03 චලිත ආකාර අවශ්‍ය පරිදි වෙනස්කර ඵලදායී ආකෘති තැනීම.

තාක්ෂණය මිනිසාගේ කාර්යයන් පහසුකර ගැනීම සඳහා යොදා ගනු ලබන ක්‍රියාවලියක් බව කිව හැකි ය. එබැවින් ඔබ, මම ඇතුළු සැවොම එදිනෙදා කාර්යයන් පහසුකර ගැනීමට මෙන් ම සුඛෝපභෝගීත්වය ඇතිකරලීම සඳහා යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතයට පෙළඹී ඇති බව සඳහන් කිරීම අතිශයෝක්තියක් නොවේ. උදාහරණයක් ලෙස වියළි කාලගුණික තත්ත්ව ඇති වකවානුවල විදුලි පංකා භාවිතය දැක්විය හැකි ය. තව ද විවිධ අවස්ථාවල යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිත කරනු ලබන අවස්ථා ද ඕනෑතරම් දක ඇතිවාට සැකයක් නැත. එවැනි යන්ත්‍රවල අන්තර්ගත චලිත ආකාර මොනවාදැයි හඳුනාගැනීමටත් අවශ්‍යතා ව මත එක් චලිත ආකාරයක් වෙනත් චලිත ආකාරයකට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා යොදාග නු ලැබූ යන්ත්‍රණ හඳුනාගැනීමත්, ලබාගත් අත්දැකීම් උපයෝගී කරගෙන ඵලදායි ඇටවුම් සකස් කිරීම සඳහා වූ අවශ්‍ය මඟ පෙන්වීම ලබාදීම මෙම ඒකකයේ දී අපේක්ෂා කෙරේ.

මූලික චලිත ආකාර

යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවීමේ දී ඒවායේ කොටස් විවිධ ආකාර චලිතයන්ගෙන් යුක්ත ව ක්‍රියාකරතත් එම චලිත ආකාර පිළිබඳ ඔබ විමර්ශනාත්මක ව අධ්‍යයනය කර ඇති දැයි සැක සහිත ය. එබැවින් යන්ත්‍ර තුළ අන්තර්ගත චලිත ආකාර අධ්‍යයනයට පෙර මූලික චලිත ආකාර පිළිබඳ ව විමසා බලමු.

3.1 රූපය - පටි එළවුම

3.2 රූපය - භ්‍රමණ වර්ගයේ කියත

නොමිලේ බෙදාහැරීම සඳහා ය.

3.3 රූපය - වාමුවා පිස්න

3.4 රූපය - අතින් ක්‍රියාකරන ජල පොම්පය

මෙහි රූපය 3.1 මගින් පෙන්වා ඇති පටියේ චලිතය කිනම් ආකාරයක චලිතයක් දැයි ඔබට පැවසිය හැකි ද? පටියේ එක ස්ථානයක් දෙස අවධානය යොමු කළහොත් එය රේඛීය චලිතයක් (Linear motion) ඇති ව ක්‍රියාකරන බව ඔබට පැහැදිලි වනු නියත ය.

රූපය 3.2 මගින් පෙන්වා ඇති විදුලි කියතේ තලය (රෝදය) භ්‍රමණ චලිතයක් (Rotary motion) ඇති කරන බව කිසිදු පැකිලීමකින් තොරව ඔබට ප්‍රකාශ කළ හැකි වනු ඇත.

රූපය 3.3 මගින් පෙන්වා ඇති මෝටරයේ වයිපරය (වාමුවා පිස්න) ක්‍රියාත්මක වන්නේ දෝලන චලිතයකින් (Oscillating motion) යුතු ව බවත් ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

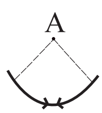
රූපය 3.4 මගින් පෙන්වා ඇති අතින් ක්‍රියාකරන ජල පොම්පයේ පිස්ටනය ඉහත චලිත ආකාරවලට වඩා වෙනස් චලිතාකාරයකින් ක්‍රියාත්මකවන බව ඔබට වැටහෙනු නොඅනුමාන ය. එවැනි චලිත ආකාරයක් අනුවැටුම් චලිතයක් (Receprocating - motion) ලෙස හඳුන්වයි.

මේ අනුව මූලික චලිත ආකාර හතරක් ඇති බව පැහැදිලි ය. එම චලිත ආකාර පිළිබඳ ව සරල අර්ථ ගැන්වීමක් ලබා ගැනීමට උත්සහ කරමු.

රේඛීය චලිතය : එක් දිශාවකට සරල රේඛීය ව සිදුවන චලිතය. →

භ්‍රමණ චලිතය : ලක්ෂ්‍යයක් වටා චක්‍රීය ව නොකඩවා ඇතිවන චලිතය.

දෝලන චලිතය : ලක්ෂ්‍යයක් කේන්ද්‍ර කරමින් දෙපසට සිදුවන පැද්දීම.



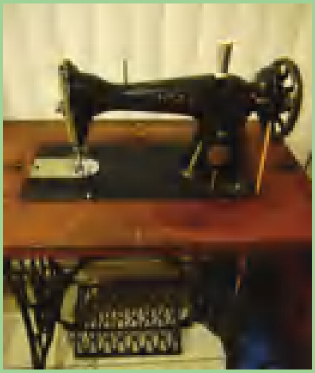
අනුවැටුම : නිශ්චිත ලක්ෂ්‍යය දෙකක් අතර නොකඩවා දෙදිශාවට සිදුවන චලිතය. ←→

ක්‍රියාකාරකම

පහත සඳහන් යන්ත්‍ර මෙවලම්වල මූලික චලිත ආකාරය හඳුනාගන්න.

3.5 රූපය
මෝටර් රථ
ඔසවනයක්
(Hoist)

3.6 රූපය
විදුම් යන්ත්‍රය
භාවිතය



3.7 රූපය
මහන මැෂිමක
ඉදිකටුවේ චලිතය

3.8 රූපය

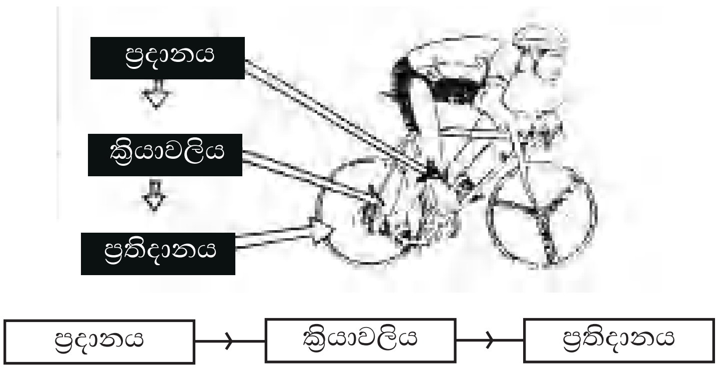
මූලික චලිත ආකාර හඳුනාගත් ඔබ යන්ත්‍ර තුළ දැකිය හැකි චලිත ආකාර හඳුනා ගැනීම සඳහා උත්සාහ කරන්න.

