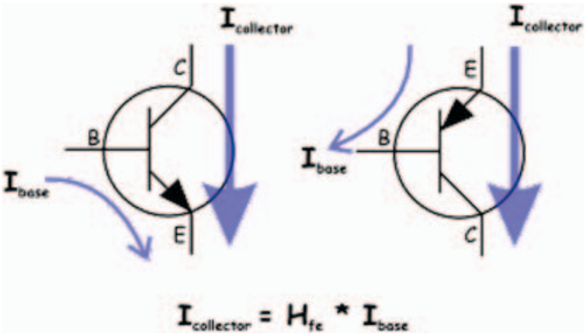
ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය + 0.6v හා ov ලෙස මාරු කරමින් සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට ගලන ධාරාව ද ගැලීම හා නොගැලීම ලෙස පාලනය කළ හැකි ය. එනම් පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය ov දී සංග්‍රාහක ධාරාව නොගලයි. පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාව + 0.6v දී සංග්‍රාහක ධාරාව ගලයි. මෙම ක්‍රියාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ස්විචීකරණ ක්‍රියාව ලෙස ගත හැකි ය.

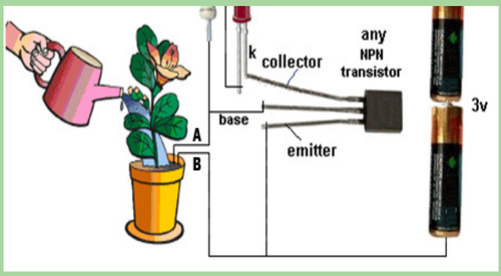
ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම ධාරාව නොගලන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද නොගලයි. පාදම ධාරාව ගලායෑම ආරම්භ වන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ගලායෑම ආරම්භ වේ. පාදම ධාරාව ක්‍රමයෙන් ඉහළ යන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වී එක් අවස්ථාවක උපරිම වී එම උපරිම අගයේම පවතී. මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරාවක් නොගලන සහ උපරිම ධාරාවක් ගලා යන අවස්ථා දෙකක් ඇත. මෙම අවස්ථා දෙක සැලකීමෙන් සංග්‍රාහක ධාරාව (IC) නොගලන අවස්ථා ස්විච්ච අවස්ථාව OFF ලෙසත් සංග්‍රාහක ධාරාව ගලන අවස්ථාව ස්විච්චය ON අවස්ථාව ලෙසත් යොදාගත හැකි ය. 2.15 රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයෙන් මෙම ක්‍රියාව පැහැදිලි වේ.



7.16 රූපය

7.16 රූපයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විච්චයක් දක්වේ. එහි ස්විච්චය සංවෘත කළවිට පාදවල 0.6 ක් ලැබේ. එවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංතෘප්ත වී ධාරාව ගලා යයි.

ක්‍රියාකාරකම 02



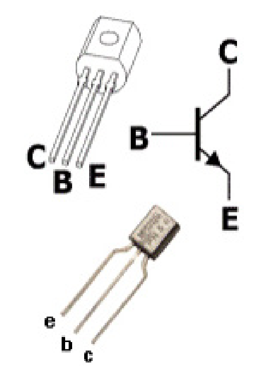
7.17 රූපය

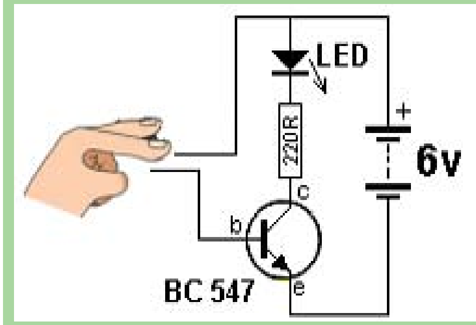
01. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. රූපයේ ආකාරයට AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කරන්න. LED එකට කුමක් සිදුවේ ද?

03. AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කළ විට හා නොකළවිට නිරීක්ෂණ මොනවාද? එම නිරීක්ෂණයන්ට හේතු මොනවාද?

ක්‍රියාකාරකම 03





7.18 රූපය

ට්‍රාන් සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීම ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග අමුණා ගන්න.

02. රූපයේ ඇති ආකාරයට ස්පර්ශක තහඩුමත ආලේප කරන්න. LED එකට කුමක් සිදුවේද?

03. ස්පර්ශක තහඩු මත ඇඟිල්ල නොමැති අවස්ථාවේ දී ත් ඇඟිල්ල තැබූ අවස්ථාවේ දී ත් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ හැසිරීම කෙබඳු ද ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?

ක්‍රියාකාරකම 04

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය ඉවත්කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

03. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය සම්බන්ධ කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

04. නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

ක්‍රියාකාරකම 05

ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිතය.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- C 828 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- 100k විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය
- LED, LDR
- තර්මිස්ටර් 1k ප්‍රතිරෝධක

ක්‍රියා පිළිවෙල :

01. පහත පරිපථ එකලස් කරන්න.

02. x,y අතරට සිහින් දිග කම්බියක් යොදා LED එක නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

03. කම්බිය විසන්ධි කර LED එක දල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

04. x,y අතරට LDR යොදා එයට ආලෝකය පතිතවීමට ලක්කර LED නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

05. ඉන්පසු LDR එක අඳුරට ලක්කර LED එක දල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

06. x,y අතරට NTC වර්ගයේ තර්මිස්ටරයක් යොදා LED එක දල්වෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

07. ඉන්පසු LED එක නිවෙන තුරු NTC තර්මිස්ටරයේ උෂ්ණත්වය වැඩි කරන්න.

08. ඉහත සියලු නිරීක්ෂණවලට හේතුව 01 පරිපථය ඇසුරින් ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?

09. 02 පරිපථය එකලස් කර 2,4,6 අනුගමනය කරමින් පිළියවනය විවෘත්ත පරිපත කරන්න.

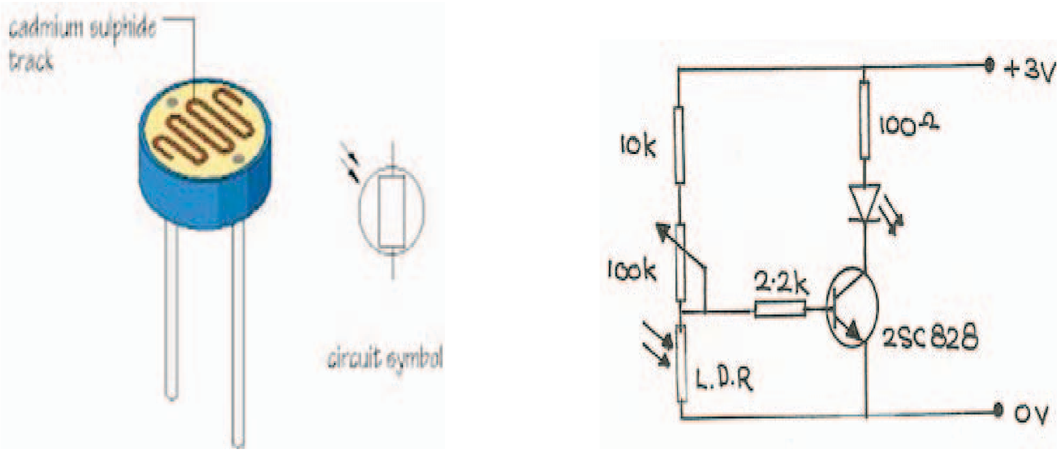
සංවේදක (Sences)

ස්වයංක්‍රියව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කරවීම සඳහා පාදම, විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (VBE = 0.6V) සමඟ පාදම ධාරාව ඇතුලු කිරීම කළ යුතු වේ. එම ක්‍රියාවලිය සඳහා සංවේදක යොදාගත හැකි ය. මෙම පරිච්ඡේදයේ දී සරල සංවේදක උපකරණ කීපයක් ගැන සාකච්ඡා කෙරේ.

