Practical No:10

සරල අවලම්භය භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය සෙවීම

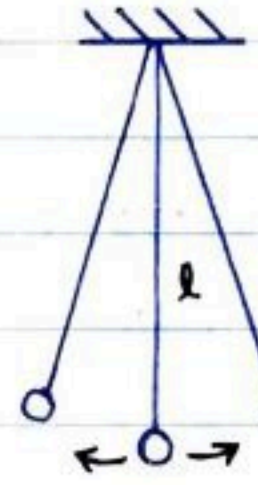
* අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. අවලම්බ බට්ටා
02. තන්ගුස් නූල
03. නිවේෂණ කූර සහ ආධාරකය
04. විරාම ඝටිකාව
05. මීටර් කෝදුව
06. මැදින් සිරස්ව කැපූ පොරොප්පයක් (කිරල ඇබයක්)

* සිද්ධාන්තය

සරල අවලම්භයේ දිග l ද, දෝලන ආවර්ත කාලය T ද නම්,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$ ඇසුරින්,

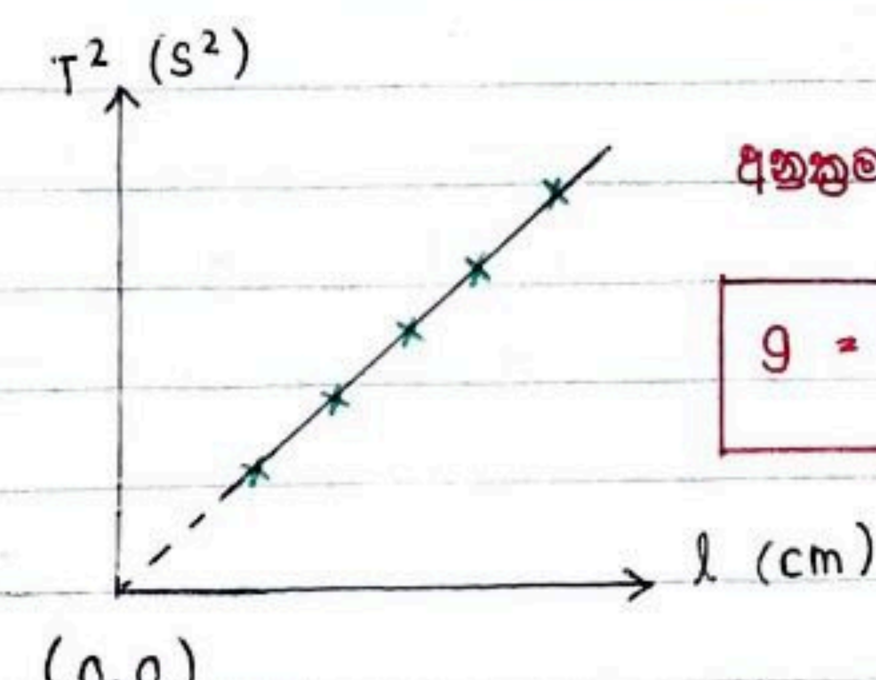


$$T^2 = 4\pi^2\frac{l}{g}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} \cdot l$$

