.
රසදිය පටේ ස්කන්ධය = 136 g
රසදිය පටේ දිග = 7cm
රසදිය වල ඝනත්වය = 13600 kgm^{-3} වේ.

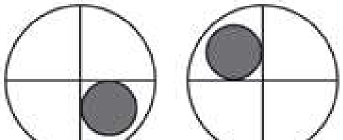
මෙම නළයේ අභ්‍යන්තර අරය මීටර් වලින් කොමපණද ?
($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

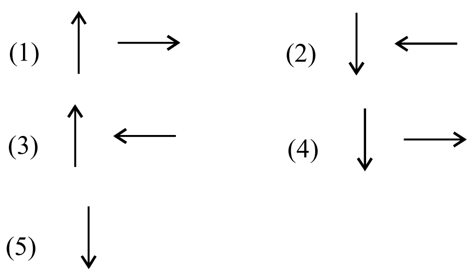
(1) $\frac{\sqrt{136}}{3 \times 13600 \times 7}$ (2) $\sqrt{\frac{136}{3 \times 13600 \times 7}}$

(3) $\frac{\sqrt{0.136}}{3 \times 13600 \times 7}$ (4) $\frac{0.136}{\sqrt{3 \times 13600 \times 7}}$

(5) $\sqrt{\frac{0.136}{3 \times 136 \times 7}}$

82. චල අන්වීක්ෂයක් මගින් රබර් කෙන්ද්‍රක හරස්කඩ නිරීක්ෂණය කරන විට, 1 රූපයේ ආකාරයේ සිට 2 රූපයේ ආකාරය ලබා ගැනීම සඳහා චලඅන්වීක්ෂය චලිත කළ යුත්තේ,



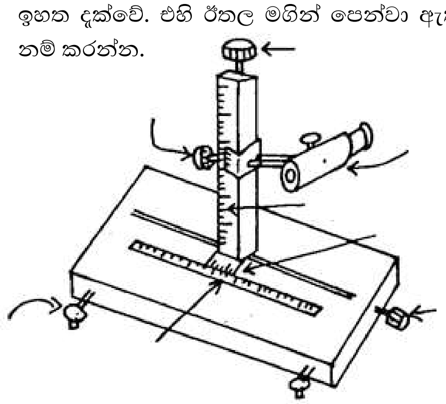


රචනා අභ්‍යාස

83. විද්‍යාගාරයේ දී කුඩා දිග ප්‍රමාණ මැනීම සඳහා චල අන්වීක්ෂය භාවිතා කරයි.

(i) චල අන්වීක්ෂයෙන් මැනිය හැකි අනෙකුත් සම්මත කුඩා දිගවල් මැනීමේ උපකරණවලින් මැනිය නොහැකි මිනුමක් සඳහන් කරන්න.

(ii) විද්‍යාගාරයේදී භාවිතා වන චල අන්වීක්ෂ රූප සටහනක් ඉහත දැක්වේ. එහි ඊතල මගින් පෙන්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.

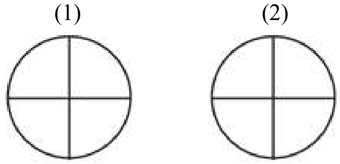


(iii) චල අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කිරීමටප්‍රථම සිදු කල යුතු මූලික සීරුමාරු කිරීම් දෙක කුමක්ද?

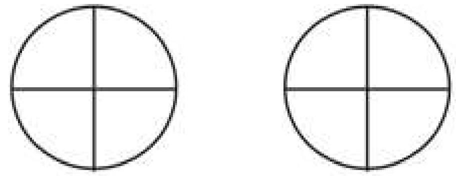
(iv) චල අන්වීක්ෂයෙන් තැනෙන ප්‍රතිබිම්බයක වෙනස් වීම් දෙකක් සිදුවේ. ඒ මොනවාද? ඒ අනුව චල අන්වීක්ෂයෙන් 27 කෙසේ පෙනෙයිද?

(v) එමගින් කේශික නලයක කෙළවර අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීමේදී පාඨාංක හතරක් ගනු ලැබේ. එවිට කේශිකයේ හා හරස් කම්බි වල පිහිටීම දිස්වෙන අයුරු පහත රූප සටහනේ දක්වන්න.

(1) (2)



තිරස් පරිමාණයෙන් ලබාගන්නා මිනුම්



සිරස් පරිමාණයෙන් ලබාගන්නා මිනුම්

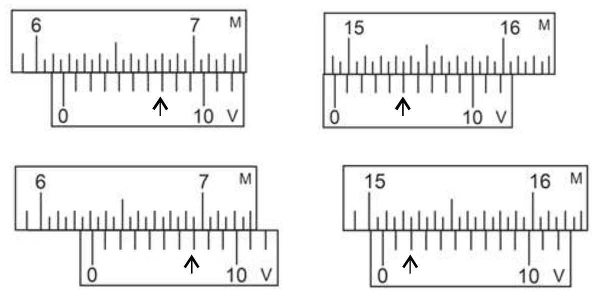
(vi) ඉහත 1 අවස්ථාවේ සිට 2 අවස්ථාව ලබා ගැනීමට අන්වීක්ෂය කුමන දිශාවට චලිත කල යුතුද?

(vii) ඉහත චලිත කිරීම සඳහා ඔබ කුමන ස්කුරුප්පුව භාවිතා කරයිද?

(viii) ඉහත එම ස්කුරුප්පුව භ්‍රමණය කරද, අන්වීක්ෂය චලිත නොවේනම්, එයට හේතුව කුමක්ද?

(ix) චල අන්වීක්ෂයේ මූලාංක දෝෂයක් සැලකිය යුතුද? නොමැතිද?

(x) ඉහත අවස්ථා හතරට අනුරූප පරිමාණ පිහිටන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඒ අනුව කේශික නලයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.
කු.මි. = 0.01mm එක් එක් අවස්ථාවල පාඨාංක වල අගයන් රූපසටහන් උඩින් ලියන්න .



84. රසදිය පටක් උපයෝගී කරගෙන, චලඅන්වීක්ෂයක් ද ඇසුරින් කේෂික නලයක අභ්‍යන්තර සිදුරේ අරය සඳහා අගයක් ලබා ගන්නේ කෙසේද ?

එවැනි පරීක්ෂණයක දී රසදිය පටේ දිග සඳහා ලැබුණු අගය 5.23cm වේ. එම රසදිය වීදුරු තැටියක දමා කිරාගත් විට එහි ස්කන්ධය 32mg ක් විය. කේෂික සිදුරේ අරය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න. රසදිය ඝනත්වය $13600kgm^{-3}$ වේ.

