PHYSICS SHORT NOTE

(NEW SYLLABUS – SINHALA MEDIUM)

01 ඒකක හා මාන

- යම් මැනිය හැකි විශාලත්වයක් සහිත රාශීන් භෞතික රාශීන් වේ.
- භෞතික රාශියකට ඒකකයක් පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ.
- භෞතික රාශියකට දිශාවක් පැවතීමද අත්‍යවශ්‍ය නොවේ.

❖ භෞතික රාශි ප්‍රධාන ආකාර 3 කි.

භෞතික රාශි
- මූලික භෞතික රාශි →
  - වෙනත් රාශි භාවිතා කර සරලව අර්ථදැක්විය නොහැකි රාශීන් වේ.
  - මූලික භෞතික රාශි 7 කි.
- පරිපූර්ණ භෞතික රාශි →
  - කෝණ මැනීම සඳහා භාවිතා කරන රාශි 02 ක් මෙයට ඇතුලත් වේ.
- ව්‍යුත්පන්න භෞතික රාශි →
  - මූලික භෞතික රාශි භාවිතා කර වඩා සරලව අර්ථදැක්විය හැකි වේ.

මූලික භෞතික රාශි

01) ස්කන්ධය (m) - කිලෝග්‍රෑම් (kg)
02) දිග (l) - මීටරය (m)
03) කාලය (t) - තත්පරය (s)
04) තාප ගතික උෂ්ණත්වය (T) - කෙල්විනය (K)
05) විද්‍යුත් ධාරාව (I) - ඇම්පියර් (A)
06) ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (Q) – මවුලය (mol)
07) දීප්ත තීව්‍රතාවය - කැන්ඩෙලා (cd)

පරිපූර්ණ භෞතික රාශි

1 තල කෝණය - රේඩියනය (rad)
2 ඝන කෝණය - ස්ටර්රේඩියනය (Sr)

$$\theta\ rad = \frac{s}{r}$$

එක් වටයක rad ගණන

$$\theta = 2\pi\ rad$$

1 rad අංශකවලින්
$180^0 = \pi$ rad

1 rad = $57^0\ 27^/$

SI ඒකක
- මූලික ඒකක
- පරිපූරක ඒකක
- ව්‍යුත්පන්න ඒකක
  - විශේෂ නාම සහිත ඒකක
  - විශේෂ නාම රහිත ඒකක

ගුණාකාර	උපගුණාකාර
කිලෝ (k) – 10^3	මිලි (m) - 10^{-3}
මෙගා (M) – 10^6	මයික්‍රෝ (μ) – 10^{-6}
ගිගා (G) - 10^9	නැනෝ (n) – 10^{-9}
ටෙරා (T) - 10^{12}	පිකෝ (p) - 10^{-12}
පෙටා (P) - 10^{15}	ෆෙම්ටො (f) - 10^{-15}
එක්සා (E) - 10^{18}	ඇටෝ (a) - 10^{-18}
හෙක්ටො (h) – 10^2	ඩෙසි (d) - 10^{-1}
ඩෙකා (da) - 10^1	සෙන්ටි (c) - 10^{-2}

කුඩාම දිග මැනීමේ ඒකකය ඇංස්ට්‍රෝමය (A^0) යි.
විශාලම දිග මැනීමේ ඒකකය ආලෝක වර්ෂයයි. (ly)

මාන [Dimensions]

- මූලික මාන 3 කි.

1. [ස්කන්ධය] - M
2. [දිග] - L
3. [කාලය] - T

- මාන සඳහා සෑම විටම කැපිටල් අකුරු භාවිතා කරයි.

මානවල භාවිත

01) භෞතික විද්‍යාත්මක සත්‍ය සමීකරණයක් භාවිතා කර කිසියම් වූ නොදන්නා පදයක මාන සෙවීම.

සමාන මාන සහිත පද

01. L = [දිග] , [පළල] , [අරය] , [තරංග ආයාමය]
02. LT^{-1} = [වේගය] , [ප්‍රවේගය]
03. T^{-1} = [සංඛ්‍යාතය] , [කෝණික ප්‍රවේගය] , [ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය]
04. ML^2T^{-2} = [කාර්යය] , [ශක්තිය] , [බල ඝූර්ණය] , [ව්‍යාවර්ථය]
05. ML^2T^{-1} = [ප්ලාන්ක් නියතය] , [කෝණික ගම්‍යතාවය]
06. $ML^{-1}T^{-2}$ = [පීඩනය] , [යංමාපංකය]
07. MLT^{-1} = [ගම්‍යතාවය] , [ආවේගය]

මාන නොපවතින අවස්ථා

- සංඛ්‍යාවලව හා සංඛ්‍යාත්මක නියතවලට මාන නොමැත.
- කෝණ සඳහා මාන නොමැත.
- ලඝු අගයන්ට මාන නොමැත.
- දර්ශකවලට මාන නොපවතී.

02) මාන භාවිතා කර සමීකරණයක සත්‍ය අසත්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීම.

- මෙහිදී සමීකරණයේ දකුණු පස හා වම්පස මාන සලකා සමානදැයි බලනු ලැබේ.
- මාන අතින් අසමාන නම් සමීකරණය වැරදිය.
- මාන අතින් සමාන නම් භෞතික විද්‍යාත්මකව සත්‍ය විය හැකිය.

මාන සමජාතීත්වයේ මූලධර්මය

- භෞතික විද්‍යාත්මකව සත්‍ය සමීකරණය එකතු හෝ අඩු කළ හැක්කේ සමාන මාන සහිත රාශි පමණි.

03) මාන භාවිතා කර පරීක්ෂණාත්මක ප්‍රතිඵල ඇසුරින් සමීකරණයක් ගොඩනැගීම.

- අදාල රාශිය රඳාපවතින රාශි x, y, z වැනි බලයන්ට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව සලකා නියතයක් යෙදීමෙන් සමීකරණයක් බවට පත් කළ හැක.
- එම පදවලට මාන ආදේශ කර වීජීය සුළු කිරීම මගින් x, y, z සඳහා අගයක් ලබා ගැනීම.

මාන විශ්ලේෂණයේ සීමා

- k නියතයේ අගය සෙවිය නොහැක.
- සමීකරණයට එකතු කළ යුතු හෝ අඩුකළ යුතු පද සෙවිය නොහැක.
- පද 03 ක් හෝ ඊට වඩා ඇති සමීකරණවලට මාන විශ්ලේෂණය යෙදිය නොහැක.
- මාන නොමැති පදවල සම්බන්ධය සෙවිය නොහැක.
- එකම මාන සහිත පද කීපයක් ඇති විට වෙන් කර හඳුනාගත නොහැක.

02 මිනුම් උපකරණ

- උපකරණයකට මැනිය හැකි අවම මිනුම එහි කුඩාම මිනුම යි.
- මිනුමක් මැනීමේදී ඇතිවන උපරිම දෝෂය කුඩාම මිනුමට සමාන වේ.

භාගික දෝෂ ප්‍රතිශතය

භාගික දෝෂය = $\frac{\text{උපරිම දෝෂය}}{\text{පිළිගත් පාඨාංකය}}$

භාගික දෝෂ ප්‍රතිශතය

භාගික දෝෂය ප්‍රතිශතය = $\frac{\text{කුඩාම මිනුම}}{\text{මනින මිනුම}} \times 100\%$

- භාගික දෝෂ ප්‍රතිශතය 1% වීම පිළිගත හැක.

ව'නියර් පරිමාණ කොටසක දිග.

ව'නියර් පරිමාණ කොටසක දිග = $\frac{\text{ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස්වල දිග}}{\text{ව'නියර් පරිමාණ කොටස් ගණන}}$

කුඩාම මිනුම

කුඩාම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිග - ව'නියර් පරිමාණ කොටසක දිග

කුඩාම මිනුම = $\frac{\text{ප්‍රධාන පරිමාණ කොටසක දිග}}{\text{ව'නියර් පරිමාණ කොටස් ගණන}}$

- දීර්ඝ කළ ව'නියර් පරිමාණයක,

කුඩාම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණයේ අනුයාත විශාල දිග - ව'නියර් පරිමාණ කොටසක දිග

- ව'නියර් පරිමාණයෙන් මිනුමක් ගැනීම.

මුළු පාඨාංකය = ප්‍රධාන පරිමාණ පාඨාංකය + [ව'නියර් කොටස් ගණන × කුඩාම මිනුම]

01) ව'නියර් කැලිපරය

- ව'නියර් මූලධර්මය භාවිතා කෙරේ.
- මිනුම් ලබාගැනීමේදී මිනුම් කිහිපයක් ගෙන මධ්‍යන්‍ය අගය ලබා ගැනීමෙන් වඩා සාර්ථක අගයක් ලැබේ.
- භාගික දෝෂ ප්‍රතිශතය 1% වන ලෙෂ මැනිය හැකි අවම මිනුම 1cm වේ.

ධන මූලාංක දෝෂය

- හනුවල අපද්‍රව්‍ය බැඳීමෙන් ඇතිවේ.
- වස්තුවක් නැතත් පාඨාංක පෙන්වයි.

ධන මූලාංක දෝෂය = සමපාත ව'නියර් කොටස් ගණන × කුඩාම මිනුම

- මෙහිදී ධන මූලාංක දෝෂය මිනුමෙන් අඩු කළ යුතුය. ඍණ මූලාංක ශෝධනය කළ යුතුයි.

ඍණ මූලාංක ශෝධනය

- හනු ගෙවීමෙන් ඇතිවේ.

ඍණ මූලාංක දෝෂය = [මුළු ව'නියර් කොටස් ගණන - සමපාත ව'නියර් කොටස් ගණන] × කුඩාම මිනුම

- මෙහිදී ඍණ මූලාංක දෝෂය මිනුමට එකතු කළ යුතුය. එනම් ධන මූලාංක ශෝධනය කළ යුතුය.

02) මයික්‍රෝමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානය

කුඩාම මිනුම = $\frac{\text{ස්කුරුප්පු අන්තරාලය}}{\text{වට පරිමාණයේ කොටස් ගණන}}$

පාඨාංකය = ප්‍රධාන පරිමාණය + [වට පරිමාණ කොටස් ගණන × කුඩාම මිනුම]

- කුඩාම මිනුම 0.02 mm වේ.

ධන මූලාංක දෝෂය

ධන මූලාංක දෝෂය = සමපාත කොටස් ගණන × කුඩාම මිනුම

සෘණ මූලාංක දෝෂය

සෘණ මූලාංක දෝෂය = [මුළු වට පරිමාණ කොටස් ගණන - සමපාත වට පරිමාණ කොටස් ගණන] × කුඩාම මිනුම

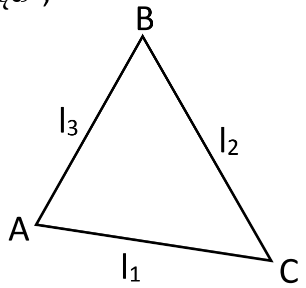
03) ගෝල මානය

- ස්කුරුප්පු මූලධර්මය ක්‍රියාත්මක වේ.

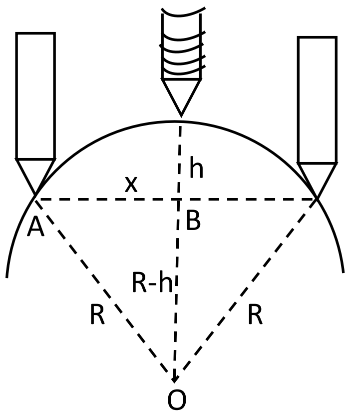
කුඩාම මිනුම = ස්කුරුප්පු අන්තරාලය / වට පරිමාණයේ කොටස් ගණන

- කුඩාම මිනුම 0.01 mm වේ.
- අවල පාද අතර දිග ,

$$a = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3}$$



වක්‍රතා අරය සෙවීම.



$$R = \frac{x^2}{2h} + \frac{h}{2}$$

$$R = \frac{a}{6h} + \frac{h}{2}$$

ස්කන්ධය මැනීම.

01 ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය

$$m = \frac{W}{g}$$

02 අවස්ථිතික ස්කන්ධය

$$m = \frac{F}{a}$$

01) තෙදඬු තුලාව

- මැනිය හැකි උපරිම මිනුම 610 g වේ.
- කුඩාම මිනුම 0.1 g වේ.
- අමතර භාරය යොදා 2610 g මැනිය හැක.

02) සිව් දඬු තුලාව

- උපරිම මිනුම 311 g වේ.
- උවම මිනුම 0.01 g වේ.

03) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව

- කුඩාම මිනුම 0.01 g වේ.

දෝෂ වර්ගීකරණය

1 අහඹු දෝෂ
2 ඒකාංග දෝෂ

03 දෛශික රාශි

අදිශ රාශි

- කිසියම් භෞතික රාශියකට විශාලත්වයක් පමණක් ඇත්නම් ඒවා අදිශ රාශි වේ.

දෛශික රාශි

- කිසියම් භෞතික රාශියකට විශාලත්වයක් මෙන්ම දිශාවක්ද පවතී නම් එය දෛශික රාශි වේ.

- දෛශිකයක මූලික ලක්ෂණ 3 කි.
  1. දෛශිකයේ විශාලත්වය
  2. දෛශිකවල දිශාව
  3. දෛශිකයේ ක්‍රියා ලක්ෂය

- දෛශික දෙකක් සමාන වීමට අවශ්‍යතා
  1. දෛශික විශාලත්වයෙන් සමාන විය යුතුය.
  2. දෛශික දිශාවෙන් සමාන විය යුතුය.
  3. සමාන්තර විය යුතුය.
  4. සමජාතීය විය යුතුය. (එකම වර්ගය)

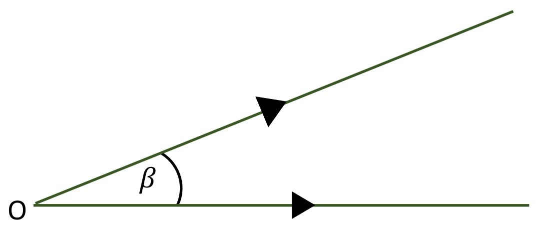
- දෛශිකයක නිරූපණය
  1. දෛශිකයේ විශාලත්වය ක්‍රියා රේඛාවේ දිගෙන්ද
  2. දෛශිකයේ දිශාව ඊ හිසේ දිශාවෙන්ද
  3. දෛශිකයේ ක්‍රියා ලක්ෂය ක්‍රියා රේඛාවේ ආරම්භයෙන්ද නිරූපණය කරයි.

සෘණ දෛශිකය

- යම් දෛශිකයකට විශාලත්වයෙන් සමාන නමුත් දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ දෛශිකය සෘණ දෛශිකය ලෙෂ හඳුන්වයි.

දෛශික දෙකක් අතර කෝණය

- මෙය දෛශික දෙකක් එක් ලක්ෂයක එකතු වන්නා සේ හෝ පිට වන්නා සේ පෙනෙන විට ඒ අතර කෝණයයි.



දෛශික සම්බන්ධ ගණිත කර්ම

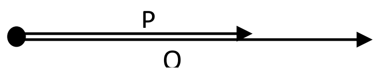
01) දෛශික ආකලනය

දෛශික දෙකක් හෝ කීපයක් විශාලත්වය දිශාවද සලකා එකතු කිරීමයි.

දෛශික සම්ප්‍රයුක්තය (R)

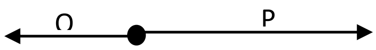
- දෛශික දෙකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක් වෙනුවට යොදන දෛශිකයකි.මෙම සම්ප්‍රයුක්තයටද
  1. විශාලත්වයක් තිබිය යුතුය.
  2. දිශාවක් තිබිය යුතුය.
  3. ක්‍රියා ලක්ෂයක් තිබිය යුතුය.

I. එකම දිශාවේ දෛශික



$$\vec{R} = \vec{P} + \vec{Q}$$

II. එකිනෙකට විරුද්ධ දිශාවේ දෛශික



$$\vec{R} = \vec{P} + \overleftarrow{Q}$$

$$R = P - Q$$

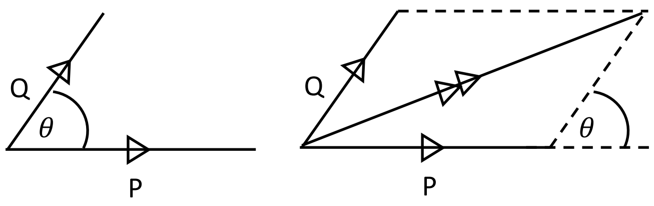
III. එකිනෙකට ආනත දෛශික

ත්‍රිකෝණ නීතිය
එකිනෙකට ආනත දෛශික දෙකක් විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් ත්‍රිකෝණයක අනුපිළිවෙළින් ගත් පාද මගින් නිරූපණය කර ආරම්භක ලක්ෂයත් යා කරන රේඛාවේ විශාලත්වයෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වයත් එම රේඛාවේ දිශාවෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ දිශාවත් ලැබේ.

මෙය විශාලත්වවල අන්තරයට වැඩි විය යුතු අතර එකතුවට අඩු විය යුතුය.

සමාන්තරාස්‍ර නියමය

එකිනෙකට ආනත දෛශික දෙකක් විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් සමාන්තරාස්‍රයක අනුරූප පාද මගින් නිරූපණය කර එහි බද්ධ පාද දෙක අතරින් ඇඳි විකර්ණයේ විශාලත්වයෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වයත් එම විකර්ණයේ දිශාවෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ දිශාවත් ලැබේ.



$$R^2 = P^2 – Q^2 + 2PQ\cos\theta$$

03 යාන්ත්‍ර විද්‍යාව

03.1 රේඛීය චලිතය

A) **a)** රේඛීය චලිතය සම්බන්ධ වැදගත් රාශි

1. දුර

- යම් වස්තුවක් ගමන් කරන ලද ගමන් පථයේ දිගයි.
- අදිශයකි

2. විස්ථාපනය

- ආරම්භක ලක්ෂයත් අවසාන ලක්ෂයත් අතර කෙටිම දුරයි.
- දෛශිකයකි.

3. වේගය

- ඒකක කාලයකදී ගමන් කළ දුරයි.
- අදිශයකි.

$$\text{දුර} = \frac{\text{ගමන් කළ දුර}}{\text{කාලය}}$$

4. ප්‍රවේගය

- ඒකක කාලයකදී සිදු කළ විස්ථාපනය.
- දෛශිකයකි.

$$s = vt$$

මධ්‍යක ප්‍රවේගය

$$\text{දුර} = \frac{\text{ගමන් කළ මුළු දුර}}{\text{ගත වූ මුළු කාලය}}$$

- කාල සමාන විට

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

- දුරවල් සමාන විට

$$v = \frac{2v_1v_2}{(v_1 + v_2)}$$

$$v = \frac{3v_1v_2v_3}{(v_1v_2 + v_1v_3 + v_2v_3)}$$

5. ත්වරණය

- ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි.
- දෛශිකයකි.

ත්වරණය හා මන්දනය
- ප්‍රවේගය වැඩි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය ත්වරණයයි.
- ප්‍රවේගය අඩු වීමේ ශීඝ්‍රතාවය මන්දනයයි.

$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

b) රේඛීය චලිතය සඳහා වූ චලිත සමීකරණ

$$v = u + at$$

$$a = \left(\frac{u + v}{2}\right)t$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = vt - \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

- මේවා යෙදිය හැක්කේ රේඛීය, ඒකාකාර ත්වරණ හෝ මන්දන වලට පමණි.
- බොහෝ දුරට ආදේශ කළ යුත්තේ SI ඒකකවලිනි. නැත්නම් එකම ඒකක රටාවකිනි.

B) ගුරුත්ව චලිතය

- අවට ඇති වස්තූන් පෘථිවිය දෙසට ඇදගැනෙන බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයයි.
- පෘථිවියේ මෙය 10 Nkg^{-1} වේ.
- ඒ නිසා හටගන්නා ත්වරණය ගුරුත්වජ ත්වරණයයි.
- පෘථිවියේ එය 10 ms^{-1} වේ.
- ගුරුත්වජ ත්වරණය වස්තුවේ හැඩය හා ස්කන්ධය මත රඳා නොපවතී.

- වස්තුවක් නිදහසේ අත් හැරිය විට,

සෑම තත්පරයේදීම v 10 බැගින් වැඩි වේ.
ඒ ඒ තත්පරය තුළ ගමන් කරන දුර අනුපාතය
1 : 3 : 5 : 7 වේ.

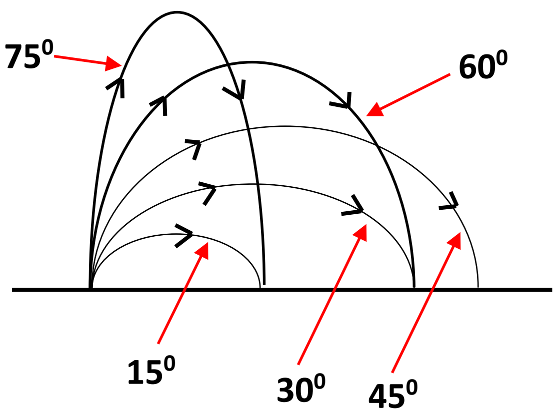
ගුරුත්වය යටතේ ආනත චලිතය

- ආනත ගුරුත්ව චලිතයක පථයට චලිත සමීකරණ යෙදිය නොහැක.
- එය සිරස් සහ තිරස් ලෙස චලිත දෙකකට විභේදනය කරනු ලැබේ.

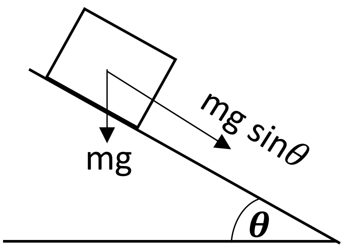
- තිරස් පරාසය

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

- එකම තිරස් පරාසයක් කිසියම් ප්‍රවේගයකදී ලබාගත හැකි අවස්ථාද දෙකක් පැවතිය හැක.



සුමට ආනත තලයක චලිතය



$$g = g\sin\theta$$

සාපේක්ෂ චලිතය

- වස්තු දෙකක චලිතය එක් වස්තුවක චලිතයට සාපේක්ෂව සලකා බලයි.

