08 යාන්ත්‍රික ශක්තිය

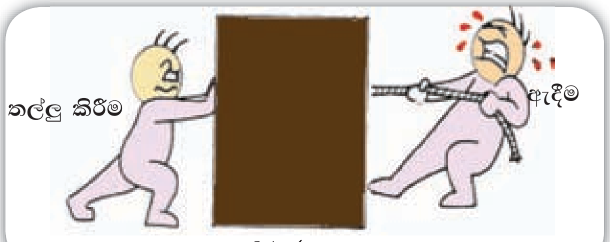
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය කාර්ය කිරීමට දායක වන ආකාරය සොයා බැලීමට
- වැඩ පහසු කර ගැනීමේ විවිධ ක්‍රම සොයා බැලීමට

අවශ්‍ය නිපුණතා ළඟා කර ගනියි

8.1 කාර්යය හා යාන්ත්‍රික ශක්තිය

8.1.1. කාර්යය

අප එදිනෙදා කරන කටයුතු කිහිපයක් දෙස විමසිලිමත්ව බලමු. ඇවිදීම, බරක් ඔසවා ගෙන යාම, උසකට නැගීම, යමක් තල්ලු කිරීම එවැනි අවස්ථා කිහිපයකි. එවැනි අවස්ථාවල දී අප වෙහෙසට පත් වේ. එනම් අප එම ක්‍රියා සඳහා ශක්තිය වැය කර ඇත. එම ශක්තිය වැය කිරීම මගින් බලයක් යොදා ඇත. බලයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇදීමක් හෝ තල්ලු කිරීමකි.

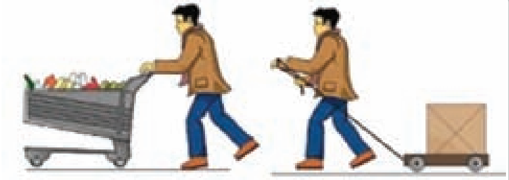


8.1 රූපය

වස්තුවක් මත බලයක් යෙදූ විට සිදුවන්නේ කුමක් ද? බොහෝ විට බලය ලැබුණු වස්තුව බලය යෙදූ දිශාවට චලනය වීමක් සිදුවිය හැකි ය.

නිදසුන් -

පාපැදියේ පාදිකයට බලය සැපයූ විට පාපැදිය ඉදිරියට ගමන් කිරීම



බලයක් යොදා ට්‍රොලියක් චලනය කිරීම

8.2 රූපය

තවත් සමහර විටෙක බලයක් යෙදුව ද වස්තුව නිශ්චලතාවයේ ම පවතී. එනම් යොදන බලය වස්තුව චලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ.

නිදසුන් -

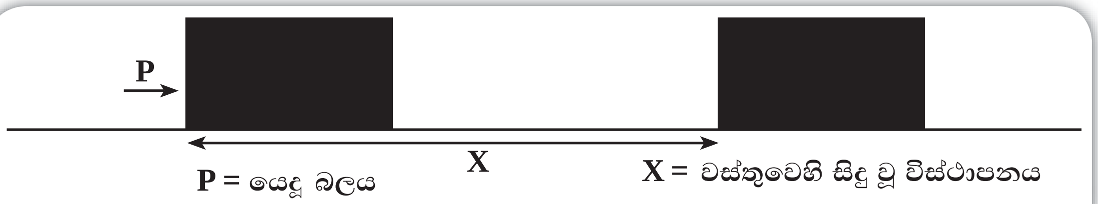
විශාල ස්කන්ධයක් එසවීමට කප්පි යොදා ගැනීම

විශාල රථයක් තල්ලු කිරීමට වැඩි බලයක් යෙදීම

8.3 රූපය

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය

මෙහි දී ශක්තිය වැය වුව ද යෙදූ බලයෙන් ක්‍රියාවක් සිදු වී නැත. බලයක් යෙදූ විට බලයේ දිශාවට වස්තුවක් තල්ලු වී යාමක් හෙවත් විස්ථාපනය වීමක් සිදු වන්නේ නම් එවිට කාර්යයක් සිදු වී ඇතැයි කියනු ලැබේ.



8.4 රූපය -

ඒ අනුව කාර්යයක් සිදු වීමට නම් යොදන බලය මගින් වස්තුව විස්ථාපනය වීමක් සිදු විය යුතු ය.

