06 ඉදිකිරීම් සැලසුමක තිබිය යුතු අංග.

6.1 රූපය

කිසියම් වස්තුවක, ඉදිකිරීමක හෝ යන්ත්‍ර කොටසක නිශ්චිත හැඩය හෝ ප්‍රමාණය වචන භාවිතයෙන් පමණක් ඉදිකරන්නාට හෝ නිර්මාණකරුවාට ග්‍රහණය කරගැනීමට සැලැස්වීම තරමක අසීරු කරුණකි. එහෙත් එය චිත්‍ර භාවිතයෙන් වඩාත් ප්‍රබල ලෙස, පැහැදිලි ව, සැක රහිත ලෙස සන්නිවේදනය කළ හැකි ය. මේ අනුව චිත්‍රයකට හෝ ඇඳීමකට අද්විතීය ස්ථානයක් හිමි වේ.

ඇඳීම යනු ප්‍රස්තාරික භාෂාවකි. එසේ ම එය විශ්ව භාෂාවකි. නිතිපතා වැඩිවන අගයකින් යුත් භාෂාවකි. මෙම භාෂාව සාමාන්‍ය ජනතාව එදිනෙදා විවිධ කටයුතු සඳහා ද, ඉදිකිරීම් කර්මාන්ත ශිල්පීන් නිර්මාණකරණය සඳහා මෙන් ම වැයවන මුදල ගණනය කරගැනීම සඳහා ද, චිත්‍ර ශිල්පීන් විසින් භාවමය ප්‍රකාශිත මාධ්‍යයක් ලෙස ද යොදා ගනියි.

ඒ අනුව ඇඳීම සඳහා ජාත්‍යන්තරව පිළිගන්නා සම්මත නීති පද්ධතියක් භාවිත කෙරේ.

ඇඳීම, හැඩය, (Shape) ප්‍රමාණය, (Size) පිහිටීම (Position) හා සමානුපාතය (Proportion) ආදිය ප්‍රකාශ කෙරෙන නැතහොත් සන්නිවේදනය කෙරෙන උපක්‍රමයකි. තව ද විශේෂිත සම්බන්ධතා අඩංගු ගැටලු නිරාකරණය කරගැනීම සඳහා ද එය උපයෝගී කර ගැනේ. එසේ ම ද්විමාන ප්‍රක්ෂේපකරණයක්, ත්‍රිමාණ අවස්ථාවක් සඳහා දෘශ්‍යකරණය කිරීමේ චින්තන විධි ක්‍රමයකි. ක්‍රියාවලියක් විස්තරාත්මකව දක්වීම හෝ එහි අර්ථ ප්‍රකාශය වාචික්‍රම, ප්‍රමාණවත් ආකාරයට දක්වීම තුළින් එය නිසි පරිදි ඒත්තු ගැන්වීම සඳහා ද උපයෝගී වේ. එබැවින් ඒ අනුව ඇඳීම, තාක්ෂණික සමාජයේ අත්‍යවශ්‍ය අධ්‍යාපනික අංගයක් ලෙස ද භාෂා දිගුවක් ලෙස ද සැලකිය හැකි ය.

කාර්මික චිත්‍රයකින්, ව්‍යක්ත තොරතුරු බලවත් සැලකිල්ලකින් ඉදිරිපත් කරන අතර එහි පිළිවෙල සහ නිරවද්‍යතාවය ඉහළ තලයක පිහිටුවා ඇත. ඕනෑ ම සැලසුමක් සම්මත පරිමාණයකට ඇඳිය යුතු අතර පිළිගත් සංකේත ක්‍රමෝපායන් අනුගමනය කළ යුතු වේ.

උදාහරණයක් ලෙස ගොඩනැගිලි සැලසුමක් ගනිමු. ගොඩනැංවීමේ කණ්ඩායමේ කාර්යභාරය වනුයේ එම තාක්ෂණ ශිල්පීන් ගොඩනැගිලි සැලැස්ම නිවැරදි ආකාරයට තේරුම්ගෙන ඒ අනුව ගොඩනංවා ගොඩනැගිලි අයිතිකරුවා අපේක්ෂා කළ ආකාරයට එය නිමවීම යි. එහි දී එකිනෙක අතර අදාළ පණිවුඩ හුවමාරුවන්නේ ගොඩනැගිලි සැලසුම ඔස්සේ ය.

01. මිනුම් (Dimensions)

යන්ත්‍රයක හෝ එහි අවයවයක, ගොඩනැගිල්ලක හෝ එහි කොටසක දුව නිර්මිතයක හෝ දුව මූට්ටුවක හෝ වෙනත් ඕනෑ ම සැලසුමක ඉතා වැදගත් අංගයක් ලෙස මිනුම් මුල්තැන්හි ලා සැලකිය හැකි ය. යට කී දේවල් හි ප්‍රමාණය හෝ තරම දක්වෙන්නේ මිනුම් මගිනි. දිග, පළල, උස හෝ ගැඹුර, ගනකම මින් දක්වේ. භාවිත ඒකක වර්ගය අනුව මිලිමීටර, සෙන්ටිමීටර. හෝ අඟල්වලින් මිනුම් දක්වනු ලබයි. වර්තමානයේ බෙ-හෙවින් මිනුම් දක්වනු ලබන්නේ මිලිමීටර වලිනි. මිනුම් නොමැතිව ඉහත සඳහන් ඕනෑ ම අංගයක් නියමිත ප්‍රමාණයට නිර්මාණය කරගැනීම අසීරුය. පිරිමැවුම්කරුවා (Designer) ඉදිකරන්නාට හෝ නිපැයුම්කරුවාට (Constructor or Producer) මිනුම් මගින් එහි තරම හෝ ප්‍රමාණය සන්නිවේදනය කරවයි.

02. හැඩය (Shape)

ඉහත දක් වූ ඕනෑ ම අංගයක හැඩය සැලැස්මක් තුළින් ඉදිරිපත් කෙරේ. ජ්‍යාමිතික හැඩතල එනම් ත්‍රිකෝණ, සමචතුරස්‍ර, සෘජුකෝණාස්‍ර, ත්‍රැපීසියම හා සමාන්තරාස්‍ර වෘත්ත මින් වැදගත් තැනක් ගනියි. අදාළ අවයවය නිමවීම සඳහා හැඩය මනා පිටුවහලක් වේ.

03. පරිමාණය (Scale)

ඕනෑ ම සැලැස්මක් / චිත්‍රයක් සත්‍ය වස්තුවේ තාත්වික මිනුම්වලට වඩා කුඩාකොට හෝ විශාලකොට හෝ එහි සත්‍ය ප්‍රමාණයට ම හෝ ඇඳිය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස ශ්‍රී ලංකා සිතියම ගනිමු. එය අභ්‍යාස පොතක කොළයක් මත හෝ ෆුල්ස්කැප් කොළයක් මත ඇඳිය හැකි ය. එනම් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රමාණය කුඩාකර දක්වන පරිමාණයකට (Reduced scale) ඇඳ ඇත. ඒ අනුව ම යමින් අත් ඔරලෝසුවක යන්ත්‍ර කොටසක් එනම් දතිරෝදයක් වැනි අංගයක් ප්‍රමාණයෙන් ඉතා කුඩා නිසාත් සාමාන්‍ය ඇසට හොඳින් නොපෙනෙන නිසාත් එය අඳිනු ලබන්නේ විශාල පරිමාණයකට ය. (Enlarged scale) එහෙත් සමහර චිත්‍ර වස්තුවේ තරමට ම සිතියම්ගත කරයි. එය ජීව ප්‍රමාණය (Life size) හෙවත් පූර්ණ පරිමාණය (Full scale) ලෙස හැඳින්විය දක්විය හැකි ය.

මේ අනුව "පරිමාණය" යන පදය සැබෑ වස්තුවේ ප්‍රමාණය හෙවත් තරම හා අඳින ලද එම වස්තුවේ චිත්‍රයේ ප්‍රමාණය / තරම අතර ඇති අනුපාතය" ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

කිසියම් මිනුමක් චිත්‍රයේ සඳහන් කිරීමට අතපසු වුව ද එය පරිමාණයට ඇඳ ඇති නිසා එහි මිනුම පරිමාණ කෝදුවේ අදාළ පරිමාණය හා ගළපා එම මිනුම සොයාගත හැකි ය.