කෙටි ක්‍රමය

- එකම දිශාවේදී සාපේක්ෂ ප්‍රවේග අඩු කරනු ලැබේ.
- විරුද්ධ දිශවේ විට සාපේක්ෂ ප්‍රවේග එකතු කරනු ලැබේ.

සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය

- යම් වස්තුවකට ප්‍රවේග කිහිපයක් ඇතිවිට සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය සලකමු.

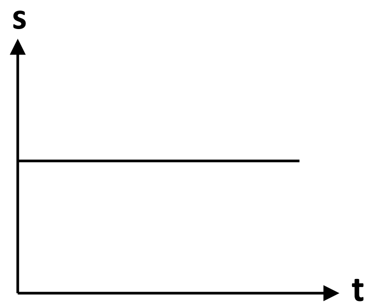
උදා : $0 \rightarrow 5\ kmh^{-1}$ $\rightarrow 40\ kmh^{-1}$

- මෙහිදී 40 kmh^{-1} බසය තුළ 5 kmh^{-1} ක වේගයෙන් එම දිශාවටම ගමන් කරයි නම් ප්‍රවේග දෙකේම එකතුවයි.

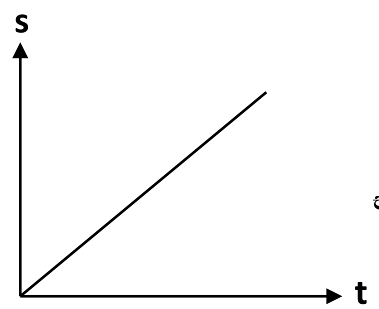
- මෙම බසය තුළම 40 kmh^{-1} වේගයෙන් පසුපසට යන්නේ නම් වේගය = 0 kmh^{-1}

චලිත ප්‍රස්තාර

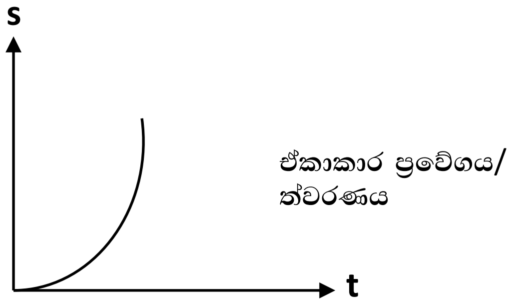
(01) විස්ථාපන – කාල ප්‍රස්තාර

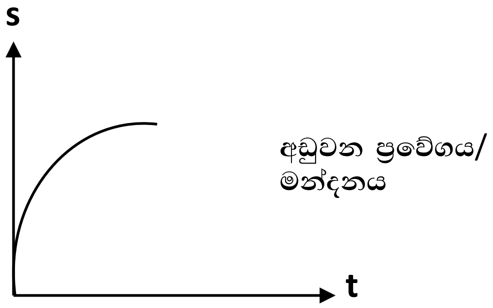


නිශ්චලතාවය

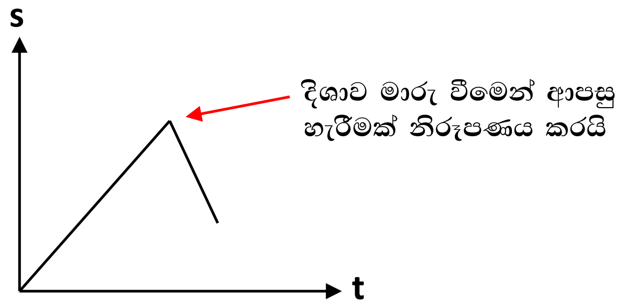


ඒකාකාර ප්‍රවේගය





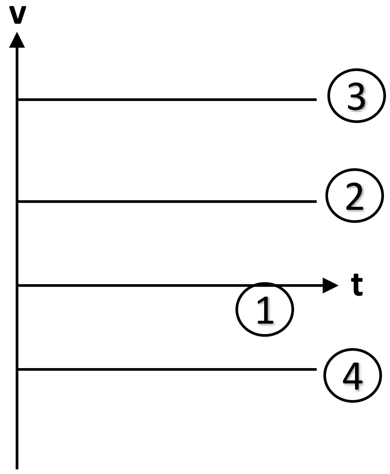
- ධන ඍණ බව තීරණය වන්නේ දිශාව මත නොව පැතිත මතයි.



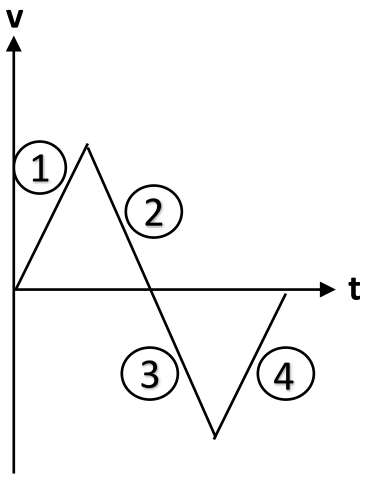
- අනුක්‍රමණයෙන් ප්‍රවේගය ලැබේ.

(02) ප්‍රවේග – කාල ප්‍රස්තාර

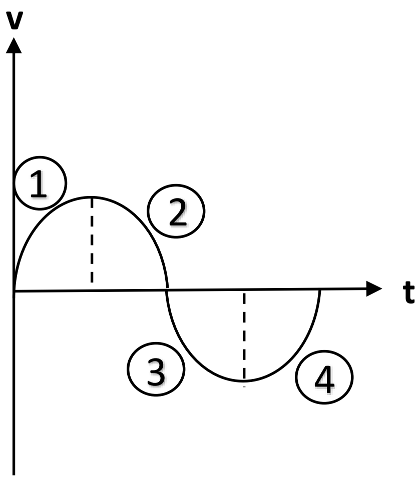
- මේවායේ වැදගත් වනුයේ පැත්ත නොව දිශාවයි.
- අනුක්‍රමණයෙන් ත්වරණය ලැබේ.
- යට කොටසේ වර්ගඵලයෙන් විස්ථාපනය ලැබේ.



1. කුමන හෝ තැනක නිශ්චලතාවයක්
2. ධන දිශාවේ ඒකාකාර ප්‍රවේගය
3. ධන දිශාවේ ඊට වඩා වැඩි ඒකාකාර ප්‍රවේගය
4. ඍණ දිශාවේ ඒකාකාර ප්‍රවේගය



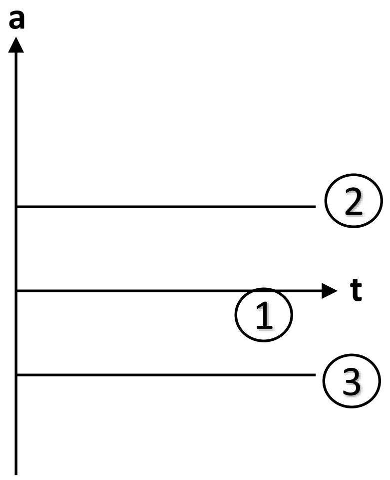
1. ධන දිශාවේ ඒකාකාර ත්වරණය
2. ධන දිශාවේ ඒකාකාර මන්දනය
3. ඍණ දිශාවේ ඒකාකාර ත්වරණය
4. ඍණ දිශාවේ ඒකාකාර මන්දනය



1. ධන දිශාවේය. ප්‍රවේග වැඩිවීමකි. අනුක්‍රමණයේ විශාලත්වය අඩුවීමකි. එනම් ත්වරණයේ අඩුවීමකි.
2. ධන දිශාවේ වැඩිවන මන්දනය
3. ඍණ දිශාවේ අඩුවන ත්වරණය
4. ඍණ දිශාවේ වැඩිවන මන්දනය

(03) ත්වරණ – කාල ප්‍රස්තාර

- දිශාව හා විශාලත්වය යන දෙකකි.
- අනුක්‍රමණයෙන් a/t ය. වැදගත් නොවේ.
- යට කොටසේ වර්ගඵලයෙන් ප්‍රවේග වෙනස ලැබේ.



(1) නිශ්චලතාවය හෝ ඒකාකාර ප්‍රවේගය.

(2) ධන දිශාවේ ත්වරණය හෝ සෘණ දිශාවේ මන්දනය

(3) ධන දිශාවේ මන්දනය හෝ සෘණ දිශාවේ ත්වරණය

03.2 බල සමතුලිතතාවය

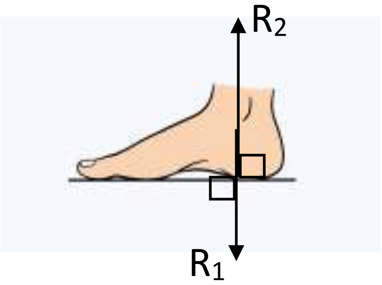
බලය

- යම් වස්තුවක නිශ්චලතාවය හෝ ඒකාකාර ප්‍රවේගය වෙනස් කරන සාධකය භාහිර අසමතුලිත බලයයි.

බලයේ මූලික ලක්ෂණ

- බලය සෑම විටම යුගලයක් ලෙෂ පවතියි. එම යුගලය නිව්ටන්ගේ තුන්වන නියමයට එකඟය.

  i. විශාලත්වයෙන් සමානය.
  ii. දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධය.
  iii. ඒක රේඛීයය.
  iv. වස්තු දෙකක් මත ක්‍රියා කරයි.



R_1 – පාද මගින් පොළොව මත යොදන බලය
R_2 – පොළොව මගින් පාද මත යොදන බලය

- යම් බලයක් ලකුණු කළ යුත්තේ එම බලය ඇති වුණු වස්තුව මතයි.

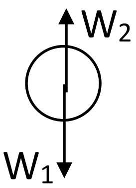
බලය

ක්ෂේත්‍ර බල	ස්පර්ශ බල
▪ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේස්ත්‍ර බලය	▪ අභිලම් ප්‍රතික්‍රියා
▪ විද්‍යුත් ත්ෂේත්‍ර බල	▪ ඝර්ෂණ බලය
▪ චුම්භක ක්ෂේත්‍ර බල	▪ තන්තුවක ආතතිය
	▪ තෙරපුම
	▪ අසව්වක ප්‍රතික්‍රියා

ක්ෂේත්‍ර බල

(01) ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය

- යම් වස්තුවක් පොළොවට ආකර්ෂණය වීමේ බලය ගුරුත්වාකර්ෂණයයි.



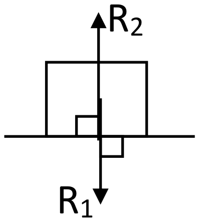
W_1 – පොළොවෙන් වස්තුව මත
W_2 – වස්තුවෙන් පොළොව මත

- මෙය ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් ලකුණු කරයි.
- මෙය සිරස්ව පහළට ලකුණු කරයි.
- පොළොව සමඟ ස්පර්ශ වුවද නොවුවද ඇතිවේ.

ස්පර්ශ බල

- මේවා ඇතිවීමට වස්තු දෙකක් අතර ස්පර්ශය අනිවාර්ය වේ.

(01) අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව



R_1 – වස්තුවෙන් පොළොව මත අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව

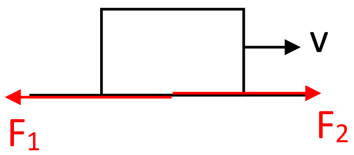
R_2 – පොළොවෙන් වස්තුව මත අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව

මෙම බල දෙක,

i. තුන්වන නියමයට අනුකූල වේ.
ii. පෘෂ්ඨ දෙකටම ලම්භක විය යුතුය.
iii. පෘෂ්ඨයෙන් පටන්ගෙන ලකුණු කළ යුතුය.
iv. පෘෂ්ඨ එකිනෙකට ස්පර්ෂ නොවේ නම් R ඇති නොවේ.

(02) ඝර්ෂණ බලය

- කිසියම් පෘෂ්ඨයක චලිතයකට හෝ චලිතයකට දරන උත්සාහයකට විරුද්ධව ඇතිවන බලයයි.
- ලකුණු කරනුයේ පෘෂ්ඨය දිගේය.



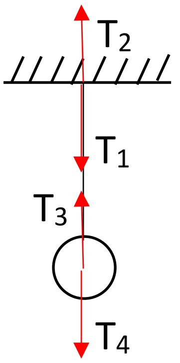
F_1 – පොළොවෙන් වස්තුව මත යෙදෙන ඝර්ෂණය

F_2 – වස්තුවෙන් පොළොව මත යෙදෙන ඝර්ෂණය

- එක් පෘෂ්ඨයක් හෝ සුමට වුවහොත් ඝර්ෂණය ඇති නොවේ.

(03) ආතතිය (T)

- මෙය තන්තුවල, දඬුවල හා කම්බිවල ඇති වේ.
- ලකුණු කළ යුත්තේ තන්තුව දිගේය.



T_3 – තන්තුවෙන් වස්තුව මත යෙදෙන බලය

T_4 – වස්තුවෙන් තන්තුව මත යෙදෙන බලය

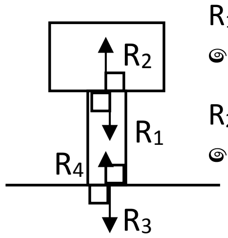
$T_3 = T_4$

T_1 – තන්තුවෙන් වහලය මත යෙදෙන බලය

T_2 – වහලයෙන් තන්තුව මත යෙදෙන බලය

(04) තෙරපුම

- දඬුවල ඇතිවේ. තන්තුවල ඇති නොවේ.
- ලකුණු කළ යුත්තේ දණ්ඩ දිගේය.



R_1 – වස්තුවෙන් දණ්ඩ මත යෙදෙන බලය

R_2 – දණ්ඩෙන් වස්තුව මත යෙදෙන බලය

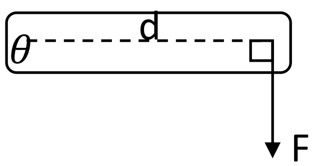
R_3 – දණ්ඩෙන් පොළොව මත යෙදෙන බලය

R_4 – පොළොවෙන් දණ්ඩ මත යෙදෙන බලය

කිසියම් වස්තුවක් සමතුලිත වීම සඳහා

01. බාහිර අසමතුලිත බලයක් නැතිවිය යුතුය.
02. බාහිර අසමතුලිත ව්‍යාවර්තයක් නොතිබිය යුතුය.

බල ඝූර්ණය / ව්‍යාවර්ථය



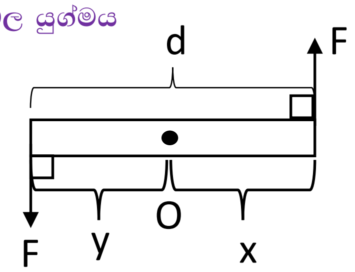
$$\tau = F \times d$$

බල ඝූර්ණය = බලය × භ්‍රමණයේ ක්‍රියා රේඛාවට භ්‍රමණ ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇති ලම්බ දුර

ඒකක = Nm (J භාවිතා කල නොහැක)

- දෛශිකයකි.
- බල ඝූර්ණය සාධක දෙකක් මත රඳා පවතී.
  1. බලය වෙනස් කිරීමෙන් (දිශාවද වෙනස්)
  2. d වෙනස් කිරීමෙන්

බල යුග්මය



විශාලත්වයෙන් සමාන දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ එකිනෙකට සමාන්තර බල දෙකක් බල යුග්මයක් ලෙස හඳුන්වයි.

බල සමතුලිතතාවයේ අවශ්‍යතා

01. බල දෙකක සමතුලිතතාවය

1. බල විශාලත්වයෙන් සමාන විය යුතුය.
2. දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ විය යුතුය.
3. ඒක රේඛීයද විය යුතුය.

02. බල තුනක සමතුලිතතාවය

1. බල තුන ඒක තලීය විය යුතුය.
2. ඒක ලක්ෂීය හෝ එකිනෙකට සමාන්තර විය යුතුය.
3. ඕනෑම බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය 3 වන බලයට විශාලත්වයෙන් සමානද දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධද ඒක රේඛීයද විය යුතුය.
4. බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය පිළිපැදිය යුතුය.

- එකිනෙකට ආනත දෛශික දෙකක් විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් ත්‍රිකෝණයක අනුපිළිවෙළින් ගත් පාද මගින් නිරූපණය කර ආරම්භක ලක්ෂයත් යා කරන රේඛාවේ විශාලත්වයෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වයත් එම රේඛාවේ දිශාවෙන් සම්ප්‍රයුක්තයේ දිශාවත් ලැබේ.

ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයයට එකඟ වීමට නම් ඕනෑම දෛශික දෙකක විශාලත්වවල එකතුව තුන්වන දෛශිකයට වඩා විශාලත්වයෙන් වැඩි විය යුතුය.

03. බල තුනක් හෝ වැඩි ගණනක සමතුලිතතාවය

1. ඕනෑම එකිනෙකට ලම්බක දිශා දෙකක විභේදන සංරචකවල වීජ ඓක්‍යය වෙන් වෙන්ව ශූන්‍ය විය යුතුය.

- මෙහි එක් දිශාවක් පමණක් ශූන්‍ය වීමෙන් සමතුලිත වීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ.

නමුත් සමතුලිත යැයි දී ඇති නම් සලකන ලද ඕනෑම දිශාවක් ඔස්සේ ඝූර්ණයන්ගේ වීජ ඓක්‍ය ශුන්‍ය විය යුතුය.

2. එකම රේඛාවේ නොපිහිටන ලක්ෂ්‍ය තුනක් වටා ඝූර්ණයන්ගේ වීජ ඓක්‍ය වෙන වෙනම ශුන්‍ය විය යුතුය.

සමතුලිත යැයි දී ඇති නම් ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා ඝූර්ණයන්ගේ වීජ ඓක්‍ය වෙන වෙනම ශුන්‍ය වේ.

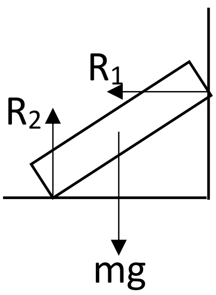
04. බල තුනකට වඩා වැඩි ගණනක සමතුලිතතාවය

- බහු අස්‍ර ප්‍රමේයය පිළිපැදිය යුතුය.

  ඒකතල බල සමූහයක් විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් බහු අස්‍රයක අනුපිළිවෙලින් ගත් පාද මගින් නිරූපණය කළ හැකි නම් එම බල පද්ධතිය යටතේ පද්ධතිය සමතුලිත වේ.

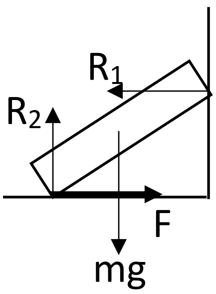
උදා :

- පොළොව හා බිත්තිය සුමට නම්



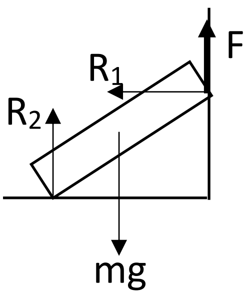
➢ සමතුලිත වේ.

- පොළොව රළු හා බිත්තිය සුමට නම්



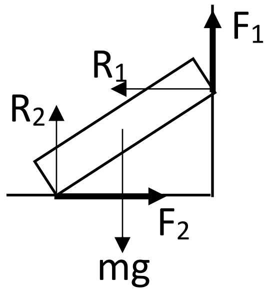
➢ සමතුලිත විය හැක.

- පොළොව සුමට හා බිත්තිය රළු නම්



➢ සමතුලිත නොවේ.

- පොළොව හා බිත්තිය යන දෙකම රළු නම්



➢ තිරස්ව මෙන්ම සිරස්වද සමතුලිත විය හැක.

තරාදි පාඨාංක

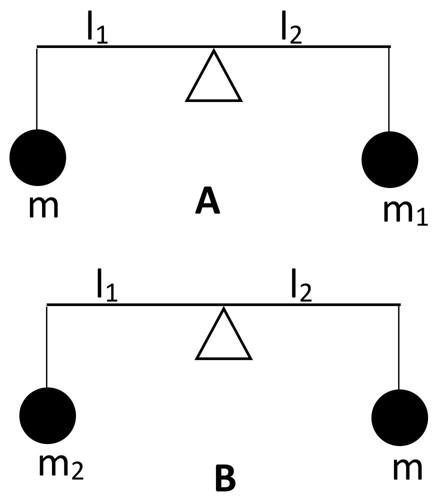
01. දුනු තරාදිය

- කොක්කට දැනෙන ආතතිය මගින් පාඨාංක ලබාගනු ලැබේ.

02. තැටි තරාදිය

- වස්තුව මගින් තැටිය මත ඇතිවන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව මගින් පාඨාංක ලබාගනී.

03. අසමාන බාහු සහිත තුලා



A) $-\ mgl_1 = mgl_2$

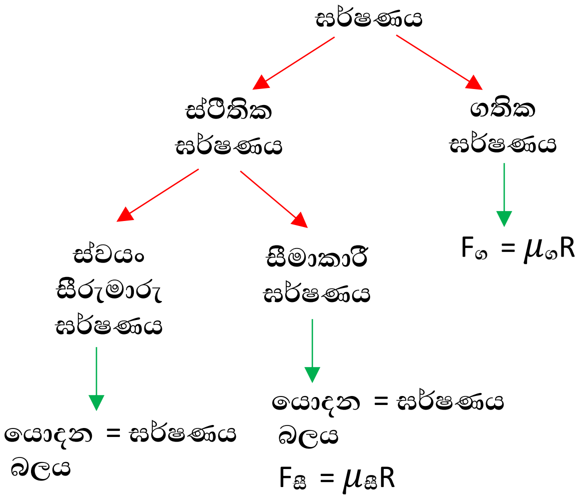
B) $-\ m_2gl_1 = mgl_2$

$m^2 = m_1m_2$

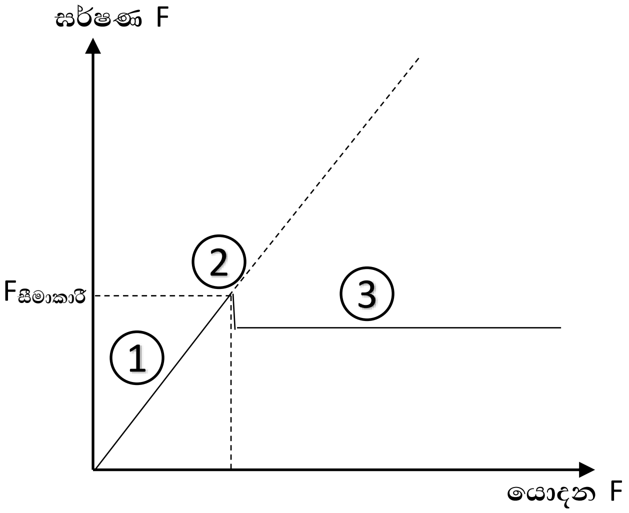
$m = \sqrt{m_1m_2}$

03.3 ඝර්ෂණය

“එකිනෙකට ස්පර්ශව ඇති පෘෂ්ඨ දෙකක සාපේක්ෂ චලිතයකදී හෝ සාපේක්ෂ චලිතයකට දරණ උත්සාහයකදී එයට විරුද්ධව පෘෂ්ඨ දෙක අතරින් පෘෂ්ඨය දිගේ ඇතිවන ක්‍රියා ප්‍රතික්‍රියා යුගලය ඝර්ණයයි.”