සංවේදක සඳහා උදාහරණ

- ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක
- තර්මිස්ටර් - Thermister
- ආර්ද්‍රතා සංවේදක - Moisture senser (Dew Sencer)
- කම්පන සංවේදක - (PIR Sencer) Moton sencer
- මයික්‍රපෝන්

ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකය (Light Dependent Resister L.D.R)

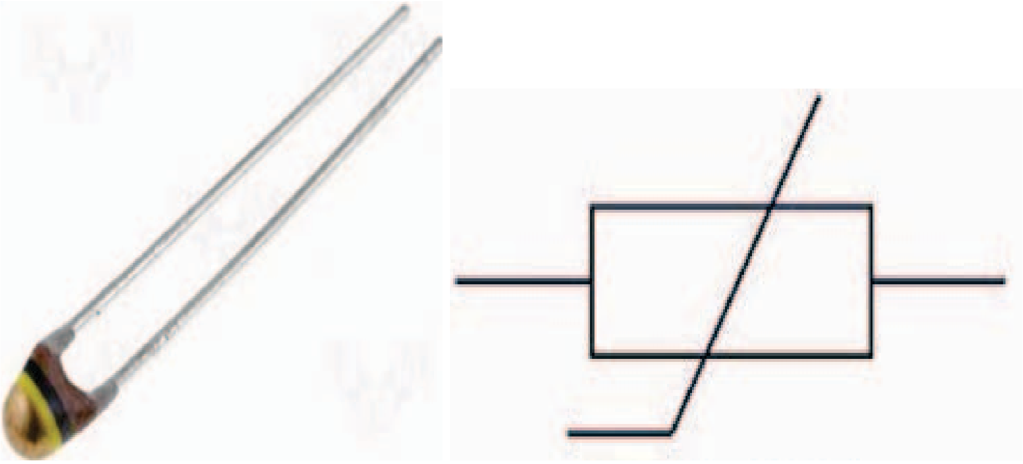


7.19 රූපය

ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවැඩි වීම මත අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය වෙනස්වන ප්‍රතිරෝධක වර්ගයකි.

ආලෝක තිව්‍රතාවය වැඩිවන විට ප්‍රතිරෝධය අඩුවන අතර ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවන විට ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන .... වෝල්ටීයතාව වැඩිවේ. එය 0.6 ට වඩා වැඩි වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සවිකරනය වේ.

තර්මිස්ටරය



7.20 රූපය

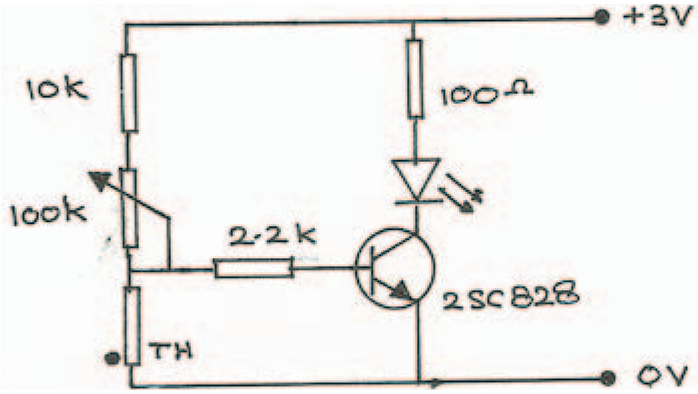
උෂ්ණත්වය අනුව ප්‍රතිරෝධීය අගය වෙනස්වන උපාංගයකි. මේවා වර්ග දෙකකි.

01. ධන උෂ්ණත්ව සංගුණක තර්මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය ඉහළ යයි. උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය පහළ යයි.

02. සෘණ උෂ්ණත්ව සංගුණක තර්මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය පහළ යන අතර උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර අතර ප්‍රතිරෝධය ඉහළ යයි.

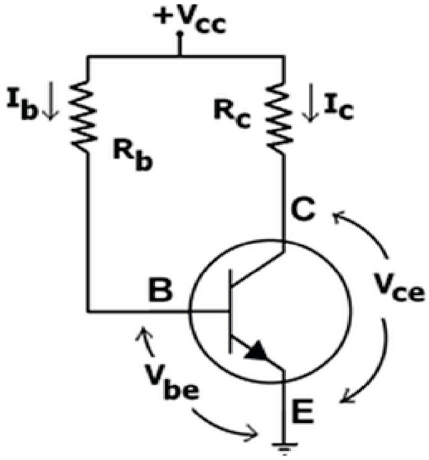


7.21 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් නැඹුරුකිරීම (Biasing of a trasister)

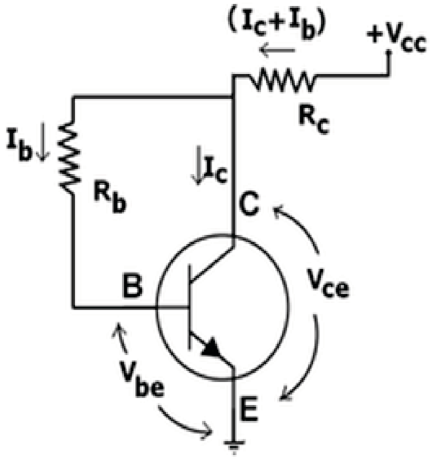
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරීවීමට අවශ්‍ය සරල ධාරා විභවයන් තනි ජව සැපයුමකින් සැපයීමයි. එහි දී පාදම සංග්‍රාහක සන්ධිය පසු නැඹුරුවීමත් පාදම විමෝචක සන්ධිය පෙර නැඹුරු කිරීමත් එක් ජව සැපයුමකින් සිදු කරනු ලැබේ. ඒ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කරන ආකාර කීපයකි. ඉන් බහුල ව භාවිත කරන ක්‍රමයන් කීපයක් මේ පරිච්ඡේදයේ දී සලකා බැලේ.

01. ස්ථිර නැඹුරුව (Fixed bias)



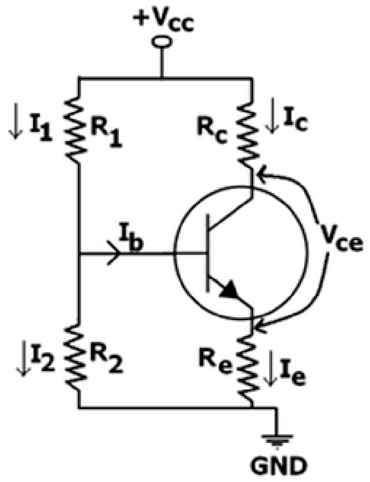
7.22 රූපය

02. ස්වයං නැඹුරුව (Self bias)



7.23 රූපය

03. වෝල්ටීයතා බෙදුම් නැඹුරුව (**Voltage divider bias**)



7.24 රූපය

08 තාක්ෂණික නිර්මාණ සඳහා උපයෝගීවන තලරූප

ජ්‍යාමිතික හා යාන්ත්‍රික ඇඳීම යනු ශිල්පීය ක්‍රම යටතේ රූපීය ලෙස තොරතුරු ඉදිරිපත් කරන ප්‍රබල ජාත්‍යන්තර මාධ්‍යයක් වේ. මෙලෙස තොරතුරු දැක්වීම සඳහා සම්පූර්ණයෙන් දායක වන්නේ විවිධාකාර නම්වලින් හඳුන්වනු ලබන විවිධාකාර තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමට හැකි රේඛා වේ. එම නිසා රේඛා වර්ග පිළිබඳ ව දැන ගැනීමට මෙම පරිච්ඡේදයේ දී ඒ පිළිබඳ කරුණු කිහිපයක් ඉදිපත් කිරීම සිදුවේ.

ස්ථානගත කළ ලක්ෂ්‍යයක් වෙත යම්කිසි බලයක් යොදා තල්ලු කිරීමට හැකිනම් ඉන් නිරූපණය වන්නේ රේඛාවකි. රේඛාවක් නිර්මාණයේ දී එකිනෙකට යාව පිහිටි ලක්ෂ්‍ය සමූහයක දායකත්වයක් ලැබේ. රේඛවක් එසේ වුව ද ඇඳීම් කර තොරතුරු දැක්වීම සඳහා විධිමත් ලෙස අඳිනු ලබන රේඛා පිළිබඳ ව දැන ගැනීම අවශ්‍ය වේ. මේ අනුව පහත දැක්වෙන රේඛා වර්ග පිළිබඳ සාමාන්‍ය කරුණු දැන ගැනීමට හැකියාව ලැබෙන අතර තවදුරටත් අධ්‍යයන කටයුතු කිරීමෙන් වැඩි තොරතුරු සපයා ගත හැකි ය.

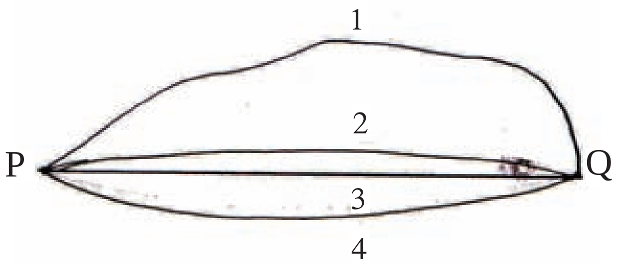
ලක්ෂ්‍යය (Point)

ලක්ෂ්‍යයකින් ස්ථානයක් නිරූපණය කෙරේ. මෙයට විශාලත්වයක් නොමැත. තිතකින් ලක්ෂ්‍යයක් ඇඳ පෙන්වනු ලබයි.

රේඛාව (Lines)

ලක්ෂ්‍යයක් ගමන් කරන පථය රේඛාවක් වේ.