මිනුම් දෝෂ

Bronze Wings

85. මිනුම් පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(a) මිනුමක නිරවද්‍යතාවය ප්‍රමාණවත් එකක් ලෙස සලකන්නේ එහි භාගික දෝෂය 1/100 ට වඩා අඩුවන විටයි.
(b) පරීක්ෂණාත්මක අගයන් සත්‍ය අගයෙන් නිශ්චිත ප්‍රමාණයකින් අපගමනය වීමට හේතු වන්නේ ඒකාංග දෝෂයි.
(c) මිනුම් කිහිපයක් ගෙන මධ්‍යන්‍ය අගය ලබා ගැනීමෙන් අහඹු දෝෂවල බලපෑම අඩුකර ගත හැකිය.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) a පමණි (2) b පමණි (3) c පමණි
(4) a හා b පමණි (5) a,b හා c සියල්ලම

86. උපකරණයක කුඩාම මිනුම පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(a) උපකරණයක ක්‍රමාංකන මගින් ගත හැකි අවම අගයයි.
(b) උපකරණයක කුඩාම මිනුම වැඩිවන තරමට එම උපකරණය නිරවද්‍ය වේ.
(c) උපකරණයක උපරිමදෝශය එහි කුඩාම මිනුමට සමානය.

මින් සත්‍ය වන්නේ,

(1) a, b පමණි. (2) a, c පමණි. (3) b පමණි.
(4) b, c පමණි. (5) a, b, c සියල්ලම.

87. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(a) අහඹු දෝෂ එකම මිනුමකට පාඨාංක කිහිපයක් ලබාගෙන අවම කර ගත හැක.
(b) ඒකාංග දෝෂ එකම මිනුම සඳහා පාඨාංක කිහිපයක් ගෙන අවම කරගත හැක.
(c) ඒකාංග දෝෂ විද්‍යානුකූල දැනුම යොදාගෙන අවම කල හැක.

මින් අසත්‍ය වන්නේ,

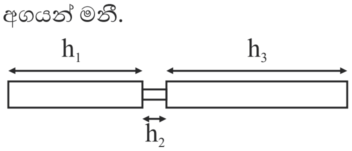
(1) a පමණි. (2) b පමණි. (3) c පමණි.
(4) a, c පමණි. (5) b, c පමණි.

88. කඩදාසියක ඝනකම 0.05 mm නම් එය මීටර් රූලෙන් මැනීමේ දී ප්‍රතිශත දෝෂය 1% වීමට අවශ්‍ය කඩදාසි ගණන,

(1) 4000 (2) 2000 (3) 500
(4) 5000 (5) 100

Silver Wings

89. කුඩාම මිනුම 0.01 mm වූ උපකරණයකින් පහත වස්තුවේ h_1, h_2, h_3 අගයන් මනී.



එම වස්තුවේ මුළු දිග මැනීමේ දී සිදුවන උපරිම දෝශය කොපමණ ද?

(1) 0.01 mm (2) 0.02 mm (3) 0.003 cm
(4) 0.03 cm (5) 0.3 cm

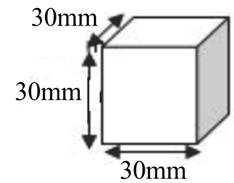
90. $Y=pq^2$ ප්‍රකාශනයේ p හා q වල භාගික දෝෂ පිළිවෙලින් 0.02 හා 0.03 වේ. Y වල භාගික දෝෂය පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශනයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැක.

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta p}{p} + 2\frac{\Delta q}{q}$$

Y හි ප්‍රතිශත දෝශය වනුයේ,

(1) 1% (2) 2% (3) 4%
(4) 8% (5) 12%

91. කුඩාම මිනුම 0.1 mm වන වර්නියර් කැලිපරයක් මගින් රූපයේ දැක්වෙන ඝනකයේ දිග,පළල හා උස මැන්න විට පැත්තක දිග 30 mm විය.මේ අනුව පරිමාවේ උපරිම ප්‍රතිශත දෝශය,



(1) 1/27%
(2) 1/3%
(3) 0.01%
(4) 1%
(5) 0.1%

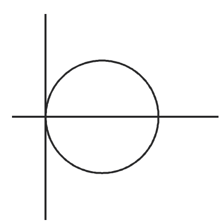
92. G නම් භෞතික රාශියක් හා M,L,T රාශි අතර සම්බන්ධතාවය $G = M^xL^{-y}T^z$ මගින් දෙනු ලබයි. M, L හා T මැනීමේදී සිදු වූ උපරිම ප්‍රතිශත දෝෂ පිළිවෙලින් a%,b%,c% වේ. G හි උපරිම ප්‍රතිශත දෝෂ දෙනු ලබන්නේ,

(1) (ax +by -cz)% (2) (ax -by -cz)%
(3) (ax +by +cz)% (4) (ax -by +cz)%
(5) $(ax^2 -by +cz)$%

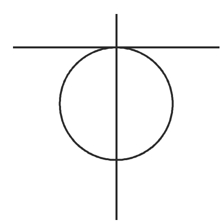
93. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක කුඩාම මිනුම 0.01mm වේ. එමගින් තුනී එක සමාන කඩදාසි 10ක ඝනකම ඉහත මයික්‍රොමීටර් ආමානයෙන් මැන ගෙන එම අගය 10න් බෙදා කඩදාසියක ඝනකම ලබා ගත් විට එම අගය,

(1) මිලිමීටරයකින් 1/10 කට නිවැරදි වේ.
(2) මිලිමීටරයකින් 1/20 කට නිවැරදි වේ.
(3) මිලිමීටරයකින් 1/100 කට නිවැරදි වේ.
(4) මිලිමීටරයකින් 1/1000 කට නිවැරදි වේ.
(5) මිලිමීටරයකින් 1/500 කට නිවැරදි වේ.