➢ යොදන බලය සමඟ ඝර්ෂණයේ විචලනය



① ස්වයං සීරුමාරු නිසා යොදන බලය = ඝර්ෂණය.

② සීමාකාරී අවස්ථාවයි

③ ගතික ඝර්ෂණයයි

අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාවේ බලපෑමක් නොවන නිසා

$$F_ග = \mu_ග R$$

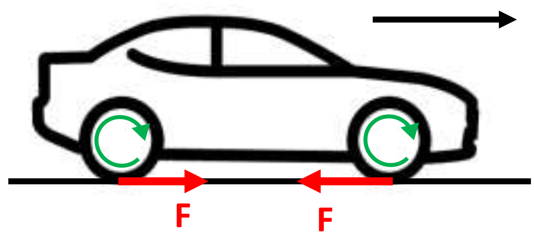
➢ ඝනකයක් හා තලයක් අතර $\mu_ස = \frac{1}{\sqrt{3}}$ කි. ආනතිය වැඩි වීමේදී ලිස්සයිද? පෙරළෙයිද?

- μ දී ඇති බැවින් ලිස්සන්නේ 30^0 දීය. ($\mu = \tan\theta$) නමුත් මෙහිදී θ ක්‍රමයෙන් වැඩිවන විට බර ක්‍රියා කරන සිරස් රේඛාව ආධාරකයේ කෙළවරකට යොමු වේ. එය ආධාරකයේ කෙළවර පසුකළ විගස පෙරළේ.
- පෙරළීම සිදුවන්නේ 45^0 දීය.
- මුලින්ම සිදුවන්නේ ලිස්සීමයි.

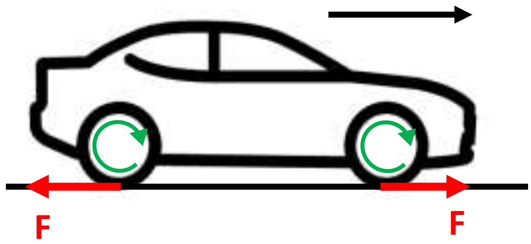
රථයක රෝද මත ඝර්ෂණය

- එළවුම් රෝදවල ඝර්ෂණය චලිත දිශාවට වේ.
- එළවෙන රෝද නම් චලිත දිශාවට විරුද්ධව ඝර්ෂණය යෙදේ.

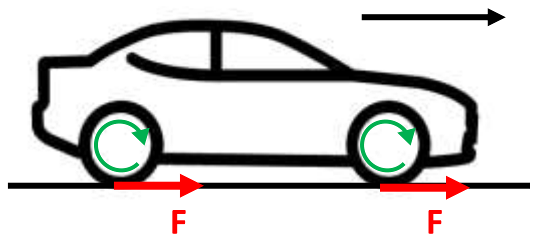
Rear Wheel



Front Wheel



Four Wheel



03.4 චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන් නියම

පළමුවන නියමය

"යම් වස්තුවක් මත බාහිර අසමතුලිත බලයක් යෙදෙන තෙක් නිශ්චල වස්තුවක් එම තත්වයේද ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන වස්තුවක් එම තත්වයේද පවතී."

- මෙම නියමය අවස්ථිතිය සම්බන්ධ නියමයකි.

අවස්ථිතිය

චලිත ස්වභාවය වෙනස් කිරීමට දක්වන අකමැත්ත අවස්ථිතියයි.

අවස්ථිතිය $\propto$ ස්කන්ධය

- ස්කන්ධය මනින ආකාරය මත කොටස් දෙකකි.

01. ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය

$$W = mg$$

g සෑම තැනම සමාන නොවන නිසා ගැටලු මතු වේ.

02. අවස්ථිතික ස්කන්ධය

$$F = ma$$

g ගේ බලපෑමක් නැත.

තුන්වන නියමය

"සෑම ක්‍රියාවකටම විශාලත්වයෙන් සමාන වූද දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වූද ප්‍රතික්‍රියාවක් ඇත."

දෙවන නියමය

"යම් වස්තුවක ගම්‍යතාවය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය බාහිර අසමතුලිත බලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර ගම්‍යතාවය වෙනස් වන්නේද බාහිර අසමතුලිත බලයේ දිශාවටමය."

- මෙම නියමය ගම්‍යතාවය සම්බන්ධ නියමයකි.

ගම්‍යතාවය

වස්තුවක ස්කන්ධයේත් ප්‍රවේගයේත් ගුණිතයයි.

$$P = mv$$

- දෛශිකයකි. (දිශාව v ගේ දිශාවම වේ.)
- ඒකක $kgms^{-1}$, Ns වේ.

පෙර ගම්‍යතාවය = $\overrightarrow{mu}$

පසු ගම්‍යතාවය = $\overrightarrow{mv}$

ගම්‍යතා වෙනස් වීම = $\overrightarrow{mv - mu}$

ගම්‍යතා වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය = $\dfrac{\overrightarrow{mv-mu}}{t}$

නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමයෙන්,

$$\vec{F} \propto \frac{\overrightarrow{mv-mu}}{t}$$

$$F = k\frac{mv-mu}{t}$$

$$F = km\left(\frac{v-u}{t}\right)$$

$$F = kma$$

$$F = ma$$

අර්ථදැක්වීම "නිවුටනය"

"1 kg ක වස්තුවකට $1ms^{-2}$ ක ත්වරණයක් ලබාදීම සඳහා අවශ්‍ය බලය 1N ලෙෂ අර්ථ දැක්වේ."

නිවුටන් නියම යෙදීමේදී

- යෙදිය හැක්කේ අවස්ථිතික රාමුවක සිට පමණි.
- දිශාව ඊ හිසක් මගින් දක්වනු ලැබේ.
- F ලෙස සැලකෙන්නේ බාහිරයෙන් ඇතිවන බල හෝ බල සංරචකයයි.
- මෙහිදී ත්වරණය ධනද මන්දනය සෘණ ද වේ.
- බලය නියත හෙවත් ත්වරණය ඒකාකාර විය යුතුය.

රාමු

චලිතය නිරීක්ෂකයාගේ චලිතය මත පදනම් කර රාමු වර්ග දෙකකි.

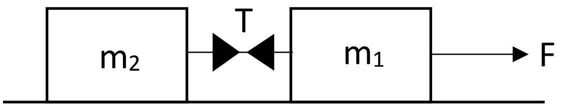
01. අවස්ථිතික රාමු
    - නිශ්චල හෝ ඒකාකාර ප්‍රවේගය ඇති රාමු වේ.
    - නිවුටන් නියම යෙදෙනුයේ මේවාටය.

02. අවස්ථිතික නොවන රාමු

- චලිත ස්වභාවය වෙනස්වන රාමුයි. (ත්වරණය හෝ මන්දනය)

නිවුටන්ගේ දෙවන නියමයේ යෙදීම්

තිරස් චලිතයට



m_1 ට $\overrightarrow{F = ma}$

$F - T = m_1a$ - 01

m_2 ට $\overrightarrow{F = ma}$

$T = m_2a$ - 02

1 + 2 $F = (m_1 + m_2)$

$$a = \frac{F}{(m_1 + m_2)}$$

තන්තුවේ ආතතිය

$$T = m_2 + \frac{F}{(m_1 + m_2)}$$

කෙටි ක්‍රමය

පද්ධතියටම F = ma යෙදීමෙන් ,

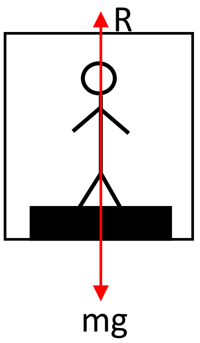
$F = (m_1 + m_2)$

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

සිරස් චලිතයට

- මෙහිදී සිරස් බල සලකයි.
- බරද සලකනු ලැබේ.

උත්තෝලකයක් මත ඇති තැටි තරාදියක් මත මිනිසෙක් සිටගෙන සිටී.



i. නිශ්චල විට ,
↑ R = mg වේ.

ii. ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ඉහළ යන විට ,
↑ R = mg වේ.

iii. ත්වරණයෙන් ඉහළ යන විට ,
↑ R = m (g+a) වේ.

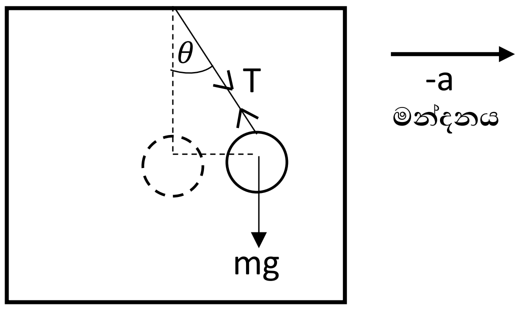
iv. මන්දනයෙන් ඉහළ යන විට ,
↑ R = m (g-a) වේ.

v. ත්වරණයෙන් පහළ යන විට ,
↓ R = m (g-a) වේ.

vi. මන්දනයෙන් ඉහළ යන විට ,
↓ R = m (g+a) වේ.

- උත්තෝලකය ගුරුත්වය යටතේ කඩාවැටෙන විට R ,
  R = 0 වේ.

තිරස්ව ත්වරණය වන පද්ධතිවල ඇතිවන ආනතීන්

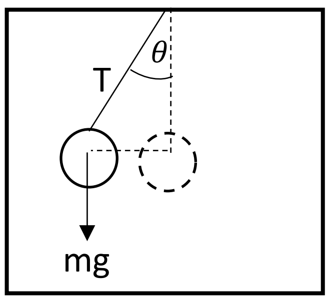


↑ $-T\sin\theta = m(-a)$

→ $T\cos\theta = mg$

$$\tan\theta = \frac{a}{g}$$

$a = g\tan\theta$



$T\cos\theta = mg$

$T\sin\theta = ma$

$\text{Tan}\theta = \frac{a}{g}$

$a = g\tan\theta$

MCQ පමණි.

ආවේගය

- කිසියම් බලයක් යටතේ යම් වස්තුවක ගම්‍යතාවය වෙනස් වන්නේ නම් ආවේගයක් ඇති වේයැයි කියනු ලැබේ.

ආවේගය = බාහිර අසමතුලිත බලය × කාලය

$$I = ft$$

නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමයෙන් ,

$$F = \frac{mv - mu}{t}$$

$$Ft = mv - mu$$

- ආවේගය = ගම්‍යතා වෙනස

ඒකක = Ns

- ගම්‍යතා වෙනසේ ඒකක = $kgms^{-1}$
- දෛශිකයකි.

තරල ප්‍රවාහ මගින් ඇතිවන බල

තත්පරයකට තරල අංශු යන දුර	= v
පරිමාව	= Av
ස්කන්ධය	= ρAv
ගම්‍යතාවය	= ρAv^2

වැදීමෙන් පසු නිශ්චල වූයේ යැයි සිතමු.

$$\overleftarrow{F} = \frac{mv - mu}{t}$$

$$F = \frac{0 - (-\rho Av^2)}{1s}$$

$$F = \rho Av^2$$

(MCQ පමණි.)

යෙදීම්

- කුරුල්ලෙක්, හෙලිකොප්ටරයක් තටුවලින් වාතය පහළට තදකර ඉහළට බලයක් ලබා ගැනීම.
- මදක් කට අරින ලද බැලූනයක් හෝ රොකට්ටුවක අභ්‍යන්තර වාතය ලහළට තෙරපීමෙන් එම වාතය මගින් සමාන ප්‍රතිවිරුද්ධ බලයක් ඉහළට ලබාගනී. එනම් වාතය අවශ්‍ය නොවේ.

ගම්‍යතා සංස්ථිතික නියමය

"බාහිර අසමතුලිත ආවේගී බලයක් නොමැති තාක්කල් සලකන ලද දිශාවක් ඔස්සේ යම් වස්තුවක හෝ වස්තු පද්ධතියක ගම්‍යතාවය සංස්ථිතික වේ."

නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමයෙන් ,

$$\overrightarrow{F} = mv - mu$$

F = 0 නිසා

0 = mv – mu

$$\underline{\underline{\overrightarrow{mu = mv}}}$$

පෙර ගම්‍යතාවය = පසු ගම්‍යතාවය

- ඕනෑම වස්තු දෙකක් ගැටුමකදී බාහිර අසමතුලිත බල නොමැති නම් ,
  01. ඇතිවන බල සමානය
  02. බලය ඇතිවන කාලයන් සමානය
  03. ආවේගයන් සමාන වේ
  04. ගම්‍යතා වෙනස සමාන වේ

- ගම්‍යතා වෙනස සමාන වීමට නම් ස්කන්ධය අඩු වස්තුවේ ප්‍රවේගය වැඩිපුර විචලනය වේ.

ගැටුම්

- කිසියම් ගැටුමකදී යාන්ත්‍රික ශක්තියේ සිදුවන හානිය පදනම් කරගෙන ගැටුම් වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.

01. අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්
- ගැටුමේදී යාන්ත්‍රික ශක්තිය හානි වේ නම් එවැනි ගැටුම් අප්‍රත්‍යස්ත ගැටුම් වේ.

පූර්ණ අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්

- ගැටුමේදී සම්පූර්ණයෙන්ම ශක්තිය හානි වේ නම් එය පූර්ණ අප්‍රත්‍යස්ත ගැටුමකි.

02. ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් / පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්
- ගැටුමේදී යාන්ත්‍රික ශක්තිය හානි නොවේ නම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ වේ.

ප්‍රත්‍යස්ථතා සංගුණකය (e) (MCQ පමණි.)

$$e = \frac{\text{ගැටුමෙන් පසු වස්තු දෙක වියෝ වීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය}}{\text{ගැටුමට පෙර වස්තු දෙක ළඟාවීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය}}$$

- මේ අනුව පූර්ණ අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් සඳහා e ගේ අගය 0 ද පූර්ණ පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම් සඳහා e ගේ අගය 1 ද වේ. ශක්ති හානිවන ප්‍රතිශතය මත e ගේ අගය හානි වේ.

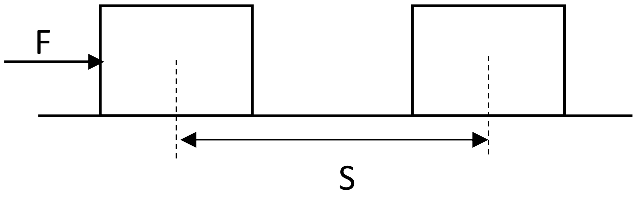
ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය

- යම් වස්තුවක ස්කන්ධය ස්ථානගත වී ඇතැයි සලකන ස්ථානය ස්කන්ද කේන්ද්‍රයයි.

03.5 කාර්යය, ශක්තිය හා ක්ෂමතාවය

කාර්යය (W)

- කිසියම් භාහිර බලයක් නිසා ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයේ විස්ථාපනයක් සිදු වේ නම් කාර්යයක් යැයි කියනු ලැබේ.



$$W = FS$$

F – භාහිර බලය

S – බලය යෙදූ දිශාවට ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයේ සිදු වූ විස්ථාපනය

- කාර්යය අදිශයකි.
- ඒකක
  1. Nm
  2. J
  3. kWh – 36×10^{5} J
  4. eV – 1.6×10^{-19} J
  5. Cal – 4.2 J

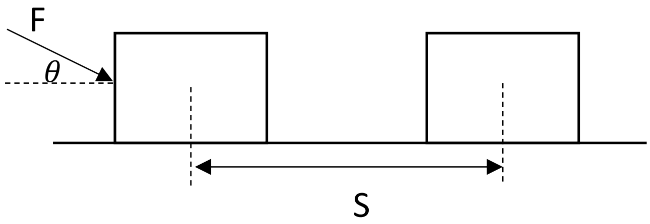
ධන කාර්යය

චලිත දිශාවේ යොදන බලයක් මගින් කෙරෙන කාර්යය.

ඍණ කාර්යය

චලිත දිශාවට විරුද්ධව දිශාවේ බලයක් මගින් කෙරෙන කාර්යය.

- ඍණ කාර්යයක් කරන විට වස්තුවේ ශක්තිය අඩුවේ.



$$W = SF\cos\theta$$

- SF ප්‍රස්තාරයේ S අක්ෂය සමග සාදන වර්ගඵලයෙන් කාර්යය ලැබේ.

ශක්තිය (E)

- කාර්යය කිරීමේ හැකියාව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි.
- ශක්තිය විවිධාකාර ප්‍රභේදවලින් පැවතිය හැක.

ශක්ති සංස්ථිතිය

“සංවෘත්ත පද්ධතියක මුළු ශක්තිය සංස්ථිතික වේ.”

- සංවෘත්ත පද්ධතිය තුළ සිදුවන්නේ ශක්ති පරිවර්ථනයක් පමණි.
- න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලදී ස්කන්ධය ක්ෂය වීමක් සිදුවී ශක්තියක් බවට පරිවර්ථනය වීමක් විය හැක.

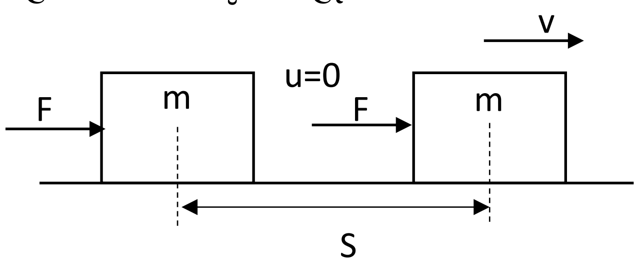
$$E = mc^2$$

m – නිසල ස්කන්ධය

c – ආලෝකයේ ප්‍රවේගය

01. චාලක ශක්තිය

චලනය නිසා වස්තුවකට ලැබෙන ශක්තිය.



සුමට තිරස් තලයක m වස්තුවක් ඇතිවිට F භාහිර බලය යෙදූ අවස්ථාව සලකමු.

$$F = ma$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

$$\frac{v^2}{2a} = S$$

කරන ලද කාර්යය ,

$$W = FS$$

$$W = m\cancel{a} \times \frac{v^2}{2\cancel{a}}$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2$$

- මෙම කාර්යය ශක්තිය ලෙස තැම්පත් වේ.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_k = \frac{1}{2}pv$$

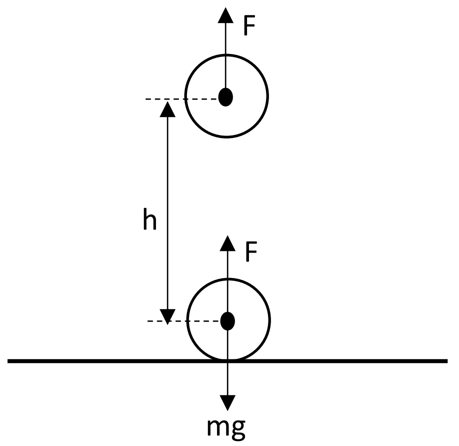
$$E_k = \frac{1}{2}\frac{p^2}{m}$$

02. විභව ශක්තිය

පිහිටීම නිසා යම් වස්තුවක ගබඩා වන ශක්තිය විභව ශක්තියයි.

මෙයද ප්‍රභේද ගණනාවකි.

1. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය



වස්තුව එසවීමට යෙදිය යුතු අවම බලය ,

$F = mg$

එයින් කළ කාර්යය ,

$W = FS$

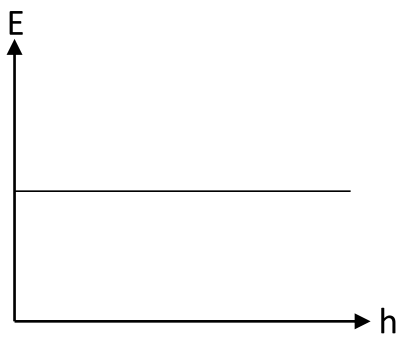
$W = mgh$

මෙය ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ.

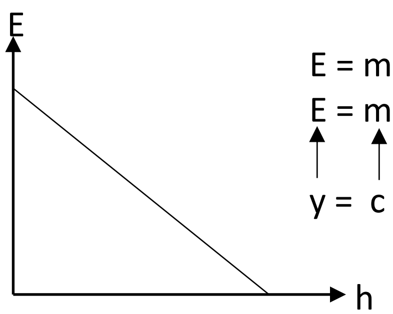
$$E_p = mgh$$

h – සලකන ලද විභව ශූන්‍ය මට්ටමේ සිට වස්තුව ඉහළ රැගෙන සිරස් උස

1. වැටුණු උස සමග මුළු ශකිතියේ විචලනය



2. වැටුණු උස සමග විභව ශක්තිය

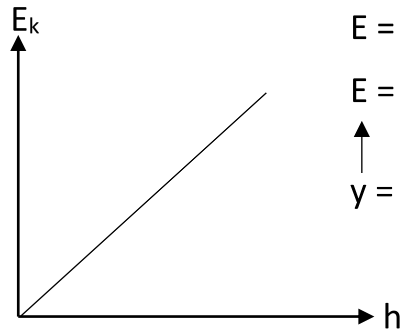


$E = mg\,(H-h)$

$E = mgH - mgh$

$y = c \;-\; m\,x$

3. වැටුණු උස සමග චාලක ශක්තිය

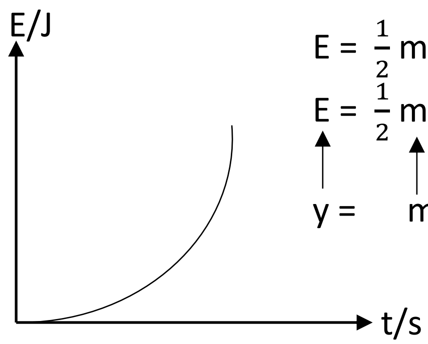


$E = \frac{1}{2}mv^2$

$E = \frac{1}{2}m.\,2gh$

$y = m \quad x$

4. වැටුණු කාලය සමග චාලක ශක්තිය

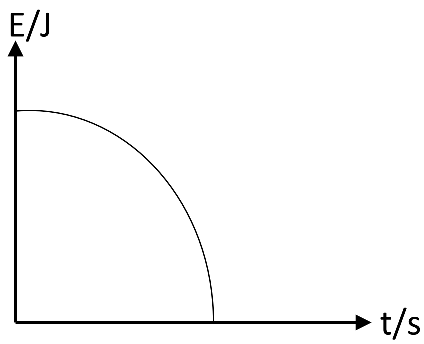


$E = \frac{1}{2}mv^2$

$E = \frac{1}{2}m.\,(gt)^2$

$y = m \quad x$

5. වැටුණු කාලය සමග විභව ශක්තිය



ක්ෂමතාවය (P)

කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි.

$$P = \frac{E/W}{t}$$

ඒකක කාලයකදී කරන ලද කාර්යය. / සිදුවන ශක්තියේ වෙනසද ක්ෂමතාවය වේ.

ඒකක - Js^{-1} / W

අශ්ව බල 1 = 746W

මෙලෙසම කාර්යය

$W = FS$

$\frac{W}{t} = \frac{FS}{t}$

$$P = Fv$$

P – ක්ෂමතාවය
F – ප්‍රකර්ශණ බලය
v – ප්‍රවේගය

කාර්යක්ෂමතාවය (κ)

බොහෝ අවස්ථාවලදී යන්ත්‍රයකට සපයන ශක්තියෙන් යම් ප්‍රතිශතයක් පමණක් ප්‍රයෝජනවත් වේ. ඉතිරි කොටස හානි වේ. එබැවින් කාර්යක්ෂමතාවය (κ) සාකච්ඡා කරයි.

$$\kappa = \frac{\text{කරන ලද ප්‍රයෝජනවත් කාර්යය}}{\text{එම කාලය තුළ සපයන ශක්තිය}} \times 100\%$$

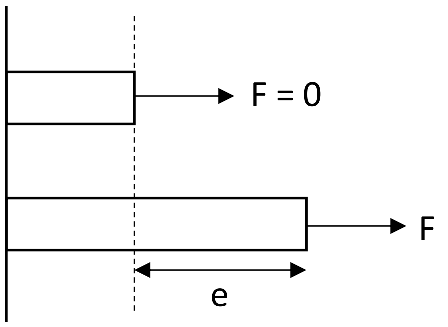
$$\kappa = \frac{\text{ප්‍රයෝජනවත් ක්ෂමතාවය}}{\text{සපයන ක්ෂමතාවය}} \times 100\%$$

$$\kappa = \frac{\text{ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාවය}}{\text{ප්‍රදාන ක්ෂමතාවය}} \times 100\%$$

2. ප්‍රත්‍යස්ථතා විභව ශක්තිය

බලයක් ලබාදුන් විට එහි හැඩය / දිග වෙනස් වී බලය ඉවත් කළ විට නැවත ආරම්භක අවස්ථාවට පත්වන ද්‍රව්‍ය ප්‍රත්‍යස්ථ ද්‍රව්‍ය ලෙෂ හඳුන්වයි.

හුක්ස් නියමය



$$F \propto e$$

$$F = ke$$

k = හුක්ස් නියතය

"ප්‍රත්‍යස්ථ දුන්නක / දණ්ඩක සමානුපාත සීමාව තුළදී ඒකක විතතියක් සඳහා යොදනු ලබන බලය / ඇතිවන ප්‍රත්‍යස්ථ බලය එම දුන්නේ දුනු නියකය වේ."

ඒකක = Nm^{-1}

මාන - MT^{-2}

k වැඩියි යනු වැඩි බලයක් යෙදිය යුතුය.

$$k = \frac{YA}{L}$$

Y - යංමාපාංකය
A - වර්ගඵලය
L - ඒකක දිගක ස්කන්ධය

මෙහි කාර්යය ,

$$W = \frac{1}{2}Fe$$

$$W = \frac{1}{2}(ke)^2$$

$$W = \frac{\frac{1}{2}F^2}{k}$$

03.6 කෝණික චලිතය

කෝණික චලිතය කොටස් දෙකකි.

01. වෘත්ත චලිතය

- මෙනමින් හඳුන්වන්නේ භාහිර අක්ෂයක් වටා සිදුවන කෝණික චලිතයකි.

02. භ්‍රමණ චලිතය

- තමාගේම අක්ෂයක් වටා සිදුවන චලිතයයි.

කෝණික චලිතය සම්බන්ධ වැදගත් රාශීන්

01. කෝණික විස්ථාපනය (θ)

කෝණික චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක් චලිත වූ පථය මගින් කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන ලද කෝණය කෝණික විස්ථාපනය ලෙස හඳුන්වයි.

- අදිශයකි.
- ඒකක - අංශක
  රේඩියන් (rad) (SI)

$$S = r\theta$$

02. කෝණය ප්‍රවේගය (ω)

කෝණික විස්ථාපනය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවයයි. / ඒකක කාලයකදී සිදුවන කෝණික විස්ථාපන වෙනසයි.

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

ඒකක - rads^{-1}

දෛශිකයකි.

03. ආවර්ථ කාලය (T)

අදාළ වස්තුව එක වටයක් යාම සඳහා ගතවන කාලය.

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

04. භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතය (f)

ඒකක කාලයකදී සිදුවන භ්‍රමණ සංඛ්‍යාවයි.

$$f = \frac{1}{T}$$

ඒකක - Hz
- s^{-1}

$$\omega = 2\pi f$$

05. කෝණික ත්වරණය (α)

කෝණික ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය කෝණික ත්වරණයයි.

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{t}$$

දෛශිකයකි.

ඒකක - rads^{-2}

06. ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය (v)

කෝණික චලිතයේ නිරතවන වස්තුවක් එම චලිතය නිදහස් වූ විට එම මොහොතේ ස්පර්ශීය දිශාවට චලනය වේ. එබැවින් ස්පර්ශීය ප්‍රවේගයක් පවතී.

$$v = r\omega$$

ඒකක - ms^{-1}

07. ස්පර්ශීය ත්වරණය (a)

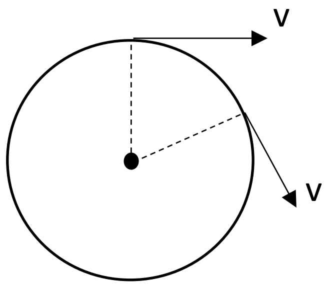
ඒකාකාර නොවන වෘත්ත චලිතයක යෙදෙන වස්තුවක් සලකමු. ω මොහොතින් මොහොත වෙනස් වේ.

"ස්පර්ශීය ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය ස්පර්ශීය ත්වරණයයි."

$$a = r\alpha$$

ඒකක - ms^{-2}

08. අරීය ත්වරණය / කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය (a_r)



ω නියතය ,

$v = r\omega$

$\alpha = 0$

a = 0

නමුත් ප්‍රවේගයේ දිශාව වෙනස් වේ.

$$a_r = \frac{v^2}{r}$$

$$a_r = r\omega^2$$

$$a_r = v\omega$$

ඒකක - ms^{-2}

09. කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය

ඕනෑම වෘත්ත චලිතයකදී කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණයක් පවතී.

$$\overleftarrow{F} = m\overleftarrow{a}$$

$$\overleftarrow{F} = ma_r$$

$$\overleftarrow{F} = \frac{mv^2}{r}$$

නිව්ටන්ගේ දෙවෙනි නියමයට අනුව ඉහත පරිදි කේන්ද්‍රාභිසාරී භාහිර අසමතුලිත බලයක්ද තිබිය යුතුය.

- කේන්ද්‍රාභීසාරී බලයට විරුද්ධව කේන්ද්‍රාපසාරී බලය ක්‍රියා කරයි. නමුත් වස්තු දෙකක් මත ක්‍රියා නොකරයි. එමනිසා රූපයක ලකුණු කළ නොහැක.

යෙදීම්

1. කේතු අවලම්භය
2. සුමට ආනත වංගුවක චලිතය
3. ගුවන් යානයක ආනත චලිතය
4. මෝටර් බයිසිකලයක තිරස් වංගුවක චලිතය

$$tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

5. රළු තිරස් තලයක වංගුවක චලිතය

$$v = \sqrt{\mu r g}$$

03.7 භ්‍රමණ චලිතය

යම් වස්තුවක් තමාගේම අක්ෂයක් වටා චලිත වන්නේ නම් එවැනි චලිතයක් භ්‍රමණ චලිතයක් ලෙස හඳුන්වයි.

- මෙම වෘත්ත චලිතයේ යෙදෙන අංශුවල සෑම විටම ,
  1. θ
  2. ω
  3. α
  4. T
  5. f යන පද පහ සමාන වේ.

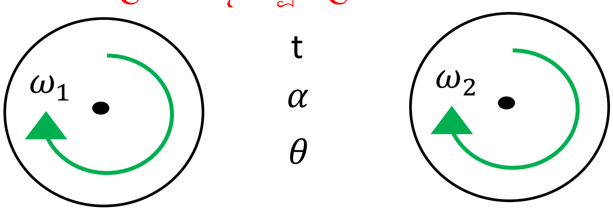
- නමුත් එම අංශු යන වෘත්තවල ,
  1. අරය (r)
  2. ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය ($v = r\omega$)
  3. ස්පර්ශීය ත්වරණය ($a = r\alpha$)
  4. S
  5. කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය (a_r)

යන පද පහ එකිනෙකට වෙනස් වේ.

වටයක් කරකැවෙන විට කෝණය $= 2\pi$
වට n ගණනක ,

$$\theta = 2\pi n$$

කෝණික චලිතය සඳහා වූ චලිත සමීකරණ



$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha t$$

$$\theta = \left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}\right) t$$

$$\theta = \omega_1 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\omega_2^2 = \omega_1^2 + 2\alpha\theta$$

$$\theta = \omega_2 t - \frac{1}{2}\alpha t^2$$

ω_1/ω_2 - rads^{-1}
α - rads^{-2}
T - s
θ - rad

අවස්ථිතික ඝූර්ණය (I)

භ්‍රමණ චලිතය වෙනස් කිරීමට ඇති අකමැත්ත අවස්ථිතික ඝූර්ණයයි. එය ප්‍රධාන සාදක දෙකක් මත රඳා පවතී.

1. වස්තුවේ ස්කන්ධය
2. සලකන ලද අක්ෂයේ සිට ස්කන්ධ ව්‍යාප්තිය

1. ලක්ෂ්‍යාකාර ස්කන්ධය I

$$I = Mr^2$$

ඒකක - kgm^2
මාන - ML^2
I , අදිශයකි.

2. ඝනකම නොසලකා හැරිය හැකි මුදුවක I

$$I = Mr^2$$

- තුනී කුහර සිලින්ඩරයකටද භාවිතා කළ හැක.

3. ඝන තැටියක I

$$I = \frac{Mr^2}{2}$$

- ඝන සිලින්ඩරයකටද භාවිතා කළ හැක.

4. ඝන ගෝලයක I

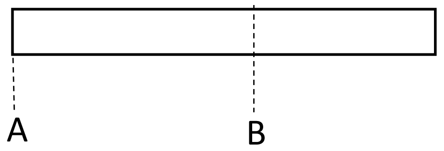
$$I = \frac{2}{5}\frac{Mr^2}{2}$$

5. කුහර ගෝලයක I

$$I = \frac{2}{3}\frac{Mr^2}{2}$$

- ඉහත සූත්‍ර සියල්ල භාවිතා කළ හැක්කේ කේන්ද්‍රය හරහා යන තලයට ලම්බක අක්ෂයක් වටා පමණි.

6. දණ්ඩක I



$$I_A = \frac{Ml^2}{3}$$

$$I_B = \frac{Ml^2}{12}$$

- කොටස් කපා ඉවත් කළ වස්තුවක I සෙවීම.

$I_{ඉතිරි}$ = $I_{මුළු}$ - $I_{ඉවත් කළ}$

$I_{මුළු}$ = $\frac{MR^2}{2}$

විභ්‍රමණ අරය (k)

I = Mk^2

කෝණික ගම්‍යතාවය (L)

රේඛීය ගම්‍යතාවයේ ඝූර්ණය කෝණික ගම්‍යතාවයයි.

කෝණික ගම්‍යතාවය = රේඛීය ගම්‍යතාවය × ලම්බක දුර

L = mvr

මාන - ML^2T^{-1}
ඒකක - kgm^2s^{-1}
දෛශිකයකි.

$$L = mr^2\omega$$

$$L = I\omega$$

කෝණික ආවේගය

කෝණික ආවේගය $= \tau \times t$

$$\tau t = I\omega_2 + I\omega_1$$

කෝණික ආවේගය = කෝණික ගම්‍යතා වෙනස

$$\tau = I\alpha$$

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය

බාහිර අසමතුලිත ව්‍යාවර්ථයක් නැති විට, පෙර කෝණික ගම්‍යතාවය, පසුකෝණික ගම්‍යතාවයට සමාන වේ.

$$\tau t = I\omega_2 - I\omega_1$$
$$0 = I\omega_2 - I\omega_1$$

$$I\omega_1 = I\omega_2$$

භ්‍රමණ කාර්යය (W)

පෙර පරිදි අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන වස්තුවට ,

W = FS
W = Frθ

$$W = \tau\theta$$

τ − බාහිර අසමතුලිත ව්‍යාවර්ථය
θ - භ්‍රමණය වූ කෝණය
W - භ්‍රමණ කාර්යය

- වස්තුව මත සිදු කරන කාර්යය එහි භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ.

භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය (E_k)

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} L \omega$$

$$E_k = \frac{1}{2} \frac{L^2}{I}$$

ශක්ති සංස්ථිතිය අනුව ,

කරන ලද කාර්යය = භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය වැඩිවීම.

භ්‍රමණ ක්ෂමතාවය (P)

$$P = \tau \omega$$

03.8 ද්‍රවස්ථිතිය

තරල

ඝනත්ව ව්‍යාප්තිය අනුව
1. සමජාතී
2. විෂමජාතී

පීඩනය හමුවේ පරිමා වෙනස් වීම අනුව
1. සම්පීඩ්‍ය තරල (වායු)
2. අසම්පීඩ්‍ය තරල (ද්‍රව)

ඝනත්වය (ρ)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- අදිශයකි.
- ඒකක - kgm^{-3} , gcm^{-3}

$1000\ kgm^{-3} = 1\ gcm^{-3}$

m - ස්කන්ධය
V - පරිමාව

- සාපේක්ෂ ඝනත්වය (D)

D = $\frac{\text{වස්තුවේ ස්කන්ධය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය}}$

D = $\frac{\text{යම් ද්‍රව්‍යයක ස්කන්ධය}}{\text{එයට සමාන ජල පරිමාවක ස්කන්ධය}}$

- මිශ්‍රණවල ඝනත්වය

මිශ්‍රණයේ ඝනත්වය = $\frac{\text{සඵල ස්කන්ධය}}{\text{සඵල පරිමාව}}$

1. සම පරිමා මිශ්‍රණයක

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

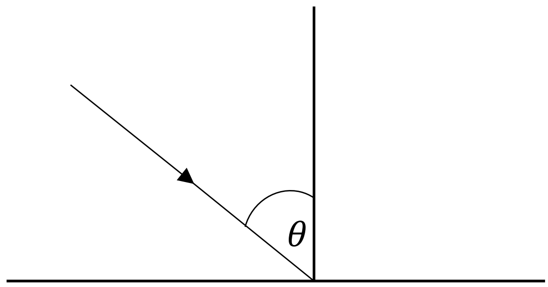
2. සම ස්කන්ධ මිශ්‍රණයක

$$d = \frac{2d_1d_2}{(d_1 + d_2)}$$

පීඩනය (P)

$$P = \frac{F}{A}$$

අදිශයකි. (සමසර්වදිශ රාශියකි)
ඒකක - Pa , Nm^{-2}



$$P = \frac{F\cos\theta}{A}$$

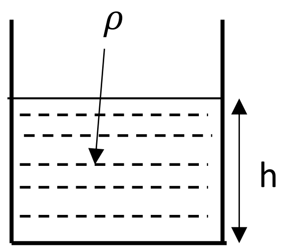
ද්‍රවස්ථිතික පීඩනය

$$P = h\rho g$$

h - නිදහස් ද්‍රවපෘෂ්ඨයන්ගේ සිට පවතින ලම්භක උස
g - සඵල ත්වරණය

- එකම ද්‍රව්‍යයක , $P \propto h$ (ගැඹුර සමග පීඩනය වැඩි වේ.)
- P වර්ගඵලය මත රඳා පවතී.
- ද්‍රව්‍ය සමග ස්පර්ශීය පෘෂ්ඨයට ලම්භකව ඕනෑම දිශාවකට ද්‍රවස්ථිතික බලය ඇතිවිය හැකිය. (සමසර්වදිශ)

සිරස්ව ත්වරණය වන ද්‍රව



(i) ත්වරණයෙන් ඉහළ / මන්දනයෙන් පහළ යාම

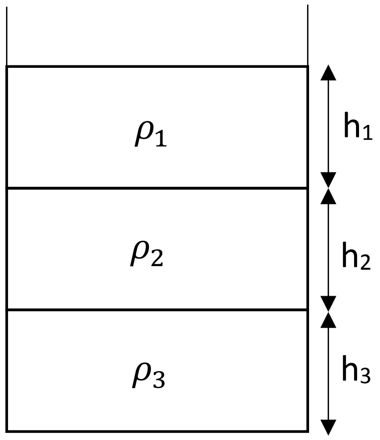
$$P = h\rho(g + a)$$

(ii) ත්වරණයෙන් පහළ / මන්දනයෙන් ඉහළ යාම

$$P = h\rho(g - a)$$

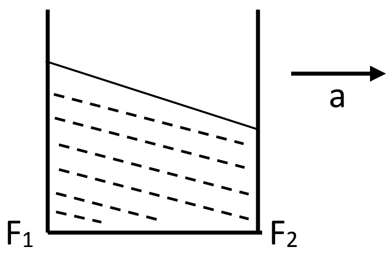
1 atm = 760 Hgmm = 10 H_2O_m

- ද්‍රව කිහිපයක් ඇති විට



$$P = h_1\rho_1 g + h_2\rho_2 g + h_3\rho_3 g$$

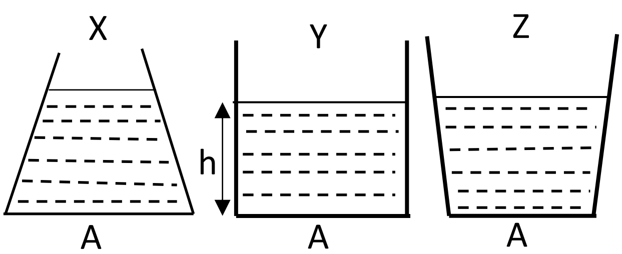
- තිරස්ව ත්වරණය වන ද්‍රව



$$F_1 > F_2$$

- $g \tan\theta$ ආනතිය සහිත රේඛාවල සමාන පීඩන ඇත.

ද්‍රවස්ථිතික විරුද්ධාභාෂය



පතුල මත පීඩනය ,

$$P_x = P_y = P_z = h\rho g$$

බර , $W_z > W_y > W_x$

සමාන ද්‍රව පරිමාවක් යෙදූ විට කැඩී යාමේ සම්භාවිතාවය ,

$$X > Y > Z$$

- පැස්කල්ගේ පීඩන සම්ප්‍රේෂණ මූලධර්මය

සමාන මට්ටමේදී ,

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$$

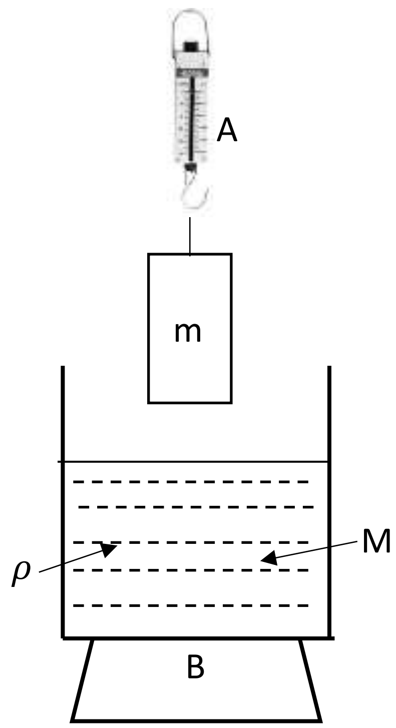
උඩුකුරු තෙරපුම

- ආකිමිඩීස් නියමය -

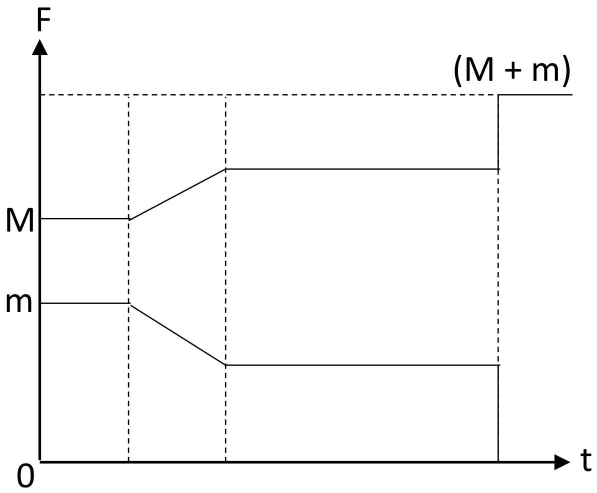
$$u = V\rho g$$

g = සඵල ත්වරණය

- උත්ප්ලාවකතා කේන්ද්‍රය - ගිලුණු දෙවන කොටසේ හරිමැද
- යටිකුරු තෙරපුම - ගිලුණු වස්තුව මතින් ද්‍රවය මත පහළට ඇති වේ. පතුලට දැනෙන්නේ මෙයයි. (u ට සමානය)



වස්තුව ගිල්වීමේදී තරාදි පාඨාංක (A , B) බල විචලනය ,



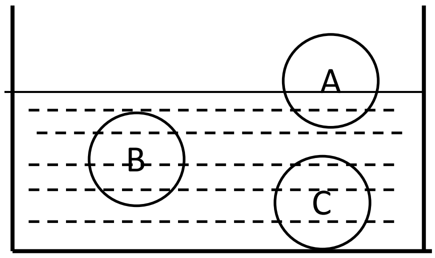
- ඉපිලුම් නියමය -

- ඉපිලෙන / නිදහසේ ගිලී පාවෙන වස්තූන් සඳහා පමණි.

$$V\rho g = mg$$
$$V\rho = m$$

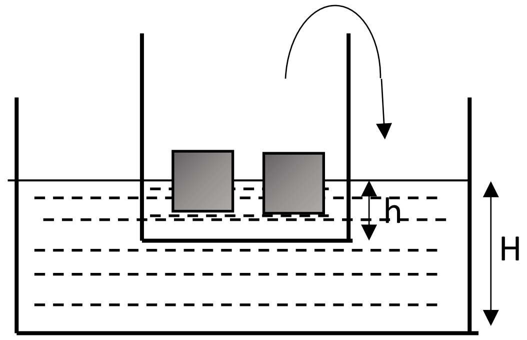
ගිලුණු පරිමාව ,

i. ද්‍රවයේ ඝනත්වය
ii. වස්තුවේ ස්කන්ධය මත රඳයි (g හෝ π නොබලපායි.)

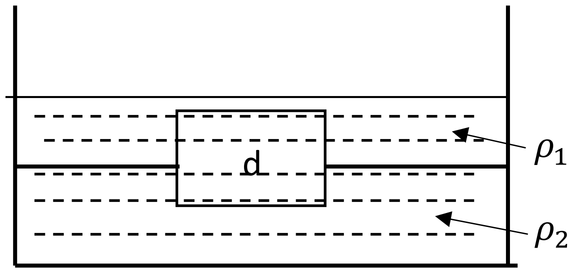


$$\rho_A < \rho_B = \rho_W < \rho_C$$

$$u_A = m_A g$$
$$u_B = m_B g$$
$$u_C < m_C g$$



පිටතට දමන ද්‍රව්‍යය	h	H
බර වස්තුවක් (යකඩ කුට්ටිය)	අඩු වේ	අඩු වේ
සැහැල්ලු වස්තුවක් (ලී කුට්ටිය)	අඩු වේ	වෙනස් නොවේ
ජලය	අඩු වේ	වෙනස් නොවේ



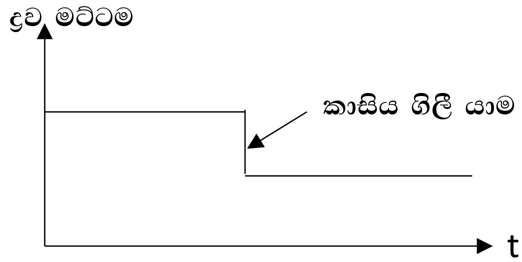
$$mg = V_1 + V_2$$

- අයිස් සම්බන්ධ විවිධ අවස්ථා -

- නිදහසේ පාවෙන අයිස් කැබැල්ලක් දියවන විට ද්‍රව මට්ටම ,

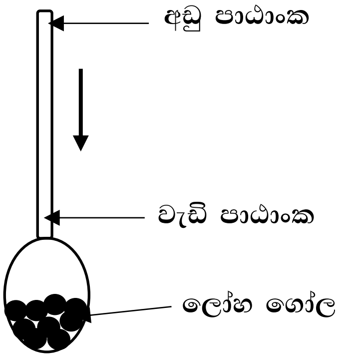
  i. ජලයේදී :- වෙනස් නොවේ.
  ii. ඝනත්වය වැඩි ද්‍රවවලදී :- වැඩි වේ. (රසදිය)
  iii. ඝනත්වය අඩු ද්‍රවවලදී :- අඩු වේ. (පොල්තෙල්)

- අයිස් තුළ ඝනත්වය වැඩි ද්‍රව්‍යක් (ලෝහ කාසියක්) සිර වී ඇති විට ,



- අයිස් තුළ වාත කුහරයක් ඇතිවිට , ද්‍රව මට්ටම වෙනස් නොවේ.

- ද්‍රවමානය -



- පාඨාංක ඉහළදී ඇත් ය.
- ලෝහ බෝල - ස්ථායි සමතුලිතතාවය පවත්වා ගැනීමට
- ඉහළ කොටස් සිහින් වීම - සංවේදීතාව වැඩි වීමට
- මහත බල්බය - අඩු උසක් ගිලී අවශ්‍ය u ලබා ගැනීමටයි

03.9 තරල ගතිය

තරල ගතියේ මූලධර්ම යෙදිය හැක්කේ අසම්පීඩ්‍ය, දුස්‍රාවී නොවන, අනාකූල, අනවරත ප්‍රවාහයක් සහිත තරලවලටය.

අසම්පීඩ්‍ය තරල

- පීඩනය වෙනස් වීමේදී ඝනත්වය වෙනස් නොවී පවතින තරල අසම්පීඩ්‍ය තරල වේ.

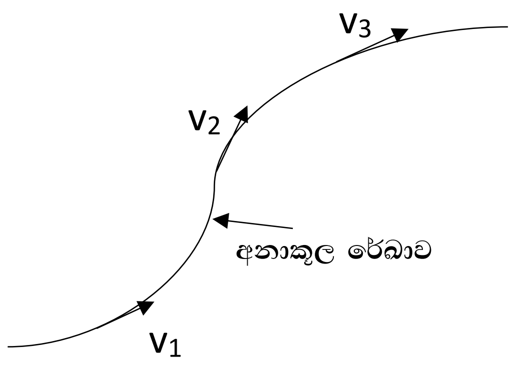
දුස්‍රාවී නොවන තරල

- ගලා යාමේදී චලිතයට ප්‍රතිරෝධී බල ඇති නොකරන තරල දුස්‍රාවී නොවන තරල වේ.

අනාකූල ප්‍රවාහ

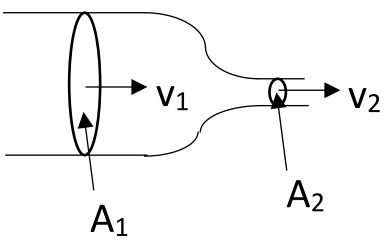
- තරල ප්‍රවාහයේ කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක් පසුකර යන සියලුම අංශුන්ගේ ප්‍රවේග සමාන වේ නම් එවැනි ප්‍රවාහයක් අනාකූල ප්‍රවාහයකි.

  ➢ මෙවැනි ප්‍රවාහයක් රේඛාවකින් නිරූපණය කළ හැක. මෙවැනි රේඛාවක් අනාකූල රේඛාවක් ලෙස හැඳින්වේ.



අනවරථ ප්‍රවාහ

තරල ප්‍රවාහයේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා තත්පරයට ගලායන ද්‍රව පරිමාව සමාන වන තරල, අනවරථ ප්‍රවාහයකින් යුත් තරල වේ.

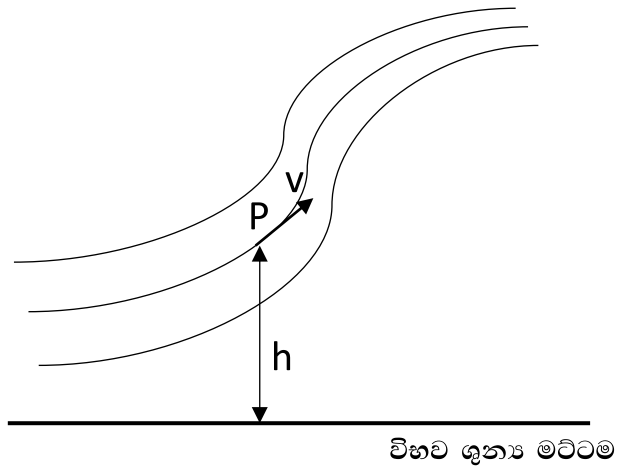


$$A_1v_1 = A_2v_2$$

- මේ අනුව හරස්කඩ අඩුවන විට වේගය වැඩි වේ.

- බර්නූලි ප්‍රමේයය -

"අසම්පීඩ්‍ය , දුස්‍රාවී නොවන තරලයක් අනාකූල ප්‍රවාහයක යෙදෙන විට තරල ප්‍රවාහයේ කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක පීඩනයේත් එම ලක්ෂ්‍ය පසුකොට යන අංශුන්ගේ ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තියේත් , ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තියේත් එකතුව නියතයක් වේ."



$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g = \text{නියතයක් වේ.}$$

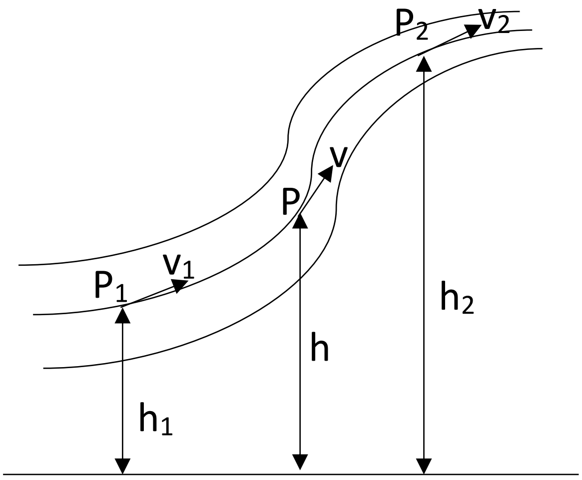
P - පීඩනය	h - උස
ρ - ඝනත්වය	g - ගුරුත්වජ ත්වරණය
v - ප්‍රවේගය	

P ⟶ යම් ලක්ෂ්‍යයකට ආවේණික පීඩනය

$\frac{1}{2}\rho v^2$ ⟶ ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තිය

$h\rho g$ ⟶ ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තිය

මෙයින් දක්වනුයේ ගලායන තරලයක ඒකක පරිමාවක මුළු ශක්තිය නියත බවයි. එනම් ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය පිළිපදින බවයි.



$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + h_1\rho g = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + h_2\rho g$$

- හරස්කඩ අඩුවන විට වේගය වැඩි වේ. වේගය වැඩි වන විට පීඩනය අඩුවේ.

04 දෝලන හා තරංග

04.1 සරල අනුවර්තී චලිතය

කිසියම් චලිතයක් සමාන කාලවලදී නැවත නැවත සිදුවේ නම් ආවර්තීය චලිතයකි. එය සරල රේඛාවක සිදු වේ නම් සරල අනුවර්තී චලිතයකි.

අර්ථ දැක්වීම

a = -kx පිළිපදින චලිතය සරල අනුවර්තීය චලිතයකි. (a = ω^2x)

a - ත්වරණය
k - නියතය
x - විස්ථාපනය

1. ත්වරණය විස්ථාපනයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
2. ත්වරණයත් විස්ථාපනයත් එකිනෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවල පවතී.
3. ත්වරණය එක්තරා අචල ලක්ෂ්‍යකට යොමුව පවතී. මෙය සරල අනුවර්තීය චලිතයේ කේන්ද්‍රය ලෙස හඳුන්වයි.

01. විස්ථාපනය (x)

සරල අනුවර්තීය චලිතයේ තිබෙන වස්තුවකට කම්පන කේන්ද්‍රයේ සිට පවතින කෙටිම දුරයි.

- දෛශිකයකි.
- මොහොතින් මොහොත x වෙනස් වේ.

02. විස්ථාරය (A)

සරල අනුවර්තීය චලිතයට පැවතිය හැකි උපරිම විස්ථාපනයයි.

- මොහාතින් මොහොත වෙනස් නොවේ.

- වෘත්ත චලිතයකට සිරස් හා තිරස් ප්‍රක්ෂේපන සරල අනුවර්තී චලිතයකි.

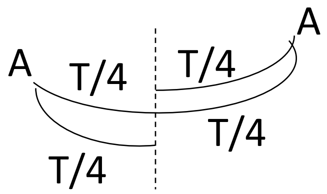
වෘත්ත චලිතයෙන් ,
a = ω^2r

සරල අනුවර්තී චලිතයෙන් ,
a = -kx

$$a = -\omega^2 x$$

වෘත්ත චලිතයේ අරය = සරල අනුවර්තී චලිතයේ විස්ථාරය

03. ආවර්ථ කාලය (T)



$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

04. සංඛ්‍යාතය (f)

තත්පරයකදී සිදුවන සරල අනුවර්තීය චලිත සංඛ්‍යාවයි.

$$\omega = 2\pi f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

කාලය සමග වීස්ථාපනයේ විචලනය

$$y = Asin\theta$$

θ යනු කලා කෝණයයි.

$$y = Asin(\omega t)$$

05. කලා කෝණය

සරල අනුවර්තීය චලිතයට අනුරූප වෘත්ත චලිතයේ භ්‍රමණය වූ කෝණයයි.

360^0 නම් 2π rad වේ.

06. කාලාරම්භ කෝණය

කේන්ද්‍රයෙන් ආරම්භ නොවන සරල අනුවර්තීය චලිතය අනුරූප වෘත්ත චලිතයේ භ්‍රමණය වී ඇති කෝණයයි.

$$y = A\sin(\omega t \pm \alpha)$$

කාලය සමග ත්වරණයේ විචලනය

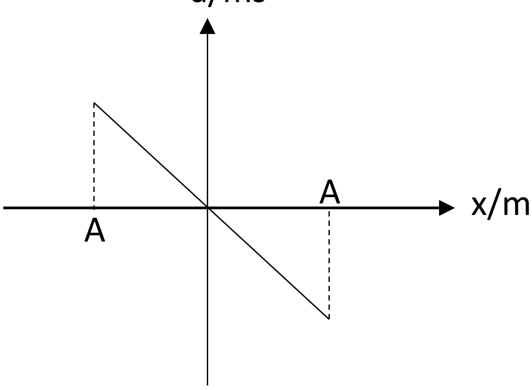
$$a = -\omega^2 A\sin(\omega t)$$

සරල අනුවර්තීය චලිතයක ඕනෑම මොහොතක ප්‍රවේගය

$$v = \omega\sqrt{(A^2 - x^2)}$$

ප්‍රස්තාර

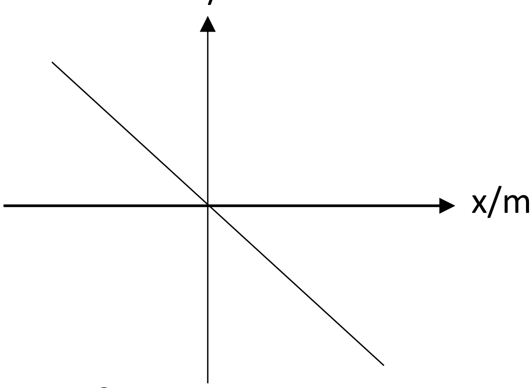
1. a හා x



- අනුක්‍රමණය = ω^2

  a = $-\omega^2 x$

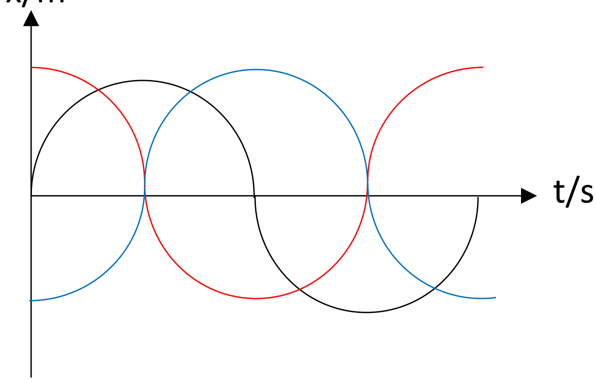
2. x සමග F



a = $-\omega^2 x$

F = $-(\omega^2 m)x$

3. t සමග X

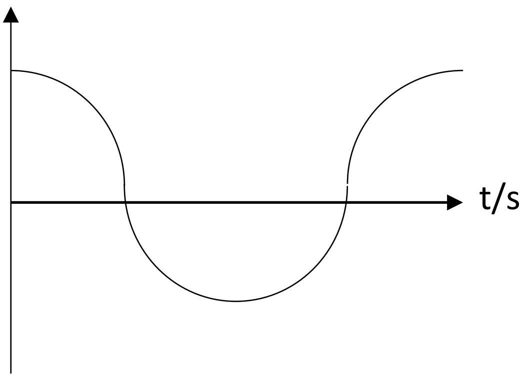


$$y = A\sin(\omega t)$$

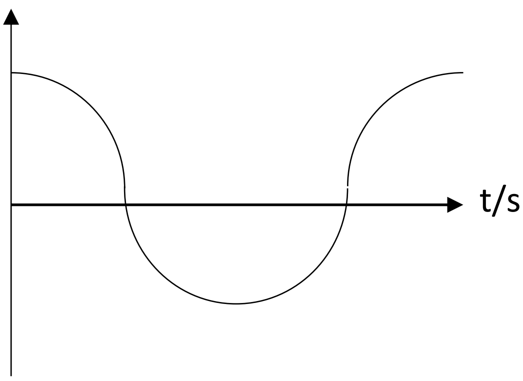
$+\pi/2$ ක කාලාරම්භය -b

$-\pi/2$ ක කාලාරම්භය -c

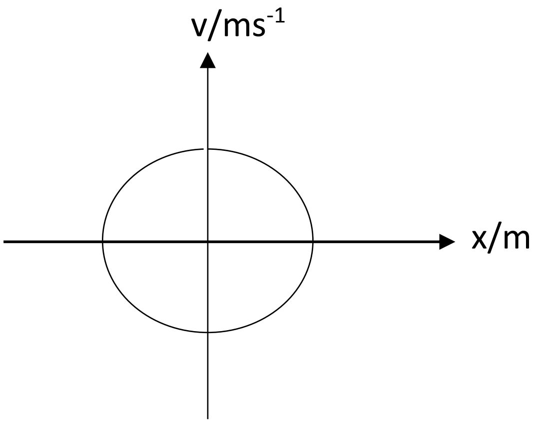
4. t සමග v



5. t සමග P (ගම්‍යතාවය)

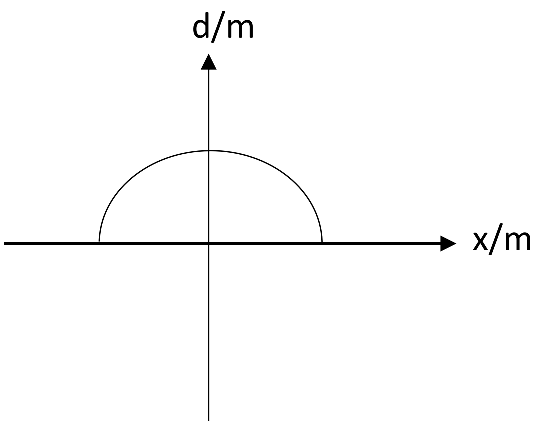


6. x සමග v

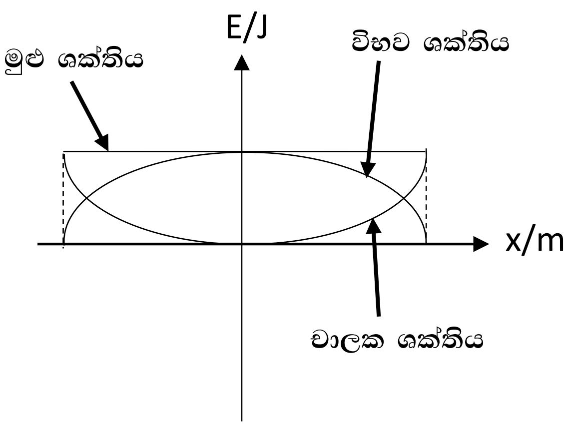


7. x සමග ගම්‍යතාවයද ඉහත ආකාරයට වේ.

8. x සමග v (වේගය)



9. x සමග E



විවිධ සරල අනුවර්තී චලිත

01. සරල අවලම්භය

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

- T විස්ථාරය මත රඳා නොපවතී.

02. සර්පිල දුන්නක චලිතය

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{e}{g}}$$

$$k = \frac{YA}{L}$$

- ශ්‍රේණිගත දුනු

$$1/k_{ස} = 1/k_1 + 1/k_2$$

- සමාන්තරගත දුනු

$$K_{ස} = k_1 + k_2$$

03. U නළයේ ද්‍රවයක චලිතය

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

- **පරිමන්දිත කම්පන**

කම්පනය කර නිදහස් කළ විට එහි ශක්තිය ක්‍රමයෙන් හානි වන කම්පන වේ.
  - ආවර්ත කාලය වෙනස් වේ.

- **කෘත කම්පන**

යම් වස්තුවක් ආවර්තීයව බලයක් යොදා කම්පනය කරන විට එවැනි කම්පනයක් කෘත කම්පනයක් ලෙෂ හඳුන්වයි. එම අවස්ථාවේ වස්තුව කම්පනය වනුයේ එම භාහිරින් යොදන සංඛ්‍යාතයට අනුවය.

- **ස්වභාවික කම්පන**

ඕනෑම වස්තුවකට ස්වාභාවිකව කම්පනය වීම සඳහා සංඛ්‍යාතයක් හෝ ශ්‍රේණියක් පවතී. එය ස්වභාවික සංඛ්‍යාතය ලෙෂ හඳුන්වයි.

සරල අවලම්බයෙන්,

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$$

සර්පිල දුන්නේ,

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

- අනුනාදය

යම් වස්තුවක ස්වභාවික සංඛ්‍යාතය භාහිරින් බලය ලබාදෙන කෘත සංඛ්‍යාතයට සමාන වූ විට විශාල විස්ථාරයක් සහිතව කම්පනය වීම.

04.2 තරංග

- සරල අනුවර්තීය චලිතය භාවිතයෙන් ශක්තිය එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට ගමන් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය තරංගයක් ලෙෂ හඳුන්වයි.

- සංඛ්‍යාතය (f)

01. ඒකක කාලයකදී ඇතිවන තරංග කූ සංඛ්‍යාව
02. ඒකක කාලයකදී ප්‍රභවය සිදුකරන සරල අනුවර්තීය චලිත ගණන
03. ඒකක කාලයකදී මාධ්‍යයේ අංශු සරල අනුවර්තීය චලිතයේ යෙදෙන සංඛ්‍යාව

- තරංග ආයාමය (λ)

01. තරංගයක චක්‍රයක දිග
02. ප්‍රභවය එක් සරල අනුවර්තීය චලිතයක නිරතවන විට තරංගය ගමන් ගන්නා දුර
03. තරංගයක අනුයාතව පිහිටි එකම කලාවේ අංශු දෙකක් අතර කෙටිම දුර

- තරංගයක වේගය (v)

ඒකක කාලයකදී තරංගය ගමන් ගන්නා දුර

$$v = f\lambda$$

- v රඳා පවතින්නේ ,
  1. මාධ්‍ය මත
  2. තරංග වර්ගය මත

- f රඳා පවතින්නේ ,
  1. ප්‍රභවයේ ගුණාංග මත

- λ රඳා පවතින්නේ ,
  1. f හා v ගේ අවශ්‍යතාවය මත λ වෙනස් වේ.

- තරංගයක විස්තරය (A)

මධ්‍ය පිහිටුමේ සිට අංශුවලට පැවතිය හැකි උපරිම විස්ථාපනය

$$E^2 \propto A^2$$

තරංග → (මාධ්‍යයේ අංශු කම්පනය නොවේ.) → විද්‍යුත් චුම්භක තරංග

තරංග ↓ (මාධ්‍යයේ අංශු කම්පනය වේ.) ↓ යාන්ත්‍රික තරංග

යාන්ත්‍රික තරංග

- මාධ්‍යයේ අංශු යාන්ත්‍රිකව කම්පනය වේ.
- උදා : ජල තරංග , ධ්වනි තරංග
- මාධ්‍යයේ අංශු ප්‍රමාණය වැඩි වත්ම v වැඩි වේ.

විද්‍යුත් චුම්භක තරංග

- මාධ්‍යයේ අංශු කම්පනය අවශ්‍ය නොවේ.
- උදා : ආලෝක තරංග
- මාධ්‍යයේ අංශු ප්‍රමාණය වැඩි වත්ම v අඩු වේ.
- ආලෝකය රික්තය , වාතය , ජලය හා වීදුරු ලෙස v අඩු වේ.

RW	TV	MW	IR	VL	UV	X	γ	cosmic

TV → VHF , UHF

R V

$f\uparrow$ $\lambda\downarrow$ $E\uparrow$ →

- ක්වොටමයක ශක්තිය $E = hf$ වේ.
- සියලුම විද්‍යුත් චුම්භක තරංග රික්තයේදී $3\times10^8\ ms^{-1}$ වේගයෙන් යයි.
- සියලුම ඒවා තීර්යක් තරංග වේ.

දෘෂ්‍ය ආලෝකයේ ,

- වර්ණ 7 කි.
- λ 400nm – 700nm අතර පවතී.
- රතු පැහැයට ,
  1. අඩුම f
  2. අඩුම n
  3. වැඩිම λ
  4. වැඩිම v

ඇත.

විද්‍යුත් චුම්භක තරංගවල වේගය (C) ,

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu\varepsilon}}$$

μ – පාරගම්‍යතාවය

ε – පාරවේද්‍යතාවය

ඒකක - $m^{-2}s^2$ වේ.

තරංග ⟶ තීර්යක් තරංග

↓

අන්වායාම තරංග

- තරංගය ගමන් ගන්නා දිශාවට සමාන්තරව අංශු කම්පනය වේ.

තීර්යක් තරංග

- තරංගය ප්‍රචාරණය වන දිශාවට ලම්භක දිශාවේ කම්පනය සිදුවන්නේ නම් එවැනි තරංග තීර්යක් තරංගයි.
- අංශු සම්ප්‍රේෂණය නොවේ.
- ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය වේ.
- අංශු කම්පනවල f , T සමාන වේ.

තරංග —(ශක්තිය ප්‍රචාරණය වේ.)⟶ ප්‍රගමන තරංග

තරංග —(ශක්තිය ප්‍රචාරණය නොවේ.)⟶ ස්ථාවර තරංග

තරංගවල ගුණ

01. තරංග පරාවර්තනය

- ඕනෑම තරංග වර්ගයක සිදුවේ.
- V = fλ න් ,
  - i. v නියතයි
  - ii. f නියතයි
  - iii. λ නියතයි
- ශක්ති හානි වේ නම් A අඩු වේ.
- පරාවර්තන නියමවලට අනුව සිදුවේ.
  යෙදීම - දෝංකාරය

තරංග ⟶ ප්‍රගමන තරංග

↓

ස්ථාවර තරංග

02. තරංගවල වර්තනය

ජල තරංගයක වේගය ,

$$v = \sqrt{gh}$$

h – ජලයේ ගැඹුර

- ස්නෙල්ගේ නියමයන්(2) ට අනුව සිදුවේ.

$$ {}_1n_2 = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} $$

1. n sin i = k   n – මාධ්‍යයේ වර්ථනාංකය
2. nλ = k
3. nv = k

A අඩු වේ. (ආංශික පරාවර්තනය නිසා)

යෙදීම ⟶ 1. සුනාමි

03. තරංග විවර්තනය

බාධකයක් පසුකර යාමට තරංගයකට ඇති හැකියාව

- විවර්තනය සඳහා සිදුර λ ට සාපේක්ෂව ඉතා කුඩා විය යුතුය.

04. තරංග අධිස්ථාපනය (නිරෝධනය)

- තරංග අධිස්ථාපන මූලධර්මය -

"යම් මාධ්‍යයක තරංග කිහිපයක් පවතින විට යම් ලක්ෂ්‍යයක සම්ප්‍රයුක්ත විස්ථාපනය එම මොහොතේ අදාළ එක් එක් තරංග මගින් වෙන වෙනම ඇතිකරනු ලබන විස්ථාපනයන්ගේ වීජ ඓක්‍යයට සමාන වේ."

නිර්මාණකාරී නිරෝධනය

එක් එක් තරංගයේ විස්ථාරයට වඩා සම්ප්‍රයුක්ත විස්ථාරය අඩු නම් විනාශකාරී නිරෝධනය වේ.

නිරෝධනය හා මාර්ග අන්තරය අතර සම්බන්ධය

$$\frac{S_1 - S_2}{\lambda} = n$$

n = 0, 1, 2, 3 ...

නිර්මාණකාරී නිරෝධනය වේ.

$$\frac{S_1 - S_2}{\lambda} = \left(\frac{2n+1}{2}\right)$$

n = 0 , 1 , 2, 3 .... වන විට අනුපාතය 0.5 , 1.5 , 2.5 , 3.5 ....

විනාශකාරී නිරෝධනය වේ.

නුගැසුම්

- සංඛ්‍යාතයන් වෙනස් ප්‍රභව දෙකක් ආසන්නව තබා කම්පනය කරන විට අනුයාතව ඇසෙන තීව්‍රතාවය වැඩිවීම් හා අඩුවීම්.
- අනුයාත තීව්‍රතාවය වැඩිවීම් දෙකක් හෝ අඩුවීම් දෙකක් අතර කාලය නුගැසුම් කාලාවර්ථයයි (T_b)
- ඒකක කාලයකදී ඇතිවන නුගැසුම් සංඛ්‍යාව (තීව්‍රතාවය වැඩිවීම් හෝ අඩුවීම්.) නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයයි.

$$f_b = \frac{1}{T_b}$$

$$f_b = f_1 - f_2$$

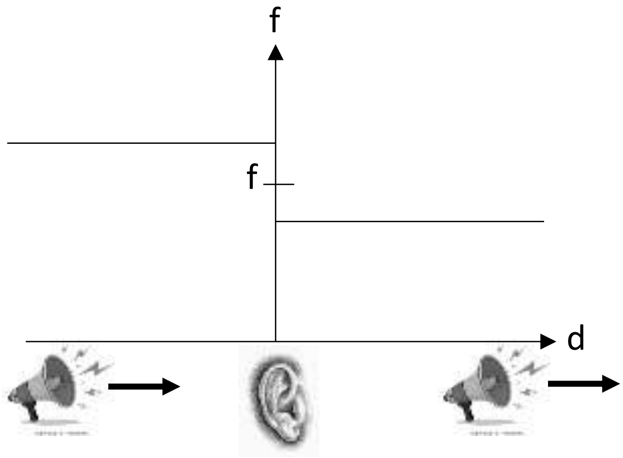
- මිනිස් කණට වෙන් කර ගත හැක්කේ තත්පරයකට ශබ්ධ 10 ක් පමණි. f_b = 10 ට වඩා වැඩි නම් ශ්‍රවණය නොවේ.
- ඕනෑම තරංග වර්ගයක නුගැසුම් ඇතිවේ.

05. ඩොප්ලර් ආචරණය

“නිරීක්ෂකයෙක් හා ප්‍රභවයක් අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් ඇති විට නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන සංඛ්‍යාත වෙනස් වේ.”

$$f' = \frac{\text{නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව තරංගයේ ප්‍රවේගය}}{\text{ප්‍රභවයට සාපේක්ෂව තරංගයේ ප්‍රභවය}} \times \text{සත්‍ය සංඛ්‍යාතය}$$

- දුර සමග සංඛ්‍යාතයේ විචලනය



- ආනත චලිතයේදී නිරීක්ෂකයා හා ප්‍රභවය යා කරන රේඛාවේ සංරචකය ගත යුතුය.

$$f^1 = \frac{v + u\cos\theta}{v} \times f$$

වෘත්ත චලිතය සම්බන්ධව ,

- නිරීක්ෂකයා කේන්ද්‍රයේ සිටින විට ඩොප්ලර් ආචරණයක් සිදු නොවේ.
- වෘත්තතයේ පිටත ලක්ෂ්‍යයක ඇති විට , ඩොප්ලර් ආචරණය ඇතිවේ.
- එහිදී ප්‍රභවයේ u වෙනුවට rω ආදේශ කළ හැක.
- සුළඟ ඇතිවිට නිරීක්ෂකයා දෙසට නම් එකතු කළ යුතුය.

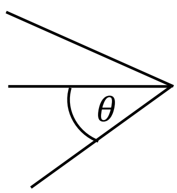
ආලෝකයේ ඩොප්ලර් ආචරණය ,

$$\Delta\lambda = \frac{u}{f}$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{u}{c}$$

06. ධ්‍රැවණය

ස්වනික ගිගිරුම



θ - කේතුක අර්ධ කෝණය

Mach අංකය (n)

n = $\frac{\text{ප්‍රභවයේ ප්‍රවේගය}}{\text{තරංගයේ ප්‍රවේගය}}$

$$n = \frac{u}{v}$$

$$sin\theta = \frac{1}{n}$$

වාතය තුළ අන්වායාම තරංගවල වේගය

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{d}}$$

P – පීඩනය

d - ඝනත්වය

- P හෝ d මත වාතයේ අන්වායාම තරංගවල v රඳා නොපවතී. (P↑ වන විට v↑ වේ. $d = \frac{m}{v}$)

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$PV = \frac{m}{V} \frac{RT}{M}$$

$$\frac{P}{d} = \frac{RT}{M}$$

$$V = \sqrt{\frac{\gamma P}{d}}$$

$$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

අනෙකුත් සාදක නියත විට ,

$$V \propto \sqrt{T}$$

γ – වායුවක ප්‍රධාන විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා අතර අනුපාතය

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V}$$

- මෙය 1 ට වඩා වැඩි අගයකි.
- වායුවක පරමාණුකත්වය මත රඳා පවතී.

M - මවුලික ස්කන්ධය

මිශ්‍රණයකදී ,

මධ්‍යන්‍ය මවුලික ස්කන්ධය = $\frac{\text{මුළු ස්කන්ධය}}{\text{මවුල ගණන}}$

eg : වැසි දිනයකදී M අඩු වී v වැඩි වේ.

04.3 ධ්වනිය

ධ්වනියේ ගුණ

1. විපුලතාවය (හඬේ සැර)
   - තරංගයේ විස්ථාරය මත රඳා පවතී.
2. තාරතාවය (Pitch)
   - තරංගයේ සංඛ්‍යාතය මත රඳා පවතී.
     1. අධෝධ්වනිය < 20Hz
     2. ධ්වනිය 20Hz – 20000Hz
     3. අතිධ්වනිය > 20000Hz
3. ධ්වනි ගුණය
   - තරංගයේ හැඩය මත රඳා පවතී.

ධ්වනි ගුණය

"ධ්වනිය ගමන් කරන දිශාවට ලම්භකව ඒකක ව.ඵ. ක් හරහා ඒකක කාලයකදී ගමන් කරන ධ්වනි ශක්තිය ධ්වනි තීව්‍රතාවය ලෙස හඳුන්වයි."

$$I = \frac{E}{At}$$

$$I = \frac{P}{A}$$

I රඳා පවතින්නේ ,

- $I \propto P$ (A නියත විට)
  $P \uparrow$ කිරීමට
  1. ප්‍රභවයක ක්ෂමතාවය වැඩි කිරීම.
  2. ප්‍රභව ගණන වැඩි කිරීම.

- $I \propto \frac{1}{r^2}$
- $I \propto A^2$

$I_0 - 10^{-12}\ Wm^{-2}$ - ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය

$I_P - 1\ Wm^{-2}$ - ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය

ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම

$$\beta = 10\ log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

β හි ඒකක - ඩෙසිබල් $(d\beta)$

$log_{10}2 = 0.3$

$log_{10}5 = 0.7$

$log_{10}10 = 1$

$\times I$	$\times \beta$
×2	+ 3
×4	+ 6
×8	+ 9
×5	+ 7
×25	+ 14
×10	+ 10
$\times 10^2$	+ 20
$\times 10^5$	+ 50
×800	+ 29

රිච්ටර් පරිමාණය

$$M = log_{10}\left(\frac{I}{I_s}\right)$$

I - අදාළ භූකම්පනයේ තීව්‍රතාවය

I_s - සම්මත යැයි සලකනු ලබන භූ කම්පනයක තීව්‍රතාවය

තන්තු කම්පන

ඇදි තන්තුවක තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය v ,

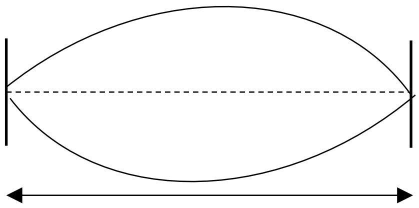
$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

T - ආතතිය
m - ඒකක දිගක ස්කන්ධය / රේඛීය ඝනත්වය

- ඕනෑම තරංගයකට v = fλ වේ.

$$f\lambda = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

- මූලික තානය / පළමු ප්‍රසංවාදය

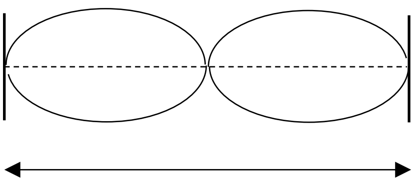


l

$$\lambda = 2l$$

$$f_0 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

- පළමු උපරිතානය / දෙවන ප්‍රසංවාදය



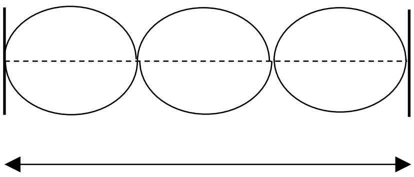
l

$$\lambda = l$$

$$f_1 = \frac{1}{l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f_1 = 2f_0$$

- දෙවන උපරිතානය / තුන්වන ප්‍රසංවාදය



l

$$\lambda = \frac{2l}{3}$$

$$f_2 = \frac{3}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$f_2 = 3f_0$$

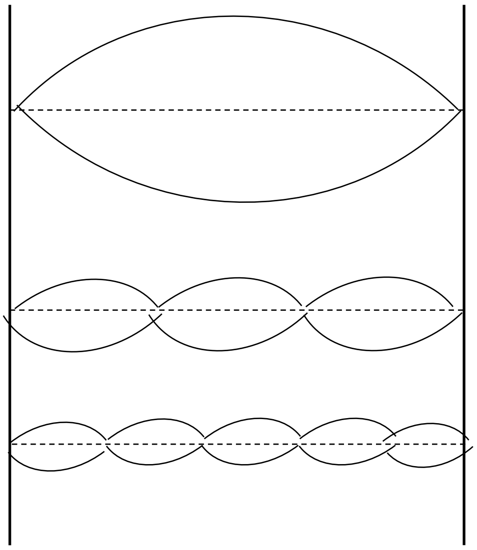
- පුඩු n ගණනක් ,

$$f = \frac{n}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

- n වන ප්‍රසංවාදය ,

$$f = \frac{n+1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$$

- කම්බියක් හරිමැදින් පෙලීමේදී මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය ප්‍රස්පන්දයක් වන ලෙෂ පමණක් කම්පනය වේ. එවිට ඔත්තේ ප්‍රසංවාද පමණක් ලැබේ.



- තන්තුවක් සරසුලකට සම්බන්ධ කර කම්පනය කිරීමේදී 'Melde / මෙල්ඩේ' විසින් හඳුන්වා දුන් විශේෂ අවස්ථා දෙකකි.

01. දැත්ත තන්තුවට ලම්භකව නම් තන්තුවේ සංඛ්‍යාතය දැත්තේ සංඛ්‍යාතයට සමානය.
02. දැත්ත තන්තුවට සමාන්තර නම් තන්තුවේ සංඛ්‍යාතයෙන් හරි අඩකි.

ම'සීන්ගේ නියම

1. $f \propto \dfrac{1}{l}$

- කම්බියක නියත ආතතියක් යටතේ , නියත පුඩු ගණනක් සඳහා f , දිගට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

2. $f \propto \sqrt{T}$

- තන්තුවක නියත දිගක නියත පුඩු ගණනක් සඳහා කම්පන සංඛ්‍යාතය ආතතියේ වර්ගමූලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

3. $f \propto \dfrac{1}{\sqrt{m}}$

- නියත ආතතියක් යටතේ ඇති තන්තුවල නියත දිගක නියත පුඩු ගණනක් සඳහා කම්පන සංඛ්‍යාතය රේඛීය ඝනත්වයේ වර්ගමූලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

නළ කම්පන

- පිඹීමෙන් කම්පනය කරන නල "ඕර්ගන් නළ" වේ.
- වෙනත් කම්පනය වන වස්තුවකින් කම්පනය කරන නළ "අනුනාද නළ" වේ.

කෙළවරක් වැසුණු නළ

විවෘත කෙළවර

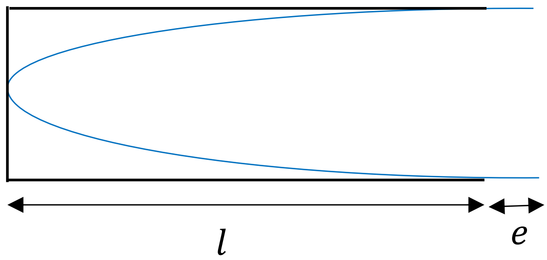
1. සමකලාවේ පරාවර්තනය
2. පීඩනය අවම ලක්ෂ්‍යය (පීඩන නිෂ්පන්ධය)
3. විස්ථාරය අවම ලක්ෂ්‍යය (ප්‍රස්පන්ධය)
4. මෘදු මායිමකි

වැසුණු කෙළවර

1. ප්‍රතිවිරුද්ධ කලාවේ පරාවර්තනය
2. පීඩනය වැඩිම ලක්ෂ්‍යය (පීඩන ප්‍රස්පන්ධය)
3. විස්ථාරය අවම ලක්ෂ්‍යය (නිෂ්පන්ධය)
4. දෘඩ මායිමකි

- කම්පනය විවෘත කෙළවරින් පිටතටද තරමක් දුරට සම්ප්‍රේෂණය වේ.
  e දුරකි.
  e – ආන්ත දෝෂය
  ආන්ත ශෝධනය කළ යුතුය.

- මූලික තානය / මූලික ස්වරය / පළමු ප්‍රසංවාදය



$$\lambda = 4(l+e)$$
$$f = v/\lambda$$

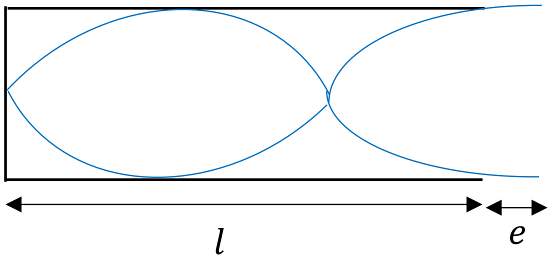
$$f_0 = \frac{v}{4(l+e)}$$

- ආන්ත දෝෂය නොසැලකුවේ නම් ,

$$f_0 = \frac{v}{4l}$$

V - වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය

- පළමු උපරිතානය / තුන්වන ප්‍රසංවාදය

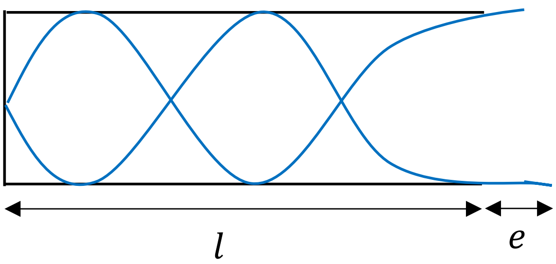


$$\lambda = \frac{4(l+e)}{3}$$

$$f_1 = \frac{3v}{4(l+e)}$$

$$f_1 = 3f_0$$

- දෙවන උපරිතානය / පස්වන ප්‍රසංවාදය



$$\lambda = \frac{4(l+e)}{5}$$

$$f_2 = \frac{5v}{4(l+e)}$$

$$f_1 = 3f_0$$

- කෙළවරක් වැසූ නළයකින් ඔත්තේ ප්‍රසංවාද පමණක් ලැබේ. සංගීත භාණ්ඩ සඳහා සුදුසු නොවේ.
- නියත දිගක් ඇති නළයක මූලික ස්වරය f_0 නම් , 1,2,3.... උපරිතාන $3f_0$, $5f_0$, $7f_0$ .... ලෙස ලැබේ.
- එකම f එනම් එකම λ ඇති විට අනුයාත උපරිතාන රටා l_0 , $3l_0$, $5l_0$, $7l_0$ ... දිගවල් තුළ ලබාගත හැක.

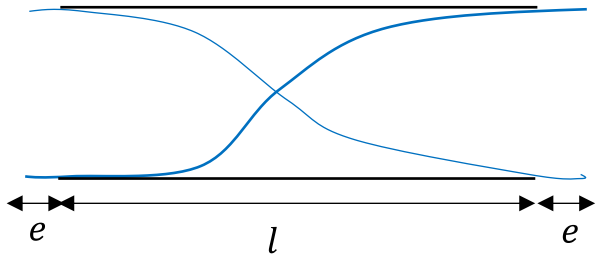
දෙකෙළවරම විවෘත නළ

- අන්ත දෙකිහිම ප්‍රස්පන්ධ ඇතිවේ.
- ආන්ත දෝෂ දෙකකි.
- ආන්ත දෝෂය විෂ්කම්භයට සමානුපාතිකය.

  $d \propto e$

  $d \uparrow$ විට $e \uparrow$ වේ.

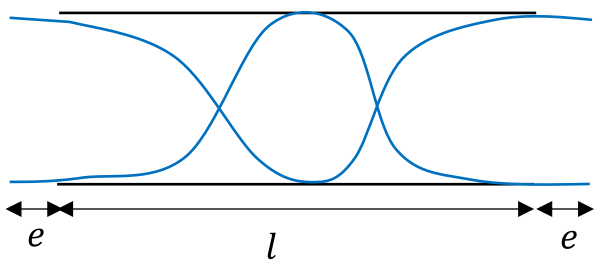
- මූලික තානය / මූලික ස්වරය / පළමු ප්‍රසංවාදය



$$\lambda = 2(l + 2e)$$

$$f_0 = \frac{v}{2(l + 2e)}$$

- පළමු උපරිතානය / දෙවන ප්‍රසංවාදය

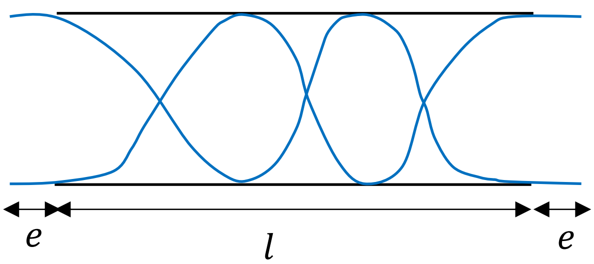


$$\lambda = l + 2e$$

$$f_1 = \frac{v}{(l + 2e)}$$

$$f_1 = 2f_0$$

- දෙවන උපරිතානය / තුන්වන ප්‍රසංවාදය



$$\lambda = \frac{2(l+2e)}{3}$$

$$f_2 = \frac{3v}{2(l+2e)}$$

$$f_2 = 3f_0$$

- සියලු පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක ප්‍රසංවාද ලැබේ. සංගීත භාණ්ඩ සඳහා උචිතය.
- එකම f , එකම ස්ථාවර තරංගය සඳහා අනුයාත උපරිතාන රටා l , $2l$,$3l$ ... දිගවල් හි ලැබේ.
- l නියත විට අනුයාත උපරිතාන රටා f_0 , $2f_0$, $3f_0$ ..... ලෙස ලැබේ.
- සංවෘත හෝ විවෘත නළවල එකම f සඳහා අනුයාත කම්පන 2ක් සඳහා නළයේ දිග තවනස් වන්නේ $\lambda/2$ කිනි. (ආන්ත දෝෂය ඇතත් නැතත් එසේ වේ.)
- l නියත විට අනුයාත කම්පන 2ක් අතර සංඛ්‍යාතයේ වෙනස
  1. කෙළවරක් වැසුණු → $2 \times f_0$
  2. විවෘත → f_0 වේ.

නළයක කම්පන සංඛ්‍යාතය කෙරෙහි බලපාන සාදක

1. වාතයේ උෂ්ණත්වය
   - ↑ විට v ↑ වී f ↑ වේ.

2. ජලවාෂ්ප ප්‍රමාණය
   - ↑ විට v ↑ වී f ↑ වේ.

3. නළයේ දිග
   - ↑ විට f ↓ වේ.

4. නළයේ විෂ්කම්භය
   - ↑ විට f ↓ වේ.

04.5 ආලෝකය

ආලෝක වර්තනය

වර්තන නියම

1. පතන කිරණයත් පතන ලක්ෂ්‍යයේදී මාධ්‍ය වෙන් කරන පෘෂ්ඨයට ඇඳි අභිලම්භයත් වර්තන කිරණයත් එකම තලයක පිහිටයි.
2. ආලෝක වර්තනයේදී පතන කෝණයේ sin අගයත් , වර්තන කෝණයේ sin අගයත් අතර අනුපාතය අදාළ මාධ්‍ය දෙක සඳහා වූ නියතයකි.

$$ {}^{1}n_2 = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} $$

(පළමු මාධ්‍යට සාපේක්ෂව දෙවන මාධ්‍යයේ වර්තනාංකයයි.)

- වර්තනය වන්නේ වේගය වෙනස් වීමෙනි.

$$ {}^{1}n_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{f\lambda_1}{f\lambda_2} $$

$$ \therefore \; {}^{1}n_2 = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} $$

නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය

- රික්තයට සාපේක්ෂව මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය.

$$ n_{\text{මා}} = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{c}{v} $$

- c > v නිසා සැම විටම n > 01 වේ.

$n_{\text{වාතය}} = 1$
$n_{\text{ජලය}} = 4/3 \approx 1.33$
$n_{\text{වීදුරු}} = 1.5$

$$ {}^{1}n_2 = \frac{1}{{}^{2}n_1} $$

$$ {}^{1}n_2 = \frac{n_2}{n_1} $$

විරල මාධ්‍යයේ , $n \downarrow \; v \uparrow \; \lambda \uparrow$

අපගමන කෝණය = වැඩි කෝණය - අඩු කෝණය

- දක්ෂිණාවර්ථ හෝ වාමාවර්ථ බව අනිවාර්යෙන් ලිවිය යුතුය.

පාර්ශ්වික විස්ථාපනය

පතන කෝණය = නිර්ගත කෝණය

අවශ්‍යතා දෙකකි.

i. අනිවාර්යයෙන්ම එකිනෙකට සමාන්තර අන්තර්පෘෂ්ඨයන් පැවතිය යුතුය.
ii. නැවත කිරණය පළමු මාධ්‍යයටම පැමිණිය යුතුය.

වර්ණ අපේරණය

- අඩුවෙන්ම වර්තනය වන්නේ රතු ය.

රතු - I. අවම f
II. අවම n

$n = \frac{c}{v}$ $n \downarrow$ නිසා $v \uparrow$ වේ.
c = fλ $f \downarrow$ නිසා $\lambda \uparrow$ වේ.

III. අපගමනය අඩුය.
IV. රතුවල අවධිකෝණය ↑ ය.

සත්‍ය ගැඹුර , දෘෂ්‍ය ගැඹුර හා දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය

$$ \frac{n_{\text{පතන}}}{n_{\text{වර්තන}}} = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘෂ්‍ය ගැඹුර}} $$

ඇස වාතයේ නම් ,

$$ n = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘෂ්‍ය ගැඹුර}} $$

- මාධ්‍ය වෙන්කරන පෘෂ්ඨයේ සිට මනිනු ලබයි.
- සමතල පෘෂ්ඨ සඳහා පමණි.

$$ d = t\left(1 - \frac{n_{\text{වර්තන}}}{n_{\text{පතන}}}\right) $$

d – දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය
t – සත්‍ය ගැඹුර

ඇස වාතයේ නම් ,

$$d = t(1 - \frac{1}{n})$$

- සමතල පෘෂ්ඨවලට පමණි.
- I ළංවී පෙනේ නම් විස්ථාපනය ධන වේ. ඈත්වී පෙනේ නම් ඍණ වේ.

- අතරමැදි මාධ්‍යක් නිසා ඇති වූ දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය එම මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව වස්තුව තිබෙන ස්ථානය මත රඳා නොපවතී.

මාධ්‍ය කිහිපයක් ඇති විට

I ක්‍රමය - එක් එක් අන්තර්පෘෂ්ඨවල වර්තනයට අදාළව දෘෂ්‍ය ගැඹුර ගණනය කර අවසාන දෘෂ්‍ය ගැඹුර ගණනය කළ හැක.

II ක්‍රමය - එක් එක් මාධ්‍ය තනිව ඇතැයි සලකා ඇතිවන දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය ගණනය කර එකතු කිරීම.

පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය

අවධි කෝණය (C)

$$\sin C = \frac{n_{\text{වි}}}{n_{\text{ග}}}$$

විරල මාධ්‍ය වාතය නම් ,

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

- පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට අවශ්‍යතා දෙකකි.

I . ගහන ⟶ විරල විය යුතුය.
II . I > C විය යුතුය.

භාවිත

1. ප්‍රකාශ තන්තු
2. ජලය තුල පිහිටි ආලෝක ප්‍රභවයක දිස් වීම.

$$r = h\,tanC$$

r වැඩි කිරීමට ,

i. h ↑ විය යුතුය.
ii. C ↑ විය යුතුය.

C වැඩි කිරීමට ,

i. $n \downarrow$ ද්‍රවයක් භාවිතය
ii. $n \downarrow$ වර්ණයක් භාවිතය (රතු වැනි)

සුළු කිරීමේ පහසුවට ,

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

$$\sin C = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}}$$

ද්‍රවය තුළ සිට බලන විට ,

$$R = tanC\,(h + H)$$

3. මාළුවා දකින ලෝකය
4. මිරිගුව
5. දියමන්ති වැනි දෘඩ පාෂාණ දිලිසීම

ප්‍රිස්ම

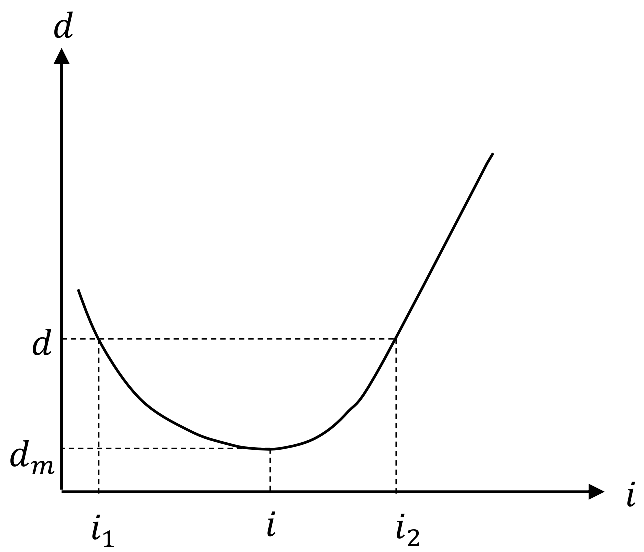
අපගමන කෝණය (d)

$$d_T = (i_1 + i_2) - (r_1 + r_2)$$

A = $(r_1 + r_2)$ (පාදයක් දික්කිරීමෙන් සෑදෙන බාහිර කෝණය)

$$d_T = (i_1 + i_2) - A$$

පතන කෝණය සමග අපගමන කෝණයේ විචලනය



ලක්ෂණ

1. i සමග d වෙනස් වේ.
2. i වැඩි කරන විට අපගමන කෝණය අඩුවේ.
3. එක්තරා i අගයකදී අපගමන කෝණය අවම වේ.
4. තවදුරටත් i වැඩි කරන විට අපගමන කෝණය වැඩි වේ.
5. එකම අපගමන කෝණයට i 2ක් ඇත. එය පතන හා නිර්ගත කෝණ වේ.
6. අවම අපගමනයට i එකකි.

එමනිසා ,
පතන කෝණය = නිර්ගත කෝණය විය යුතුය.

$A = 2r$
$r = A/2$

$$d_m = 2i - A$$

$$i = \left(\frac{A + d_m}{2}\right)$$

$n_{අවට} \sin i = n_{ප්‍රිස්ම} \sin r$

$$\frac{n_{ප්‍රිස්ම}}{n_{අවට}} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\frac{n_{ප්‍රිස්ම}}{n_{අවට}} = \frac{\sin\left(\frac{A + D}{2}\right)}{\sin\left(A/2\right)}$$

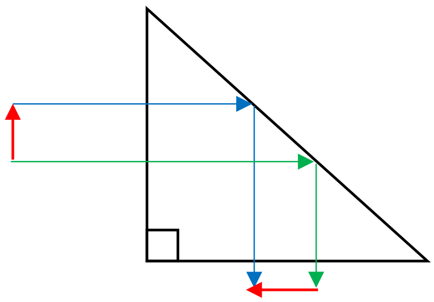
- ගහන මාධ්‍යයේ විරල ප්‍රිස්ම නම් A – D ලෙස වේ.
- අවම අපගමන අවස්ථාවට පමණි.

අවම අපගමන කෝණය රඳාපවතින්නේ ,
1. ප්‍රිස්මය තැනූ ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය
2. අවට මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය
3. ප්‍රිස්ම කෝණය

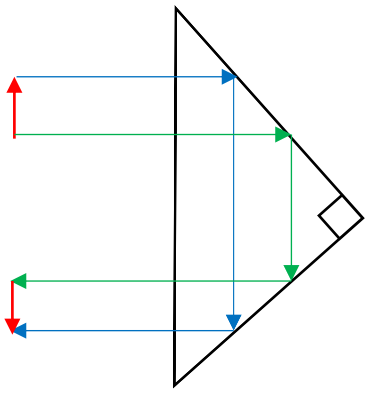
(වර්ණය මතද රඳා පවතී)

සෘජුකෝණී සමද්විපාද ප්‍රිස්මයන්ගෙන් සිදුකරන විශේෂිත අපගමනයන්

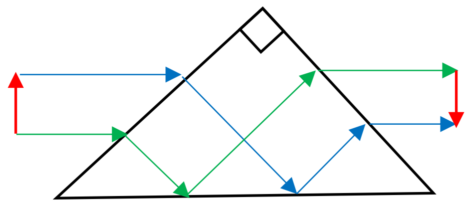
01. 90^0



02. 180^0



03. උඩුයටිකුරු වීම



($C < 45^0$ විය යුතුය.)

- A = 2C නම් සියල්ල පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වේ.

← → C ← → 2C ← →

සියල්ල නිර්ගත වේ.	සමහරක් නිර්ගත වන අතර සමහරක් නිර්ගත නොවේ.	කිසිවක් නිර්ගත නොවේ.

කාච

කාචයක වර්තනය / නාභිය දුර රඳා පවතින සාදක

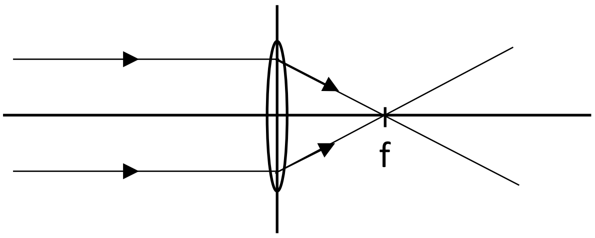
1. කාචය තැනූ ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය
2. අවට මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය
   (වර්තනාංකය වැඩි වීමට ඉහත වර්තනාංක දෙක හැකිතාක් වෙනස් විය යුතුය.)
3. කාචයේ වක්‍රතාවය (වැඩි වන විට වැඩි වේ.)

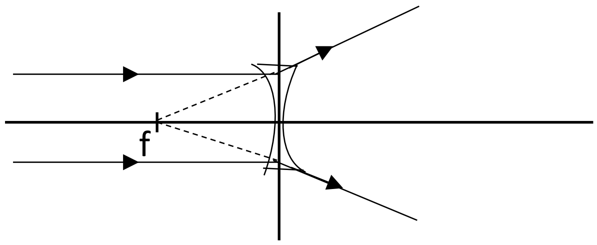
- උත්තල කාච සාමාන්‍යයෙන් අභිසාරී වේ. නමුත් ගහන මාධ්‍යයක ඇති විරල උත්තල කාච අපසාරී වේ.

කාචයක නාභිය

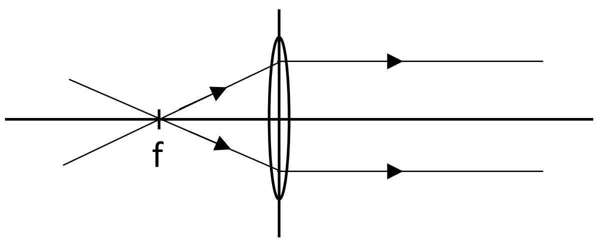
ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව ආලෝක කදම්භයක් වර්තනයෙන් පසු යම් ලක්ෂ්‍යකට අභිසරණය වන්නේ නම් හෝ යම් ලක්ෂ්‍යයකින් අපසරණය වන්නා සේ පෙනේ නම් එම ලක්ෂ්‍යය කාචයේ නාභියයි.

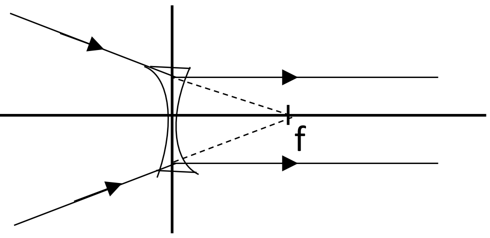
- උත්තල කාචයක නාභිය හරහා ආලෝකය ගමන් කරන බැවින් තාත්වික නාභියකි. අවතල කාචවල අතාත්වික නාභියකි.





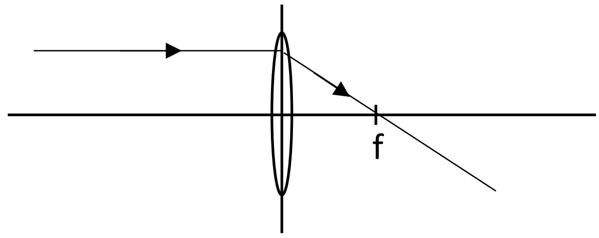
අතිරේක නාභිය (මෙහිදී වර්තනයෙන් පසුව සමාන්තරව ගොස් ඇත.)



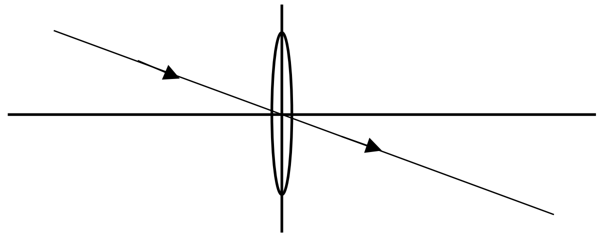


අභිසාරී කාච / උත්තල කාච

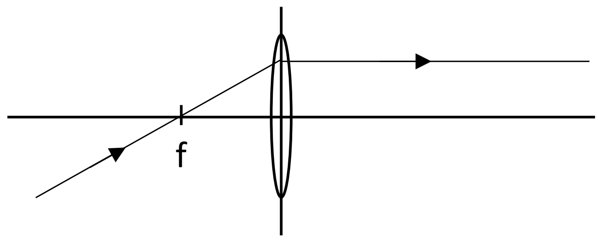
1. ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තර කිරණ



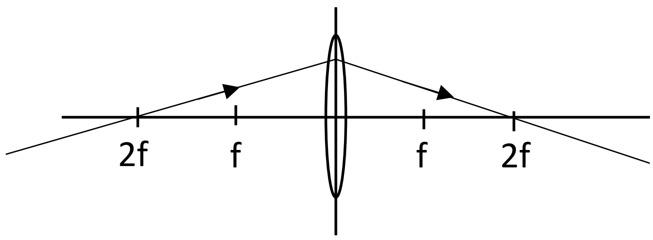
2. P හරහා යන කිරණ



3. f හරහා යන කිරණ

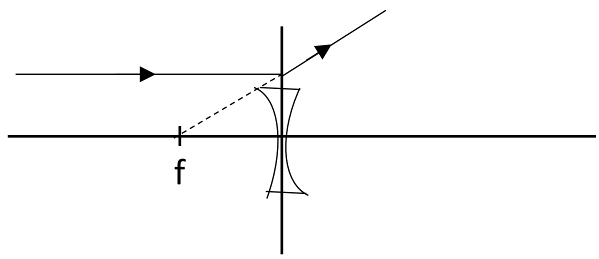


4. 2f හරහා යන කිරණ

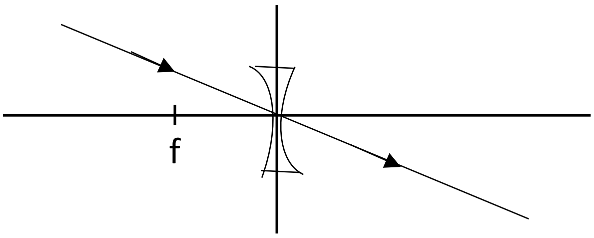


අපසාරී කාච / අවතල කාච

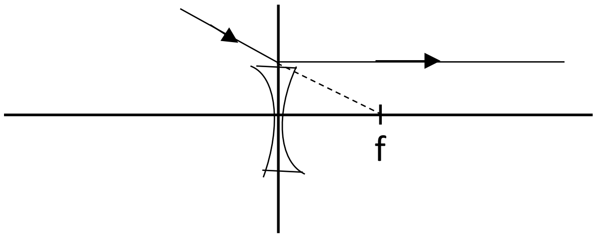
1. ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තර කිරණ



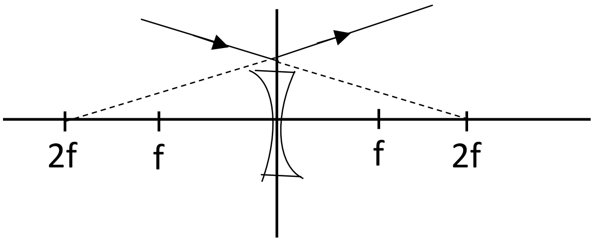
2. P හරහා යන කිරණ



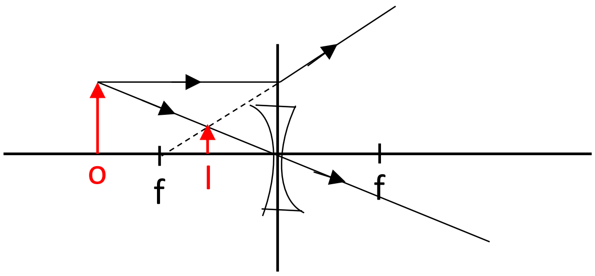
3. නාභිය ඉලක්ක වන කිරණය



4. 2f ඉලක්ක වන කිරණය



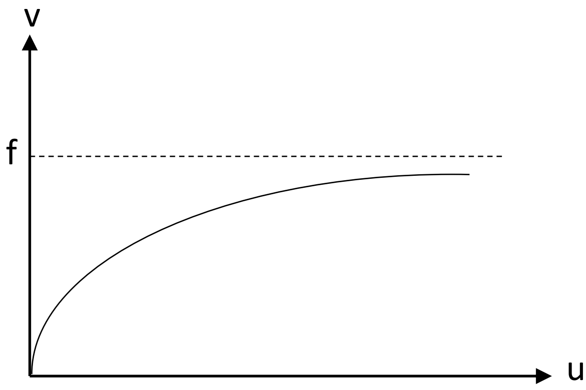
අවතල කාචයක තාත්වික



- අතාත්විකය.
- කුඩාය.
- ප්‍රතිබිම්බය P හා f අතර සෑදේ.
- උඩුකුරුය.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය නොවේ.