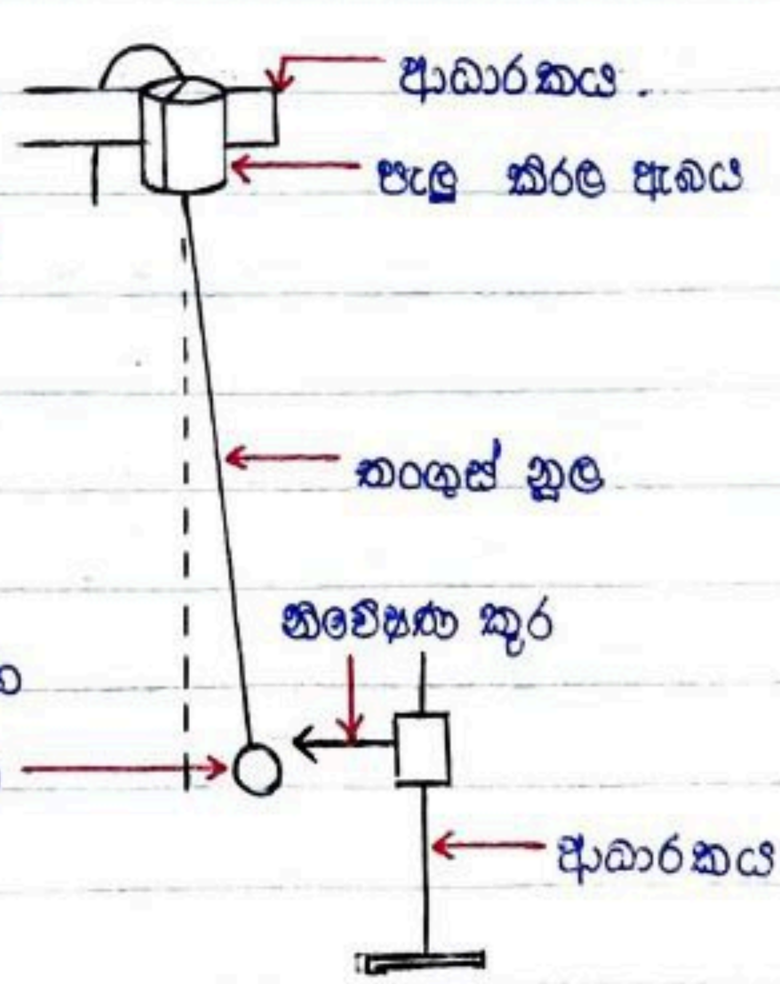
$$y = m \cdot x$$

l හි අගය x අක්ෂයේ ද, T^2 හි අගය y අක්ෂයේ ද ගෙන අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරය පහත පරිදි වේ. [$y = mx$]



අනුක්‍රමණය $= \frac{4\pi^2}{g}$

$$g = \frac{4\pi^2}{m}$$



* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය

* කිරළ ඇබය (සිරස්ව පලන ලද) හරහා යවන ලද තන්ගුස් නූල අගින් ආධාරකයක ගැට ගසනු ලැබේ. කිරළ ඇබය ද කලම්ප කරනු ලැබේ.

* ඉන් පසු නූලෙහි කෙළවරට ලෝහ ගෝලය ගැට ගසා, පොරොප්පයේ පහළ කෙළවරේ සිට අවලම්බ බට්ටාගේ කේන්ද්‍රය දක්වා දිග (l) මනිනු ලැබේ.

* ආධාරකයකට සවි කරන ලද නිවේශණ කූර ගෝලයේ නොගැටෙන පරිදි, තංගුස් නූලේ පහළම කෙළවරට යොමුවන සේ තබනු ලැබේ.

* අනතුරුව ඉතා කුඩා කෝණයක් (10° ට අඩු) ඇති වන පරිදි ගෝලය මදක් ආනත වන සේ ඇද, නිදහසේ අතහරිනු ලැබේ.

* විරාම ඝටිකාව ආධාරයෙන් දෝලන 50කට හෝ 25කට ගත වන කාලය මැන සටහන් කරමින්, l දිග විචලනය කරමින් පරීක්ෂණය නැවත නැවත සිදු කරනු ලැබේ.

* මෙහි දී l දිග 40cm කින් පමණ අරඹා 10cm ක ප්‍රමාණ වලින් වෙනස් කරමින් පාඨාංක 6ක් පමණ ලබා ගනියි.

* වැදගත් කරුණු

01. කිරල ඇබය/පොරොප්පයේ පැල්මට ලම්භකව දෝලන සිදු කළ යුතුය.

* සරල අවලම්බයේ තන්තුව ඍජුවම ආධාරකයට සවි කිරීම වෙනුවට මෙවැනි කිරල ඇබයක තන්තුව සිර කරගනු ලබන්නේ ගැට ගැසීම මගින් සවි කළ ස්ථානයේ සිට l දිග මැන ගතහොත් දෝලන සිදුවන විට හා බට්ටාගේ ස්කන්ධය නිසා එම ගැටය තද වීමෙන් අදාළ l දිගෙහි දෝශ ඇති වීම වැළැක්වීමටයි.

* පැල්මට ලම්භකව දෝලනය කිරීමෙන් පැල්ම හරහා තන්තුව ගමන් කිරීම වැළැක්විය හැක.

Scanned with CamScanner

GWEN NOTES

02. තන්තුව සඳහා ඇඹරුම් නූල් භාවිතා නොකළ යුතුය. තංගුස් නූල් උචිත වේ.

ඇඹරුම් නූල්, භාරයේ (අවලම්භ බට්ටාගේ) බර නිසා ඇදීමට හැකි අතර එවැනි දිගහැරුම් සිදු වීමෙන් l හි අගය දෝෂ සහිත වී පරීක්ෂණය අසාර්ථක විය හැක.

03. අවලම්බ බට්ටා යකඩ ගෝලයක් විය යුතුය.

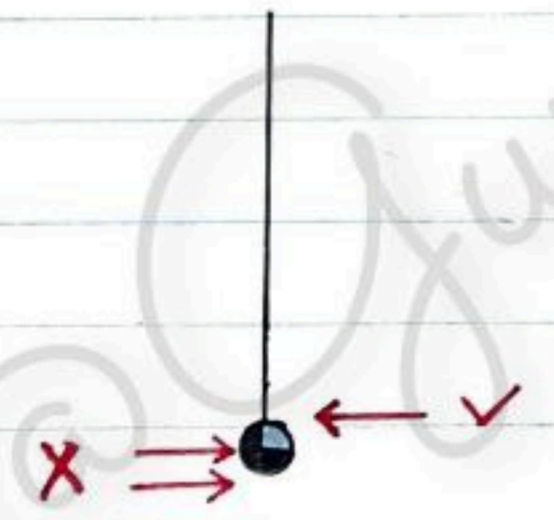
* ප්ලාස්ටික් හෝ ලී වලින් සාදන ලද ගෝලයක් වූයේ නම්, එය සැහැල්ලු නිසා වාත ප්‍රතිරෝධය හමුවේ ඉක්මනින් නිශ්චල වේ. එනිසා දෝලන 25ක් / 50ක් මැනගත නොහැක.