සරල රේඛාව (Straight Line)



8.1 රූපය

P හා Q යන ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කිරීමේ ආකාර කිහිපයක් මෙම රූපය මගින් පෙන්වා දී ඇත. මෙහි P හා Q දී යා වන සේ ඇඳ ඇති රේඛා වර්ග හතර අතරින් තුන්වන රේඛාවේ දිග අඩු ය. මෙලෙස ලක්ෂ්‍යය දෙකක් යා කිරීමේ කෙටි ම දිගින් යුත් රේඛාව සරල රේඛාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

සිරස් රේඛාව (Vertical line)

8.2 රූපය

සිරස් රේඛාව යනු දෙන ලද ලක්ෂ්‍යයක සිට පෘථිවියේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන රේඛාවේ වේ. මෙය පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ලම්බක වේ. ලඹ කැටයක වූ නූල එල්ලෙන සෑම විට ම සිරස් රේඛාවක ස්වරූපය පෙන්වයි.

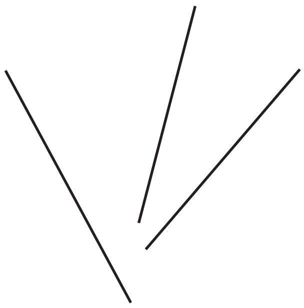
තිරස් රේඛාව (Horizontal Line)

8.3 රූපය

සිරස් රේඛාවට ලම්බකව අඳින සෑම රේඛාවක් ම තිරස් රේඛාවක් වේ.

සිරස් හා තිරස් රේඛා යන දෙවර්ගය කඩදාසියක් මත ඇඳ එය සෘජු ව පිහිට වූ විට ඉහත දක් වූ තොරතුරු තහවුරු විය යුතු ය.

ආනත රේඛා (**Oblique lines**)



8.4 රූපය

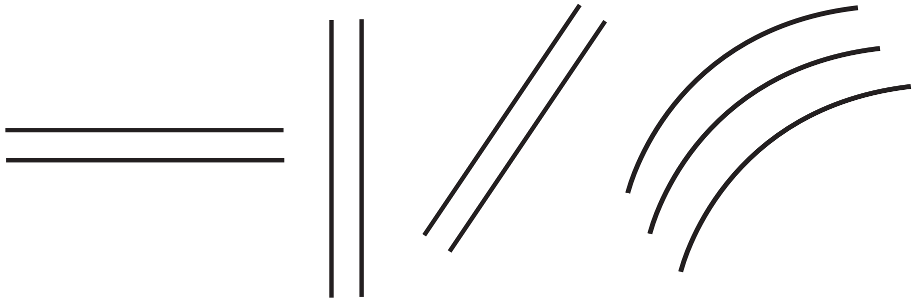
සිරස් ව හෝ තිරස් ව හෝ නොවන ලෙස අඳින සරල රේඛා ආනත රේඛා වේ.

වක්‍රාකාර රේඛාව (Curved Lines)

8.5 රූපය

මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයක සිට සමාන දුරකින් ගමන් ගන්නා තවත් ලක්ෂ්‍යයක ගමන් මාර්ගය නිසා කවාකාර රේඛාවක් නිර්මාණය වේ.

සමාන්තර රේඛා (Parallel Lines)



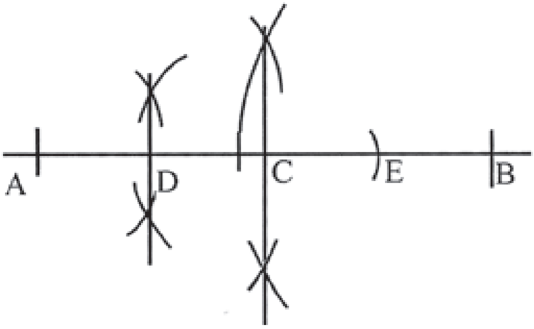
8.6 රූපය

යම්කිසි රේඛාවකට සමාන පරතරයක් ඇති ව අඳිනු ලබන තවත් රේඛා සමාන්තර රේඛා වේ. මේවා සරල සමාන්තර රේඛා හෝ වක්‍ර සමාන්තර රේඛා හෝ විය හැකි ය.

යම්කිසි දිගක් කෙටිකර ඇඳ දැක්වීමට පහත සංකේතාත්මක රේඛා ඛණ්ඩය භාවිත වේ. මේ සඳහා සිග් සැග් (Zig Zag) ලකුණ භාවිත වේ.

සරල රේඛාවක් සමාන කොටස් හතරකට බෙදීම.

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි අදාළ දුර සලකුණු කොට AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB දුරෙන් අඩකට වැඩි දුරක් කවකටුව ගෙන A සහ B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් එකිනෙක කැපෙන ලෙස චාප දෙකක් ඇඳ චාප කැපුන තැන් යා කරමින් ලබාගත් ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AC එලෙස ම සමච්ජේද කොට D ලක්ෂ්‍යය ලබාගන්න.
- AD දුර කවකටුවෙන් C හි සිට සලකුණු කොට සමාන කොටස් 4 ලබාගන්න.



AD = DC = CE = CB

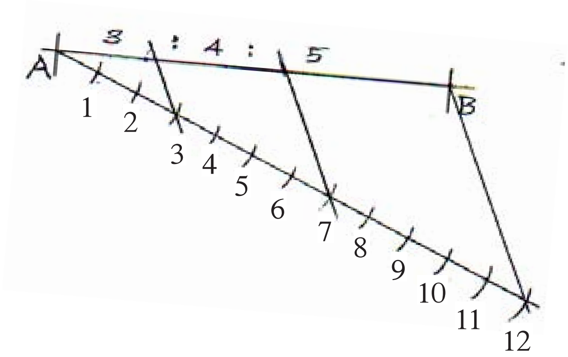
8.7 රූපය

සරල රේඛාවක් අනුපාතයට බෙදීම

7 cm දිග සරල රේඛාවක් ඇඳ එය 3 : 4 : 5 අනුපාතයට බෙදීම.

- 7 cm දිග සරල රේඛාව ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB ට සුළු කෝණයක් දැක්වෙන පරිදි A හි සිට ආනත රේඛාවක් අඳින්න.
- යම් දුරක් කවකටුවට ගෙන ආනත රේඛාව දිගේ කොටස් ලකුණු කර 12 (3 + 4 + 5 = 12) වැනි ලක්ෂ්‍යයත් B ලක්ෂ්‍යයත් යා කරන්න.
- 12 ලක්ෂ්‍ය හා 7 cm දිග රේඛාවේ අවසාන කෙළවර යා කළ රේඛාවට සමාන්තරවන ලෙස 3 හා 7 ලක්ෂ්‍ය හරහා සමාන්තර රේඛා අඳිමින් 7 cm රේඛාව කපා අනුපාතික දුර ලබාගන්න.

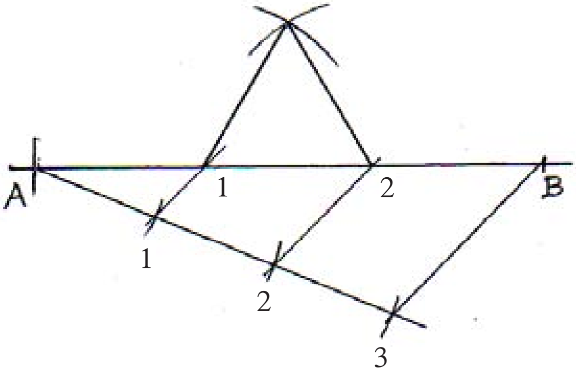
(සරල රේඛාව සමාන කොටස්වලට බෙදා ඉන් අනතුරු අනුපාත වෙන්කර හැකි ය.)



8.8 රූපය

ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය දී ඇතිවිට සමපාද ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම.