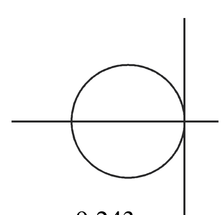
94. කේශික නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීමට යොදා ගත් අවස්ථා 4ක් පහත දැක්වේ. කේශික නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලයට අදාලව ප්‍රතිශත දෝෂය වන්නේ,



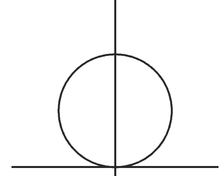
a_1 = 9.123cm



a_2 = 6.341cm



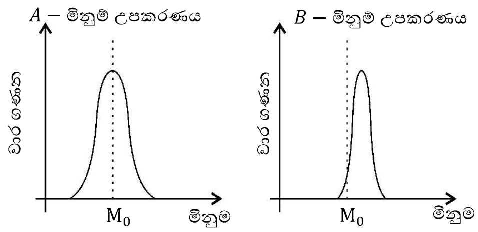
a_3 = 9.243cm



a_4 = 6.461cm

(1) 0.83 % (2) 16.67 % (3) 1.67 %
(4) 33.33 % (5) 3.33 %

95. යම් මිනුමක් ලබා ගැනීමේ දී මිනුම් උපකරණ දෙකක් මගින් එම මිනුම වාර කිහිපයක් ලබා ගත විට එම මිනුම සහ ලැබුණ වාර ගණන ප්‍රස්ථාර ගත කළ විට පහත පරිදි විය. M_0 යනු මිනුමෙහි නිවැරදි අගය යි.



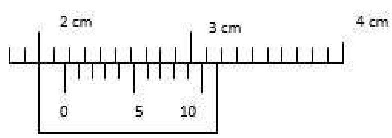
ඉහත ප්‍රස්ථාර අනුව පහත කුමක් අසත්‍ය වේද?

(1) A මිනුම් උපකරණයේ අහඹු දෝෂ පමණක් පවතී.
(2) B මිනුම් උපකරණයේ අහඹු දෝෂ හා ඒකාංග දෝෂ යන දෙකම පවතී.
(3) A ට වඩා B හි අහඹු දෝෂ සාපේක්ෂව අඩු ය.
(4) A මිනුම් උපකරණයෙන් ගත් මිනුම් වල මධ්‍යනය ලබා ගැනීමෙන් මිනුම සඳහා වඩාත් නිවරද්‍ය අගයක් ලබා ගත හැක.
(5) B මිනුම් උපකරණයෙන් ගත් මිනුම් වල මධ්‍යනය ලබා ගැනීමෙන් මිනුම සඳහා වඩාත් නිවරද්‍ය අගයක් ලබා ගත හැක.

පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න

බහුවරණ අභ්‍යාස

96. කුඩාම මිනුම 0.01 cm නම් වර්නියර් පරිමාණයේ දැක්වෙන
B මිනුම කුමක් ද?



(1) 2.7 cm (2) 3.03 cm (3) 2.13 cm
(4) 3.07 cm (5) 2.17 cm

(1980 – 03)

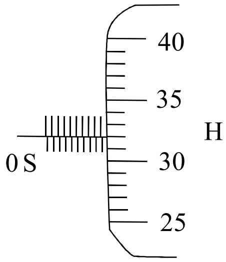
97. . යම් මිනුම් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 9ක්
B වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10කට බෙදා ඇත්නම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් වලින්,

(1) 0.01 වේ (2) 0.001 වේ (3) 0.1වේ
(4) 0.05 වේ (5) 0.02 වේ

(1981 – 01)

98. මයික්‍රෝමීටර ආමානයක කොටසක් රූප සටහනේ පෙන්නුම්
S කෙරේ. S විල්ලෙහි 0.5 mm බෙදුම් වලින් යුත් පරිමාණයක් ඇති අතර ඉන් බෙදුමක් මගින් ඉස්කුරුප්පුවේ සම්පූර්ණ භ්‍රමණයක් නිරූපණය කරෙයි. H හිසෙහි බෙදුම් 50 ක් ඇති නම් උපකරණයේ කුඩා ම මිනුම කුමක් ද ?

(1) 0.001 mm
(2) 0.01 mm
(3) 0.5 mm
(4) 1 mm
(5) 5 mm



(1984 – 02)

99. වර්ණාවලි මානයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ 14 $1/2^0$ක් වර්නියර්
S පරිමාණ කොටස් 30ක් සමඟ සමපාතවේ. වර්ණාවලිමානයේ ප්‍රධාන පරිමාණය $1/2^0$ කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇති නම් උපකරණයේ අවම කියවීම,

(1) $1^{\circ}/30$ (2) $1^{\circ}/60$ (3) $1^{\circ}/120$
(4) $1^{\circ}/180$ (5) $1^{\circ}/360$

(1985-03)

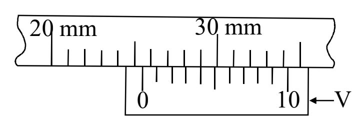
100 තුළාවක් භාවිතා කරන ලදී.එක් තැටියක තබා කිරූ විට m_1
S ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධයක් ද , අනෙක් තැටියේ තබා කිරූ විට m_2 ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධයක් ද දැක්වී ය. වස්තුවේ නියම ස්කන්ධය වන්නේ,

(1) $\sqrt{m_1m_2}$ (2) $m_1m_2 / 2$ (3) $(m_1 + m_2) / 2$
(4) $m_1 - m_2$ (5) $(m_1^2 + m_2^2) / m_1 + m_2$

(1986-35)

101. රූපයේ පෙන්වා ඇති උපකරණයෙහි ප්‍රධාන පරිමාණයේ
B කොටස් 9 ක් එනම් 9mm, V ව'නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10ක් සමඟ සමපාත වේ. රූප සටහනෙහි දැක්වෙන පාඨාංකය,

(1) 25mm
(2) 25.4mm
(3) 25.5mm
(4) 25.6mm
(5) 26.1mm



(1987 – 08)

102 මිනුම් උපකරණයක ඇති ව'නියර් පරිමාණය කොටස් 50
B කින් සමන්විත වේ. එම කොටස් 50 ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1/2 mm කොටස් 49 සමඟ සමපාත වේ නම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ,

(1) 0.01 mm (2) 0.001 mm (3) 0.02 mm
(4) 0.002 mm (5) 0.025 mm

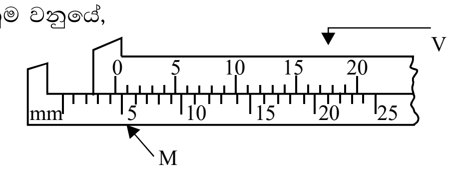
(1989-01)

103. මීටර් කෝදුව,චල අන්වීක්ෂය ,වර්නියර් කැලිපරය ,
S මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය , ගෝලමානය යන පරීක්ෂණාගාර මිනුම් උපකරණ අතුරින් එකක්වත් භාවිත කොට ලබා නොගත් මිනුම් කුමක් ද ?