නමුත් යකඩ වල අවස්ථිතිය වැඩි නිසා ඉහත පරිදි ඉක්මනින් පරිමන්දනය නොවේ.

*

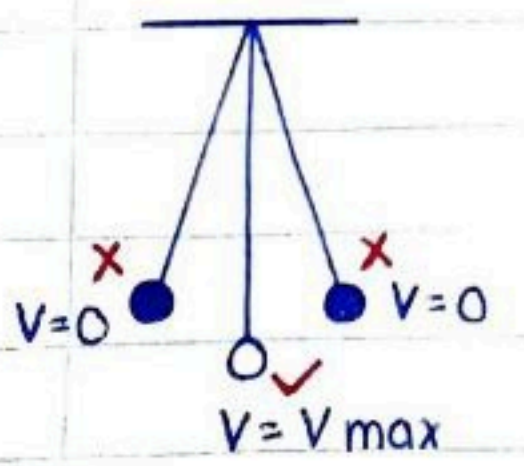
මෙහි දී වෙනත් හැඩයන් වල වස්තුවක් නොව ගෝලයක් තෝරාගෙන ඇත්තේ එහි අවම පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය නිසාය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වාත ප්‍රතිරෝධයට නිරාවරණය වන පෘෂ්ඨය අඩු වන අතර එමගින් චලිතය මන්දනයට ලක් වීම අවම වේ.

04. දර්ශක කූර / නිවේෂණ කූර තැබිය යුතු ස්ථානය හා සවි කළ යුතු ආකාරය.



* මෙහි දී නිවේෂණ කූර රැඳවිය යුත්තේ තන්තුව අවසන් වන ස්ථානයෙනි. එය ලක්ෂ්‍යය මිනුමක් වීම ඊට ප්‍රධානම හේතුව වේ.
* බට්ටාට කෙළින් රැඳවූව හොත් නිශ්චිත ස්ථානයක් පිළිබඳ අවබෝධයකින් තොරව දෝලන ගැනීම සිදු විය හැක. (දර්ශකය ගෝලය මගින් වැසී යාම නිසා)

* එසේම නිවේෂණ කූර තැබිය යුත්තේ චලිතයේ පහළම ලක්ෂයෙනි. එනම් දෝලන කේන්ද්‍රයේ දීය. එවිට වේගය උපරිම නිසා දර්ශකය පසු කර යෑම නිශ්චිතව හඳුනා ගත හැක. එමගින් දෝලන ගණනය කිරීම වඩාත් නිරවද්‍ය වේ.



05. දෝලනය සිදු කිරීම 10°ට අඩු කෝණ වලින් සිදු කළ යුතුය.

* අප යොදා ගන්නා සමීකරණය වලංගු වන්නේ ඉතා කුඩා කෝණ වලින් සිදුවන දෝලන සඳහා පමණි.

Scanned with CamScanner

GWEN NOTES

06. දෝලන ගණන ගනන් කිරීමේ දී 3, 2, 1 ... ලෙස ආපස්සට ගොස් 0 හි දී විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කර ඉන්පසු 1, 2, 3 ලෙස දෝලන ගණනය කිරීම සිදුවේ.

3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...

දෝලන සිදුවන රටාවට විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන මොහොත. අනුගත වීමට හැකි වීමෙන් පුද්ගලබද්ධ දෝෂය අවම වේ.