බලයක් යොදා කරන කාර්යය ගණනය සඳහා පොදු ප්‍රකාශයක් පහත සඳහන් ආකාරයට දැක්විය හැකි ය.

කාර්යය = යෙදූ බලය × වස්තුවෙහි සිදු වූ විස්ථාපනය

කාර්යය මැනීමේ සම්මත ඒකකය ජූල් (J) ලෙස හැඳින්වේ.

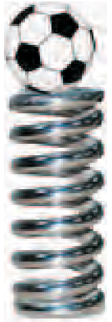
8.1.2. යාන්ත්‍රික ශක්තිය

කාර්යය කිරීමේ දී ශක්තිය වැය වන අතර එම ශක්තිය යාන්ත්‍රික ශක්තිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. යාන්ත්‍රික ශක්තිය ලබා ගන්නා ආකාරය අනුව ප්‍රභේද දෙකක් යටතේ විස්තර කළ හැකි ය.

- විභව ශක්තිය
- චාලක ශක්තිය

විභව ශක්තිය

වස්තුවක පිහිටීම වෙනස් කිරීමෙන් හෝ එහි හැඩය වෙනස් කිරීමෙන් වස්තුවක් තුළ ශක්තිය ගබඩා කළ හැකි ය. සර්පිල දුන්නක් මේසයක් මත තබා ඒ මත බෝලයක් තබා ඇති අවස්ථාවක් සිහිපත් කරන්න (8.5 රූපය).


8.5 රූපය

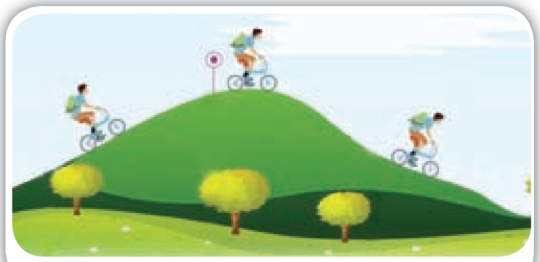
බෝලය සහිත සර්පිල දුන්න පහළට තෙරපා අත හැරිය විට බෝලය ඉහළට විසි වී යයි. එය සිදුවූයේ කෙසේදැයි විමසා බලමු.

බලයක් යොදා සර්පිල දුන්න පහළට තෙරපන විට කාර්යයක් සිදු වේ. එහි දී සර්පිල දුන්න හකුලා තබා ගැනීමට වැය වූ ශක්තිය එය තුළ ගබඩා වේ. අත මුදා හැරිය විට දුන්න පළමු පිහිටීමට පැමිණෙන අතර එම ගබඩා වූ ශක්තිය මගින් බෝලය ඉහළට විසි කිරීම සිදු කරනු ලබයි. මේ අනුව සර්පිල දුන්න තුළ ශක්තිය ගබඩා කිරීමට හැකි වී ඇත. එනම් **හැඩය වෙනස් කිරීමෙන් ශක්තිය ගබඩා කළ හැකි ය.**

එසේ ම පාපැදිකරුවෙක් ශක්තිය වැය කරමින් කන්දක් උඩට පැදගිය පසු නැවත ශක්තිය වැය නොකර පල්ලමේ වේගයෙන් ගමන් කිරීමට හැකියාවක් ඇත.

පාපැදි කරුවා පාපැදිය කන්ද මුදුනට ගෙන යාමට ශක්තිය වැය කිරීමෙන් කාර්ය කළ යුතු ය. එහි දී කාර්ය කිරීමට වැය කළ ශක්තිය පාපැදිය තුළ ගබඩා වේ. නැවත පාපැදිය පල්ලමේ වේගයෙන් ගමන් කරවීමට ශක්තිය ලැබෙන්නේ පාපැදිය තුළ ගබඩා වූ ශක්තිය

ප්‍රයෝජනයට ගැනීම නිසා ය. එනම් ගුරුත්වයට එරෙහිව කාර්ය කිරීමෙන් වස්තුවක් තුළ ශක්තිය ගබඩා කළ හැකි ය. **වස්තුවක පිහිටීම වෙනස් කිරීමෙන් හෝ ගුරුත්වයට එරෙහිව චලනය කිරීමෙන් හෝ වස්තුවක් තුළ ගබඩා වන ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.**