(1) 3.015 cm (2) 10.122 cm (3) 45.73 cm
(4) 72.1 cm (5) 0.027 cm

(1992-17)

104. මිනුම් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණය M හා වර්නියර්
S පරිමාණය V රූපයේ පෙන්වා ඇත. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වනුයේ,



(1) 0.05mm (2) 0.10 mm (3) 0.15 mm
(4) 0.20 mm (5) 0.25 mm

(1994-03)

105. 50cm පමණ දිගක සිදුවන මිලිමීටරයක ප්‍රමාණයේ කුඩා වෙනස්වීම් මැන ගැනීම සඳහා පහත දක්වා ඇති කුමන ක්‍රමය /උපකරණය භාවිතා කළ නොහැකිද?

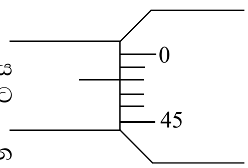
B

(1) ගෝලමානය (2) චල අන්වීක්ෂය
(3) මීටර් කෝදුව (4) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5) ලීවර ක්‍රමය

(1995-05)

106. මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක හනු දෙක ස්පර්ශව ඇති අවස්ථාවක දී එහි කොටසක් රූප සටහන මගින් පෙන්වා ඇත. උපකරණයේ මූලාංක දෝෂය,

S

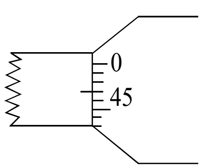


(1) 0.48 mm වන අතර එය අවසාන පරිමාණ කියවීමට එකතු කළ යුතුය.
(2) 0.48 mm වන අතර එය අවසාන පරිමාණ කියවීමෙන් අඩු කළ යුතුය.
(3) 0.02 mm වන අතර එය අවසාන පරිමාණ කියවීමට එකතු කළ යුතුය.
(4) 0.02 mm වන අතර අවසාන පරිමාණ කියවීමෙන් අඩු කළ යුතුය.
(5) 0.03 mm වන අතර එය අවසාන පරිමාණ කියවීමට එකතු කළ යුතුය.

(1996 – 14)

107. මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක හනු දෙක ස්පර්ශව ඇති අවස්ථාවක දී එහි කොටසක් රූප සටහන මඟින් පෙන්වා ඇත. ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ මූලාංක දෝෂය,

S



(1) 0.43 mm වන අතර එය පරිමාණ කියවීමට එකතු කළ යුතුය.
(2) 0.43 mm වන අතර එය පරිමාණ කියවීමෙන් අඩු කළ යුතුය.
(3) 0.03 mm වන අතර එය පරිමාණ කියවීමට එකතු කළ යුතුය.
(4) 0.03 mm වන අතර එය පරිමාණ කියවීමෙන් අඩු කළ යුතුය.
(5) 0.47 mm වන අතර එය පරිමාණ කියවීමෙන් අඩු කළ යුතුය.

(2000 – 03)

108. එක්තරා මිනුම් උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් $(n-1)$ සංඛ්‍යාවක් වර්නියර් පරිමාණ කොටස් n සංඛ්‍යාවකට බෙදා ඇති නම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම වන්නේ ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස්

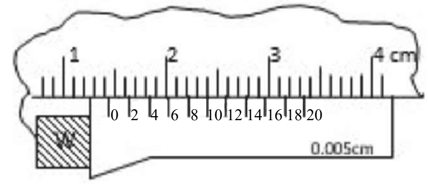
B

(1) 1 (2) 1/n (3) n/(n -1)
(4) (n-1)/n (5) 1/(n-1)

(2006 -03)

109. වර්නියර් කැලිපරයක් භාවිතයෙන් ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක (W) දිග මනිනු ලැබේ. වර්නියර් කැලිපරයේ සහ කුට්ටියේ අදාළ කොටස් රූපයේ දැක් වේ. (වර්නියර් පරිමාණයේ අදාළ බෙදුම් පමණක් පෙන්වා ඇත.) වර්නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂයක් නැතිනම් ලී කුට්ටියේ දිග වන්නේ

S



(1) 1.30 cm (2) 1.35 cm (3) 1.45 cm
(4) 1.50 cm (5) 1.55 cm

(2009-07)

110. කේශික නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මිනීම සඳහා පහත සඳහන් උපකරණ අතරින් වඩාත් සුදුසු වන්නේ කුමක් ද?

B

(1) මීටර් කෝදුව
(2) වර්නියර් කැලිපරය
(3) ගෝලමානය
(4) මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5) චල අන්වීක්ෂය

(2011-OLD-02)

111. 1 cm ප්‍රමාණයේ බාහිර විෂ්කම්භයක් ඇති මෘදු රබර් නළයක එම අගය මැනීම සඳහා වඩාත් සුදුසු මිනුම් උපකරණය වන්නේ,

B

(1) මීටර් කෝදුව
(2) වර්නියර් කැලිපරය
(3) ගෝලමානය
(4) මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5) චල අන්වීක්ෂය

(2011-NEW-02)

112. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සළකා බලන්න.

S

(A) 1mm ඝනකමක් ඇති ලෝහ තහඩුවක ඝනකම මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයකින් මැනීම.
(B) 90 cm දිගක් මීටර් කෝදුවකින් මැනීම.
(C) ලෝහ දණ්ඩක 0.5 mm ප්‍රසාරණයක් ගෝලමානයකින් මැනීම.

පහත සඳහන් කුමක් මඟින් එක් එක් මිනුම සමඟ සම්බන්ධ වී ඇති භාගික දෝෂ ආරෝහණ පිළිවෙළට දක්වා ඇති ද?

(1) A,B,C (2) C,A,B (3) B,A,C
(4) A,C,B (5) B,C,A

(2013-OLD-03)

113. පහත සඳහන් A, B සහ C යන මිනුම් නිවැරදි ලෙස තෝරාගත් මිනුම්උපකරණ භාවිතයෙන් ලබා ගෙන ඇත.

S

A = 3.1 cm B = 4.23 cm C = 0.354 cm

A, B සහ C යන මිනුම් සඳහා යොදාගෙන ඇති උපකරණ වනුයේ,

	A	B	C
(1)	වර්නියර් කැලිපරය	වර්නියර් කැලිපරය	මයික්‍රොමීර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(2)	මීටර් කෝදුව	මීටර් කෝදුව	වර්නියර් කැලිපරය
(3)	මීටර් කෝදුව	මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය	චල අන්වීක්ෂය
(4)	මීටර් කෝදුව	වර්නියර් කැලිපරය	මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5)	වර්නියර් කැලිපරය	මීටර් කෝදුව	චල අන්වීක්ෂය

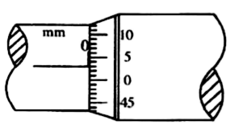
(2015-02)

114. එක්තරා දිග මිනුමක ප්‍රතිශත දෝශය 1% ට වඩා අඩුවෙන් තබාගත යුතුව ඇත. මිනුම් උපකරණය නිසා ඇතිවන දෝෂය 1 mm නම් මැනිය යුතු දිග,

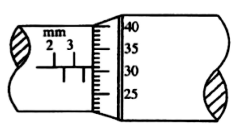
(1) 1 mm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(2) 1 cm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(3) 10 cm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(4) 1 m ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(5) 10 m ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.