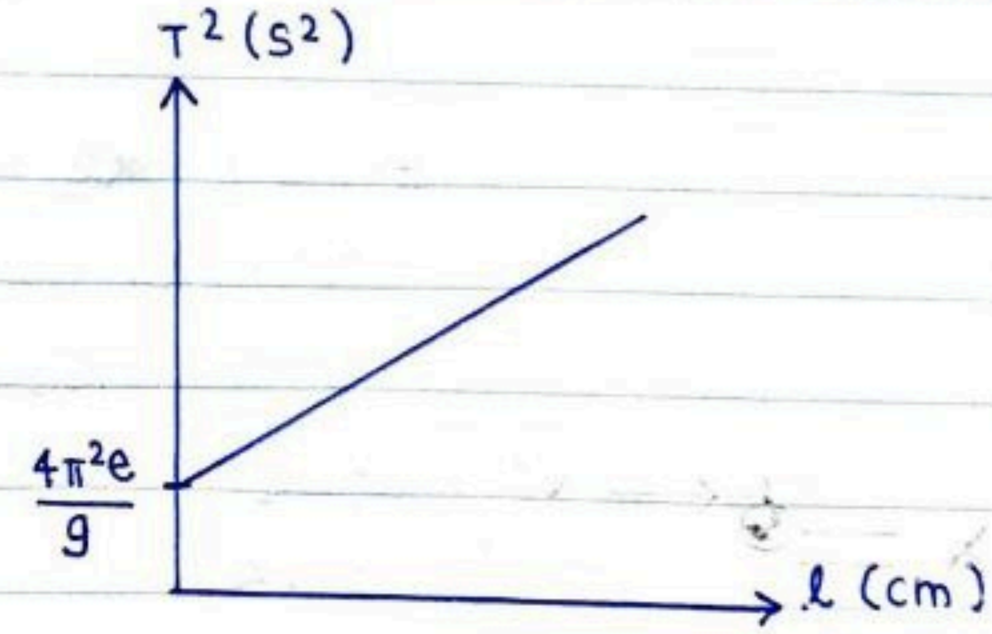
07. විරාම ඝටිකාව සතු ප්‍රතිශත දෝෂය 1%ට වඩා වැඩි නොවිය යුතුය.
මේ අනුව ඊට සරිලන දෝලන සංඛ්‍යාවක් තෝරාගත යුතුය.

08. තන්තුවේ දිග අනවශ්‍ය ලෙස දීර්ඝ නොකළ යුතුය.
* මෙමගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය සඳහා ලැබෙන අගය නොවෙනස් ව තබා ගැනීමට හැකි වේ. නැතිනම් ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය වෙනස් විය හැක.

09. අවලම්බ බට්ටාගේ අරය (e) ද සළකන්නේ නම් ප්‍රස්ථාරය පහත පරිදි වෙනස් වේ.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l+e}{g}}$$

$$\underset{y}{T^2} = \underset{m}{\left[\frac{4\pi^2}{g}\right]}\underset{x}{l} + \underset{c}{\frac{4\pi^2 e}{g}}$$



* එවිට l ට එදිරිව T^2 ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය m නම්,

$$m = \frac{4\pi^2}{g}$$

$$\boxed{g = \frac{4\pi^2}{m}}$$

@GwenNotes ©

Scanned with CamScanner

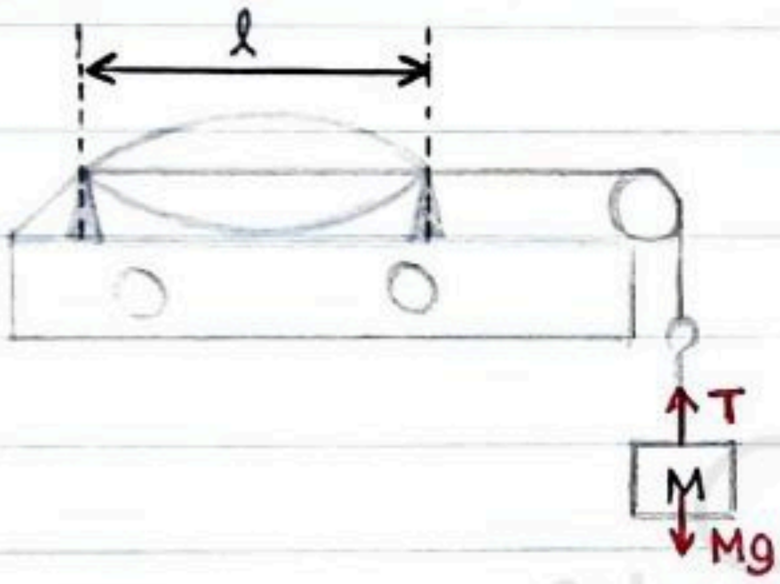
Practical No.12

ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීම

* ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. ධ්වනිමානයක්
02. සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුලක්
03. 0.5kg පඩි කට්ටලයක්
04. භාවිත කළ ධ්වනිමාන කම්බි කැබැල්ලක්
05. සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක්
06. මීටර් කෝදුවක්
07. තෙදඬු තුලාවක්

* සිද්ධාන්තය



කම්බියේ අනුනාද සංඛ්‍යාතය = f ද, අනුනාද දිග = l , ආතතිය = T ද, ඒකක දිගක ස්කන්ධය = m ද නම්