8.6 රූපය

චාලක ශක්තිය

සර්පිල දුන්න තෙරපා අත හැරිය විට බෝලයට බලයක් ලැබේ. එම බලය හේතු කරගෙන බෝලය ඉහළට චලනය විය. එනම් බෝලය චලනය වෙමින් කාර්ය කිරීමට ශක්තිය වැය කර ඇත. කන්ද මුදුනේ සිට පල්ලමේ පාපැදිය චලනය වීම නිසා ද කාර්ය කිරීමට ශක්තිය වැය කර ඇත. එසේ කාර්ය කිරීමට හැකියාවක් ලැබූ **චලනය වන වස්තුවක් සතු ශක්තිය චාලක ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.**

ඉහත අවස්ථා දෙකෙහි දී ම වස්තුව සතු වූ විභව ශක්තිය චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වී ඇත. මේ ආකාරයට කාර්ය කිරීමේ දී ශක්තිය එක් ප්‍රභේදයක සිට තවත් ප්‍රභේදයකට පරිවර්තනය වේ. නමුත් ශක්තිය විනාශ වීමක් සිදු නොවේ.

8.1.3. ශක්ති සංස්ථිති නියමය

ශක්තිය එක් ප්‍රභේදයක සිට තවත් ප්‍රභේදයකට පරිවර්තනය වීම සිදු වන අතර ශක්තිය විනාශ කිරීමට නොහැකි ය. මෙය ශක්ති සංස්ථිති නියමයයි.

නිදසුන් -

- බල්බයක් දල්වන විට විද්‍යුත් ශක්තිය, ආලෝක ශක්තිය හා තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වීම
- විදුලි ඉස්ත්‍රික්කය ක්‍රියා කරන විට විද්‍යුත් ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වීම
- ගුවන්විදුලිය ක්‍රියාත්මක වන විට විද්‍යුත් ශක්තිය ධ්වනි ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වීම
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී ආලෝක ශක්තිය රසායනික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වීම

8.1.4. ක්ෂමතාව

ඕනෑම කාර්යයක් කිරීමේ දී ඒ සඳහා කාලය ගත වේ. විවිධ කාර්ය සිදු කිරීමට ගත වන කාලය එකිනෙකට වෙනස් විය හැකි ය. යම් නිශ්චිත කාලයක දී නැතහොත් ඒකක කාලයක දී ඉටු කළ හැකි කාර්ය ප්‍රමාණය දැන ගැනීම අපට ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත. ඒකක කාලයක දී කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය මගින් කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව ප්‍රකාශ කෙරේ. **කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව ක්ෂමතාව ලෙස හැඳින්වේ.** සම්මත ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කළ විට ක්ෂමතාව මැනීමේ සම්මත ඒකකය තත්පරයට ජූල් ($J\ s^{-1}$) හෙවත් වොට් (W) වේ. විවිධ කාර්ය ඉටු කරනු ලබන යන්ත්‍ර සූත්‍රවල හා විදුලියෙන් ක්‍රියාකරන උපකරණවල මෙම වොට් අගය සඳහන් කර ඇත. ක්ෂමතාව සංඛ්‍යාත්මකව ගණනය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන සමීකරණය භාවිත කළ හැකි ය.

$$\text{ක්ෂමතාව} = \frac{\text{කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය}}{\text{ගත වූ කාලය}}$$

යම් උපකරණයක වොට් අගය වැඩි නම් එමගින් තත්පරයක දී වැඩි කාර්ය ප්‍රමාණයක් කර ගත හැකි ය. එසේත් නොමැති නම් අපේක්ෂිත කාර්ය අඩු කාලයක දී කර ගත හැකිය.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය

වැඩි කාර්යය ප්‍රමාණයක් සිදු කිරීමේදී යන්ත්‍රය ක්‍රියා කිරීමට වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් වැය කිරීම ද කළ යුතු ය.

නිදසුන්

100 W ලෙස සඳහන් කර ඇති විදුලි බුබුලකින් 60 W ලෙස සඳහන් කර ඇති විදුලි බුබුළකට වඩා වැඩි ආලෝකයක් ලබා ගත හැකි ය. 60 W ලෙස සඳහන් කර ඇති විදුලි බුබුළ දැල්වීමට තත්පයක දී ජූල් 60ක විදුලි ප්‍රමාණයක් වැය වන අතර 100 W ලෙස සඳහන් කර ඇති විදුලි බුබුළ දැල්වීමට තත්පයක දී ජූල් 100ක විදුලි ප්‍රමාණයක් වැය වේ. එබැවින් එදිනෙදා කටයුතුවල දී යන්ත්‍ර හා විදුලි උපකරණ භාවිත කිරීමේ දී වොට් අගය පිළිබඳව අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

8.2 වැඩ පහසු කර ගැනීමේ විවිධ ක්‍රම

8.2.1. සරල යන්ත්‍ර

8.7 රූපයේ දැක්වෙන යන්ත්‍ර පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.