(2016-02)

115. ඉද්ද හා කිණිහිරය එකිනෙක ස්පර්ශව පවතින අවස්ථාවේ දී මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක පරිමාණය (a) රූපයෙහි දක්වා ඇත. ලෝහ ගෝලයක් ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර නිවැරදිව තබා ඇති අවස්ථාවේ පරිමාණය (b) රූපයෙහි දක්වා ඇත. ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 0.5mm වන අතර වෘත්තාකාර පරිමාණය සමාන කොටස් 50 කට බෙදා ඇත.



රූපය (a)



රූපය (b)

ලෝහ ගෝලයෙහි නිරවද්‍ය විෂ්කම්භය කොපමණ ද ?

(1) 3.28mm (2) 3.31mm (3) 3.78mm
(4) 3.81mm (5) 3.84mm

(2020-02)

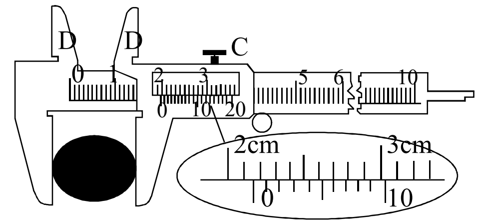
116. වනියර් කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 19 ක දිගක් සමාන වනියර් පරිමාණ කොටස් 20කට බෙදා ඇත. කුඩාම මිනුම 0.025mm වීම සඳහා ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග කොපමණ විය යුතුද?

(1) 0.5mm (2) 1.0mm (3) 1.5mm
(4) 2.0mm (5) 2.5mm

(2021-02)

පසුගිය විභාග රචනා අභ්‍යාස

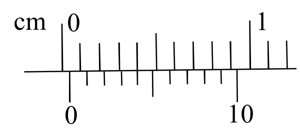
117. රූපයේ දී ඇත්තේ ලෝහ සිලින්ඩරයක විෂ්කම්භය මැනීමට සීරුමාරු කරන ලද වර්නියර් කැලිපරයකි. වර්නියරය විශාල කර වෙනම පෙන්වා ඇත.



(i) මෙම වර්නියරයේ කොටස් 10ක් ප්‍රධාන පරිමාණයේ 9mm ක් සමඟ සමපාත වේ නම් සිලින්ඩරයේ විශ්කම්භය ලෙස ලැබෙන පාඨාංකය කුමක්ද?

(ii) වඩා නිවැරදි වෙනත් මිනුම් උපකරණයක වර්නියරයේ කොටස් 50ක් ප්‍රධාන පරිමානයේ අර්ධ මිලි මීටර කොටස් 49ක් සමග සමපාත වේ. මෙම උපකරණයේ කුඩාම මිනුම කුමක්ද?

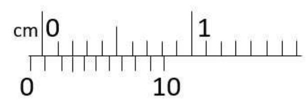
(iii) රූපයේ පෙන්වා ඇති වර්නියර් කැලිපරයෙන් සිලින්ඩරය ඉවත් කර එහි හනු සම්පූර්ණයෙන්ම වැසූ විට වර්නියරයේ ශූන්‍යය



ප්‍රධාන පරිමානයේ ශූන්‍ය සමග සමපාත නොවේ. මෙය රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම මූලාංක වරදේ අගය කොපමනද? (+0.4mm)

(iv) මෙම වරද සැලකිල්ලට ගෙන සිලින්ඩරයේ විෂ්කම්භය සඳහා නිවැරදි කරන ලද අගය කුමක්ද?

(b) සමහර කැලිපර වල වර්නියරයේ ශූන්‍ය පරිමාණයේ ශූන්‍යට පිටුපසින් පිහිටීමෙන් මූලාංක වරදක් ඇතිවේ. මෙවැනි අවස්ථාවක් රූපයේ දක්වේ. මෙම කැලිපරයේ මූලාංක වරද ගණනය කරන්න.



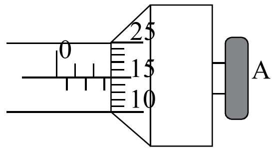
(c) කැලිපරයේ C මුරිච්චියෙන් කෙරෙන කාර්යය කුමක්ද ?

(d) කැලිපරයේ D ලෙස සලකුණු කර ඇති අභ්‍යන්තර හණු දෙකෙන් කෙරෙන කාර්යය කුමක්ද ?

(e) නිෂ්පාදකයාගේ අත්පොතේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට යම් කම්බියක විෂ්කම්භය 0.18mm වේ. මෙම අගයේ නිරවද්‍යතාවය සෙවීම සඳහා මෙම ප්‍රශ්නයේ ප්‍රථම රූපයේ ඇති කැලිපරය භාවිතා කළ නොහැකිය. මෙයට හේතුව පැහැදිළි කරන්න.(කුඩාම මිනුම ප්‍රමාණවත් නොමැති නිසා)

(1984 A/L)

118. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක කොටසක් රූප සටහනෙන් පෙන්නුම් කෙරේ. (එය පරිමාණයට ඇඳ නැත) එහි දිදාලයේ බෙදුම් 50ක් ඇති අතර එය පූර්ණ වටයක් කරකැවූ විට දිදාල විල්ලෙහි ලකුණු කොට ඇති පරිමාණයේ එක් බෙදුමකට (0.5mm) අනුරූප දුරක් ගමන් කරයි.



(a) උපකරණයේ කුඩාම මිනුම කුමක්ද?

b) කිසියම් මිනුමක් ලබාගැනීමේදී A මගින් නම් කොට ඇති කොටස (දිදාල හිස) වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි.

(1) එය කුමක්ද ?

(2) b (1) හි සඳහන් මෙහෙය ඉටු කරගැනීමේදී දිදාල හිස නිවැරදිව භාවිතා කළ බව ඔබ සනාථ කර ගන්නේ කෙසේද?

c) ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ මූලාංක දෝෂයක් ඇත්නම් ඔබ එය නිර්ණය කරන්නේ කෙසේද?