චලිත පරිවර්තන යන්ත්‍රණ

මීට පෙර ඔබ චලිත ආකාර හඳුනාගැනීමට යොදාගත් ඇතැම් යන්ත්‍ර තුළ එක් චලිත ආකාරයකට වඩා වැඩි චලිත ආකාර අන්තර්ගත ව තිබූ බව ඒ පිළිබඳ ව විමර්ශනාත්මක අධ්‍යයනයක නිරත වූවහොත් ඔබට දැක ගැනීමට හැකිවනු ඇත.

මෙහි දී යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවීම සඳහා මූලික චලිත ආකාරයක් (ප්‍රදාන චලිතයක්) යොදාගනු ලබන අතර ප්‍රයෝජනවත් චලිත ආකාරය හෙවත් ප්‍රතිදාන චලිත ආකාරය ප්‍රදාන චලිත ආකාරයට වඩා වෙනස් බව පැහැදිලි වනු ඇත. මෙලෙස යන්ත්‍ර තුළ චලිත ආකාර වෙනස් කිරීමට යොදාගනු ලබන යන්ත්‍රණ පිළිබඳ ව මෙතැන් සිට විමසා බලමු.

මෙහි දී යන්ත්‍රය වෙත ප්‍රදාන චලිතයක් ලබාදුන් විට ඒ තුළ කිසියම් ක්‍රියාවලියක් ඇති කොට ප්‍රතිදාන චලිතය ලබාදෙයි. මෙම ක්‍රියාවලිය ඉටු කරනු ලබනුයේ යන්ත්‍රණ මගිනි. එය 3.1 සටහන මගින් දක්වා ඇත.



3.1 සටහන - යන්ත්‍රණ භාවිතය

3.9 රූපය - පාගන මහන මැෂිම

මහන මැෂිමක පාදිකය මත පාදය තබා බලය යොදමින් එයට අවශ්‍ය ප්‍රදාන චලිතය හෙවත් මූලික චලිත ආකාරයවන දෝලන චලිතය ලබා දුන් විට මහ ජව රෝදය භ්‍රමණය වේ. එනම් චලිත පරිවර්තනයක් සිදුවන බව පැහැදිලි ය. (දෝලනය ⟶ භ්‍රමණය) මෙහි දී පාදිකය හා මහ ජවරෝදය අතර සම්බන්ධය පිළිබඳ ව විමසා බලමු.

පාදිකයේ එක් කෙළවරක් මහන මැෂිමේ මහ ජව රෝදය සමඟ දණ්ඩකින් සම්බන්ධ ව ඇති බව දැකිය හැකි වේ. පාදිකය සම්බන්ධ කරනු ලබන ලීවරය මහ ජවරෝදයේ මධ්‍ය අක්ෂයේ " U " හැඩයට නමා ඇති කොටසකට සම්බන්ධ කොට ඇති බව දැකගත හැකි ය. එනම්, එම යන්ත්‍රණය මගින් දෝලන චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් සේ පරිවර්තනය කරන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. කම්බියක් " U " හැඩයට නවා ගැනීමෙන් සාදා ගනු ලබන යන්ත්‍රණය සරල දඟර කඳ ලෙස හඳුන්වයි. මේ අනුව දඟර කඳ යන්ත්‍රණය යොදා ගැනීමෙන් දෝලන චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් ලෙස වෙනස් කර ගත හැකි බව පැහැදිලි වනු ඇත.

මහ ජවරෝදය හා කුඩා ජවරෝදය අතර සබඳතා ව ඇති කර ඇති පටිය ඉවත් කොට මහ ජවරෝදය භ්‍රමණය කළහොත් පාදිකය දෝලන චලිතයක් ඇති කරන බව දැකිය හැකි වේ. ඒ අනුව දඟර කඳ යන්ත්‍රණ භාවිතයෙන් භ්‍රමණ චලිතය, දෝලන චලිතයක් ලෙසට ද පරිවර්තනය කර ගතහැකි බව ද තහවුරු වේ. මේ අනුව මූලික චලිත ආකාරය ලබාදෙනු ලබන උපාංගය අනුව ප්‍රතිදාන චලිත ආකාරය වෙනස්වන බව තහවුරු කර ගත හැකි වේ.

මේ අනුව දඟර කඳ යාන්ත්‍රණය භාවිතයෙන්,

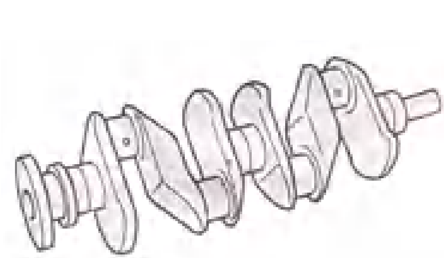
භ්‍රමණය ⇌ **දෝලනය**

ලෙස චලිත පරිවර්තනය කරගත හැකි වනු ඇත.

දඟර කඳ යන්ත්‍රණය යොදා ඇති වෙනත් උපකරණ කිහිපයක් පිළිබඳ ව තවදුරටත් විමසා බලමු.

3.10 රූපය
කැම් යාන්ත්‍රණය

3.11 රූපය
රූටන දඟර යාන්ත්‍රණය



3.12 රූපය
දඟර කඳක්

රූපය 3.11 හි රූටන දඟර යන්ත්‍රණය (Sliding crank mechanism) සහිත එන්ජිමක් දක්වා ඇත. මෝටර් රථ එන්ජිමක් ක්‍රියාත්මක වන්නේ ඉන්ධන දහනයෙනි. ඉන්ධන දහනය සිදුවන්නේ පිස්ටනයට ඉහළින් ය. මෙලෙස ඉන්ධන දහනය නිසා ඇතිවන බලයෙන් පිස්ටනය වේගයෙන් පහළට තල්ලු කරයි. ජවරෝදය මගින් එම ජවය රඳවා ගනිමින් නැවත ඉන්ධන දහනය සිදුවන තෙක් එන්ජිම චලිත කරවයි. මෙහි දී පිස්ටනය අනු වැටුම් චලිතයක් ඇති කරනු ලබන අතර පිස්ටනය හා සැබැඳි සබැඳුම් දණ්ඩ දඟර කඳට සම්බන්ධ වේ. ඒ නිසා දඟර කඳේ චලිතය භ්‍රමණ චලිතයක් ලෙස ප්‍රතිදානය කෙරේ.