8.7 රූපය

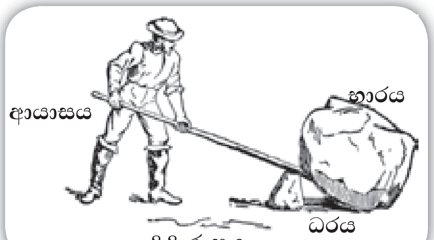
යන්ත්‍රයක් නිර්මාණය වී ඇත්තේ සරල යන්ත්‍ර කිහිපයක එකතුවකිනි. සරල යන්ත්‍රයක් ලෙස හඳුන්වනු ලබන්නේ එදිනෙදා ජීවිතයේ වැඩ පහසු කර ගැනීමට යොදා ගන්නා සරල උපක්‍රමයකි. සරල යන්ත්‍ර වර්ග හතරක් පහත සඳහන් වේ.

- ලීවර
- ආනත තලය
- කප්පි
- සක හා අකර (චක්‍රය සහ අක්ෂ දණ්ඩ)

සරල යන්ත්‍රයකට සපයනු ලබන බලය **ආයාසය** ලෙසත් එම නිසා උපකරණය මගින් සිදු වන වැඩ පහසු කිරීමට අවශ්‍ය බලය **භාරය** ලෙසත් සරලව හැඳින්විය හැකි ය. එමෙන්ම යොදන ආයාසය එක් පොදු ලක්ෂ්‍යයක් වටා භ්‍රමණය / චලනය වේ. එම ලක්ෂ්‍යය ධරය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ආයාසය යෙදූ විට උපක්‍රමයක් භාවිතයෙන් භාරයට බලය ලැබීමෙන් වැඩ පහසුවෙන් කර ගත හැකි වේ.

ලීවර

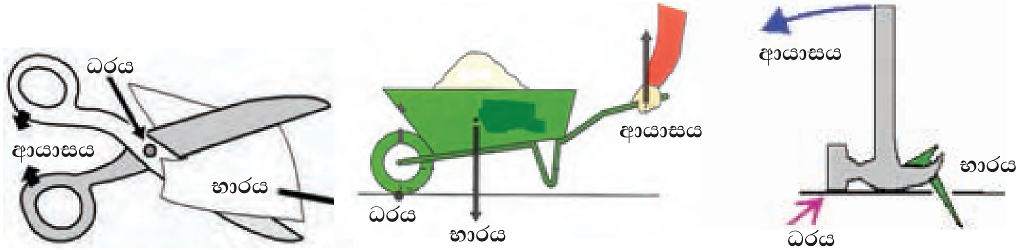
දණ්ඩක් මගින් භාරයක් චලනය කිරීමට උත්සාහ කරන අවස්ථාවක් 8.8 රූපයේ දැක්වේ.



8.8 රූපය

දණ්ඩ මත බලය සැපයූ විට යම් ලක්ෂ්‍යයක් වටා කරකැවීමෙන් භාරය චලනය කළ හැකි බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. ඒ අනුව ලීවරය මත යොදන බලය ආයාසය ලෙස ද ආයාසයත් භාරයත් භ්‍රමණය වීමට පෙළඹෙන ලක්ෂ්‍ය/අක්ෂය ධරය ලෙස ද හැඳින්වේ.

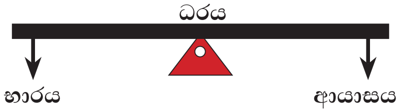
ලීවර වර්ගයේ සරල යන්ත්‍ර කිහිපයක් හා ඒවායේ ආයාසය, භාරය හා ධරය ක්‍රියාකරන ස්ථාන 8.9 රූපයේ දැක්වේ.



8.9 රූපය

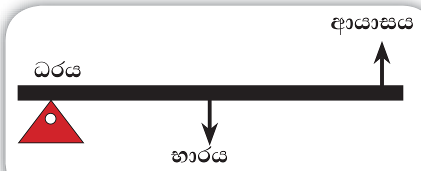
ආයාසයට සහ භාරයට සාපේක්ෂව ධරයේ පිහිටීම අනුව ලීවර වර්ග තුනක් හඳුනාගත හැකි ය.