$$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

* කම්බියෙන් එල්ලා ඇති භාරයේ ස්කන්ධය = M විට,

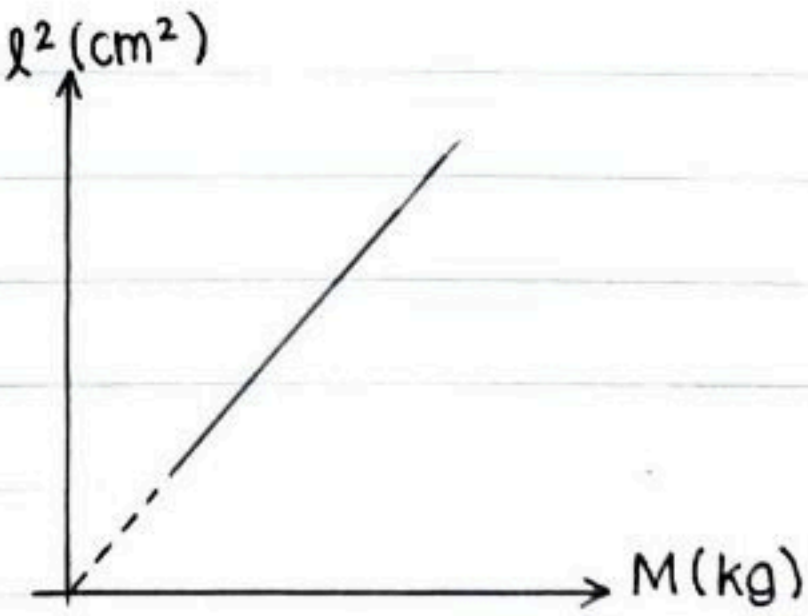
$$T = Mg$$

$$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{Mg}{m}}$$

$$f^2 = \frac{1}{4l^2}\cdot\frac{Mg}{m}$$

$$l^2 = \frac{g}{4f^2m}\cdot M$$

$$y = m \cdot x$$



∴ M ට එදිරිව l^2 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය = $\frac{g}{4f^2m}$

$$\therefore f = \sqrt{\frac{g}{4m(\text{අනුක්‍රමණය})}}$$

Scanned with CamScanner

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය

- ධ්වනිමාන කම්බිය, ධ්වනිමානයේ කප්පිය උඩින් යන සේ සකස් කර, එහි කෙළවරින් 0.5kg භාරයක් එල්වනු ලැබේ.
  අනතුරුව ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත ඇති ලී සේතු එකිනෙක ආසන්නයට ගෙන එනු ලැබේ. පසුව සරසුල (සංඝාතය සෙමිමට අවශ්‍ය) කම්පනය කර, එහි මිට **ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත** ලී සේතු අතර මධ්‍යයට එන්නට තබනු ලැබේ.

- සේතු අතර කම්බිය මත, එහි මැදට වන සේ සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක් නංවනු ලැබේ. ධ්වනි මාන කම්බියේ කම්පන දිග සිරුමාරු කරන විට කඩදාසි ආරෝහකය වැඩි ම විස්තාරයක් සහිත ව ගැහිකව විසි වී යන අවස්ථාවක් ලැබේ. එය අනුනාද අවස්ථාවයි.
  එවිට අනුනාද වන ධ්වනිමාන කම්බියේ දිග l මැන ගනු ලැබේ.

- මෙසේ තුලා තැටියට යොදන භාරය (M අගය) වැඩි කරමින්, ඉහත සරසුල සමග නැවත අනුනාද කරමින් මූලික ස්වරයට අදාළ අනුනාද දිග (l) අගයන් හයක් පමණ ලබා ගැනේ.

* පාඨාංක හා ගණනය

- කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය(m) මැන ගැනීමට,
  කම්බියේ දිග මීටර් රූලක් ආධාරයෙන් මැන ගෙන, තෙදඬු තුලාවක් භාවිතයෙන් ස්කන්ධය මැනගත් පසු, ගණනය කිරීමක් මගින් m ලබා ගත හැක.