04. කොටස් හැඩ / නිමකළ හැඩය

කිසියම් නිර්මිතයක් නිමවන්නේ කොටස් දෙකක්, තුනක් හෝ කිහිපයක් එකලස් (Assembled) වීමෙනි. යන්ත්‍රයක් හෝ ගොඩනැගිල්ලක් වේවා ඒවා ද කොටස් කිහිපයක බද්ධවීමකි. එක් එක් කොටස් විවිධ පැතිවලින් බලා ඒවායේ දර්ශන, මාන, හැඩතල මනසින් අධ්‍යයනය කොට ඇඳීම මෙමගින් සිදු වේ. සැලසුම් ශිල්පියා එය සම්මතයනට අනුකූලව දකින ආකාරය චිත්‍ර / කාර්ය චිත්‍ර / සැලසුම් චිත්‍ර මගින් ඉදිරිපත් කරනු ලබයි.

05. සැලසුම ඇඳිය යුතු ආකාරය

ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීමක් හෝ වෙනත් නිෂ්පාදනයක් සඳහා යොදාගන්නා ද්‍රව්‍ය හා සංරචකයන් ත්‍රිමානරූපීය (Three dimensional) වේ. එනම්, ඒවාට දිග, පළල, උස (ගැඹුර /ඝනකම) අනිවාර්යයෙන් ම හිමි වෙයි. ගොඩනැගිල්ලක හෝ කිසියම් වස්තුවක රූපය යට කී මිනුම් වර්ග තුන දර්ශනයවන ආකාරයට ඇඳිය හැකි ය.

සාමාන්‍යයෙන් නිර්මාණ / ඉදිකිරීම් ඇඳීම්වල දී ගොඩනැගිල්ලක් හෝ වස්තුවක් සවිස්තරාත්මක ව දැක්වීම සඳහා යොදාගන්නා "චිත්‍රාත්මක ඇඳීමේ ක්‍රමය" Pictorially "ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ" Orthographic projection ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ක්‍රමයේ දී භාවිත කරනුයේ සැලසුම් (Plans) ආරෝහණයන් (Elevations) හා ඡේදීය කඩයන් (Sections) වැනි ද්වීමාන රූපී චිත්‍ර සම්ප්‍රදායකි.

ප්‍රථම හා තෙවන කෝණ ප්‍රක්ෂේපණය

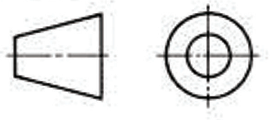
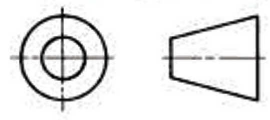
මෙහි භාවිත ක්‍රම දෙකකි.

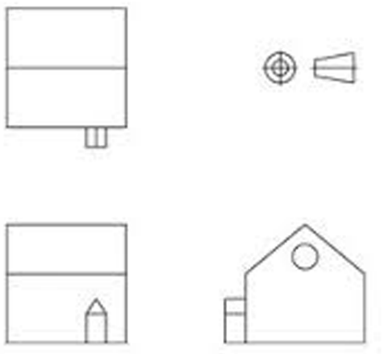
01. ප්‍රථම කෝණ ප්‍රක්ෂේපණය (First angle projection)

02. තෙවන කෝණ ප්‍රක්ෂේපණය (Third angle projection)

එය වඩාත් පැහැදිලි ව දැක්වීම සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රමවේදය උපයෝගී කරගනිමු.

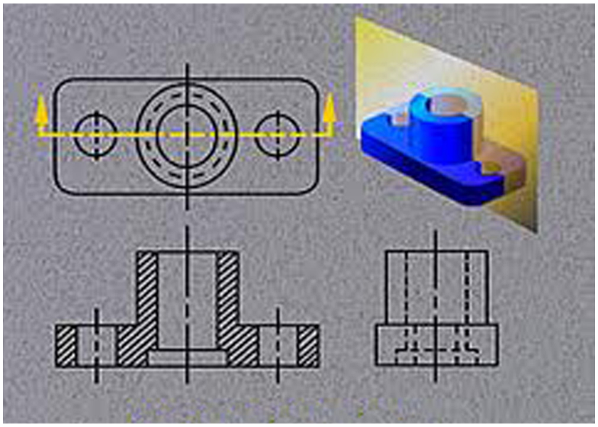
ප්‍රක්ෂේපණ සංකේත

ප්‍රක්ෂේපණ වර්ගය	සංකේත
පළමුවන කෝණ ක්‍රමය	
තෙවන කෝණ ක්‍රමය	



6.2 රූපය

ඡේදීය දර්ශන (Sectional Views)



6.3 රූපය

ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමයේ දී, වස්තුවක අභ්‍යන්තරයේ ඇති විස්තර බාහිර දර්ශනයක් ඔස්සේ නියෝජනය පෙන්නුම් කළ හැක්කේ, එම විස්තර සැඟිරේඛා (Hidden lines) මාර්ගයෙන් දැක්වීමෙනි. අභ්‍යන්තරයේ ඇති විස්තර වඩාත් සංකීර්ණ වන්නේ නම්, යට කී සැඟි රේඛාවලින් පෙන්වීම පැටලිලි සහගත මෙන් ම, ව්‍යාකූල විය හැකි අතර නිරවද්‍ය අයුරින් පහදා දීම අසීරුවිය හැකි ය. එවැනි අවස්ථාවල දී සැලසුම් ශිල්පියා ඔහු අඳින වස්තුව කිසියම් තලයක් / අක්ෂයක් ඔස්සේ කපා එම තලය හා සිය දෙනෙත් අතර කොටස ඉවත් කරන විට ඔහුට පෙනෙන එම දර්ශනය, සැඟිරේඛාවලින් නොව පූර්ණ රේඛාවලින් අඳිනු ලබයි. යට කී කැපුම් තලය / අක්ෂය තෝරාගනු ලබන්නේ වඩාත් විස්තර ඉදිරිපත් කළ හැකි ස්ථානයක් හරහා ය. බොහෝ විට එම කැපුම් තලය / අක්ෂය ඍජු රේඛාවක් ම නොවන්නට පුළුවන.

සමාංශක දර්ශන / ප්‍රක්ෂේපණ (Isomatric views / Projections)

සමාංශක දර්ශනයකින් වස්තුවක පෘෂ්ඨ තුනක් එකම තලයක දී දැක්විය හැකි ය. "සමාංශක" යන පදයෙහි අරුත "සම මිනුම" (Equal measure) යන්නයි. සමාංශක දර්ශනයෙහි පදනම වන්නේ තලයක් මත 120^0 බැගින් වූ සමාන කෝණ ආපාතනයවන රේඛා තුනකින් යට කී පෘෂ්ඨ තුන පෙන්නුම් කිරීමත්, එහි පැතිවල සත්‍ය දිග 82% දක්වා කෙටිවීමත් ය. සමාංශක පෙනුමක් ලබාගන්නේ සියලු සිරස් රේඛා සිරස් ව පිහිටුවීමත්, තිරස් රේඛා තිරස සමඟ 30^0 කින් වම්පසට හෝ දකුණුපසට ආනත ව ඇඳීමත් මගිනි.

ඉදිකිරීම / නිමවුම සඳහා සැලසුමක් සකස් කිරීම

ඇඳීම් කටයුතු සඳහා අවශ්‍ය ඇඳීමේ උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය

01. ඇඳීමේ කඩදාසි - Drawing papers
02. A2 ප්‍රමාණයේ ඇඳීමේ පුවරුවක් සහ ටී රූලක් - A2 Drawing board and T - Ruler
03. ඇඳීමේ පුවරු කිලිප / පෝරු කටු හෝ ගම් ටේප් - Drawing board clips or gum tape
04. බ්‍රිස්ටල් බෝඩයක් - Bristol board
05. පැන්සල් - Pencils
06. මෘදු මකනය - Soft erassor
07. ඇඳීමේ උපකරණ කට්ටලය - Box of instruments (Geomatrical instrument set / Drawing instrument set)
08. පරිමාණ කෝදුව - Scale ruler
09. විහිත චතුරස්‍ර - Sets squares
10. වෘත්තාකාර කෝණමානය - Circular protractor
11. කපු ලේන්සුව / පිස්නාව - Cotton handcerchif / Duster

01. ඇඳීමේ කඩදාසි

ඉංජිනේරුමය ඇඳීම් (සිවිල් / යාන්ත්‍රික / විදුලි ආදී) කටයුතුවල දී භාවිත කරන චිත්‍ර (සැලසුම්), අඳිනු ලබන්නේ බ්‍රිතාන්‍ය සම්මත ප්‍රමිති 34z9 " Sizes of Drawins " යටතේ දක්වා ඇති පහත මිනුම් සහිත ඇඳීමේ කඩදාසි මත ය.

අහුකොන් කැපීම් කළ ඇඳීමේ කඩදාසිවල ප්‍රමාණයන්

Trimmet Sizes of drawing sheets

A0 හි මිනුම් 1188 × 841 mm යනු 1.0 m^2 ක ක්ෂේත්‍රඵලය යි.

A1 යනු ඉන් අඩකි.

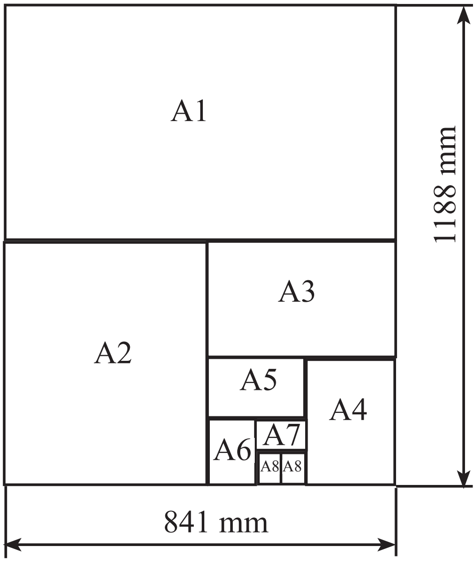
A2 යනු සාමාන්‍ය ඇඳීමේ කඩදාසිය යි.

A3 යනු ෆුල්ස්කැප් ප්‍රමාණයේ කඩදාසිය කි.

A4 යනු යතුරුලියනය කරන කඩදාසිය යි.

A5 යනු අභ්‍යාස පොතක කඩදාසිය යි.

A0	-	1188 × 841 mm
A1	-	841 × 594 mm
A2	-	594 × 420 mm
A3	-	420 × 297 mm
A4	-	297 × 210 mm
A5	-	210 × 148 mm
A6	-	148 × 105 mm
A7	-	105 × 74 mm
A8	-	74 × 52 mm
A9	-	52 × 37 mm
A10	-	37 × 26 mm



ජාත්‍යන්තර සම්මත අනුව කඩදාසි වර්ග කිරීමේ දී කඩදාසි වර්ගයෙ වර්ග මීටරයක බර ද ගණන් ගනු ලැබේ. එය g /m^2ලෙස හැඳින්වේ. උදාහරණ :- වර්ගමීටරයක් ග්‍රෑම් 80 කඩදාසියක් හැඳින්වීමේ දී 80g/m^2 (80gsm) ලෙස සටහන් කරනු ලබයි. (gms- Gram per square metre)

02. ඇඳීමේ පුවරුව හා ටී රූල

ඇඳීමේ පුවරුව දැවයෙන් හෝ ප්ලාස්ටික්වලින් නිර්මාණය කර ඇත. දැවයෙන් නිර්මාණය කර ඇතොත් අවයව දෙකක් ලෙසත් ප්ලාස්ටික්වලින් නම් එක් අවයවයක් ලෙසින් ද මිල දී ගත හැකි ය.

දැව ඇඳීමේ පුවරුව A2 ප්‍රමාණයේ ඇඳීමේ කඩදාසියක් ඒ මත තැබිය හැකිවන සේ ඊට තරමක් විශාල එනම් 624 × 500 mm ප්‍රමාණයේ විය යුතු ය. දැව ලෑලි දෙකක් හෝ සමහර විට තුනක් කලම්ප යොදා ශක්තිමත් කොට, ඇඳීමේ මේස, පෘෂ්ඨයෙන් මදක් ඉස්සී තිබෙන සේ ශිෂ්‍යයාට පහසුවෙන් එහා මෙහා කළ හැකිවන සේත් විය යුතු ය. A2 ප්‍රමාණයේ ඇඳීමේ කඩදාසිය පුවරුව මත තබනුයේ ඊට සමාන ප්‍රමාණයට කපන ලද බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් තැබීමෙන් අනතුරුව ය.

ඇඳීමේ පුවරුවේ එක කෙළවරක කළුවර දැවයෙන් නිම කළ ඍජු දාරයකි. දකුණු අත හුරුවූවන් එය වම් අත පැත්තට ද, වම් අත හුරුවූවන් එය දකුණු අත පැත්තට ද වන සේ තැන්පත් කරගත යුතු ය. (කළුවර දැවය ගෙවීයන්නේ නැති තරම් ය.) ප්‍රවාහන කටයුතුවල දී මෙම කොටසට හානි සිදු විය හැකි බැවින් වඩාත් ආරක්ෂාකාරී ව කටයුතු කළ යුතු ය.

ටී රූල (Tee square) කඳකින්, අල්ලුවකින් (Stock) හා (Blade) තලයකින් සමන්විත ය. අල්ලුවට ඍජුකෝණී ව පිහිටන සේ තලය සවිගැන්විය යුතු ය. අල්ලුවෙහි හා තලයෙහි ඇඳීමේ පුවරුව මත වැරෙන් සිරකොට තැන්පත් කරන ටී රූල ඍජු දාරය දිගේ ඉහළට හා පහළට ගමන් කරවීමෙන් අවශ්‍ය ස්ථානවල දී තිරස් රේඛා මෙන් ම සමාන්තර රේඛා ද ඇඳගත හැකි ය. තව ද ටී රූලේ ඍජු දාරය මත විහිත චතුරස්‍ර එහා මෙහා කළ හැකි ය. ගෙවීයාමක් සිදුවන්නේ නැති තරම් ය. ප්ලාස්ටික්වලින් නිර්මාණය කරන ලද ඇඳීමේ පුවරුව හා ටී රූල සංයුක්ත ඒකකයක් බව මුල දී සඳහන් කළෙමු. පුද්ගලයාගේ පහසුව තකා ඉදිරි කෙළවර උස් පහත් කළ හැකිවන සේ නිපදවා ඇති අතර පෘෂ්ඨය ඉතා සුමට ය. ඊට ම බද්ධ කළ විහිත චතුරස්‍රවලින් ලබාගත හැකි ප්‍රයෝජයන් ලබාගත හැකි මෙන් ම ඍජු හා ආනත රේඛා ඇඳගත හැකි සීරුමාරු කළ හැකි කෝණමානයන් සවිකළ ඍජුකෝණී අවයවයකි.

03. ඇඳීමේ පෝරු කටු / කිලිප (Drawing pins / Drawing clips)

6.4 රූපය

ලෝහවලින් අල්ලුවක් සේ සකසා ඇති මේවා මගින් ඇඳීමේ කඩදාසිය, බ්‍රිස්ටල් බෝඩය සමගින් ඇඳීමේ පුවරු ව මත රඳවා ඉතා තදින් සිටින සේ සිරකර ගත හැකි ය. ඇඳීමේ පුවරුවේ සවි කිරීම සඳහා කිලිප හතරක් භාවිත කිරීම සුදුසු ය. මේ කාර්යය සඳහා සෙලෝටේප් ඇඳීමේ අල්පෙනෙත්ති හෝ ගම්ටේප් භාවිත කිරීමට පෙලඹී සිටිති. සෙලෝටේප්වලින් හා ඇඳීමේ අල්පෙනෙත්තිවලින් ඇඳීමේ පුවරුවට ද හානි සිදු වේ. ඉතාම සුදුසු වන්නේ ඇඳීමේ පුවරු කිලිපයන් ය.

04. පැන්සල් (Pencils)

පැන්සල් වර්ග 17 ක් ලෝකයේ නිෂ්පාදනය කරන බව පැවසේ. උදාහරණ ලෙස H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H, 9H, HB,B,BB හා F යනු ඉන් කිහිපයකි. වෙළඳ නාම ද රාශියකි. එහෙත් මෙම අධ්‍යයනයේ දී අප භාවිත කරන්නේ පැන්සල් වර්ග තුනක් පමණි. එනම්, 2H, H හා HB

2H	-	ආධාරක රේඛා, පිරිසැලසුම් චිත්‍ර
H	-	තුනී රේඛා, අකුරු මුද්‍රණය
HB	-	ඉම් / මායිම් / දාර රේඛා නිමහම් කිරීමේ වැඩ

පැන්සල් උල් කිරීමේ දී උලට හානි සිදු නොවන සේ පවත්වා ගැනීමට උනන්දු විය යුතු ය.

05. මෘදු මකනය (Soft erassor)

මකනය ආධුනිකයන් විසින් පාවිච්චි නොකළ යුතු උපකරණයකි. ඇඳීමේ කාර්යය සඳහා පළමුව යොමුවන්නෝ බොහෝ වැරදි සිදුකොට මකනය යොදා ඒවා සියල්ල නිවැරදි කිරීමට උත්සාහ දරති. මකනයන් උපයෝගී කරගත යුත්තේ, ඇඳීම් කටයුතු නිමහම් කිරීමේ දී පමණි. එය පිරිසැලසුම් කරන අවස්ථාවේ දී නොවේ. එනම් 2H වර්ගයේ පැන්සලෙන් අඳිනු ලැබූ රේඛා මකා දැමීමට අවශ්‍යතාවයක් නොවන්නේ ඒවා ඉතා සියුම්, සිහින් රේඛාවන්වන නිසාත් පියවි ඇසට පෙනෙන නොපෙනෙන සේ ඇඳ ඇති නිසාත් ය. මැකීමේ දී ඇඳීමේ කඩදාසිය පලුදු නොවිය යුතු සේම, මැකීමට අවශ්‍ය නොවන රේඛා ද එසේ ම තිබීමට සැලැස්විය යුතු ය.

06. ජ්‍යාමිතික උපකරණ කට්ටලය (Geomatrical instruments set)

6.5 රූපය

විවිධ ප්‍රමාණයන්ගෙන්, විවිධ වෙළඳ නාමයන්ගෙන් හා විවිධ උපකරණ ප්‍රමාණවලින් යුක්ත උපකරණ පෙට්ටි වෙළඳපොළේ බහුල ව භාවිතවන නමුදු මෙම පාඩම් මාලවේ දී අවශ්‍යවන උපකරණ කිහිපයක් පමණක් ගැන සලකා බැලීම වටී.

07. බෙදුම් කටුව (Divider)

6.6 රූපය

150 mm ක් පමණ දිගැති, වෙන්කළ නොහැකි කේතු ආකාර වූ උල් හැඩයකින් යුක්ත පාදවලින් සමන්විත මෙම උපකරණය පරිමාණ කෝදුවෙන් ලබාගන්නා මිණුම්, ඇඳීමේ කඩදාසි මතට මාරු කිරීමටත්, සරල රේඛාවක් ඕනෑ ම සමාන කොටස් ගණනකට බෙදා ගැනීමටත් උපකාරී වේ. මෙසේ කිරීම මගින් පරිමාණ කෝදුව හෝ ඇඳීමේ කඩදාසියට හානි සිදු නොවීමට වගබලා ගත යුතු ය. බෙදුම් කටුව තනි අතකින් මෙහෙයවිය හැකි අතර, එහි දෙපා ඈත්කර ගැනීමට මහපටැඟිල්ල හා මැදගිල්ල ආධාර කරගත හැකි ය.

08. කවකටුව (Compasses)

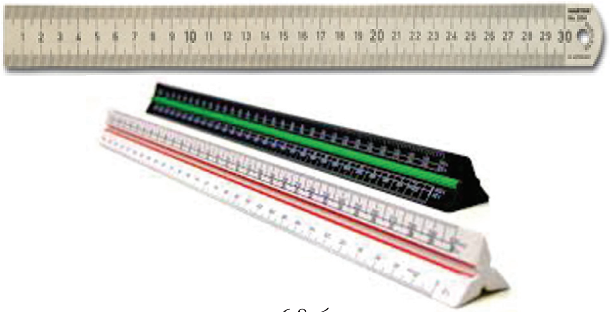
6.7 රූපය

මෙය ද 150 mm ක් පමණ දිග ය. එක පාදයක් බෙදුම් කටුව මෙනි. අනෙක පැන්සල් තුඩ හෝ තීන්ත පෑනක් හෝ සහිත ව භාවිත කිරීමට හැකි අතර එහි පාදය තවදුරටත් දිගුකර ගැනීමේ පහසුකම නිෂ්පාදනයෙන් ම සලසා ඇත. චාප, වක්‍ර, පූර්ණ වෘත්ත ඇඳීම සඳහා භාවිත කෙරේ. අදාළ දුර මැන ගැනීම බෙදුම් කටුව මෙනි.

09. දුනු උපකරණ

පැන්සල් තුඩ, පෑන හා බෙදුම්කටු තුඩු සවිකළ හැකි සේ සකස් කළ කුඩා කවකටු තුනකි. මුදුනෙහි දුනු මුද්දකි. ඉහත සඳහන් කළ උපකරණවලින් කරගත හැකි කාර්යයන් මේ උපකරණවලින් ද ඉටුකර ගත හැකි ය. එහෙත් 25 mm ට වඩා අඩු මිණුම් සඳහා පමණක් සීමා වේ. මෙම උපකරණ ක්‍රියාත්මකකර වීමේ දී අනුමුද්ද අල්ලා ගැනීම සඳහා දබරගිල්ල හා මහපැටැගිල්ල උදව් වේ. දිගක් ලබා ගැනීමේ දී මැදගිල්ල ද උපයෝගි කරගත යුතු ය. එයින් ඉස්කුරුප්පුව කරකවා දෙපා සීරුමාරු කර ගැනීම කළ හැකි ය. භාවිතයෙන් පසු උපකරණය නැවත තැන්පත් කිරීමේ දී ඒවා පූර්ණ ව විවර කළ යුතු අතර එමගින් දුනුමුද්දෙහි ආතතිය නිදහස් වේ.

10. කෝදුව සහ පරිමාණ කෝදුව (Rule and scale rule)



6.8 රූපය

පරිමාණ කෝදු වර්ග 2 කි.

01. අඩි අඟල්වලින් මැනීම සඳහා

02. මිලිමීටරවලින් මැනීම සඳහා

සැලසුම් චිත්‍ර ඇඳීමේ අනුපාත අටකි.

වර්තමානයේ වැඩිපුර භාවිත වේ. සිවිල් ඉංජිනේරුමය ඇඳීම් සඳහා k 86 හා යාන්ත්‍රික /විදුලි ඉංජිනේරුමය ඇඳීම් සඳහා k 85

k 86

1:1	1:20	1:5	1:1250
1:100	1:200	1:50	1:2500

k 85

1:1	1:2	1:5	1:25
1:10	1:20	1:50	1:2500

ආදි පරිමාණ හඳුන්වා දී ඇත.

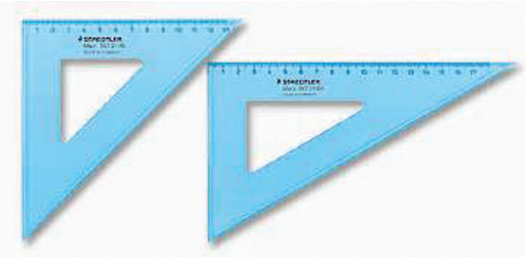
පරිමාණ කෝදු භාවිත කරනුයේ, යම් සාධකයක් අනුව දිගක් මැණීම හෝ සලකුණු කිරීම සඳහා ය. එය නිරූපණ සාධකය (Representative factor) ලෙස හැඳින්වේ. මෙය සමහර විට,

- කුඩා කරන ලද (Reduced)
- පූර්ණ (Full)
- විශාලිත (Enlarged)

විය හැකි ය. ඉහත පරිමාණ කෝදුවල 1:1 පූර්ණ පරිමාණයවන අතර ඉතිරි සියල්ල කුඩා කරන ලද පරිමාණයන් ය.

මේ පරිමාණයන්ගේ භාවිත අවස්ථා මීට පෙරාතු ව විස්තර කර ඇත.