(d) වානේ බෝලයක විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතා කරන ලදී. එවිට ලැබුණු පාඨාංකය ප්‍රශ්නය ආරම්භයේදී පෙන්වා ඇති රූප සටහනේ දක්වා ඇත. ආමානයේ මූලාංක දෝෂයක් නොමැති නම්, බෝලයේ විෂ්කම්භය කොපමණද? (2.65mm)

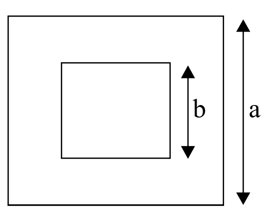
(e) සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම සඳහා මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් වර්නියර් කැලිපරයකට වඩා යෝග්‍ය වේ. මෙයට ප්‍රධාන හේතුව දෙන්න.

(f) මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් භාවිතා කොට ධ්වනිමාන කම්බියක විෂ්කම්භය සඳහා වඩා හොඳ අගයක් ඔබ ලබා ගන්නේ කෙසේද?

(g) ව'නියර් කැලිපරයක් භාවිතා කොට ලබාගත හැකි එහෙත් මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයකින් ලබාගත නොහැකි වෙනත් මිනුම් දෙකක් නම් කරන්න.

(1991 A/L)

119. පැත්තක දිග b වන සමචතුරස්‍රාකාර සිදුරකින් සමන්විත, පැත්තක දිග a වන තුනී, ඒකාකාර සමචතුරස්‍රාකාර ලෝහ තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. a සහ b සෙන්ටිමීටර කිහිපයක ප්‍රමාණයෙන් යුක්ත වේ. a ද b ද තහඩුවේ ඝනකම (t) ද ස්කන්ධය (m) ද හැකි තරම් නිවැරදිව මැන ගැනීමට අවශ්‍යව ඇත.



(a) t මැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි ඉතාම සුදුසු පරීක්ෂණාගාර මිනුම් උපකරණය කුමක්ද?

(b) ඉහත උපකරණය භාවිතා කර මිනුමක් ගැනීමට පෙර වැදගත් පරීක්ෂාවක් කළ යුතුව ඇත. එය කුමක්ද?

(c) a සහ b මැනීම සඳහා ඔබට ව'නියර් කැලිපරයක් දී ඇත.

(i) a නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගී කර ගන්නේ කැලිපරයේ කුමන කොටසද?

(ii) b නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගී කර ගන්නේ කැලිපරයේ කුමන කොටසද?

(d) m මැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි ඉතාම සුදුසු පරීක්ෂණාගාර මිනුම් උපකරණය කුමක්ද?

(e) m,a,b සහ t ඇසුරෙන් ලෝහයේ ඝනත්වය පෙන්වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(f) තහඩුවේ එකිනෙකට වෙනස් ස්ථාන පහකින් එහි ඝනකම t මනින ලද අතර ලබා ගත් අගයයන් පහත දී ඇත.

1.10mm 1.11 mm 1.12mm 1.12mm 1.11mm

(i) මේ සඳහා භාවිතා කර ඇති මිනුම් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම කුමක්ද?

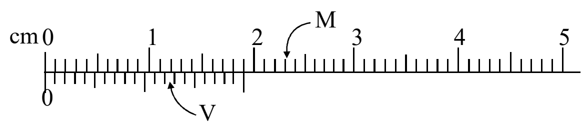
(ii) තහඩුවේ මධ්‍යන්‍ය ඝනකම ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ගණනය කළ පිළිතුර දශම ස්ථාන කොපමණ සංඛ්‍යාවකට ඔබ දෙන්නේද? එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(g) තහඩුවේ පරිමාව නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රමයක් ලෙස එය ජලයේ ගිල්වා එමගින් විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව මැනීම ශිෂ්‍යයෙකු විසින් යොජනා කර ඇත. මෙම අගය ඉහත a,b හා t භාවිතා කොට ගණනය කළ අගය හා සංසන්දනය කිරීමේදී එතරම් නිවැරදි නොවන්නේ ඇයි දැයි සඳහන් කරන්න.

(1995 A/L)

120. අනුරූප ශූන්‍ය සලකුණු එකිනෙකට සමපාත වන අවස්ථාවේදී එක්තරා වර්නියර් කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක් (M) හා වර්නියර් පරිමාණය (V) රූපයේ පෙන්වා ඇත. රූපය විශාලනය කර ඇති බව සලකන්න. ($g=10Nkg^{-1}$)



(a) (i) වර්නියර් බෙදුමක දිග mm වලින් කීයද?

(ii) ඒ නයින් හෝ වෙනත් අයුරකින් උපකරණයේ කුඩාම මිනුම නිර්ණය කරන්න.

(iii) ඉහත රූපයට අනුව, වර්නියර් පරිමාණ සලකුනක් නැවත වතාවක් ප්‍රධාන පරිමාණයේ සලකුණක් හා සමපාත කිරීමට වර්නියර් පරිමාණය තල්ලු කල යුත අවම දුර mm වලින් කීයද ?

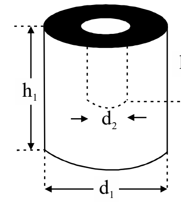
(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට සිලින්ඩරාකාර ලෝහ කැබැල්ලක සිලින්ඩරාකාර සිදුරක් ඇත. පහත දක්වා ඇති මිනුම් වල නිවැරදි අගයන් නිර්ණය කිරීමට වර්නියර් කැලිපරයේ කුමන කොටසක් ඔබ භාවිතා කරන්නේද?

(i) d_1 මැනීම සඳහා ....

(ii) h_1 මැනීම සඳහා ....

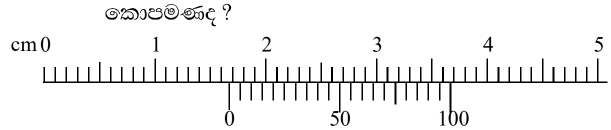
(iii) d_2 මැනීම සඳහා ....

(iv) h_2 මැනීම සඳහා ....



(c) d_1, h_1, d_2 සහ h_2 ඇසුරෙන් ලෝහයේ පරිමාව v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

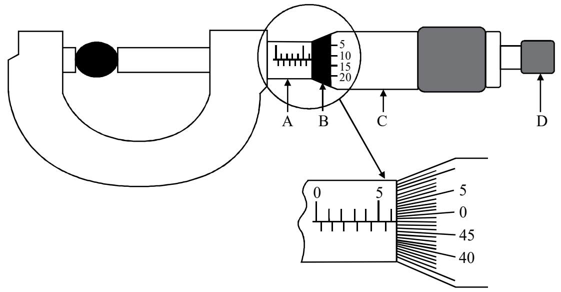
(d) (i) ඉහත සඳහන් වර්නියර් කැලිපරය භාවිතා කර d_2 මනින ලද විට ප්‍රධාන පරිමාණයට සාපේක්ෂව වර්නියර් පරිමාණයේ පිහිටීම රූපයේ පෙන්වා ඇත. d_2 හි අගය කොපමණද ?