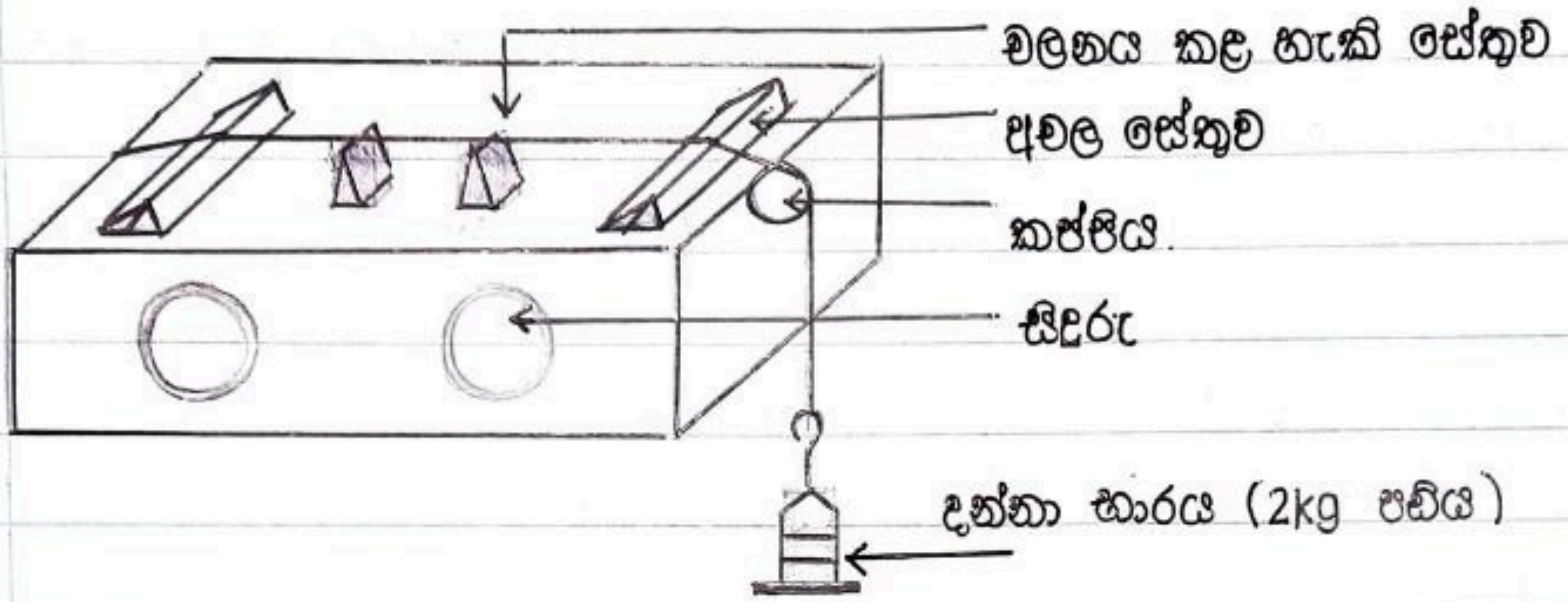
∴ ලබා ගත යුතු පාඨාංක
* කම්බියේ දිග
* කම්බියේ ස්කන්ධය.
* l දිග
* යොදා ගන්නා M ස්කන්ධය.

M	l	l^2

Scanned with CamScanner

Practical No.13

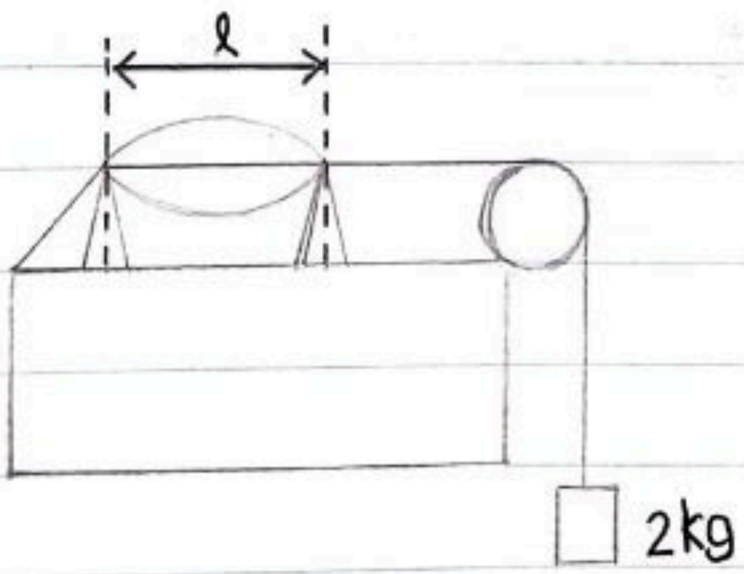
ධ්වනිමානය භාවිතයෙන් ඇදි කම්බියක සංඛ්‍යාතය සහ කම්පන දිග අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම.



* අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. ධ්වනිමානය
02. සරසුල් කට්ටලය
03. 2kg පඩිය
04. සැහැල්ලු ආරෝහකයක්

* සිද්ධාන්තය

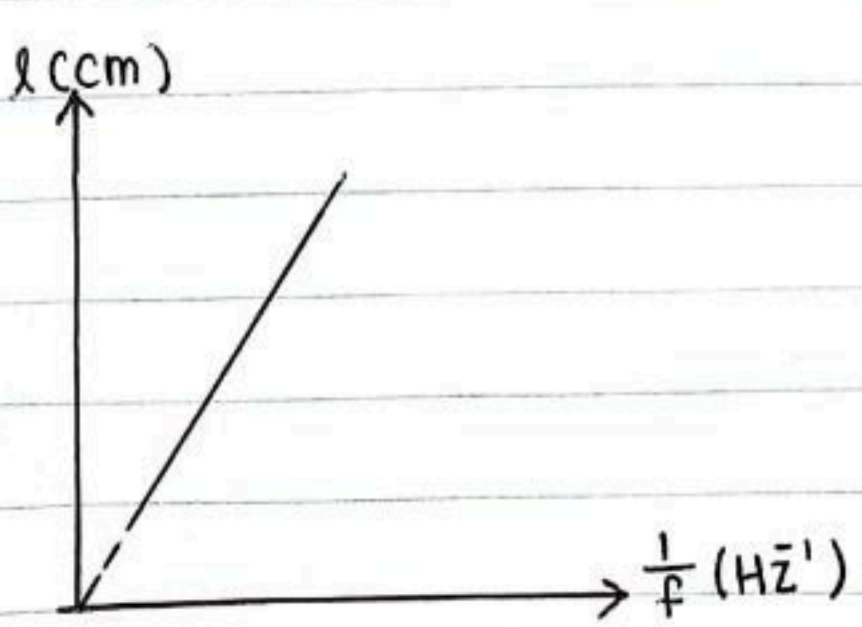


කම්බියේ අනුනාද සංඛ්‍යාතය = f ද, අනුනාද දිග = l ද, ආතතිය = T ද, ඒකක දිගක ස්කන්ධය = m ද නම්,