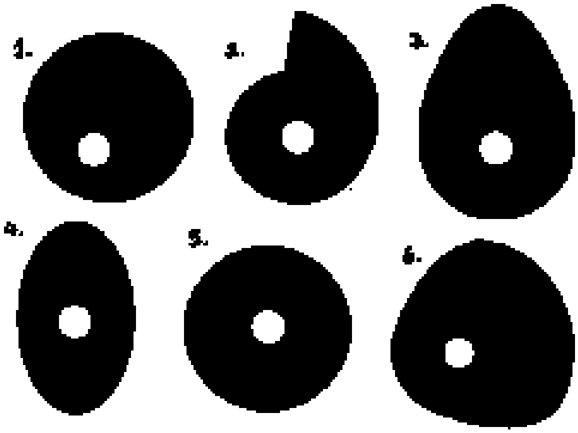
3.13 රූපය - අනුවැටුම් වර්ගයේ ලෝහ කපන කියත

රූපය 3.13 මගින් විදුලි කියතක් පෙන්නුම් කෙරේ. මෙහි මෝටරය ක්‍රියාත්මක කළවිට එය භ්‍රමණ චලිතයක් ඇතිකරනු ලබන අතර ප්‍රතිදාන චලිතය හෙවත් කියත්තලය අනුවැටුම් චලිතයක් ඇති කරයි. මෙහි දී ද චලිත පරිවර්තන යාන්ත්‍රණය ලෙස යොදාගෙන ඇත්තේ දඟර කඳක් බව පැහැදිලි වේ. ඒ අනුව දඟර කඳ යන්ත්‍රණය මගින් භ්‍රමණ චලිතය අනුවැටුම් චලිතයක් සේ වෙනස් කළ බව තහවුරු වේ.

අනුවැටුම් චලිතය ⇌ **භ්‍රමණය** ලෙසට වෙනස්කර ගැනීමේ යාන්ත්‍රණයක් ලෙස දඟර කඳ යන්ත්‍රණ හඳුනාගත හැකි වේ.

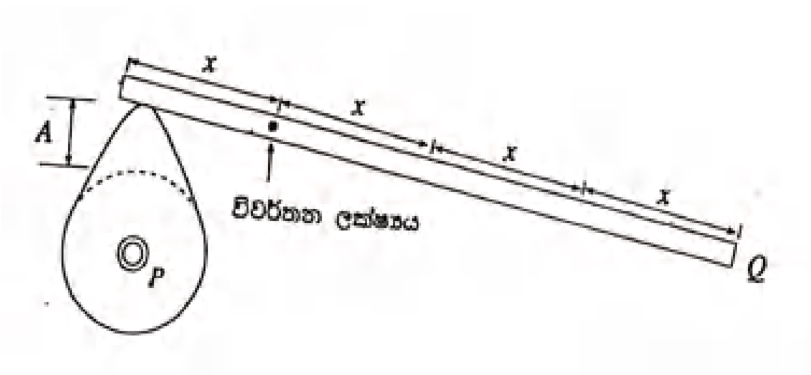
කැම් යන්ත්‍රණය (CAM Mechanism)

කැම් යාන්ත්‍රණය ද යන්ත්‍ර තුළ භාවිතවන චලිත පරිවර්තන උපක්‍රමයකි. වෘත්තාකාර කොටසක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට එපිටින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් කේන්ද්‍රවන පරිදි චලිත කිරීමෙන් ඇතිවන විකේන්ද්‍රකතාව කැම් යාන්ත්‍රණයේ මූල ධර්මය වේ. එහෙත් මෙම මූලධර්මය සංවර්ධනය කරමින් විවිධ හැඩැති කැම් නිපදවා ඇත. පළමුවෙන් ම විවිධ ආකාර කැම් පිළිබඳව විමසා බලමු.



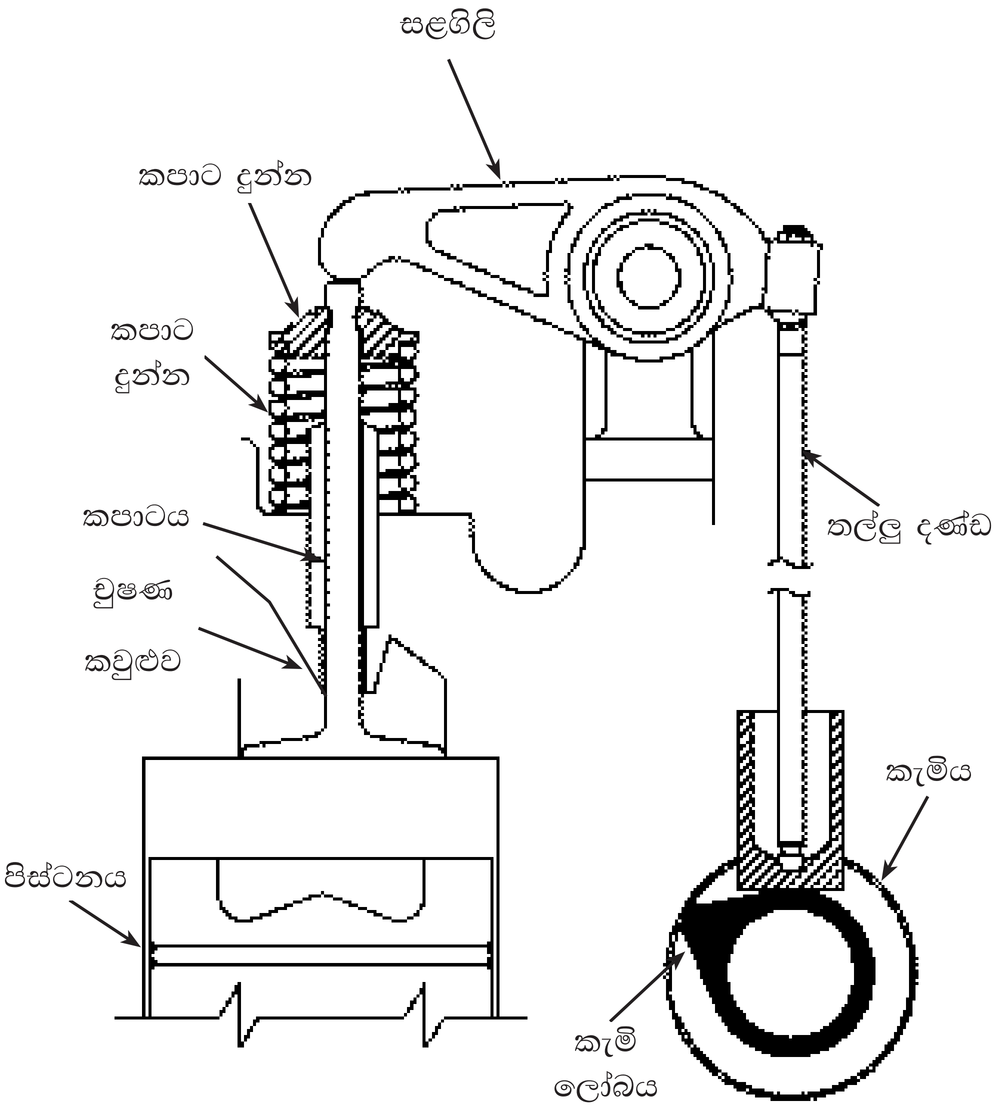
3.14 රූපය - විවිධ හැඩති කැම්

කැම් යන්ත්‍රණය යොදා ගෙන ඇති තාක්ෂණික අවස්ථා කිහිපයක් අධ්‍යයනය කරමු.



3.15 රූපය - කැම් මගින් සිදුකරන චලිත දුර වැඩි කිරීමේ යාන්ත්‍රණ

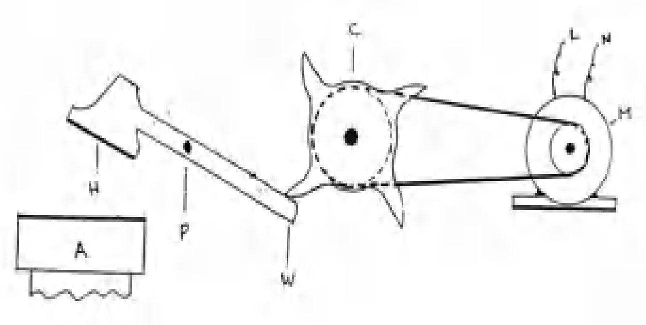
රූපයේ දක්වා ඇති කැමිය භ්‍රමණයවන විට රූපයේ පරිදි එයට දණ්ඩක් සම්බන්ධ කර ඇති විට කුමක් සිදුවේදැයි ඔබට කිව හැකි ද? කැමියේ භ්‍රමණය නිසා විකේන්ද්‍රික කොටස ඉහළට ගමන් කරන විට එය හා සබැඳි ලීවරය ඉහළට එස වේ. මෙම කැමිය නොකඩවා භ්‍රමණයවන විට ලීවරය ඉහළට සහ පහළට චලිත වනුයේ දණ්ඩේ දෝලන චලිතයක් ඇතිවන ආකාරයට බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. එයට හේතුව වන්නේ ලීවරයේ එක් කෙළවරක් විවර්තනය (Pivot) කර ඇති බැවිනි. කැමිය භ්‍රමණයවන විට දණ්ඩ ඉක්මණින් පහළට ඇද ගනු ලබනුයේ දුන්නේ ආතතිය (Tension) නිසා ය. මෙහි යොදා ඇති දණ්ඩේ (ලීවරයේ) විවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇති දුර අතර අනුපාතයට O චලිත වෙයි. එනම් කැමියේ විකේන්ද්‍රිකාතාව d ද, කැමියේ සිට විවර්තන ලක්ෂ්‍යයට දුර x ද, විවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ සිට O ලක්ෂ්‍යයට දුර ඇත්නම් කැමිය මගින් O ලක්ෂ්‍යය 3d දුරක් චලිත කෙරේ.



3.16 රූපය - එන්ජිමක වැල්ව යන්ත්‍රණය

රූපය 3.16 මගින් පෙන්වා ඇත්තේ මෝටර් රථයක වැල්ව ක්‍රියාකරවීම සඳහා කැමි භාවිත කරන ආකාරය යි. මෙහි දී කැමිය භ්‍රමණ චලිතයක් ඇති ව ක්‍රියාත්මකවන අතර ඒ හා සබැඳි තල්ලු දඬු අනුවැටුම් චලිතයක් ඇති ව ක්‍රියා කෙරේ. කැමි මගින් භ්‍රමණ චලිතය අනුවැටුම් චලිතයක් ලෙස චලිත පරිවර්තනය කරන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

රූපය 3.17 මගින් පෙන්වා ඇත්තේ කැමි ආධාරයෙන් චලිත පරිවර්තනයක් යොදා ගනිමින් තවත් ප්‍රයෝජනවත් කාර්යයක් වූ යාන්ත්‍රික මිටියක් මගින් කාර්යයන් ඉටුකර ගන්නා අවස්ථාවකි. මේ අනුව කැමි යන්ත්‍රණය භාවිතයෙන්,



3.17 රූපය - විදුලියෙන් ක්‍රියාකරන යාන්ත්‍රික මිටියක්

භ්‍රමණ චලිතය ⟶ අනු වැටුම් චලිතය ලෙස ද
භ්‍රමණ චලිතය ⟶ දෝලනය චලිතයක් ලෙස ද

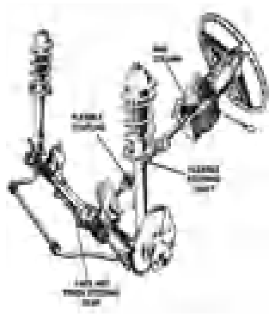
වෙනස් කර ගත හැකි ය.

දැති තලච්ච හා දව රෝදය (Rack and Pinion)

දැති තලච්ච හා දව රෝදය ද චලිත පරිවර්තනය සඳහා යොදා ගනු ලබන යන්ත්‍රණයකි. මෙය දැති තලච්ච හා සබැඳි ගියර රෝදයකින් සමන්විත වේ. මේ මගින් චලිත දිශාව 90^0 හරවා ගත හැකි අතර ම චලිත පරිවර්තනයක් ද ඇතිකර ගත හැකි ය.

3.18 රූපය - විදුලියෙන් ක්‍රියාකරන බංකු විඳුම් යන්ත්‍රයක් හා එහි ඇතුළත් යාන්ත්‍රණ

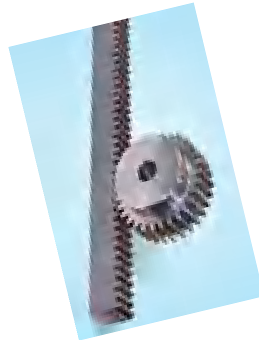
මෙම යන්ත්‍රණය (දැති තලච්ච හා දව රෝදය) භාවිතයට ගැනෙන අවස්ථා කිහිපයක් විමසා බලමු.



3.19 රූපය
දැති තලව්ව හා දව රෝද වර්ගයේ සුක්කානම් පද්ධතිය

3.20 රූපය
විදුලි බංකු විදුම් යන්ත්‍රයක්

3.21 රූපය
මුළුතැන්ගෙයි තරාදිය



3.22 රූපය
දැති තලව්ව හා දව රෝදය

ඉහත රූපය 3.19 මගින් පෙන්වා ඇත්තේ සැහැල්ලු වාහනවල සුක්කානම් පද්ධතිය සඳහා දැතිතලව්ව හා දව රෝදය යොදා ගෙන ඇති ආකාරය යි. මෙහි දී රියදුරා රථය හැරවීම සඳහා සුක්කානම් රෝදය මත බලය යොදා භ්‍රමණ චලිතයක් ඇති කෙරේ. එවිට රෝද හා සබැඳි දණ්ඩක් ඊට අනුරූප ව රේඛීය චලිතයක් ඇති කරමින් අවශ්‍ය දිශාවට රෝද හැරවීම සිදු කෙරේ. මෙහි දී දැති තලව්ව හා දව රෝදය මගින් ඉටු කරන චලිත පරිවර්තනය,

භ්‍රමණ චලිතය ⟶ **රේඛීය චලිතය** ලෙසට වෙනස් කළ හැකි බව දැක්විය හැකි වේ.

