අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව

DRAFT

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)
ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව

ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2015

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය, ශ්‍රී ලංකාව

ISBN: 978-955-654-650-7

DRAFT

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

වෙබ් අඩවිය : www.nie.lk
email : info@nie.lk

දායකත්වය

1) උපදේශනය හා මගපෙන්වීම	මහාචාර්ය ඩබ්. එම් .අබේරත්න බණ්ඩාර, අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
	එම් .එෆ්. එස්. පී. ජයවර්ධන, නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජෙනරාල්, විද්‍යා සහ තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
2) විෂය සම්බන්ධීකරණය	එම් .එල් .එස් .පියතිස්ස, සහකාර කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
3) ලේඛක මණ්ඩලය	
1. පී. මලවිපතිරණ	ජ්‍යේෂ්ඨ කථිකාචාර්ය විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
2. ඩබ්. ඒ. ඩී .රත්නසූරිය	විශ්‍රාමික ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී (භෞතික විද්‍යා), ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
3. බී. ඒ. තිලකරත්න	විශ්‍රාමික ව්‍යාපෘති නිලධාරී (භෞතික විද්‍යා), ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. විශ්‍රාමික ශ්‍රී. ලං. අ. ප. සේ .II.
4. ඩී. එස්. විතානාච්චි	විශ්‍රාමික ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී (අධ්‍යාපන තාක්ෂණය), ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
5 .එච්. එස්. කේ. විජයතිලක	විශ්‍රාමික ශ්‍රී. ලං. අ. ප. සේ. I.
6. ඒ. සුගතපාල	විශ්‍රාමික ගුරු සේවය I.
7. ඒ. හෙට්ටිආරච්චි	ජ්‍යේෂ්ඨ වැඩසටහන් නිලධාරී, ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව.

DRAFT

4) විෂය උපදේශනය සහ ඇගයීම

1. විශ්‍රාමික මහාචාර්ය ටී. ආර්. ආරියරත්න
2. මහාචාර්ය එස්. ආර්. ඩී. රෝසා, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
3 . මහාචාර්ය ජේ. කේ. ඩී. එස් ජයනෙත්ති, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
4. ආචාර්ය එම්. කේ. ජයනන්ද, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
5. මහාචාර්ය කේ. පී. එස්. සී. ජයරත්න, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
6. මහාචාර්ය ඩී. ඩී. එන් .බී. දයා, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
7. මහාචාර්ය අයි. කේ. පෙරේරා, ශ්‍රී ලංකා සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය
8. ආචාර්ය ජී. එම්. එල්. පී. අපොන්සු, ශ්‍රී ලංකා සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය
9. විශ්‍රාමික මහාචාර්ය බී. එස්. බී. කරුණාරත්න
10. ආචාර්ය පී. ඩබ්. එස්. කේ. බණ්ඩාරනායක, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
11. ආචාර්ය එල්. ආර්. ඒ. කේ. බණ්ඩාර, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
12. ආචාර්ය වී. ඒ. සෙනෙවිරත්න මිය, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
13. ආචාර්ය ජේ. පී. ලියනගේ, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
14. ආචාර්ය සී. පී. ජයලත්, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය
15. මහාචාර්ය ජේ. සී. එන්. රාජේන්ද්‍ර, ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය
16. මහාචාර්ය ඩබ්. ජී. ඩී. ධර්මරත්න, රුහුණු විශ්ව විද්‍යාලය
17. මහාචාර්ය එස්. ආර්. ඩී. කාලිංගමුදලි, කැලණිය විශ්ව විද්‍යාලය
18. ආචාර්ය පී. ගීකියනගේ, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය

5) සංස්කරණය

1. පී. මලව්පතිරණ	ජ්‍යේෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
2. එම්. එල් .එස් .පියතිස්ස	සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
3. එම්. ආර්. පී. අයි. ජේ. හේරත් මිය	සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
4. ඩබ්. ඩී. අයි. උපමාල්	සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
5. ආර්. ඒ. අමරසිංහ මෙය	සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

DRAFT

6) ස්වාධීන ඇගයීම

1. පී. වික්‍රමසේකර — ගුරු සේවය I, බෞද්ධ බාලිකා විද්‍යාලය, ගල්කිස්ස.
හිටපු සහකාර ව්‍යාපෘති නිලධාරී (භෞතික විද්‍යාව),
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

2. ජේ. ආර්. ලංකාපුර — ගුරුසේවය I, වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල , ගිරිඋල්ල.

7) රූප සටහන් ඇඳීම

1. ඩබ්. ඒ. ඩී. රත්නසූරිය — විශ්‍රාමික ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී (භෞතික විද්‍යා),
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

2 . ජේ. ආර්. ලංකාපුර — ගුරුසේවය I, වික්‍රමශිලා ජාතික පාසල, ගිරිඋල්ල.

8) සිංහල භාෂා සංස්කරණය

නදී අමා ජයසේකර මිය — අධ්‍යාපනඥ, ප්‍රාථමික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

9) විද්‍යාගාර සහාය

එම්. වැලිපිටිය — කාර්මික සහකාර, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

10) පරිගණක වදන් සැකසීම සහ සකස් කිරීම

1. ආර්. ආර්. කේ. පතිරණ මිය — කාර්මික සහකාර, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

2. චතුර මධුසංඛ — මාධ්‍ය කාර්මික,
විද්‍යුත් ප්‍රචාරණ දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

3. එච්. එම්. එස්. ජයරුවන් විජයවර්ධන

වෙබ් අඩවිය: www.nie.lk

DRAFT

පෙරවදන

2009 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂය නිර්දේශය සඳහා වන ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ලැයිස්තුවේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ 46 ක් අඩංගු වේ. 2012 වර්ෂයේ දී ඉදිරිපත් කළ පසු විමසුම් කළ අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) භෞතික විද්‍යා විෂය නිර්දේශය සඳහා ද එම මුල් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ලැයිස්තුව වලංගු වේ. මෙම ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ වලට අදාළව ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව විසින් අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) භෞතික විද්‍යාව ප්‍රායෝගික මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය නම් ගුරුවරුන් වෙනුවෙන් සකස් කළ ග්‍රන්ථයක් 2011 වර්ෂයේ දී එළි දක්වා ඇත. අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය මගින් ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද ගුරුවරුන් සහ සිසුන් යන දෙපාර්ශවය විසින් ම භාවිත කළ හැකි ග්‍රන්ථයක අවශ්‍යතාව සපුරාලනු වස් මෙම අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව ග්‍රන්ථය අතිරේක සම්පත් පොතක් ලෙස ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සකස් කොට ඇත.

භෞතික විද්‍යාව විෂය සාධනය ඉහළ නැංවීමෙහිලා අදාළ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ පිළිබඳ මනා පරිචයක් ශිෂ්‍යයන්ට තිබීම ඉතා වැදගත් වේ. එම පරමාර්ථය ඉටු කිරීමෙහිලා මෙම ග්‍රන්ථයෙන් සාර්ථක පිටිවහලක් සපයනු ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. මෙම ග්‍රන්ථයට ඇතුලත් විය යුතු සංශෝධන වේ නම් ඒවා ආයතනය වෙත දැනුම් දීම ඉදිරි සංශෝධන සඳහා පිටිවහලක් වනු ඇත.

අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව ග්‍රන්ථය සකස් කිරීමේ කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීමට ශාස්ත්‍රීය දායකත්වය සැපයූ සියලු වෘත්තිකයන්ටත්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනායේ කාර්ය මණ්ඩලයටත් මගේ ස්තූතිය පුද කරමි.

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

DRAFT

හැඳින්වීම

ගුරුවරුන් සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය මගින් 2011 වර්ෂයේ දී ප්‍රකාශයට පත්කරන ලද අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) භෞතික විද්‍යාව ප්‍රායෝගික මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයෙහි ඇතුළත් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ 46 පිළිබඳ සවිස්තර කරුණු ඇතුළත් ගුරු-සිසු දෙපිරිස විසින් භාවිත කළ හැකි අතිරේක සම්පත් පොතක් ලෙස අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව ග්‍රන්ථය ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව මඟින් පිළියෙල කරනු ලැබ ඇත. මෙම ග්‍රන්ථය අ. පො. ස. (උසස් පෙළ) භෞතික විද්‍යා ගුරුවරුන් සහ ශිෂ්‍යයන් වෙනුවෙන් සකස් කර ඇති අතිරේක සම්පත් ද්‍රව්‍ය ග්‍රන්ථයක් වුවද, ශිෂ්‍යයා සෑම විටම ගුරුවරයාගේ අනුදැනුම සහ මඟ පෙන්වීම යටතේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවල නියුක්තවීම උචිත වේ. විද්‍යාගාරය තුළ දී පිළිපැදිය යුතු ආචාර ධර්ම, ආරක්ෂක පූර්වෝපායන් පිළිබඳ ගුරු-සිසු දෙපාර්ශවයට විශේෂයෙන් සැලකිලිමත් විය යුතුය.

මෙම ග්‍රන්ථය සඳහා සෑම ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයක් ම පරීක්ෂණයේ නම, උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය, සිද්ධාන්තය, ක්‍රමය, පාඨාංක සහ ගණනය කිරීම්, නිගමනය යන කරුණු යටතේ අවශ්‍ය තැන්වල අදාළ රූප සටහන් සමඟ දක්වා ඇත. සඳහන් කළ යුතු විශේෂ කරුණු සටහන යටතේ දක්වා ඇත. ශිෂ්‍යයා විසින් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ වාර්තා කිරීම ද අදාළ උපදෙස් පරිදි සිදු විය යුතුය. මෙහිදී දක්වා ඇති පරීක්ෂණවලට අමතරව ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ශක්තිමත් කිරීමට අවශ්‍ය අදාළ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්, ගුරු ආදර්ශන, ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ආදිය සුදුසු පරිදි සැලසුම් කිරීමේ නිදහස ගුරුවරයා සතු වේ. තවද, මේ වන විට පාසල් පද්ධතිය තුළ රසදිය භාවිතය බැහැර කිරීමට උපදෙස් ලැබී ඇත. රසදිය භාවිත කර කරනු ලබන ඇතැම් සාම්ප්‍රදායික පරීක්ෂණ සඳහා විකල්ප පරීක්ෂණ ද මෙම ග්‍රන්ථයෙහි යෝජනා කර ඇත. රසදිය භාවිත කර කරනු ලබන පරීක්ෂණ සඳහා එවැනි සාර්ථක විකල්ප පරීක්ෂණ ඇති නම් ඒවා යෝජනා කර ආයතනය වෙත දන්වා එවන මෙන් ඔබගෙන් කාරුණිකව ඉල්ලමි. තවද සාම්ප්‍රදායික පරීක්ෂණ සඳහා ඔබ යෝජනා කරන නව සාර්ථක විකල්ප ක්‍රම වේ නම් ඒවා ද අප වෙත දන්වා එවන මෙන් ද කාරුණිකව ඉල්ලමි.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ පිළිබඳ වැදගත් අත්දැකීම් ලබාගත හැකි පරිගණක සමාකරණ, සජීවීකරණ වැඩසටහන්, වීඩියෝ ක්ලිප (Video Clips) ආදිය අන්තර්ජාලය තුළ බහුලව ඇති බවද සඳහන් කරනු කැමැත්තෙමි. මෙම ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ පිළිබඳ කුසලතා සහ අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට මෙම අන්තර්ජාල මෙවලම් ද ගුරුවරයාට සහ සිසුනට වැදගත්වනු ඇත.

ඉදිරි විෂයමාලා සංශෝධනවලදී ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ලැයිස්තුව සකස් කිරීමේ දී සැලකිල්ලට ගතයුතු යෝජනා වේ නම්, ආයතනයට දන්වා එවන මෙන් පොත පරිශීලනය කරන ඔබ ගෙන් කාරුණිකව ඉල්ලමි.

තවද, මෙහි දී ගුරුවරුන් වෙනුවෙන් විශේෂයෙන් සඳහන් කළයුතු කරුණක් වනුයේ භෞතික විද්‍යා අධ්‍යාපනය ඔස්සේ, වැඩිදුර පර්යේෂණවලට යොමුවන ගුරුවරුන්ට, සිසුන්ගේ විද්‍යාත්මක

DRAFT

කුසලතා ඔප්නංවනු වස් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සැලසුම් කිරීම, වැඩි දියුණු කිරීම, ඇගයීම් වැනි ක්ෂේත්‍රවල බොහෝ පර්යේෂණ ඉඩ ප්‍රස්ථා ඇති බවයි.

මෙම ග්‍රන්ථය සකස් කිරීමේදී දායකත්වය සැපයූ ආයතන කාර්ය මණ්ඩලයටත්, බාහිර සම්පත් පුද්ගලයන්ටත් මෙම පරීක්ෂණ ගුරු පුහුණු වැඩසටහන්වලදී අත්හදා බැලීමේ දී වැදගත් ප්‍රතිපෝෂණ ලබාදුන් ගුරුවරුන්ටත් ස්තුතිවන්ත වෙමි.

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

DRAFT

DRAFT

පටුන

පරීක්ෂණ අංකය		පිටුව
01	ව'නියර කැලිපරය භාවිතය	02
02	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතය	08
03	ගෝලමානය භාවිතය	12
04	චල අන්වීක්ෂය භාවිතය	14
05	බල සමාන්තරාස්‍ර නියමයේ සත්‍යතාව සෙවීම සහ එය භාවිතයෙන් දෙන ලද වස්තුවක ස්කන්ධය සෙවීම	18
06	ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිත කර වස්තුවක ස්කන්ධය නිර්ණය කිරීම	20
07	U - නළය භාවිත කර ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම	22
08	හෙයාර් උපකරණය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම	24
09	බර යෙදූ පරීක්ෂා නළයක් භාවිතයෙන් ද්‍රවයක ඝනත්වය සෙවීම	26
10	සරල අවලම්බය භාවිත කර ගුරුත්වජ ත්වරණය සෙවීම	28
11	හෙලික්සීය දුන්නකින් අවලම්බනය කර ඇති වස්තුවක ස්කන්ධය හා දෝලන කාලාවර්තය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම	30
12	ධ්වනිමානය භාවිත කර සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීම	32
13	ධ්වනිමානය භාවිත කර ඇදි කම්බියක සංඛ්‍යාතය සහ කම්පන දිග අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම	34
14	සංවෘත නළයක් හා එක් සරසුලක් භාවිත කර වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය සෙවීම	36
15	සංවෘත නළයක් හා සරසුල් කට්ටලයක් භාවිත කර වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය සෙවීම	38
16	චල අන්වීක්ෂය හා වීදුරු කුට්ටියක් භාවිත කර වීදුරුවල වර්තන අංකය සෙවීම	40
17	ප්‍රිස්මයක් තුළින් සිදුවන කිරණයක අපගමනය පරීක්ෂා කර එමගින් ප්‍රිස්මයේ අවම අපගමන කෝණය සෙවීම	42
18	අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් ප්‍රිස්මයක් තනා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි වර්තන අංකය සෙවීම	44
19	වර්ණාවලිමානය සීරුමාරු කිරීම සහ එය භාවිත කර ප්‍රිස්මයක වර්තන කෝණය සෙවීම	46
20	වර්ණාවලිමානය භාවිත කර ප්‍රිස්මයක අවම අපගමන කෝණය සෙවීම සහ ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය සෙවීම	48
21.1	උත්තල කාචයක ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සම්පාත ක්‍රමයෙන් ලබා ගැනීම සහ එමගින් කාචයේ නාභීය දුර සෙවීම	50

21.2	අවතල කාචයක ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සම්පාත ක්‍රමයෙන් ලබා ගැනීම සහ එමගින් කාචයේ නාභීය දුර සෙවීම	54
22	ක්විල් නළය භාවිත කර වායුගෝලීය පීඩනය සෙවීම	58
23	නියත පීඩනයේ දී වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම	60
24	නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය සහ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම	62
25	මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම	64
26	සිසිලන ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම	66
27	මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම	70
28	මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම	72
29	ඔප දැමූ කැලරිමීටරයක් ඇසුරින් වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීම	74
30	ස'ල් ක්‍රමය මගින් ලෝහයක තාප සන්නායකතාව සෙවීම	76
31	වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සහ විද්‍යුත්ගාමක බලය සෙවීම	80
32	මීටර සේතුව භාවිත කරමින් ප්‍රතිරෝධ දෙකක් සැසඳීම	82
33	මීටර් සේතුව භාවිතයෙන් ලෝහයක (Cu) ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීම	86
34	විභවමානය භාවිතයෙන් කෝෂ දෙකක විද්‍යුත්ගාමක බල සංසන්දනය කිරීම	88
35	විභවමානය භාවිතයෙන් ප්‍රතිරෝධ සැසැඳීම	90
36	විභවමානය භාවිත කර කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීම	94
37	විභවමානය භාවිතයෙන් ඉතා කුඩා විද්‍යුත්ගාමක බල සෙවීම (තාප විද්‍යුත් යුග්මයක)	96
38	අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩයක් සඳහා I-V වක්‍රය ලබාගැනීම	100
39	ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ දී I_b හා I_c අතර සංක්‍රමණික ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබාගැනීම	102
40	සරල මූලික තාර්කික ද්වාරවල සත්‍යතා වගු පරීක්ෂණාත්මක ව විමසා බැලීම හා ඒ මගින් ද්වාර හඳුනා ගැනීම	104
41	කම්බියක ආකාරයෙන් ඇති ලෝහයක (වානේ) යං මාපාංකය සෙවීම	106
42	කේශික ප්‍රවාහ ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක (ජලයේ) දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය සෙවීම (පොයිසෙල් සූත්‍රය ඇසුරින්)	108
43	අන්වීක්ෂ කදාවක් භාවිතයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම	112
44	කම්බි රාමුවක් භාවිතයෙන් සබන් පටලයක පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිර්ණය කිරීම	114
45	කේශික උද්ගමනය ක්‍රමයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම	116
46	ජේගර් ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීම	118

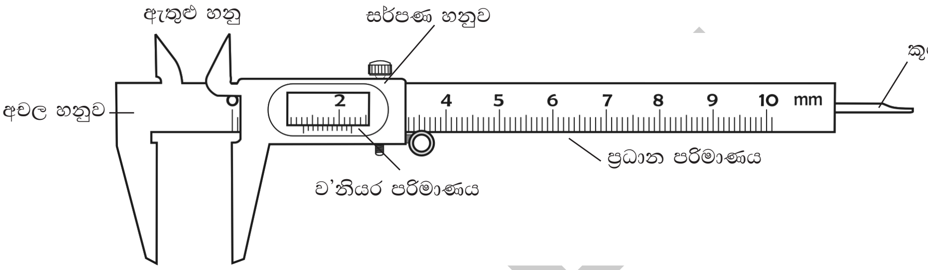
DRAFT

ව'නියර කැලිපරය භාවිත කර සපයා ඇති

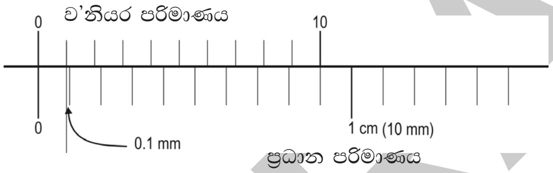
1. ලී කුට්ටියක දිග, පළල, උස සෙවීම
2. PVC නළ කැබැල්ලක ද්‍රව්‍ය පරිමාව සෙවීම
3. ඝන ගෝලයක ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව සෙවීම
4. කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර පරිමාව සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ව'නියර කැලිපරයක්, ලී කුට්ටියක්, PVC නළ කැබැල්ලක් (2cm x 4cm x 6cm පමණ), ඝන ගෝලයක් ([1.3cm(1/2"),6cm] පිංපොං බෝලයක්), කුහර සිලින්ඩරයක් (ආකිමිඩීස් සිලින්ඩර සහ පනිට්ටුව).



1.1 රූපය - ව'නියර කැලිපරය



කුඩා ම මිනුම $= 1 - \frac{9}{10} = \left(\frac{1}{10}\right)$

$= 0.1 \text{ mm}$

1.2 රූපය - ව'නියර පරිමාණය සහ ප්‍රධාන පරිමාණය විශාලනය කර බැලූ විට

DRAFT

සිද්ධාන්තය

පාසලේ විද්‍යාගාරවල භාවිත කරන ව'නියර කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් n, ව'නියර පරිමාණයේ කොටස් N වලට බෙදා ඇති නම්,

කුඩා ම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග - ව'නියර පරිමාණයේ කොටසක දිග

අදාළ ඒකකවලින් කුඩා ම මිනුම $= \left(1 - \frac{n}{N}\right) \times$ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩා ම කොටසක දිග

- නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය d_0 ද, අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d_i ද, දිග l ද නම්,

  නළය සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය පරිමාව $= \left[\pi\left(\frac{d_0}{2}\right)^2 - \pi\left(\frac{d_i}{2}\right)^2\right] l$ වේ.

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

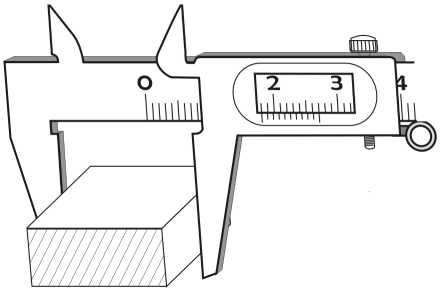
- කුහර සිලින්ඩරයේ ගැඹුර l ද, අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d ද නම්,

  කුහරයේ පරිමාව $= \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 l$ වේ.

ක්‍රමය

සපයා ඇති ව'නියර කැලිපරයේ කුඩා ම මිනුම සොයා සටහන් කර ගන්න. මූලාංක වරද සොයා සටහන් කර ගන්න.

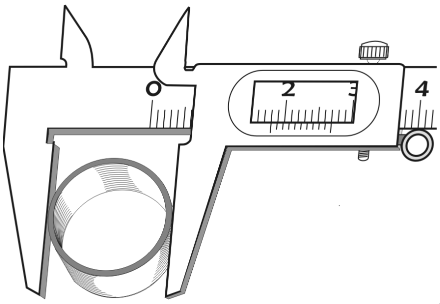
1. ලී කුට්ටියක දිග, පළල, උස සෙවීම



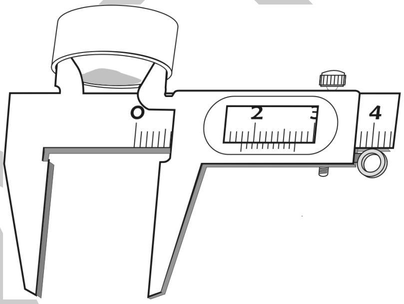
1.3 රූපය

- ලී කුට්ටියේ මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී 1.3 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ව'නියර කැලිපරය සකස් කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- දිග, පළල, උස සඳහා ස්ථාන කීපයක මිනුම් ලබා ගෙන ශෝධිත පාඨාංක 1.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

2. PVC නළ කැබැල්ලක ද්‍රව්‍ය පරිමාව සෙවීම.



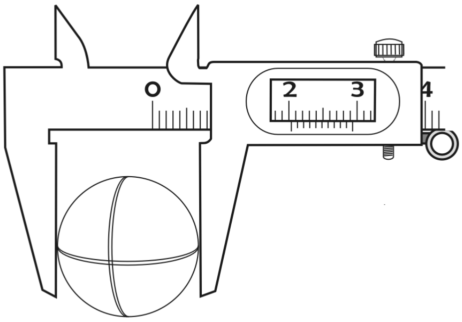
1.4 රූපය



1.5 රූපය

- **PVC** නළ කැබැල්ලේ බාහිර විෂ්කම්භය මැනීමේ දී 1.4 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ව'නියර කැලිපරය සීරුමාරු කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- එකිනෙකට ලම්බ විෂ්කම්භ දෙකක් ලබා ගෙන 1.2 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.
- නළ කැබැල්ලේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මැනීමේ දී 1.5 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ව'නියර කැලිපරය සකස් කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- එකිනෙකට ලම්බ විෂ්කම්භ දෙකක් ලබා ගෙන 1.2 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.
- නළ කැබැල්ලේ දිග ස්ථාන තුනකින් මැන ගෙන 1.3 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න. (මෙම ස්ථාන තුන එකිනෙකට සමාන පරතර පවතින පරිදි තේරීමට වග බලා ගන්න.)

3. ඝන ගෝලයක ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව සෙවීම.

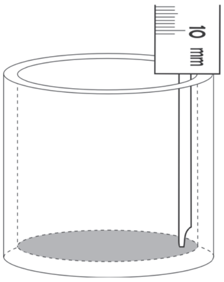


1.6 රූපය

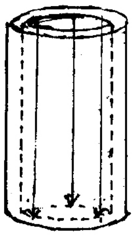
- ගෝලයේ විෂ්කම්භය ලබා ගැනීමේ දී 1.6 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ව'නියර කැලිපරය සකස් කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- එකිනෙකට ලම්බ දිශා තුනක් ඔස්සේ පවතින විෂ්කම්භ සඳහා වන පාඨාංක ලබා ගෙන 1.4 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

DRAFT

4. කුහර සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර පරිමාව සෙවීම



1.7 රූපය



1.8 රූපය

- කුහර සිලින්ඩරයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය පෙර පරිදි 1.5 රූපයෙහි දක්වෙන ආකාරයට ලබා ගෙන 1.5 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.
- කුහරයේ ගැඹුර මැනීමේ දී 1.7 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ව'නියර කැලිපරය සීරුමාරු කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- 1.8 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ස්ථාන තුනක පාඨාංක ලබා ගෙන 1.6 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

ව'නියර කැලිපරයේ කුඩා ම මිනුම =

ව'නියර කැලිපරයේ මූලාංක වරද =

1. ලී කුට්ටියේ මිනුම් සඳහා

1.1 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
දිග (cm)				
පළල (cm)				
උස (cm)				

2. නළ කැබැල්ලේ මිනුම් සඳහා

1.2 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d_i (cm)				
බාහිර විෂ්කම්භය d_o (cm)				

2. නළ කැබැල්ලේ මිනුම් සඳහා

1.3 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
දිග l (cm)				

DRAFT

3. ඝන ගෝලයේ මිනුම් සඳහා

1.4 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
ගෝලයේ විෂ්කම්භය d (cm)				

4. කුහර සිලින්ඩරයේ මිනුම් සඳහා

1.5 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d (cm)				

4. කුහර සිලින්ඩරයේ මිනුම් සඳහා

1.6 වගුව				
ශෝධිත පාඨාංකය	(i)	(ii)	(iii)	මධ්‍යන්‍ය අගය (cm)
ගැඹුර l (cm)				

අදාළ සිද්ධාන්තය අනුව ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

ඉහත ගණනය කිරීම් අනුව ඔබ ගේ ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

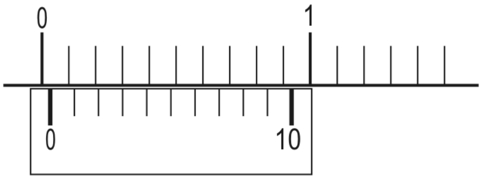
සාකච්ඡාව

මෙම නිගමන හා ඒවායේ දෝෂ පිළිබඳ ඔබ ගේ අදහස් ද, එම අගයයන් වඩාත් නිවැරදි ව ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ ගේ යෝජනා ද ඉදිරිපත් කරන්න.

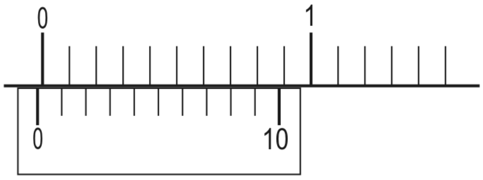
සටහන

ව'නියර කැලිපරයක මූලාංක වරද ව'නියර පරිමාණයේ මූලික පිහිටීම අනුව කියවන ආකාරයත්, ශෝධනය සඳහා එම අගය අදාළ මිනුමෙන් අඩු කළ යුතු ද, එසේ නැතහොත් මිනුමට එකතු කළ යුතු ද, යන්න තීරණය කිරීමත් වැදගත් වේ.

DRAFT



1.9 රූපය



1.10 රූපය

හනු එකිනෙක ස්පර්ශ වන පරිදි කැලිපරයේ ව'නියර පරිමාණය සීරුමාරු කළ විට ව'නියර කැලිපර දෙකක මූලාංක වරද සටහන් වන ආකාර ඉහත රූප සටහන්වලින් දැක්වේ.

1.9 රූපයට අනුව මූලාංක වරද (ව'නියර පරිමාණයේ ශූන්‍ය හා ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශූන්‍ය අතර පරතරය) පරිමාණයෙන් සෘජු ව ම කියවීමට පුළුවන. එම අගය 0.3 **mm** වේ. නිවැරැදි පාඨාංකය විය යුත්තේ ව'නියර පරිමාණය චලනය වූ දුර ප්‍රමාණය යි. ව'නියර පරිමාණයේ චලනය ආරම්භ වන්නේ මෙම පිහිටීමේ සිට ය. එහෙත් පාඨාංක වාර්තා කරන්නේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශූන්‍යයේ සිට ය. එම නිසා ශෝධනය සඳහා මෙම අගය (0.3 **mm**) අදාළ පාඨාංකයෙන් අඩු කළ යුතු ය.

1.10 රූපයට අනුව මූලාංක වරද ව'නියර පරිමාණයේ ශූන්‍ය හා ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශූන්‍ය අතර පරතරය පරිමාණයේ දැක්වෙන පාඨාංකයෙන් සෘජු ව ම ලබා ගත නො හැකි ය. සමපාත වන පාඨාංකය දක්වා ඇති ව'නියර කොටස්වල පරතරයෙන් ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස්වල පරතරය අඩු කිරීමෙන් මූලාංක වරදෙහි අගය ලබා ගත හැකි වේ.

මූලාංක වරද **= (8 x 0.9 - 7.0) mm = (7.2 - 7.0) mm = 0.2mm** වේ. ශෝධනය සඳහා මෙම අගය **(0.1mm)** අදාළ පාඨාංකයට එකතු කළ යුතු වේ.

එමෙන් ම 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 හැක.

මේ අනුව,

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

මැනීම සඳහා සපයන වස්තු හැකිතාක් දුරට ඒකාකාර විය යුතුය.

DRAFT

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිත කර

1. **සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය සෙවීම**
2. **වානේ / වීදුරු ගෝලයක විෂ්කම්භය සෙවීම**
3. **අන්වීක්ෂ කදාවක ඝනකම සෙවීම**
4. **ඡායා පිටපත් කඩදාසියක ඝනකම සෙවීම**

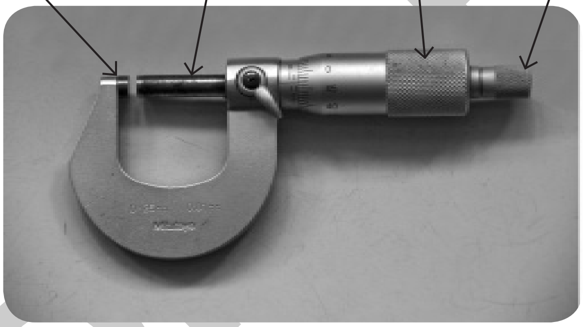
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් (ආමාන **(guage)** 22), සිහින් කම්බියක්, වානේ / වීදුරු ගෝලයක් (5 **mm** ක පමණ බෝල් බෙයාරින් ගෝලයක්), අන්වීක්ෂ කදාවක්, ඡායා පිටපත් කඩදාසියක්

සිද්ධාන්තය

ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය x ද, වෘත්ත පරිමාණයේ කොටස් ගණන n ද නම්,

අදාළ ඒකකවලින් උපකරණයේ කුඩා ම මිනුම $= \dfrac{x}{n}$



2.1 රූපය - මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය

ක්‍රමය

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුම ලබා ගන්න. ඉද්ද කිණිහිරය සමග ස්පර්ශ වන පරිදි දිදාල හිසෙන් පමණක් අල්ලා කරකවන්න (ඉද්ද කිණිහිර සමග ස්පර්ශ වූ විට හෝ ඉද්ද හා කිණිහිර යම් වස්තුවක් සමග ස්පර්ශ වූ විට ටිකි-ටිකි ශබ්දයක් නිකුත් කරමින් දිදාල හිස නිදහසේ කරකැවේ). මූලාංක වරදක් පෙන්නුම් කරන්නේ නම් එම වරද සටහන් කර ගන්න.

1. කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීමේ දී කම්බිය ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර රැඳැවෙන පරිදි දිදාළ හිස කරකවා විෂ්කම්භයේ අගය ලබා ගන්න. කම්බිය එහි අක්ෂය වටා 90^0 කින් කරකවා පාඨාංක ලබා ගන්න. කම්බියේ ස්ථාන තුනක එ පරිදි පාඨාංක ලබා ගන්න. ශෝධිත පාඨාංක පහත දැක්වෙන 2.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

2. ගෝලය ඉද්ද සහ කිණිහිරය අතර රැඳැවෙන සේ සකස් කර ගෝලයේ එකිනෙකට ලම්බ විෂ්කම්භ තුනක් ඔස්සේ පාඨාංක ලබා ගන්න. ශෝධිත පාඨාංක පහත දැක්වෙන 2.2 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

3. අන්වීක්ෂ කදාව, ඉද්ද සහ කිණිහිරය අතර රඳවා එහි ස්ථාන තුනක ඝනකම සඳහා පාඨාංක ලබා ගන්න. ශෝධිත පාඨාංක පහත දැක්වෙන 2.3 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

4. ඡායා පිටපත් කඩදාසිය කැබැලි 20 කට කපා ඒවා එක මත එක තබා ඒවායේ ඝනකම සඳහා පාඨාංක ලබා ගන්න. එ පරිදි ස්ථාන තුනක පාඨාංක ලබා ගන්න. ශෝධිත පාඨාංක පහත දැක්වෙන 2.4 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුම =

මූලාංක වරද =

2.1 වගුව

කම්බියේ විෂ්කම්භය (mm)						මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය (mm)
(i)		(ii)		(iii)		

2.2 වගුව

ගෝලයේ විෂ්කම්භය (mm)			මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය (mm)
(i)	(ii)	(iii)	

2.3 වගුව

අන්වීක්ෂ කදාවේ ඝනකම (mm)			මධ්‍යන්‍ය ඝනකම (mm)
(i)	(ii)	(iii)	

2.4 වගුව

	කැබලි 20 ක ඝනකම (mm)			කැබලි 20 මධ්‍යන්‍ය ඝනකම (mm)	කඩදාසියේ මධ්‍යන්‍ය ඝනකම (mm)
	(i)	(ii)	(iii)		
ශෝධිත පාඨාංකය					

DRAFT

ප්‍රතිඵල

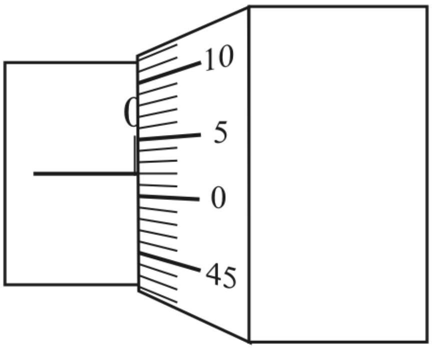
ඉහත ගණනය කිරීම් අනුව ඔබ ගේ ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

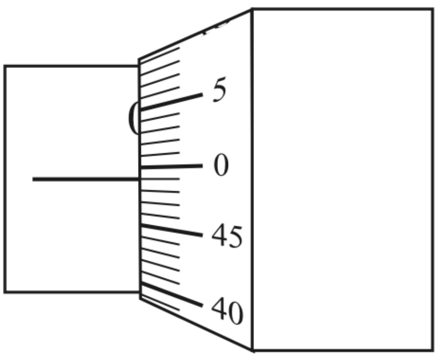
මෙම නිගමන හා ඒවායේ දෝෂ පිළිබඳ ඔබගේ අදහස් ද, එම අගයයන් වඩාත් නිවැරැදි ව ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ ගේ යෝජනා ද ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාවට සාපේක්ෂ ව වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශූන්‍ය පිහිටන ආකාරය අනුව මූලාංක වරද කියවන ආකාරයත්, ශෝධනය සඳහා එම අගය අදාළ මිනුමෙන් අඩු කළ යුතු ද, එ සේ නැතහොත් මිනුමට එකතු කළ යුතු ද, යන්න තීරණය කිරීමත්, වැදගත් වේ.



2.2 රූපය



2.3 රූපය

ඉද්ද කිණිහිර සමඟ ස්පර්ශ වන පරිදි දිදාල හිසෙන් අල්ලා කරකැවූ විට මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානවල මූලාංක වරද සටහන් වන ආකාර දෙකක් ඉහත රූප සටහන්වලින් දැක් වේ.

2.2 රූපයට අනුව මූලාංක වරද (ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාව සහ වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශූන්‍ය අතර පරතරය) **0.02 mm** වේ. ඒ අනුව වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශූන්‍ය පිහිටන්නේ ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාවට පහළිනි. වෘත්තකාර පරිමාණය භ්‍රමණය වීම ආරම්භ වන්නේ **0.02 mm** සිට ය. එමනිසා ශෝධනය සඳහා මෙම අගය අදාළ පාඨාංකයෙන් අඩු කළ යුතු ය.

2.3 රූපයට අනුව වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශූන්‍ය පිහිටන්නේ ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාවට ඉහළිනි. ඒ අනුව මූලාංක වරද **0.01 mm** වේ. වෘත්තාකාර පරිමාණයේ ශූන්‍ය පරිමාණ රේඛාව හා සම්පාත වන්නේ එය **0.01 mm** ක් ප්‍රධාන පරිමාණ රේඛාව දෙසට කරකැවූ පසු ය. එම නිසා ශෝධනය සඳහා මෙම අගය අදාළ පාඨාංකයට එකතු කළ යුතු ය.

ඡායා පිටපත් කඩදාසියක ඝනකම මැනීමේ දී උපකරණයේ කුඩා ම මිනුමට අනුව ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ක් හෝ ඊට අඩු හෝ වන සේ ඝනකම පාඨාංකයෙන් ලැබෙන පරිදි ඡායා පිටපත් කැබලි සංඛ්‍යාව තෝරා ගත යුතුය.

DRAFT

ගෝලමානය භාවිත කර

1. අන්වීක්ෂ කදාවක ඝනකම සෙවීම
2. ගෝලීය වක්‍ර පෘෂ්ඨයක වක්‍රතා අරය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ගෝලමානය, තල (ප්‍රකාශ සමතල) වීදුරු කැබැල්ලක්, අන්වීක්ෂ කදාවක්, ඔරලෝසු වීදුරුවක්.

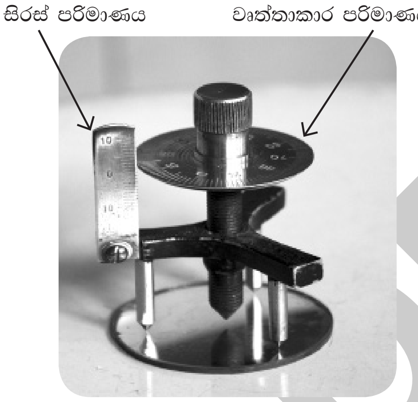
සිද්ධාන්තය

ගෝලමානයේ ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය x ද, වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කොටස් ගණන y ද නම්,

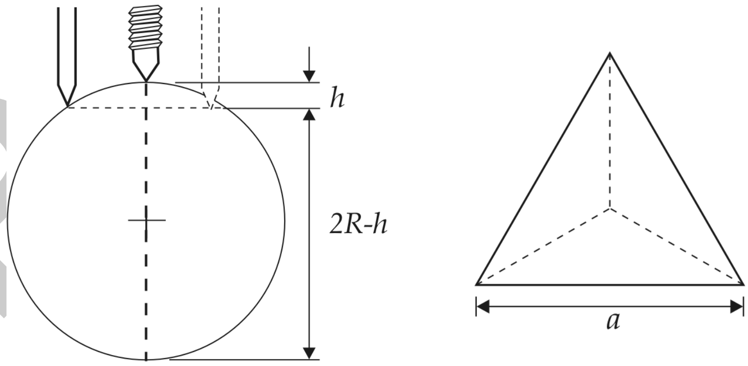
$$\text{කුඩා ම මිනුම} = \frac{x}{y}$$

ඉස්කුරුප්පු තුඩ වක්‍ර පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ කරන ලක්ෂ්‍යයට පාද තලයේ සිට ඇති උස h ද, ගෝලමානයේ පාද දෙකක් අතර පරතරය a ද, ගෝලීය පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය R ද නම්,

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



3.1 රූපය - ගෝලමානය



3.2 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

ගෝලමානයේ කුඩා ම මිනුම ලබා ගන්න. 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 හැක. සිරස් පරිමාණයේ සහ වෘත්තාකාර පරිමාණයේ පාඨාංක ඇසුරින් ඉස්කුරුප්පු තුඩෙහි පිහිටීමට අනුරූප පාඨාංකය ලබා ගෙන සටහන් කර ගන්න. මෙම පාඨාංකය මූලාංක වරද ලෙස සටහන් කර ගන්න.

1. ඉස්කුරුප්පුව මඳක් ඉහළට ඔසොවා අන්වීක්ෂ කදාව ඉස්කුරුප්පුවට පහළින් පිහිටන පරිදි වීදුරු පෘෂ්ඨය මත තබා ඉස්කුරුප්පු තුඩෙන් අන්වීක්ෂ කදාවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන පරිදි ඉස්කුරුප්පුව කරකවා අනුරූප පාඨාංකය ලබා ගන්න. මේ අයුරින් අන්වීක්ෂ කදාවේ ස්ථාන තුනක පාඨාංක ලබා ගෙන 3.1 වගුවෙහි ශෝධිත පාඨාංක සටහන් කර ගන්න.

2. ඉන්පසු ගෝලමානයේ පාද ගෝලීය පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ද, ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ ගෝලීය පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ ද 3.2 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ඉස්කුරුප්පුව සකස් කර අනුරූප පාඨාංකය ලබා ගෙන ශෝධිත පාඨාංක සටහන් කර ගන්න. ගෝලමානය කඩදාසියක් මත තබා තද කරන්න. පාදවල තුඩු මඟින් ඇති කරන සලකුණු අතර දුර ව'නියර කැලිපරයේ අභ්‍යන්තර හනු ඇසුරෙන් මැන ගැනීමෙන් ගෝලමානයේ පාද අතර දුර ලබා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

ඉස්කුරුප්පු තුඩ පාද තලය ස්පර්ශ කරන විට පාඨාංකය =

3.1 වගුව			
අන්වීක්ෂ කදාවේ ඝනකම (mm)			මධ්‍යන්‍ය ඝනකම (mm)
(i)	(ii)	(iii)	

h හි අගය = ... mm

ගෝලමානයේ පාද දෙකක් අතර දුර (a) = ... mm

a හි මධ්‍යන්‍ය අගය = ... mm

සිද්ධාන්තයට අනුව ඔරලෝසු වීදුරුවේ වක්‍රතා අරය R ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

ඉහත ගණනය කිරීම් අනුව ඔබ ගේ ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

මෙම නිගමන හා ඒවායේ දෝෂ පිළිබඳ ඔබ ගේ අදහස් ද, එම අගයයන් වඩාත් නිවැරදි ව ලබා ගැනීම සඳහා යෝජනා ද ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

පෘෂ්ඨය උත්තල හෝ අවතල වීම අනුව, වක්‍රතා අරය මැනීමේ දී h හි නිවැරදි අගය සඳහා ආරම්භක පාඨාංකය (ඉස්කුරුප්පු තුඩ, පාද තල ස්පර්ශ කරන විට පාඨාංකය) අදාළ පාඨාංකයෙන් අඩු කළ යුතු ද, එසේ නැතහොත් අදාළ පාඨාංකයට එකතු කළ යුතු ද, යන්න තීරණය කරන්න.

වෘත්තාකාර පරිමාණය කරකවන දිශාව අනුව එම පරිමාණයේ පාඨාංකය කියවීමට සැලකිලිමත් විය යුතුය. වාමාවර්තව කරකැවීමේ දී වෘත්තාකාර පරිමාණයේ සටහන් පාඨාංකය කෙළින්ම කියවිය හැකි අතර දක්ෂිණාවර්තව කරකැවීමේ දී වෘත්තාකාර පරිමාණයේ සටහන් මුළු කොටස් ගණනින් වෘත්තාකාර පරිමාණයේ සටහන් පාඨාංකය අඩු කිරීමෙන් නියමිත වෘත්තාකාර පාඨාංකය ලබා ගත හැක.

DRAFT

චල අන්වීක්ෂය භාවිත කර

1. කේශික නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය සෙවීම
2. රබර් නළයක අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය සෙවීම
3. රබර් නළයක බාහිර විෂ්කම්භය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

චල අන්වීක්ෂයක්, කේශික නළයක්, රබර් නළයක්, ආධාරකයක්

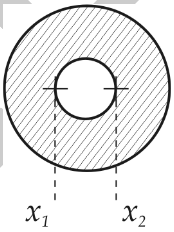
සිද්ධාන්තය

ව'නියර පරිමාණ සහිත උපකරණයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් n සංඛ්‍යාවක් ව'නියර පරිමාණයේ කොටස් N සංඛ්‍යාවක් සමග සම්පාත වේ නම්,

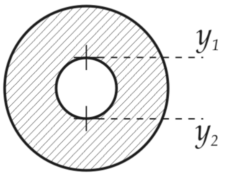
$$\text{කුඩා ම මිනුම} = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \times \text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩා ම කොටසක දිග}$$

DRAFT

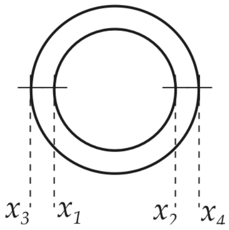
4.1 රූපය - චල අන්වීක්ෂය



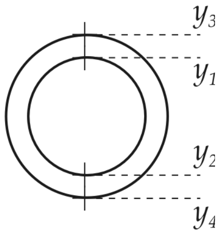
4.2 රූපය



4.3 රූපය



4.4 රූපය



4.5 රූපය

ක්‍රමය

චල අන්වීක්ෂයේ කුඩා ම මිනුම සොයා සටහන් කර ගන්න. චල අන්වීක්ෂය ස්ප්‍රීතු ලෙවලයක් භාවිත කර එහි පාදවල ඇති සංතුලන ඉස්කුරුප්පු මගින් සංතුලනය කර ගන්න.

උපකරණයේ අන්වීක්ෂ කොටස හා ඒකාක්ෂ වන පරිදි කේශික නළය ආධාරකයක් මගින් තිරස් ව රඳවා අන්වීක්ෂයෙන් කේශික නළයේ මුහුණත නාභි ගත කරන්න.

චල අන්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි 4.2 රූපයෙහි දැක්වෙන අයුරු සකස් වන තුරු අන්වීක්ෂය තිරස් ව චලනය කරමින් තිරස් පරිමාණය භාවිතයෙන් X_1 හා X_2 පාඨාංකත්, අන්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි 4.3 රූපයෙහි දැක්වෙන අයුරු සකස් වන තුරු අන්වීක්ෂය සිරස් ව චලනය කරමින් සිරස් පරිමාණය භාවිතයෙන් Y_1 හා Y_2 පාඨාංකත්, ලබා ගන්න. ඔබේ පාඨාංක 4.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

කේශික නළය ඉවත් කර ඒ වෙනුවට රබර් නළය භාවිත කර පෙර පරිදි රබර් නළයේ අභ්‍යන්තර තිරස් විෂ්කම්භය සඳහා 4.4 රූපයෙහි දැක්වෙන X_1 හා X_2 පාඨාංකත්, රබර් නළයේ අභ්‍යන්තර සිරස් විෂ්කම්භය සඳහා 4.5 රූපයෙහි දැක්වෙන Y_1 හා Y_2 පාඨාංකත්, ගෙන 4.2 වගුවෙහි සටහන් කරන්න.

රබර් නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය මැනීමේ දී හරස් කම්බි රබර් නළයේ බාහිර පෘෂ්ඨයෙහි ස්පර්ශ වන පරිදි සකසා 4.4 රූපයෙහි දැක්වෙන X_3 හා X_4 පාඨාංකත්, 4.5 රූපයෙහි දැක්වෙන Y_3 හා Y_4 පාඨාංකත්, ගෙන 4.3 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

4.1 වගුව

X_1 (cm)	X_2 (cm)	Y_1 (cm)	Y_2 (cm)	කේශික නළයේ මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය (cm)

4.2 වගුව

X_1 (cm)	X_2 (cm)	Y_1 (cm)	Y_2 (cm)	රබර් නළයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය (cm)	රබර් නළයේ මධ්‍යන්‍ය අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය (cm)

4.3 වගුව

X_3 (cm)	X_4 (cm)	Y_3 (cm)	Y_4 (cm)	රබර් නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය (cm)	රබර් නළයේ මධ්‍යන්‍ය බාහිර විෂ්කම්භය (cm)

DRAFT

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

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

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

නිගමනය

ඉහත ගණනය කිරීම් අනුව ඔබ ගේ නිගමන සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

මෙම නිගමන හා ඒවායේ දෝෂ පිළිබඳ ඔබ ගේ අදහස් ද, එම අගයයන් වඩාත් නිවැරදි ව ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ ගේ යෝජනා ද, ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

රබර් නළය සඳහා 5 mm පමණ විෂ්කම්භයක් ඇති 5 cm පමණ දිග නළ කැබැල්ලක් යොදා ගන්න. රබර් නළය තිරස්ව රැඳවීම සඳහා එහි සිදුරෙහි විෂ්කම්භයට වඩා ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් අඩු විෂ්කම්භයකින් යුත් සිලින්ඩරාකාර දඬු කැබැල්ලක් ඇතුළු කර දඬු කැබැල්ල සමඟ ආධාරකයට සවි කරන්න.

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 අතර එසේ නොමැති නම්, කොටු කඩදාසියකට නාභිගත කොට කඩදාසිය හා උපනෙත් කෙළවර අතර දුර මැන ගැනීමෙන් දැන ගත හැක.

රබර් නළයේ හෝ කේශික නළයේ කොන, දළ වශයෙන් මෙම දුරින් ඒක රේඛීය වන පරිදි තැබීමෙන් පහසුවෙන් නාභිගත කිරීම සිදු කළ හැක.

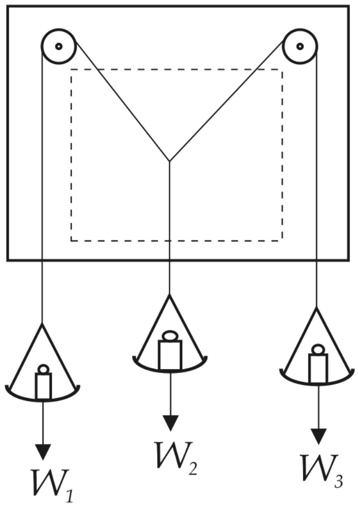
DRAFT

බල සමාන්තරාස්‍ර නියමයේ සත්‍යතාව සෙවීම සහ එය භාවිතයෙන් දෙන ලද වස්තුවක ස්කන්ධය සෙවීම.

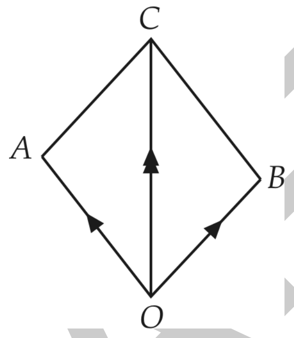
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

බල සමාන්තරාස්‍ර උපකරණය, නො දන්නා ස්කන්ධයෙන් යුත් වස්තුවක් (කුඩා ගල් කැබැල්ලක් හෝ වීදුරු මූඩියක්), අගය දන්නා භාර තුනක්, විහිත චතුරස්‍රය හෝ කෙටි තල දර්පණ තීරුවක්, මීටර භාගයේ කෝදුවක්, පුවරු කටු $A4$ සුදු කඩදාසියක්, සහ තෙදඬු තුලාවක්.

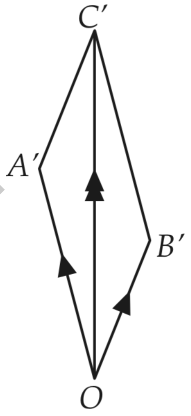
සිද්ධාන්තය



5.1 රූපය



5.2 රූපය



5.3 රූපය

DRAFT

බල සමාන්තරාස්‍ර නියමයේ සත්‍යතාව සෙවීම

සුදුසු පරිමාණයකට අනුව සම්පූර්ණ කරන ලද $OACB$ සමාන්තරාස්‍රයේ (5.2 රූපය) OC විකර්ණයේ දිග, පරිමාණයෙන් ගුණ කළ විට ලැබෙන අගය W_3 භාරයට සමාන ව හා OC සිරස් ව පිහිටයි නම්, බල සමාන්තරස්‍ර නියමයේ සත්‍යතාව තහවුරු වේ.

වස්තුවක ස්කන්ධය (භාරය W) සෙවීම

සුදුසු පරිමාණයකට අනුව සම්පූර්ණ කරන ලද $OA'C'B$ සමාන්තරාස්‍රයේ (5.3 රූපය) OC' විකර්ණයේ දිග පරිමාණයෙන් ගුණ කළ විට ලැබෙන අගය ස්කන්ධයේ අගයට සමාන වේ.

ක්‍රමය

පුවරු කටු භාවිත කර කඩදාසිය පුවරුව මත සවි කරන්න. 5.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි W_1, W_2 හා W_3 භාර තුලා තැටි මත තබන්න. මැද ඇති භාරය මදක් පහළට ඇද එය මුදා හැර පළමු තිබූ පිහිටීමට නැවත පැමිණේ දැ යි සෝදිසි කරන්න. විහිත චතුරස්‍රය තන්තුවලට ලම්බ ව තැබීමෙන් හෝ තල දර්පණ තීරුව තන්තුවලට යටින් තබා හෝ තන්තුවෙන් එහි ප්‍රතිබිම්බය වැසී යන අවස්ථාවේ දී කඩදාසිය මත එක් එක් තන්තුවෙහි ප්‍රක්ෂේපණය හැකි තරම් දුරින් තිත් දෙකක් තබා සලකුණු කරන්න. කඩදාසිය පුවරුවෙන් ඉවත් කර සලකුණු කර ගත් ලක්ෂ්‍ය හරහා යන පරිදි රේඛා අඳින්න. තැටිවල ස්කන්ධ මැන අදාළ භාරවලට එකතු කරන්න.

සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගෙන, W_1 සහ W_2 හි අගයවලට සමානුපාතික වන පරිදි OA සහ OB දිග ප්‍රමාණ සලකුණු කරන්න. $OACB$ සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කර OC විකර්ණයේ දිග මනින්න. ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව බල සමාන්තරාස්‍ර නියමයේ සත්‍යතාව තහවුරු කරන්න.

W_1 භාරය ඉවත් කර එම තැටියට සපයා ඇති වස්තුව (භාරය W_3) ඇතුළු කර පෙර පරිදි පරීක්ෂණය නැවත කරන්න. පළමු වන පරිමාණය ම භාවිත කර $OA'C'B$ බල සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කර OC' විකර්ණයේ දිග මනින්න. ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව සපයා ඇති වස්තුවේ ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

භාවිත කළ පරිමාණය = ...

OC විකර්ණයේ දිග = ... cm

OC' විකර්ණයේ දිග = ... cm

සිද්ධාන්තයට අනුව ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

පළමු වන පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය තහවුරු කරන්න. දෙ වන පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව සපයා ඇති වස්තුවේ ස්කන්ධය සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

වස්තුවේ ස්කන්ධය තුලාවෙන් මැන පරීක්ෂණයෙන් ලැබෙන අගයේ ප්‍රතිශත දෝෂය සොයන්න. කිසියම් අපගමනයක් ඇත් නම් ඊට හේතු සාධක ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය

ලක්ෂ්‍යයක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක් විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් සමාන්තරාස්‍රයක බද්ධ පාද දෙකක් ඔස්සේ නිරූපණය කළ හැකි නම්, එම සමාන්තරාස්‍රයේ බද්ධ පාද හමු වන ලක්ෂ්‍යය හරහා ඇඳි විකර්ණයේ විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් එම බලවල සම්ප්‍රයුක්තය නිරූපණය කෙරේ.

බල සමාන්තරාස්‍ර උපකරණයේ තැටිවලට භාර යොදා මැද ඇති භාරය මඳක් පහළට ඇද මුදා හල විට එය පළමු තිබූ පිහිටීමට නැවත නො පැමිණේ නම් කප්පිවල ඝර්ෂණය නිසා මෙය සිදු විය හැකි ය. කප්පි භ්‍රමණය වන ස්ථානවලට ලිහිස්සි තෙල් යෙදීමෙන් ඝර්ෂණය අවම කර ගත හැකි ය.

තන්තු බර සහිත වූයේ නම් ඒවායේ බරත් අදාළ භාරවලට එකතු වන බැවින් පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලවල නිරවද්‍යතාව අඩුවීමට එය හේතුවේ. තන්තු සැහැල්ලු වූ තරමට පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල වඩාත් නිරවද්‍ය වේ.

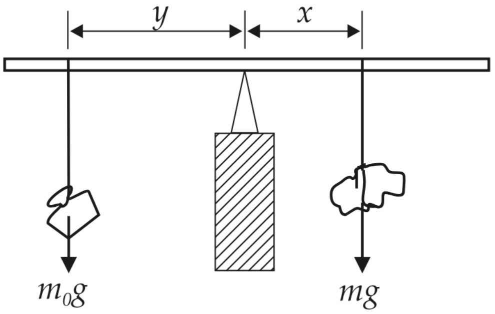
DRAFT

ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිත කර වස්තුවක ස්කන්ධය නිර්ණය කිරීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

මීටර කෝදුවක්, පිහි දාරයක්, 50 g පඩියක්, වීදුරු මූඩියක් හෝ ගල් කැබැල්ලක් (50 g ක් පමණ බර), නූල් කැබැල්ලක්, ලී කුට්ටියක් (3" × 4")

සිද්ධාන්තය



6.1 රූපය

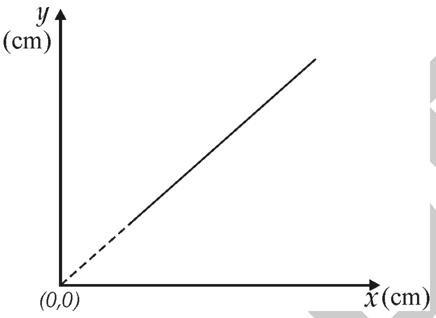
m_0g - අගය දන්නා භාරය

mg - වස්තුවේ බර

සමතුලිතතාවේ දී ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මයට අනුව

$$m_0g \times y = mg \times x$$

$$y = \left(\frac{m}{m_0}\right) x$$



6.2 රූපය

x ට එදිරි ව y ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \dfrac{m}{m_0}$

m = අනුක්‍රමණය $\times m_0$

DRAFT

ක්‍රමය

ආධාරකය මත පිහිදාරය තබා, පිහිදාරය මත මීටර කෝදුව තිරස් ව තුලනය කරන්න. 6.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි අගය දන්නා වූ ස්කන්ධය (m_0) සහ අගය නො දන්නා වූ ස්කන්ධය (m) පිහිය දාරයේ දෙ පස ඇති කෝදුවේ බාහුවල එල්ලා කෝදුව තිරස් ව තුලනය වන තුරු x හි තෝරා ගත් අගයකට අනුරූප ව y දුර වෙනස් කරන්න. x සහ y හි අගයයන් මැන ගන්න.

පාඨාංකවල හොඳ විසුරුමක් ලැබෙන පරිදි x හි තෝරා ගත් තවත් අගයයන් පහක් සඳහා පරීක්ෂණය නැවත සිදු කරන්න. පාඨාංක පහත දක්වා ඇති 6.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න. පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී පිහිදාරය මත මීටර කෝදුවේ ආරම්භක පිහිටීම නො වෙනස් ව තබා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

6.1 වගුව						
x (cm)						
y (cm)						

x ට එදිරි ව y ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.
ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කර සිද්ධාන්තයට අනුව දී ඇති වස්තුවේ ස්කන්ධය සොයන්න.

ප්‍රතිඵල

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ඇසුරින් සපයා ඇති වස්තුවේ ස්කන්ධය සොයා සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

තුලාවක් භාවිත කර වස්තුවේ ස්කන්ධය මැන, පරීක්ෂණයෙන් ලැබුණු අගයේ ප්‍රතිශත දෝෂය සොයන්න.
කිසියම් අපගමනයක් ඇත් නම් ඊට හේතු සාධක ඉදිරිපත් කරන්න.

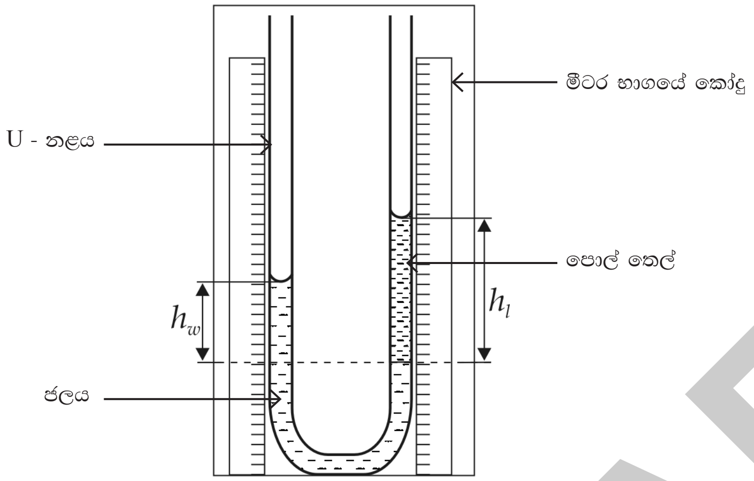
DRAFT

U - නළය භාවිත කර ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම

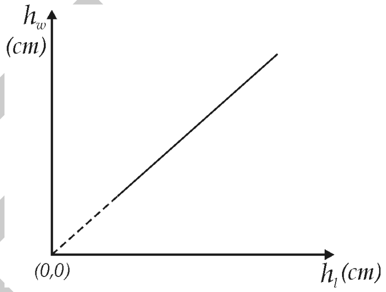
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

U - නළයක්, මීටර භාගයේ කෝදු දෙකක්, පොල් තෙල්, ජලය, කලම්ප ආධාරක, විහිත චතුරස්‍රයක්

සිද්ධාන්තය



7.1 රූපය



7.2 රූපය

DRAFT

පොදු අතුරු මුහුණතට අනුරූප මට්ටමේ සිට ජල කඳේ උස h_w ද, ද්‍රව කඳේ උස h_l ද, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් ρ_w සහ ρ_l ද, වායුගෝලීය පීඩනය ρ_o ද, නම්

$$\rho_o + h_w \rho_w g = \rho_o + h_l \rho_l g$$

$$h_w = \left(\frac{\rho_l}{\rho_w}\right) h_l$$

h_l ට එදිරි ව h_w ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \left(\dfrac{\rho_l}{\rho_w}\right) =$ ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය

ක්‍රමය

7.1 රූපයෙහි දැක්වෙන ආකාරයට *U* - නළය සිරස් තලයක පිහිටන පරිදි ආධාරකයට සවි කරන්න. *U* - නළයේ බාහුවලට ආසන්න ව ඒවායේ දෙ පස මීටර භාගයේ කෝදු ආධාරකවලට සවි කරන්න. *U* - නළයේ එක් බාහුවකින් ජලය (ඝනත්වයෙන් වැඩි ද්‍රවය) එක්තරා ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කර ඉන් පසු අනෙක් බාහුවෙන් පොල්තෙල් තවත් ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කරන්න. විහිත චතුරස්‍රය උපයෝගී කර ගෙන ජල මාවකයට සහ ද්‍රව මාවකයට අනුරූප පාඨාංක (x හා y) ද, තෙල් /ජලය පොදු අතුරු මුහුණතට අනුරූප පාඨාංකය (z) ද, නිවැරදිව සටහන් කර ගන්න. තවත් පොල් තෙල් (ඝනත්වයෙන් අඩු ද්‍රවය) ස්වල්ප බැගින් එකතු කරමින් x, y සහ z සඳහා පාඨාංක හයක් පමණ ලබා ගෙන ඒවා 7.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

7.1 වගුව						
x (cm)						
y (cm)						
z (cm)						
$h_l = (y - z)$ (cm)						
$h_w = (x - z)$ (cm)						

h_l ට එදිරි ව h_w ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.
ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කර එමගින් ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය ලබා ගන්න.

ප්‍රතිඵල

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ඇසුරින් ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය නිර්ණය කරන්න.

සාකච්ඡාව

විහිත චතුරස්‍රය යොදා ගෙන ද්‍රව මාවකයේ පතුලට අනුරූප පාඨාංකය නිවැරදි ව මැන ගත හැකි ය.

U - නළයේ බාහුවකට පළමු ව ඝනත්වය අඩු ද්‍රව්‍ය ඇතුළත් කළ හොත් ජල බාහුවේ මාවකයට ඉහළින්නුත් පොල් තෙල් ස්තරයක් පිහිටන බැවින් පරීක්ෂණය දෝෂ සහිත වේ. එම නිසා U - නළයේ බාහුවකට පළමු ව එකතු කළ යුත්තේ ඝනත්වයෙන් වැඩි ද්‍රවය (ජලය) යි.

සටහන

පොල්තෙල් ඇතුළු කිරීමේ දී පොදු අතුරු මුහුණත U - නළයේ වක්‍ර කොටසට ඇතුලු නො කිරීමට වග බලා ගන්න.

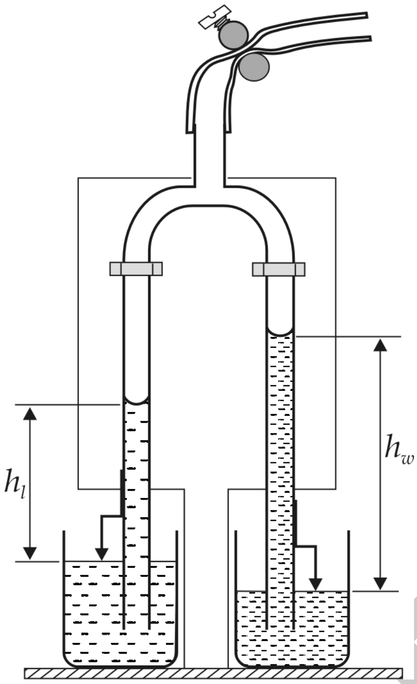
DRAFT

හෙයාර් උපකරණය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම

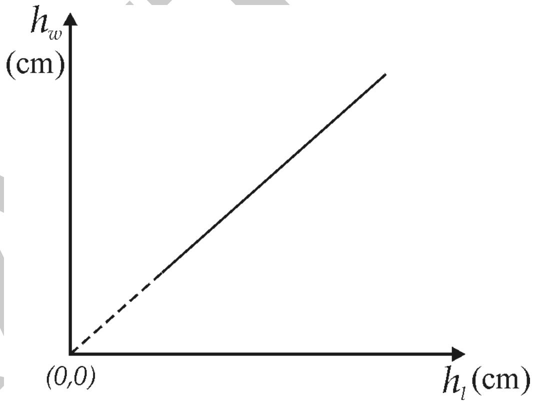
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

හෙයාර් උපකරණය, 15 cm පමණ ප්ලාස්ටික් සිරිංජයක්, ජලය හා කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් හෝ වෙනත් සුදුසු ද්‍රාවණයක්, මීටර භාගයේ කෝදුවක්, විහිත චතුරස්‍රයක්

සිද්ධාන්තය



8.1 රූපය



8.2 රූපය

DRAFT

h_w - බීකරයේ ජල මට්ටමෙන් ඉහළ ජල කඳේ උස
h_l - බීකරයේ ද්‍රව මට්ටමෙන් ඉහළ ද්‍රව කඳේ උස
ρ_w - ජලයේ ඝනත්වය
ρ_l - ද්‍රවයේ ඝනත්වය

වායුගෝලීය පීඩනය ρ_o ද, නළය තුළ ඇති වාතයේ පීඩනය ρ ද, නම්

$$\rho_o = \rho + h_w \rho_w g = \rho + h_l \rho_l g$$

$$h_w \rho_w = h_l \rho_l$$

$$h_w = \left(\frac{\rho_l}{\rho_w}\right) h_l$$

h_l ට එදිරි ව h_w ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \dfrac{\rho_l}{\rho_w}$ = ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය

ක්‍රමය

8.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි හෙයාර් උපකරණයේ බාහු ජල සහ ද්‍රව බීකර තුළ බහා ක්ලිපය විවෘත කර කටින් උරා හෝ සිරිංජය භාවිතයෙන් වාතය ඉවත් කර (ඝනත්වයෙන් අඩු ද්‍රවය උපරිම උසට එන තුරු) බට දෙකෙහි ජල හා ද්‍රව කඳන් යම් උසකට පැමිණි පසු ක්ලිපය තද කරන්න. දර්ශකවල තුඩ බීකරවල ඇති ජල හා ද්‍රව පෘෂ්ඨ ස්පර්ශ වන සේ සකස් කරන්න. විහිත චතුරස්‍රය උපයෝගී කර ගෙන පරිමාණය මගින් ජල කඳේ උස h_w සහ ද්‍රවය කඳේ උස h_l මැන සටහන් කර ගන්න. ක්ලිපය ස්වල්පයක් බුරුල් කිරීමෙන් සහ නැවත තද කිරීමෙන් h_w හා h_l සඳහා අනුරූප අගයයන් කිහිපයක් ලබා ගෙන පාඨාංක 8.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

8.1 වගුව						
ජල කඳේ උස h_w (cm)						
ද්‍රව කඳේ උස h_l (cm)						

h_l ට එදිරි ව h_w ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.
ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කර එ මගින් ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය ලබා ගන්න.

නිගමනය

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ඇසුරින් ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ද්‍රව කඳන්වල උස නිවැරැදි ව මැන ගැනීම සඳහා සරල මිනුම් උපකරණ භාවිත කර යෙදිය හැකි ක්‍රමෝපාය සඳහන් කරන්න.

සටහන

දර්ශක සහිත හෙයාර් උපකරණයක් භාවිත කර පරීක්ෂණය කරන්නේ නම් පහත දැක්වෙන පරිදි පාඨාංක ලබා ගැනීමේ ක්‍රමය ද සිද්ධාන්තය ද වෙනස් කර කර ගත යුතු ය. ජල හා ද්‍රව කඳන් අචල ව පිහිටන පරිදි සකස් කර ගැනීමෙන් පසු දර්ශකවල තුඩු බීකරවල ඇති ජල සහ ද්‍රව පෘෂ්ඨ ස්ප්ර්ශ වන පරිදි වෙනස් කරන්න. දර්ශකවල ඉහළ කෙළවරේ සිට ජල කඳේ උස h'_w සහ ද්‍රව කඳේ උස h'_l මැන ගන්න. ඒ ඒ දර්ශකවල උස x_1 සහ x_2 ද මැන ගන්න. ජලයේ සහ ද්‍රවයේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් ρ_w සහ ρ_l ද, වායුගෝලීය පීඩනය ρ_o ද, නළය තුළ ඇති වාතයේ පීඩනය ρ ද, නම්

$$\rho_o = \rho + (h'_w + x_1)\rho_w g = \rho + (h'_l + x_2)\rho_l g$$

$$(h'_w + x_1)\rho_w = (h'_l + x_2)\rho_l$$

$$h'_w = \left(\frac{\rho_l}{\rho_w}\right) h'_l + \frac{1}{\rho_l}(x_2\rho_l - x_1\rho_w)$$

$$h'_l \text{ ට එදිරි ව } h'_w \text{ ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය} = \frac{\rho_l}{\rho_w} = \text{ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය}$$

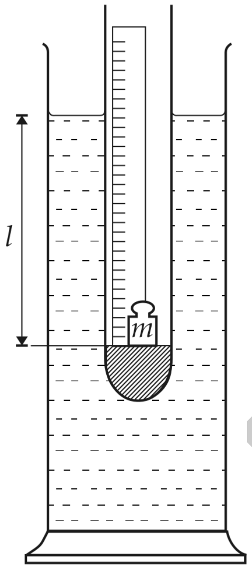
බර යෙදූ පරීක්ෂා නළයක් භාවිතයෙන් ද්‍රවයක ඝනත්වය සෙවීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

කැකෑරුම් නළයක්, උස සරාවක්, ස්කන්ධ ඒකක කිහිපයක්, ව'නියර කැලිපරයක්, මිලිමීටර සලකුණු සහිත ප්‍රස්තාර කඩදාසි පටියක්, ප්‍රමාණවත් තරම් සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය, ඊයම් මුනිස්සම් / කුඩා යකඩ බෝල (බයිසිකල්), ඉටි ස්වල්පයක්

සිද්ධාන්තය

V - නළයේ බර යෙදූ ඉටි සහිත කොටසේ පරිමාව
M - අඩංගු ද්‍රව්‍ය සහිත නළයේ ස්කන්ධය
A - නළයේ සිලින්ඩරාකාර කොටසේ බාහිර හරස්කඩ වර්ගඵලය
m - නළය තුළට එකතු කළ අමතර ස්කන්ධය (ස්කන්ධ පඩි භාවිත කර)
ρ - ද්‍රවයේ ඝනත්වය
l - නළය ඉපිලෙන විට ගිලී ඇති සිලින්ඩරාකාර කොටසේ උස (නළයේ ඇති ඉටි පෘෂ්ඨයේ සිට)



9.1 රූපය

ඉපිලීමේ මූලධර්මයට අනුව

$$(M+m)g = (V+Al)\rho g$$

$$l = \left(\frac{1}{A\rho}\right)m + \frac{1}{A}\left(\frac{M}{\rho} - V\right)$$

m ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය G නම්,

$$G = \frac{1}{A\rho}$$

නළයේ බාහිර විෂ්කම්භය d නම්, $A = \dfrac{\pi d^2}{4}$

$$\rho = \frac{4}{\pi d^2 G}$$

DRAFT

ක්‍රමය

නළය සිරස් ව ඉපිලීමට අවශ්‍ය ඊයම් මුනිස්සම් අවම ප්‍රමාණයක් නළය තුළට යොදන්න. ඊයම් මුනිස්සම් වැසෙන සේ ද්‍රව කළ ඉටි නළය තුළට වත් කරන්න. (නළයේ ගෝලාකාර කොටස සම්පූර්ණයෙන් ම ඉටිවලින් වැසිය යුතුය.) කඩදාසි පටියේ පරිමාණයේ ශුන්‍යය නළයේ සිලින්ඩරාකාර කොටසේ පහළ මට්ටමෙන් ආරම්භ වන සේ එය නළයේ ඇතුළතින් දිග අතට අලවන්න (9.1 රූපය). උස සරාව ද්‍රවයෙන් පුරවා නළය ද්‍රවය තුළ සිරස් ව ඉපිලීමට සලස්වා ගිලෙන උස l සටහන් කර ගන්න. නළය තුළට ස්කන්ධ ඒකකයක් ඇතුළු කර අනුරූප l හි අගය සටහන් කර ගන්න. (සටහන බලන්න.)

m හි අගය වැඩි කරමින් අනුරූප l සඳහා අගයයන් හයක් පමණ ලබා ගෙන පාඨාංක පහත දැක්වෙන 9.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න. ව'නියර කැලිපරය භාවිත කර එකිනෙකට ලම්බ දිශා දෙකක් ඔස්සේ ස්ථාන දෙකක නළයේ බාහිර විෂ්කම්භ මනින්න.

පාඨාංක හා ගණනය

9.1 වගුව						
m (g)						
l (cm)						

9.2 වගුව		
	නළයේ විෂ්කම්භය (cm)	නළයේ මධ්‍යන්‍ය බාහිර විෂ්කම්භය (cm)
(i)		
(ii)		

m ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.
ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.
ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව ද්‍රවයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල ඇසුරින් ද්‍රවයේ ඝනත්වය නිර්ණය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලවල නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීම සඳහා ගත යුතු පූර්වෝපායයන් සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

පළමු ව නළය තුළට එකතු කරන ස්කන්ධ කුඩා අගයක සිට වැඩි කරමින් නළය එහි විවෘත කට අසලට එන තුරු ගිල්විය හැකි උපරිම ස්කන්ධය සොයා ගන්න. එම ස්කන්ධයේ අගය ආසන්න සමාන කොටස් හයකට බෙදීමෙන් ලැබෙන අගයට සමාන ස්කන්ධ වරකට එකතු කර පාඨාංක ලබා ගන්න. එ සේ සැලැසුම් කිරීමෙන් පාඨාංක අතර හොඳ විසුරුමක් ලබා ගත හැකි වේ.