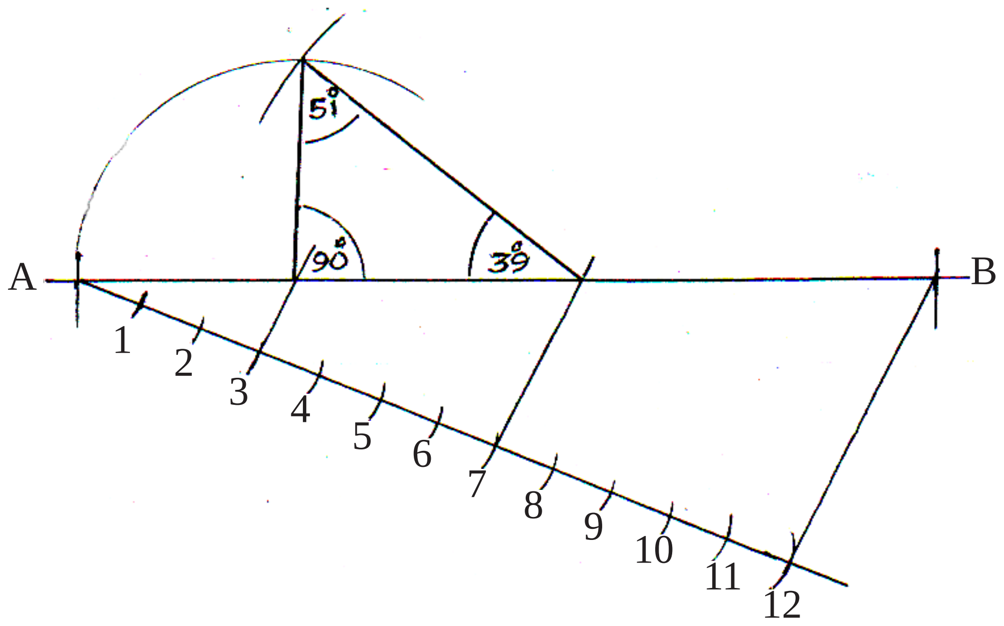
- 8 cm දිග AB සරල රේඛාවක් අඳින්න.
- එහි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට ආනත ආධාර රේඛාවක් අඳින්න. එහි සමාන කොටස් 3 ක් සලකුණු කොට අවසන් ලක්ෂ්‍යය හා B යා කරන්න.
- එයට සමාන්තරව රේඛා අඳිමින් AB සමාන කොටස් තුනකට බෙදා එම කොටස් පාද වශයෙන් ගෙන ත්‍රිකෝණය අඳින්න.



8.9 රූපය

ත්‍රිකෝණයක පරිමිතියට ගැළපෙන හා පාද අතර අනුපාතය 3:4:5 වූ ද ත්‍රිකෝණයක් ඇඳීම.

- 11 cm දිග AB සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට සුළු කෝණයක් දක්වමින් ආනත රේඛාවක් අඳින්න.
- ආනත රේඛාවේ සමාන කොටස් 12 සලකුණු කරන්න.
- B ලක්ෂ්‍යයත් 12 (3+4+5=12) ලක්ෂ්‍යයත් යා කොට ඊට සමාන්තරව 3,7 ලක්ෂ්‍ය හරහා සමාන්තර රේඛා අඳිමින් AB රේඛාව කපන්න.
- AB රේඛාවේ කැපී ඇති කොටස් තුන යොදා ගෙන ත්‍රිකෝණය අඳින්න. මෙම ත්‍රිකෝණයේ කෝණවල අගයන් දක්වන්න. ඔබේ නිර්මාණයේ නිවැරදිභාවය තහවුරු කරගන්න.



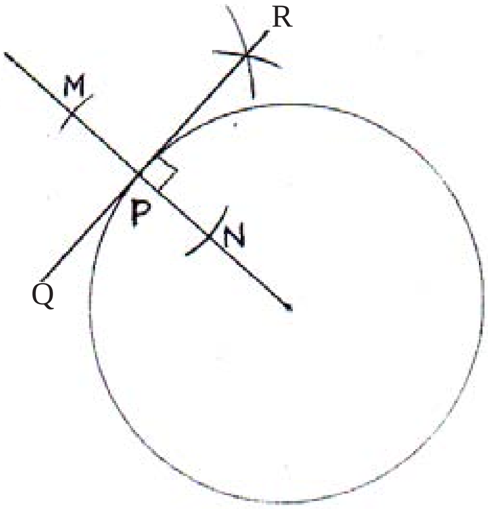
8.10 රූපය

වෘත්ත හා ස්පර්ශක (Cricles and Tangents)

වෘත්ත හා ස්පර්ශක ආශ්‍රිත නිර්මාණ තාක්ෂණික ඇඳිමේ දී බහුල ව භාවිත වේ. කප්පි, එළවුම් පටි දතිරෝද, අක්ෂ, ලීවර ආදී උපකරණ තැනීමේ දී ඒ පිළිබඳ පූර්ව සැලසුම් ඇඳීම සඳහා වෘත්ත හා ස්පර්ශක භාවිත වේ.

වෘත්තයක පරිධියෙහි පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයකට ස්පර්ශකයක් ඇඳීම

- වෘත්තය ඇඳ පරිධියේ කැමති ස්ථානයක P ලක්ෂ්‍යය පිහිටුවන්න.
- P හා කේන්ද්‍රය යා කොට වෘත්තයෙන් පිටතට දික් කරන්න.
- P කේන්ද්‍රය කරගෙන කැමති අරයකින් සරල රේඛාවේ සමාන දුර දෙකක් සලකුණු කර M හා N ලෙස නම් කරන්න.
- M හා N කේන්ද්‍ර කරගෙන එකිනෙක කැපෙන චාප දෙකක් ඇඳ ඉන් ලැබෙන මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හා P යා කොට දික් කරන්න.
- QR රේඛාව ස්පර්ශකය වේ.

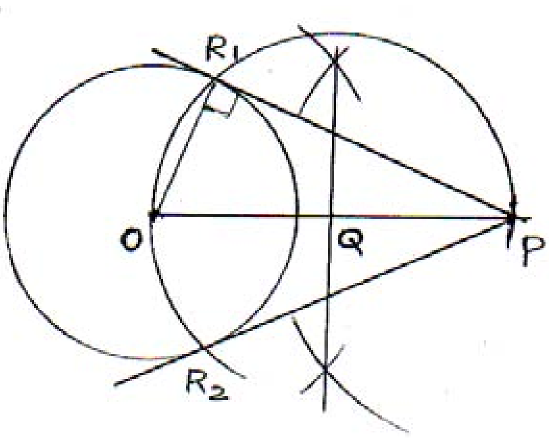


8.11 රූපය

බාහිර ව පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට වෘත්තයකට ස්පර්ශකයක් ඇඳීම

- කැමති අරයක් සහිත වෘත්තයක් O කේන්ද්‍ර කොට අඳින්න.
- වෘත්තයට බාහිර ව කැමති ස්ථානයක P ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කර OP යා කරන්න.
- OP සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය ලෙස Q නම් කරන්න.
- QP අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තය දෙපසින් කැපෙන සේ චාපයක් අඳින්න.
- එම චාපයෙන් වෘත්තයේ පරිධිය කැපෙන ලක්ෂ්‍යය හරහා P හි සිට එක් පැත්තකට ස්පර්ශකයක් ද, අවශ්‍ය නම් අනිත් පැත්තටත්වන සේ ස්පර්ශක දෙකක් අඳින්න.
- ස්පර්ශක ලක්ෂ්‍යය R_1, R_2 ලෙස නම් කරන්න. ORP කෝණය සෘජුකෝණී වේ. (8.12 රූපය බලන්න.)

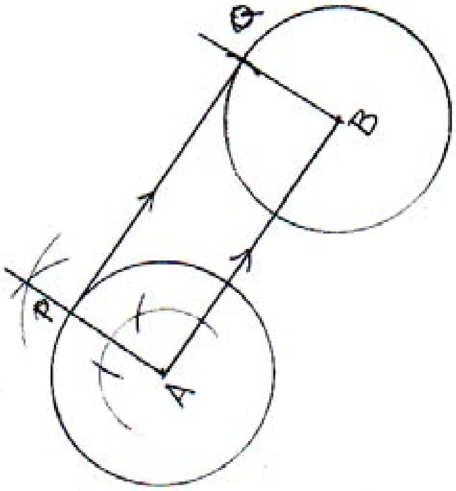
(මෙම මූල ධර්මය මින් මතුවට එන වෘත්ත හා ස්පර්ශක සියල්ලට ම පාදක වේ.)



8.12 රූපය

සමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු බාහිර ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

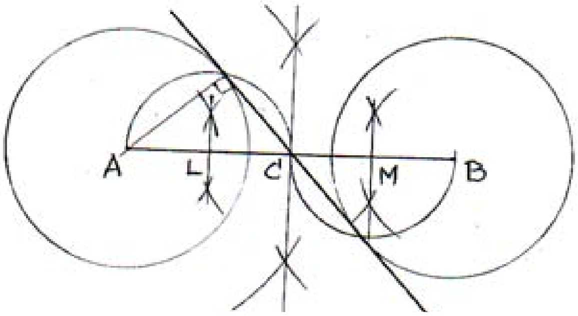
- අදාළ දුරින් වෘත්ත දෙක ඇඳ කේන්ද්‍ර යා කර කේන්ද්‍ර AB ලෙස නම් කරන්න.
- AB රේඛාවේ A ලක්ෂ්‍යයට ලම්බකයක් ඇඳ පරිධිය P වල දී කැපෙන ලෙස දික්කරන්න.
- AB දුර කවකටුවට ගෙන P රේඛාවේ කේන්ද්‍ර කොටගෙන AB ට සමාන්තරව අනෙක් වෘත්තය කපා එම ලක්ෂ්‍යය Q ලෙස නම් කරන්න.
- PQ යා කරන්න. AB, PQ සමාන්තර ද වේ.