රූපය 3.20 මගින් විදුලි බංකු විදුම් යන්ත්‍රයක් පෙන්නුම් කරන අතර එය ක්‍රියාකරවා අවශ්‍ය කාර්යය ඉටුකර ගැනීම සඳහා උපකරණයේ යොදා ඇති ලීවර දඬු තුන මගින් භ්‍රමණය කරන විට විදුම් කටුව රේඛීය ව පහළට ගමන් කරන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. එහි දී භ්‍රමණ **චලිතය** ⟶ **රේඛීය චලිතයක්** සේ පරිවර්තනයවන බව පෙනේ.

රූපය 3.21 මගින් මුළුතැන්ගෙයි භාවිත කරනු ලබන තරාදියක් පෙන්නුම් කෙරේ. එහි තැටිය හා සම්බන්ධ ව ඇති දැති තලව්ව පහළට ගමන් කරන විට දර්ශකය (Indicator) සම්බන්ධ දව රෝදය කෝණික උත්ක්‍රමණයක් පෙන්නුම් කරයි. (භ්‍රමණ චලිතයක්) එම ගින්තරාදිය මත තබා ඇති භාණ්ඩයේ බර ප්‍රකාශ වේ. මෙහි දී ඇතිවන චලිත පරිවර්තනය **රේඛීය චලිතය භ්‍රමණ චලිතයකට** පත් කිරීම බවත් පැහැදිලි ය. මේ අනුව දැති තලව්ව හා දව රෝදය මගින්,

රේඛීය චලිතය ⟶ **භ්‍රමණ චලිතය** ලෙසට පරිවර්තනය කරගත හැකි වේ.

ඉස්කුරුප්පු පොට යන්ත්‍රණය (Screw thread)

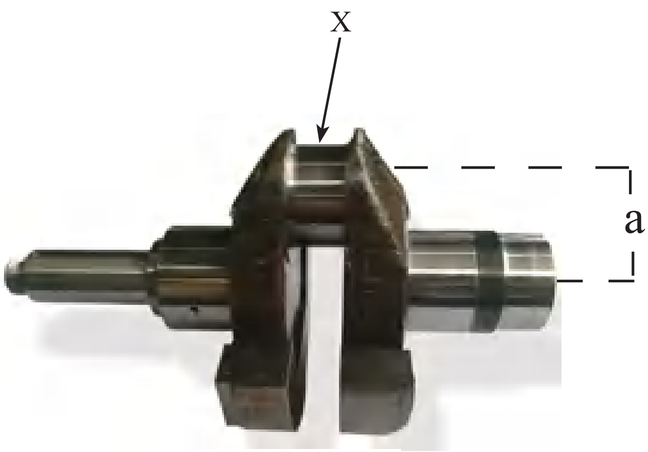
3.23 රූපය - ඉංජිනේරු දඬු අඬුව

රූපය 3.22 දක්වෙන ඉංජිනේරු දඬු අඬුවේ, හකු චලනය කරවීම සඳහා අත් ලීවරය භ්‍රමණය කළ යුතු වේ. එවිට චලිත හකුව රේඛීය චලිතයක් දක්වමින් හකු අතර පරතරය වෙනස් කෙරේ. මේ අනුව ඉස්කුරුප්පු පොට යන්ත්‍රණය මගින් භ්‍රමණ චලිතය රේඛීය චලිතයක් ලෙසට පරිවර්තනය කළ හැකි වේ. මේ අනුව ඉස්කුරුප්පු පොට යන්ත්‍රණය යොදා ගැනීමෙන්,

භ්‍රමණ චලිතය ⟶ රේඛීය චලිතය ලෙස වෙනස් කෙරේ.

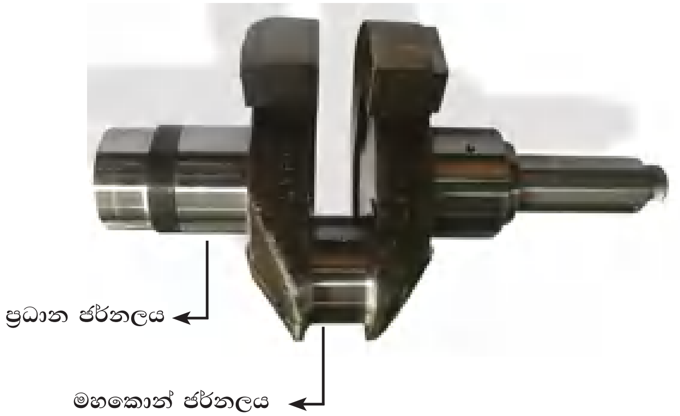
චලිත උපාංගයේ චලිත දුර කෙරෙහි බලපාන සාධක

දඟර කඳ යන්ත්‍රණය යොදා ගැනීමෙන් සිදුකරනු ලබන චලිත උපාංගයේ චලිත දුර කෙරෙහි බලපාන සාධක විමසා බලමු.



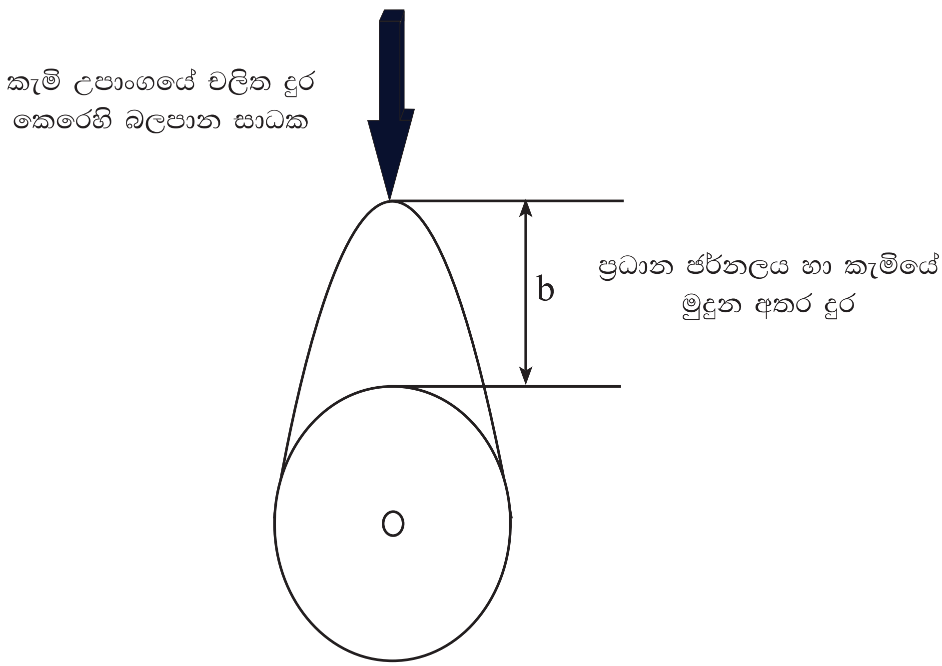
3.24 රූපය

රූපයේ දක්වා ඇති සරල දඟර කඳේ ප්‍රධාන ජර්නලයේ හා මහා කොන් ජර්නලයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය අතර දුර a නම් x ට සම්බන්ධ කර ඇති උපාංගයේ චලිත දුර 2a දුරක් වේ. එය තහවුරු කර ගැනීම සඳහා 3.24 හා 3.25 රූප අධ්‍යයනය කරන්න.