- ආයාසය, භාරය සහ ධරය යන ඒවායින් ධරය මැදින් පිහිටි ලීවර වඩා වැඩි කාර්යක්ෂමතාවක් දක්වයි. ඒවා පළමුවන වර්ගයේ ලීවර ලෙස හැඳින්වේ.



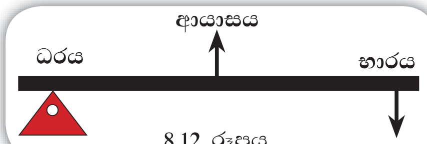
8.10 රූපය

- ඊට අඩු කාර්යක්ෂමතාවක් දක්වන්නේ භාරය මැදින් පිහිටා ආයාසය හා ධරය දෙපසින් පිහිටන ලීවර යි. ඒවා දෙවන වර්ගයේ ලීවර ලෙසත් හඳුන්වයි.



8.11 රූපය

- ආයාසය මැදින් පිහිටි ලීවර තෙවන වර්ගයේ ලීවර ලෙස හඳුන්වයි. ඒවායේ කාර්යක්ෂමතාව සාපේක්ෂව අඩු ය.



8.12 රූපය

8.1 පැවරුම

එදිනෙදා කටයුතුවල දී සරල යන්ත්‍ර ලෙස ලීවර භාවිත වන අවස්ථා හඳුනාගෙන ඒවා කුමන ලීවර වර්ගයට අයත් දැයි පෙන්වීමට දළ රූප සටහන් අඳින්න.
නිදසුන් - අඩු මිටිය, බෝතල් මූඩි ගලවනය, සීසෝව, හබල

ආනත තලය

භාරය සිරස්ව චලනය කිරීමට සිදු වන අවස්ථාවල දී ආනත වූ මගක ආයාසය යෙදීමෙන් වැඩ පහසු කර ගැනීමේ උපක්‍රමය ආනත තලය ලෙස සරලව හැඳින්විය හැකි ය. ආනත තලය භාවිත වන අවස්ථා සඳහා නිදසුන් 8.13 රූපයේ දක්වා ඇත.

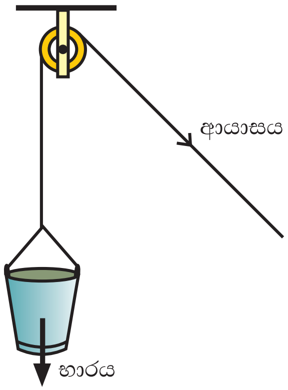
නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය

8.13 රූපය

කප්පිය

අක්ෂයක් වටා කරකැවෙන රෝදයක්, හා ඒ වටා යවන ලද තන්තුවක් හෝ දම්වැලක් හෝ නොහිම් පටි හෝ භාවිතයෙන් භාරය චලනය කරවීමේ උපක්‍රමය කප්පිය ලෙස සරලව හැඳින්විය හැකි ය.

සරල කප්පියක් භාවිත වන අවස්ථාවක් ලෙස බොලොක්කයක් ආධාරයෙන් ළිඳකින් ජලය ගැනීම පිළිබඳ අවධානය යොමු කරමු (8.14 රූපය). ළිඳකින් ජලය පිරුණු බාල්දිය කෙළින් ම ඉහළට එසවීමේ දී අප බලය යෙදිය යුත්තේ සිරස්ව ඉහළටයි. එහෙත් කප්පිය යොදා ගැනීමේ දී ලණුව පහසු දිශාවකට යොදා ගනිමින් බලය යෙදිය හැකි ය. එබැවින් කප්පිය සරල යන්ත්‍රයකි.



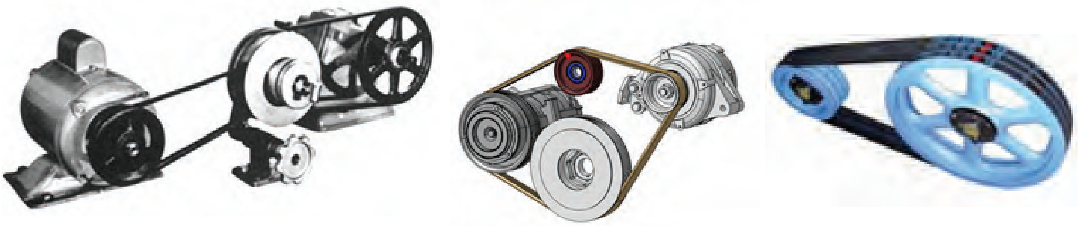
8.14 රූපය - කප්පිය, සරල යන්ත්‍රයක් ලෙස

කප්පි සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් 8.15 රූපයේ දැක්වේ.