$$f = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$l = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{T}{m}} \cdot \frac{1}{f}$$

$$y = m \cdot x$$



* $1/f$ ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් වීමෙන් $l \propto \frac{1}{f}$ බව සත්‍යාපනය වේ.

Scanned with CamScanner

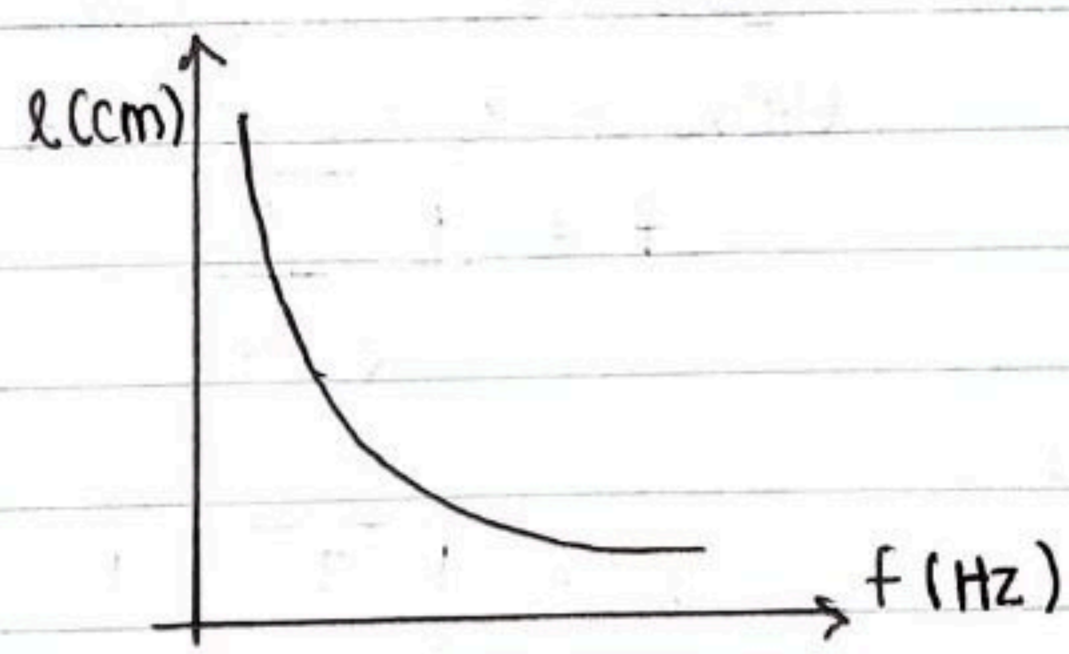
* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය

- ධ්වනිමානයේ කප්පිය උඩින් යන කම්බියේ කෙළවරින් 2kg ස්කන්ධය එල්ලනු ලැබේ. සේතු අතර පරතරය කුඩා වන සේ සේතු 2 සකස් කර ඒ අතර කම්බි කොටසේ හරි මැදින් කඩදාසි ආරෝහකය තබයි.

- වැඩිම සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් සරසුල ගෙන එය කම්පනය කරමින් එහි මිට ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත, සේතු ආසන්නයේ තබා සේතු අතර පරතරය වෙනස් කිරීම ආරම්භ කෙරේ.

- කිසියම් l දිගක දී, කඩදාසි ආරෝහකය කම්බි කොටසෙන් ක්ෂණිකව ඉවතට විසි වී යයි. එම කම්බි කොටසේ දිග (l) මැන ගනු ලබන අතර ඊට අනුරූප සරසුල් සංඛ්‍යාතයද සටහන් කරගෙන එවැනි දිගවල් 6කට පමණ පාඨාංක ලබාගෙන $1/f$ ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරය නිර්මාණය කර ගනු ලබයි.

* $1/f$ වෙනුවට f භාවිත කළේ නම්, ප්‍රස්ථාරය පහත පරිදි වේ.



*වැදගත් කරුණු

01. කප්පිය ඝර්ෂණය රහිත විය යුතුය.

තෙල් දැමූ කප්පියේ ඝර්ෂණය අඩු කළ යුතුය. එවිට භාරයේ බරට ආතතිය සමාන වේ. (T = Mg)

02. $l \geq 10cm$ අගයන් තෝරාගත යුතුය.

l දිග මනින්නේ මීටර් රූල මගිනි. මැනීමේ දී සිදුවන ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ට වඩා අඩු කර ගැනීමට, l අගය 10cm ට වඩා වැඩි විය යුතුය.