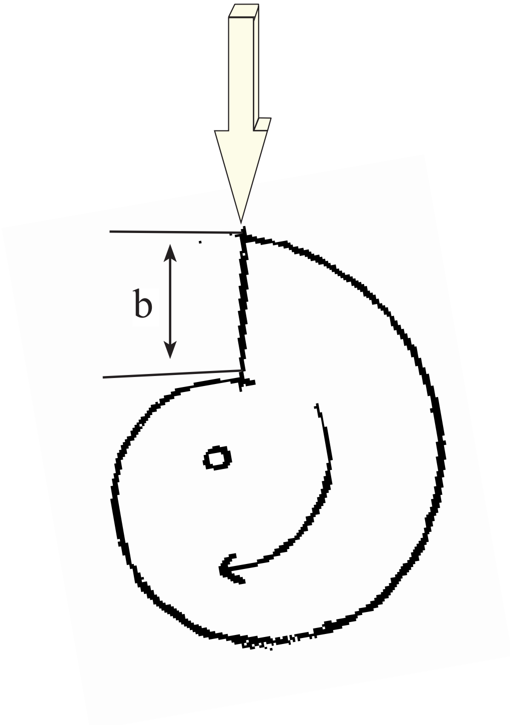
3.25 රූපය හි පිහිටීම අනුව දඟර කඳක චලිත දුර

මෙම දඟර කඳ චලිත මත ඉහළ අක්ෂය රූපය 3.2.14 පරිදි x කොටස ඉහළින් පිහිටුවා ඇත. එමෙන් ම රූපය 3.2.15 අනුව x කොටස පහළින් පිහිටා ඇත. x ට උපාංග යක් සම්බන්ධ කළේ නම් එය චලිත වනුයේ මෙම පිහිටීම් දෙක අතර දුර ප්‍රමාණය යි. ඒ අනුව උපාංගය 2a දුරක් චලිත වේ. නිර්මාණයක චලිත දුර වෙනස් කිරීමට දඟර කඳ යාන්ත්‍රණයේ වෙනස් කළ යුතු පරාමිති මේ අනුව ඔබට පැහැදිලි වේ.



3.26 රූපය - කැමියක චලිත දුර

රූපයේ දක්වා ඇති කැමියේ විකේන්ද්‍රිකතාව b මගින් දක්වා ඇත. කැමිය භ්‍රමණය වන විට කැමිය හා සම්බන්ධ කොට ඇති උපාංගය b දුරක් චලිතවන බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.



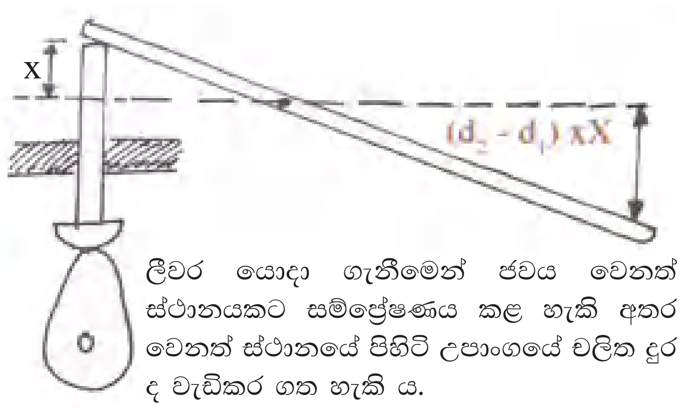
3.27 රූපය - කැමියක විකේන්ද්‍රිකතාව

මෙම රූපයේ දක්වා ඇති ගොළුබෙලි කැමිය යොදා ගැනීමෙන් ඊට සම්බන්ධ උපාංගයේ චලිත දුර b දුරට සමාන වේ. එමෙන් ම මෙවැනි උපාංගයක් යොදා ගැනීමේ දී කැම් උපාංගය දක්ෂිණාවාර්ත ව පමණක් චලිත කරවිය හැකි බවත් පැහැදිලි වේ. එමෙන් ම ඉහළට යන චලිතවන උපාංගය ක්ෂණික ව පහළට ගෙන ඒමට ද හැකි වේ.

බණ්ඩිය කැමිය යොදා ගැනීමෙන් එම කැමිය එක් වටයක් භ්‍රමණය වන විට බණ්ඩිය කැමියේ යොදා ඇති කැම් සංඛ්‍යාවට සමාන වාර ගණනක් කැමිය මගින් චලිත කරවන උපාංගය චලිතවන බවත් පැහැදිලි වනු ඇත. එය 3.17 රූපයෙන් පැහැදිලි කරගත හැකි ය.

චලිත දිශා වෙනස් කිරීම

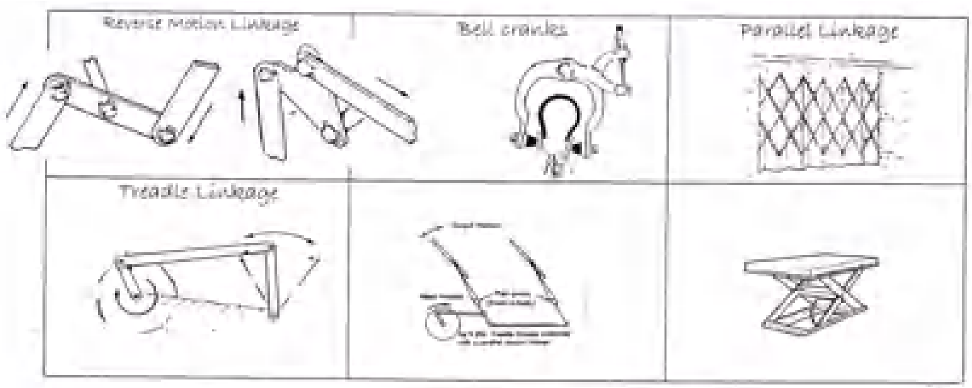
චලිත පරිවර්තන සහිත උපක්‍රමයක ප්‍රතිදාන උපාංගයේ චලිත දිශාව වෙනස් කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන ක්‍රමවේද විමසා බලමු.