(ii) මෙම d_2 මිනුමේ භාගික දෝෂය කොපමණද ?

(සුළු කිරීම බලාපොරොත්තු නොවේ.) **(2002 A/L)**

í21.

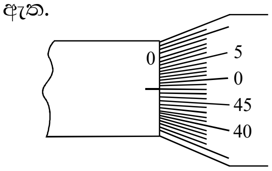


(a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයෙහි A, B, C සහ D සලකුණු කරන ලද කොටස් නම් කරන්න.

(b) (i) ඉහත මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයෙහි කුඩා ම මිනුම mm වලින් කුමක්ද ? (0.01mm)

(ii) ඉහත රූපයෙහි පෙන්වා ඇති බෝලයේ විෂ්කම්භය සඳහා පරිමාණයේ පාඨාංකය mm වලින් ලියන්න. (6.48mm)

(iii) මූලාංක දෝෂය සොයාගැනීම සඳහා මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය සකසා ඇති අවස්ථාවක් 2 රූපයෙහි පෙන්වා ඇත.



බෝලයේ විෂ්කම්භය සඳහා නිවැරදි අගය mm වලින් දක්වන්න. (6.51mm)

(iv) බෝලයෙහි විෂ්කම්භය සඳහා භාගික දෝෂය ලියා දක්වන්න.

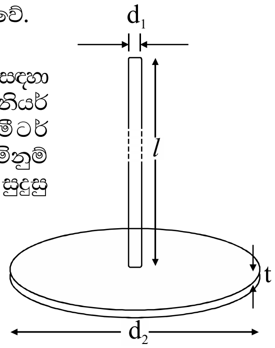
(සංඛ්‍යාත්මක සුළුකිරීම් අවශ්‍ය නොවේ) $\left(\frac{0.01}{6.51}\right)$

(v) වස්තුව පමණට වඩා තෙරපීම වැළැක්වීම සඳහා මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ යොදා ඇති පූර්වෝපාය කුමක්ද ?

(c) 3 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි වෘත්තාකාර හරස්කඩක් සහිත කම්බියක් (දිග $l = 55$ cm සහ $d_1 = 4$mm)තැටියකට (විෂ්කම්භය $d_2 = 5$cm සහ ඝණකම $t = 3$mm) සවිකර ඇත. වරහන් තුළදී ඇති විශාලත්ව, ආසන්න අගයන් වේ.

(i) ඉහත එක් එක් රාශිය මැනීම සඳහා මීටර් රූල, ගෝලමානය, වර්නියර් කැලිපරය සහ මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය යන මිනුම් උපකරණ අතරෙන් වඩාත්ම සුදුසු උපකරණය ලියා දක්වන්න.

(ii) තැටියෙහි ඝනකම සඳහා වඩා හොඳ අගයක් ලබාගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල කුමක්ද?



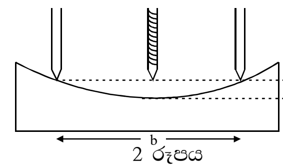
3 රූපය

(d) එක්තරා වර්ගයක පොලිතීන් කොලයක (polythene sheet) ඝනකම මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුමට වඩා බෙහෙවින් කුඩා වේ. මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් කොලයක ඝනකම නිමානය කිරීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

(2004 A/L)

122. පරීක්ෂණාගාරයක භාවිතා වන ගෝලමානයක් 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත. වෘත්ත පරිමාණයේ ඇති කොටස් ගණන 50 කි. වෘත්ත පරිමාණය පූර්ණ වට දෙකක් කැරකැවෙන විට සිරස් පරිමාණය මත එහි රේඛීය ප්‍රගමනය 1 mm කි.

1 රූපය



2 රූපය

තල-අවතල කාචයක වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය නිර්ණය කිරීම සඳහා ගෝලමානය භාවිතා කරයි. එවැනි නිර්ණය කිරීමකදී 2 රූපයේ පෙනෙන පරිදි ගෝලමානය කාචයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ මත තබනු ලැබේ. ගෝලමානය භාවිතයෙන් රූපයේ පෙන්වා ඇති h සහ b මිනුම් ලබා ගැනීමෙන් පසු වක්‍රතා අරය (R) පහත සූත්‍රය මඟින් නිර්ණය කළ හැක.

(a) මෙම ගෝලයේ කුඩාම මිනුම කුමක්ද?

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

(b) ගෝලමානය, වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත තැබීමට පෙර එය සමතලතහඩුවක් මත තබා සීරුමාරු කළ යුතුය. ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ යම්තමට වීදුරු තහඩුව මත ස්පර්ශ වී ඇති බව ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේද?

(c) ඉන්පසු ගෝලමානය කාචයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත තබනු ලැබේ.

(i) h නිර්ණය කර ගැනීම සඳහා ඊලග මිනුම ලබාගැනීමට පෙර ඔබ විසින් සිදුකරන සීරුමාරුව කුමක්ද?

(ii) ඉහත සඳහන් සීරුමාරුවෙන් පසු ඔබ ගෝලමානයෙන් ගන්නා පාඨාංකය කුමක්ද?

(d) අධික භාවිතයෙන් පසු සමහර ගෝලමාන වල සිරස් පරිමාණයෙන් පාඨාංක ලබාගැනීම වඩා නිරවද්‍ය විය නොහැක. මෙයට හේතුව කුමක්ද?

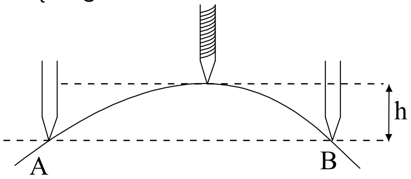
(e) R නිර්ණය කිරීම සඳහා ගෝලමානයේ පාද අතර මධ්‍යන්‍ය දුර ඔබ විසින් මැන ගත යුතුය.

(i) b නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ කුමන මිනුම් උපකරණය භාවිත කරන්නේද?

(ii) b නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවාද?

(f) වක්‍රතා අරය මැනීම හැර ගෝලමානයේ තවත් භාවිතයක් දෙන්න.

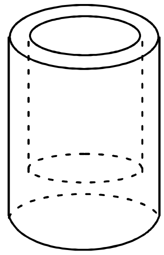
(g) ඉහත දී ඇති ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම් තවත් කුඩා කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.