නළය සිරස් ව ඉපිලීමට අවශ්‍ය ඊයම් මුනිස්සම් නළය තුළට දමා, ඒවා වැසෙන සේ උණු කරන ලද ඉටි නළය තුළට එකතු කරනු ලැබේ. මෙහි දී උණු කරන ලද ඉටි අවම වශයෙන් 9.1 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නළයේ අඩියේ ඇති අර්ධ ගෝලය වැසීමට ප්‍රමාණවත් තරම්වත් එකතු කිරීමට වග බලා ගත යුතුය.

පඩි පෙට්ටියක් භාවිත කර පරීක්ෂණය කිරීමේ දී එකතු කරන ස්කන්ධ සමාන අගයයන් පවත්වා ගැනීමට බර ඉවත් කිරීමට සිදුවන අවස්ථා එළැඹේ. මේ සඳහා සමාන ස්කන්ධ ඒකක සකස් කර ගැනීමෙන් බර ඉවත් කිරීමේ දී සිදු වන අපහසුතා මඟහරවා ගත හැකි ය.

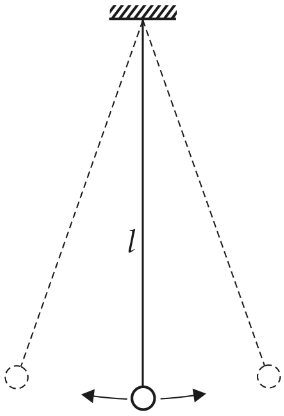
DRAFT

සරල අවලම්බය භාවිත කර ගුරුත්වජ ත්වරණය සෙවීම

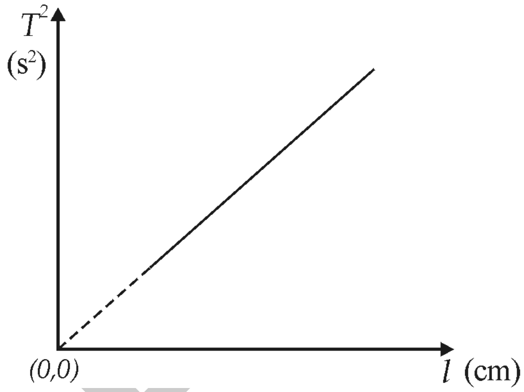
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

සරල අවලම්බයක්, මීටර කෝදුවක්, විරාම ඝටිකාවක්, නිවේෂණ කූරක්, මැදින් සිරස් ව කැපූ පොරොප්පයක්

සිද්ධාන්තය



10.1 රූපය



10.2 රූපය

DRAFT

සරල අවලම්බයේ දිග l ද, දෝලන කාලාවර්තය T ද, නම්

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

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{g}\right)l$$

l ට එදිරි ව, T^2 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \dfrac{4\pi^2}{g}$

$$g = \frac{4\pi^2}{(\text{අනුක්‍රමණය})}$$

ක්‍රමය

සරල අවලම්බයේ තන්තුව පොරොප්පය තුළින් යවා අචල ආධාරකයකින් එල්ලා අවලම්බයේ දිග l (බට්ටා ගේ කේන්ද්‍රය දක්වා) මැන සටහන් කර ගන්න. අවලම්බයේ පෙතට ආසන්න ව එහි පහළ ම පිහිටීමේ, නිවේෂණ කූර සිරස් ව ආධාරකයක රඳවන්න. අවලම්බය සිරස සමග කුඩා කෝණයකින් (5^0 හෝ 6^0) පිහිටන පරිදි බට්ටා පසෙකට ඇද මුදා හැරීමෙන් සිරස් තලයක දෝලනය කර, විරාම ඝටිකාව භාවිත කර දෝලන 25 කට ගත වන කාලය මැන සටහන් කර ගන්න. පරීක්ෂණය නැවත සිදු කරන්න. l හි දිග 40 cm පමණ අගයකින් ආරම්භ කර 10 cm ක ප්‍රමාණවලින් වෙනස් කරමින් ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට පාඨාංක හයක් පමණ ලබා ගෙන එම පාඨාංක පහත දැක්වෙන 10.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

10.1 වගුව							
l (cm)							
දෝලන 25 කට කාලය (s)	(i)						
	(ii)						
T (s)							
T^2 (s^2)							

l ට එදිරිව T^2 ප්‍රස්තාර ගත්වන්න.
ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.
සිද්ධාන්තයට අනුව g හි අගය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව g හි අගය නිර්ණය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ශ්‍රී ලංකාවේ දී g හි අගය 9.78 $m\ s^{-2}$ ලෙස සලකා ඔබට ලැබුණු අගයේ ප්‍රතිශත දෝෂය සොයන්න.

සටහන

සපයා ඇති විරාම ඝටිකාවේ කුඩා ම මිනුම අනුව ලබා ගන්නා මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය 1% වන පරිදි දෝලන සංඛ්‍යාව තෝරා ගන්න.

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$ සූත්‍රය සත්‍ය වන්නේ දෝලන කෝණය කුඩා වූ විට ය.

කුඩා කෝණයක් පිහිටන පරිදි බට්ටා දෝලනය කිරීමේ දී එම දෝලන එකම සිරස් තලයක පිහිටීමට වග බලා ගන්න. බොහෝ විට එය ආසන්න තිරස් ඉලිප්සාකාර චලිතයක් විය හැක.

අවලම්බයේ බට්ටා නිවේෂණ කුර පසු කරන මොහොතේ ම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අවරෝහණ ගණන් කිරීමෙන් ආරම්භ කරන්න.

උදා: 3, 2, 1, 0, 1, 2, ..., 25

නිවේෂණ කුර හරහා එක් දිශාවකට අවලම්බය චලනය වන විට '3' සිට ගණන් කිරීම ආරම්භ කොට '0' කියවෙන විට විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්න. බලාපොරොත්තු වන ක්‍රියාවලියක් බවට මෙය පත්වීමත්, විරාම ඝටිකාව ක්‍රියා කරන්නා එහි රිද්මයට හැඩ ගැසීමත් නිසා මෙමගින් පුද්ගලබද්ධ දෝෂය අවම වේ.

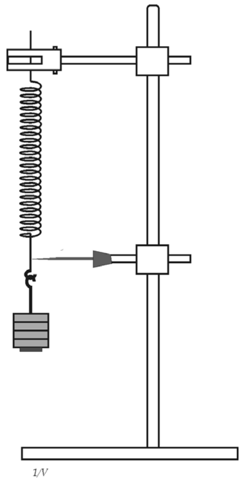
DRAFT

හෙලික්සීය දුන්නකින් අවලම්බනය කර ඇති වස්තුවක ස්කන්ධය හා දෝලන කාලාවර්තය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම.

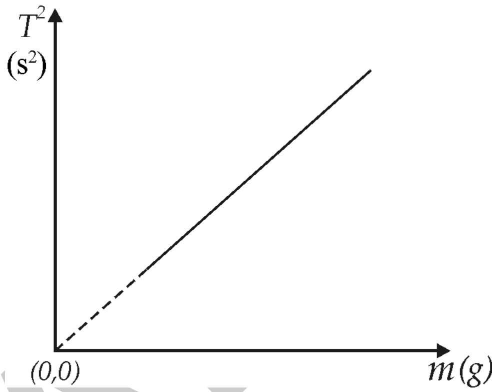
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

හෙලික්සීය දුන්නක්, 50 g පඩි කට්ටලයක්, විරාම ඝටිකාවක්, නිවේෂණ කුරක්, ආධාරක

සිද්ධාන්තය



11.1 රූපය



11.2 රූපය

DRA

එල්ලා ඇති ස්කන්ධය m ද, දුන්නේ දුනු නියතය k ද, දෝලන කාලාවර්තය T ද, නම්

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{k}\right)m$$

m ට එදිරි ව, T^2 ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් නම්,
$T^2 \alpha\ m$ බව සත්‍යාපනය වේ.

ක්‍රමය

1.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි හෙලික්සීය දුන්න අචල ආධාරකයකින් සිරස් ව එල්ලා එහි පහළ කෙළවරට බර යෙදිය හැකි පඩි කට්ටලයේ ආරම්භක භාරය (රූපයේ අඳුරු කර ඇති කොටස) එල්ලන්න. දුන්නේ කෙළවරට තිරස් දර්ශකයක් සම්බන්ධ කරන්න. නිවේෂණ කුර 11.1 රූපයෙන් දැක්වෙන පරිදි දුන්නේ නිශ්චල පිහිටීමේ දී එහි දෝලන පෙතට ආසන්න ව දර්ශකය එල්ලේ ආධාරකයකට සම්බන්ධ කරන්න.

ස්කන්ධය නිශ්චල පිහිටීමේ සිට මඳක් පහළට ඇද මුදා හැර සිරස් තලයක දෝලනය වීමට සලස්වා දෝලන 50කට ගත වන කාලය විරාම ඝටිකාව ඇසුරින් මනින්න. එම අගය නැවත ලබා ගන්න. එකතු කරනු ලබන ස්කන්ධය m වැඩි කරමින් m හි අගය හයක් සඳහා ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට පරීක්ෂණය නැවත සිදු කර පාඨාංක පහත දැක්වෙන 11.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

11.1 වගුව						
m (g)						
දෝලන 50 කට කාලය (s)	(i)					
	(ii)					
T (s)						
T^2 (s^2)						

m ට එදිරිව T^2 ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.

නිගමනය

m ට එදිරිව T^2 ප්‍රස්තාරයේ හැඩය අනුව ස්කන්ධය හා දෝලන කාලාවර්තය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කරන්න.

DRAFT

සටහන

සපයා ඇති විරාම ඝටිකාවේ කුඩා ම මිනුම සහ හෙලික්සීය දුන්නේ දෘඪතාව අනුව ලබා ගන්නා මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය 1% වන පරිදි දෝලන සංඛ්‍යාව තෝරා ගන්න.

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ සූත්‍රය ද වලංගු වන්නේ විස්ථාපනය කුඩා වූ විට ය.

හෙලික්සීය දුන්න සැහැල්ලු නො වේ නම් පහත දැක්වෙන සිද්ධාන්තය භාවිතයෙන් විකරණය කිරීමෙන් පරීක්ෂණය සිදු කළ හැකිය.

හෙලික්සීය දුන්නේ ස්කන්ධය m_0 නම්

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m + \frac{m_0}{3}}{k}}$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{k}\right)m + \frac{4\pi^2 m_0}{3k}$$

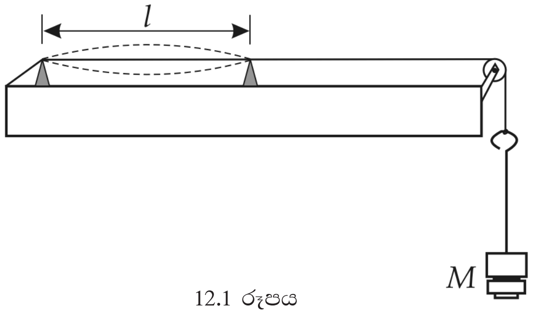
m ට එදිරිව T^2 ප්‍රස්තාරය සරල රේඛාවක් ලෙස ලැබෙයි නම් ස්කන්ධය හා දෝලන කාලාවර්තය අතර සම්බන්ධය සත්‍යාපනය වේ.

ධ්වනිමානය භාවිත කර සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීම

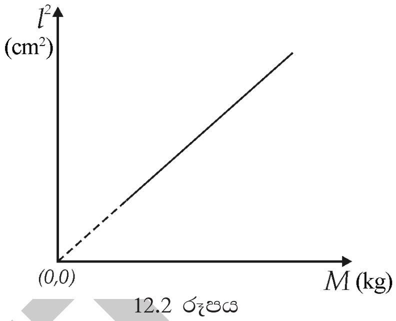
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ධ්වනිමානයක්, සංඛ්‍යාතය නො දන්නා සරසුලක්, 0.5 kg පඩි කට්ටලයක්, සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක් භාවිත කළ ධ්වනිමාන කම්බියේ කැබැල්ලක්, මීටර කෝදුවක්, තෙදඬු තුලාවක්

සිද්ධාන්තය



12.1 රූපය



12.2 රූපය

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

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

කම්බියෙන් එල්ලා ඇති ස්කන්ධය M නම්,

$$T = Mg$$

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

$$l^2 = \left(\frac{g}{4f^2m}\right)M$$

m ට එදිරි ව, l^2 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \dfrac{g}{4f^2m}$

$$\therefore f = \left(\frac{g}{4m(\text{අනුක්‍රමණය})}\right)^{1/2}$$

DRAFT

ක්‍රමය

ධ්වනිමානයේ කප්පිය උඩින් යන කම්බියෙන් 0.5 kg ක ආරම්භක භාරයක් එල්ලන්න. සේතු අතර පරතරය කුඩා වන සේ සකස් කර, සේතු අතර කම්බිය මත එහි මැදට වන සේ සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක් නංවන්න. සරසුල කම්පනය කර ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තබන්න. කඩදාසි ආරෝහකය ක්ෂණිකව ඉවතට විසි වී යන තෙක් සේතු අතර පරතරය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන්න. මේ අයුරින් මූලික අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගෙන එල්ලා ඇති ස්කන්ධයේ අගය M සහ සේතු අතර කම්බියේ දිග l මැන සටහන් කර ගන්න.

M හි අගය 0.5 kg ක ප්‍රමාණයෙන් වැඩි කරමින් ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට අනුරූප l හි අගයයන් හයක් ලබා ගෙන පාඨාංක පහත දැක්වෙන 12.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න. m හි අගය සොයා ගැනීම සඳහා සපයා ඇති ධ්වනිමාන කම්බි කැබැල්ලේ දිග මීටර කෝදුවෙන් මැන එහි ස්කන්ධය තෙදඬු තුලාව භාවිත කර ලබා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

12.1 වගුව						
M (kg)						
l (cm)						
l^2 (cm^2)						

කම්බි කැබැල්ලේ දිග = ... cm
කම්බි කැබැල්ලේ ස්කන්ධය = ... kg

M ට එදිරි ව l^2 ප්‍රස්තාර ගන්වන්න. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.
m හි අගය ගණනය කරන්න.
සිද්ධාන්තයට අනුව f හි අගය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව සරසුලේ සංඛ්‍යාතය නිර්ණය කරන්න.

සටහන

කම්පනය වන සරසුල සේතු දෙක අතර මධ්‍යයට ආසන්නව ධ්වනිමානය මත තැබීමෙන් ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය හොඳින් සිදු වන නිසා අනුනාද අවස්ථාව වඩා පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි වේ.

ධ්වනිමාන කම්බිය කම්පනය වන සරසුලක් සමග අනුනාද වන අවස්ථාව ලබා ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රම ද අනුමගනය කළ හැකි ය.

(1) **ශ්‍රවණයෙන් සුසර කිරීම**
සරසුලත්, ධ්වනිමාන කම්බියේ සේතු අතර කොටසත්, වරින් වර කම්පනය කරන්න. දෙක ම එක ම ස්වරයෙන් ශ්‍රවණය වන තුරු (ඒකස්වනය වන තුරු) සේතු අතර පරතරය කුඩා අගයක සිට ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන්න.

(2) **නුගැසුම් මගින් සුසර කිරීම**
සරසුලත් ධ්වනිමාන කම්බියේ සේතු අතර කොටසත් එකවර නාද කරන්න. නුගැසුම් ශ්‍රවණය වන තුරු සේතු අතර පරතරය කුඩා අගයක සිට ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන්න. අනතුරු ව නුගැසුම් නො ඇසෙන අවස්ථාව ලැබෙන තෙක් සේතු අතර පරතරය සකස් කරන්න.

DRAFT

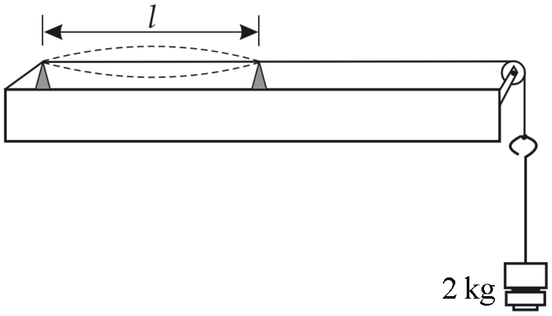
පරීක්ෂණ අංක 13

ධ්වනිමානය භාවිත කර ඇදි කම්බියක සංඛ්‍යාතය සහ කම්පන දිග අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම

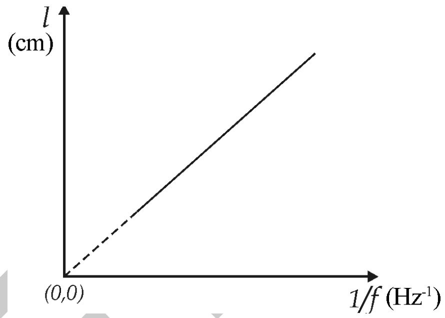
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ධ්වනිමානය, සරසුල් කට්ටලයක්, 2 kg පඩියක් සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක්

සිද්ධාන්තය



13.1 රූපය



13.2 රූපය

DRAFT

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

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

$$l = \left(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{T}{m}}\right)\frac{T}{f}$$

$\frac{1}{f}$ ට එදිරි ව, l ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් වීමෙන්

$l \,\alpha\, \frac{1}{f}$ බව සත්‍යාපනය වේ.

ක්‍රමය

ධ්වනිමානයේ කප්පිය උඩින් යන කම්බියෙන් 2 kg ආරම්භක භාරය එල්ලන්න. සේතු අතර පරතරය කුඩා වන සේ සකස් කර සේතු අතර කම්බිය මත මැදින් පිහිටන සේ සැහැල්ලු කඩදාසි ආරෝහකයක් නංවන්න. අඩු ම අනුනාද දිග ලැබෙන්නේ වැඩි ම සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් සරසුලෙන් හෙයින්, වැඩි ම සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් සරසුල කම්පනය කර ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තබන්න. කඩදාසි ආරෝහකය ක්ෂණිකව ඉවත් ව වීසි වී යන තෙක් සේතු අතර පරතරය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන්න. සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f සහ සේතු අතර කම්බියේ දිග l මැන සටහන් කර ගන්න. සංඛ්‍යාතය අවරෝහණය වන පරිදි සරසුල් තෝරා ගනිමින් ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට f සහ l සඳහා අනුරූප අගයයන් හයක් ලබා ගෙන පාඨාංක 13.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

13.1 වගුව						
f (Hz)						
l (cm)						
$\frac{1}{f}$ (Hz^{-1})						

$\frac{1}{f}$ ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.

ප්‍රතිඵල

ඔබට ලැබුණු ප්‍රස්තාරයේ හැඩය අනුව කම්බියේ සංඛ්‍යාතය සහ කම්පන දිග අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කරන්න.

සටහන

අනුනාද අවස්ථාව නිවැරදි ව ලබා ගැනීම සඳහා පරීක්ෂණ අංක 12 සටහනෙහි සඳහන් ක්‍රමවේද අනුගමනය කරන්න.

DRAFT

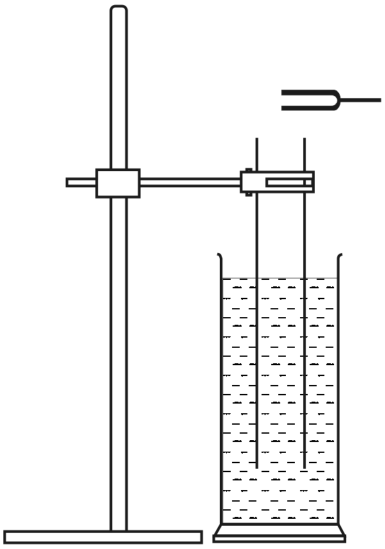
පරීක්ෂණ අංක 14

සංවෘත නළයක් හා එක් සරසුලක් භාවිත කර වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය සෙවීම

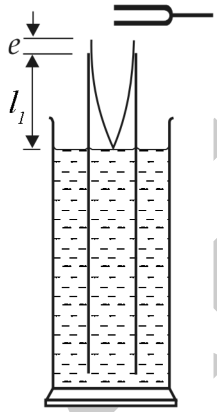
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

විෂ්කම්භය 2.5 cm ක් පමණ හා දිග 50 cm පමණ වූ නළයක්, සංඛ්‍යාතය දන්නා සරසුලක්, මීටර බාගයේ කෝදුවක්, උස සරාවක්, ජලය, ආධාරකයක්

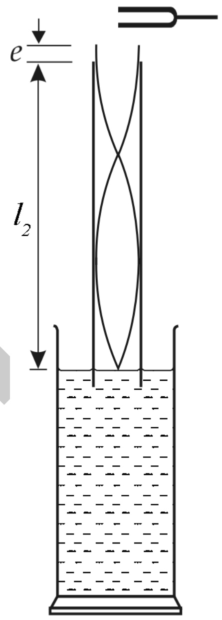
සිද්ධාන්තය



14.1 රූපය



14.2 රූපය



14.3 රූපය

DRAFT

සංවෘත නළයක් මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද වන විට තරංගයේ තරංග ආයාමය λ ද, නළයේ දිග l_1 ද, නළයේ ආන්ත ශෝධනය e ද, නම්

$$\frac{\lambda}{4} = l_1 + e$$

වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය v ද, මූලික ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය f ද, නම්

$$v = f\lambda$$

$$v = 4f(l_1 + e) ------(1)$$

දෙ වන අනුනාද අවස්ථාවේ දී නළයේ දිග l_2 නම්

$$\frac{3}{4}\lambda = l_2 + e$$

$$v = \frac{4}{3}f(l_2 + e) -----(2)$$

(1) න් හා (2) න්

$$v = 2f(l_2 - l_1)$$

$$e = \frac{l_2 - 3l_1}{2}$$

ක්‍රමය

14.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි නළය සරාව තුළ ඇති ජලයේ ගිල්වා ආධාරකයට සම්බන්ධ කරන්න. සරසුල කම්පනය කර නළයට ඉහළින් අල්ලා නළයේ වාත කඳ කුඩා දිගක සිට ක්‍රමයෙන් වැඩි කරමින් පළමු වන වරට නළයෙන් උස් හඬක් නිකුත් වන අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගන්න. මීටර කෝදුව භාවිත කර ජල මට්ටමේ සිට නළයේ විවෘත කෙළවරට ඇති දිග l_1 මැන ගන්න.

සරසුල නැවත කම්පනය කර නළයට ඉහළින් අල්ලා, නළය තව දුරටත් ජලයෙන් ඉහළට ඔසවමින් පෙර පරිදි දෙ වන වරට අනුනාද වන අවස්ථාව ලබා ගන්න. අනුරූප වාත කඳේ දිග l_2 මැන ගන්න. පාඨාංක පහත 14.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

14.1 වගුව

සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f (Hz)	l_1 (cm)	l_2 (cm)

සිද්ධාන්තයට අනුව වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය v සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය e ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඔබේ ගණනය කිරීම් අනුව වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයත්, නළයේ ආන්ත ශෝධනයක් නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

දත්ත පොතක් ඇසුරින් අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය ලබා ගෙන එම අගයේත්, පරීක්ෂණයෙන් ලැබුණු අගයේත්, අපගමනය ගැන හේතු සාකච්ඡා කරන්න.

DRAFT

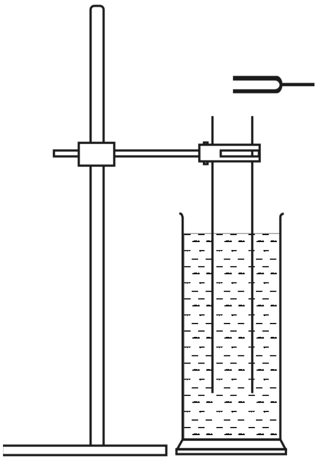
පරීක්ෂණ අංක 15

සංවෘත නළයක් හා සරසුල් කට්ටලයක් භාවිත කර වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය සෙවීම.

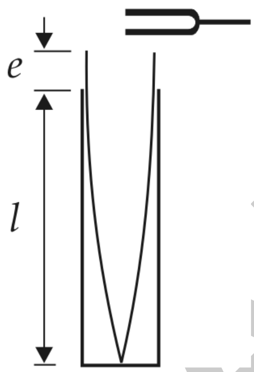
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

විෂ්කම්භය 2.5 cm ක් පමණ හා දිග 50 cm පමණ වූ නළයක්, සංඛ්‍යාතය දන්නා සරසුල් කට්ටලයක්, මීටර බාගයේ කෝදුවක්, උස සරාවක්, ජලය, ආධාරකයක්

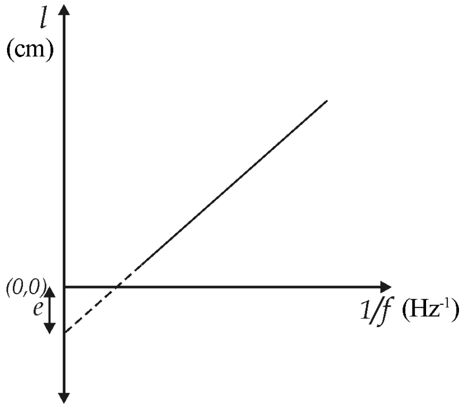
සිද්ධාන්තය



15.1 රූපය



15.2 රූපය



15.3 රූපය

DRAFT

සංවෘත නළයක් මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද වන විට තරංගයේ ආයාමය λ ද, නළයේ දිග l ද, නළයේ ආන්ත ශෝධනය e ද, නම්

$$l + e = \frac{\lambda}{4}$$

වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය v ද, මූලික ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය f ද, නම්

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$l = (\frac{v}{4}).\frac{1}{f} - e$$

$\frac{1}{f}$ ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \frac{v}{4}$

v = අනුක්‍රමණය × 4

e = |අන්තඃඛණ්ඩය|

ක්‍රමය

15.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි නළය එහි ජල මට්ටමට ඉහළින් ඇති දිග අවම වන සේ සරාව තුළ ඇති ජලයේ ගිල්වා ආධාරකයට සම්බන්ධ කරන්න. සරසුල් කට්ටලයේ වැඩි ම සංඛ්‍යාතය ඇති සරසුල කම්පනය කර නළයට ඉහළින් අල්ලා නළයේ වාත කඳේ දිග ක්‍රමයෙන් වැඩි කරමින් පළමු වන වරට නළයෙන් උස් හඬක් නිකුත් වන අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගන්න. ජල පෘෂ්ඨයේ සිට නළයේ ඉහළ කෙළවර දක්වා දිග l මැන ගන්න. සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f සටහන් කර ගන්න.

සංඛ්‍යාතය අවරෝහණය වන පරිදි සරසුල් තෝරා ගනිමින් ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද අවස්ථාවන් සඳහා අනුරූප නළයේ දිග l ද, සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f ද තවත් අවස්ථා පහත දී ලබා ගෙන පාඨාංක පහත දැක්වෙන 15.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

15.1 වගුව

f (Hz)						
l (cm)						
$\frac{1}{f}$ (Hz^{-1})						

$\frac{1}{f}$ ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය ලබා ගන්න.

සිද්ධාන්තයට අනුව වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නළයේ ආන්ත ශෝධනය ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඔබේ ගණනය කිරීම් අනුව වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයත්, නළයේ ආන්ත ශෝධනයත් කොපමණ වේ දැයි නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණ අංක 14 හි පරිදි සාකච්ඡාව සිදු කරන්න.

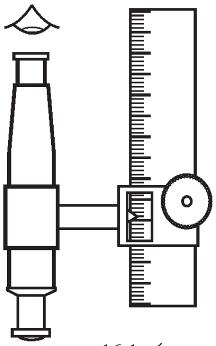
DRAFT

චල අන්වීක්ෂය හා වීදුරු කුට්ටියක් භාවිත කර වීදුරුවල වර්තන අංකය සෙවීම

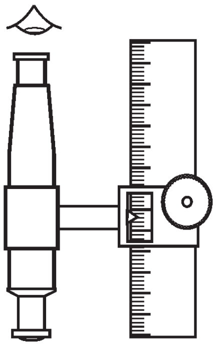
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

චල අණ්වීක්ෂයක්, සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක්, සුදු කඩදාසියක්

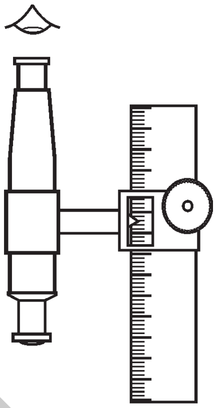
සිද්ධාන්තය



16.1 රූපය



16.2 රූපය



16.3 රූපය

වීදුරු කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ සිට කඩදාසියේ ඇති *'X'* සලකුණට ඇති දුර, සත්‍ය ගැඹුර වේ. වීදුරු කුට්ටිය තුළින් අභිලම්බ ව සලකුණ දෙස බැලූ විට පෙනෙන ප්‍රතිබිම්බයට ඇති දුර, දෘශ්‍ය ගැඹුර වේ.

වාතයට සාපේක්ෂ ව වීදුරුවල වර්තන අංකය ${}_a n_g$ නම්,

$${}_a n_g = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}}$$

චල අන්වීක්ෂයේ අන්වීක්ෂය සලකුණ මත නාභි ගත කළ විට, සිරස් පරිමාණයේ පාඨාංකය x ද, සලකුණේ ප්‍රතිබිම්බය මත නාභිගත කළ විට පාඨාංකය y ද, සහ වීදුරු කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මත නාභි ගත කළ විට පාඨාංකය z ද, නම්

සත්‍ය ගැඹුර $= z - x$. දෘශ්‍ය ගැඹුර $= z - y$

$${}_a n_g = \frac{z - x}{z - y}$$

DRAFT

ක්‍රමය

චල අණ්වීක්ෂයේ පාදම මත තැබූ සුදු කඩදාසියක් මත තීන්ත සලකුණක් $(\times)$ යොදන්න. 16.1 රූපයහි දැක්වෙන පරිදි චල අන්වීක්ෂය සිරස් ව ඉහළින් අටවා එය තීන්ත සලකුණ මත නාභිගත කරන්න. අන්වීක්ෂයේ සිරස් පරිමාණයේ පාඨාංකය (x) ලබා ගන්න. දැන් සපයා ඇති වීදුරු කුට්ටිය තීන්ත සලකුණ මත තබන්න 16.2 රූපයහි දැක්වෙන පරිදි අන්වීක්ෂය පරිමාණය ඔස්සේ ඔසවා එය තීන්ත සලකුණෙහි ප්‍රතිබිම්බය මත නාභිගත කර සිරස් පරිමාණයේ පාඨාංකය (y) ලබා ගන්න. ඉන්පසු තීන්ත සලකුණට ඉහළින් වීදුරු කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මත සපයා ඇති සියුම් කුඩු ස්වල්පයක් තුනී ව අතුරන්න. 16.3 රූපයහි දැක්වෙන පරිදි අන්වීක්ෂය නැවතත් පරිමාණය ඔස්සේ ඉහළට ඔසවා සියුම් කුඩු මත නාභිගත කර සිරස් පරිමාණයේ පාඨාංකය (z) ලබා ගන්න. පාඨාංක පහත දැක්වෙන 16.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

16.1 වගුව				
x (cm)	y (cm)	z (cm)	සත්‍ය ගැඹුර $(z-x)$ (cm)	දෘශ්‍ය ගැඹුර $(z-y)$ (cm)

සිද්ධාන්තයට අනුව වීදුරුවල වර්තන අංකය ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඔබේ ගණනය කිරීම් අනුව වීදුරුවල වර්තන අංකය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

සත්‍ය ගැඹුර වැඩි වන පරිදි වීදුරු කුට්ටියේ දිග පැත්ත සිරස් ව පිහිටන පරිදි සකසා පරීක්ෂණය කිරීමෙන් සඳහා වඩා නිරවද්‍ය අගයක් ලබා ගත හැකි ය. වීදුරු කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මත යොදන කුඩු හෝ හුණු සලකුණ ඉතා තුනී විය යුතු ය. එ සේ නැතහොත් එහි ඝනකම නිසා z පාඨාංකය දෝෂ සහිත වේ. ද්‍රවයක වර්තන අංකය සෙවීම සඳහා ද ඔබට මෙම පරීක්ෂණය විකරණය කළ හැකි ය.

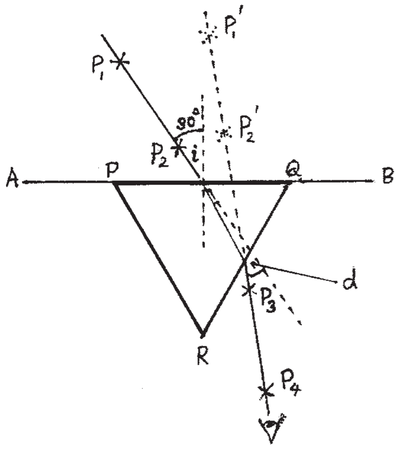
DRAFT

ප්‍රිස්මයක් තුළින් සිදු වන කිරණයක අපගමනය පරීක්ෂා කර එ මඟින් ප්‍රිස්මයේ අවම අපගමන කෝණය සෙවීම

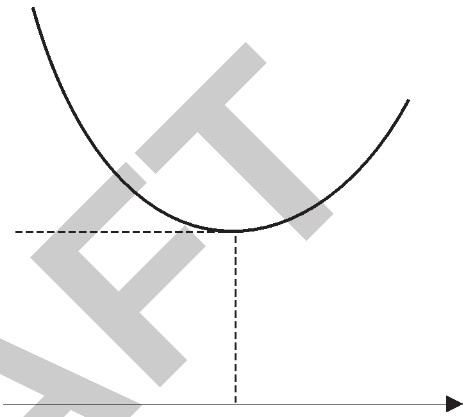
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

සමපාද වීදුරු ප්‍රිස්මයක්, සිත්තම් පුවරුවක්, පුවරු කටු, සුදු කඩදාසියක්, ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්ති හතරක්, කෝදුවක් සහ කෝණමානයක්

සිද්ධාන්තය



17.1 රූපය



17.2 රූපය

පතන කෝණය i කුඩා අගයක සිට ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමේ දී අපගමන කෝණය අඩු වී අවමයක් හරහා නැවත වැඩි වේ. අවම අවස්ථාවට අනුරූප අපගමන කෝණය අවම අපගමන කෝණය (D_m) වේ.

DRAFT

ක්‍රමය

සිත්තම් පුවරුව මත පුවරු කටු මඟින් සුදු කඩදාසිය සවි කරන්න. කඩදාසියෙහි මැදට ආසන්නව දික් අතට AB සරල රේඛාවක් අඳින්න. මෙම සරල රේඛාව මත සුදුසු පරතරවලින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය හතක් සලකුණු කර ඒ එක එකෙහි AB සමඟ අභිලම්බ වන සේ රේඛා අඳින්න. එම අභිලම්බ සමඟ පිළිවෙළින් 30°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 70° බැගින් වන රේඛා අඳින්න. සපයා ඇති ප්‍රිස්මයේ දාරයක් (PQ) 30^0 පතන කෝණයෙන් ඇඳි රේඛාව AB හමු වන ලක්ෂ්‍යය මැදි වන සේ 17.1 රූපයෙහි දැක්වන පරිදි AB රේඛාව මත තබන්න.

ඉන්පසු පතන රේඛාව මත අල්පෙනෙත්ති දෙකක් (P_1 ,P_2) එකිනෙකට හැකි තරම් ඈතින් සිරස් ව සිටුවන්න. ප්‍රිස්මයේ අනෙක් මුහුණත (QR) තුළින් එම අල්පෙනත්ති දෙකෙහි ප්‍රතිබිම්බ නිරීක්ෂණය කර එම ප්‍රතිබිම්බ (P'_1 ,P'_2) සමඟ ඒකරේඛීය ව පිහිටන සේ තවත් අල්පෙනෙත්ති දෙකක් (P_3 P_4) එකිනෙකට ඈතින් සිරස් ව සිටුවන්න. ප්‍රිස්මයේ දාර කඩදාසිය මත සලකුණු කර එය කඩදාසියෙන් ඉවත් කරන්න. P_3 සහ P_4 අල්පෙනෙත්තිවල පාද යා කරන රේඛාවෙන් නිර්ගත කිරණ ලබා ගන්න. පතන කිරණ ඉදිරියටත්, නිර්ගත කිරණ පසුපසටත්, දික් කර ඒවා අතර අපගමන කෝණය (d) මැන ගන්න.

අනෙක් පතන කෝණ සඳහා ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට පරීක්ෂණය නැවත සිදු කර අදාළ අපගමන කෝණ මැන පාඨාංක පහත දැක්වෙන 17.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

17.1 වගුව							
පතන කෝණය (i)	30°	40°	45°	50°	55°	60°	70°
අපගමන කෝණය (d)							

i ට එදිරි ව d ප්‍රස්තාර ගන්වන්න. සිද්ධාන්තයට අනුව අවම අපගමන කෝණය (D_m) ලබා ගන්න.

නිගමනය

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලවලට අනුව අවම අපගමන කෝණය නිගමනය කරන්න.

සටහන

අවම අපගමනයට අනුරූප වූ පතන කෝණය (i_m) දෙපසෙහි වූ කුඩා පරාසයක $(i_m \pm 5^0)$ පතන කෝණ කිහිපයක් සඳහා අපගමන කෝණ සොයා ප්‍රස්තාරයෙහි ඇතුලත් කිරීමෙන් වඩා සුමට වක්‍රයක් ඇඳීමට පහසු වේ. එමගින් අවම අපගමන කෝණය සඳහා වඩා නිරවද්‍ය අගයක් ලබා ගත හැකි ය.

අල්පෙනත්ති ඇතින් සිටුවීමෙන් නිර්ගත කිරණයේ දිශාව වඩා නිවැරැදි ව ලබා ගත හැකි ය.