3.28 රූපය - කැමියේ චලිත දිශාව හා චලිත දුර වෙනස් කිරීම

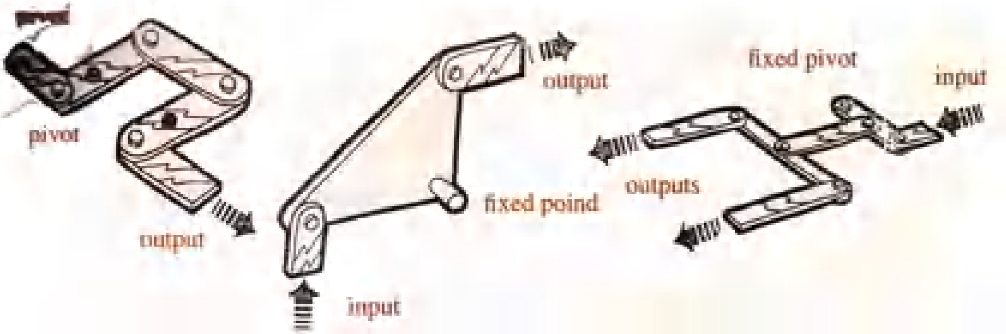
රූපයේ දක්වා ඇති කැම් යන්ත්‍රණය යොදා කපාටයක් (Valve) ක්‍රියාකරවන අවස්ථාවකි. මෙහි කල්ලු දණ්ඩේ චලිතවන දුර කැමියේ විකේන්ද්‍රික දුරට සමානවන බව මීට පෙර ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇත. කපාටය ඊට වඩා වැඩි දුරක් චලිත කරවීමට අවශ්‍ය වූ විට රූපයේ පරිදි ලීවර මූලධර්මය යොදා ගනු ලබන සළැඟිල්ලක් (Rocker Arm) යොදා ගත හැකි වේ. විවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ සිට තල්ලු දණ්ඩ ස්පර්ශක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර x ද, විවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ සිට කපාටයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර 3x ද නම් වැල්වය ක්‍රියාකරවිය හැකි දුර ලීවරයේ දිග අතර අනුපාතයට සමානුපාතික වේ. එනම්, කපාටය චලිත කළ හැකි දුර විකේන්ද්‍රිකතා ව මෙන් තුන් ගුණයක් වේ. එමෙන් ම තල්ලු දණ්ඩ (Push rod) ඉහළට ගමන් කරන විට වැල්වය පහළ දිශාවට චලිතවන බවත් ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ ඇඳුම් දඬු (Linkage) භාවිතයෙන් සකසන ලද භාණ්ඩ කිහිපයකි.



3.29 රූපය - ඇඳුම් දඬු භාවිත අවස්ථා

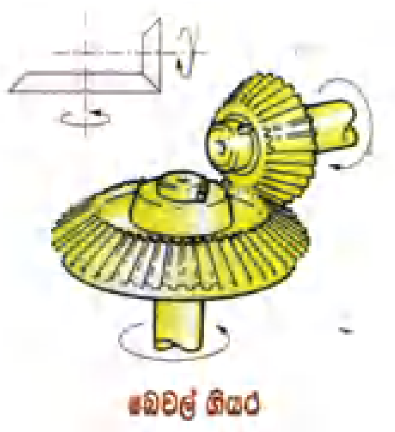
චලිත දිශා වෙනස් කර ගැනීම සඳහා ඇඳුම් දඬු භාවිතය පිළිබඳ ව පහත රූප සටහන් අධ්‍යයනය කර වටහා ගැනීමට උත්සහා ගන්න.



3.30 රූපය - ඇඳුම් දඬු මගින් චලිත දිශා වෙනස් කර ගැනීම

පට්ටම් ගියර (බෙවල් ගියර) - (Bevel Gear)

බෙවල් ගියර භාවිත කිරීමෙන් චලිත දිශාව (භ්‍රමණ දිශාව) 90^0 කින් වෙනස් කර ගත හැකි වේ. එමෙන් ම එම ගියර රෝදවල දැති සංඛ්‍යාව අනුව වේගය ද වෙනස් කරගත හැකි වේ. කුඩා ගියර රෝදයක් මගින් විශාල දැති රෝදයක් භ්‍රමණය කරන විට වේගය අඩුවන අතර ව්‍යාවර්ථය හෙවත් කැරකුම් බලය වැඩි වේ. එමෙන් ම විශාල දැති රෝදයක් මගින් කුඩා දැතිරෝදයක් චලිත කරන්නේ නම් වේගය වැඩිවන අතර ව්‍යාවර්තය අඩු වේ. බෙවල් ගියර භාවිතයෙන් චලිත දිශාව 90^0 කින් වෙනස් කරගෙන ඇති ආකාර පිළිබඳ ව පහත සඳහන් යන්ත්‍ර අධ්‍යයනයෙන් තේරුම් ගත හැකි වනු ඇත.



අත්විදුම් යන්ත්‍රයක්

3.31 රූපය

වෘත්තාකාර හැඩැති ලී කොටස්වල පරිධියට ආසන්නව සම කොටස්වලට බෙදා හිස ඉවත් කළ යකඩ ඇණ ගසා ගැනීමෙන් 90^0 කින් චලිත දිශාව (භ්‍රමණය) වෙනස්කර ගැනීමට හැකි ගියර රෝද ආකෘතියක් සාදාගත හැකි ය.

චලිත පරිවර්තන සහිත ආකෘති තැනීම

නිර්මාණකරණය හා යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය විෂයය හදාරණ ඔබ පාඩම අවසානයේ දී ඵලදායී ආකෘති තැනීම සඳහා යොමු විය යුතු ය. මෙම පාඩම තුළින් අපේක්ෂා කරනුයේ එවැනි ආකෘති තැනීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු නිර්මාණකරණ ක්‍රියාවලිය සම්බන්ධයෙන් අවශ්‍ය කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම යි.

චලිත පරිවර්තන යාන්ත්‍රණ අන්තර්ගත ඇටවුම් / යන්ත්‍රවලින් අපේක්ෂා කරනුයේ කාර්යයන් පහසුකර ගැනීම බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. එනම් කිසියම් ගැටලුවක් සඳහා වූ විසඳුමක් ලෙස ය. ගැටලුවක් සඳහා විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීමේ දී විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය කිරීම මගින් විසඳුමේ වලංගුතාව ඉහළ යනු ඇත. එසේ නිවැරදි ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය නොකිරීමෙන් ඉදිරිපත් කරනු ලබන විසඳුම් අසාර්ථකවන බව පැහැදිලි වේ. එබැවින් නිවැරදි ව ගැටලුවක් විසඳීමේ ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කිරීමෙන් නිපැයුමක් සාර්ථක ව ඉදිරිපත් කළ හැකි අතර ම, එම ක්‍රමවේදය යොදා ගැනීමෙන් ජීවිතයේ දී ඔබට මුහුණදීමට සිදුවන ඕනෑම අභියෝගයක් සාර්ථක ව විසඳා ගැනීමේ හැකියාව සංවර්ධනය වේ.

ගැටලු විසඳීමේ ක්‍රමවේදයේ අන්තර්ගත මූලිකාංග

- ගැටලුව හඳුනා ගැනීම

මෙහි දී ඔබ තෝරා ගනු ලබන ගැටලු ව මාතෘකාවට අදාළ විය යුතු අතර ම එම ගැටලු ව පොදු ගැටලුවක් වීම ද වැදගත් වේ. තව ද එම ගැටලු ව විසඳීමට ඔබට හැකියාවක් හා ලැදියාවක් ඇති ක්ෂේත්‍රයක වීම ද වැදගත් වේ.