8.13 රූපය

සමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකය ඇඳීම.

- A හා B කේන්ද්‍රකරගත් වෘත්ත දෙක අඳින්න.
- AB දුර සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම්කරන්න.
- AC සහ CB සමච්ඡේද කර එම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය L සහ M වශයෙන් නම්කරන්න.
- L කේන්ද්‍ර කරගනිමින් LA දුර අරය වශයෙන් ගෙන වෘත්තය කැපී යන ලෙස අර්ධ වෘත්තයක් අඳින්න.
- M කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් MB අරය වශයෙන් ගෙන L කේන්ද්‍ර කොටගත් චාපයට ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තෙන් B වෘත්තය කැපී යන ලෙස අර්ධ වෘත්තයක් අඳින්න.
- අර්ධ වෘත්ත දෙකෙන් වෘත්ත දෙක කැපුණු ලක්ෂ්‍යය යා කරන්න.

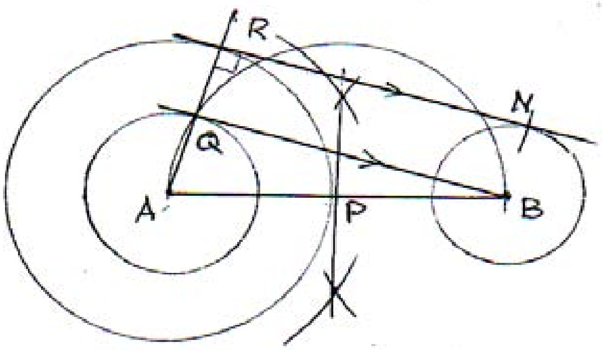


8.14 රූපය

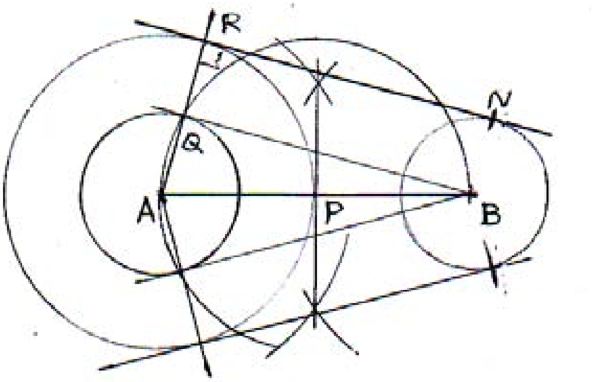
අසමාන අරයන් ඇති වෘත්ත දෙකකට පොදු බාහිර ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

අරයන් 23 mm සහ 11 mm බැගින් වූ වෘත්ත දෙකක් එකිනෙක කේන්ද්‍ර අතර දුර 48 mm ක් වන සේ පිහිටා ඇත. මෙම වෘත්ත දෙකට පොදු ස්පර්ශකය ඇඳීම.

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එය මත වෘත්ත දෙක නියමිත දුරින් ඇඳ කේන්ද්‍ර ලෙස AB නම් කරන්න.
- වෘත්ත දෙකේ අරයන් අතර වෙනස් වූ 9 mm අරය වශයෙන් ගෙන ලොකු වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය ම කේන්ද්‍ර කොට තවත් වෘත්තයක් අඳින්න.
- B හි සිට එම කුඩා වෘත්තයට ස්පර්ශකයක් අඳින්න. (වෘත්ත කේන්ද්‍ර අතර දුර සමච්ඡේද කොට ලබාගත් P මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කොට අර්ධ වෘත්තයක් ඇඳ කුඩා වෘත්ත පරිධිය කැපෙන ස්ථානය Q ලෙස නම් කරන්න.)
- AQ යා කොට එම රේඛාව ලොකු වෘත්තය කැපෙන ලෙස දික්කර එම කැපුණු ලක්ෂ්‍යය R ලෙස නම් කරන්න.
- QB දුර අරය වශයෙන් ගෙන R හි සිට B කේන්ද්‍ර කොටගත් වෘත්තය N හි දී කපා යා R.N කරන්න. (කේන්ද්‍ර කොට අඳින ලද චාපය තවදුරටත් දීර්ඝකර ඇඳීමෙන් ඒ අයුරින් ම අනෙක් පස ස්පර්ශකය ද ඇඳගත හැකි වේ. 8.15 හා 8.16 රූපය)



8.15 රූපය



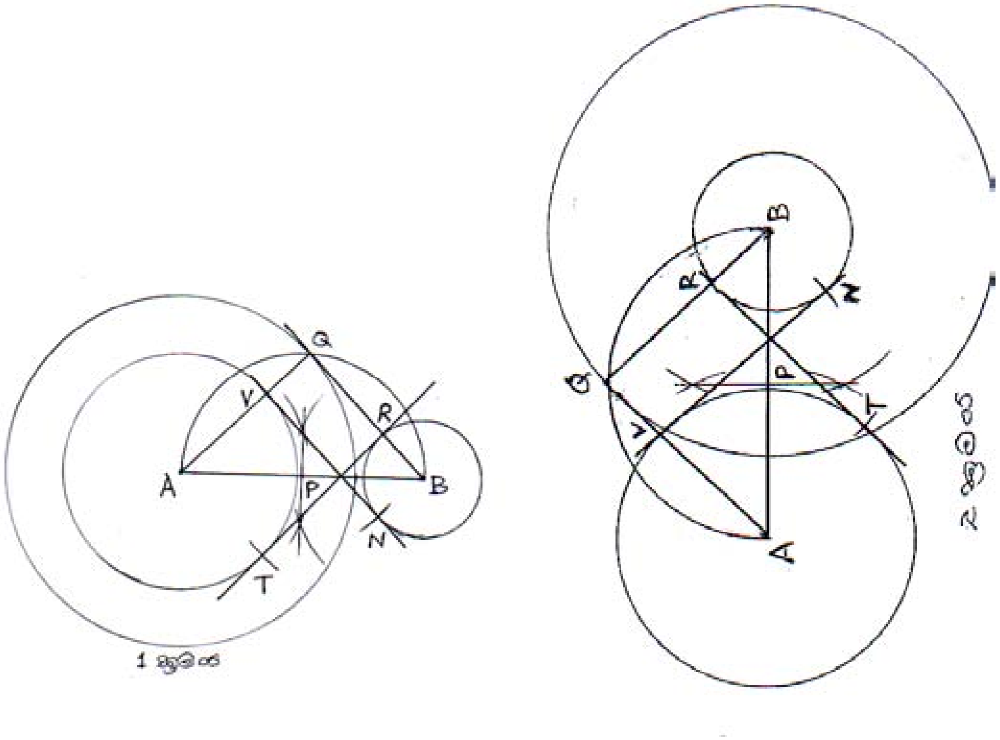
8.16 රූපය

අසමාන වෘත්ත දෙකකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකයක් ඇඳීම.

අරයන් 11 mm සහ 23 mm බැගින් වූ වෘත්ත දෙකක් එකිනෙක කේන්ද්‍ර අතර දුර 48 mm ක්වන ලෙස පිහිටා ඇත. වෘත්ත දෙකට පොදු තීර්යක් ස්පර්ශකය අඳින්න.

- AB කේන්ද්‍ර කොට ගත් වෘත්ත දෙක නියමිත දුරින් ඇඳ ගන්න.
- වෘත්ත දෙකේ අරයන්ගේ එකතුව අරය වශයෙන් ගෙන A හො B හෝ කේන්ද්‍ර කර වඩාත් ලොකු වෘත්තයක් අඳින්න.
- AB සමච්ඡේද කර එම ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කරන්න.
- P කේන්ද්‍ර කොටගෙන PA දුර අරය වශයෙන් ගෙන අර්ධ වෘත්තයක් අඳිමින් විශාලත ම වෘත්තය Q හි දී කපන්න.
- QB යා කරමින් කුඩා වෘත්තය R හි දී කපන්න.
- QA දුර අරය වශයෙන් ගෙන R කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් ලොකු වෘත්තය T හි දී කපන්න. (විශාලත ම වෘත්තය නොවේ.)
- RT යා කරන රේඛාව තීර්යක් ස්පර්ශකය වේ.
- QA යා කර A වෘත්තය (විශාලත ම නොවේ) කැපුන ස්ථානය කේන්ද්‍ර කොටගෙන

QB අරය වශයෙන් ගෙන කුඩා වෘත්තය N හි දී කපා NV යා කොට අනෙක් ස්පර්ශකය ද අඳින්න.