අපගමන කෝණය d හි අගය වඩා නිවැරැදි ව සොයා ගැනීම සඳහා යොදා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

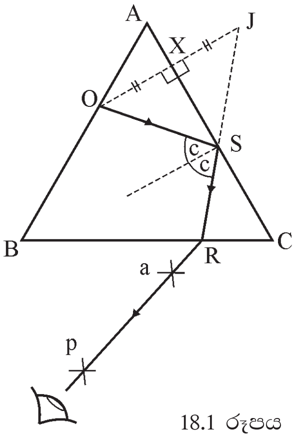
DRAFT

අවධි කෝණ ක්‍රමයෙන් ප්‍රිස්මයක් තනා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි වර්තන අංකය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

සමපාද වීදුරු ප්‍රිස්මයක්, සිත්තම් පුවරුවක්, පුවරු කටු, සුදු කඩදාසියක්, ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්ති කිහිපයක්, කෝදුවක් සහ කෝණමානයක්

සිද්ධාන්තය



18.1 රූපය

මාධ්‍ය දෙකක් වෙන් කෙරෙන අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය c නම්, එම විරල මාධ්‍යයට සාපේක්ෂ ව ඝනතර මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය

$$_an_g = \frac{1}{\sin c}$$

DRAFT

ක්‍රමය

සිත්තම් පුවරුව මත පුවරුකටු මගින් සුදු කඩදාසිය සවි කරන්න. කඩදාසිය මත ප්‍රිස්මය තබා එහි දාර පැන්සලකින් සලකුණු කරන්න. ප්‍රිස්මයේ එක් මුහුණතක් (AB) සමග ස්පර්ශ වන සේ අල්පෙනෙත්තක් (O) සිරස් ව සිටුවන්න. ප්‍රිස්මයේ BC මුහුණත තුළින් AC මුහුණත දෙස බලා O අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරන්න. ප්‍රිස්මයේ BC මුහුණතෙහි C කෙළවර සිට B කෙළවර දෙසට ඇස ගෙන යන්න. එම ප්‍රතිබිම්බය පෙනී-නො පෙනී යන සීමාවේ දී එය සමග ඒක රේඛීය ව සිටින සේ අල්පෙනත්ති දෙකක් $(P$ හා Q) එකිනෙකට හැකි තරම් දුරින් පිහිටන සේ සිරස් ව සිටුවන්න.

දැන් ප්‍රිස්මය සහ අල්පෙනත්ති ඉවත් කර කඩදාසිය මත පහත පියවරවලට අනුව නිර්මාණය කරන්න.

- O සිට AC ට ලම්බ ව රේඛාවක් ඇඳ, OX = XI වන සේ එම රේඛාව මත I ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම සලකුණු කරන්න.
- P හා Q අල්පෙනෙත්තිවල පාද යා කරන රේඛාව දික් කර එය AC ඡේදනය කරන R ලක්ෂ්‍යය ලබා ගන්න.
- R සහ I යා කර එය AC ඡේදනය වන S ලක්ෂ්‍යය ලබා ගන්න.
- OS යා කරන්න.
- $O\hat{S}R$ කෝණය මනින්න.

පාඨාංක හා ගණනය

$O\hat{S}R =$

$O\hat{S}R = 2c$ හෙයින් c හි අගය සොයා සිද්ධාන්තයට අනුව $_an_g$ ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනය කිරීමෙන් ඔබට ලැබුණු අගය අනුව ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි වර්තන අංකය කොපමණ වේ දැයි නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

අවධි කෝණය *c* නිවැරැදි ව සොයා ගැනීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

ප්‍රිස්මයේ AC මුහුණත හා ස්පර්ශ වන සේ ජල බිඳකින් තෙත් කළ අණ්වීක්ෂ කදාවක් තබා පෙර පරිදි පරීක්ෂණය සිදු කිරීමෙන් ජලයේ වර්තන කෝණය සෙවිය හැකි ය. මෙහි දී ලැබෙන අවධි කෝණයේ අගය ජල වීදුරු අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය යි.

ප්‍රිස්මයේ AB පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශ ව සිටින සේ O අල්පෙනත්ත සිටුවිය යුතු ය. එ සේ නැතහොත් AB මුහුණතෙන් වර්තනයක් සිදු වන නිසා පරීක්ෂණය දෝෂ සහිත වේ. O අල්පෙනෙත්තේ හිස ප්‍රිස්මයේ ඉහළ පෘෂ්ඨයට වඩා පහළින් පිහිටන්නේ නම් O අල්පෙනෙත්තේ හිස ඉවත් කිරීමෙන් අල්පෙනෙත්ත AB පෘෂ්ඨය සමඟ ස්පර්ශ වන සේ සිටුවිය හැකි ය.

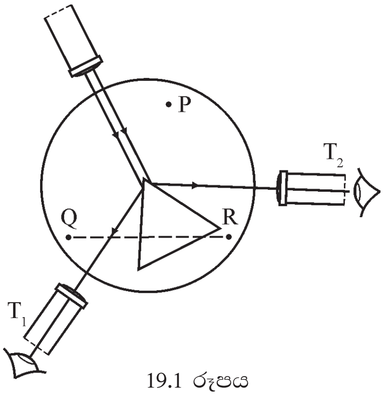
DRAFT

වර්ණාවලිමානය සීරුමාරු කිරීම සහ එය භාවිත කර ප්‍රිස්මයක වර්තන කෝණය සෙවීම

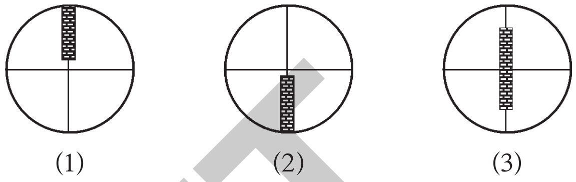
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

වර්ණාවලිමානයක්, සමපාද ප්‍රිස්මයක්, ආලෝක ප්‍රභවයක් (විදුලි බුබුලක් හෝ පහන් දැල්ලක්)

සිද්ධාන්තය



19.1 රූපය



19.2 රූපය

රූපය 19.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ප්‍රිස්ම මුහුණත්වලින් පරාවර්තිත ආලෝක කිරණ අතර කෝණය θ නම්, දුරේක්ෂයේ T_1 සහ T_2 පිහිටීම්වලට අනුරූප පාඨාංකවල අන්තරය ද θ ට සමාන වේ.

$$\text{ප්‍රිස්ම කෝණය } A = \frac{\theta}{2}$$

DRAFT

ක්‍රමය

දුරේක්ෂය සීරුමාරු කිරීම

1. පළමු ව හරස් කම්බි පැහැදිලි ව පෙනෙන තුරු උපනෙත (හරස් කම්බි සහ උපනෙත් කාචය අතර පරතරය) සීරුමාරු කරන්න.
2. ඉන්පසු ඈත ඇති වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත සෑදෙන තුරු (හරස් කම්බි හා සම්පාත වන තුරු) දුරේක්ෂය සීරුමාරු කරන්න.

සමාන්තරකය සීරුමාරු කිරීම

1. සමාන්තරකයේ දික් සිදුර පටු සහ සිරස් වන සේ සකස් කර ආලෝක ප්‍රභවයෙන් ආලෝකමත් කරන්න.
2. සමාන්තරකය හා ඒකරේඛීය වන සේ දුරේක්ෂය සකස් කර, සමාන්තරකයෙන් ලැබෙන ආලෝකය දුරේක්ෂය තුළින් නිරීක්ෂණය කර දික් සිදුරේ තියුණු ප්‍රතිබිම්බයක් හරස්කම්බි මත සෑදෙන තුරු සමාන්තරකය සීරුමාරු කරන්න.

ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම

19.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි ප්‍රිස්මයේ ශීර්ෂය ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රයට ආසන්න වන සේ ද, එහි එක් මුහුණතක් (AB මුහුණත) ඕනෑ ම සංතලන ඉස්කුරුප්පු දෙකකට (Q සහ R සංතලන ඉස්කුරුප්පුවලට) ලම්බක වන සේ ප්‍රිස්මය ප්‍රිස්ම මේසය මත තබන්න. සමාන්තරකයෙන් එළැඹෙන ආලෝකය ප්‍රිස්මයේ ශීර්ෂය දෙපස මුහුණත් මත පතිත වන සේ ප්‍රිස්මය සමග ප්‍රිස්ම මේසය කරකවන්න.

ප්‍රිස්මයේ AB මුහුණතෙන් පරාවර්තිත ආලෝකය නිරීක්ෂණය කළ හැකි වන පරිදි දුරේක්ෂය T_1 පිහිටීමට කරකවන්න. දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය 19.2 රූපයෙහි (1) හා (2) දර්ශන පථවල පරිදි දිස් වේ නම් එය (3) වන දර්ශන පථයේ දැක්වෙන ආකාරයට සමමිතික තත්ත්වයට පත් වන තුරු Q හෝ R සංතලන ඉස්කුරුප්පු දෙකෙන් එකක් පමණක් සකස් කරන්න. ප්‍රිස්මයේ AC මුහුණතෙන් පරාවර්තිත ආලෝකය නිරීක්ෂණය කළ හැකි වන පරිදි දුරේක්ෂය T_2 පිහිටීමට කරකවන්න. දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය 19.2 රූපයෙහි (1) හා (2) දර්ශන පථවල පරිදි දිස් වේ නම් එය (3) වන දර්ශන පථයේ දැක්වෙන ආකාරයට සමමිතික තත්ත්වයට පත් වන තුරු P සංතලන ඉස්කුරුප්පුව පමණක් සකස් කරන්න.

දුරේක්ෂයේ පිහිටීම් දෙකේ දී ම දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම දර්ශන පථයේ සමමිතික තත්ත්වයට පත් වන තුරු සීරුමාරු කිරීම කිහිප විටක් කරන්න. මෙම සීරුමාරු කිරීම්වල දී සංතලන ඉස්කුරුප්පු දෙකක් පමණක් යොදා ගත යුතු ය.

ප්‍රිස්ම කෝණය සෙවීම

ප්‍රිස්ම මේසය සීරුමාරු කිරීමෙන් පසු දුරේක්ෂයේ T_1 පිහිටීමේ දී පරිමාණයේ දැක්වෙන පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. දුරේක්ෂය T_2 පිහිටීමට කරකවා ව'නියර පරිමාණයෙන් දැක්වෙන පාඨාංකය ද සටහන් කර ගන්න.

DRAFT

පාඨාංක හා ගණනය

19.1 වගුව

	T_1 පිහිටීමේ දී පාඨාංකය	T_2 පිහිටීමේ දී පාඨාංකය	θ^0
ව'නියර පරිමාණයේ පාඨාංකය			

සිද්ධාන්තයට අනුව ප්‍රිස්ම කෝණය A හි අගය ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඔබේ ගණනය කිරීම්වලට අනුව ප්‍රිස්ම කෝණයේ අගය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ප්‍රතිඵල සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා අනුගමනය කළ හැකි දෑ පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

වඩා සංවේදී හා නිරවද්‍ය වර්ණාවලිමාන සාදා ඇත්තේ අංශක භාගයේ කොටස්වලින් ක්‍රමාංකිත වෘත්තාකාර ප්‍රධාන පරිමාණයේ විෂ්කම්භයක දෙ කෙළවර පිහිටන පරිදි ව'නියර පරිමාණ දෙකක් සහිතව ය. පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී ව'නියර පරිමාණ දෙකෙන් ම පාඨාංක ගත යුතු ය. පාඨාංකවල අන්තරය ලබා ගැනීමේ දී ඒ ඒ ව'නියර පරිමාණවල පිහිටීම් දෙකේ අන්තරය ගත යුතු ය. A සඳහා පරිමාණ දෙකෙන් ම ලැබෙන අගයවල මාධ්‍යන්‍යය ගත යුතු ය. මේ අයුරින් පාඨාංක ගැනීමේ දී උපකරණය නිෂ්පාදනයේ දී යම් දෝෂයක් තිබුණේ නම්, (ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රය සහ වෘත්තාකාර පරිමාණයේ කේන්ද්‍රය සම්පාත නො වීමෙන් සිදු විය හැකි දෝෂය) ශෝධනය වේ.

යම් කිසි ආකාරයකින් ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශූන්‍යය දුරේක්ෂයේ T_1 හා T_2 පිහිටීම් අතර පිහිටියේ නම්, ප්‍රිස්ම කෝණයේ අගය ලබා ගැනීම සඳහා පාඨාංකවල අන්තරය 360^0 න් අඩු කර 2 න් බෙදිය යුතු ය.

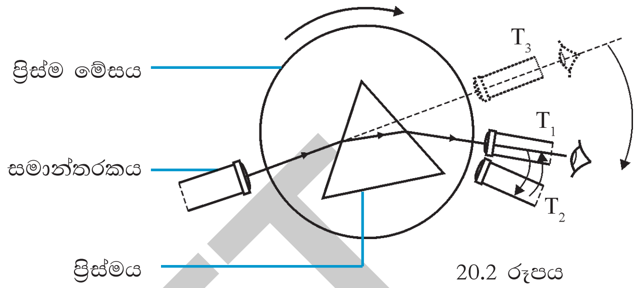
වර්ණාවලිමානය භාවිත කර ප්‍රිස්මයක අවම අපගමන කෝණය සෙවීම සහ ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

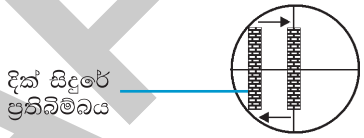
සීරුමාරු කළ වර්ණාවලිමානයක්, සමපාද ප්‍රිස්මයක්, සෝඩියම් දැල්ලක් හෝ සෝඩියම් වාෂ්ප පහනක්

සිද්ධාන්තය

20.1 රූපය - වර්ණාවලිමානය



20.2 රූපය



20.3 රූපය

ප්‍රිස්මයේ අවම අපගමන කෝණය D_m ද, ප්‍රිස්ම කෝණය A ද, ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය n ද, නම්

$$n = \frac{\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

DRAFT

ක්‍රමය

සීරුමාරු කළ වර්ණාවලිමානයක සමාන්තරකයේ දික් සිදුර සෝඩියම් ආලෝකයෙන් ආලෝකමත් කරන්න. 20.2 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි සමාන්තරකයෙන් ලැබෙන ආලෝකය ප්‍රිස්මයේ මුහුණත් හරහා වර්තනය විය හැකි වන සේ ද, පතන කෝණය කුඩා වන සේ ද, ප්‍රිස්මය ප්‍රිස්ම මේසය මත තබන්න. වර්තන කිරණ නිරීක්ෂණය කළ හැකි වන සේ දුරේක්ෂය T_1 පිහිටීමට කරකවන්න. පතන කෝණය i ක්‍රමයෙන් වැඩි වන පරිදි ප්‍රිස්ම මේසය කරකවන්න. එවිට 20.3 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය දර්ශන පථයේ එක් දිශාවකට ගමන් කර එක්තරා ස්ථානයක නතර වී අනතුරුව ආපසු ගමන් කරන බව පෙනේ.

දුරේක්ෂයේ දර්ශන පථයේ සිරස් කම්බිය දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය නතර වන ස්ථානයේ එය හා සම්පාත වන පරිදි දුරේක්ෂය T_2 පිහිටීමට කරකවන්න. පරිමාණයෙන් දැක්වෙන පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. ප්‍රිස්මය ඉවත් කර දුරේක්ෂය සමාන්තරකය හා ඒකරේඛීය වන පරිදි T_3 පිහිටීමට කරකවන්න. දුරේක්ෂයේ දර්ශන පථයේ සිරස් කම්බිය දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය සමග සම්පාත කර පරිමාණයෙන් දැක්වෙන පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. පාඨාංක පහත දැක්වෙන 20.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

20.1 වගුව			
	T_2 පිහිටීමේ දී පාඨාංකය	T_3 පිහිටීමේ දී පාඨාංකය	අවම අපගමන කෝණය θ^0
ව'නියර පරිමාණයේ පාඨාංකය			

ප්‍රිස්ම කෝණය A සඳහා පරීක්ෂණ අංක 19 හි දී ලබා ගත් අගය භාවිත කරන්න. ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය n ගණනය කරන්න.

නිගමනය

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව ප්‍රිස්මයේ අවම අපගමන කෝණය D_m හා ප්‍රිස්මය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකය n නිගමනය කරන්න.

සටහන

අවම අපගමන කෝණයේ අගය නිවැරැදි ව ලබා ගැනීම සඳහා පරීක්ෂණ අංක 19 සටහනෙහි සඳහන් ක්‍රමවේද අනුගමනය කරන්න.

DRAFT

පරීක්ෂණ අංක 21.1

උත්තල කාචයක ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සම්පාත ක්‍රමයෙන් ලබා ගැනීම සහ එ මඟින් කාචයේ නාභීය දුර සෙවීම

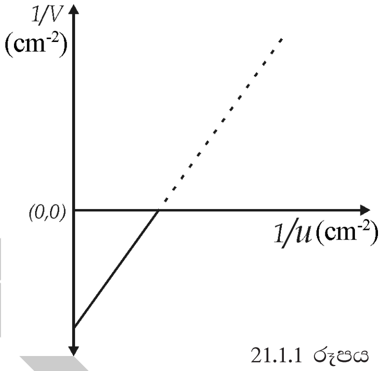
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ආධාරකයක නැං වූ උත්තල කාචයක්, ආධාරක සවි කළ ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්ති දෙකක්, මීටර කෝදුවක් සහ පසුබිම් තිරයක්

සිද්ධාන්තය

උත්තල කාචයක් සඳහා වස්තු දුර u ද ප්‍රතිබිම්බ දුර v ද කාචයේ නාභි දුර f ද, නම්,

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



21.1.1 රූපය

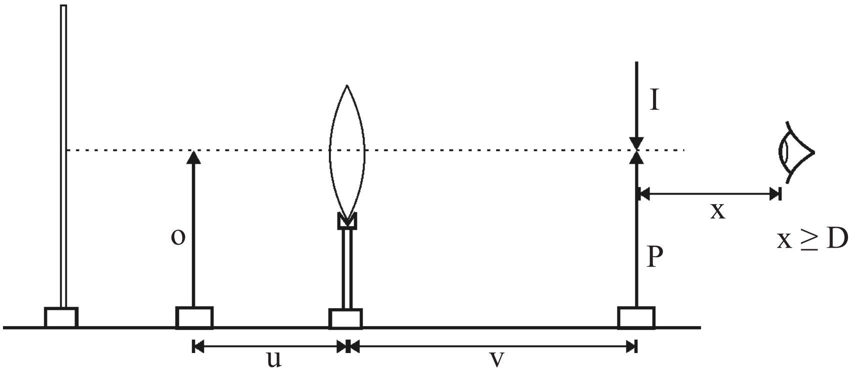
ලකුණු සම්මුතිය (නව කාටීසියානු) යොදා $\frac{1}{u}$ ට එදිරි ව ප්‍රස්තාර ගත කළ විට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය $\frac{1}{f}$ වේ. මේ අනුව කාචයේ නාභීය දුර ගණනය කර ගත හැකි ය.

(u හි අගය + v හි අගය - ද වේ.

එවිට $\frac{1}{u}$ හි අගය + ද $\frac{1}{v}$ හි අගය - ද වේ.

ක්‍රමය

දී ඇති උත්තල කාචය ඈත පිහිටි වස්තුවලට යොමු කොට තිරය මත පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගන්න. කාචයත් තිරයත් අතර දුර මීටර කෝදුවෙන් මැන කාචයේ දළ නාභීය දුර සොයා ගන්න. මීටර කෝදුව ආධාරයෙන් මේසය මත හුණුවලින් රේඛාවක් අඳින්න. එම රේඛාවේ මැද පෙදෙසේ එම රේඛාවට ලම්බ ව ආධාරකය මත නැංවූ කාචය තබන්න. කාචයෙන් එක් පසක එම රේඛාව මත කලින් සොයා ගත් නාභීය දුරට වඩා මඳක් දුර සිටින සේ ද, අල්පෙනෙත්ති තුඩ කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂය සමාන උසින් සිටින සේ ද, ආධාරකය මත නැංවූ එක් ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්තක් නාභීය දුරට වඩා වැඩි දුරකින් වස්තුව (O) ලෙස තබන්න. පසුබිම් තිරය වස්තුවට වඩා දුරින් එම පැත්තේ ම තබා අනෙක් පැත්තේ දුරින් ඇස තබා වස්තුවේ යටිකුරු පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් (I) පෙනේ දැ යි නිරීක්ෂණය කරන්න. එ සේ නො පෙනේ නම් වස්තුව තවත් කාචයෙන් ඈතට ගෙන ගොස් ප්‍රතිබිම්බය ඇසට පෙනෙන සේ සකසා ගන්න. (21.1.2 රූපය පරිදි $x \geq$ විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුර විය යුතු ය.) රේඛාව එල්ලේ ම ඇස තබා O හි යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බය, එම රේඛාව එල්ලේ පිහිටා ඇති දැ යි තහවුරු කර ගන්න. (එ සේ නො පෙනේ නම් ආධාරකය සමග කාචය සුළු වශයෙන් භ්‍රමණය කිරීමෙන් එම රේඛාවට කාචයේ තලය නිවැරැදි ව ලම්බ වන සේ සකස් කරන්න. තව ද අල්පෙනත්තේ තුඩ කාචය මධ්‍යයේ නො පෙනේ නම් කාචයේ තලය සිරස් වන සේ සකසන්න. දැන් අනෙක් ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්ත (P) 21.1.2 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි අක්ෂය මත තබා එහි තුඩ ප්‍රකාශ අක්ෂය මත පිහිටන සේ සකසන්න.



21.1.2 රූපය

21.1.3 රූපය

I ප්‍රතිබිම්බයේ තුඩ P හි තුඩ සමග සම්පාත වන සේ P ඉදිරියට හෝ පිටුපසට හෝ සීරුමාරු කරන්න. සම්පාත අවස්ථාවේ දී අක්ෂයේ දෙ පසට ඇස තිරස් ව චලනය කරන විට I හා P හි තුඩු එකිනෙක සම්පාත ව රූපය 21.1.3 ට අනුව සාපේක්ෂ චලිතයකින් තොර ව එකට චලනය වන සේ දිස් වේ.

දැන් කාචය හා වස්තුව අතර දුර u හා කාචය හා ප්‍රතිබිම්බය අතර දුර v මීටර කෝදුව භාවිතයෙන් මැන ගන්න. වස්තු දුර සුදුසු ලෙස වෙනස් කරමින් ප්‍රතිබිම්බය P සමග සම්පාත කොට ම u හා v සඳහා තවත් පාඨාංක යුගල පහක් ලබා ගෙන එම පාඨාංක 21.1.1 වගුවේ සටහන් කරන්න. (කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය අනුව ලකුණ ද සමග)

DRAFT

පාඨාංක හා ගණනය

වගුව 21.1.1							
u (cm)							
v (cm)							
$\frac{1}{u}$ (cm^{-1})							
$\frac{1}{v}$ (cm^{-1})							

$\frac{1}{u}$ ට එදිරි ව $\frac{1}{v}$ ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

සිද්ධාන්තයට අනුව ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය ඇසුරින් කාචයේ නාභීය දුර ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඉහත ගණනයෙන් ලද අගය නාභීය දුර ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

කාචයේ නාභි දුර වඩා නිවැරදි ව සොයා ගැනීම සඳහා ඔබට භාවිත කළ හැකි උපක්‍රම හා දෝෂ අවම කර ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

- O වස්තුව කාචයේ නාභි ලක්ෂ්‍යයට ආසන්න ව තැබුව හොත් ඇති වන ප්‍රතිබිම්බය කාචයට ඉතා ඈතින් පිහිටන හෙයින් ඇසට එය නො පෙනිය හැකි ය. (ප්‍රතිබිම්බය හොඳින් පෙනීමට එය ඇසට ඉදිරියෙන් විෂද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් වත් තිබිය යුතු ය.) එම නිසා වස්තු දුර සුදුසු ලෙස සැකැසීමට වග බලා ගත යුතු ය.

- ප්‍රස්තාරය ඇඳිය යුත්තේ u සමඟ නො ව $\frac{1}{u}$ සමඟ හෙයින් ප්‍රස්තාරයේ ලක්ෂ්‍යවල හොඳ විසුරුමක් සඳහා $\frac{1}{u}$ හි අගයන් දළ වශයෙන් සමාන අන්තරවලින් සිටින සේ u ට අගයන් තෝරා ගත යුතු ය. උදා u සඳහා

$25\left(\frac{1}{u}=0.04\right)$ $28\left(\frac{1}{u}=0.0357\right)$ $32\left(\frac{1}{u}=0.0312\right)$ $40\left(\frac{1}{u}=0.025\right)$

$50\left(\frac{1}{u}=0.02\right)$ $65\left(\frac{1}{u}=0.0154\right)$

- උත්තල කාචයක තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ ඒවායේ වස්තුව සමඟ හුවමාරු කළ හැකි හෙයින් (ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂ්‍ය) u හා v සඳහා පාඨාංක යුගල හුවමාරු කොට පාඨාංක ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

- මෙහි දී තාත්ත්වික වස්තු හා තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ පරීක්ෂණය සඳහා උපයෝගී කොට ගෙන ඇත. එහෙත් අවශ්‍ය නම් තාත්ත්වික වස්තු - අතාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ හෝ අතාත්ත්වික වස්තු - තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා වුව ද, පරීක්ෂණය සිදු කළ හැකි ය. (කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය අනුව තාත්ත්වික වස්තු - අතාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා u + ද v+ ද වන අතර අතාත්ත්වික වස්තු-තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා u - ද v - ද වේ.)

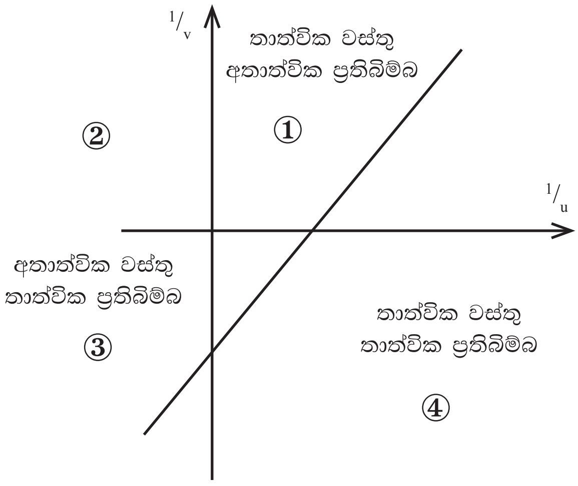
මෙම සියලු ම අවස්ථා සඳහා ප්‍රස්තාරය ඇඳිය හැකි අතර 1 වන, 3 වන, 4 වන වෘත්ත පාදවල ප්‍රස්තාරය ඇඳෙයි.

අවස්ථා තුන සඳහා ප්‍රස්තාරය එක ම සරල රේඛාවක කොටස් වන අතර ඕනෑ ම ප්‍රස්තාරයක අන්තඃඛණ්ඩයෙන් f ගණනය කළ හැකි ය.

DRAFT

මෙම සියලු ම අවස්ථා සඳහා ප්‍රස්තාරය ඇඳිය හැකි අතර 1 වන, 3 වක, 4 වන වෘත්ත පාදවල ප්‍රස්තාරය ඇඳෙයි.

අවස්ථා 3 සඳහා ප්‍රස්තාරය එක ම සරල රේඛාවක කොටස් වන අතර ඕනෑම ප්‍රස්තාරයක අන්තඃඛණ්ඩයෙන් f ගණනය කළ හැකි ය.

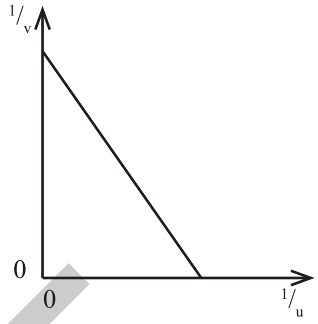


21.1.4 රූපය

නාභීය දුර ගණනයේ විකල්ප ක්‍රම

තාත්ත්වික වස්තු තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා

(*i*) $u, v, f,$ සියල්ලට u ලකුණු සම්මුතිය යෙදූ විට



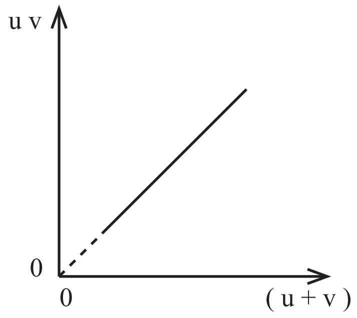
$$-\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{f}$$

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

$\frac{1}{|u|}$ ට එදිරි ව $\frac{1}{|v|}$ ප්‍රස්තාරය ඇඳි විට,

එහි අන්තඃඛණ්ඩය $c = \frac{1}{|f|}$ වේ.

(ii) $u, v, f,$ සියල්ලට ම ලකුණු සම්මුතිය යෙදූ විට



$-\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ එම නිසා $\frac{1}{|v|} = \frac{1}{|u|} + \frac{1}{|f|}$

$|uv|$ වලින් ගුණ කිරීමෙන්

$$|u| + |v| = \left|\frac{uv}{f}\right|$$

$$|uv| = |f|(|u+v|)$$

$|u+v|$ ට එදිරි ව $|uv|$ ප්‍රස්තාරගත කළ විට
අනුක්‍රමණයෙන් $|f|$ ලැබේ.

තාත්ත්වික වස්තු සහ තාත්ත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා $|u| + |v| \geq 4|f|$ විය යුතු බව පාඨාංකවලින් සත්‍යාපනය කර ගත හැකි ය.

DRAFT

අවතල කාචයක ප්‍රතිබිම්බවල පිහිටුම් සම්පාත ක්‍රමයෙන් ලබා ගැනීම සහ එමගින් කාචයේ නාභීය දුර සෙවීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

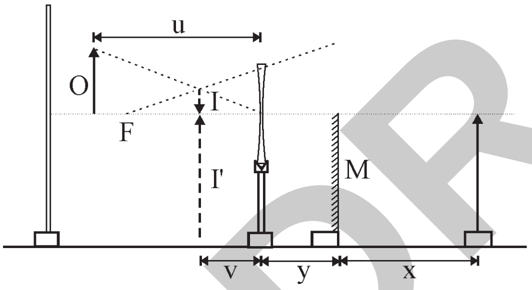
ආධාරකයක නැංවූ අවතල කාචයක්, ප්‍රකාශ ඇල්පෙනෙත්ති දෙකක්, තල දර්පණ තීරුවක්, මීටර කෝදුවක් සහ පසුබිම් තිරයක්

සිද්ධාන්තය

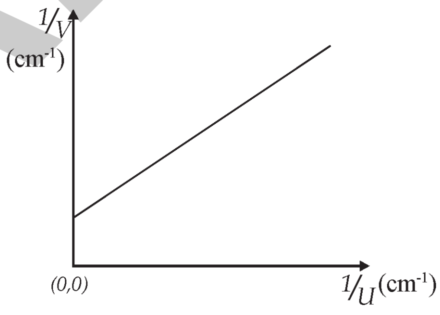
අවතල කාචයක් සඳහා වස්තු දුර u ද ප්‍රතිබිම්බ දුර v ද කාචයේ නාභීය දුර f ද නම්.

පොදු කාච සූත්‍රයට අනුව,

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



21.2.1 රූපය



21.2.2 රූපය

DRAFT

ලකුණු සම්මුතිය (නව කාටීසියානු) යොදා $\frac{1}{u}$ ට එදිරි ව $\frac{1}{v}$ ප්‍රස්තාර ගත කළ විට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය $= \frac{1}{f}$ වේ.

මේ අනුව කාචයේ නාභීය දුර ගණනය කළ හැකි ය.

ක්‍රමය

මීටර කෝදුව ආධාරයෙන් මේසය මත හුණුවලින් රේඛාවක් අඳින්න. එම රේඛාවේ මැද පෙදෙසේ එම රේඛාවට කාචයේ තලය ලම්බ ව සිටින සේ ආධාරකය මත නැංවූ කාචය තබන්න.

කාචයේ එක් පසෙක , වස්තුව (O) ලෙස ආධාරකයක නැංවූ අල්පෙනෙත්තක්, එහි තුඩ කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂය සමග ස්පර්ශ ව සිටින සේ අක්ෂයට ඉහළින් 21.1.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තබන්න. පසුබිම් තිරය වස්තුවට වඩා දුරින් එම පැත්තේ ම තබන්න. දැන් වස්තුව ඇති පැත්තට විරුද්ධ පැත්තේ ඇතින් මේසය මත ඇඳි රේඛාව ඔස්සේ ඇස තබා උඩුකුරු කුඩා ප්‍රතිබිම්බය හා වස්තුව කාචයේ මැද ඒකරේඛීය වන සේ පෙනේ දැ යි බලන්න. එ සේ නො වේ නම් ආධාරකය සමග කාචය සුළු වශයෙන් භ්‍රමණය කොට (කාචයේ තලයප්‍රකාශ අක්ෂයට ලම්බක වන සේ) කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂය මත ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගන්න.

දැන් රූපසටහනේ දැක්වෙන ලෙස වස්තුව ඇති පැත්තට විරුද්ධ පැත්තේ කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂයට පහළින් කාචයෙන් අර්ධයක් වැසෙන ලෙස මේසය මත ඇඳ ඇති රේඛාවට ලම්බ ව ආධාරකය මඟින් (M) දර්පණ තීරුව තබන්න.

ඉන්පසු කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂයට තුඩ ස්පර්ශ වන ලෙස මේසය මත ඇඳි රේඛාව මත P දෙ වන ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්ත ආධාරකයක් භාවිතයෙන් පිහිටුවන්න රූපයේ දැක්වෙන ලෙස ඇස තබා කාචය තුළ පෙනෙන I කුඩා යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයේ තුඩත්, M දර්පණය තුළින් පෙනෙන $I^{/}$ ප්‍රතිබිම්බයේ තුඩත් සම්පාත වන සේ දර්පණය හා P අල්පෙනෙත්ත අතර දුර වෙනස් කරන්න. වස්තු දුර u ද, කාචය හා දර්පණය අතර දුර y ද, දර්පණය හා P අල්පෙනෙත්ත අතර දුර x ද, මනින්න.

u අභිමත ලෙස වෙනස් කරමින් y හි අගය නියත ව තබා තවත් අවස්ථා පහක් සඳහා ප්‍රතිබිම්බය හා සම්පාත වන දුර x මැන ප්‍රතිඵල පහත දැක්වෙන ආකාරයේ වගුවක සටහන් කර ගන්න.

DRAFT

පාඨාංක හා ගණනය

වගුව 21.2.1	
u (cm)	
$\frac{1}{u}$ (cm^{-1})	
x (cm)	
$v = x - y$ (cm)	
$\frac{1}{v}$ (cm^{-1})	

$\frac{1}{u}$ ට එදිරි ව $\frac{1}{v}$ ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

සිද්ධාන්තයට අනුව ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය ඇසුරින් කාචයේ නාභීය දුර ගණනය කරන්න.

(ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය m සොයන්න. ප්‍රස්තාරය මත පිහිටි තවත් ලක්ෂ්‍යයක x, y ඛණ්ඩාංක ලබා ගන්න. $y = m x + c$ සමීකරණයට m හි අගයත් x සහ y හි අගයත් ආදේශ කොට c ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඉහත ගණනයෙන් ලද අගය කාචයේ නාභීය දුර ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

කාචයේ නාභි දුර වඩා නිවැරැදි ව සොයා ගැනීම සඳහා ඔබට භාවිත කළ හැකි උපක්‍රම හා දෝෂ අවම කර ගැනීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

21.1 පරීක්ෂණයේ සටහන බලන්න. u තෝරා ගැනීම සඳහා එම උපදෙස් පිළිපැදිය හැකි ය. තාත්ත්වික වස්තුවල සියලු පිහිටීම් සඳහා ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හා නාභිය අතර පිහිටි ප්‍රතිබිම්බ ලැබෙන හෙයින් හැකි තරම් විහිදී යන ලෙස u හි අගයන් තෝරා ගන්න.

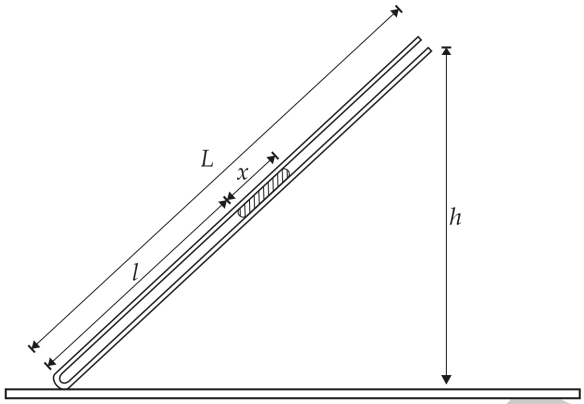
DRAFT

ක්විල් නළය භාවිත කර වායුගෝලීය පීඩනය සෙවීම

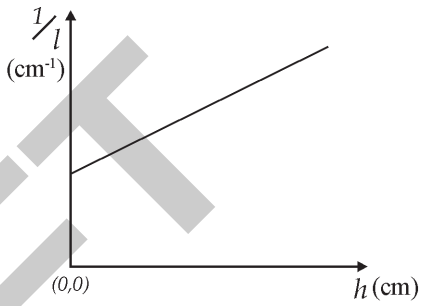
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ක්විල් නළය (එක් කෙළවරක් වසා ඇති රසදිය පටයකින් වියැළි වායු කඳක් සිර කර ඇති සිහින් වීදුරු බටයක්), මීටර කෝදුවක්, කලම්ප ආධාරකයක්

සිද්ධාන්තය



22.1 රූපය



22.2 රූපය

DRAFT

h - මේසයේ සිට නළයේ ඉහළ කෙළවරට ඇති උස

l - වායු කඳේ දිග

L - නළයේ දිග

A - නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය

x - රසදිය කඳේ දිග

ρ - රසදිය ඝනත්වය

H - වායුගෝලීය පීඩනය (Hg cm)

බොයිල් නියමයට අනුව : $p = \frac{k}{V}$ $\quad (H + x\sin\theta)\rho g = \frac{k}{Al}$

$$(H + \frac{xh}{L})\rho g = \frac{k}{Al} \qquad \frac{1}{l} = \left(\frac{Ax\rho g}{kL}\right)h + \frac{AH\rho g}{k}$$

h එදිරි ව $\frac{1}{l}$ ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \frac{Ax\rho g}{kL}$ $\qquad$ අන්තඃඛණ්ඩය $= \frac{AH\rho g}{k}$

$$H = \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}} \times \frac{x}{L}$$

ක්‍රමය

22.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නළයේ සංවෘත කෙළවර තිරස් මේසය මත සිටින සේ නළය තිරසට ආනත වන පරිදි ආධාරකයකට සවි කරන්න. මේසයේ සිට නළයේ ඉහළ කෙළවරට ඇති උස h සහ වායු කඳේ දිග l මැන සටහන් කර ගන්න. ආධාරකය සකස් කර ආනතිය වෙනස් කරමින් h හි අගයන් හයක් සඳහා අනුරූප l හි අගයන් මැන පාඨාංක පහත දැක්වෙන වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න. රසදිය පටෙහි දිග x සහ නළයේ දිග L මැන සටහන් කර ගන්න.