- ගැටලුව විශ්ලේෂණය කිරීම

හඳුනාගත් ගැටලුව සඳහා ලබාදෙනු ලබන විසඳුම සාර්ථක වීමට නම් එම ගැටලු ව ඇතිවීමට බලපාන / බලපෑ කරුණු පිළිබඳ ව විමසා බැලීම වැදගත් වේ. මෙහි දී ස්ථානයක ඇති වී ඇති ගැටලුවක් නම් එම ස්ථානයට ගොස් නිරීක්ෂණයක් කළ යුතු මෙන් ම, ගැටලුවට මුහුණ දෙන අය සමඟ සාකච්ඡා කිරීම ද වැදගත් වේ. එහෙත් මෙම පාඩම තුළින් අපේක්ෂා කරනුයේ නිර්මාණාත්මක සරල විසඳුමකි.

නිර්මාණ සාරාංශය ගොඩනැගීම.

නිර්මාණ සාරාංශය යනු විසඳුමේ ස්වභාවය පැහැදිලි කෙරෙන කෙටි ප්‍රකාශයකි. මෙහි දී විසඳුම ඍජුව ම ප්‍රකාශ නොවන අතර විසඳුම් කිහිපයක් යෝජනා කිරීමට හැකිවන පරිදි විවෘත විය යුතු ය.

උදා:- ප්‍රදර්ශනයක් සඳහා යතුගාන පුද්ගලයකුගේ ඉරියව් විදහා දක්වෙන ආකෘතියක් සැලසුම් කර නිර්මාණය කිරීම.

පිරිවිතර සැකසීම.

විසඳුමේ තිබිය යුතු ගුණාංග පිරිවිතර ලෙස අපේක්ෂා කෙරේ. උදාහරණ ලෙස,

- ප්‍රමාණ (දිග, පළල, උස, බර, හැඩය)
- ක්‍රියාකාරීත්වය
- වියදම
- ශක්තිය / කල්පැවැත්ම
- සෞන්දර්යාත්මක බව

දක්විය හැකි වේ.

විසඳුම් යෝජනා කිරීම.

ඕනෑම ගැටලුවක් සඳහා විසඳුම් එකකට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් අනිවාර්යයෙන් ම තිබේ. දරුවන් වශයෙන් මෙය අනිවාර්යයෙන් ම දැන ගත යුතු වේ. මෙහි දී ද විවිධ විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීමට ඔබට හැකියාව ඇත. ඒ සඳහා විවිධ වූ අවස්ථා, පොත්පත්, අන්තර්ජාලය වැනි අවස්ථා ද ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වේ. අනතුරු ව විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීමට හැකි ය.

යෝජිත විසඳුම තෝරාගැනීම

ඉදිරිපත් කළ විසඳුම් අතරින් වඩාත් ගැළපෙන විසඳුම තෝරාගෙන ක්‍රියාත්මක කළ හැකි වේ. වඩාත් උචිත විසඳුම තෝරා ගැනීමේ දී පිරිවිතර හා ගැළපීමෙන් පහසුවෙන් උචිත විසඳුම තෝරා ගැනීමේ හැකියාව ලැබේ.

කාර්මික චිත්‍ර හා දළ සටහන්

විසඳුම නිවැරදි ව තෝරා ගැනීමෙන් පසු එහි ස්වභාවය කාර්මික චිත්‍රවලින් හෝ දළ සටහන්වලින් ඉදිරිපත් කළ යුතු වේ. ඕනෑම නිපැයුමක් පුද්ගලයකු තුළ ජනිත වනුයේ ඔහුගේ මනසේ ය. එම අදහස් අන් අයට සන්නිවේදනය කිරීමට, විසඳුමේ දුබලතා නිපැයුමට පෙර හඳුනාගැනීමට, මෙන් ම අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා පිරිවැය තක්සේරු කිරීම සඳහා මෙම අදියර ඉතා වැදගත් වේ.

දත්ත කරුණු විශ්ලේෂණය කිරීම

ඉහත සෑම අදියරක දී ම විවිධ වූ ගවේෂණවල නිරත විය යුතු බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත. මෙම අදියරේ දී විසඳුම් සඳහා තෝරාගත යුතු ද්‍රව්‍ය, ද්‍රව්‍යවල ගුණ, ස්ථායිතාව ඇති කළ හැකි ක්‍රමවේද, භාවිත කළ යුතු ආවුද උපකරණ ඒවා හැසිරවීමේ ශිල්පීය ක්‍රම පිළිබඳ ව පොත පත, ගුරුභවතුන් හෝ නිපුණතාවන් සහිත පුද්ගලයන්ගෙන් දත්ත හා තොරතුරු සපයා ගත යුතු වේ.

ආකෘති තැනීම

තෝරාගත් විසඳුම ප්‍රමාණයෙන් කුඩාවට සැකසීම ආකෘති තැනීම් අදියර යි. එනම් කිසියම් පරිමාණයකට එම නිර්මාණය පරිමාණගත කොට සකස් කරනු ලැබේ. මෙම පාඩම තුළින් ආකෘති තැනීමේ අදියර දක්වා පමණක් යොමු වීම ප්‍රමාණවත් බැවින් මෙම අදියර දක්වා සාකච්ඡා කෙරේ. මෙම පාඩම තුළ ඔබ ලද අත්දැකීම් පදනම් කරගනිමින් එක් චලිත පරිවර්තනයක් අන්තර්ගත ආකෘති තැනීමට අවශ්‍ය වට පිටාව මේවන විට ඔබට ලැබී ඇතිවාට සැකයක් නැත. නිර්මාණකරණ ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කරමින් චලිත පරිවර්තන ඇතුළත් සරල නිපැයුම් අත්හදා බැලීමට උත්සුකවන්න.

අභ්‍යාසය

01. ඔබ අවට පරිසරයේ පවත්නා යන්ත්‍ර 05 ක් නම් කර ඒවායේ අන්තර්ගත චලිත ආකාරයන් නම් කරන්න.

02. එම උපාංගවල අන්තර්ගත මූලික චලිත ආකාරය හා ප්‍රයෝජනවත් ප්‍රතිදාන චලිත ආකාරය වෙන වෙන ම දක්වන්න.

03. හඳුනාගත් ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන චලිත ආකාර වෙනස්වන අවස්ථාවල චලිත ආකාර වෙනස් කිරීමට යෙදූ ක්‍රමවේද හා එම ක්‍රමවේද මගින් වෙනස් කරනු ලැබූ චලිත ආකාර සඳහන් කරන්න.

04. චලිත ආකාර වෙනස් කිරීමට යන්ත්‍රණ භාවිතය (යෙදූ ආකාරය) දළ රූප සටහන් මගින් දක්වන්න.

05. චලිත ආකාර වෙනස් කිරීමේ දී චලිත දුර කෙරෙහි බලපාන සාධක සඳහන් කරන්න.