තන්තු සහිත කප්පි

දම්වැල් සහිත කප්පි

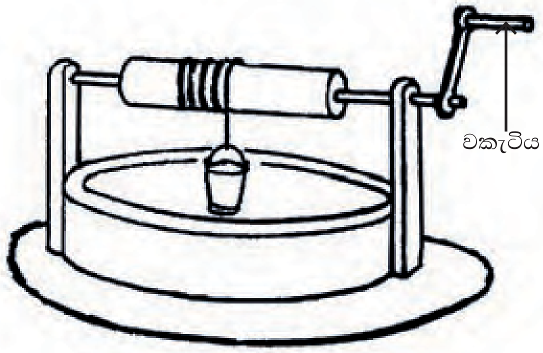
නොහිම් පටි සහිත කප්පි



8.15 රූපය

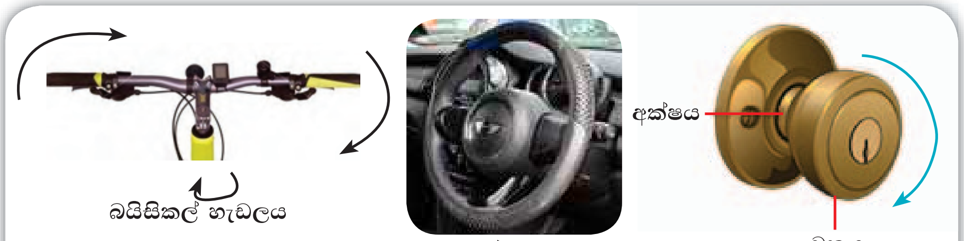
චක්‍රය හා අක්ෂ දණ්ඩ

අක්ෂ දණ්ඩකට සවි කළ රෝදයක් අක්ෂ දණ්ඩ වටා වෘත්තාකාර පථයක් ඔස්සේ ආයාසය යෙදීමෙන් භාරය චලනය කර ගන්නා උපක්‍රමය චක්‍රය සහ අක්ෂ දණ්ඩ ලෙස සරලව හැඳින්විය හැකි ය. චක්‍රය හා අක්ෂ එකිනෙකට සම්බන්ධ බැවින් චක්‍රය හරහා අක්ෂ දණ්ඩට ආයාසය සපයා වැඩ පහසුවෙන් කර ගත හැකි ය. ඉතා හොඳින් චක්‍රය හා අක්ෂ දණ්ඩ නිරූපණය කිරීමට ඛබරය නම් උපකරණය වෙත අවධානය යොමු කරමු (8.16 රූපය).



8.16 රූපය - ඛබරය

චක්‍රය හා අක්ෂ දණ්ඩ භාවිත වන අවස්ථා සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් 8.17 රූපයේ දැක්වේ.



8.17 රූපය

8.2 පැවරුම

පාපැදියක රූපසටහනක් 8.18 රූපයේ දැක්වේ.

- පාපැදිය හොඳින් නිරීක්ෂණය කර එහි ඇති සරල යන්ත්‍ර වර්ග නම් කරන්න.
- එම එක් එක් සරල යන්ත්‍රය මගින් සිදු වන වැඩ පිළිබඳව පැහැදිලි කරන්න.