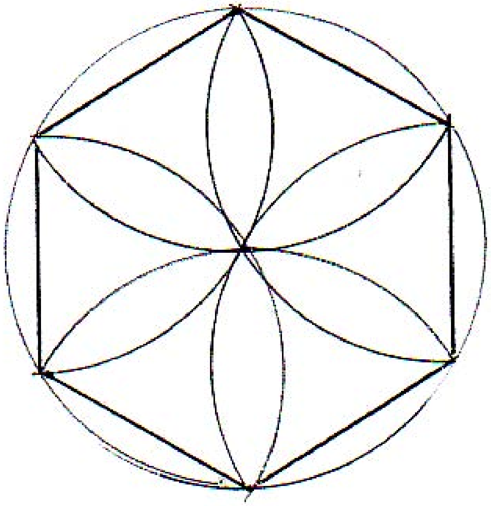
8.17 රූපය

සවිධි බහුඅස්‍ර (Polygons)

සරල රේඛීය පාද තුනක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත සංවෘත්ත රූපය බහුඅස්‍රය නම් වේ. එකිනෙක කෝණ සහ එකිනෙක පාද සමාන වීමෙන් සෑදෙන බහුඅස්‍ර සවිධි බහුඅස්‍ර නම් වේ. විවිධ සමමිතික නිර්මාණ අලංකාර මෝස්තර කැටයම් හැඩ නිවරදි ව ඇඳ ගැනීමට මෙම නිර්මාණ භාවිත වේ.

වෘත්තයක් තුළ සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳීම.

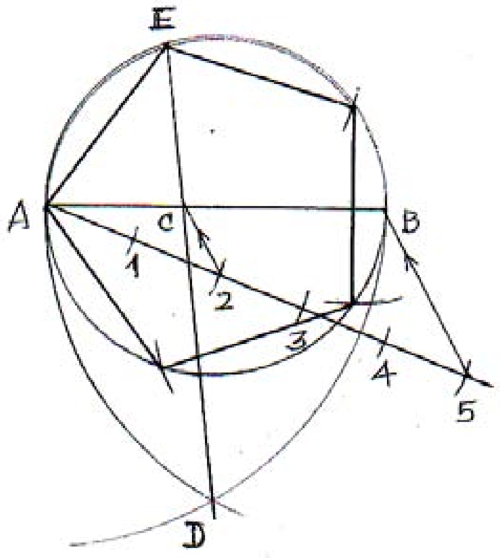
ඕනෑ ම වෘත්තයක අරය පරිධිය වටා කවකටුවෙන් සලකුණු කරගෙන යාමේ දී සමාන කොටස් 6 ක් ලැබේ. ඒවා යා කිරීමෙන් ෂඩස්‍රයක් ලැබේ. මෙම ක්‍රමය අනුව විවිධ මල් පෙති, මෝස්තර, ත්‍රිකෝණ නිර්මාණය කළ හැකි වේ. (8.18 රූපය)



8.18 රූපය

ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් තුළ ඕනෑ ම සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳීම.

- ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් අඳින්න.
- කේන්ද්‍රය හරහා පරිධිය දෙපසින් හමුවන සරල රේඛාවක් අඳින්න. එය වෘත්තයේ විශ්කම්භය වේ.
- විශ්කම්භය AB ලෙස නම් කරන්න. A හි සිට AB ට සුළු කෝණයකින් ආනතවන ආධාර රේඛාවක් ඇඳ එහි A හි සිට එකිනෙක සමාන දුරින් ලක්ෂ්‍ය පහක් සලකුණු කරන්න.
- 5 වැනි ලක්ෂ්‍යය B ලක්ෂ්‍යය හා සමඟ යා කොට ඊට සමාන්තරව 2 ලක්ෂ්‍යය හරහා රේඛාවක් අඳිමින් AB රේඛාව කපන්න. එම කැපුණු ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AB අරය වශයෙන් ගෙන A හා B කේන්ද්‍ර කරගෙන D හි දී එකිනෙක කැපෙන සේ චාප දෙකක් අඳින්න.
- D සහ C යා කර වෘත්තය E හි දී කැපෙන තෙක් දික්කරන්න. AE සවිධි බහු අස්‍රයේ එක් පාදයකි.
- එහි දිග වෘත්තය වටා සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යය යා කරමින් සවිධි පංචාස්‍රය අඳින්න. (8.19 රූපය)



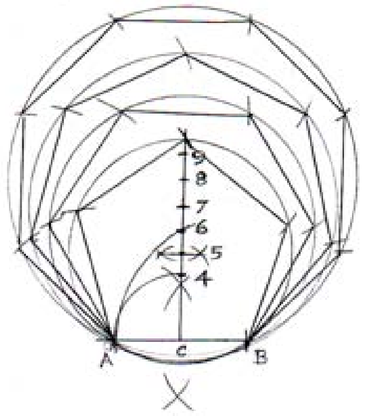
8.19 රූපය

මේ අයුරින් ඕනෑ ම අරයකින් යුත් වෘත්තයක් තුළ ඕනෑ ම පාද ගණනක් ඇති සවිධි බහු අස්‍ර ඇඳිය හැකි අතර, හැම විට ම පාද ගණනට සමාන කොටස් ගණනකට විශ්කම්භය බෙදා දෙවැනි ලක්ෂ්‍යය හරහා පමණක් ම DE ලෙස නම් කළ රේඛාව ඇඳගත යුතු බව සලකන්න.

පාදයක දිග දුන්විට ඕනෑම සවිධි බහු අස්‍රයක් ඇඳීම

- සරල රේඛාවක් ඇඳ අවශ්‍ය පාදයේ දිග එහි AB ලෙස දක්වන්න.
- AB පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ලම්බකයක් අඳින්න. එම ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කරන්න.
- AC දුර අරය වශයෙන් ගෙන C කේන්ද්‍ර කරගෙන ලම්බකය කැපී යන ලෙස චාපයක් ඇඳ කැපුණු ලක්ෂ්‍යය අංක 4 ලෙස නම් කරන්න.
- AB අරය වශයෙන් ගෙන B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් අඳින චාපයෙන් ලම්බකය කපා එම ලක්ෂ්‍යය අංක 6 වශයෙන් නම් කරන්න.
- අංක 4 ත් 6 ත් අතර දුර සම්ච්ඡේද කොට අංක 5 ලක්ෂ්‍යය නම් කරන්න.
- අංක 5 ත් 6 ත් අතර දුරට සමාන දුරක් අංක 6 ට ඉහළින් සලකුණු කොට එය අංක 7 ලෙස නම් කරන්න.
- අංක 5 සිට A දක්වා දුර කවකටුවට ගෙන අංක 5 කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් වෘත්තයක් අඳින්න.
- දුර කවකටුවට ගෙන නැවත නැවත වෘත්තය පරිධිය වටා සලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යය යා කරමින් සවිධි පංචාස්‍රය අඳින්න.
- එසේම එක් එක් අංකය කේන්ද්‍ර කරගෙන අඳිනු ලබන වෘත්ත තුළ අංකයට

අදාළ සවිධි බහුඅස්‍ර ඇඳගත හැකි වේ.



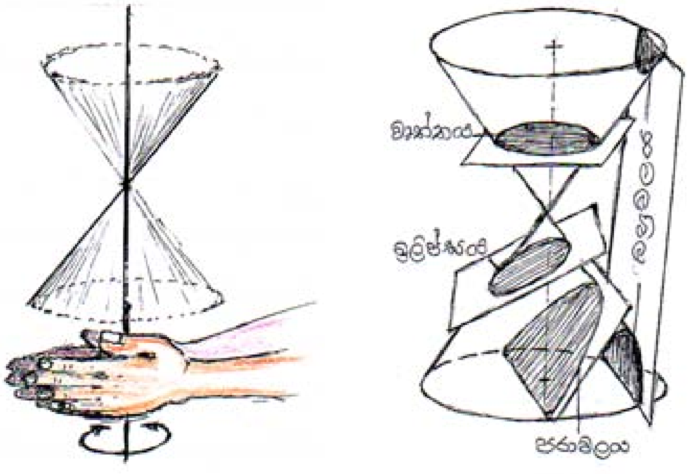
8.20 රූපය

මෙම ක්‍රමයට තව තවත් ඉහළට ලක්ෂ්‍ය ගණන වැඩි කරමින් ඇඳීමේ දී ඉතා සුළු වශයෙන් බහුඅස්‍රයේ හැඩය වෙනස් විය හැකි ය. මෙම ක්‍රමය සන්නිකර්ෂණ ක්‍රමයක් බැව් සලකන්න. (Approximate Method)

කේතුක (Cornic Sections)

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඉරටුවක් තවත් ඉරටුවකට තබා බැඳ එක් ඉරටුවක් භ්‍රමණය කරවීමේ දී ආනත ඉරටුව මගින් කේතු යුග්මයක් ජනනය වේ.

කේතුවක් එහි අක්ෂයට ලම්බකව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය වෘත්තයකි. ආනතව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය ඉලිප්සයකි. ඇල උසට සමාන්තරව කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍රය පරාවලයකි. කේතු යුග්මයම කැපෙන තලයකින් කැපීමෙන් ලැබෙන වක්‍ර යුගලය බහුවලයකි. (මෙහි වලයන් දෙකකි.)