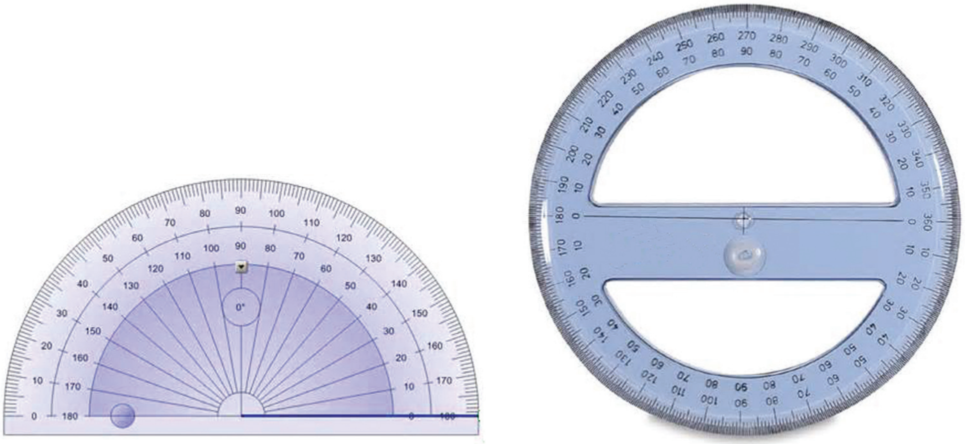
11. විහිත චතුරස්‍ර (Set squares)



6.9 රූපය

විහිත චතුරස්‍ර යුගල 30^0 - 60^0 හා 45^0 - 45^0 ලෙස හැඳින්වේ. රේඛාවක් සමග අනුපාතය කරන කෝණය 30^0,45^0, හා 60^0 ලෙස ආනත රේඛාවන් ද 90^0 සෘජුරේඛා ද ඇඳිය හැකි ය. ටී රූල මැනවින් ඇඳීමේ පුවරුවේ සෘජු දාරයට පිහිටන සේ අල්ලා හිඳිමින් විහිත චතුරස්‍ර ටී රූලේ සෘජු දාරය මත එහා මෙහා දුවවමින් ආනත රේඛා හා සෘජු රේඛා ඇඳිය හැකි ය. ටී රූල ආධාරයෙන් තිරස් රේඛාවක් ඇඳිය හැකි ය.

12. අර්ධ වෘත්තාකාර හා වෘත්තාකාර කෝණමාන (Protectors)



6.10 රූපය

ප්‍රධාන කෝණවලට අමතර ව වෙනත් අගයකින් යුත්, තිරස සමග ආපාතනය කරන කෝණ ඇඳ ගැනීම සඳහාත්, ඇඳ ඇති කෝණයන් මැන ගැනීම සඳහාත් ඉවහල් වේ.

13. කපු ලේන්සුව (පිස්නාව)

රේඛා මැකීමේ දී ඇතිවන ඉවතලන ද්‍රව්‍ය පිසගැනීමටත්, සමහර ශිල්පීන්ගේ දෑතින් ගලන දහදිය පිස ගැනීමටත් ඉවහල් වේ. සැලැස්මක පිළිවෙල පවත්වා ගැනීම සඳහා මෙය ද ඉවහල් වේ.

ඇඳීමේ කඩදාසිය පුවරුවට සවිකරගන්නා ආකාරය

වෙළඳපොළෙන් මිල දී ගත හැක්කේ A1 වර්ගයේ එනම් 841 × 594 mm ප්‍රමාණයේ ඇඳීමේ කඩදාසිය. මෙය දෙකට නවා කැපීමෙන් A2 ප්‍රමාණයේ 594 × 420 mm කඩදාසි දෙකක් ලැබේ.

දකුණත හුරු සිසුන් ඇඳීමේ පුවරුවේ සෘජුදාරය වම් අත දෙසටත්, වම් අත හුරු සිසුන් දකුණත පැත්තටත් ස්ථානගත කරන්න.

ඒ මත බ්‍රිස්ටල් බෝඩය එලා, කපාගත් A2 කඩදාසියේ කපාගත් දාරය තමා දෙසට තබා, ටී රූල ඇඳීමේ පුවරුවේ මුදුනට තල්ලු කොට එහි සෘජුදාරය කඩදාසියේ කර්මාන්ත ශාලාවෙන් කැපූ දාරය සමඟ සමපාත කරගන්න. පසුව ඇඳීමේ පුවරු ක්ලිපයක් මගින් වම්පස අර්ධ ලෙස සවිකොට නිරවද්‍යතාවය පරීක්ෂා කොට ඉන් සෑහීමකට පත්වන්නේ නම් දෙවන ක්ලිපය දකුණු පසින් ගසා ඇඳීමේ කඩදාසිය පූර්ණ ලෙස සවිකරන්න. අවසානයේ දී ඇඳීමේ කඩදාසිය මත ඇඳීමේ පුවරුව මත තැන්පත් කොට රැලි යවා තුන්වන සහ සිව්වැනි ක්ලිපයන් යටි පැත්තෙන් සවිකරගන්න.

රේඛා වර්ග

සම්මත රේඛාව	සම්මත රේඛාවේ නම	සම්මත රේඛාව භාවිතවන අවස්ථාව
	ඝන අඛණ්ඩ රේඛාව	වස්තුවක පෙනෙන දාර දැක්වීම සඳහා
	සිහින් අඛණ්ඩ රේඛාව	නිර්මාණ ඇඳීම, මාන දැක්වීම, හරස්කඩ දැක්වීම.
	කඩ රේඛාව	සැඟි දාර දැක්වීම
	සිහින් දාම රේඛා	මධ්‍ය අක්ෂය හෝ සමමිතික බව දැක්විම.
	දෙකෙළෙවර ඝන දාම රේඛාව	ඡේදනය කළ යුතු ස්ථානය දැක්වීමට.
	සිහින් අඛණ්ඩ අවිධි රේඛාව	කඩ පෘෂ්ඨ දැක්වීම සඳහා

විවිධ ඉදිකිරීම් සැලසුම් කිරීමේ දී ඒවායේ සිදුරු, බීරලු හැඩ දොර ජනෙල්, වීදුරු සමමිතිකව ඇඳ දැක්වීමට හා ලෝහ නළ වැනි නිශ්චිත දිගින් යුතු යමක් අපතේ නොයන ලෙස සලකුණු කිරීම සඳහා මිනුම් ලබාගැනීමේ දී සරල රේඛා අනුපාතිකව බෙදා ගැනීම ආදී අවශ්‍යතාවන් සඳහා මෙම දැනුම අදාළ වේ.

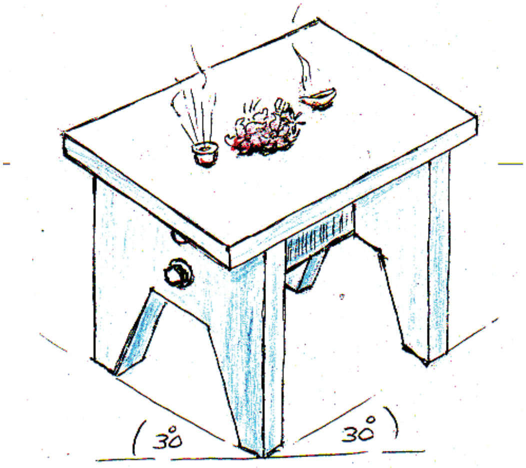
සරල ඉදිකිරීම් සඳහා විධිමත් සැලැසුමක්

කෙසේ වෙතත් සරල ඉදිකිරීම්වල අන්තර්ගත වැදගත් පොදු ලක්ෂණ බොහොමයක් බොහෝ විට නොවෙනස් ව පවතින බව පෙනේ. ශක්තිය, ස්ථායිතාව, කල්පැවැත්ම, බර, ප්‍රවාහන පහසුව, අමුද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීමේ පහසුව, නිෂ්පාදන වියදම, මිනුම්, හැඩය, මානවගතික විද්‍යානුකූල වීම, සෞන්දර්යාත්මක අගය ඉන් සමහරකි.

ඉහත සියලු තොරතුරු ගැන සලකා ඉදිකිරීමක් සැලසුම් කිරීම ඉතා අසීරු වුව ද හැකිතාක් දුරට මෙම අභියෝගයන් ජයගැනීම ඉතා වැදගත් වේ.

මෙවැනි ඉදිකිරීමක් පිළිබඳ සංකල්පය විවිධ අයුරින් මනසින් දකිමින් එහි හැඩය මිනුම් ප්‍රමාණ ගැන සලකමින් ඉදිකිරීම නිදහස් අතින් සැලසුම් කර යෝග්‍ය මිනුම් දක්වා එය කඩදාසියක ඇඳ ගැනීම අතිශයින් ම වැදගත් කරුණකි.