8.18 රූපය

සාරාංශය

- බලයක් යෙදූ විට බලයේ දිශාවට වස්තුවක් විස්ථාපනය වීම කාර්යයක් සිදුවීම ලෙස හඳුන්වයි.
- බලයක් මගින් කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය යෙදූ බලයේ විශාලත්වයේත්, එහි දිශාව ඔස්සේ සිදුවූ විස්ථාපනයේත් ගුණිතයෙන් ලැබේ.
- යාන්ත්‍රික ශක්තිය, විභව ශක්තිය සහ චාලක ශක්තිය ලෙස ප්‍රභේද දෙකකට වෙන් කොට දැක්විය හැකි ය.
- වස්තුවක හැඩය වෙනස් කිරීමෙන් හෝ ගුරුත්වයට එරෙහිව චලනය කිරීමෙන් හෝ වස්තුවක ගබඩා වන ශක්තිය විභව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි.
- චලනය වන වස්තුවක පවත්නා ශක්තිය චාලක ශක්තිය යි.
- ශක්තිය එක් ප්‍රභේදයක සිට තවත් ප්‍රභේදයකට පරිවර්තනය කළ හැකි බවත්, ශක්තිය මැවීමට හෝ නැසීමට නොහැකි බවත් ශක්ති සංස්ථිති නියමයෙන් කියවේ.
- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී වැඩ පහසු කර ගැනීමට සරල යන්ත්‍ර භාවිත කරයි.
- ලීවර, ආනත තලය, කප්පිය, චක්‍රය සහ අක්ෂ දණ්ඩ ලෙස සරල යන්ත්‍ර වර්ග හතරකි.
- සරල යන්ත්‍ර කිහිපයක් එකතු වීමෙන් සංකීර්ණ යන්ත්‍ර ගොඩනැගිය හැකි ය.

අභ්‍යාසය

01. නිවැරදි පිළිතුර තෝරන්න.

1. කාර්ය මැනීමේ සම්මත ඒකකය කුමක් ද?

   1. නිව්ටන් 2. ජූල් 3. වොට් 4. කිලෝග්‍රෑම්

2. ශක්තිය පිළිබඳව ප්‍රකාශ තුනක් පහත දැක්වේ

   a. කාර්ය කිරීමේ දී ශක්තිය වැය වේ.
   b. වස්තුවක පිහිටීම අනුව එහි ගබඩා වන ශක්තිය විභව ශක්තිය වේ.
   c. ශක්තිය මැවීම හෝ විනාශ කිරීම කළ නොහැකි ය.

   සත්‍ය වගන්ති තෝරන්න.

   1. a හා b පමණි 2. a හා c පමණි
   3. b හා c පමණි 4. a, b, c සියල්ල

3. චලනය වන වස්තුවක පවතින්නේ කුමන ශක්තිය ද?

   1. විභව ශක්තිය 2. චාලක ශක්තිය
   3. යාන්ත්‍රික ශක්තිය 4. ආලෝක ශක්තිය

4. විදුලි බල්බයක 60 W ලෙස සඳහන් කර තිබුණි. ඊට අදාළ **නොවන** ප්‍රකාශය තෝරන්න.

   1. විදුලි බුබුල දැල්වීමේ දී තත්පරයකට ජූල් 60 ක විදුලි ප්‍රමාණයක් වැය වේ.
   2. විදුලි බල්බයේ ක්ෂමතාව 60 W කි.
   3. එහි කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව 60 W කි.
   4. විදුලි බුබුල දැල්වීමේ දී තත්ත්පරයට ජූල් 60 ක තාප ප්‍රමාණයක් වැය වේ.

5. ඉස්කුරුප්පු ඇණය කවර වර්ගයට අයත් සරල යන්ත්‍රයක් ද?

   1. ලීවරය 2. ආනත තලය 3. චක්‍රය හා අක්ෂ දණ්ඩ 4. කප්පිය

(02). සුදුසු වචන යොදා හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

1. රබර් පටියක් ඇදීමේ දී එහි ගබඩා වන්නේ .... ශක්තිය යි.
2. ගමන් කරන මෝටර් රථයක ඇත්තේ .... ශක්තිය යි.
3. ඒකක කාලයක දී ඉටුකළ කාර්ය ප්‍රමාණය .... ලෙස හැඳින්වේ.
4. ක්ෂමතාව මැනීමේ සම්මත ඒකකය .... ය.
5. කතුර ....වර්ගයට අයත් සරල යන්ත්‍රය කි.

(03). කෙටි පිළිතුරු සපයන්න.

1. කාර්ය යනු හඳුන්වන්න.
2. නිවසකට ජලය සපයන ප්‍රධාන ජල ටැංකිය වඩාත් උස් ස්ථානයක පිහිටුවීම සිදු කරයි. ඊට හේතුව පහදන්න.
3. විදුලි බල්බයක් දැල්වීමේ දී සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනය ගැලීම් සටහනකින් දක්වන්න.
4. සරල යන්ත්‍ර වර්ග හතර නම් කරන්න.
5. එක් එක් සරල යන්ත්‍ර වර්ගය සඳහා නිදසුන් දෙක බැගින් ලියන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය