

සර්ජණය

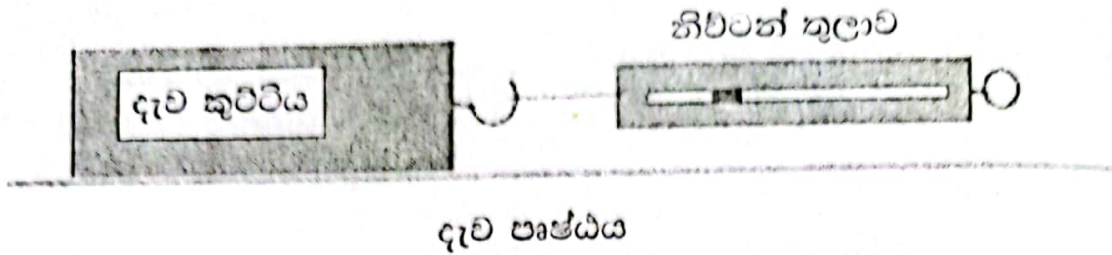
සර්ජණයේ ස්වභාවය

- යම් පෘෂ්ඨයක් මත ගමන් කරන වස්තුවක වේගය ක්‍රමයෙන් අඩු වී අවසානයේ දී නිශ්චලතාවට පත් වන්නේ පෘෂ්ඨය මගින් වස්තුවේ චලිතය වළක්වාලීමට තැත් කරන බලයක් යෙදීම හේතුවෙනි.
- මෙම බලය හැඳින්වෙන්නේ “සර්ජණ බලය” යනුවෙන් වන අතර, සර්ජණ බලය වස්තුවේ චලිතයට සෑම විට ම විරුද්ධ වේ.
- පැන්සලක් වැනි දෙයක් මේසයක් මත තබා එය මේසය දිගේ චලනය වන සේ අතින් පහරක් ගැසුවහොත්, එහි වේගය ක්‍රමයෙන් අඩු වී, අවසානයේ දී නිශ්චලතාවට පත් වන බව දැකිය හැකි ය.
- එ මෙන් ම මේසයට වඩා සුමට පෘෂ්ඨයක් මත තබා නැවත පහරක් ගැසුවහොත් එය නිශ්චලතාවට පත් වන්නේ පෙරට වඩා දුරක් ගමන් කිරීමෙන් පසුව ය.
- තිරස් බිමක් මත වූ මේසයක් තල්ලු කිරීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවක් සලකා බැලුවහොත්, මෙවැනි මේසයක් ඉතා සුළු බලයක් යොදා තල්ලු කිරීමට උත්සාහ කළහොත් එය චලනය නොවිය හැකි ය.
- ඊට හේතුව අප වන්නේ යෙදූ බලයට විරුද්ධ ව පොළොව මගින් මේසය මත බලයක් යෙදීම යි.

- එහි දී පොළොව මගින් යොදන බලය සහ අප යොදන බලය එකිනෙකට සමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ වී ම හේතුවෙන් ඒවා එකිනෙක සංතුලනය වේ.
- ඉන් පසු පෙර ප්‍රමාණයට වඩා යන්ත්‍රමිත් වැඩි බලයක් යොදා නැවත මේසය තල්ලු කළ විට ද මේසය චලිත නොවූයේ නම්, ඊට හේතුව අප යෙදූ බලය සංතුලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් වන සේ සර්ෂණ බලය ඉබේ ම වැඩි වීම යි.
- ඒ අනුව “සර්ෂණ බලය” යනු අප යොදන බලය සංතුලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් පරිදි ඉබේ ම සකස් වන බලයකි.
- එහෙත් මේ ආකාරයෙන් බලය තවත් වැඩි කරමින් තල්ලු කරන විට එක් අවස්ථාවක දී මේසය චලනය වී ම ආරම්භවන අතර, මෙසේ වන්නේ සර්ෂණ බලයට එක්තරා සීමාවක් ඉක්මවා ඉබේ සකස් විය නො හැකි වී ම හේතුවෙනි.
- අප යොදන බලය එම සීමාවට වඩා වැඩි වූ පසු එම බල දෙක අතර වෙනසට සමාන වන අසංතුලිත බලයක් ඉතිරිවන අතර, මෙම අසංතුලිත බලය මගින් මේසයේ චලිතය ආරම්භ වේ.
- එ විට “සර්ෂණ බලය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ එකිනෙක හා ස්පර්ශ වී ඇති වස්තු දෙකක් අතර, සාපේක්ෂ විස්ථාපනයක් සිදු වීමේ පෙලඹුමක් ඇති වුවහොත් එම පෙලඹුම වැළැක්වීමට හෝ වස්තු දෙක අතර සාපේක්ෂ විස්ථාපනයක් පවතී නම් එම විස්ථාපනය වැළැක්වීමට එම වස්තු දෙකේ පෘෂ්ඨ අතර ක්‍රියාත්මක වන බල” යනුවෙන් පැවසිය හැකි ය.

සර්ජණ බලයේ ස්ථිතික, සීමාකාරී සහ ගතික අවස්ථා

- සර්ජණ බල, ඒවා ක්‍රියා කරන අවස්ථා අනුව ආකාර තුනකට බෙදිය හැකි අතර, ඒ පහත දැක්වෙන පරිදි ය.
 1. බලයක් යොදනු ලැබුව ද වස්තු අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් නොමැති අවස්ථාවල ක්‍රියාත්මක වන සර්ජණ බල.
 2. චලිතය යන්ත්‍රමිත් ආරම්භ වන අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන සර්ජණ බල (වස්තුවට කුඩා ප්‍රවේගයක් ලබා දීමට අවශ්‍ය වන අමතර බලය ද මෙයට ඇතළත් වේ.)
 3. වස්තු අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් පවතින අවස්ථාවල ක්‍රියාත්මක වන සර්ජණ බල.
- මේ සඳහා වූ සරල පරීක්ෂණයක් පහත පරිදි වේ.
 - ★ ලී කුට්ටියකට කුඩා මුදුවක් සවිකොට, එයට නිව්ටන් තුලාව අමුණනා, තිරස් මේසයක් මත ලී කුට්ටිය තබාගෙන ලී කුට්ටිය ඉතා කුඩා බලයකින් ඇදීමේ දී ඔබ යොදන බලයේ විශාලත්වය නිව්ටන් තුලාව මගින් කියවා ගත හැකි ය.
 - ★ ආරම්භයේ දී එම බලය ලී කුට්ටිය චලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවිය හැකි වූ ව ද, බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරමින් ලී කුට්ටිය අදිමින්, යොදන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරගෙන යන විට එක් අවස්ථාවක දී එය යන්ත්‍රමිත් චලනය වීම ආරම්භ වනු ඇත.



★ එම අවස්ථාවේ දී බලය සලකුණුකොට ගත යුතු ය.

- චලිතය ආරම්භ වනුයේ තවදුරටත් අප යොදන බලය සංතුලනය කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් සර්ෂණ බලයක් යෙදීමට දැව පාෂ්ඨය අපොහොසත් වී ම හේතුවෙන් වන අතර, එනම් ඊට වඩා වැඩි සර්ෂණ බලයක් හට නො ගැනීම හේතුවෙන් බව යි.
- ලී කුට්ටියේ චලිතයට එරෙහි ව දැව පාෂ්ඨය මගින් චලිත දිශාවට විරුද්ධ අතට ඇති කරන උපරිම සර්ෂණ බලය සමාන වන්නේ චලිතය ඇරඹීමට වුවමනා බලයට වන අතර, මෙම උපරිම සර්ෂණ බලයට වඩා අඩු බලයක් යොදන සෑම අවස්ථාවක දී ම එම බලයට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ සර්ෂණ බලයක් හට ගැනීම හේතුවෙන් ලී කුට්ටිය චලනය වන්නේ නො වේ.
- චලිතය ආරම්භ වීමට පෙර ක්‍රියා කරන එම සර්ෂණය ස්ථිතික සර්ෂණය ලෙස හඳුන්වයි.
- යොදන බලය වැඩි වන විට සර්ෂණය නිසා වස්තුව මත ක්‍රියාත්මක වන ස්ථිතික සර්ෂණ බලය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වූ ව ද, එයට එසේ වැඩි විය හැක්කේ එක්තරා උපරිම අගයක් දක්වා පමණි.
- යොදනු ලබන බලය එම උපරිමය ඉක්ම වූ විට වස්තුව සංතුලනය කිරීමට සර්ෂණ බලයට නො හැකි වේ.

- ඒ හේතුවෙන් වස්තුව වලනය වීම ආරම්භ වී කුඩා වේගයක් ද ලබා ගන්නා අතර, ස්පර්ශ ව පවත්නා වස්තු දෙකක ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ අතර ඇතිවන උපරිම ස්පර්ශ බලය, එම පෘෂ්ඨ දෙක අතර "සීමාකාරී ස්පර්ශ බලය" යනුවෙන් හඳුන්වයි.
- වස්තුව වලනය වී ම ආරම්භ වූ විට පවත්නා ස්පර්ශ බලය "ගතික ස්පර්ශ බලය" යනුවෙන් හඳුන්වයි.
- එනම් ගතික ස්පර්ශය යනු වලනය වන වස්තුවක චලිතයට එරෙහි ව ක්‍රියාකාරී වන ස්පර්ශ බලය යි.
- ගතික ස්පර්ශ බලය, සීමාකාරී ස්පර්ශ බලයට වඩා සුළු වශයෙන් අඩු වේ.

සීමාකාරී ස්පර්ශ බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක

- ස්පර්ශ බලය ක්‍රියා කරන්නේ එකිනෙක හා ස්පර්ශ වන වස්තු අතර හෙයින් ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය, ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල චර්ගඵලය හා වස්තු අතර අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව සීමාකාරී ස්පර්ශ බලය කෙරෙහි බලපානු ලබයි.
- ★ ඒ සඳහා ලී කුට්ටිය ගෙන එහි යට පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන් ම වැසී යන ආකාරයෙන් රළු බව අඩු ම වැලි කඩදාසියක් අලවා ගැනීමෙන් පසු ව, වැලි කඩදාසියේ රළු පෘෂ්ඨය මේසයේ පෘෂ්ඨයට ස්පර්ශ වන පරිදි ලී කුට්ටිය මේසය මත තබා

පළමුවෙන් කුඩා බලයකින් ද ඉන් පසු ක්‍රමයෙන් බලය වැඩි කරමින් ද නිව්ටන් තරාදිය තිරස් අතට ඇදිය යුතු ය.

- ★ ලී කුට්ටියේ චලිතය යන්නමින් ආරම්භවන අවස්ථාවේ නිව්ටන් තුලාවේ පාඨාංකය ලබාගත යුතු අතර, මෙය සීමාකාරී සර්ෂණ බලය යි.
- ★ අනතුරු ව රළු බවින් වැඩි වැලි කඩදාසියක් ගෙන පෙර සේ ම ලී කුට්ටියේ යට පෘෂ්ඨයේ අලවා චලිතය යන්නමින් ආරම්භවන අවස්ථාවේ බලය (සීමාකාරී සර්ෂණ බලය) සොයා ගත යුතු ය.
- ★ මේ ආකාරයෙන් වෙනස් රළු කඩදාසි කිහිපයක් ම යොදාගෙන මෙය සිදු කිරීමෙන් පසු, ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී සීමාකාරී සර්ෂණ බලය සොයා ගෙන ලැබුණු තිඵල සසඳා බැලිය යුතු ය.
- මෙහි දී රළු බව අඩු වැලි කඩදාසිය යෙදූ අවස්ථාවට වඩා ක්‍රමයෙන් රළු බව වැඩි වැලි කඩදාසි යොදාගන්නා විට සීමාකාරී සර්ෂණය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව පෙනී යනු ඇත.
- සර්ෂණය කෙරෙහි, “ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය බලපාන බව” මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලිවනු ඇත.
- ඒ අනුව සීමාකාරී සර්ෂණ බලය කෙරෙහි ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල වර්ගඵලය බලපාන්නේ දැ යි සොයා බැලීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත විය හැකි ය.

★ ඒ සඳහා පළමුවෙන් ම ලී කුට්ටිය ගෙන එහි එකිනෙකට වෙනස් වර්ගඵල සහිත පෘෂ්ඨවල වැලි කඩදාසි අලවා ගෙන, ඉන් පසු ලී කුට්ටියේ වැඩි ම වර්ගඵලය සහිත පෘෂ්ඨය මේසය මත ස්පර්ශ වන සේ තබා වලිනය ඇරඹීමට වුවමනා බලය (සීමාකාරී සර්ෂණ බලය) සොයා ගත යුතු ය.

★ ඉන් පසු අනෙක් පෘෂ්ඨ ද මේසය මත ස්පර්ශ වන සේ තබා ගනිමින් ඒ ඒ පෘෂ්ඨ සඳහා ද සීමාකාරී සර්ෂණය බලය සොයා ගත යුතු ය.

● ඒ අනුව කවර වර්ගඵලය සහිත පෘෂ්ඨ මේසය මත ගැටී තිබුණ ද සීමාකාරී සර්ෂණ බලය එක ම බව ඔබට වැටහෙනු ඇත.

● ඒ මගින් පැහැදිලි වන්නේ ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල වර්ගඵලය සර්ෂණය කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නො කරන බව යි.

සීමාකාරී සර්ෂණ බලය කෙරෙහි වස්තු අතර අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව බලපාන ආකාරය

● මෙහි දී කලින් සිදු කළ පරීක්ෂණයේ දී මෙන් ම ලී කුට්ටිය දැව පෘෂ්ඨය මත තබා එහි වලිනය ආරම්භ වීමට වුවමනා බලය, එනම් සීමාකාරී සර්ෂණ බලය සොයා ගත යුතු ය.

● ඉන් පසු තවත් ලී කුට්ටියක් ගෙන පළමු ලී කුට්ටිය මත තබා පෙර ආකාරයෙන් ම සීමාකාරී සර්ෂණ බලය සොයා ගෙන, ඉන් පසු පළමු ලී කුට්ටි දෙක මත අනෙක් ලී කුට්ටිය ද තබා සීමාකාරී සර්ෂණ බලය සොයා ගත යුතු ය.

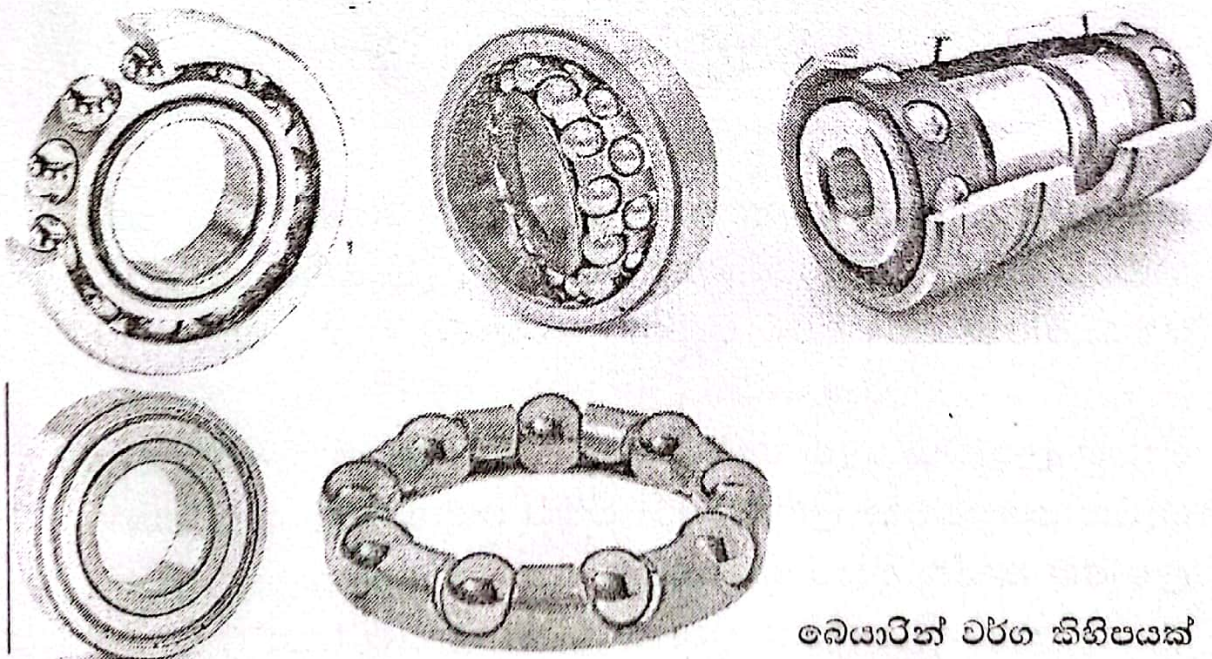
- මෙහි දී ලැබෙන පාඨාංක එක සමාන නොවන බව ද, බර වැඩි වී ම සමග සීමාකාරී සර්ජණය ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව දැකගත හැකි වනු ඇත.
- වස්තුවක බර වැඩි වන විට වස්තුව මගින් මේසය මත යෙදෙන බලයට සමාන ව සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ ව මේසයේ පෘෂ්ඨයෙන් වස්තුව මත යෙදෙන බලය (අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව) ද වැඩි වේ.
- “පෘෂ්ඨ දෙක අතර අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව වැඩි වන විට සීමාකාරී සර්ජණ බලය ද වැඩි වන” බව මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් පැහැදිලි වේ.

සර්ජණ බලයේ ප්‍රායෝගික අවස්ථා

- දෛනික ජීවිතයේ අප භාවිත කරන බොහෝ උපකරණ සහ යන්ත්‍රවල විවිධ කොටස් එකිනෙකට ස්පර්ශ වී පවතී.
- එම උපකරණ හා යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවන විට කොටස් එකිනෙක ගැටීම හේතුවෙන් සර්ජණ බල ක්‍රියාත්මක වේ.
- යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවන විට එම සර්ජණ බලවලට ද එරෙහි ව කාර්ය කිරීමට සිදු වී ම හේතුවෙන් බොහෝ ශක්තිය ඒ සඳහා වැයවන නිසා ශක්තිය අපතේ යාමක් සහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීමක් සිදුවන අතර, එම සර්ජණ බල අඩු කරගතහොත් හානි වන ශක්තිය අඩු කරගැනීමට සහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම වලක්වා ගැනීමට හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සර්පණය අඩු කරගන්නා ක්‍රම

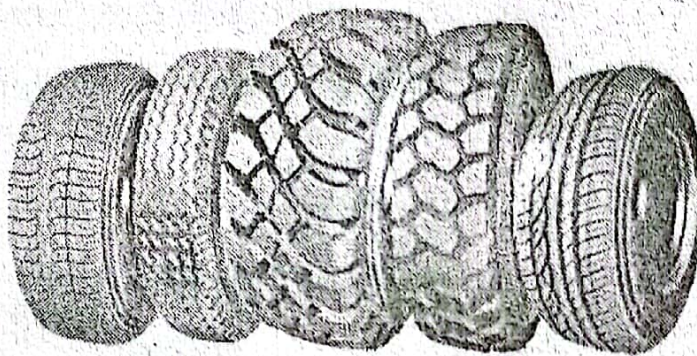
- ස්පර්ශ පෘෂ්ඨවල රළු බව අඩු කර ගැනීම හෙවත් පෘෂ්ඨ සුමට කිරීම.
 - ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ දෙක අතර මිනිරන්, ලිහිසි තෙල්, ග්‍රිස් වැනි ලිහිසි ද්‍රව්‍ය යෙදීම.
 - ගැටෙන පෘෂ්ඨ දෙක අතර රෝල් විස හැකි ආකාරයට බෝල යෙදීම.
- ★ මේ ආකාරයට බෝල යෙදීමෙන් ගැටෙන පෘෂ්ඨ එකිනෙක ඇතිල්ලීම වළකින අතර, විවිධ යන්ත්‍රවල සහ වාහනවල භ්‍රමණය වන කොටස් භ්‍රමණය නොවන අක්ෂ දඬුවලට සවිකිරීමේ දී භාවිත වන බෝල බෙයාරින් (ball bearings) සාදා ඇත්තේ මේ ආකාරයට ය.