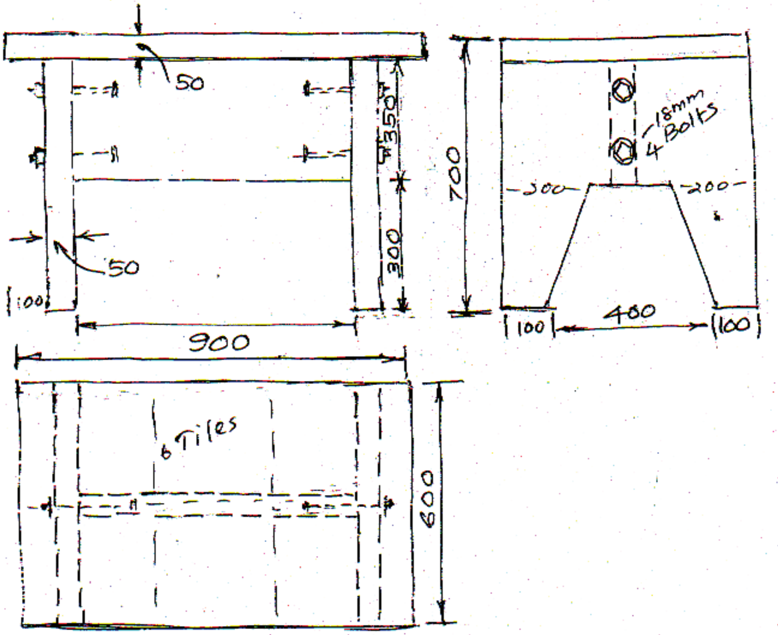
උදාහරණයක් ලෙස ආගමික ස්ථානයක පූජාසනයක්, එළිමහන් මේසයක් හෝ ගෙදර භාවිතවන වළං සේදීමට මැස්සක්, වියළීමට යෝග්‍ය ජලයට ඔරොත්තු දෙන නොදිරන මේසයක් වැනි උපකරණයක් තැනීම පිළිබඳ සිතුවිල්ලක් කෙනෙකුට පහළ වූයේ යැයි සිතමු. ඔහු මේ සඳහා මනසේ ජනිතවුණු රූපය නිදහස් අතින් ත්‍රිමාන ස්වරූපයෙන් මෙහි ඇඳ දක්වා ඇත. මෙම ත්‍රිමාන රූපය නිදහස් අතින් අඳින ලද සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූපයක් වේ.



6.11 රූපය - තැනීමට අපේක්ෂා කරන භාණ්ඩයේ මූලික හැඩය

මෙය 50 mm ක් ඝන කොන්ක්‍රීට් තහඩු 4 කින් සමන්විත විය යුතු යැයි ඔහු උපකල්පනය කොට ඇත. එය 700 mm උස ද, දිග පළල 900 x 600 mm විය යුතු බව ඔහුගේ අදහස යි. එහෙත් ඇතැම් මිනුම් මෙහි දැක්වීම අසීරුවන අතර ඇතැම් කොටස්වල ස්වභාවය ද නොපෙනේ. එහෙත් මෙම නිර්මාණයේ ස්වභාවය පමණක් ඉහත රූපයෙන් මැනවින් පිළිබිඹු වේ.

කෙසේ වෙතත් ඉහත 6.11 රූපයේ ඉදිරියෙන් ඉහළින් හා පැත්තෙන් පෙනෙන පරිදි අඳින ලද රූප තුන පහත පෙනෙන පරිදි ස්වල්පයක් විනිවිද පෙනෙන සේ 6.12 රූපයේ පරිදි ඇඳ ගැනීමෙන් ඒවායේ හැඩතල සහ ප්‍රමාණයන් මැනවින් දැක්විය හැකි ය. එසේ ම අදාළ මිනුම් සියල්ල ම පහසුවෙන් දැක්විය හැකි ය. මෙම රූපවලින් දැක්වෙන්නේ ඉහත රූපයෙන් නිරූපිත උපකරණයේ ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප තුනකි. ඒවා නිදහස් අතින් ඇඳ ඇත.



6.12 රූපය - අවශ්‍ය භාණ්ඩයේ ඉදිරියෙන් පැත්තෙන් හා ඉහළින් බැලුවිට පෙනෙන අන්දම ඇඳගැනීම

පරිමාණය

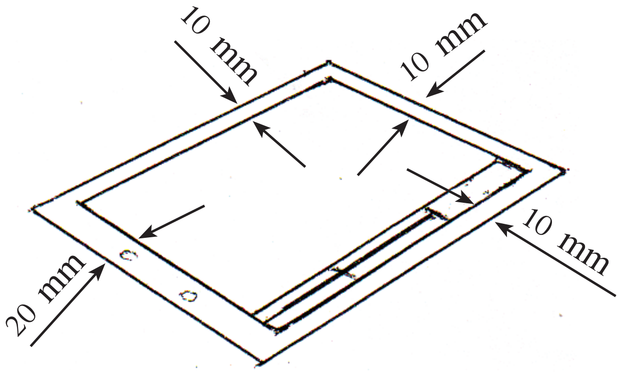
මෙවැනි නිර්මාණයක් එහි ඇති දිග හා පළල ප්‍රමාණයට ම ඇඳිය නොහැකි හෙයින් එය කඩදාසියේ ඇඳිය හැකි ප්‍රමාණයකට අනුපාතික ව කුඩා කර ඇඳ ගත යුතු ය. මේ සඳහා පරිමාණය (Scale) භාගයක් වශයෙන් 1/10 හෙවත් අනුපාතයක් වශයෙන් 1:10 ලෙස ඇඳීම පහසු වේ.

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

ඉහත ආකාරයට ඇඳීමට තීරණය කරගත් රූප සටහන පාසල් පංති කාමරයේ දී A_4 හෙවත් භාග කඩදාසියක (Half sheet) ඇඳගත හැකි වේ. රූපය ඇඳගැනීම සඳහා ඇඳීම් පුවරුව, ටී රූල, විහිත චතුරස්‍ර යුගලය, මිලිමීටර කෝදුව, කවකටුව සහ බෙදුම් කටුව ද පෝරු කටු හෝ අල්ලු, නිර්මාණ රේඛා සහ මිනුම් රේඛා ඇඳීම සඳහා 2H පැන්සල ද, රේඛා ඇඳීම සහ අක්ෂර ලිවීම සඳහා HB පැන්සල ද ගුණාත්මක ඉහළ වර්ගයක මකනයක් ද භාවිත කළ යුතු වේ.

6.13 රූපය - ටී රූල භාවිතයෙන් ඇඳීම

කඩදාසිය සවිකර ගැනීම

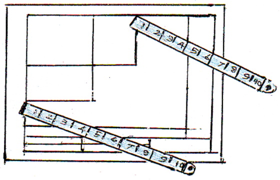


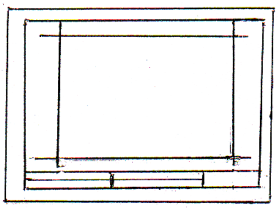
6.14 රූපය - සම්මත රාමුව ඇඳගත් පසු

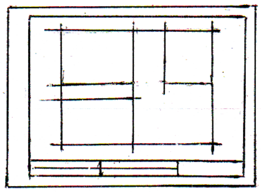
ඇඳීමේ පුවරුව මත ටී රූල නිවැරදි ව තබා භාග කඩදාසිය ටී රූලට සමාන්තරව තිරස් අතට සවිකරගෙන පළමු ව වම් පසින් අවම වශයෙන් 20 mm ක් ද ඉතිරි පැතිවල 10 mm ක් ද වන ලෙස ටී රූල හා විහිත චතුරස්‍ර භාවිතයෙන් සෘජුකෝණාස්‍රයක් ඇඳගත යුතු වේ. මෙම කොටුව සම්මත රාමුව ලෙස හැඳින්වෙන අතර එය තුළ පහළින් 15 mm ප්‍රමාණයේ තීරුවක් වෙන්කර ගැනීමෙන් එය තුළ අවශ්‍ය දත්ත අඳින උපකරණයේ නම, පරිමාණය, ද්‍රව්‍ය ආදී අවශ්‍ය තොරතුරු දැක්විය හැකි ය. සම්මත රාමුව කඩදාසියේ සෘජුකෝණීබවට වඩා නිවැරදිවන අතර එය ආධාර කරගෙන ඉතිරි මිනුම් සියල්ලම 6.14 රූපයේ පරිදි නිවැරදි ව ඇඳ ගැනීම වැදගත් වේ.

ඉහත නිර්මාණයේ ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ චිත්‍ර ඇඳීම.