22.1 වගුව									
h (cm)									
l (cm)									
$1/l$ (cm^{-1})									

රසදිය පටෙහි දිග x = ----- cm
නළයේ දිග L = ----- cm

h ට එදිරි ව $1/l$ ප්‍රස්තාරය ඇඳ අනුක්‍රමණය ගණනය කර අන්තඃඛණ්ඩය ලබා ගෙන සිද්ධාන්තයට අනුව H ගණනය කරන්න.

නිගමනය

පරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් ප්‍රතිඵලය අනුව H හි අගය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

වායුගෝලීය පීඩනය වායුපීඩන මානයෙන් ලබා ගෙන ඔබට ලැබුණු අගයේ ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරන්න.

සටහන

ක්විල් නළය සකස් කර ගැනීම සඳහා මීටරයක් පමණ දිග දෙ කෙළවර විවෘත, අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 2 mm පමණ වූ සිහින් වීදුරු නළයක් ගෙන 10 cm පමණ දිග රසදිය පටක් ඇතුළු කරන්න. බටය තිරස් ව තබා රසදිය පටය නළයේ මැදට එන පරිදි සකස් කර නළයේ එක් කෙළවරක් බන්සන් දාහකයට අල්ලා නළය කරකවමින් සංමුද්‍රණය කරන්න. සංවෘත කෙළවර මීටර කෝදුවක ශුන්‍ය සලකුණේ පිහිටන සේ නළය මීටර කෝදුව මත තබා රබර් පටිවලින් ඊට සවි කරන්න.

නළයේ විවෘත කෙළවර පහළට සිටින සේ තබා h හි ඍණ අගයන් සඳහා ද පාඨාංක ලබා ගත හැකි ය.

පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව අපේක්ෂා කළ ආකාරයේ සරල රේඛාවක් ලැබේ නම්, ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා යොදා ගත් සමීකරණය ගොඩනැඟීමට භාවිත කළ සම්බන්ධය (බොයිල් නියමය) සත්‍ය බව ඉන් තහවුරු වේ.

DRAFT

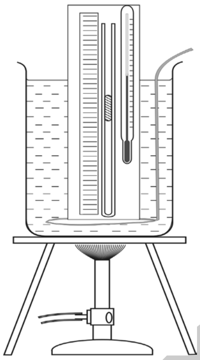
පරීක්ෂණ අංක 23

නියත පීඩනයේ දී වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

රසදිය බිඳකින් සිර කළ වියැළි වා කඳක් සහිත එක් කෙළවරක් සංවෘත තුනී බිත්ති සහිත පටු ඒකාකාර වීදුරු නළයක්, (0-100) ^oC උෂ්ණත්වමානයක්, ජලය සහිත උස බීකරයක්, මන්ථයක්, තෙපාවක්, කම්බි දැලක්, බන්සන් දාහකයක්, කලම්ප ආධාරකයක්, රබර් පටි කීහිපයක්, mm වලින් ක්‍රමාංකිත පරිමාණයක්

සිද්ධාන්තය



23.1 රූපය

23.1 රූපයේ දැක්වෙන නළය තුළ සිර වී ඇති වායුවේ පරිමාව V ද, එම වායුවේ කෙල්වින් උෂ්ණත්වය T ද, නම්,

චාල්ස් නියමයට අනුව, නියත පීඩනයේ ඇති අචල වායු ස්කන්ධයක

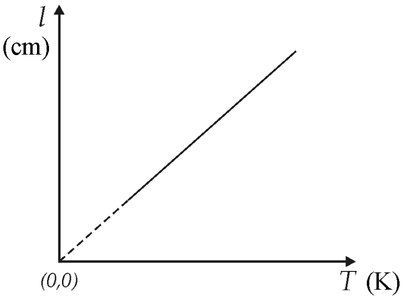
$$V \; \alpha \; T$$

වායු කඳේ දිග l ද, නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද, නම්,

$$V = l A$$

$$\therefore \; l A = k T$$

$$l = \frac{k}{A} . T$$

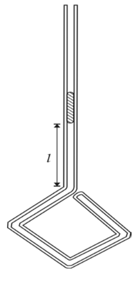


23.2 රූපය

T ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරයි නම්,

වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය වේ.

DRAFT



23.3 රූපය

නළයේ නැමී ඇති කොටසේ අඩංගු වායුවේ පරිමාව V ද, නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද නම්,

$$A\,l + V = k\,T$$

$$l = \left(\frac{k}{A}\right) T - \frac{V}{A}$$

ක්‍රමය

උෂ්ණත්වමානයේ බල්බය සිහින් නළයේ වායු කඳේ මැද කොටසෙහි පිහිටන පරිදි හා නළයේ සංවෘත කෙළවර පරිමාණයේ ශුන්‍ය හා සම්පාත වන පරිදි උෂ්ණත්වමානය හා නළය පරිමාණයට සවි කරන්න. 23.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි උපකරණ අටවා උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකයත් වායු කඳේ දිගත් සටහන් කර ගන්න.ජලය හොඳින් මන්ථනය කරමින් බීකරය රත් කරන්න. උෂ්ණත්වය 10^0 C කින් පමණ වැඩි වූ පසු දාහකය ඉවත් කර ජලය කලතා උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය නියත ව තබා ගෙන රසදිය බිඳ නිශ්චල වූ විට නැවත උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකයත් වායු කඳේ දිගත් සටහන් කර ගන්න. ඉන්පසු නැවතත් බීකරය තුළ ඇති ජලය රත් කර මන්ථනය කරමින් එහි උෂ්ණත්වය 10^0 C ප්‍රමාණවලින් නංවමින් පාඨාංක හයක් මේ ආකාරයට ලබා ගන්න. පාඨාංක 23.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

23.1 වගුව							
උෂ්ණත්වය θ (^{0}C)							
උෂ්ණත්වය T (K)							
වායු කඳේ දිග l (cm)							

T ට එදිරි ව l ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.

නිගමනය

ප්‍රස්තාරයට අනුව නියත පීඩනයේ දී වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

තුනී බිත්ති සහිත පටු ඒකාකාර නළයක් භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව සාකච්ඡා කරන්න. උෂ්ණත්වමානයේ බල්බය වායු කඳේ මැදට හා ඊට ආසන්න ව තැබීමේ අවශ්‍යතාව කුමක් දැ යි සාකච්ඡා කරන්න. පරීක්ෂණය සිදු කරන මුළු කාලය තුළ ම වායු කඳ ජලය තුළ පිහිටන පරිදි උපකරණය ඇටවීමේ අවශ්‍යතාව ද සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

උෂ්ණත්වය ඉහළ යන අවස්ථාවේ දීත්, උෂ්ණත්වය පහළ බසින අවස්ථාවේ දීත්, යන දෙ වතාවේ දී ම වායු කඳේ දිග සටහන් කර ගැනීම වඩා යෝග්‍ය වේ. රසදිය කඳ නළයේ බිත්තියට ඇලී පැවතීමෙන් සිදු වන දෝෂය ඒ මගින් අවම වේ.

පටු ඒකාකාර නළය තුළ ඇති වායු කඳේ දිග වැඩි වන පරිදි එය 23.3 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට නැමීමෙන් හෝ නළයේ කෙළවරට තුනී බිත්ති සහිත කුඩා වීදුරු බල්බයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් හෝ උපකරණයේ සංවේදිතාව වැඩි වන අතර පරීක්ෂණය කිරීමේ දී පාඨාංක අතර හොඳ විසුරුවක් ලබා ගත හැකි ය.

DRAFT

නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය සහ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

නියත පරිමා වායු උපකරණය, (0-110 °C) උෂ්ණත්වමානයක්, ජලය සහිත බීකරයක්, බන්සන් දාහකයක්, තෙපාවක්, කම්බි දැලක්, ආධාරකයක් (උෂ්ණත්වමානය සවි කිරීමට), මන්ථයක්

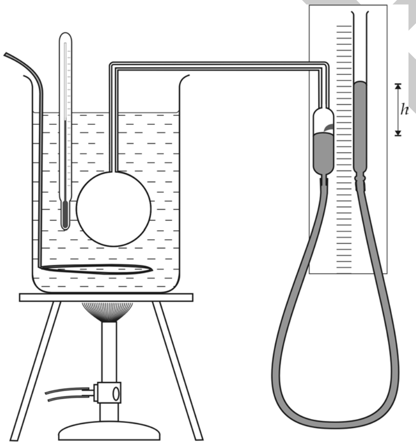
සිද්ධාන්තය

24.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි බල්බය තුළ සිර වී ඇති වියළි වාතයේ පීඩනය P හා එම වායුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය T නම්, පීඩන නියමයට අනුව පරිමාව නියත විට අචල වායු ස්කන්ධයක P හා T අතර සම්බන්ධය,

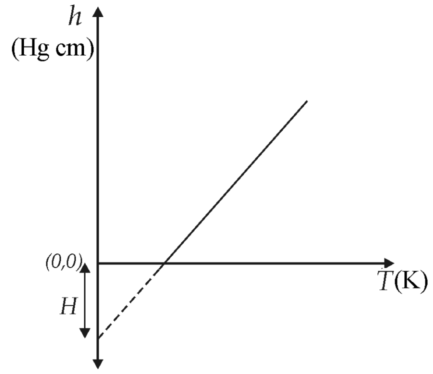
$P \alpha T$ ලෙස හෝ,

$P = kT$ ලෙස හෝ ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. k යනු නියතයක් වේ.

මෙහි h යනු රසදිය මට්ටම් අතර අන්තරය ද, H යනු වායුගෝලීය පීඩනය (Hg cm) ද, වේ.



24.1 රූපය



24.2 රූපය

$$\therefore \quad P = kT$$

$$(H + h)\rho g = kT$$

T ට එදිරි ව h ප්‍රස්තාරය 24.2 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ සරල රේඛාවක් නම්, වායුවක පීඩනය හා නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය වේ.

ක්‍රමය

24.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි නියත පරිමා වායු උපකරණයේ බල්බය ද, උෂ්ණත්වමානය හා මන්ථය ද, බීකරයේ ජලය තුළ බහා ලන්න. A නළය තුළ රසදිය මට්ටම අචල සලකුණ කරා එළැඹෙන තුරු B නළයේ පිහිටීම සකස් කරන්න. උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය 0 ^{0}C සටහන් කර ගන්න. A හා B බාහුවල රසදිය මට්ටම්වල අනුරූප පාඨාංක ද, සටහන් කර ගන්න.

බීකරයේ ඇති ජලය රත් කර මන්ථනය කරමින් 10 ^{0}C කින් පමණ ඉහළ ගිය පසු දාහකය ඉවත් කර ටික වේලාවක් මන්ථනය කර උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය ද, (අනතුරු ව රසදිය මට්ටම ද) අචල වූ පසු A නළය තුළ රසදිය මට්ටම නැවත අචල සලකුණ ස්පර්ශ වන සේ B නළය සකසන්න. උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකයත්, රසදිය මට්ටමවල අනුරූප පාඨාංකත්, සටහන් කර ගන්න. ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට ජලයේ උෂ්ණත්වය 10 ^{0}C පමණ වූ ප්‍රමාණවලින් වැඩි කරමින් අවස්ථා හයක දී අනුරූප පාඨාංක ලබා ගෙන ඒවා 24.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

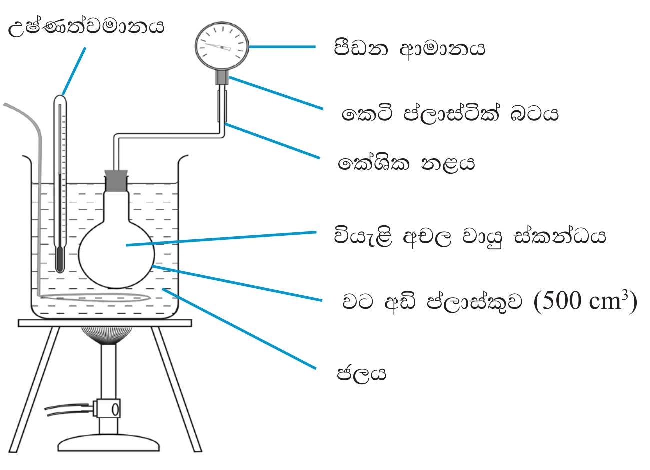
24.1 වගුව									
θ (^{0}C)									
T (K)									
A නළය තුළ රසදිය මට්ටමේ පාඨාංකය									
B නළය තුළ රසදිය මට්ටමේ පාඨාංකය									
h_{θ} (cm)									
h (Hg cm)									

DRAFT

නිගමනය

සිද්ධාන්තයේ සඳහන් පරිදි ප්‍රස්තාරයට අනුව නියත පරිමාවේ දී වායුවක පීඩනය සහ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය වේ.

සටහන



24.3 රූපය

ඉහත පරීක්ෂණය බෝඩන් පීඩන ආමානය නමැති උපකරණය භාවිතයෙන් ද සිදු කළ හැකි ය. ජල තාපකයේ උෂ්ණත්වය වෙනස් කරමින් (උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය අචල ව තබා ගෙන පීඩනමානයේ පාඨාංකය අචල වූ පසු පාඨාංක ලබා ගන්න.) තාපකයේ ඇති ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉතාමත් හෙමින් නැංවිය යුතු අතර ජලය මන්ථනය කළ යුතු ය. බල්බය හා ආමානය සම්බන්ධ කරන නළය තුළ ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය හා බල්බය තුළ ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය එක ම අගයක නො පවතින නිසා විශාල පරිමාවක් ඇති බල්බයක් හා කේශික නළයක් යොදා ගත් විට, ඇති විය හැකි දෝෂය අවම කර ගත හැකි ය.

මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

කැලරිමීටරයක්, කැකෑරුම් නළයක්, ඊයම් මූනිස්සම් ප්‍රමාණයක්, (0 -100) ^{o}C උෂ්ණත්වමානයක්, ජල තාපකයක්, තෙපාවක්, කම්බි දැලක්, තෙදඬු තුලාවක් හා (0 - 50) ^{o}C උෂ්ණත්වමානයක්, ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය, මන්ථයක්

සිද්ධාන්තය

උණුසුම් ද්‍රව්‍යයක් හා සිසිල් ද්‍රව්‍යයක් මිශ්‍ර කළ විට පරිසරයට තාප හානියක් සිදු නො වන්නේ නම්, උණුසුම් ද්‍රව්‍යයෙන් ඉවත් වූ තාප ප්‍රමාණය, සිසිල් ද්‍රව්‍යය ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණයට සමාන වේ.

උක්ත පරීක්ෂණයේ දී හිස් කැලරිමීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය m_1 ද, ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_2 ද, එම ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය θ_1 ද, රත් කළ ඊයම් මූනිස්සම්වල උෂ්ණත්වය θ_2 ද, මිශ්‍රණයේ උපරිම උෂ්ණත්වය θ_3 ද, කැලරිමීටරය සහ මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය m_3 ද, කැලරිමීටර ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_1 ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_2 ද, ඊයම් මූනිස්සම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_3 ද, නම් ඉහත මූලධර්මය අනුව,

ඊයම් මූනිස්සම්වලින් ඉවත් වූ තාපය = ජලය ලබාගත් තාපය + කැලරි මීටරය ලබාගත් තාපය

ක්‍රමය

මන්ථය සමග හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගන්න. කැලරිමීටරය අඩක් පමණ සිසිල් ජලයෙන් පුරවා නැවතත් ස්කන්ධය (m_2) මැන ගන්න. විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (S) සෙවීමට අවශ්‍ය ඝන ද්‍රව්‍යය (ඊයම් මූනිස්සම්) කැකෑරුම් නළය තුළට දමා, ජල තාපකය ආධාරයෙන් රත් කරන්න. ජලයේ නටන තුරු රත් කර ඊයම් මූනිස්සම්වල උෂ්ණත්වය (θ_2) නියත අගයකට පත් වූ පසු එය සටහන් කර ගෙන ඊයම් මූනිස්සම් ඉතා ඉක්මනින් කැලරිමීටරය තුළ වූ ජලයට දමන්න.

මිශ්‍රණය හොඳින් මන්ථනය කර එහි උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_3) සටහන් කර ගන්න. මේ සඳහා (0-50) ^{0}C උෂ්ණත්වමානය භාවිත කරන්න. කැලරිමීටරය හා එහි අඩංගු දේවල ස්කන්ධය (m_3) මැන ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

කැලරිමීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය	m_1	=	-----
කැලරිමීටරය, මන්ථය හා ජලයේ ස්කන්ධය	m_2	=	-----
ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය	θ_1	=	-----
ඊයම් මූනිස්සම්වල උෂ්ණත්වය	θ_2	=	-----
මිශ්‍රණයේ උපරිම උෂ්ණත්වය	θ_3	=	-----
කැලරිමීටරය සහ එහි අඩංගු දේවල ස්කන්ධය	m_3	=	-----

ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව, ඊයම් මූනිස්සම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න. ගණනයේ දී කැලරිමීටර ලෝහයේ සහ ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා සඳහා සම්මත අගයන් භාවිත කරන්න.

DRAFT

නිගමනය

ගණනයෙන් ලැබුණ අගය ඊයම් මූනිස්සම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ඊයම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව, සම්මත දත්ත පොතකින් ලබා ගෙන ඔබට ලැබුණු අගය භාවිත කර ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරන්න.

තාප හානිය නිසා ඇති විය හැකි දෝෂ සහ ඒවාට පිළියම් යෙදිය හැකි ආකාර සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

- කැලරිමීටරය, බාහිර ආවරණය සමඟ ඊයම් මූනිස්සම් රත් කරන ස්ථානය වෙත රැගෙන යන්න. එ සේ නැතහොත් ජල තාපකයත්, කැලරිමීටරයත් අතර තාප පරිවාරක බාධකයක් තබන්න.

- ඊයම් මූනිස්සම් කැලරිමීටරයට මාරු කරන අවස්ථාවේ දී ජලය ඉවතට විසිරී නො යන පරිදි සිදු කළ යුතු අතර, උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය ඉතා සැලකිල්ලෙන් නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. ඊයම් හොඳ සන්නායකයක් බැවින් මිශ්‍රණය සුළු කාලයක් තුළ දී උපරිම උෂ්ණත්වයට ළඟා වේ.

- මෙම ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමේ දී, ඉහත පරීක්ෂණය ම අනුගමනය කරමින් ජලය වෙනුවට විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවිය යුතු ද්‍රවයත්, විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව දන්නා ද්‍රව්‍යයකුත් යොදා ගැනීමෙන් ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කළ හැකි ය.

- කැලරිමීටරයට යොදා ගත් ජල ප්‍රමාණයට රත් කළ මූනිස්සම් එකතු කළ විට , මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය $10\ ^{0}C$ කින් පමණ ඉහළ යන පරිදි ඊයම් මූනිස්සම් ප්‍රමාණයත් පූර්ව පරීක්ෂණයකින් තෝරා ගත යුතු ය.

- රත් කළ ඊයම් මූනිස්සම් දැමීමට පෙර ජලයේ සහ කැලරිමීටරයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය, කාමර උෂ්ණත්වයෙන් $5\ ^{0}C$ ක් පමණ පහළ උෂ්ණත්වයකට අඩු කර එම අගය සටහන් කර ගෙන, ඊයම් මූනිස්සම් හෙළීම කළ යුතු ය. මෙහි දී මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයෙන් $5\ ^{0}C$ ක් පමණ ඉහළ යන බැවින් පරීක්ෂණය මුල් භාගයේ දී පරිසරයෙන් ලැබූ තාපය, පරීක්ෂණයේ අවසාන භාගයේ දී පරිසරයට හානි වූ තාපයට සමාන වීමෙන් හානි පූර්ණයක් සිදු වන බැවින් තාප හානිය නිසා සිදු වන දෝෂය අවම වේ.

- මෙහි දී ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකයට වඩා මදක් ඉහළින් පවතින පරිදි සිදු කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය.

DRAFT

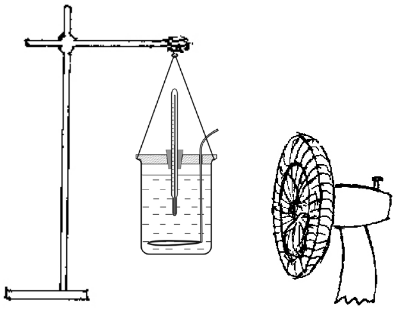
සිසිලන ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

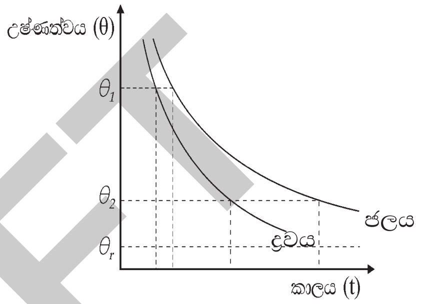
පියන හා මන්ථය සහිත බාහිර පෘෂ්ඨය ඔප දමන ලද කැලරිමීටරයක්, -10-110 ^{0}C උෂ්ණත්වමානයක්, විදුලි පංකාවක්, විරාම ඔරලෝසුවක්, තෙදඬු තුලාවක්, ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය හා ද්‍රවය

සිද්ධාන්තය

අනවරත වායු ප්‍රවාහයක සිසිල් වන රත් වූ වස්තු දෙකක පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය, ක්ෂේත්‍රඵලය හා වස්තු හා වටපිටාව අතර අතිරික්ත උෂ්ණත්ව සර්වසම වේ නම්, ඒවායේ තාප හානි වීමේ මාධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතා සමාන වේ.



26.1 රූපය



26.2 රූපය

DRAFT

එක ම කැලරිමීටරයක් භාවිත කොට සමාන පරිමාවෙන් යුත් ද්‍රව දෙකක් ඉහත තත්ත්ව යටතේ සිසිල් වීමට ඉඩ හල විට, මන්ථය සහිත හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_1 ද, ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_2 ද, ද්‍රවය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_3 ද, θ_1 උෂ්ණත්වයේ සිට θ_3 උෂ්ණත්වයට සිසිල් වීමට කැලරිමීටරය තුළ ජලය ඇති අවස්ථාවේ ගත වන කාලය t_w ද, ද්‍රවය ඇති අවස්ථාවේ ගත වන කාලය t_l ද, කැලරිමීටරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_w ද, ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_l ද, නම්,

$$\frac{[\,m_1 c + (\,m_2 - m_1\,)\,c_w\,]\,(\theta_1 - \theta_2\,)}{t_w} = \frac{[\,m_1 c + (\,m_3 - m_1\,)\,c_l\,]\,(\theta_1 - \theta_2\,)}{t_l}$$

මෙමගින් C_l ගණනය කළ හැකි ය.

ක්‍රමය

මන්ථය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගන්න. 70 ^{0}C ට පමණ රත් කළ ජලයෙන් කැලරිමීටරය තුනෙන් දෙකක් පමණ තෙක් පුරවා පියන වසා 26.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආධාරකයකින් එල්වන්න. අසලින් තැබූ විදුලි පංකාවක් මගින් සපයන අනවරත වාත ධාරාවක් තුළ කැලරිමීටරය සිසිල් වීමට සලස්වන්න. ජලය නිරතුරු ව කලතමින් විරාම ඝටිකාවක් භාවිත කර උෂ්ණත්වය 40 ^{0}C පමණ වන තෙක් මිනිත්තු භාගයකට වරක් උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. අවසානයේ දී ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_2) මැන ගන්න. කැලරිමීටරයේ ජලය ඉවත් කර හොඳින් පිස දමා, වියළා ඒ වෙනුවට රත් කළ ද්‍රවයේ සමාන පරිමාවක් ඒ තුළට දමා ද්‍රවය සඳහා ද පෙර සේ ම පාඨාංක ලබා ගන්න. ද්‍රවය සමග කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_3) ලබා ගන්න. පාඨාංක 26.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

26.1 වගුව						
කාලය (මිනිත්තු)	0	0.5	1.0	2.0	2.5	3.0
ජලයේ උෂ්ණත්වය (^{0}C)						
ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය (^{0}C)						

මන්ථය සහිත හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_1 = -----

ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_2 = -----

ද්‍රවය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_3 = -----

$\theta_1\,^0$C සිට $\theta_2\,^0$C දක්වා පරාසය තුළ ජලය සිසිල් වීමට ගත වූ කාලය t_w = -----

$\theta_1\,^0$C සිට $\theta_2\,^0$C දක්වා පරාසය තුළ ද්‍රවය සිසිල් වීමට ගත වූ කාලය t_l = -----

එක ම බණ්ඩාංක අක්ෂ මත ජලය හා ද්‍රවය සඳහා කාලයට එදිරි ව උෂ්ණත්ව වක්‍රය සුමට ව අඳින්න. උෂ්ණත්ව-කාල වක්‍ර මඟින් එක ම උෂ්ණත්ව අන්තරය තුළ සිසිල් වීමට ද්‍රවයටත්, ජලයටත් වෙන වෙන ම ගත වන කාල ලබා ගන්න. c_w සහ c සඳහා සම්මත අගයන් භාවිත කර සිද්ධාන්තයට අනුව ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c_l) ගණනය කරන්න.

නිගමනය

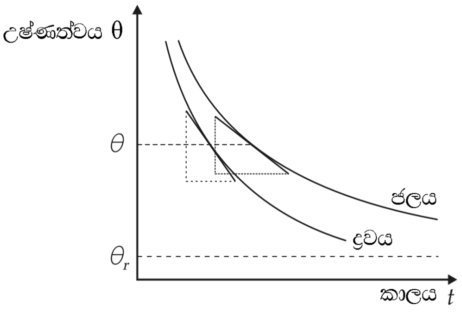
ගණනයෙන් ලැබූ අගය ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයෙන් ඔබ ලබා ගත් අගය ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවේ සම්මත අගය සමග සසඳන්න. පරීක්ෂණයේ දෝෂ අව ම කර ගැනීම සඳහා ඔබ ගේ අදහස් හා යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

අතිරික්ත උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C - 30 ^{0}C දක්වා කුඩා අගයන් සඳහා ද මෙම පරීක්ෂණය සිදු කළ හැකි අතර එ විට අනවරත වායු ප්‍රවාහයක් අවශ්‍ය නො වේ. එහෙත් පරීක්ෂණය කරන කාල සීමාව තුළ කැලරිමීටරය අවට නිසල වාත පරිසරයක් පවත්වා ගත යුතු වේ. ගණනය කිරීමේ දී උෂ්ණත්ව පරාසයක් තුළ කැලරිමීටරය



26.3

DRAFT

මෙහිදී θ නම් උෂ්ණත්වයේ දී කාල අක්ෂයට තිරස් රේඛාවක් ඇඳ. ජලය හා ද්‍රවය සඳහා රේඛාව කැපෙන ස්ථානවලට ස්පර්ශක නිර්මාණය කළ යුතු ය. (දර්පණයක් භාවිත කොට) එම ස්පර්ශකවල අනුක්‍රමණ α_l හා α_w නම්,

$$\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_l = \tan \alpha_l$$

$$\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_w = \tan \alpha_w$$

$$\frac{dQ}{dt} = c\,\frac{dQ}{dt}$$ නිසා,

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_w = (m_2 - m_1)\, c_w \left(\frac{d\theta}{dk}\right)_w$$

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_l = (m_3 - m_1)\, c_l \left(\frac{d\theta}{dt}\right)_l$$

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_w = \left(\frac{dQ}{dt}\right)_l$$

$$\therefore (m_2 - m_1)\, c_w \left(\frac{d\theta}{dt}\right)_w = (m_3 - m_1)\, c_l \left(\frac{d\theta}{dt}\right)_l$$

$$\therefore (m_2 - m_1)\, c_w \tan \alpha_w = (m_3 - m_1)\, c_l \tan \alpha_l$$

මෙයින් c_l ගණනය කළ හැක.

DRAFT

මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

කැලරිමීටරයක්, මන්ථයක්, උෂ්ණත්වමානයක්, ජලය, ප්‍රමාණවත් තරම් අයිස්, පෙරහන් කඩදාසි, සිව්දඬු තුලාවක්, රසායනික තුලාවක් සහ පඩි පෙට්ටිය

සිද්ධාන්තය

විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_1 වූ ලෝහයකින් තනා ඇති, ස්කන්ධය m_1 වූ කැලරිමීටරයක් තුළ (මන්ථය සහිත) θ_1 ආරම්භක උෂ්ණත්වයක ඇති ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_2 ද, මෙම ජලය තුළට අයිස් දමා මුසු කළ විට මිශ්‍රණයේ අවම උෂ්ණත්වය θ_2 ද, කැලරිමීටරය සහිත මිශ්‍රණය ස්නක්ධය m_3 ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_w ද, අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L ද, නම්,

එ විට, මෙම මුසු කිරීමේ දී පරිසරයට තාප හානියක් සිදු නො වූයේ යැ යි සැලැකීමෙන්,

අයිස් ලබාගත් තාපය = කැලරිමීටරය (මන්ථය සමග) සහ ජලයෙන් ඉවත් වූ තාපය

DRAFT

ක්‍රමය

මන්ථය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගන්න. (m_1) එය තුනෙන් දෙකක් පමණ ජලයෙන් පුරවා ස්කන්ධය (m_2) මැනගන්න. එම ජලයේ උෂ්ණත්වය (θ_1) මැන ගන්න. පෙරහන් කඩදාසියක තෙත මාත්තු කළ කුඩා අයිස් කැබලි වරකට එක බැගින් කැලරිමීටරය තුළ ඇති ජලයට දමමින් මන්ථනය කරන්න. එක් කැබැල්ලක් මුළුමනින් ම දිය වූ පසු ඊළඟ කැබැල්ල දමන්න. අයිස් කැබැලි ජලයේ පා වීම වැළැක්වීමට කොටු දැල් මන්ථයක් භාවිත කරන්න.

උෂ්ණත්වය සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් (5 ^{0}C කින් පමණ) පහත් වූ විට අයිස් කැට දැමීම නතර කොට, මිශ්‍රණය හොඳින් මන්ථනය කර ජලයේ අවම උෂ්ණත්වය (θ_2) සටහන් කර ගන්න අඩංගු දේ සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_3) නැවත කිරා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

මන්ථය සහිත හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය	m_1	=	-----
ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය	m_2	=	-----
ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය	θ_1	=	-----
මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය	θ_2	=	-----
කැලරිමීටරය හා අඩංගු දේවල ස්කන්ධය	m_3	=	-----
කැලරිමීටරය තුළ වූ ජලයේ ස්කන්ධය	$(m_2 - m_1)$	=	-----
ද්‍රව වූ අයිස්වල ස්කන්ධය	$(m_3 - m_2)$	=	-----

සිද්ධාන්තයෙහි දැක්වෙන ප්‍රකාශනයෙහි m_1, θ_1, θ_2, m_2, m_3, c_l සහ c_w සඳහා ආදේශ කොට L ගණනය කරන්න.

සටහන

අයිස් කැට මුසු කිරීමට පෙර තුෂාර අංකය දළ වශයෙන් සොයා ගැනීම සුදුසු ය. එ විට, අවසන් උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකය ඉක්මවා අඩු වී කැලරිමීටරය මත තුෂාර තැන්පත් වීමෙන් ඇති විය හැකි දෝෂය වළක්වා ගත හැකි වෙයි.

කැලරිමීටරයේ ජලයට අයිස් කැට දමා මුසු කිරීමත් සමඟ එහි උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු වීමේ දී පරිසරයෙන් තාපය ලබා ගනී. කැලරිමීටරය තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යවලින් අවුරා තැබීමෙන්, එ මඟින් සිදු වන දෝෂය අවම කර ගත හැකි වෙයි.

නො එසේ නම් මිශ්‍රණ ක්‍රමවල දී භාවිත වන හානිපූරණ ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය. කැලරිමීටරය කාමර උෂ්ණත්වයෙන් 5 ^{0}C ක් පමණ ඉහළට නංවා එම උෂ්ණත්වය එහි මුල් උෂ්ණත්වය θ_1 ලෙස සලකා, අවසන් උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^{0}C කින් පහත් වන තෙක් අයිස් කැට මුසු කරන්න. එවිට, කාමර උෂ්ණත්වයට ඉහළින් වූ 5 ^{0}C දී පරිසරයට හානි වන තාපය, එම උෂ්ණත්වයට පහළින් වූ 5 ^{0}C දී පරිසරයෙන් ලබා ගන්නා තාපය සමඟ හානි පූරණය වීමෙන්, පරිසරයෙන් තාපය ලැබීමේ දෝෂය අවම වේ.

DRAFT

පරීක්ෂණ අංක 28

මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

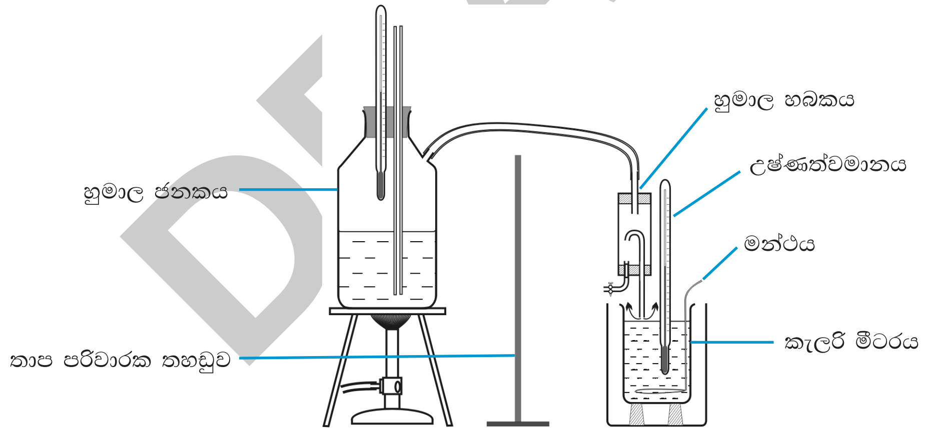
කැලරිමීටරයක්, මන්ථයක්, උෂ්ණත්වමානයක්, හුමාල ජනකයක්, හුමාල හබකයක්, සිව්දඬු/රසායනික තුලාවක්, පරිවාරක තහඩුවක්, (රිජිෆෝම්/ ඇස්බැස්ටෝස්) බන්සන් දායකයක්, තෙපාවක්, කම්බි දැලක්, (0-50) ^{0}C උෂ්ණතවමානයක්

සිද්ධාන්තය

විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_1 වූ ලෝහයකින් තනා ඇති ස්කන්ධය m_1 වූ කැලරිමීටරයක (මන්ථය සහිත) θ_1 ආරම්භක උෂ්ණත්වයක ඇති ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_2 ද, වියැළි හුමාලය යැවූ පසු මිශ්‍රණයේ උපරිම උෂ්ණත්වය θ_2 ද, කැලරිමීටරය සහිත මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය m_3 ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_w ද, ජලයේ වාෂ්පීකරණය විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L ද, නම්,

(තාප හානියක් සිදු නො වන්නේ යැ යි සලකා),

හුමාලයෙන් පිට කළ තාපය = කැලරිමීටරය (මන්ථය සමග) සහ ජලය ලබා ගත් තාපය



28.1 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

මන්ථය සමග කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගන්න. කැලරිමීටරයෙහි පරිමාවෙන් තුනෙන් දෙකක් පමණ ජලයෙන් පුරවා නැවත ස්කන්ධය (m_2) මැන ගන්න. මෙම ජලයේ උෂ්ණත්වය θ_1 සටහන් කර ගන්න. හුමාල ජනකයෙන් හුමාල හබකය හරහා එහි හුමාලය අඛණ්ඩ ව නිකුත් වන විට 28.1 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තබා හුමාලය ජල පෘෂ්ඨයේ ගැටීමට සලස්වන්න. මිශ්‍රණය හොඳින් මන්ථනය කරමින් එහි උෂ්ණත්වය 10 ^{0}C පමණ ඉහළ ගිය පසු හුමාලය යැවීම නවතාලන්න. මිශ්‍රණය මන්ථනය කර එය ළඟා වන උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_2) මැන ගන්න. මිශ්‍රණය සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_3) මැන ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

මන්ථය සහිත හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය m_1 = -----

මන්ථය සහිත කැලරිමීටරය සහ ජලයේ ස්කන්ධය m_2 = -----

මන්ථය සහිත කැලරිමීටරය, ජලය හා ඝනීභවනය වූ හුමාලයේ ස්කන්ධය m_3 = -----

ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය θ_1 = -----

මිශ්‍රණයේ උපරිම උෂ්ණත්වය θ_2 = -----

සිද්ධාන්තයට අනුව ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපයට (L) ලැබෙන අගය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

ඉහත ගණනයට අනුව ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය නිර්ණය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සඳහා ඔබට ලැබුණු අගය දත්ත පොතකින් ලබා ගත් සම්මත අගය හා සසඳන්න. එහි ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරන්න. හුමාල හබකය හා පරිවාරක තහඩුවක් භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව ද සාකච්ඡා කරන්න. හුමාල හබකය තුළ දිග විවෘත නළයක් බහා තිබීමටත් හුමාල හබකයේ නළය කැලරිමීටරයේ ඇති ජලය තුළ නො ගිල්වීමටත් හේතු සාකච්ඡා කරන්න.