බෙයාරින් වර්ග කිහිපයක්

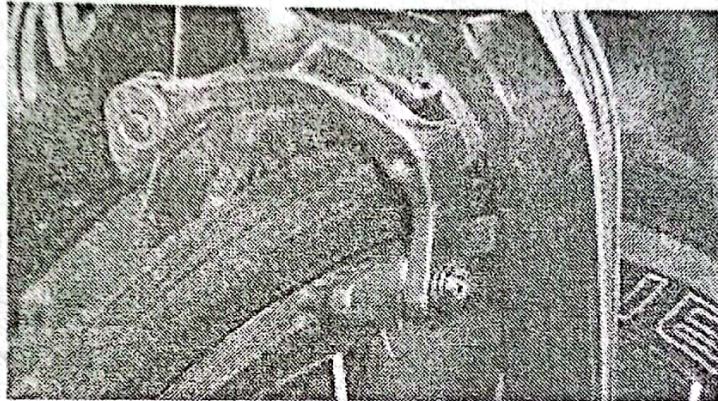
සර්පණ බලයෙන් ඇති ප්‍රයෝජන

- පෘෂ්ඨයක් මත අපට ඇවිද ගෙන යා හැක්කේ එම පෘෂ්ඨය මගින් අපගේ පතුල් මත සර්පණ බලයක් ඇති කර ලිස්සා යාම වලක්වන නිසා වන අතර, තෙත් වූ පොළොවක හෝ තෙල් වැනි දෙයක් වැටුණු පොළොවක ඇවිදින විට ලිස්සා යා ම සිදු වන්නේ සර්පණය අඩු නිසා ය.
- මෝටර් රථයක ටයරවල කට්ට කපා ඇත්තේ රෝදයේ පෘෂ්ඨයත් බිමත් අතර සර්පණය වැඩි කරලීම සඳහා වන අතර, ප්‍රමාණවත් පරිදි සර්පණය නොමැති නම් මෝටර් රථ ලිස්සා ගොස් අනතුරු සිදු විය හැකි ය.



- කඹ සාදාගන්නේ කොහු කෙඳි එකට ඇඟරීමෙන් වන අතර, කඹයට විශාල බලයක් යෙදුව ද, එහි ඇති කෙඳි වෙන් නොවන්නේ ඒවා අතර පවතින සර්පණය හේතුවෙනි.
- කොහු ලණුවක ගැසු ගැටයකට වඩා නයිලෝන් ලණුවේ ගැසු ගැටය පහසුවෙන් ලිහිය හැකි වීමට හේතුව වන්නේ කොහු ලණුවේ තන්තු අතර ක්‍රියාත්මක වන සර්පණ බලය නයිලෝන් තන්තු අතර ක්‍රියාත්මක වන සර්පණ බලයට වඩා වැඩි වීම යි.

- තිරිංග යොදා වාහනයක් නතර කර ගත හැක්කේ සර්ෂණය නිසා වන අතර, බයිසිකලයක තිරිංග ක්‍රියාකරන්නේ රබර්වලින් සාදා ඇති තිරිංග පලු (break pads) රෝදයේ ඇති ලෝහ වළල්ල (rim) සමඟ තද වීමට සැලැස්වීමෙන් රෝදයේ පෘෂ්ඨය සහ රබර් පෘෂ්ඨය එකිනෙක තදවූ විට එම පෘෂ්ඨ අතර සර්ෂණ බලය හේතුවෙනි.



- නවීන මෝටර් රථවල තිරිංග සඳහා භාවිතා කරන්නේ තැටි රෝදක නම් ක්‍රමයක් වන අතර. මෙහි දී රෝදයට සවි වී ඇති තැටියක් තිරිංග පලු මගින් හිර කිරීමෙන් හටගන්නා සර්ෂණ බලය රෝදය කරකැවීම නැවැත්වීමට උපයෝගී කරගනී යි.