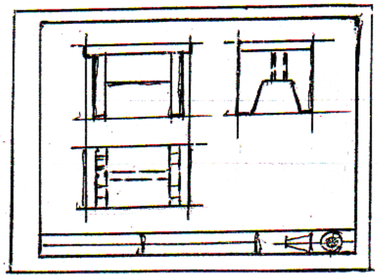
ඇඳගත් දළ සටහන එකිනෙක සමාන පරතර ඇති ව ප්‍රසන්න අයුරින් පිහිටුවීමට ඉදිරි පෙනුම, පැති පෙනුම සහ සැලැස්ම යන රූප තුන එකිනෙක ස්පර්ශ නොවන ලෙස ඇඳීමට අවශ්‍ය දිගත් පළලත් සම්මත රාමුව ඉහළ වම් කෙළවරේ සිට තිරස් රේඛාවේ සහ සිරස් රේඛාවේ සලකුණු කරන්න. එම රේඛා දෙකෙන් වෙන්වුන ඉතිරි දුර වෙන වෙන ම සමාන කොටස් තුන බැගින්වන ලෙස බෙදාගන්න. පහත පෙනෙන පරිදි සිහින් රේඛා ටී රූල හා විහිත චතුරස්‍ර ආධාරයෙන් ඇඳගන්න. පරතරය සම කොටස් තුනට බෙදීම සඳහා 6.15 රූපයේ පෙනෙන පරිදි කෝදුවක සමාන කොටස් තුනක් යොදාගත හැකි වේ. ඉන්පසු 6.16 රූපයේ පෙනෙන පරිදි වම් පසට පරතරයක් ද පහළ පරතරයට සමාන පරතරයක් ඉහළින් ද ඇඳගන්න.


6.15 රූපය


6.16 රූපය

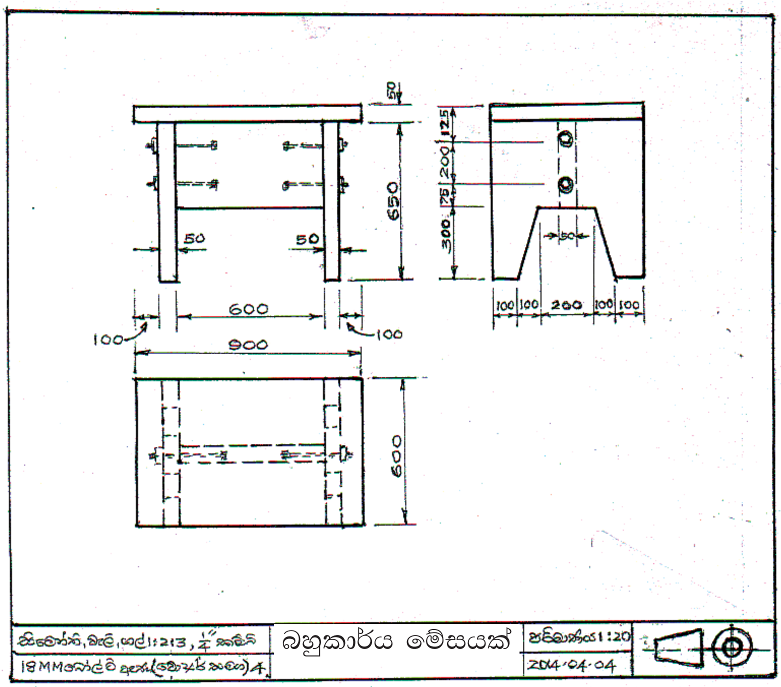

6.17 රූපය

රූප කඩදාසියේ සමබර ව ස්ථානගත කිරීමේ අවස්ථා


6.18 රූපය - නිම කළ රූපය

ඉන්පසු 6.17 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඉදිරි පෙනුමට අදාළ රූපයේ දිග සහ පළල සලකුණු කොට රූපයේ තිරස් හා සිරස් රේඛා ඇඳ මැදින් පිහිටි තිරස් හා සිරස් තීරු දෙක වෙන්කර ගන්න. ඉන්පසු 6.18 රූපයේ පෙනෙන පරිදි උපකරණ භාවිතයෙන් අදාළ රූප තුන එකිනෙක ප්‍රක්ෂේපවන පරිදි අදාළ කොටු තුනේ 2H පැන්සලයෙන් අඳින්න. රූපවල පරතර සමාන බැවින් පෙනුම ප්‍රසන්න වේ.

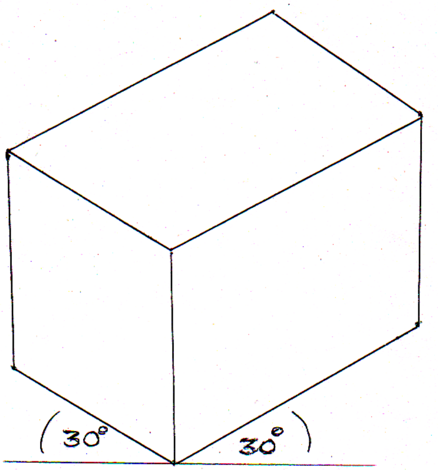
ඉන්පසු 6.19 රූපයේ පෙනෙන පරිදි අවශ්‍ය රේඛා සහ ලක්ෂ්‍ය පමණක් ඉතිරිවන සේ අනවශ්‍ය රේඛා මකා HB පැන්සලයෙන් ඉම් රේඛා සහ කඩරේඛා ඇඳ 2H පැන්සලයෙන් මිනුම් දක්වන්න. දත්ත කොටුව HB පැන්සලයෙන් සම්පූර්ණ කරන්න.



6.19 රූපය - ඇඳීමේ කාර්යය අවසන් කර ඇති සැලසුම් චිත්‍රයක්

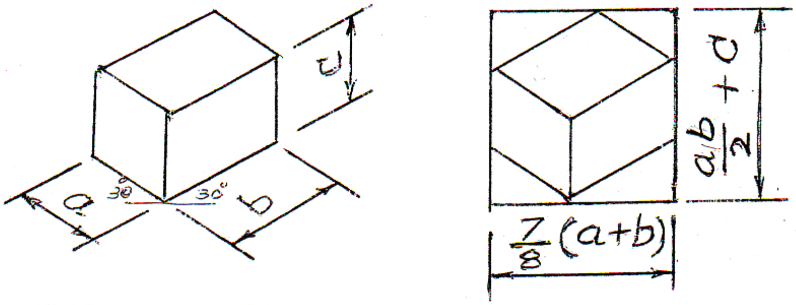
සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප ඇඳීම

ඇඳීම පුවරුව මත A4 කඩදාසියක් සවිකරගෙන පෙර සේ සම්මත රාමුව අඳින්න. රූපයට ඉඩ ඇති ආකාරයට වටේට සමාන ඉඩක් ඉතිරිවන සේ පහළින් තිරස් රේඛාවක් 2H පැන්සලයෙන් ඇඳ එහි මධ්‍යය අසලින් අනුමාන ලක්ෂ්‍යයක සිට වමටත් දකුණටත් 30^0 බැගින් ආනත රේඛා දෙකක් ඇඳගන්න. මේ සඳහා 30^0 විහිත චතුරස්‍රය හා ටී රූල භාවිත කරන්න. එම රේඛා මත වම් පසට 60 mm ක් ද, දකුණු පසට 90 mm ක් ද සලකුණු කොට රේඛා දෙක හමුවන ස්ථානයේ ලම්බකයක් ඇඳ එහි 70 mm ක් ද සලකුණු කරන්න. විහිත චතුරස්‍ර හා ටී රූල ආධාරයෙන් සමාන්තර රේඛා අඳිමින් 6.20 රූපය පෙනෙන පරිදි ඝනකය ඇඳගන්න.



6.20 රූපය

සම්මත රාමුව තුළ සමමිතික ව හරි මැදින් ඝනකය ඇඳ ගැනීමට අවශ්‍ය නම්, එය ඇඳීමට අවශ්‍ය සෘජුකෝණාස්‍රයේ (කොටුවේ) දිග සහ පළල ගණනය කළ යුතු ය. ඒ සඳහා පහත දැක්වෙන සූත්‍රය භාවිත කරන්න.