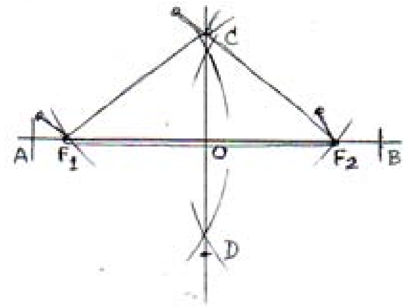
8.21 රූපය

ඉලිප්සය (Ellipse)

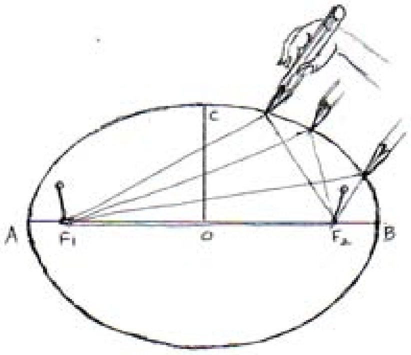
මහා අක්ෂයය 8 cm ද සුළු අක්ෂයය 5 cm වූ ද ඉලිප්සයක් යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකට ඇඳීම (කටු නූල් ක්‍රමය)

යාන්ත්‍රික ක්‍රමය

- මහා අක්ෂයය ඇඳ AB ලෙස නම් කරන්න. (8 cm)
- AB ට ලම්බ සමච්ඡේදකය ඇඳ දුර දෙපස සමානවන ලෙස සලකුණු කරන්න. (5 cm)
- AB, CD එකිනෙක කැපුන ස්ථානය (මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය) O ලෙස නම් කරන්න.
- AO අරය වශයෙන් ගෙන C කේන්ද්‍ර කොට ගෙන AB කැපීමෙන් නාභි දෙක ලබාගෙන නාභි F_1 හා F_2 ලෙස නම් කරන්න.
- F_1, F_2 සහ C ලක්ෂ්‍යවල අල්පෙනෙති තුනක් සිටුවා නූලක් ගෙන අල්පෙනෙති තුන වටා ගැට ගසන්න.
- C හි අල්පෙනෙත්ත ගලවා ඒ වෙනුවට පැන්සල් තුඩ යොදාගෙන නූල බුරුල් නොවන ලෙස පැන්සල ගමන් කරවමින් ඉලිප්සය ඇඳ ගන්න. (මෙය යාන්ත්‍රික ක්‍රමයකි. පොකුණක්, මල් පාත්තියක්, ටී පෝවක උඩ ලෑල්ලක්, කෑම මේස ලෑල්ලක් ඉලිප්සාකාරව සලකුණු කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිතයට ගත හැකි ය.)



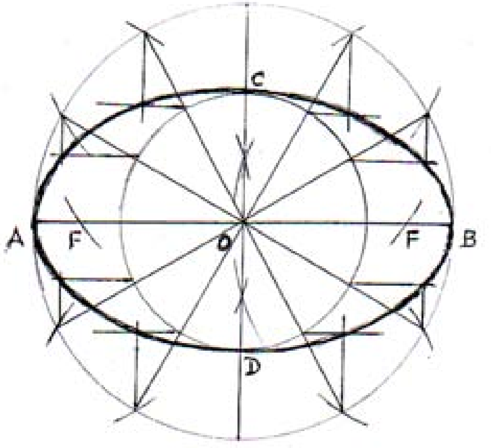
8.22 රූපය



8.23 රූපය

ඒක කේන්ද්‍රීය වෘත්ත ක්‍රමයට ඉලිප්සයක් ඇඳීම

- සරල රේඛාවක් ඇඳ එහි මහා අක්ෂයයේ දිග සලකුණු කර AB ලෙස නම් කරන්න.
- මහා අක්ෂයයේ දිගින් අඩකට වැඩි දුරක් අරය වශයෙන් කවකටුව ගෙන A හා B කේන්ද්‍ර කරගනිමින් එකිනෙක කැපෙන චාප දෙකක් අඳින්න.
- චාප දෙක කැපුන ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කොට දෙපසට දික්කර සුළු අක්ෂයේ දිගින් අඩක් බැගින් එහි දෙපසේ සලකුණු කර එම ලක්ෂ්‍යයන් CD ලෙස නම් කරන්න.
- රේඛා දෙක කැපුන මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය O ලෙස නම් කරන්න.
- O කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් OA, OC අරයන් වශයෙන් ගෙන වෘත්ත දෙකක් අඳින්න.
- ලොකු වෘත්තයේ අරය කවකටුව ආධාරයෙන් පරිධිය වටා චාප කරමින් වෘත්තය දෙක ම සමාන කොටස් 12 කට එකවර බෙදා දක්වන්න. එසේ නැත්නම් සමච්ඡේද කරමින් කොටස් 16 කට බෙදා ගන්න.
- දැනට ම ඉලිප්සයේ ලක්ෂ්‍ය 4 ක් ලැබී ඇත. ඒවා නම්, ABCD ලක්ෂ්‍යය 4 යි. ඉතිරි ලක්ෂ්‍ය ලබා ගැනීමට AB ට සමාන්තරව කුඩා වෘත්තය කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය හරහා දෙපසට තිරස් රේඛා ඇඳ ගන්න.
- එසේ ම ලොකු වෘත්තය කැපී ඇති ලක්ෂ්‍ය හරහා CD ට සමාන්තරව සිරස් රේඛා අදාළ තිරස් රේඛා හමුවන ලෙස අඳින්න.
- ABCD ද තිරස් හා සිරස් රේඛා හමුවන ලක්ෂ්‍ය සුමට වක්‍රයකින් යා කොට ඉලිප්සය අඳින්න.
- AO දුර අරය වශයෙන් ගෙන C හෝ D කේන්ද්‍ර කරගනිමින් AB කැපීමෙන් නාභි (Focus) සලකුණු කරගත හැකි වේ.



- AB = මහා අක්ෂය (Major axis)
- CD = සුළු අක්ෂය (Major axis)
- F = නාභිය (Focus)

8.24 රූපය

09 පරිමාණ

තැනීම් හෝ ඉදිකිරීම් සඳහා ඇඳිය යුතු ඉදිකිරීමේ හෝ තැනීමේ භාණ්ඩයට අදාළ කාර්මික සැලසුමක්, ඉඩම් සැලැස්මක්, මාර්ග සැලැස්මක් ඇතුළු භූමි සැලැස්මක් ද ඉතා විශාල නම් හෝ ඉතා කුඩා නම් හෝ ඒවා සැබෑ ප්‍රමාණයට ඇඳීම ප්‍රායෝගික නොවන බව ඔබට දැනෙනවා ඇත. බොහෝ විට මෙවැනි කාරණාවලට අදාළ ව අඳින චිත්‍ර කුඩා කර හෝ විශාල කර ඇඳීමට සිදුවේ. එසේ ම, සැබෑ වස්තුවේ ප්‍රමාණයට ද සැලසුම් චිත්‍ර අඳින අවස්ථා නැත්තේ ද නොවේ.

කුඩා කර හෝ විශාල කර අඳින සැලසුම් චිත්‍රවලට අදාළ රේඛා පරිමාණයකට අනුව ඇඳීමෙන් අදාළ වස්තුවේ / භාණ්ඩයේ, ඉඩමේ හෝ එවැනි ඕනෑ ම දෙයක සැබෑ ස්වරූපය පහසුවෙන් අවබෝධ කරගත හැකි ය. මේ සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරිමාණ කෝදු (Scale rule) හා වෙනත් උපකරණ ඇතත්, පන්ති කාමරයේ දී එක ම වර්ගයට අයත් ඒකක වර්ග දෙකකින් මිනුම් ලබාගත හැකි සරල පරිමාණයක් ඇඳ ඒ මාර්ගයෙන් මිනුම් ලබාගන්නා ආකරය පිළිබඳ ව දැනුවත් වීම සඳහා අවස්ථා ලබා ගනිමු.

පරිමාණ වර්ග තුන් ආකාරයකට දැක්විය හැකි ය.

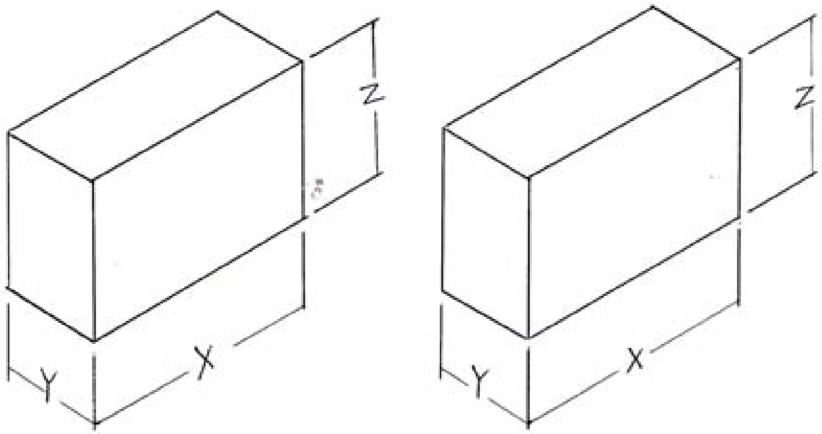
01. සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට ඇඳීමේ පරිමාණ

02. කුඩාකර ඇඳීමේ පරිමාණ

03. විශාල කර ඇඳීමේ පරිමාණ

01. සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයට ඇඳීමේ පරිමාණ

මෙහි දී වස්තුවේ සැබෑ ප්‍රමාණයට ම මිනුම් ලබාගෙන ඇඳීම සිදු කෙරේ. සම්පූර්ණ පරිමාණයට ඇඳීමේ දී එය අනුපාතයක් ලෙස දැක්වීම කළහොත් එය 1:1 ලෙස දැක්වේ.



වස්තුව හා එම පරිමාණයටම අඳින ලද චිත්‍රය

9.1 රූපය

02. කුඩාකර ඇඳීමේ පරිමාණ

විශාල ප්‍රමාණයෙන් වූ ඉදිකිරීමක්, යන්ත්‍රයක්, තැනීමක් එම ප්‍රමාණයෙන් ම ඇඳීමේ කඩදාසියක් මත ඇඳීම අපහසු හා ප්‍රයෝගික නොවන කාර්යයක් බැවින් එය කුඩාකර ඇඳීම කළ යුතු ය. මෙලෙස කුඩාකර ඇඳීම යම්කිසි පරිමාණයකට අනුව කළ යුතුවේ.

දිගින් 10000 mm ක් වූ ඉදිකිරීමක් පරිමාණ කර ඇඳීමට 200 mm ක් සඳහා 1 mm ක් යොදා ගන්නේ නම්,

කුඩා කර ඇඳීමේ පරිමාණය $= \frac{1 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}$ වේ.

එනම් $\frac{1}{200}$ හෝ 1 : 200 ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්නේ 1 : 200 ලෙස වේ.

කුඩා කළ පරිමාණයක් උපයෝගි කරගෙන ඇඳීමේ කඩදාසියක් මත ඇඳීමේ දුර ගණනය කිරීමක් මගින් සොයා ගනිමු.

උදාහරණ :-

කියවීමට ඇති දුර 2000 mm යයි ගනිමු. මේ සඳහා තෝරාගත් පරිමාණ භාගය = 1: 10 එනම් $\frac{1}{10}$ වේ. ඇඳීමේ කඩදාසිය මත ඇඳිය යුතු චිත්‍රයේ 1 mm ක් සඳහා භාවිත කළ යුතු පරිමාණ භාගය ගණනය කරමු.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර (x නම්)}}{2000\ \text{mm}}$$

$$X = \frac{2000\ \text{mm}}{100}$$

$$2000\ \text{mm} = 10X$$

චිත්‍රය මත අඳින දුර (සම්පූර්ණ) = 200 mm වේ.

යම් වස්තුවක් කුඩා කර ඇඳීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු පරිමාණ භාගයක් ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිති සංවිධානය (I.S.O) මගින් අනුමත කර ඇත. ඒ අනුව ඒවා,

1:2 1:5 1:10 1:20 1:100

1:200 1:500 1:1000 ආදී වශයෙන් වේ.

03. විශාල කර ඇඳීමේ පරිමාණ

යම්කිසි කුඩා වස්තුවක් නියම ප්‍රමාණයෙන් ම කඩදාසියක් මත ඇඳීම කළ විට එහි නියම හැඩරුව පැහැදිලි ව දැක ගැනීමට නොහැකිව සේ ම මිනුම් යෙදීම ද අපහසු වේ. මේ නිසා එම වස්තුව ද කිසියම් පරිමාණයකට අනුව විශාල කර ඇඳීම කළ යුතු වේ. මෙම විශාල කළ යුතු පරිමාණය, පරිමාණ භාගය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

මෙම සූත්‍රය භාවිත කර ඕනෑ ම පරිමාණ භාගයකට අනුව ඕනෑ ම චිත්‍රයක්, ප්‍රක්ෂේපණයක්, රූප සටහනක් ඇඳගත හැකි ය.

මෙම පරිමාණ භාගය උපයෝගි කරගෙන කුඩා වස්තුවකට අදාළ චිත්‍රයක් විශාල කර කඩදාසියක් මත ඇඳිය යුතු ප්‍රමාණය සොයමු.

උදාහරණය :-

කියවීම සඳහා ඇති දුර 2 mm ලෙස ගනිමු. මෙහි පරිමාණ භාගය = 20 :1 වේ.

$$\text{පරිමාණ භාගය} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{\text{වස්තුවේ නියම ප්‍රමාණය}}$$

$$\frac{20}{1} = \frac{\text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}}{2\ \text{mm}}$$

$$20 \times 2\ \text{mm} = \text{චිත්‍රය මත අඳින දුර}$$

$$\therefore\ \text{චිත්‍රය මත අඳින දුර} = 40\ \text{mm වේ.}$$

යම් වස්තුවක් විශාල කර පරිමාණයට ඇඳීමේ ISO දී මගින් අනුමත අනුපාත

1000 : 1 500 : 1 200 : 1 100 :1

50 : 20 : 1 10 : 1 5: 1 2 : 1 වේ.

සරල පරිමාණයක් ඇඳීම

මීටර හා සෙන්ටිමීටර 10 කොටස්වලින් උපරිම වශයෙන් මීටර 5 දක්වා කියවිය හැකි 1 : 50 අනුපාතයට (පරිමාණයට) සරල පරිමාණයක් අඳින්න. මෙහි

(01). මීටර 3 සෙන්ටමිටර 70 ක් ද

(02). මීටර 2 සෙන්ටිමිටර 30 ක් ද ලකුණු කරන්න.

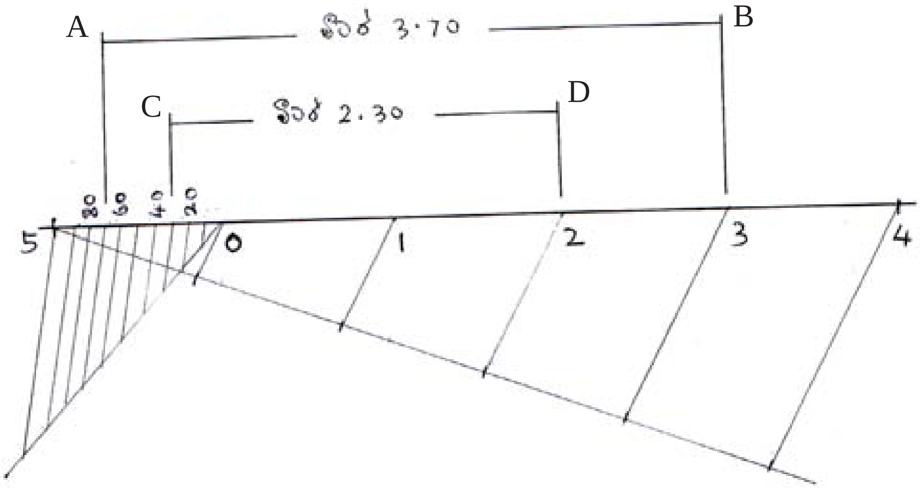
මෙම සරල පරිමාණය ඇඳ බලමු.

දෙන ලද පරිමාණ භාගය අනුව ප්‍රධාන ඒකකය නිරූපණය කරන දුර සෙවීම.

$$\frac{1\ \text{m}}{50} = \frac{100\ \text{cm}}{50} = 2\ \text{cm}$$

මේ අනුව සෙන්ටිමීටර 2 කින් මීටර 1 ක් නිරූපණය වේ. උපරිම දිග මීටර 5 නිසා පරිමාණය ඇඳීමට පාදක කර ගන්නා රේඛාවේ මුළු දිග 2 cm × 5 = 10 cm කි. 10 cm ක රේඛාවක් ඇඳ එය සමාන කොටස් පහකට බෙදන්න. එවිට මීටරයක ප්‍රමාණය දැක්වේ. සෙන්ටිමීටර 10 cm කොටස් කියවීමට අවශ්‍ය නිසා මුල් කොටස නැවත සමාන කොටස් 10 කට බෙදන්න.

සකස් කරගත් බව පරිමාණයෙන් මිනුම් ලබා ගන්න.



AB දුර = 30 m 70 cm වේ.

CD දුර = 3 m 30 cm වේ.