03. සේතු අතර දුර හැකිතරම් අඩු කර පරීක්ෂණය ඇරඹිය යුතුය.

මෙහි දී සරසුල සමඟ අනුනාද වීමට අවශ්‍ය වන්නේ කම්බියේ මූලික අනුනාද දිග සමඟය. සේතු අතර පරතරය වැඩි නම් එය ඊට වඩා වැඩි දිගක් සහිත වෙනත් උපරිතානයක් සමඟ අනුනාද වී නොදැනුවත්වම අප ලබා ගන්නා පාඨාංක නිරවද්‍ය නොවීමට හැක.

04. සරසුල කම්පනය කර සේතු 02 අතර මධ්‍යයට ආසන්නව, එහි මිට ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තැබීම යෝග්‍ය වේ.

එමගින් ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය හොඳින් සිදු වීම නිසා අනුනාද අවස්ථාව වඩා පහසුවෙන් ලබා ගත හැක.

කිසිම විටක සරසුල ධ්වනිමාන කම්බියේ ආස්තරය ස්පර්ශ නොවන සේ තැබිය යුතුය. කම්බිය කම්පනය වන්නේ එය අවට ඇති වාත කඳන් කම්පනය වීම හේතුවෙනි (සරසුල් සංඛ්‍යාතයට අනුරූපව)

∴ සරසුල කම්බියේ ස්පර්ශ වීම, එය කම්පනය වීමට බාධා ඇති කරයි.

05. කඩදාසි ආරෝහකය.

* මේ සඳහා කඩදාසි ආරෝහක වෙනුවට ඒවාට සමාන ලෝහ පතුරු ආදිය භාවිත කළ නොහැක.

ඊට හේතුව, ලෝහ පටි වල අවස්ථිතිය වැඩි නිසා, ඉවතට විසි නොවීමයි.

Scanned with CamScanner

*කඩදාසි ආරෝහකය සෑම විටම සේතු 2 අතර හරි මැද පිහිටිය යුතුය.

එවිට උපරිම විස්තාරයේ දී කඩදාසිකව ඉවතට විසි වේ.

*කඩදාසි ආරෝහකය ඉවත් වීමට අදාළ අවිනිශ්චිතතා දෝෂය අවම කර ගැනීමට එකම සරසුලට අදාළව අවස්ථා පහක් පමණ සමඟ l ලබාගෙන මධ්‍යන්‍ය අගය ලබා ගනියි.

06. M ස්කන්ධය සකස් කර ගැනීම.

සංඛ්‍යාතය අඩුම (දිග වැඩිම) සරසුල පළමුව ගෙන එය සමඟ අනුනාද වන පළමු දිග උපරිම වන ලෙස M සකස් කර එම පළමු අනුනාද දිග සොයා ඉන්පසු සංඛ්‍යාතය වැඩිම සරසුලේ සිට පාඨාංක ලබා ගැනීමෙන් සියළුම සරසුල් සඳහා පාඨාංක ලබා ගත හැක ∴ ප්‍රස්තාරයේ පරාසය ↑ වී නිරවද්‍යතාව ↑ වේ.

07. පාඨාංක ලබා ගැනීම ආරම්භ කරනුයේ සංඛ්‍යාතය වැඩිම සරසුලෙනි.

එනම් කෙටි බාහු සහිත සරසුලෙනි. ඊට හේතුව, වැඩිම සංඛ්‍යාතය සහිත සරසුලට අඩුම අනුනාද දිග ලැබෙන නිසා ඉතිරි අනුනාද දිගවල් ලබා ගැනීම පහසු වේ.

08. ධ්වනිමාන පෙට්ටිය

• ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ වා කවුළු පැවතීමේ වැදගත්කම

*හඬෙහි තීව්‍රතාව වැඩි කර ගැනීමෙන් විස්ථාරය උපරිම වේ.

*ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත පවතින වාත කඳ, ධ්වනිමාන කම්බිය ඉක්මනින් පරිමන්දනය වීම වළකාලයි.

කම්පනය කළ සරසුල පෙට්ටිය මත තැබූ විට එහි ශක්තිය උකහාගෙන වාත කඳ කම්පනය වන අතර, පසුව ධ්වනිමාන කම්බියේ කම්පන ශක්තිය අඩු වන විට දී වාත කඳ සතු ශක්තිය ධ්වනිමාන කම්බිය වෙත මුදා හැරීමෙන් කම්බියේ කම්පන කාලය වැඩි කරගත හැක.

09. මෙම අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගැනීමට, කඩදාසි ආරෝහකය වෙනුවට,

ශ්‍රවණයෙන් සුසර කිරීම හා නුගැසුම් මගින් සුසර කිරීම යන ක්‍රම ද භාවිත කළ හැක.

Scanned with CamScanner