(2011 A/L)

123.. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ කුඩා ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර භාජනයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් මිනුම් උපකරණ දී ඇති

01. ව’නියර් කැලිපරයක්
02. ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක්



(a) මිනුම් ගැනීම සඳහා ව’නියර් කැලිපරයක් භාවිත කිරීමට පෙර ඔබ විසින් ගත යුතු ප්‍රථම පියවර කුමක්ද ?

....
....

(b) භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය d සඳහා ප්‍රකාශනයක් ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව v සහ එහි ස්කන්ධය M යන පද ඇසුරෙන් ලියන්න.

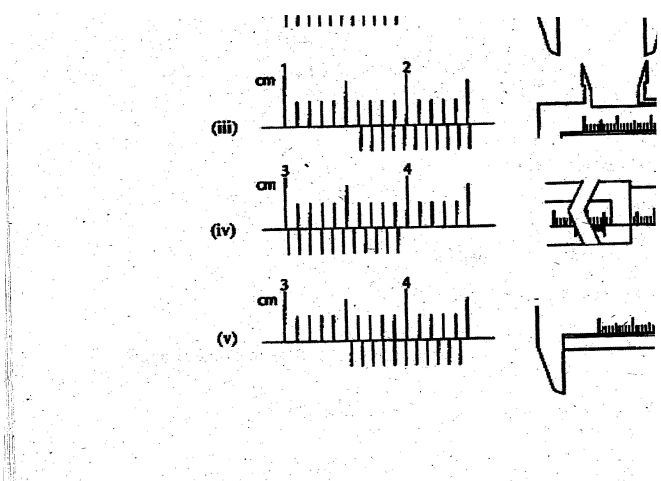
....
....

(c) භාජනයේ බාහිර විෂ්කම්භය සහ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය යන මිනුම් දෙකට අමතරව, ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ව’නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් ඔබ ලබා ගන්නා අනෙක් මිනුම් සඳහන් කරන්න.

....

(d) භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ලබා ගත් එක් මිනුම් කට්ටලයකට අදාළ සියලු ම ප්‍රධාන සහ ව’නියර් පරිමාණ පිහිටුම්, පහත සඳහන් (i) සිට (v) තෙක් රූපවලින් පෙන්වා ඇත. එක් එක් මිනුම ලබා ගැනීමට භාවිත කළ අදාල හනු/ ගැඹුර මනින කූර ආදිය රූපයේ දකුණු පසින් පෙන්වා ඇත.

සටහන :- භාජනයේ උස එහි බාහිර විෂ්කම්භයකට වඩා විශාලය.



රූප නිවැරදිව හඳුනාගෙන ඒවා (c) දක් වූ මිනුම් හා සම්බන්ද කර පහත දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

රූපය	ව’නියර් කැලිපරයේ කියවීම	නිවැරදි කරන ලද පාඨාංකය	මිනුමේ නම
(i)			
(ii)		x_1	
(iii)		x_2	
(iv)		x_3	
(v)		x_4	

(e) (i) ඉහත වගුවේ දී ඇති සංකේත ($x_1x_2x_3x_4$) ඇසුරෙන් භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඉහත (e) (I) යටතේ ලියන ලද ප්‍රකාශනය සහ ඉහත (d) හි වගුවේ ඔබ විසින් දෙන ලද පාඨාංක භාවිතා කර V ගණනය කරන්න. ($x = 3$ ලෙස ගන්න)

(f) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවේ පාඨාංකයට අනුව භාජනයේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් 9. 60 නම්, භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සොයා ඔබේ පිළිතුර $kg\,m^{-3}$ මගින් දෙන්න.

(2014 A/L)

බහුවරණ අභ්‍යාස පිළිතුරු

(01) 03	(02) 02	(03) 04	(04) 02	(05) 03
(06) 05	(07) 02	(08) 03	(09) 03	(10) 04
(11) 01	(12) 03	(13) 04	(14) 04	(15) 05
(16) 03	(17) 05	(18) 03	(19) 02	(20) 03
(21) 01	(22) 05	(23) 04	(24) 05	(25) 03
(26) 04	(27) 02	(28) 01	(29) 01	(30) 04
(31) 01	(32) 04	(33) 01	(34) 03	(35) 02
(36) 04	(37) 04	(42) 05	(43) 04	(44) 02
(45) 02	(46) 03	(47) 02	(48) 03	(49) 04
(50) 04	(51) 04	(52) 02	(53) 02	(54) 04
(55) 02	(56) 02	(57) 04	(58) 04	(59) 04
(60) 03	(61) 04	(62) 02	(63) 02	(64) 02
(67) 03	(68) 02	(69) 03	(70) 03	(71) 05
(72) 01	(73) 02	(74) 03	(75) 05	(79) 05
(80) 04	(81) 05	(82) 03	(85) 02	(86) 05
(87) 02	(88) 02	(89) 03	(90) 04	(91) 04
(92) 03	(93) 03	(94) 03	(95) 05	

පසුගිය විභාග බහුවරණ අභ්‍යාස පිළිතුරු

(96) 05	(97) 03	(98) 02	(99) 02	(100) 01
(101) 02	(102) 01	(103) 03	(104) 01	(105) 03
(106) 03	(107) 03	(108) 02	(109) 03	(110) 05
(111) 05	(112) 03	(113) 04	(114) 03	(115) 03
(116) 01				

WORD GUIDE

MEASURING INSTRUMENTS
මිනුම් උපකරණ

- කුඩාම මිනුම — LEAST COUNT
- මූලාංක දෝෂය — ZERO ERROR
- වෙ’නියර් මූලධර්මය — VERNIER PRINCIPLE
- ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය — SCREW PRINCIPLE
- භාගික දෝෂය — FRACTIONAL ERROR
- ප්‍රතිශත දෝෂය — PERCENTAGE ERROR
- අසමපාත දෝෂය — PARALLAX ERROR
- වෙ’නියර් පරිමාණය — VERNIER SCALE
- වෘත්තාකාර පරිමාණය — CIRCLAR SCALE
- සිරස් පරිමාණය — VERTICAL SCALE
- බාහිර හනු — EXTERNAL JAWS
- අභ්‍යන්තර හනු — INTERNAL JAWS
- ගැඹුර මනින කූර — PIN/DEPTH MEASURING BLADE
- සචල හනු — SLIDING JAW
- අචල හනු — FIXED JAW
- කිණිහිරය — ANVIL
- ඉද්ද — SPINDLE
- දිදාලය — THIMBLE
- දිදාල හිස — THIMBLE HEAD / RATCHET
- ඉස්කුරුප්පු තුඩ — SCREW TIP