DRAFT

සටහන

තාප හානිය නිසා ඇති වන දෝෂය අවම කර ගැනීම සඳහා ඔප දමන ලද කැලරිමීටරයක් තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් වට කර බාහිර භාජනයක් තුළ තැබීම එක්තරා පිළියමක් වේ. මෙහි දී තාප හානිය අවම කිරීමට උත්සාහ කෙරේ. නමුත් හානිපූරණ ක්‍රමය වඩා නිවැරැදි ක්‍රමයකි. මෙහි දී නියත පරිසර තත්ත්ව යටතේ පරීක්ෂණ සිදු කළ යුතු අතර තාප හානිය වැළැක්වීමේ උපක්‍රම භාවිත කළ යුතු නො වේ.

ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය, කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා අංශක කිහිපයකින් (5 ^{0}C කින් පමණ) සිසිල් කොට හුමාලය මිශ්‍ර කිරීම ඇරඹිය හැකි ය. මිශ්‍රණයේ අවසන් උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^{0}C කින් පමණ වැඩි වන සේ හුමාලය මිශ්‍ර කිරීම පාලනය කළ විට පරීක්ෂණයේ මුල් භාගයේ පරිසරයෙන් ඇති වන තාප ලාභය පරීක්ෂණයේ අවසාන භාගයේ දී පරිසරයට සිදු වන තාප හානියෙන් පූරණය වේ. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකයට වඩා මඳක් ඉහළින් පැවැතිය යුතු ය.

මෙම පරීක්ෂණයේ දී කුඩා හුමාල ප්‍රමාණයක් එකු වන බැවින් ස්කන්ධය මැනීමේ දී නිරවද්‍යතාව පිළිබඳ ව විශේෂයෙන් සැළකිලි විය යුතු වේ.

(බොහෝ විට මෙම හානිපූරණ ක්‍රමය තාප හානිය අවම කරන ක්‍රමයක් ලෙස සාවද්‍ය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි දී තාප හානිය සිදු වීමට ඉඩ දෙන අතර පරීක්ෂණය තුළ දී වන හානිය පූරණය කිරීම සිදු වේ. මේ නිසා තාප හානිය නිසා සිදු වන දෝෂය අවම වේ.)

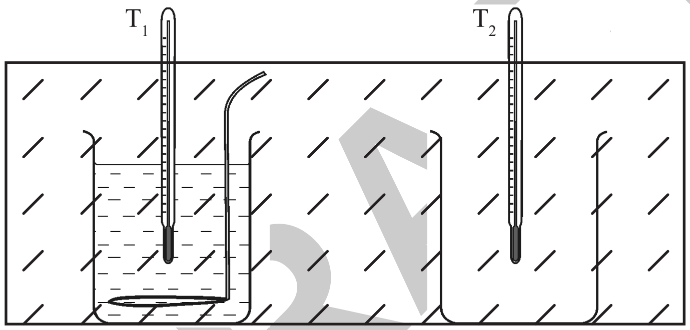
ඔප දැමූ කැලරිමීටරයක් ඇසුරින් වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

පිටත පෘෂ්ඨ ඔප දැමූ කැලරිමීටර දෙකක්, කුඩා අයිස් කැබලි (ප්‍රමාණවත් තරම්), මන්ථයක්, 0-50 °C උෂ්ණත්වමාන දෙකක් , වීදුරු තහඩුවක් සහ ආධාරක දෙකක්.

සිද්ධාන්තය

$$\text{සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව} = \frac{\text{තුෂාර අංකයේ දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය } (p_0) \times 100\ \%}{\text{කාමර උෂ්ණත්වයේදී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය } (p)}$$



29.1 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

කැලරිමීටරවල පිටත පෘෂ්ඨ හොඳින් පිස දමා එක් කැලරිමීටරයකට අඩක් පමණ ජලය දමන්න. 29.1 රූපයෙහි දක්වා ඇති අයුරු ආධාරක මඟින් T_1, T_2 උෂ්ණත්වමාන සකස් කරන්න. ඔබේ ප්‍රශ්වාස වාතය කැලරිමීටරය දෙසට යාම වැළැක්වීමට වීදුරු තහඩුවක් ආධාරක මඟින් කැලරිමීටර ඉදිරියෙන් සවි කර ගන්න. වරකට එක බැගින් කුඩා අයිස් කැබලි එකක් දිය වූ පසු අනෙක කැලරිමීටරය තුළට දමමින් ජලය මන්ථනය කරන්න.

ජලය ඇති කැලරිමීටරයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ තුෂාර තැන්පත් වීම නිසා එහි ඔපය යන්තමින් නැති වන අවස්ථාව, අනෙක් කැලරිමීටරයේ පෘෂ්ඨයේ ඔපය සමඟ සංසන්දනාත්මක ව නිරීක්ෂණය කරන්න. එසේ තුෂාර හට ගැනීම ආරම්භක වන අවස්ථාවේ ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ ඇති T_1 උෂ්ණතවමානයේ පාඨාංකය θ_1 මැන ගන්න. දැන් අයිස් එකතු කිරීම නතර කොට තව දුරටත් ජලය මන්ථනය කරමින් උෂ්ණත්වය වැඩි වීමට ඉඩ හරින්න. කැලරිමීටර පෘෂ්ඨයේ ඔපය නැවත මතු වෙමින් තුෂාර අතුරුදහන් වන අවස්ථාව නිරීක්ෂණය කර එම අවස්ථාවේ T_1 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය θ_2 මැන ගන්න. දැන් T_2 උෂ්ණත්වමානය මඟින් කාමර උෂ්ණත්වය θ_R මැන ගන්න. ඔබේ පාඨාංක පහත අයුරු වගුවක සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

තුෂාර තැන්පත් වන උෂ්ණත්වය	θ_1	=	-----
තුෂාර අතුරුදහන් වන උෂ්ණත්වය	θ_2	=	-----
කාමර උෂ්ණත්වය	θ_R	=	-----

ඉහත T_1 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකවල මධ්‍යන්‍ය අගය $\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right)$ ගණනය කර තුෂාර අංකය ලෙස සලකන්න.

සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩන වගුවක් භාවිතා කර තුෂාර අංකයේ දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය p_0 ද, කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය p ද, සොයා ගන්න. සිද්ධාන්තයට අනුව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඉහත ගණනය කිරීමෙන් ලබා ගත් අගය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණය සඳහා කුඩා අයිස් කැබැලි යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව සාකච්ඡා කරන්න. විශාල අයිස් කැබැලි භාවිත කළ හොත් θ_1 හා θ_2 උෂ්ණත්ව මැනීමේ දී ඔබට මුහුණ පෑමට සිදු වන දුෂ්කරතා සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

වීදුරු තහඩුව තෝරා ගැනීමේ දී ප්‍රශ්වාස වාතය කැලරිමීටර පෘෂ්ඨයේ ගැටීම වැළැක්වීමට ප්‍රමාණවත් වන ලෙසත්, මන්ථනය කිරීම අවහිර නො වන ලෙසත්, එහි දිග හා පළල තෝරා ගැනීමට සැලැකිලිමත් වන්න.

DRAFT

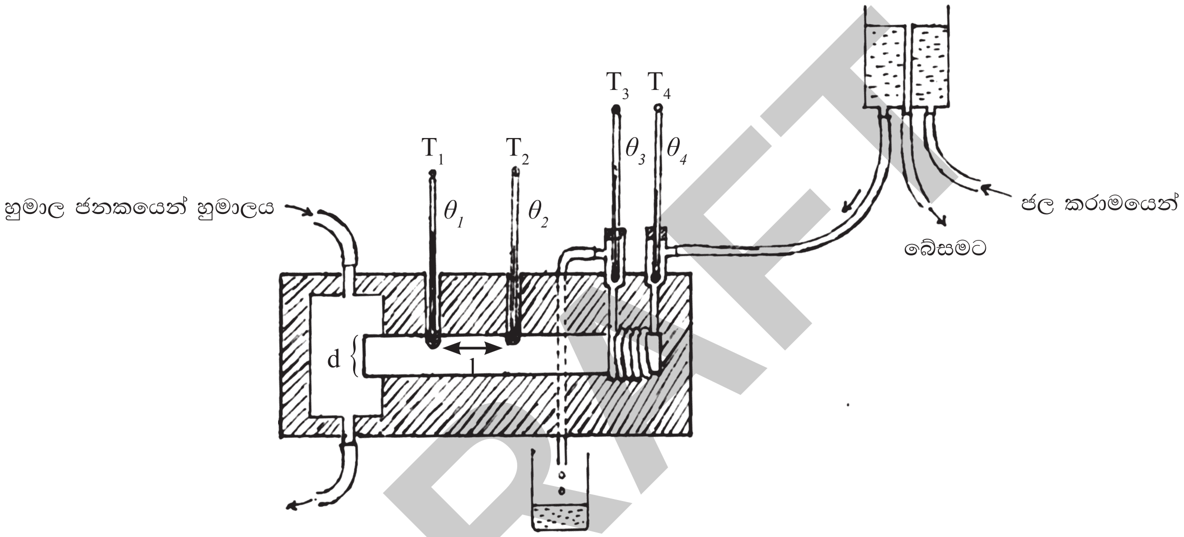
පරීක්ෂණ අංක 30

ස'ල් ක්‍රමය මඟින් ලෝහයක තාප සන්නායකතාව සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

තාප සන්නායකතාව සෙවීම සඳහා වූ ස'ල් උපකරණයක්, (-10-110) ^{0}C රසදිය උෂ්ණත්වමාන හතරක්, හුමාල ජනකයක්, නියත පීඩන උපකරණයක් , ව'නියර කැලිපරයක්, විරාම ඔරලෝසුවක්, 1000 ml බීකරයක්, තෙදඬු තුලාවක්.

සිද්ධාන්තය



30.1 රූපය

30.1 රූපයේ දී ඇති පරිදි උපකරණයේ දණ්ඩේ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය d ද, දණ්ඩේ උෂ්ණත්වය මනින ස්ථාන අතර දුර l ද, තාපමය අනවරත අවස්ථාවේ T_1 , T_2 , T_3 හා T_4 උෂ්ණත්වමානවල පාඨාංක පිළිවෙළින් θ_1, θ_2, θ_3 හා θ_4 ද, මැන ගන්නා ලද t කාලයක දී බීකරයට එකතු වූ ජලයේ ස්කන්ධය m_w ද, ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c_w ද, දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව k ද, නම්,

$$\frac{dQ}{dl} = kA \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

$$\frac{m_w c_w (\theta_3 - \theta_4)}{t} = k\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{l}$$

ක්‍රමය

පළමු ව උපකරණයේ ලී පෙට්ටිය විවෘත කර සන්නායක දණ්ඩේ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය සඳහා එකිනෙකට ලම්බ දිශා දෙකක් ඔස්සේ d_1, d_2 මිනුම් ව'නියර කැලිපරය භාවිතයෙන් ලබා ගන්න. T_1 හා T_2 උෂ්ණත්වමාන යොදන නළ අතර ඇතුළතින් (l_1) හා පිටතින් (l_2) දුර ව'නියර කැලිපරයේ බාහිර හා අභ්‍යන්තර හනු භාවිත කොට ලබා ගන්න. තාප පරිවරණය ඇති වන සේ පෙට්ටිය වසන්න.

DRAFT

උෂ්ණත්වමාන සමඟ හොඳ තාප ස්පර්ශයක් ඇති වන සේ T_1 හා T_2 උෂ්ණත්වමාන යොදන නළවලට රසදිය ස්වල්පයක් බැගින් දමා උෂ්ණත්වමාන හතර ම 30.1 රූපයේ දැක්වෙන ලෙස සවි කරන්න. හුමාල ජනකයෙන් ලැබෙන හුමාලයෙන් සෑම විට ම වාෂ්ප කුටීරය පිරී පැවැතීම තහවුරු කිරීම සඳහා වාෂ්ප කුටීරයේ ඉහළ කෙළවර ඇති නළයට හුමාල ජනකය සම්බන්ධ කරන්න. දණ්ඩෙන් හොඳින් තාපය අවශෝෂණය කර ගැනීම සඳහා දණ්ඩේ තාපය ප්‍රවාහවන දිශාවට විරුද්ධ ව ජලය සංසරණය කරවීමට නියත පීඩන හිසෙන් පැමිණෙන ජල ප්‍රවාහ නළය T_4 උෂ්ණත්වමාන කුටීරයට සම්බන්ධ කරන්න. නියත පීඩන හිසට ජලය ලැබීමට සලස්වන්න. උෂ්ණත්වමාන හතරේ උෂ්ණත්වය මිනිත්තු පහෙන් පහට සලකුණු කර ගන්න. උෂ්ණත්වමාන හතරේ ම උෂ්ණත්ව නියත වූ පසු (තාපමය අනවරත අවස්ථාව) උෂ්ණත්වමානවල පාඨාංක අතර වෙනස මැනීමට ප්‍රමාණවත් තරම් වේ නම් පිටාර නළය යටින් කලින් ස්කන්ධය (m_0) කිරා ගන්නා ලද බීකරය තබා, ජලය 500 ml පමණ එකතු වීමට ගත වන කාලය t විරාම ඝටිකාවෙන් මැන ගන්න. පාඨාංක පහත දැක්වෙන වගුවල සටහන් කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

30.1 වගුව

	d_1 (cm)	d_2 (cm)	මධ්‍යන්‍ය අගය d (cm)
තඹ දණ්ඩේ විෂ්කම්භය			

30.2 වගුව

	l_1 (cm)	l_2 (cm)	මධ්‍යන්‍ය දුර l (cm)
T_1, T_2 උෂ්ණත්වමාන යොදන නළ අතර දුර			

හිස් බීකරයේ ස්කන්ධය m_0 = ----- kg

30.3 වගුව

	θ_1 (^{0}C)	θ_2 (^{0}C)	θ_3 (^{0}C)	θ_4 (^{0}C)
මිනිත්තු 5 කට පසු				
මිනිත්තු 10 කට පසු				
මිනිත්තු 15 කට පසු				
අනවරත අවස්ථාවේ දී				

අවශ්‍ය නම් උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක අනවරත අවස්ථාවට එන තුරු කාලය දිගු කළ හැකි ය.

ජලය සහිත බීකරයේ ස්කන්ධය (m_1) = -----
ජලයේ ස්කන්ධය $(m_1 - m_0) = m_w$
ජලය එකතු වීමට ගත වූ කාලය t = -----

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 J K^{-1} kg^{-1} යැයි සලකා ඉහත දත්ත ඇසුරින් සිද්ධාන්තයේ දක්වා ඇති පරිදි k ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

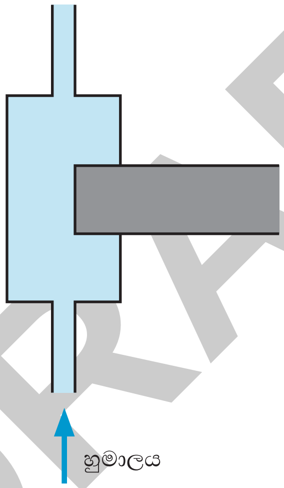
ගණනයෙන් ලැබූ අගය දණ්ඩ තනා ඇති ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව ලෙස සටහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

දී ඇති ලෝහයේ (තඹ) තාප සන්නායකතාව භෞතික දත්ත පොතක් ඇසුරින් ලබා ගෙන ඔබ ලද ප්‍රතිඵලය හා සසඳන්න. පිළිතුරෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය දක්වා වඩාත් නිවැරැදි ව පරීක්ෂණය කිරීමට ඔබ ගේ යෝජනා සහ අදහස් දක්වන්න.

සටහන

හුමාල ජනකයෙන් වාෂ්ප කුටීරයට හුමාල ඇතුළු වන පැත්තත්, අනවරත ජල ප්‍රවාහය තඹ නළයට ඇතුළු කළ යුතු පැත්තත් තෝරා ගෙන ඇත්තේ ඇයි දැයි සළකා බලන්න (එසේ තෝරාගැනීම අනිවාර්ය වේ). සමහර උපකරනවල වාෂ්ප කුටීරයේ පහළ කට විශාලවටත් උඩ කට කුඩාවටත් සාදා ඇත. එබැවින් උපකරණවල හුමාලය යට නළයෙන් එවිය හැක. ඇතුළු වන හුමාලය එවිට කුටීරය පිරෙන සේ සකස් වේ.



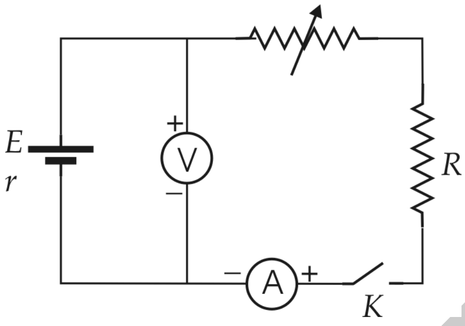
DRAFT

වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සහ විද්‍යුත්ගාමක බලය සෙවීම.

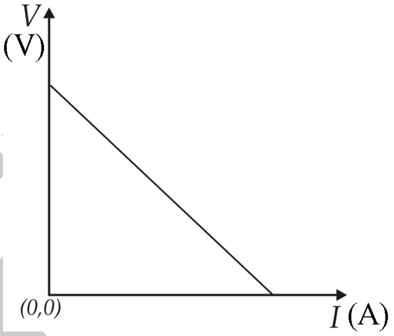
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

වියැළි කෝෂයක්, මිලිඇමීටරයක්, සංඛ්‍යාංක වෝල්ට්මීටරයක් (digital), ධාරා නියාමකයක් (0 - 100 Ω), ටකන යතුරක්, සම්බන්ධන කම්බි, 10 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් (R)

සිද්ධාන්තය



31.1 රූපය



31.2 රූපය

කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය E ද, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද, කෝෂය මඟින් පරිපථයේ ඇති වන ධාරාව I ද, වියැළි කෝෂයේ අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය V ද නම්,

$E = V + Ir$

$V = -Ir + E$

$V = -rI + E$

I ට එදිරි ව V ප්‍රස්තාරයේ

අනුක්‍රමණය $= -r$

DRAFT

ක්‍රමය

31.1 රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි පරිපථය සකස් කර ධාරා නියාමකය උපරිම ප්‍රතිරෝධ අගයේ තබා K යතුර විවෘත ව ඇති විට මිලිඇමීටරයේ පාඨාංකයත්, වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකයත්, 31.1 වගුවේ සටහන් කරන්න. ඉන්පසු K යතුර වසා ධාරා නියාමකයේ ප්‍රතිරෝධය අඩු කරමින් I ධාරාවේ අගය 0.025 A (25 mA) බැගින් වෙනස් කරමින් I හි අගයන් 6 ක් සඳහා අනුරූප මිලිඇමීටර පාඨාංකයත් 31.1 වගුවෙහි සටහන් කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

31.1 වගුව							
I (mA)							
V (V)							

I ට එදිරි ව V ප්‍රස්තාර ගත කරන්න. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ගණනය කරන්න. සිද්ධාන්තයට අනුව කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) හා විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) ලබා ගන්න.

ප්‍රතිඵල

ඉහත ප්‍රතිඵල අනුව වියැළි කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය දක්වන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී උපකරණවල ආරක්ෂාවට යොදා ගත් උපක්‍රම හා දෝෂ අවම කර ගැනීමට ගත් ක්‍රියා මාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

පරිපථයේ විශාල ධාරාවක් ගැලීම සහ වැඩි වේලාවක් ධාරාව ගැලීම යන කරුණු දෙක ම නිසා වියැළි කෝෂය ධ්‍රැවණය වීම හා සුළු වේලාවකින් වියැළි කෝෂය විසර්ජනය වීම සිදු වේ. උපරිම ධාරව සීමා කිරීම සඳහා 10 Ω ප්‍රතිරෝධය යොදා ගැනේ. පරිපථයේ යොදන යතුර සඳහා ටකන යතුරක් යොදා ගැනීමෙන් සුළු වේලාවක් පමණක් ධාරාව ගැලීමට සැලැස්විය හැක. මනා විද්‍යුත් ස්පර්ශයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ටකන යතුර ප්‍රමාණවත් තරම් තද කිරීම අවශ්‍ය වේ. සංඛ්‍යාංක වෝල්ට්මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය විශාල අගයක් ගන්නා නිසා වෝල්ට්මීටරය හරහා ගලන ධාරාව නො සලකා හැරිය හැකි වේ. ඒ අනුව කෝෂය හරහා විභව අන්තරය ඉතා නිවැරදි ව සොයා ගැනීමට සංඛ්‍යාංක වෝල්ට්මීටරයක් යොදා ගැනීම අවශ්‍ය වේ.

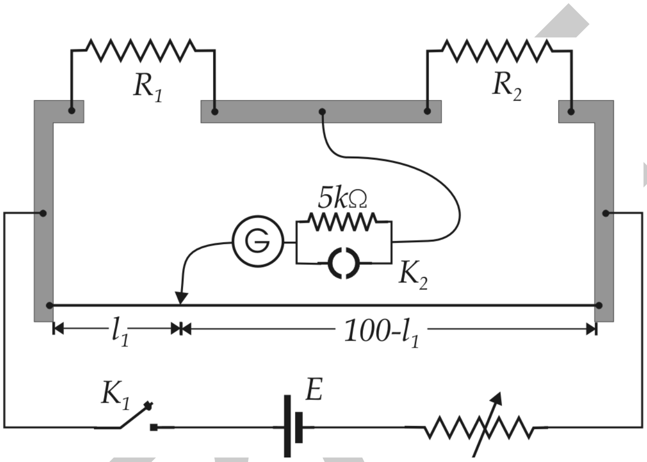
DRAFT

මීටර් සේතුව භාවිත කරමින් ප්‍රතිරෝධ දෙකක් සැසැඳීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

මීටර සේතුව, ස්පර්ශ යතුරක්, ටකන (K_1) යතුරක්, විද්‍යුත්ගාමක බලය 2V වන ඊයම් අම්ල සංචායක කෝෂයක් (හෝ ශ්‍රේණිගත ව යෙදූ විද්‍යුත් ගාමක බලය 1.2 V වන Ni / Cd කෝෂ 2 ක්), මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, සැසැඳීමට අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධක දෙකක්, (0-100) Ω ධාරා නියාමකයක්, 5 kΩ ප්‍රතිරෝධකයක්, යතුරක්, සම්බන්ධන කම්බි

සිද්ධාන්තය



32.1 රූපය

32.1 රූපයේ R_1, R_2 ප්‍රතිරෝධ, මීටර සේතුවට සම්බන්ධ කළ විට සංතුලන දිග l_1 නම්,

විට්ස්ටන් සේතු මූලධර්මයට අනුව,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{(100 - l_1)}$$

ක්‍රමය

32.1 රූපයෙහි පරිදි පරිපථය අටවන්න. K_1 යතුර වසා K_2 යතුර විවෘත කර ස්පර්ශ යතුර (S) මීටර සේතුවෙහි කම්බියේ එක් කෙළවරකට තබා ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න. දැන් ස්පර්ශ යතුර කම්බියේ අනෙක් කෙළවරට තබා ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න. එ විට ගැල්වනෝමීටරය එක් අවස්ථාවක දී එක් දිශාවකටත් අනෙක් අවස්ථාවේ දී අනෙක් දිශාවටත් උත්ක්‍රමණය පෙන්වන්නේ නම් පරිපථයේ නිවැරැදි බව තහවුරු වේ. එ සේ නො වේ නම් පරිපථයේ අමුණා ඇති ස්ථානවලින් කිසියම් ස්ථානයක හෝ ස්ථාන කිහිපයක දී විද්‍යුත් සබඳතා බුරුල් වී තිබිය හැකි ය. පරිපථය නැවත පරීක්ෂා කර විද්‍යුත් සබඳතා හොඳින් ඇති වන සේ එම කොටස් නැවත සම්බන්ධ කරන්න.

විද්‍යුත් සබඳතා හොඳින් ඇත් දැ යි පරීක්ෂා කිරීමෙන් පසු K_2 යතුර විවෘත කර S ස්පර්ශ යතුර මීටර සේතු කම්බියේ තැනින් තැන තබමින් ගැල්වනෝමීටර පාඨාංකය ශුන්‍ය වන දළ සංතුලන අවස්ථාව ලබා ගන්න. ඉන්පසු K_2 යතුර වසා පළමු ව සොයා ගත් දළ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ කම්බියේ තැන් තැන්වල ස්පර්ශ යතුර S තබමින් නිවැරදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සොයා අදාළ දිග l_1 මැන, සටහන් කරන්න. ඒ ආකාරයට R_1, R_2 ප්‍රතිරෝධ මාරු කර සේතුවේ සංතුලන දිග l_2 මැන සටහන් කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

31.1 වගුව	
l_1 (cm)	
l_2 (cm)	

සිද්ධාන්තයට අනුව l_1 හා l_2 ට අනුරූප අගයන් ආදේශ කර පහත ගණනය කරන්න.

පළමුවන අවස්ථාවේ දී $\frac{R_1}{R_2}$ = -----

දෙවන අවස්ථාවේ දී $\frac{R_2}{R_1}$ = -----

$\frac{R_1}{R_2}$ සඳහා මධ්‍යන්‍ය අගය = -----

ප්‍රතිඵලය

ඉහත ගණනය මඟින් ලබා ගත් R_1 / R_2 දක්වන්න.

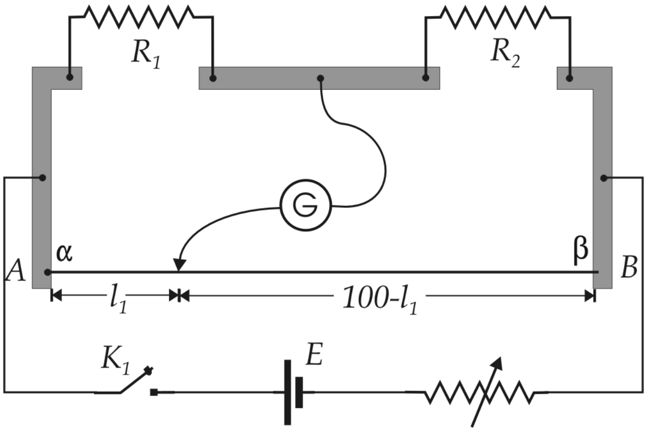
සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ හා ඒවා වළක්වා ගැනීමට යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන

- R_1 හා R_2 අකුරු මාරු කර පාඨාංක ගැනීමෙන් කම්බියේ ඒකාකාර බව නොමැති වීම නිසා සිදු වන දෝෂය අවම වේ.
- ස්පර්ශ යතුර කම්බිය දිගේ ඇද ගෙන යාමෙන් වළකින්න. මෙ සේ ඇද ගෙන යාමෙන් කම්බියේ හරස්කඩෙහි ඒකාකාර බවට හානි සිදු විය හැකි ය.
- සංතුලන ලක්ෂ්‍යය කම්බියේ මැදට ආසන්න ව ලැබෙන සේ R_1 හා R_2 තෝරා ගැනීම නිසා ආන්ත දෝෂ මඟින් ඇති වන බලපෑම අවම වන අතර දිග මැනීමේ දී ඇති වන භාගික දෝෂ ද සැලැකිය යුතු තරම් අඩු කර ගත හැකි වේ.
- R_1 හා R_2 ඉතා විශාල අගයන් තෝරා ගත හොත් ගැල්වනෝමීටරය හරහා ධාරාව ඉතා කුඩා අගයන් ගන්නා නිසා ඉතා සංවේදී ගැල්වනෝමීටරයක් යොදා ගැනීමට සිදු වීම ප්‍රායෝගික අපහසුතාවකි. එබැවින් මෙගා ඕම් ගණයේ ප්‍රතිරෝධ සැසඳීමට මෙම ක්‍රමය නුසුදුසු ය.
- ඉතා කුඩා ප්‍රතිරෝධ සංසන්දනය සඳහා මෙම ක්‍රමය සුදුසු නො වේ. මෙහි දී කුඩා ප්‍රතිරෝධයට සාපේක්ෂ ව සම්බන්ධක කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය ද සැලැකිය යුතු වීම එයට හේතුව යි.
- මීටර සේතු කම්බියේ දෙ කෙළවර ආන්ත දෝෂ පැවැතීමෙන් පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලවලට එය බලපායි. R_1 හා R_2 දන්නා ප්‍රතිරෝධ දෙකක් යොදා ගැනීමෙන් පහත අයුරු ආන්ත ශෝධනය සඳහා යෙදිය යුතු α, β අගයන් සොයා ගත හැකි ය.

DRAFT



32.2 රූපය

R_1 හා R_2 දන්නා ප්‍රතිරෝධ දෙක 32.2 රූපයෙහි පරිදි සම්බන්ධ කර සංතුලන දිග l_1 ලබා ගන්න.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 + \alpha}{100 - (l_1 + \beta)} \qquad \text{---------------} \ ①$$

R_1 හා R_2 දන්නා ප්‍රතිරෝධ මාරු කර සංතුලන දිග l_2 මැන ගන්න.

එ විට,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_2 + \alpha}{100 - (l_1 + \beta)} \qquad \text{---------------} \ ②$$

① හා ② සමීකරණ විසැඳීමෙන් α හා β ගණනය කර ගත හැකි ය.

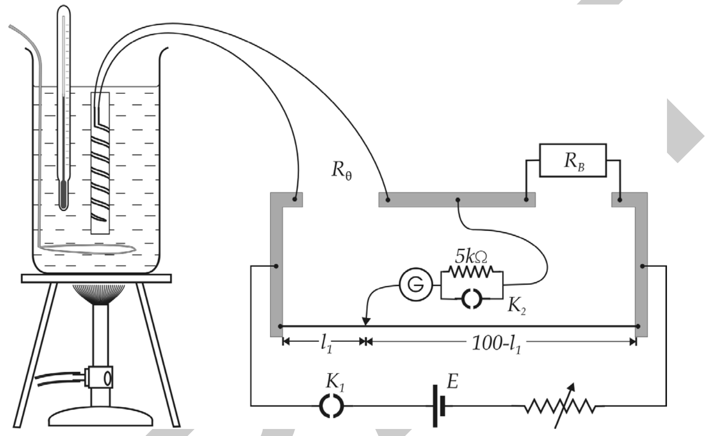
DRAFT

මීටර් සේතුව භාවිතයෙන් ලෝහයක (Cu) ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ප්‍රතිරෝධය 100 Ω පමණ වන පරිවෘත තඹ කම්බි (34SWG) දඟරයක්, මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, ස්පර්ශ යතුරක්, ජේනු යතුරු දෙකක්, විද්‍යුත්ගාමක බලය 2 V වන ඊයම් අම්ල සංචායක කෝෂයක් හෝ ශ්‍රේණිගත ව යෙදූ හෝ විද්‍යුත්ගාමක බලය 1.2 V වන Ni-Cd කෝෂ දෙකක් (0-100) ^{0}C දැක්වෙන උෂ්ණත්වමානයක්, මන්ථය සහ ජල තාපකයක්, කම්බි දැලක්, තෙපාවක්, බන්සන් දාහකයක්, මීටර සේතුවක් 5 kΩ ප්‍රතිරෝධකයක්, ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් (0-500) Ω, ධාරා නියාමකයක්, (0-100) Ω සම්බන්ධන කම්බි

සිද්ධාන්තය



33.1 රූපය

33.1 රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සේතුව සංතුලනය වූ විට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය 0 ^{0}C දී දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය R_0 ද θ ^{0}C දී ප්‍රතිරෝධය R_θ ද නම්,

$$\frac{R_\theta}{R_B} = \frac{l}{(100 - l)}$$

$$R_\theta = R_0 (1 + \alpha \theta)$$

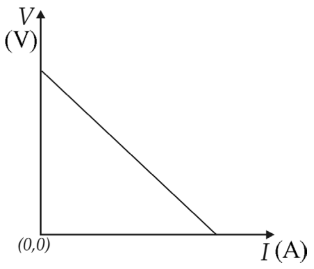
(මෙහි α සහ R_B යනු පිළිවෙලින් ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්වය සංගුණකය සහ ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය වේ.)

$$R_\theta = R_B \frac{l}{(100 - l)}$$

θ ට එදිරි ව $l/(100 - l)$ ප්‍රස්තාරයේ,

අනුක්‍රමණය $= \dfrac{R_0 \alpha}{R_B}$

අන්තඃඛණ්ඩය $= \dfrac{R_0}{R_B}$



33.2 රූපය

ක්‍රමය

33.1 රූපයේ පරිදි පරිපථය සම්බන්ධ කරන්න. ජලය හොඳින් මන්ථනය කර උෂ්ණත්වය θ සටහන් කර ගන්න. K_2 පේනු යතුර වසා K_1 යතුර විවෘත කර දළ සංතුලන පරාසය සොයා ගන්න. K_1 යතුර වසා නිවැරැදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සොයා ගන්න. දැන් ජල තාපකය රත් කරමින් උෂ්ණත්වය 10 ^{0}C ප්‍රමාණවලින් වැඩි කරමින් එක් එක් අවස්ථාවේ දී ජලයේ උෂ්ණත්වය නියත අගයක පවත්වා ගනිමින් අනුරූප උෂ්ණත්ව හයක් සඳහා l හි පාඨාංක හයක් පමණ ලබා ගෙන වගුව 33.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

33.1 වගුව					
θ (^{0}C)					
l (cm)					
$l/(100 - l)$ (cm)					

θ ට එදිරි ව $l/(100 - l)$ ප්‍රස්තාරය අඳින්න. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ගණනය කරන්න. සිද්ධාන්තයට අනුව ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α ගණනය කරන්න.

නිගමනය

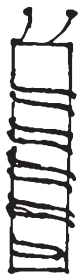
භාවිත කළ කම්බි දඟරය සාදා ඇති ලෝහයේ (Cu) ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ හා ඒවා මඟ හරවා ගැනීමට යොදා ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න. ඔබ භාවිත කළ ද්‍රව්‍යයේ (Cu) α හි සම්මත අගය වගුවකින් ලබා ගෙන ඔබ ලබා ගත් අගයේ ප්‍රතිශත දෝෂය ගැන සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

කම්බි දඟරය සකස් කිරීමේ දී 2.5 cm පමණ විෂ්කම්භයක් හා දිග 10 cm ක් පමණ වූ සිලින්ඩරාකාර ලී කැබැල්ලක් ගෙන පරිවරණය කළ 34 SWG තඹ කම්බියකින් 5 m ක් පමණ ගෙන එම කම්බිය දෙකට නවා 33.3 රූපයේ පරිදි කම්බි දෙ පොට ලීය වටා ඔතා ගන්න.


33.3 රූපය

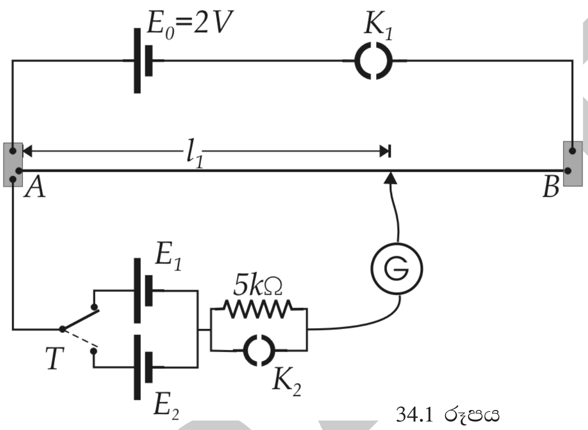
DRAFT

විභවමානය භාවිතයෙන් කෝෂ දෙකක විද්‍යුත්ගාමක බල සංසන්දනය කිරීම.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

විභවමානයක්, 2V ඊයම් - අම්ල ඇකියුම්ලේටරයක් (හෝ ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කළ 1. 2V Ni-Cd කෝෂ දෙකක්), ලෙක්ලාන්ච් කෝෂයක්, ඩැනියෙල් කෝෂයක්, මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, දෙමං යතුරක් ජේනු යතුරු දෙකක්, 5 k Ω පමණ ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධකයක්, ස්පර්ශ යතුරක්, සම්බන්ධක කම්බි.

සිද්ධාන්තය



34.1 රූපය

දෙමං යතුර E_1 කෝෂයට සම්බන්ධ කළ විට ලැබෙන සංතුලන දිග l_1 ද, E_2 කෝෂයට සම්බන්ධ කළ විට ලැබෙන සංතුලන දිග l_2 ද, නම්,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

ක්‍රමය

34.1 රූපයෙහි පරිදි පරිපථය අටවන්න. K_1 යතුර වසා K_2 යතුර විවෘත ව තබා දෙමං යතුර E_1 කෝෂයට සම්බන්ධ කරන්න. ස්පර්ශ යතුර විභවමාන කම්බියේ A කෙළවරට සම්බන්ධ කළ විට ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමය එක් දිශාවකටත් B කෙළවරට ස්පර්ශ කළ විට ගැල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්‍රමය අනෙක් දිශාවටත් පෙන්වයි නම්, පරිපථයේ නිවැරැදි බව තහවුරු වේ. එ සේ නොමැති නම් සටහනේ දක්වා ඇති දෝෂ පිළිබඳ සැලැකිලිමත් වී පරිපථය නිවැරැදි කර ගන්න. ස්පර්ශ යතුර කම්බියේ තැනින් තැන ස්පර්ශ කරමින් ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය ශුන්‍ය වන දළ සංතුලන ලක්ෂය ලබා ගන්න. ඉන්පසු K_2 යතුර වසා ස්පර්ශ යතුර දළ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ ස්පර්ශ කරමින් ගැල්වනෝමීටරයේ පාඨාංකය ශුන්‍ය ලෙස පෙන්වන නිවැරැදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ලබා ගන්න. අදාළ සංතුලන දිග l_1 මැන පාඨාංකය වගුවේ සටහන් කර ගන්න. දෙමං යතුර E_2 කෝෂයට සම්බන්ධ කර පෙර පරිදි E_2 කෝෂය සඳහා අදාළ නිවැරැදි සංතුලන දිග l_2 මැන පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

l_1 = ------- cm

l_2 = ------- cm

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

l_1 හා l_2 ට අනුරූප අගයන් ආදේශයෙන් E_1 ට E_2 අනුපාතය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල

කෝෂ දෙකෙහි විද්‍යුත්ගාමක බල අතර අනුපාතය අනුව කෝෂවල විද්‍යුත් ගාමක බල $E_1 : E_2$ ප්‍රකාශ කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී යොදා ගත් උපකරණවල ආරක්ෂාව පිළිබඳ ඔබ ගත් පූර්වෝපාය හා පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂත්, ඒවා අවම කර ගැනීමට යොදා ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග හා උපක්‍රම ආදියත්, සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

පරිපථය ඇටැවීමෙන් පසු K_1 යතුර වසා දෙමං යතුර E_1 හෝ E_2 කෝෂයට සම්බන්ධ කළ පසු ස්පර්ශ යතුර විභවමාන කම්බියේ A කෙළවරටත්, B කෙළවරටත්, වෙන් වෙන් ව ස්පර්ශ කරන විට දී ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය එක් අවස්ථාවක දී එක් දිශාවටත් අනෙක් අවස්ථාවේ දී අනික් දිශාවටත් නො පෙන්වයි නම් පරිපථයේ දෝෂ පවතී. ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය අවස්ථා දෙකෙහි දී ම එක ම දිශාවට දක්වයි නම්

(i) E_1 හා E_2 කෝෂවල ධන අග්‍ර E_0 කෝෂයේ ධන අග්‍රයට සම්බන්ධ නො වී අග්‍ර මාරු වී තිබිය හැකි ය.