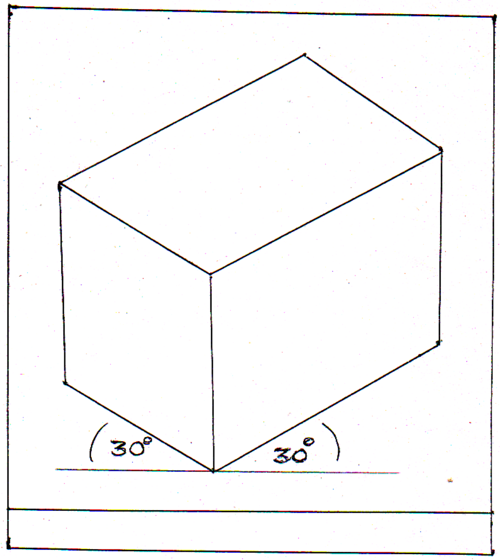
a - පළල

b - දිග

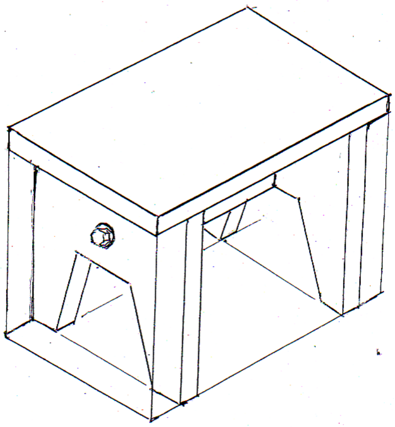
c - උස

6.21 රූපය - සමාංශක රූපය කඩදාසියේ මධ්‍යගත කර ඇඳීම

මෙසේ අදාළ කොටුවේ දිග සහ පළල සොයාගෙන ඒ අනුව සම්මත රාමුව තුළ අවශ්‍ය පරිදි රූප කොටුව ඇඳ, එය තුළ සමාංශක රූපය විධිමත් ව ඇඳීමෙන් වඩාත් පිරිපුන් නිමාවක් ලැබේ.



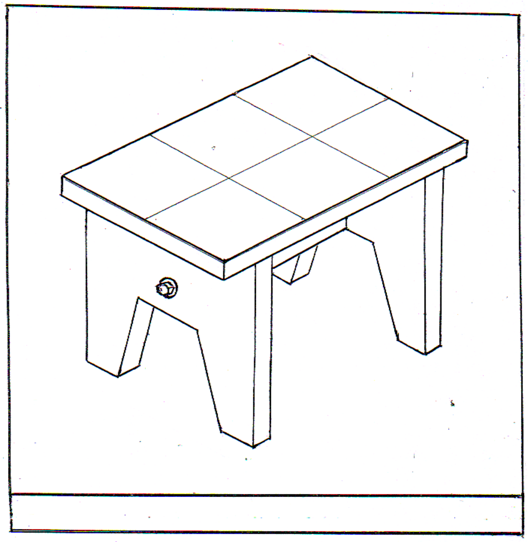
6.22 රූපය - සමාංශක රූපයක් ඇඳීම



6.23 රූපය - අවශ්‍ය භාණ්ඩයේ හැඩතල ඇඳීම

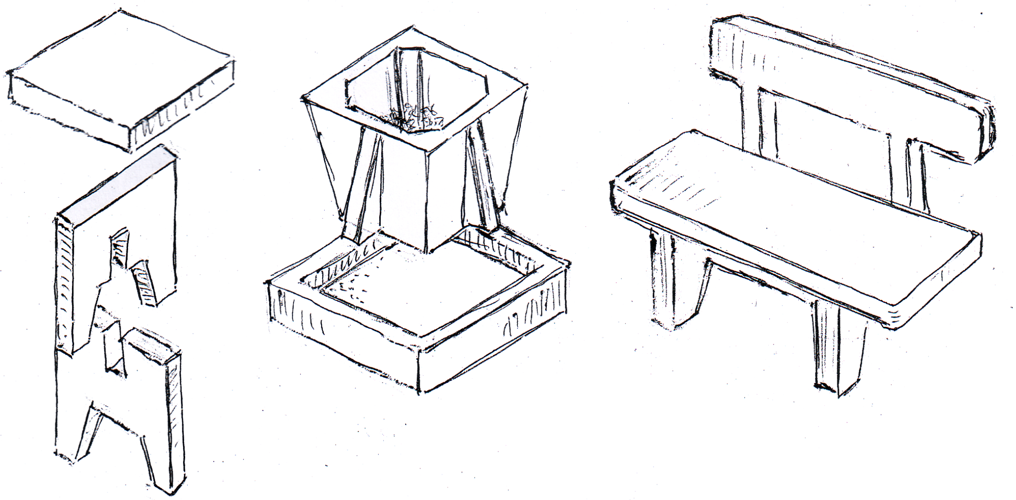
ඉන්පසු අංක 6.22 රූපයේ පරිදි රූපය 2H පැන්සලයෙන් සම්පූර්ණ කරන්න. ඉන්පසු අවශ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සහ රේඛා කොටස් ඉතිරිවන ලෙස අනවශ්‍ය රේඛා මකා HB පැන්සලයෙන් රූපය ඇඳ 6.23 රූපය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

නිදහස් අතින් අඳින ලද පහත දැක්වෙන සරල ඉදිකිරීම් වැනි වෙනත් සැලසුම්වල (ඍජු ප්‍රක්ෂේපණ රූප සහ සමාංශක ප්‍රක්ෂේපණ රූප) නිදහස් අතින් ඇඳ සුදුසු මිනුම් දක්වා ඒවා නැවත විධිමත් ලෙස උපකරණ භාවිතයෙන් ඇඳ මිනුම් දක්වන්න.

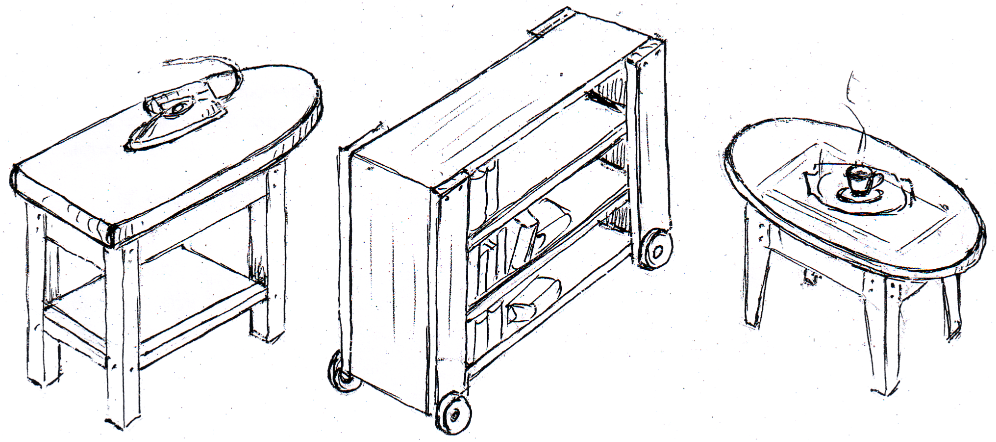


6.24 රූපය - භාණ්ඩයේ අවසාන හැඩය

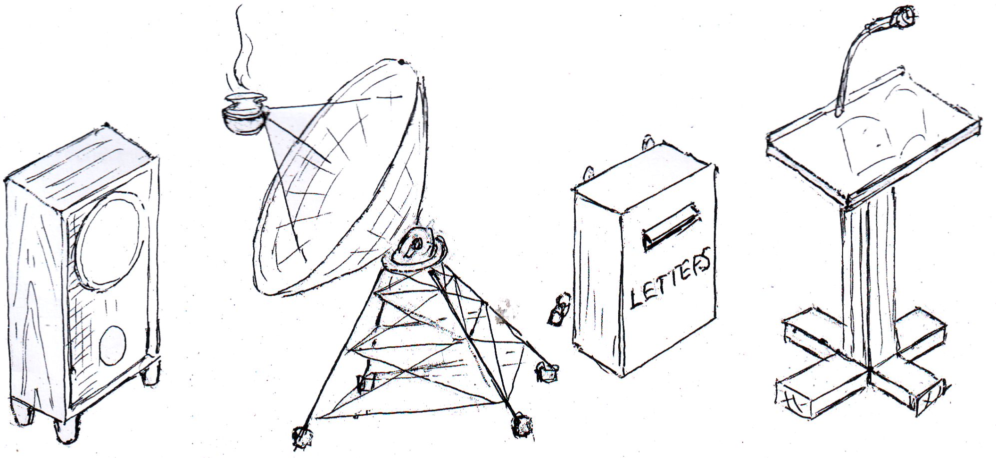
විවිධ ඉදිකිරීම්



6.25 රූපය - සිමෙන්ති බදාම භාවිතයෙන් තැනිය හැකි භාණ්ඩ කිහිපයක්



6.26 රූපය - දැව භාවිතයෙන් තැනිය හැකි භාණ්ඩ කිහිපයක්



6.27 රූපය - විවිධ ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් තැනිය හැකි භාණ්ඩ කිහිපයක්