(ii) විභවමාන පරිපථයේ යම් තැනක සම්බන්ධක බුරුල් වී තිබිය හැකි ය.

(iii) E_0 කෝෂය විසර්ජනය වීම නිසා එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය E_1 හෝ E_2 කෝෂවල විද්‍යුත් ගාමක බලයට වඩා අඩු වී තිබිය හැකි ය.

තව ද ස්පර්ශ යතුර A හා B කෙළවරවල ස්පර්ශ කිරීමේ දී ගැල්වනෝමීටරයේ කිසිදු උත්ක්‍රමයක් නො පෙන්වයි නම් E_1 හා E_2 කෝෂ සම්බන්ධ කර ඇති පරිපථයේ විසන්ධිවීම් ඇති දැ යි සෝදිසි කර ඒවා නිවැරැදි කරන්න.

- කෝෂ දෙකෙහි විද්‍යුත්ගාමක බල අතර අනුපාතය ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් වඩා නිවැරැදි ව ලබා ගත හැකි ය. මේ සඳහා විභවමාන පරිපථයට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් සම්බන්ධ කර එහි ප්‍රතිරෝධයේ විවිධ අගයන් සඳහා අදාළ l_1 හා l_2 සඳහා පාඨාංක කීපයක් ලබා ගත හැකි ය. එ විට,

  $$\frac{l_1}{l_2} = \frac{E_1}{E_2} \qquad\qquad l_1 = \left(\frac{E_1}{E_2}\right) l_2$$

  l_2 ට එදිරි ව l_1 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය මගින් $\frac{E_1}{E_2}$ සෙවිය හැකි ය.

විවිධ දිගින් යුත් කම්බි සහිත විභවමාන පවතී. මෙම දිග 2 m, 4 m, 6 m ආදී වශයෙන් වේ. මීටර කෝදුව භාවිතයෙන් දිග මැනීමේ දී විභවමාන කම්බියේ දිග පිළිබඳ සැලැකිලිමත් වීම අවශ්‍ය ය.

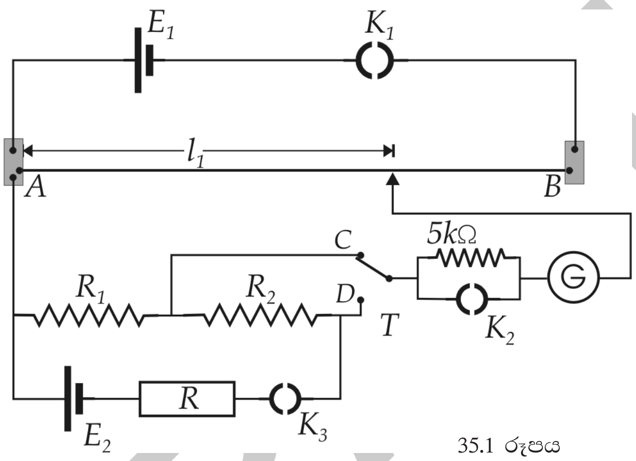
DRAFT

විභවමානය භාවිතයෙන් ප්‍රතිරෝධ සැසැඳීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

විභවමානයක්, 2V ඊයම් අම්ල ඇකියුම්ලේටරයක් (හෝ ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කළ 1. 2V Ni / Cd කෝෂ දෙකක්), සංසන්දනය කළ යුතු ප්‍රතිරෝධක දෙකක්, පේනු යතුරු තුනක්, දෙමං යතුරක්, 5 k Ω පමණ ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධකයක්, ස්පර්ශ යතුරක්, මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් (0-1000) Ω, 2 V (හෝ 6 V) සංචායක කෝෂයක් (E_2), සම්බන්ධක කම්බි

සිද්ධාන්තය



35.1 රූපය

සැසැඳිය යුතු ප්‍රතිරෝධ දෙක R_1 හා R_2 ද, ඒවා තුළින් ගලන ධාරාව I ද, විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම k ද, දෙමං යතුර D ට සම්බන්ධ කළ විට සංතුලන දිග l_1 ද, C ට සම්බන්ධ කළ විට සංතුලන දිග l_2 ද, නම්,

$$I(R_1 + R_2) = k l_1 \quad \text{---------------} \; ①$$

$$I R_1 = k l_2 \quad \text{---------------} \; ②$$

$$\frac{①}{②} \text{ න්, } \quad \frac{R_1 + R_2}{R_1} = \frac{l_1}{l_2}$$

ක්‍රමය

35.1 රූපයෙහි පරිදි පරිපථය අටවන්න. R ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය ඉහළ අගයක තබා පරීක්ෂණ අංක 34 හි පරිදි පරිපථයේ නිරවද්‍යතාව තහවුරු කර ගන්න. ඉන්පසු K_2 යතුර විවෘත ව තබා R ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය සුදුසු අගයක තබා ගෙන K_1 හා K_3 යතුරු වසා දෙමර යතුර D ට සම්බන්ධ කර ස්පර්ශ යතුර විභවමාන කම්බියේ තැනින් තැන තබමින් දළ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සොයා ගන්න.

ඉන්පසු K_2 යතුර වසා නිවැරැදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ලබා ගෙන අදාළ සංතුලන දිග l_1 මැන ගන්න. ඉන් පසු දෙමං යතුර C ට සම්බන්ධ කර K_2 යතුර විවෘත ව ඇති විට දී , දළ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය හා K_2 වසා නිවැරැදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය පෙර පරිදි සොයා ගන්න. අදාළ සංතුලන දිග l_2 මැන ගන්න. පාඨාංක 35.1 වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

35.1 වගුව	
l_1 (cm)	
l_2 (cm)	

l_1 හා l_2 අනුරූප අගයන් ආදේශ කර සිද්ධාන්තයට අනුව $\frac{R_1}{R_2}$ ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඉහත ගණනය අනුව $R_1 : R_2$ අනුපාතය නිගමනය කරන්න.

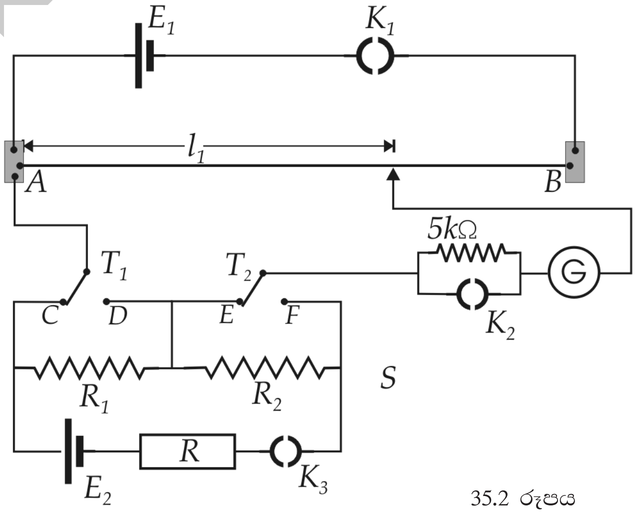
සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී යොදා ගත් උපකරණවල ආරක්ෂාව සඳහා ඔබ ගත් පූර්වෝපායන් හා පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ ඒවා අවම කර ගැනීමට යොදා ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග හා උපක්‍රම ආදිය සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය තෝරා ගැනීමේ දී l_1 හා l_2 උපරිම සංතුලන දිගක් ලැබෙන පරිදි සුදුසු අගයක් තෝරා ගැනීමෙන් ආන්ත දෝෂ සහ දිග මැනීමේ දෝෂ මඟින් ඇති වන බලපෑම අවම කර ගත හැකි වේ.

R_1 හා R_2 ප්‍රතිරෝධ හරහා විභව බැස්ම වෙන වෙන ම සලකා සංතුලන දිග මැනීමෙන් ද, R_1 හා R_2 සැසැඳිය හැකි ය. මේ සඳහා තවත් දෙමං යතුරක් යොදා ගෙන පරිපථය සකස් කළ යුතු වේ. අදාළ පරිපථය 35.2 රූපයෙහි දක්වා ඇත.



35.2 රූපය

35.2 රූපයෙහි පරිදි පරිපථය ඇටවීමෙන් විභවමානයේ කම්බියේ A කෙළවර යෙදිය යුතු දී ආන්ත ශෝධනය e සෙවිය හැකි ය.

T_1 දෙමං යතුර C ටත්, T_2 දෙමං යතුර F ටත් සම්බන්ධ කළ විට, සංතුලන දිග l_1 නම්,

$$I(R_1 + R_2) = k(l_1 + e) \quad \text{---------------} ①$$

T_1 දෙමං යතුර C වෙත හා T_{2D} E වෙත යොමු කළ විට, සංතුලන දිග l_2 නම්,

$$IR_1 = k(l_2 + e) \quad \text{---------------} ②$$

T_1 දෙමං යතුර D වෙත හා T_2, F වෙත යොමු කළ විට, සංතුලන දිග l_3 නම්,

$$I\mathrm{R}_2 = k(l_3 + e) \quad \text{---------------} ③$$

② + ③ න්;

$$I(R_1 + R_2) = k(l_2 + l_3 + 2e) \quad \text{---------------} ④$$

① හා ④ න්;

$$k(l_1 + e) = k(l_2 + l_3 + 2e)$$

$$e = l_1 - l_2 - l_3$$

l_1 , l_2 , l_3 මැන ගැනීමෙන් e සෙවිය හැකි ය.

ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් ද, $\frac{R_2}{R_1}$ වඩා නිවැරැදි ව සෙවිය හැකි ය.

මේ සඳහා සිද්ධාන්තයේ දැක්වෙන සමීකරණය පහත අයුරු නැවත පිළියෙළ කළ යුතු වේ.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_1}{l_2} - 1$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_2}{R_1} + 1$$

$$l_1 = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right) l_2$$

l_2 ට එදිරි ව l_1 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $\left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right)$ වේ.

$$\therefore \frac{R_2}{R_1} = \text{අනුක්‍රමණය} - 1$$

මේ සඳහා R ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ විවිධ අගයන් (හයක් පමණ) සඳහා අදාළ l_1 හා l_2 අගයන් ලබා ගෙන, l_2 ට එදිරි ව l_1 ප්‍රස්තාර ගත කර ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීමෙන් $\frac{R_1}{R_2}$ ගණනය කර ගත හැකි ය.

විභවමානය භාවිත කර කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සෙවීම

උපකරණ

විභවමානය, 2 V ඇකියුම්ලේටරයක් හෝ ශ්‍රේණිගතව ව සම්බන්ධ කළ 1.2 V වූ Ni-Cd කෝෂ දෙකක්) වියැළි කෝෂයක්, (0-50) Ω ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක්, ටකන යතුරක්, සර්පණ යතුරක්, මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, සම්බන්ධක කම්බි

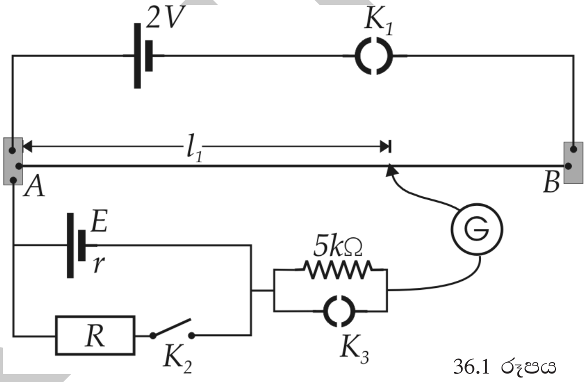
සිද්ධාන්තය

අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද, වි.ගා.බ E ද, වන කෝෂයක් මඟින් R බාහිර ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගමන් කරන විට කෝෂයේ අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය V නම්,

$$V = IR$$

$$E = I(R + r)$$

$$V = \left(\frac{R}{r + R}\right) E$$



36.1 රූපය

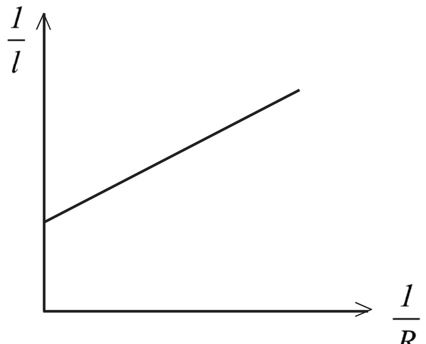
සංතුලන දිග l නම්,

$$V = kl$$

$$\therefore \frac{Er}{R + r} = kl$$

$$\frac{1}{l} = \left(\frac{kr}{E}\right)\frac{1}{R} + \frac{k}{E}$$

$\frac{1}{R}$ එදිරියෙන් $\frac{1}{l}$ ප්‍රස්තාරයේ



36.2 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

36.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි පරිපථය අටවන්න. පරීක්ෂණ අංක 34 හි පරිදි පරිපථයේ නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කරන්න. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධයේ අගය $R = 50\ \Omega$ වන සේ යොදන්න. K_1 සහ K_2 යතුරු වසා K_3 විවෘත කර ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය ශුන්‍ය වන තුරු ස්පර්ශ යතුරෙන් කම්බිය ස්පර්ශ කර ආසන්න සංතුලන පිහිටීම ලබා ගන්න. K_3 යතුර වසා විභව අන්තරය V ට අනුරූප සංතුලන දිග l නිවැරැදිව මැන සටහන් කර ගන්න.

R හි අගය 5 Ω බැගින් අඩු වන පරිදි R හි අගයන් හයක් සඳහා ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට සංතුලන දිග l මැන පාඨාංක පහත දැක්වෙන වගුවෙහි සටහන් කර ගන්න.

$\frac{1}{R}$ එදිරියෙන් $\frac{1}{l}$ ප්‍රස්තාර ගන්වන්න.

පාඨාංක සහ ගණනය

36.1 වගුව						
R (Ω)						
l (cm)						
$\frac{1}{R}$ ($Ω^{-1}$)						
$\frac{1}{l}$ (cm^{-1})						

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය =

ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය =

$$r = \frac{\text{අනුක්‍රමණය}}{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}$$

නිගමනය

ඉහත ගණනය කිරීම්වලට අනුව කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r නිගමනය කරන්න.

සටහන

- පාඨාංක ලබා ගන්නා අවස්ථාවේ දී පමණක් K_2 යතුර හොඳින් ස්පර්ශ වන සේ වසන්න.
- R හි අවම අගය 20 Ω වඩා අඩු කළ හොත් කෝෂය කෙටි කාලයකින් විසර්ජනය විය හැකි ය.

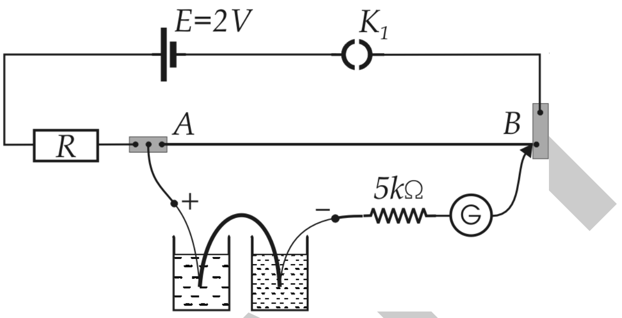
DRAFT

විභවමානය භාවිතයෙන් ඉතා කුඩා විද්‍යුත්ගාමක බල සෙවීම (තාප විද්‍යුත් යුග්මයක)

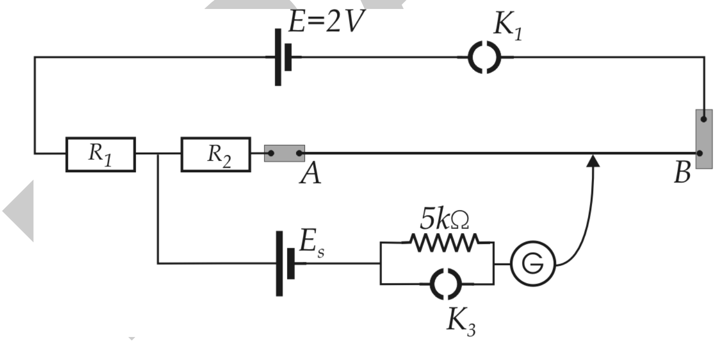
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය දන්නා විභවමානයක්, 2V ඇකියුම්ලේටරයක් තාප විද්‍යුත් යුග්මයක්, 1000 Ω ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටි දෙකක්, මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, සර්පණ යතුරක්, පේනු යතුරු දෙකක්, 5 k Ω පමණ ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධයක්, සම්මත කෝෂයක් (*Es* = 1.0183 V). සම්බන්ධක කම්බි.

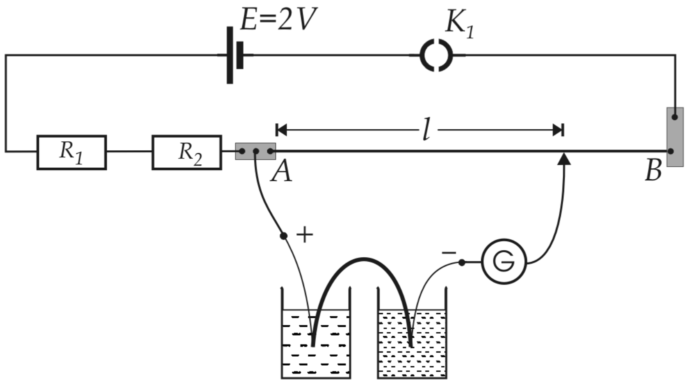
සිද්ධාන්තය



37.1 රූපය



37.2 රූපය



37.3 රූපය

37.1 රූපයේ පරිදි ලබා ගත් R ට සමාන වන සේ තෝරා ගත් ප්‍රතිරෝධ R_1 හා R_2 , නම්,

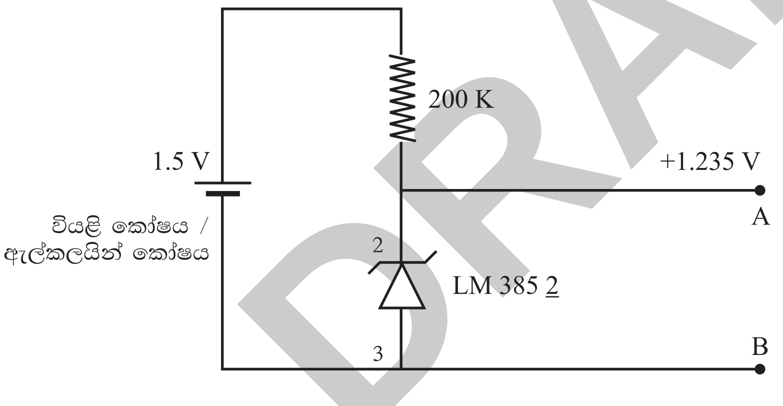
$$R = R_1 + R_2$$

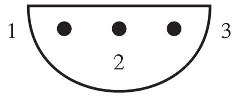
37.2 රූපයේ සංතුලන දිග l_s ද, විභවමාන කම්බියේ (AB) ප්‍රතිරෝධය R_0 ද, විභවමාන කම්බියේ දිග L ද, ඒකක දිගක විභව බැස්ම k ද නම්,

$$E_s = \frac{k\,L}{R_0} \times R_2 + k\,l_s \qquad \text{---------------- ①}$$

මෙම පරීක්ෂණය පාසල් විද්‍යාගාරයේ සිදු කිරීමට අපහසු වන්නේ වෙස්ටන් කැඩ්මියම් සම්මත කෝෂ විද්‍යාගාරවල නොමැති වීම නිසා ය.

මේ සඳහා පළමුවන දශමස්ථානය දක්වා නිවැරදි ව වි.ගා.බ. දක්වන (1.1V) ඩැනියෙල් කෝෂයක්





1 . NC

A සහ B අග්‍ර සම්මත කෝෂයේ ධන හා ඍණ අග්‍ර සම්බන්ධ කරන ස්ථානවලට සම්බන්ධ කරන්න.

මෙහි විභවය 1.235 V වේ.

E_S දන්නා නිසාත් ($E_S = 1.0183$ V), l_S මැන ගත හැකි නිසාත්, L හා R_0 අගයන් දී ඇති විට, ① සමීකරණය භාවිතයෙන් k (AB කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම) සොයා ගත හැකි ය.

37.3 රූපයේ පරිදි තාප විද්‍යුත් යුග්මය, සම්බන්ධ කළ විට සංතුලන දිග l නම්,

තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය E (මැනිය යුතු කුඩා විද්‍යුත් ගාමක බලය)

DRAFT

ක්‍රමය

37. 1 හි රූපයේ පරිදි පරිපථය අටවන්න. K_1 යතුර වසා K_2 යතුර විවෘත ව තබා R වැඩි අගයක සිට ක්‍රමයෙන් R අඩු කරමින් සංතුලන දිග වැඩි අවස්ථාවක දී ගැල්වනෝමීටරයේ පාඨාංකය ශුන්‍ය වන R හි අගය සොයා ගන්න. R හි අගය වැඩි පැත්තේ 100ට වටයන්න. එම අගය $R = R_1 + R_2$ පරිදි තෝරා ගත් R_1 හා R_2 යොදා ගනිමින් 37.2 පරිපථය අටවන්න.

K_1 යතුර වසා K_2 යතුර විවෘත ව ඇති විට දී ගැල්වනෝමීටර පාඨාංකය ශුන්‍ය වන ලක්ෂ්‍යය AB විභවමාන කම්බියේ මැදට ආසන්න වන සේ හා $R_1 + R_2 = R$ වන සේ සැම විට ම පවතින පරිදි R_1 , R_2 සීරු මාරු කරන්න. දැන් K_2 යතුර වසා නිවැරදි සංතුලන දිග l_s මැන ගන්න. එය 37.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

ඉන්පසු 37.3 රූපයේ පරිදි මැනිය යුතු ඉතා කුඩා විද්‍යුත් ගාමක බලය සහිත තාප විද්‍යුත් යුග්මය සම්බන්ධ කර පරිපථය අටවන්න. K_1 යතුර වසා මැනිය යුතු කුඩා විද්‍යුත් ගාමක බලය සමග සංතුලනය වන විභවමාන කම්බියේ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ලබා ගෙන අදාළ සංතුලන දිග l මැන 37.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

37.1 වගුව	
l_s (cm)	l (cm)

විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම k හා තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය E සිද්ධාන්තයට අනුව ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඉහත ගණනය අනුව යොදා ගත් තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය E නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ දී යොදා ගත් උපකරණවල ආරක්ෂාව සඳහා ඔබ ගත් පූර්වෝපාය හා පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂත්, ඒවා අවම කර ගැනීමට යොදා ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග හා උපක්‍රම ආදියත්, සාකච්ඡා කරන්න.

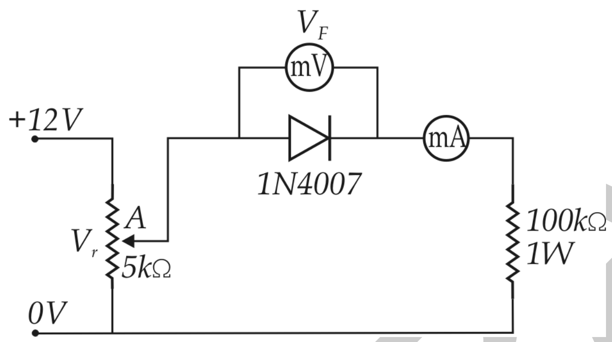
DRAFT

අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩයක් සඳහා I-V වක්‍රය ලබාගැනීම.

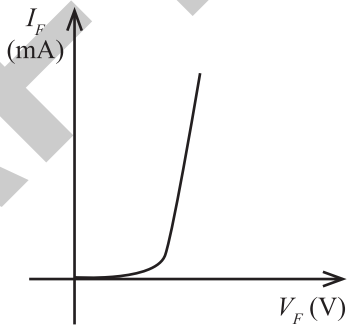
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

1N 4001 ඩයෝඩයක්, 5 kΩ රේඛීය විභව බෙදුමක් (Potentiometer 'B' Type), 100 Ω 1W ප්‍රතිරෝධකයක්, (මෙම කට්ටලය වෙනුවට පාසලේ විද්‍යාගාරයේ ඇති Semiconductor Diode Traine හි පළමු වන පරිපථය භාවිත කළ හැකි ය.), 2V සරල ධාරා ජව සැපයුමක්, 0-1 V වෝල්ට්මීටරයක්, (මේ සඳහා 2.5V පරාසය ඇති ප්‍රතිසම බහුමීටරයක් භාවිත කළ හැකි ය.), 2.5 mA හා 25 mA පරාස සහිත ප්‍රතිසම බහුමීටරයක් (මේ සඳහා 2000 μA-20 mA පරාස සහිත සංඛ්‍යාංක බහුමීටරයක් වඩා යෝග්‍ය වේ.) සම්බන්ධක කම්බි, පරිපථ පුවරුවක් (Bread board/ Project board)

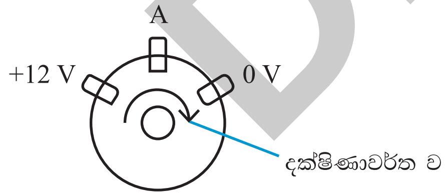
සිද්ධාන්තය



38.1 රූපය



38.2 රූපය



38.3 රූපය

V_F ට එදිරි ව I_F ප්‍රස්තාර ගත කළ විට 38.2 රූපයේ දැක්වෙන ලාක්ෂණික වක්‍රයේ හැඩය ලැබේ.

DRAFT

ක්‍රමය

සිද්ධාන්තයේ දක්වා ඇති පරිපථය අටවන්න. (Semiconductor Diode Traniner හි පරිපථ භාවිත කරන්නේ නම් අවශ්‍ය වනුයේ ඇමීටරය, වෝල්ට්මීටරය හා කෝෂය පමණි. (A අග්‍රයේ විභවය ශූන්‍ය වන පරිදි) VR වාමාවර්ත ව කෙළවරට ම කරකවා පරිපථයට විදුලිය සපයන්න. දැන් ක්‍රමයෙන් A අග්‍රය වෝල්ටමීටරයේ පාඨාංකය 0.1 V සිට ආරම්භ කර 0.1V බැගින් වැඩි කරමින් (38.1 වගුවේ දක්වා ඇති පරිදි) එහි පාඨාංකයත්, ඇමීටරයේ පාඨාංකයත්, පහත දැක්වෙන පරිදි වගු ගත කරන්න. අඩු වෝල්ටීයතාවල දී අවශ්‍ය පරිදි බහුමීටරයේ සුදුසු පරිමාණය භාවිත කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

38.1 වගුව												
V_F	0V	0.1V	0.2V	0.3V	0.4V	0.5V	0.6V	0.55V	0.65V	.675V	.070V	.725V
I_F	---µA	---µA	---µA	---µA	---mA	---mA	---mA	---mA	---mA	---mA	---mA	---mA

V_F ට එදිරි ව I_F ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

ප්‍රස්තාරයේ රේඛීය කොටස සරල රේඛාවකින් ආපසු දිගු කොට V_F අක්ෂය කැපෙන ලක්ෂ්‍යයට අදාළ වෝල්ටීයතාව (දණ්ඩි වෝල්ටීයතාව Knee Voltage) සොයන්න.

නිගමනය

ඉහත ප්‍රතිඵලය ඇසුරින් ඔබ ගේ නිගමනය සඳහන් කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණයේ පාඨාංක වඩා නිවැරදි ව ලබා ගැනීමට කළ යුතු දෑ සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

පසු නැඹුරු අවස්ථාව සඳහා ලැබෙන කාන්දු ධාරාව µA ගණයේ හෙයින් ඒ සඳහා පාඨාංක ගැනීම අපහසු ය. (1N 4001 සඳහා පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව 50V පමණ වන විට කාන්දු ධාරාව 10 µA පමණ වේ.)

5 kΩ විභව භාජකය Potentiometer සඳහා රේඛීය වර්ගය (B Type) භාවිත කළ යුතු ය. සාමාන්‍යයෙන් හඬ පාලක Volume Controller ලෙස භාවිතා වන (A Type) වර්ගයේ ප්‍රතිරෝධය විචලනය වන්නේ ලඝුගණකමය ලෙස බැවින් ඉතා සුළු විචලනය කිරීමක දී එහි විභවය විශාල ලෙස ව විචලනය වේ. සාකච්ඡා කළ යුතු ය. ස්වායත්ත විචල්‍යය මැනීම සඳහා සංඛ්‍යාංක වර්ගයේ මීටර භාවිත නො කළ යුතු ය. (එහි ස්ථාවර අගයක් ලබා ගැනීම අපහසු හෙයිනි).

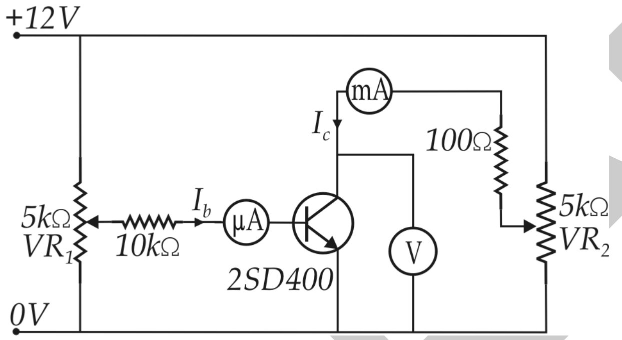
DRAFT

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ දී I_b හා I_c අතර සංක්‍රමණික ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබාගැනීම

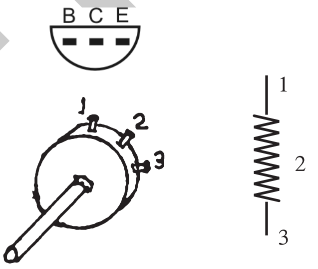
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

2SD400 සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක්, 5 kΩ රේඛීය විභව භාජක දෙකක් [(Potentiometer ("B" Type)], 10 kΩ 1/4W, ප්‍රතිරෝධකයක්, 100Ω 1/2W ප්‍රතිරෝධකයක් (ඉහත සියලු උපකරණ වෙනුවට විද්‍යාගාරයේ ඇති Bipolar Transistor Trainer " හි පළමු වන පරිපථය භාවිත කළ හැකි ය.), 10 V පරාසය ඇති ප්‍රතිසම බහුමීටරයක්, 100 μA ඇමීටරයක් හෝ 50 μA පරාස ඇති ප්‍රතිසම බහුමීටරයක්, 25 mA පරාසය ඇති ප්‍රතිසම බහුමීටරයක්, 12V සරල ධාරා ජව සැපයුමක් (6V සංචායක කෝෂයක් වුව ද, ප්‍රමාණවත් ය), පරිපථ පුවරුවක් (Project/ Bread Board), සම්බන්ධක කම්බි.

සිද්ධාන්තය

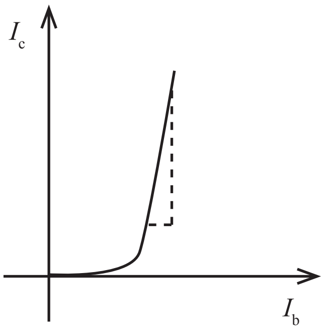


39.1 රූපය



39.2 රූපය

I_b ට එදිරි ව I_c ප්‍රස්තාර ගත කළ විට 39.3 රූපයේ හි දැක්වෙන ආකාරයේ වක්‍රයක් ලැබේ. වක්‍රයේ රේඛීය කොටසේ අනුක්‍රමණය ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය වන β වේ.



39.3 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

39.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිපථය පරිපථ පුවරුව මත අටවන්න. VR_1 හා VR_2 විභව භාජක දෙකම සම්පූර්ණයෙන් වමට කරකවන්න. (මැද අග්‍රය භූගත අග්‍රය අසලට පැමිණේ.) දැන් පරිපථයට විදුලිය සපයන්න. VR_2 සෙමින් දකුණට කරකවා වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය (V_{CE}) 5V ලෙස සකස් කරන්න. I_B වෙනස් කරන විට මෙහි පාඨාංකය වෙනස් වන නිසා VR_2 මගින් පරීක්ෂණය පුරා ම (V_{CE}) නියත ව තබා ගත යුතු ය. දැන් VR_1 සෙමින් දපාට කරකවමින් I_B හි අගය 0 සිට 10 μA බැගින් වැඩි කරමින් I_b හි අගයයන්ට අනුරූප I_c හි අගයන් ලබා ගෙන 39.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

39.1 වගුව														
I_b (μA)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
I_c (mA)															

I_b ට එදිරි ව I_c ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

ප්‍රස්තාරයේ රේඛීය කොටසේ අනුක්‍රමණය සොයන්න.

සිද්ධාන්තයට අනුව β ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

I_b සමග I_C හි හැසිරීම ද, පරීක්ෂණය වඩා සාර්ථක වීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග ද, සාකච්ඡා කරන්න. ට්‍රාන්සිස්ටර දත්ත පොතකින් 2S D 400 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ β අගය සොයා ඔබ ගේ පිළිතුර සමඟ සසඳන්න.

සටහන

$I_b = 0$ දී, I_C මැනිය යුතු නම් ඒ සඳහා ද, මයික්‍රොඇමීටරයක් භාවිත කළ යුතු වේ. මේ සඳහා සංඛ්‍යාංක බහුමීටරයක් වුව ද, භාවිත කළ හැකි ය.

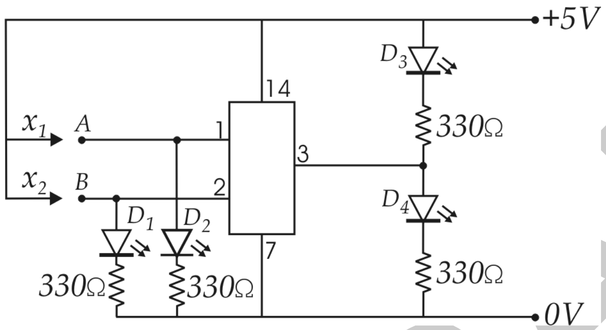
DRAFT

සරල මූලික තාර්කික ද්වාරවල සත්‍යතා වගු පරීක්ෂණාත්මක ව විමසා බැලීම හා ඒ මගින් ද්වාර හඳුනා ගැනීම

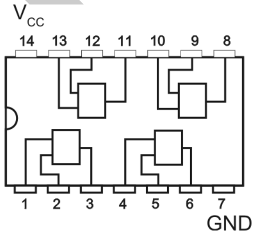
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

7408, 7432, 7400, 7402, 7486, 74*AS* 836, යන සංගෘහිත පරිපථ (*TTL IC*) හයක්, රතු *LED* තුනක්, නිල් *LED* එකක්, 330Ω tW ප්‍රතිරෝධක හතරක්, 5V ජව සැපයුමක්, පරිපථ පුවරුවක් සහ සම්බන්ධක කම්බි

සිද්ධාන්තය



40.1 රූපය



40.2 රූපය

ප්‍රතිදානය *LED* ඇසුරින් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී නිල් පැහැති *LED* දැල්වීමෙන් ප්‍රතිදානය 0 V බව හෙවත් තර්ක 0 අවස්ථාවත්, රතු පැහැති *LED* දැල්වීමෙන් ප්‍රතිදානය ධන (+) 5 V බව හෙවත් තර්ක 1 අවස්ථාවත් දක්වයි.

DRAFT

ක්‍රමය

පරිපථ පුවරුව (Project / Bread Board) මත පරිපථය නිවැරැදි ව අටවන්න. සංගෘහිත පරිපථයේ 7 වන අග්‍රය 5 V සැපයුමේ සෘණ(-) අග්‍රයටත් , 14 අග්‍රය ධන(+) අග්‍රයටත් නිවැරැදි ව සවි කරන්න. X_1 හා X_2 අග්‍ර නිදහස් ව තිබිය දී පරිපථයට විදුලිය සපයන්න.

දැන් A හා B අග්‍රවලට X_1 හා X_2 ස්පර්ශ කරමින් ධන විභව ලබා දී D_1, D_2, D_3, D_4 දැල්වීමෙන් හෝ නො දැල්වීමෙන් හෝ තර්කය '1' හෝ තර්ක '0' අනුව ප්‍රතිදානය නිරීක්ෂණය කරන්න. සත්‍යතා වගුවක ප්‍රතිඵල සටහන් කර ගන්න. දැන් පරිපථ පුවරුවේ ඇති සංගෘහිත පරිපථය ගලවා වෙනත් සංගෘහිත පරිපථයක් සවි කොට මෙ ලෙස ම දී ඇති අනෙකුත් සංගෘහිත පරිපථ සඳහා වෙන වෙන ම සත්‍යතා වගුවල ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

40.1 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

40.2 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

40.3 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

40.4 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

40.5 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

40.6 වගුව		
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

DRAFT

නිගමනය

ලැබෙන සත්‍යතා වගු ඇසුරින් එම එක් එක් සංගෘහිත පරිපථ අංකයට අනුව එහි ඇත්තේ කුමන ද්වාර දැයි නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

පරිපථයේ *LED* වලට ශ්‍රේණිගත ලෙස ප්‍රතිරෝධකයක් යොදා ගැනිමේ අවශ්‍යතාව සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

මෙහි ඇති සෑම සංගෘහිත පරිපථයක් ම සමාන ද්වාර 4 බැගින් ඇති ඒවා ය. මෙහි පළමු වෙනි ද්වාරය පමණක් භාවිත කොට ඇත. (ඉතිරි ද්වාරවල ප්‍රදාන අග්‍ර භූ ගත කිරීම වඩා යෝග්‍ය වේ.)

මෙහි භාවිත කොට ඇත්තේ *TTL IC* හෙයින් +5 V සැපයුමක් තිබීම අනිවාර්ය වේ. CMOS *IC* භාවිත කරන්නේ නම් +3 V සිට +15 V දක්වා ඕනෑ ම වොල්ටීයතා සැපයුමක් භාවිත කළ හැකි ය. එ විට *LED* හි පාලක ප්‍රතිරෝධකවල අගයන් වෙනස් කළ යුතු ය. *LED*හි පිරිවිතර 2.0 V, 10 mA ලෙස සලකා ගණනය කරන්න. ඉහත IC වෙනුවට 4001, 4011, 4030, 4071, 4077, හා 4081 යන *CMOS IC* වුවද පරිපථයේ අග්‍ර වෙනසක් නොමැති ව භාවිත කළ හැකි ය.

උදාහරණ : 9V ජව සැපයුමක් භාවිත කර පාලක ප්‍රතිරෝධකයේ අගය ගණනය කරන අයුරු පහත දැක්වේ.

R හරහා ඕම් ගේ නියමය යෙදීමෙන්,

$$(9 - 2.0) = \frac{10}{1000} R \qquad R = 700\ \Omega$$

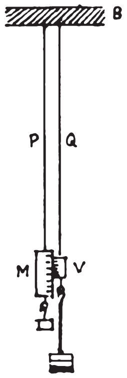
$\therefore$ *R* සඳහා වෙළඳ පොළෙන් ප්‍රායෝගික ව ලබා ගත හැකි මීට ආසන්නත ම අගය වන 680Ω ප්‍රතිරෝධකයක් තෝරා ගැනීම සුදුසු ය.

කම්බියක ආකාරයෙන් ඇති ලෝහයක (වානේ) යං මාපාංකය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

එකම දෘඪ ආධාරකයකින් (B) එල්වා ඇති 3 m පමණ දිගැති විෂ්කම්භය 0.5 mm පමණ වූ ඒකාකාර කම්බි දෙකක්, මිලිමීටරවලින් ක්‍රමාංකිත ප්‍රධාන පරිමාණයක් (M) හා එයට පසෙකින් අනෙක් කම්බියට සවි කළ ව'නියර පරිමාණයක් (V), බර රඳවනයක්, මීටර රූලක්, මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්, $^{1}/_{2}$ kg ක පඩි කට්ටලයක්.

සිද්ධාන්තය



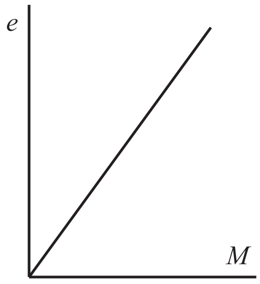
41.1 රූපය

එල්වා ඇති භාරය Mg **ද, කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය** A **ද, විතතිය** e **ද, මුල් දිග** l **ද, නම්,**

යං මාපාංකය = <u>ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය</u>

$$E = \frac{Mg/A}{e/l}$$

$$e = \frac{g\,l}{A\,E}\,M$$



41.2 රූපය

M ට එදිරි ව e ප්‍රස්තාරයේ,

DRAFT

ක්‍රමය

40.1 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ප්‍රධාන පරිමාණය සවි කර ඇති කම්බිය (p) සෘජු ව නැමි රහිත ව ඇදී පවතින සේ සුදුසු බරක් එල්ලන්න. ව'නියර පරිමාණය සවි කළ දෙ වැනි කම්බියෙන් (Q) බර රඳවනය එල්වන්න.

ව'නියර් පරිමාණයේ පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. දැන් 1/2 kg පඩිය රඳවනය මත තබා පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. 1/2 kg පඩි දෙකක් රඳවනය මත තබා පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. දැන් එක් පඩියක් ඉවත් කර පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න. මේ ආකාරයට වරකට 1/2 kg බැගින් පඩි යොදමින් හා ඉවත් කරමින් ඉතිරි පඩි ද භාවිත කරමින් පාඨාංක පහත දැක්වෙන 41.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

(M) ට එදිරි ව (e) ප්‍රස්තාර ගන්වන්න. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයා ගන්න.

ආධාරකයේ සිට කම්බිය ව'නියර පරිමාණය තෙක් Q කම්බියේ සඵල දිග මීටර රූල ආධාරයෙන් මනින්න.

මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය ඇසුරින් කම්බියේ ස්ථාන තුනකින් එහි හරස්කඩ විෂ්කම්භය එකිනෙකට ලම්බ විෂ්කම්භ දෙකක් බැගින් ලබා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

41.1 වගුව					
රඳවනයට යොදා ඇති බර (kg)	වර්නියර පාඨාංකය		විතතිය		මධ්‍යන්‍ය විතතිය (m)
	බර එක් කිරීමේ දී (mm)	බර ඉවත් කිරීමේ දී (mm)	බර එක් කිරීමේ දී (mm)	බර ඉවත් කිරීමේ දී (mm)	
0					
$^1/_2$					
1					
1 $^1/_2$					
2					
2 $^1/_2$					

කම්බියේ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය = ----- mm

ආධාරකයේ සිට වර්නියර පරිමාණය තෙක් Q කම්බියේ සඵල දිග = ----- mm

$g = 10\ \mathrm{m\ s^{-2}}$ භාවිත කර A වර්ගඵලය වර්ග මීටරවලට පරිවර්තනය කර අනුක්‍රමණය සඳහා ලබා ගත් සූත්‍රයේ ආධාරයෙන් E ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනයෙන් ලැබුණු ප්‍රතිඵල ඇසුරෙන් කම්බියේ යං මාපාංකය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

E හි සම්මත අගය දත්ත පොතකින් ලබා ගෙන පරීක්ෂණයෙන් ලැබුණු ප්‍රතිඵල හා සැසැඳීමෙන් දෝෂය සොයා ප්‍රතිශත දෝෂය සොයන්න.

සටහන

- එක ම ආධාරකයෙන් හා එක ම ද්‍රව්‍යයෙන් තැනූ කම්බි දෙකක් එල්ලා ඇති බැවින් ආධාරකයේ පහත් වීම නිසා හෝ උෂ්ණත්වයේ යම් වෙනස් වීමක් සිදු වීමෙන් හෝ ඇති වන දෝෂ අවම වේ.
- බර ඉවත් කොට පාඨාංක ගැනීම මඟින් කම්බිය ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව ඉක්මවූයේ ද යන්න සෝදිසි කළ හැකි වේ.
- බර ඉවත් කරන සෑම අවස්ථාවක ම වර්නියර පරිමාණයේ පාඨාංකය ඊට පෙර පැවැති අගය හෝ ඊට ආසන්න අගයක් ගන්නේ දැ යි සෝදිසි කරන්න. භාරය 2 kg ඉක්මවන අවස්ථාවේ දී වඩා සැලැකිලිමත් වන්න.
- කම්බියේ විතතිය සඳහා එකතු කරන අවස්ථාවේ දී පාඨාංක ලබා ගැනීමත්, ඉන්පසු බර ඉවත් කරන විට පාඨාංක ලබා ගැනීමත්, සිසුන් විසින් බොහෝ විට සිදු කරනු ලබන වරදකි. මෙහි දී බර එකතු කරන අවස්ථාවේ ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව ඉක්ම වූයේ නම් දෙ වන අවස්ථාවේ පාඨාංක වලංගු නො වේ.
- වරින් වර බර එකතු කරමින් හා ඉවත් කරමින් පාඨාංක ගැනීමේ දී යම්කිසි අවස්ථාවක ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව ඉක්මවුව ද, ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා ඉන් පෙර පැවැති පාඨාංක යොදා ගත හැකි වේ.
- දෝෂ අවම කර ගැනීමට ඔබ යොදා ගන්නා උපක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.

DRAFT

පරීක්ෂණ අංක 42

කේශික ප්‍රවාහ ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක (ජලයේ) දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සෙවීම (පොයිසෙල් සූත්‍රය ඇසුරින්)

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

25cm පමණ දිග කේශික නළයක්, නියත පීඩන උපකරණය, මිනුම් සරාවක් (100 ml), මීටර කෝදුවක්, ආධාරකයක්, විරාම ඔරලෝසුවක්, චල අණ්වීක්ෂයක්, කපු/නූල් පොටක්, තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය ස්වල්පය බැගින්, සම්බන්ධක රබර් නළ ස්ප්‍රිතු ලෙවෙලයක්.

සිද්ධාන්තය

අරය r ද දිග l ද වූ කේශික නළයක දෙ කෙළවර p පීඩන අන්තරයක් යටතේ t කාලයක් තුළ ගලා යන ද්‍රව පරිමාව V ද නම්,

පොයිසෙල් සූත්‍රයට අනුව,

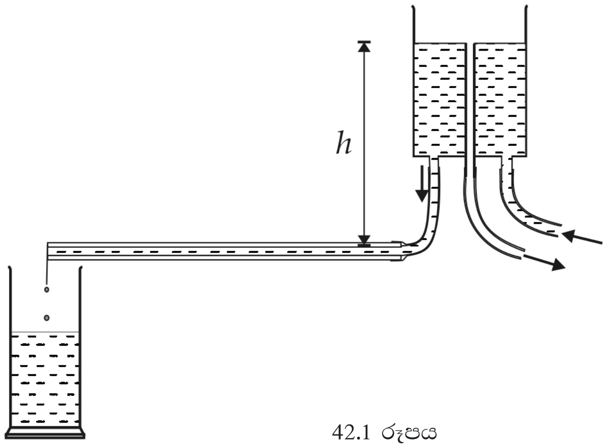
$$\frac{V}{t} = \frac{p\pi r^4}{8\eta l}$$

ද්‍රව මට්ටම්වල අන්තරය h ද, ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ ද, ගුරුත්වජත්වරණය g ද නම්,

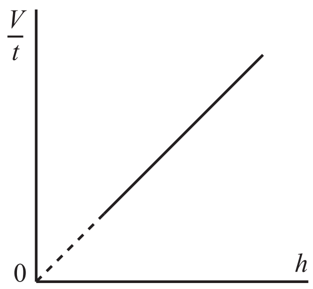
$$p = h\rho g$$

එබැවින්, $$\frac{V}{t} = \frac{h\rho g\pi r^4}{8\eta l}$$

DRAFT



42.1 රූපය



42.2 රූපය

ක්‍රමය

කේශික නළය පළමු ව සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයෙන් ද, දෙ වනු ව තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලයෙන් ද, අවසානයේ දී ජලයෙන් ද, හොඳින් සෝදා ගන්න. 42.1 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එය රබර් නළයකින් නියත ස්ප්‍රීතු ලෙවලයක් භාවිතයෙන් පීඩන උපකරණයට සම්බන්ධ කොට නළය තිරස් ලෙස ආධාරකයට සවි කරන්න. කේශික නළයේ විවෘත කෙළවර අසලින් කපු නූල් කැබැල්ලක් ගැට ගසා කරාමය ඇර කේශික නළයෙන් ජලය සෙමෙන් වෑස්සෙන අයුරින් නියත පීඩන උපකරණය සකස් කරන්න. විරාම ඔරලෝසුව ක්‍රියාත්මක කරනවාත් සමඟ ම නළයේ විවෘත කෙළවර යටින් මිනුම් සරාව තබන්න. ප්‍රමාණවත් ජල ප්‍රමාණයක් විනාඩි 3ක් පමණ නිශ්චිත කාලයක් තුළ දී මිනුම් සරාවේ එකතු වූ පසු ජල පරිමාව සටහන් කර ගන්න. නියත පරිමා උපකරණයේ ජල මට්ටමත්, කේශික නළයත් අතර සිරස් උස (h) මීටර කෝදුව භාවිත කර මනින්න. පීඩන හිසෙහි පිහිටීම වෙනස් කරමින් h හි අගයන් කිහිපයක් සඳහා ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට පාඨාංක ලබා ගෙන 42.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

මීටර කෝදුව භාවිත කර, කේශික නළයේ මුළු දිග මනින්න. චල අණ්වීක්ෂය භාවිත කර එකිනෙකට ලම්බක දිශා දෙකක් ඔස්සේ කේශික නළයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය මනින්න.

පාඨාංක හා ගණනය

42.1 වගුව

h (cm)	V (cm)^3	V/t (m^{3}s^{-1})

ජලය ගලා ගිය කාලය (t) = ----- s

කේශික නළයේ මුළු දිග (l) = -----cm

කේශික නළයේ විෂ්කම්භය (d_1) = -----cm

කලින් දිශාවට ලම්බ දිශාවක් ඔස්සේ කේශික නළයේ විෂ්කම්භය (d_2) = ----- cm

මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය $\left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)$ = ----- cm

කේශික නළයේ මධ්‍යන්‍ය අරය (r) = -----cm

සිද්ධාන්තයේ දී සඳහන් කර ඇති සූත්‍රය භාවිතයෙන් ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනයෙන් ලබා ගත් අගය අනුව ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයේ සම්මත අගය පරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් ප්‍රතිඵල හා සසඳන්න. ප්‍රතිශත දෝෂය සොයන්න.

DRAFT

සටහන

කේශික නළයේ අභ්‍යන්තර අරය සෙවීමේ දී එය තුළට දිග රසදිය පොටක් ඇතුළු කර එහි දිග වල අණ්වීක්ෂයෙන් මැන ඇතුළු කළ රසදියෙහි බර තෙදඬු තුලාවක් ආධාරයෙන් සොයා අරය ගණනය කිරීමෙන් වඩා නිවැරැදි අගයක් ලබා ගත හැකි ය.

- ප්‍රකාශනයේහි r^4 අඩංගු වන හෙයින් ද, r හි අගය දශම සංඛ්‍යාවක් වන හෙයින් ද, මෙම පරීක්ෂණයේ වඩාත් නිවැරැදි ව ලබා ගත යුතු අගය r වේ.

- h හි ඉහළ අගයන් සඳහා h ට එදිරි ව V/t ප්‍රස්තාරය වක්‍රකාර වේ නම්, එය ද්‍රවයේ ප්‍රවේගය, අවධි ප්‍රවේගය ඉක්මවීම නිසා සිදු වන ආකුල ප්‍රවාහය ලෙස නිගමනය කළ හැකි ය. එම නිසා ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීම සඳහා සරල රේඛීය කොටස යොදා ගත යුතු වේ.

- කේශික නළයේ කෙළවරෙහි කපු නූල යොදවා ඇත්තේ ජලය ඉවතට ගැලීම වළකාලීමටත්, ජල පෘෂ්ඨයක් සෑදී පෘෂ්ඨක ආතතිය නිසා පීඩන වෙනසක් ඇති වීම වළකාලීමටත් ය.

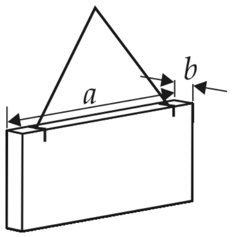
DRAFT

අණ්වීක්ෂ කදාවක් භාවිතයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම

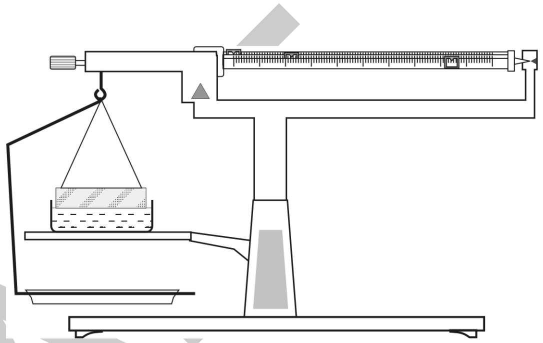
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

අණ්වීක්ෂ කදාවක් , පෙට්රි දීසියක්, සිව් දඬු/රසායනික තුලාවක්, වර්නියර කැලිපරයක්, කම්බි කැබැලි කිහිපයක්, තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයක්, තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයක්, මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක්

සිද්ධාන්තය



43.1 රූපය



43.2 රූපය

තුලාවෙන් එල්ලූ කදාව ජල පෘෂ්ඨයේ යාන්තමින් ස්පර්ශ වන විට එහි පහළ පරිමිතිය කෙරෙහි ක්‍රියාත්මක වන පෘෂ්ඨික ආතති බලය තුලනය කරනු ලබන භාරය mg ද, ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද, කදාවෙහි දිග හා ඝනකම පිළිවෙළින් a සහ b ද, නම්,

$$2(a + b)T = mg$$

DRAFT

ක්‍රමය

අන්වීක්ෂ කදාවක් ගෙන එය පළමු ව සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයෙන් ද, ඊ ළඟට හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයෙන් ද, අවසානයේ දී ජලයෙන් ද, හොඳින් සෝදා පිරිසිදු කර ගන්න. ඉන්පසු ඇමුණුම් ක්ලිප සහ නූල් භාවිත කර එය සිරස් ව පිහිටන සේ 43.1 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි එල්වා තුලාව සංතුලනය කර ගන්න. දැන් ජල බීකරය සෙමෙන් ඔසවා අන්වීක්ෂ කදාව ජල පෘෂ්ඨයේ යන්තමින් ස්පර්ශ වන සේ 43.2 රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි සකස් කර ගන්න. එ විට තුලාවේ සංතුලනය බිඳී යයි. නැවත සංතුලනය ලබා ගැනීම සඳහා අමරත ව යෙදිය යුතු භාරය සොයා ගන්න. කදාව ඉවතට ගෙන එහි දිග වර්නියර කැලිපරය භාවිතයෙන් ද, ඝනකම මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් ද, අවස්ථා තුනක දී බැගින් මැන ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

කදාවේ ඝනකම (මධ්‍යන්‍ය)	b	= ----- cm
කදාවේ දිග (මධ්‍යන්‍ය)	a	= ----- cm
යෙදූ අමතර භාරය		= ----- g

ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T සිද්ධාන්තයට අනුව ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනයෙන් ලැබුණු ප්‍රතිඵල ඇසුරෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතියේ සම්මත අගය සමග සසඳමින් ඔබේ ප්‍රතිඵලය ගැන සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

- ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන බැවින් පරීක්ෂණය සිදු කරන අවස්ථාවේ ජලයේ උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගෙන අදාළ උෂ්ණත්වයට අනුව නිගමනය කිරීම වඩා උචිත ය.
- වීදුරු ජලයෙන් තෙතමනය වන බව උපකල්පනය කර ඇත. එනම් ජල වීදුරු මුහුණත සඳහා ස්පර්ශ කෝණය ϕ ශූන්‍ය බව ය.
- වීදුරු කදාව ජල පෘෂ්ඨයේ යාන්තමින් ස්පර්ශ වන අවස්ථාව ලබාගැනීමට වග බලා ගත යුතු ය. එසේ නොවූ විට වීදුරු කදාව මත ද්‍රවයෙන් ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුමෙන් ඇති වන බල ද සැලකිල්ලට ගත යුතු ය.
- කදව අවසාත සේදීම සඳහා ආසුැත ජලය භාවිත නොකළ යුතු ය. මක් නිසා ද යත් ආසුැත ජලය නිෂ්පාද ක්‍රියාවලියේ දී ග්‍රීස් වැනි ද්‍රව්‍ය භාවිත වන හෙයින් ආසුැත ජලයේ අයනික ද්‍රව්‍ය නොමැති වුව ද තෙල් කුණු පැවතිය හැකි බැවිනි. මේ සඳහා ටැප් ජලය භාවිත කිරීම වඩා යෝග්‍ය ය.

DRAFT

කම්බි රාමුවක් භාවිතයෙන් සබන් පටලයක පෘෂ්ඨික ආතතිය නිර්ණය කිරීම

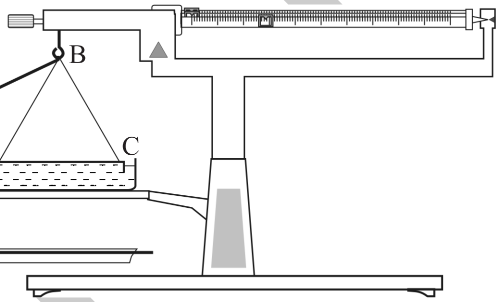
ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

සිහින් තඹ කම්බි කැබැල්ලක්, කපු නූල් පොටක්, පෙට්‍රි දීසියක් සිව්දඬු / රසායනික තුලාවක්, චල අන්වීක්ෂයක්, තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයක්, තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය ද්‍රාවණයක්

සිද්ධාන්තය

කම්බි රාමුවේ තිරස් කොටසේ දිග l ද, ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද, ද්‍රව පටලය නිසා පහළට ඇති වූ පෘෂ්ඨික ආතති බලය තුලනය කිරීමට යෙදූ අමතර බලය mg ද නම්,

$$2Tl = mg$$



44.1 රූපය

DRAFT

ක්‍රමය

දිග 5 cm පමණ වූත්, පළල 0.5 cm පමණ වූත්, සෘජුකෝණාස්‍රයක එක් දිග පාදයක් ද, කෙටි පාද දෙකක් ද, සෑදෙන සේ තඹ කම්බිය තුනට නමන්න. 44.1 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ABC කපු නූල් කැබැල්ලක් A හි දීත්, C හි දීත්, කම්බි රාමුවේ දෙ කෙළවරට ගැට ගසන්න. තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය හා ජලය භාවිත කර කම්බි රාමුව හොඳින් සෝදා ගන්න. මෙ සේ පිරිසිදු කළ යුත්තේ තෙල් කුණු අපද්‍රව්‍ය තිබුණ හොත් පෘෂ්ඨික ආතතිය වෙනස් වන බැවිනි.

නූලේ හරි මැදින් වූ ලක්ෂ්‍යය (B) පෙන්වා ඇති පරිදි කොක්කෙන් එල්ලන්න. 41.1 රූපයේ දක්වා ඇති අචල තැටිය මත සබන් ද්‍රාවණය සහිත පෙට්‍රි දීසිය තබන්න. කම්බි රාමුවේ AC පාදය තිරස් කර එය සබන් ද්‍රාවණය යාන්තමින් නො ගැටෙන සේ සීරුමාරු කර තුලාවේ පාඨාංකය ලබා ගන්න. අචල තැටිය ඔසවා පහත් කිරීමෙන් රාමුවේ සබන් පටලයක් තනා ගන්න. රාමුවේ AC බාහුව මත පටලයෙන් ඇති කරන පෘෂ්ඨික ආතති බලය නිසා සංතුලනය බිඳී යයි. පටලය නො බිඳෙන සේ දණ්ඩ සංතුලනය කිරීම සඳහා නැවතත් තුලාවට සුදුසු අමතර භාරය යොදා එහි අගය සටහන් කර ගන්න. දැන් රාමුව ඉවතට ගෙන එහි කෙටි පාද දෙක අතර ඇතුළත දිග චල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් ලබා ගන්න.

ප්‍රතිඵල මෙසේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

කම්බි රාමුව සබන් ද්‍රාවණයේ ගිල්වීමට පෙර තුලාවේ පාඨාංකය (m_1) = ----- g

පටලය සහිත කම්බි රාමුව තුලනය කිරීමෙන් පසු (m_2) = ----- g

සබන් පටලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිසා පහළට ඇති වූ අමතර බලය $(m_2 - m_1)$ = ----- g

රාමුවේ දිග (l) = ----- cm

සබන් ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය = ----- ^{0}C

සිද්ධාන්තයට අනුව පාඨාංක ඇසුරින් සබන් ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය (T) ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනයෙන් ලැබූ අගය අනුව ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ප්‍රතිඵලවල නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීමට අදාළ යෝජනා සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

පිරිසිදු කර ගත් පසුව කම්බි රාමුව අතින් නොඇල්ලිය යුතු අතර ඒ සඳහා ඩැහි අඬුවක් භාවිත කළ යුතු ය. සිරස් කම්බි එල ජලයේ ගිලී ඇති ප්‍රමාණය පඨලය සාදා ගැනීමට පෙර හා පසුව සමාන විය යුතු ය, ඒවා මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම සමාන වීම සඳහා
රාමුව මත සාදාගන්නා පඨලය හැකි තරම් කුඩා විය යුතු ය. එමගින් පඨලයේ බර නිසා ඇති වන දෝෂය අවම වේ.

පරීක්ෂණ අංක 43 භාවිත කර පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවීමේ දී ස්පර්ෂ කෝණය ϕ ශූන්‍ය වන ඝන / ද්‍රව මුහුණත් යොදා ගැනීමට සැලකිලිමත් විය යුතු ය. නමුත් පරීක්ෂණ අංක 44 දී කම්බි රාමුව තුළ ඇති පටලයක් යොදා ගන්නා බැවින් ස්පර්ෂ කෝණය ϕ ශූන්‍ය නොවන ඝන / ද්‍රව මුහුණතක් සඳහා වුවද පහසුවෙන් පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවිය හැක.

DRAFT

කේශික උද්ගමන ක්‍රමයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

15cm පමණ දිගැති කේශික නළයක්, චල අන්වීක්ෂයක්, බීකරයක්, උස් පහත් කළ හැකි ආධාරකයක්, සෘජුකෝණිව නවන ලද ඇල්පෙන්තක් හෝ දර්ශකයක් , පිරිසිදු ජලය, තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණ ස්වල්පය බැගින්, ආධරකයක් තුනී රබර් පුඩු.

සිද්ධාන්තය

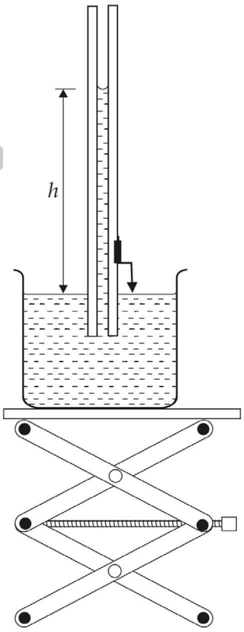
ඝනත්වය ρ සහ පෘෂ්ඨික ආතතිනය T වූ ද්‍රවයක් වීදුරු සමග සාදන ස්පර්ශ කෝණය θ නම්, වීදුරු කේශික නළයක් තුළ ඉහළ නැගී ද්‍රව කඳේ උස h ද, කේශික නළයේ අභ්‍යන්තර අරය r ද නම්,

$$\frac{2\,T\cos\theta}{r} = h\rho g$$

පිරිසිදු ජලය පිරිසිදු වීදුරු සමග සාදන ස්පර්ශ කෝණය ශූන්‍යය ලෙස සලකනු ලැබේ.

එවිට,

$$\frac{2\,T}{r} = h\rho g$$



45.1 රූපය

DRAFT

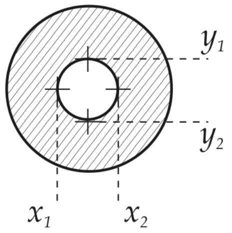
ක්‍රමය

කේශික නළය පළමුව සෝඩියම් හයිඉඩාක්සයිඩ් ද්‍රාවණයෙන් ද දෙවනුව තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝක් අම්ල ද්‍රවණයන් ද සෝදා අනතුරුව කිහිපවරක් පිරිසිදු ජලයෙන් සෝදා වියළා ගන්න.

ජලය සහිත බීකරය උස වෙනස් කල හැකි බංකුව මත තබා නවන ලද ඇල්පෙනෙත්ත හෝ දර්ශකය රබර් පුඩු මගින් සවිකර ගත් කේශික නළය 45.1 රූපයේ දැක්වෙන අයුරු සිරස් ව සිටින සේ ද, නළයේ පහළ කෙළවර බීකරයේ ඇති ජලය තුළ ස්වල්ප වශයෙන් ගිලෙන සේ ද ආධාරකය මගින් සවි කර ගන්න. බීකරයේ ද්‍රව පෘෂ්ඨය නවාගත් ඇල්පෙනත්ති තුඩ (හෝ දර්ශකයේ තුඩ) සමග ස්පර්ශ වන සේ බංකුවේ උස සකසන්න. දැන් කේශික නළය තුළ ජලයේ උද්ගමනය සම්පූර්ණ වූ විට ඉහළ නැගී ජල කඳෙහි මාවක චල අන්වීක්ෂය තුළින් නිරීක්ෂණය කරමින් (මෙම ප්‍රතිබිම්බය යටිකුරු වනු ඇත) එය හා නාභි ගත කර මාවකයේ පතුල තිරස් කම්බිය ස්පර්ශ වන සේ අණ්වීක්ෂය සකසා අදාළ පාඨාංකය (H_1) අන්වීක්ෂයේ සිරස් පරිමාණයෙන් ලබා ගන්න.

අනතුරුව ජල බීකරය ඉවත් කොට, චල අන්වීක්ෂය සිරස් පරිමාණය ඔස්සේ පහත් කොට දර්ශකයේ තුඩට එය නාභිගත කර දර්ශකයේ තුඩ තිරස් කම්බිය ස්පර්ශ වනසේ අණ්වීක්ෂය සකසා අදාළ පාඨාංකය (H_2) අණ්වීක්ෂයේ සිරස් පරිමාණයෙන් ලබා ගන්න.

කේශික නළයේ විශ්කම්භය සෙවීම සඳහා චල අන්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි 45.2 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සම්පාත කරමින් එකිනෙකට ලම්බ වූ විෂ්කම්භ දෙකක් සඳහා පාඨාංක $(X_1, X_2$ හා $Y_1, Y_2)$, ලබා ගෙන සටහන් කර ගන්න.



45.2 රූපය

පාඨාංක හා ගණනය

H_1 = -----　　H_2 = -----

X_1 = -----　　X_2 = -----

Y_1 = -----　　Y_2 = -----

කේශික උද්ගමනය $[H_1 - H_2]$

කේශික නළයේ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය $\left[\dfrac{(X_2 - X_1) + (Y_2 - Y_1)}{2}\right]$

කේශික නළයේ අරය $\left[\dfrac{d}{2}\right]$

සිද්ධාන්තයට අනුව T හි අගය ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ගණනයෙන් T සඳහා ලැබූ අගය ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය ලෙස නිගමනය කරන්න.

සාකච්ඡාව

ප්‍රතිඵලවල නිරවද්‍යතාව වැඩි කරගැනීමට අදාළ යෝජනා සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන

කේශික නළය ජල බීකරය තුළ ගිල්වන ප්‍රමාණ වෙනස් කිරීමෙන් නළයේ ස්ථාන කිහිපයක කේශික උද්ගමනය මැන පෘෂ්ඨීක ආතතිය ගණනය කර එම අගයන්ගේ මධ්‍යන්‍ය ලබා ගැනීමෙන් කේශික සිදුර ඒකාකාර නො වීමෙන් සිදුවන දෝෂය අවම කෙරේ.

DRAFT

ජේගර් ක්‍රමයෙන් ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ජේගර් උපකරණ කට්ටලය, බීකරයක්, පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවිය යුතු ද්‍රවය, භූමිතෙල් ස්වල්පයක්, චල අන්වීක්ෂය, ලී කුට්ටියක් (හෝ උස වෙනස් කළ හැකි බංකුවක්) ආධාරක දෙකක්.

සිද්ධාන්තය

පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවිය යුතු ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද, ඝනත්වය ρ_1 ද මැනෝමීටරයට යොදා ඇති භූමි තෙල්වල ඝනත්වය ρ_2 ද, උපකරණයේ කේශික නළයේ අරය r ද, මැනෝමීටරයේ ද්‍රව කඳන් අතර උසෙහි උපරිම වෙනස h_2 ද, කේශික නළයේ කෙළවරට ද්‍රව මට්ටමේ සිට ඇති ගැඹුර h_1 ද, වායුගෝලීය පීඩනය π ද නම් ,

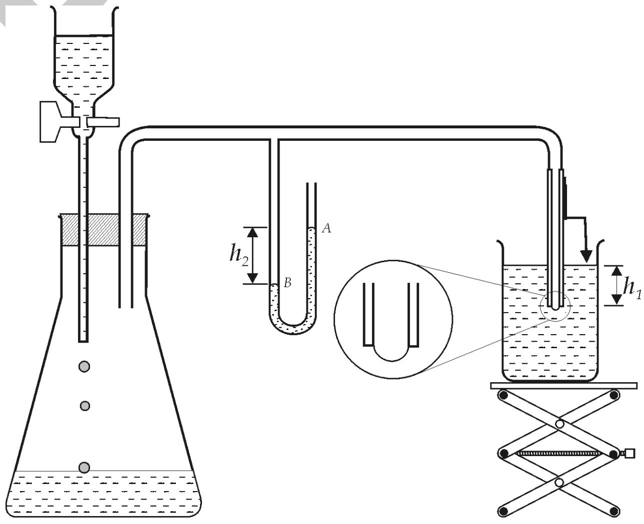
බුබුල තුළ පීඩනය $= \pi + h_2 \rho_2 g$

බුබුලෙන් පිටත පීඩනය $= \pi + h_1 \rho_1 g$

අතිරික්ත පීඩනය $= \rho_1 - \rho_2$

$= (h_2 \rho_2 - h_1 \rho_1) g$

DRAFT



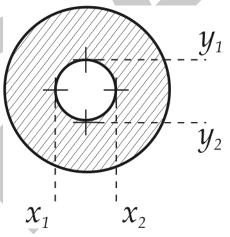
46.1 රූපය

ක්‍රමය

46.1 රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ජේගර් උපකරණ කට්ටලයේ උපාංග සවි කර ගන්න. මැනෝ මීටරයට භූමිතෙල් (ρ_2) ප්‍රමාණවත් තරම් යොදන්න. උපකරණයේ ඇති කේශික නළය සිරස්ව පවතින සේ ආධාරකයක් මගින් සවිකර ගන්න. පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවිය යුතු ද්‍රවය කුඩා බීකරයට දමා 46.1 රූපයේ අයුරු කේශික නළයේ පහළ කෙළවර එම ද්‍රවය තුළ ගිලී පවතින අයුරු ලී කුට්ටියක් (හෝ උස වෙනස් කළ හැකි බංකුවක්) ආධාරයෙන් සකස් කර ගන්න. නවාගත් අල්පෙනෙත්තේ හෝ දර්ශකයේ තුඩ ද්‍රව පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන පරිදි කේශික නළයේ පිටතින් සවිකර ගන්න. දැන් විශාල ප්ලාස්කුවට ජලය ක්‍රමයෙන් ගලා එන පරිදි T_1 කරාමය විවෘත කරන්න. එවිට ප්ලාස්කුවේ ඇති වාතයේ පීඩනය ක්‍රමයෙන් වැඩි වී කේශික නළයේ ද්‍රවය තුළ ගිලී ඇති කෙළවරින් වායු බුබුලක් ඇති වී සෙමෙන් වායු බුබුලු වශයෙන් පිටවන අවස්ථාව ලබා ගන්න.

මැනෝ මීටරයේ A හා B බාහුවල ද්‍රව මාවක අතර උසෙහි උපරිම වෙනස h_2 ලබා ගැනීම සඳහා පළමුව A බාහුවෙහි ද්‍රව මාවක චල අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරමින් එහි ඉහළ ම පිහිටීමේ දී චල අණ්වීක්ෂය ද්‍රව මාවකයේ පතුළ වෙත නාභිගත කර, චල අණ්වීක්ෂයේ සිරස් පරිමාණයේ පාඨාංකය H_1 ලබා ගන්න. ඒ ආකාරයෙන් ම B බාහුවේ ද්‍රව මාවකයේ පතුලේ පිහිටීමේ දී චල අණ්වීක්ෂයේ පාඨාංකය H_2 ලබා ගන්න. පාඨාංක පහත දී ඇති 46.1 වගුවේ සටහන් කර ගන්න. ඉන්පසු බීකරය ඉවත් කර කේශික නළයට සවිකළ අල්පෙනෙත්තේ හෝ දර්ශකයේ තුඩ චල අණ්වීක්ෂය තුළින් නිරීක්ෂණය කර, එහි තුඩ තිරස් කම්බිය ස්පර්ශ වන සේ හරස් කම්බිය මත නාභි ගත කර ගන්න. අදාළ පාඨාංකය H_3 ලබා ගන්න. එසේ ම කේශික නළයේ පහළ කෙළවරට චල අණ්වීක්ෂකයෙන් නාභිගත කර අදාළ පාඨාංකය H_4 ලබා ගන්න.

දැන් කේශික නළය තිරස්ව ආධාරකයක් මගින් සවිකර එහි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය සෙවීම සඳහා අවශ්‍ය චල අණ්වික්ෂ පාඨාංක (46.2 රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි) Y_1 , Y_2 හා X_1, X_2 ලබා ගන්න. පාඨාංක පහත 46.1 වගුවේ සටහන් කරගන්න.



46.2 රූපය

DRAFT

පාඨාංක හා ගණනය

46.1 වගුව							
H_1	H_2	H_3	H_4	Y_1	Y_2	X_1	X_2

$$h_1 = (H_3 - H_4)$$

$$h_2 = (H_1 - H_2)$$

කේශික නළයේ විෂ්කම්භය $= \left[\dfrac{(Y_2 - Y_1) + (X_2 - X_1)}{2}\right]$

ρ_1 හා ρ_2 අගයයන් ද, h_1 h_2 හා නළයේ අරය r හි අගයයන් ද ආදේශ කර සිද්ධාන්තයට අනුව T ගණනය කරන්න.

නිගමනය

ඔබේ ගණනයෙන් T සඳහා ලැබූ අගය ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය ලෙස නිගමනය කරන්න.

සටහන

ද්‍රව්‍ය තුළ සෑදෙන බුබුලේ අරය වැඩිවන විට පූනිලයෙන් වැටෙන ජල බිංදුවල ශීඝ්‍රතාව T_1 කරාමය භාවිත කර ක්‍රමයෙන් අඩු කරන්න. බුබුල ගැලවී යන මොහොතේ මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම්වල වෙනස උපරිම වන අවස්ථාව කිහිප වාරයක් නිරීක්ෂණය කර එම උපරිම අවස්ථාවේ දී H_1 හා H_2 පාඨාංක ලබා ගන්න.

බීකරය තුළ ඇති ද්‍රව්‍ය විවිධ උෂ්ණත්වවලට රත් කර උෂ්ණත්වය නියතව තබාගෙන පරීක්ෂණය කිරීමෙන් උෂ්ණත්වය අනුව ද්‍රවයේ පාෂ්ඨීක ආතතිය විචලනය අධ්‍යයනය කළ හැකි වේ.

DRAFT