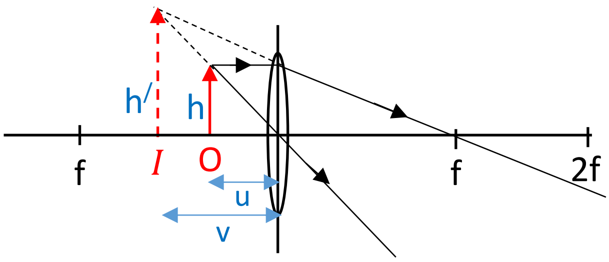
- සෑම තාත්වික වස්තුවකම ප්‍රතිබිම්බය ඉහත ලක්ෂණ පිළිපදී.

u සමග v ගේ විචලනය



උත්තල කාචවල අවස්ථා

01. වස්තුව P හා f අතර



- අතාත්විකයි.
- විශාලයි.
- උඩුකුරුය.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය නොවේ.

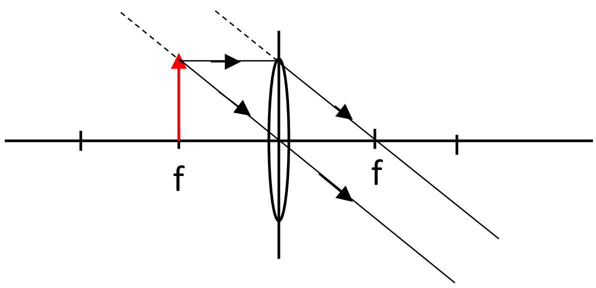
- භාවිත - අත්කාචය

විශාලනය - රේඛීය විශාලනය

$$m = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බ උස}}{\text{වස්තු උස}} = \frac{h'}{h}$$

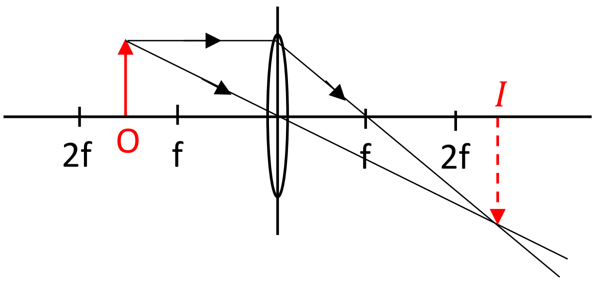
$$m = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බ දුර}}{\text{වස්තු දුර}} = \frac{v}{u}$$

02. වස්තුව f හි ඇති විට ,



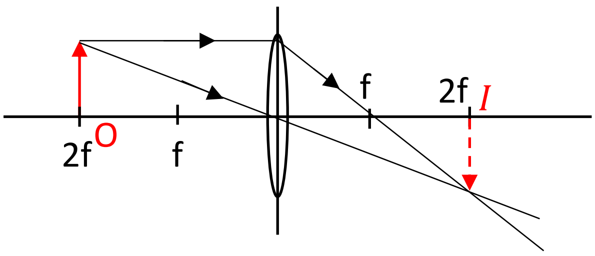
- තාත්වික /අතාත්විකයි.
- විශාලනය α
- අනන්තයේ සෑදේ.
- උඩුකුරු / යටිකුරු

03. වස්තුව f හා 2f අතර ඇති විට



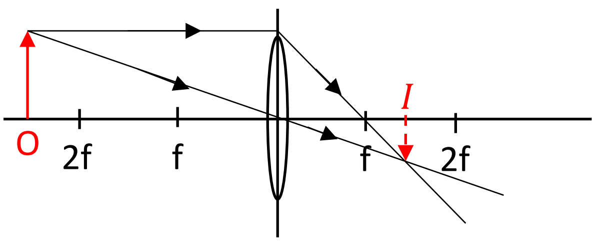
- තාත්විකයි.
- විශාලයි.
- 2f ට ඈතින් සෑදේ.
- යටිකුරුයි.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වේ.

04. වස්තුව 2f මත ඇති විට



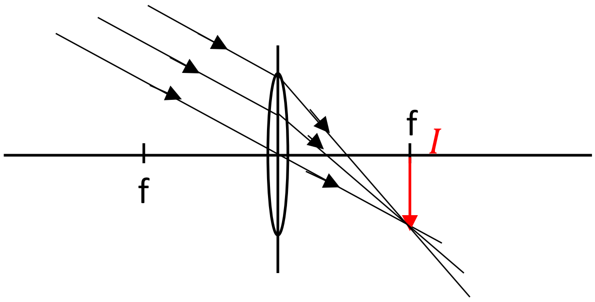
- තාත්විකයි.
- විශාලනය 1 යි.
- 2f මත සෑදේ.
- යටිකුරුයි.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වේ.

05. වස්තුව 2f හා α අතර ඇති විට



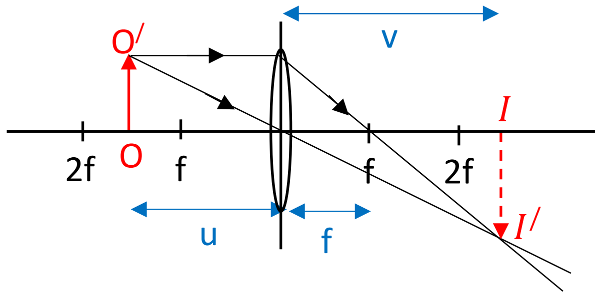
- තාත්විකයි.
- කුඩයි.
- f හා 2f අතර සෑදේ.
- යටිකුරුයි.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වේ.

06. වස්තුව අනන්තයේ ඇති විට



- තාත්විකයි.
- කුඩයි.
- යටිකුරුයි.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වේ.

කාච සූත්‍රය



$OO^{/}P\Delta , II^{/}P\Delta$ ට සමකෝණී වේ.

$$\frac{h^{/}}{h} = \frac{v}{u}$$

$OO^{/} // PP^{/}$ වේ. $OP // O^{/}P^{/}$ වේ.
$OO^{/}P^{/}P$ සමාන්තරාස්‍රයකි.

$OO^{/} = PP^{/} = h$

$PP^{/}f\Delta , II^{/}f\Delta$ සමකෝණී වේ.

$$\frac{h^{/}}{h} = \frac{v-f}{f}$$

$$\frac{v}{u} = \frac{v-f}{f}$$

$$\frac{v}{u} = \frac{v}{f} - 1$$

v ගෙන් බෙදීමෙන්

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{f} - \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

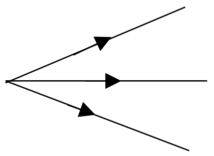
ලකුණු සම්මුතිය

1. සියලු දුරවල් මනිනු ලබනුයේ ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රයේ සිටය.
2. ආලෝකය ගමන් කරන දිශාවේ දුරවල් ඍණ ලෙසද එයට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවේ දුරවල් ධන ලෙසද සලකනු ලැබේ.

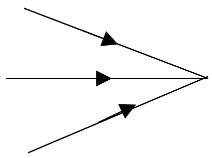
$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

අතාත්වික වස්තු

- අපසාරී කදම්භයක් නිකුත් කරයි නම් තාත්වික වස්තුවකි.



- අභිසාරී කදම්භයක් පැමිණේ නම් අතාත්වික වස්තුවකි.



- අවතල කාචයකින් තාත්වික ප්‍රතිබිම්භයක් ලැබීමට,
  1. අතාත්වික වස්තුවක් විය යුතුය.
  2. වස්තු දුර නාභි දුරට වඩා අඩු විය යුතුය.

කාචයක බලය

කිරණ ළඟ නැවේනම් වැඩි කාර්යයක් සිදු කරයි. නාභිය දුර අඩුය. බලය වැඩිය.

$$P = \frac{1}{f}$$

f , m වලින් යෙදිය යුතුය. ලකුණද සමග යෙදිය යුතුය.
P හි ඒකකය ඩයොප්ටර්(D) වේ.

- උත්තල කාචයකට (+) බලයකි.
- අවතල කාචයකට (-) බලයකි.

සංයුක්ත කාච

- කාච කිහිපයක් වෙනුවට යොදන තනි කාචය සෙවීමයි.

තනි කාචයේ නාභිය දුර f නම් ,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}$$

ඉහත සූත්‍රය යෙදීමට නම් ,

1. කාච එකිනෙකට ආසන්න විය යුතුය.
2. ඒවායේ ප්‍රධාන අක්ෂ එකමත තැබිය යුතුය.

- මෙහිදී උත්තල කාචවලට −f ලෙසද අවතල කාචවලට +f ලෙසද යෙදිය යුතුය.

- අවසාන පිළිතුර (-) නම් සංයුක්තය අභිසාරීද , (+) නම් සංයුක්තය අපසාරීද වේ.

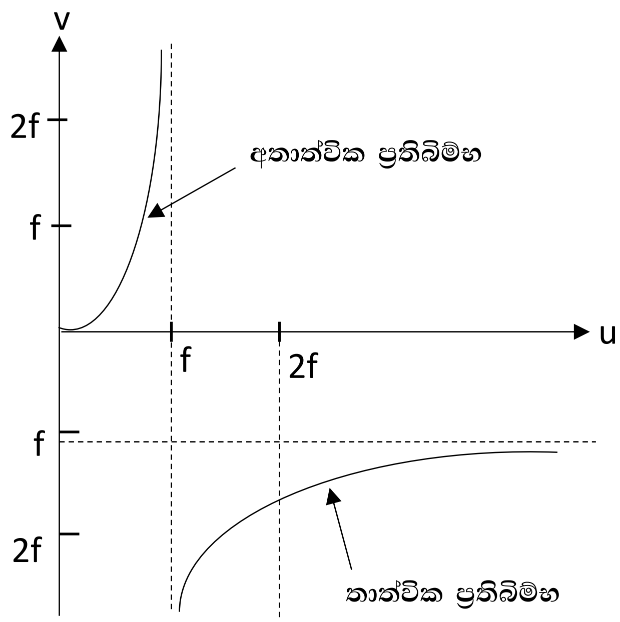
ඉහත සූත්‍රය (-) ලකුණින් ගුණ කිරීමෙන් ,

$$\frac{1}{-f} = \frac{1}{-f_1} + \frac{1}{-f_2} + \frac{1}{-f_3}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

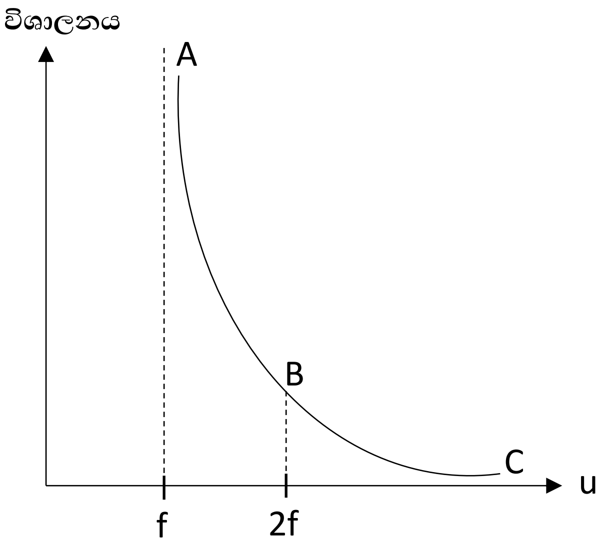
කාච සම්බන්ධ ප්‍රස්තාර

01. u ඉදිරියේ v ගේ විචලනය



- ලකුණු සම්මුතියද සලකා ඇත.

02. තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා u ඉදිරියේ විචලනය

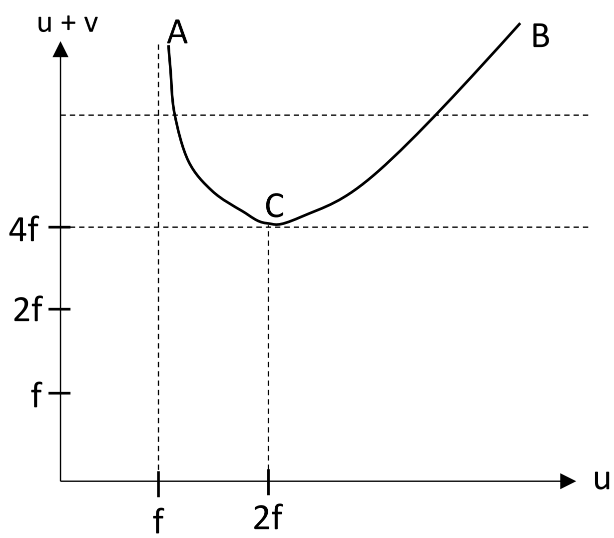


$A \rightarrow u = f\ , v = \alpha\ ,$ විශාලනය $= \dfrac{\alpha}{f}$

$B \rightarrow u = 2f\ , v = 2f\ ,$ විශාලනය $= 1$

$C \rightarrow u = \alpha\ , v = f\ ,$ විශාලනය $= \dfrac{f}{\alpha} = 0$

03. තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා u ඉදිරියේ u + v



$A \rightarrow u = f\ , v = \alpha\ , u + v = \alpha$
$B \rightarrow u = \alpha\ , v = f\ , u + v = \alpha$
$C \rightarrow u = 2f\ , v = 2f\ , u + v = 4f$

- තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් ලබාගැනීමට වස්තුවත් තිරයත් අතර (u + v) තිබිය යුතුය.
- එනම් අවම වශයෙන් 4f වත් තිබිය යුතුය.

ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂ්‍ය

(u + v) >_ 4f වන විට වස්තුවත් තිරයත් අතර කාචය චලනයේදී අවස්ථා දෙකකදී තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ නැගේ.

- u හා v එකිනෙකට හුවමාරු වේ.

$m_1 = \dfrac{v}{u}$ (විශාලිතය)

$m_2 = \dfrac{u}{v}$ (කුඩාය)

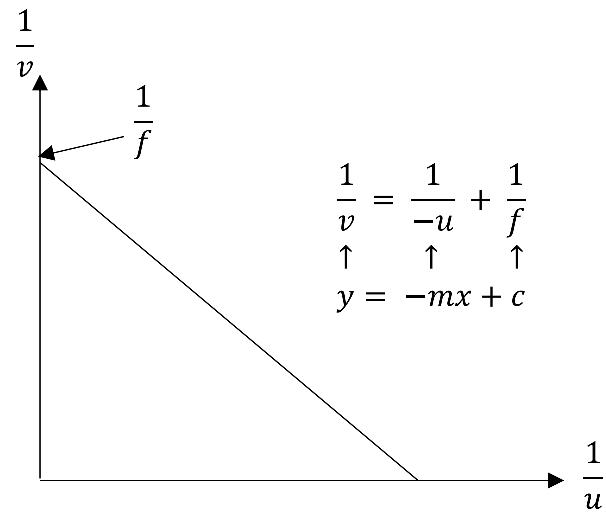
අවස්ථා දෙකේ $m_1 \times m_2 = 1$ වේ.

$$\frac{h_1}{h} \times \frac{h_2}{h} = 1$$

$$\boxed{h = \sqrt{h_1 h_2}}$$

කාචය චලනය කළ දුර v – u හෝ d (මුළු දුර) – 2u වේ.

04. උත්තල කාචයක තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා $\frac{1}{u}$ ඉදිරියේ $\frac{1}{v}$ ගේ විචලනය



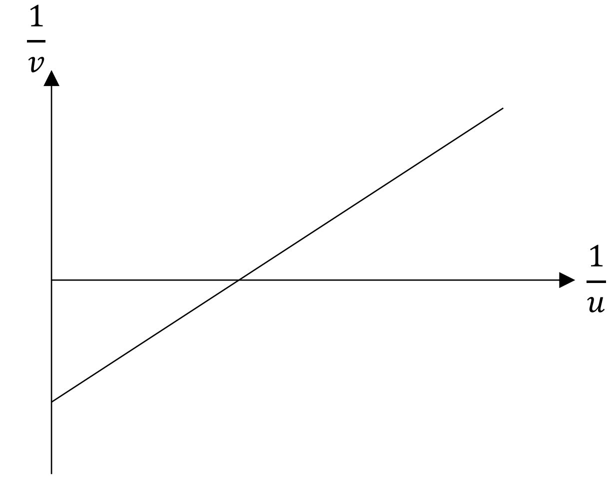
අනුක්‍රමණය $= 1$

අන්තඃඛණ්ඩය $= \dfrac{1}{f}$

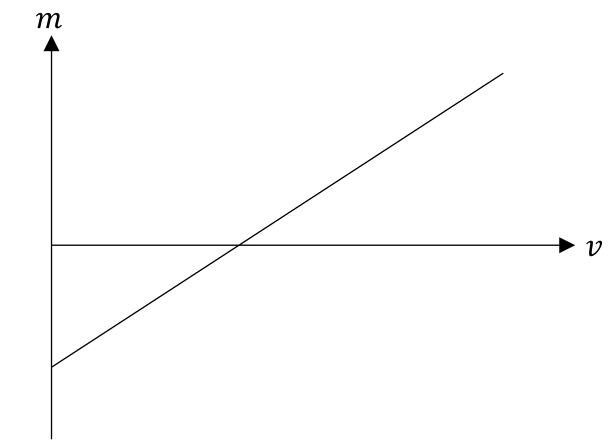
(ii) උත්තල කාචයක ඕනෑම ප්‍රතිබිම්බයක් සඳහා $\frac{1}{u}$ ඉදිරියේ $\frac{1}{v}$ ගේ විචලනය

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{+u} - \frac{1}{f}$$
$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$
$$y = mx - c$$

(තාත්වික හෝ අතාත්වික විය හැකි බැවින් v සඳහා ලකුණු සම්මුතිය යොදා නැත.)



05. තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ සඳහා v ඉදිරියේ විශාලනය



$$m = \frac{1}{f}v - 1$$

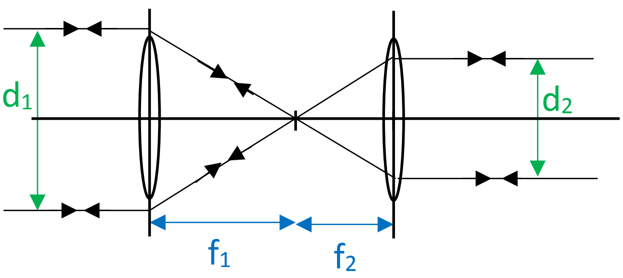
$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$

$$y = mx - c$$

විශේෂ කිරණ සටහන්

01. විෂ්කම්භය වෙනස් කිරීම

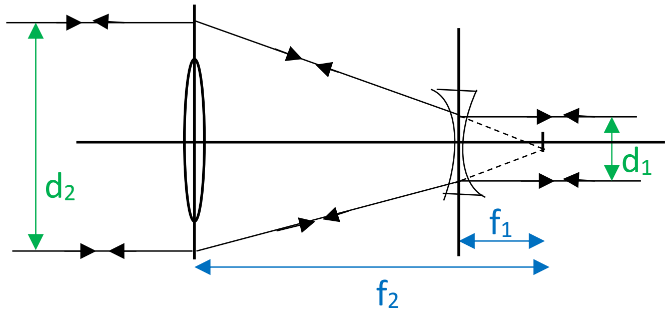
1. අභිසාරී කාච දෙකක් භාවිතය



$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{f_1}{f_2}$$

- පරතරය $f_1 + f_2$

2. උත්තල හා අවතල කාචයක් භාවිතය

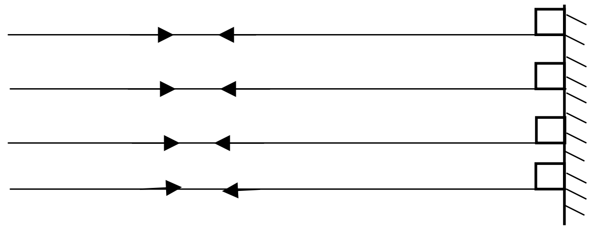


$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{f_1}{f_2}$$

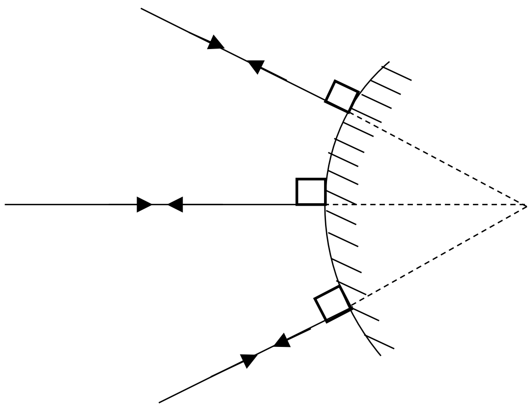
- පරතරය $f_1 - f_2$
- අවතල කාච දෙකකින් මෙය සිදු කළ නොහැක.

02. ආලෝක කිරණ නැවත එම මාර්ගයේම ගමන් කිරීම.

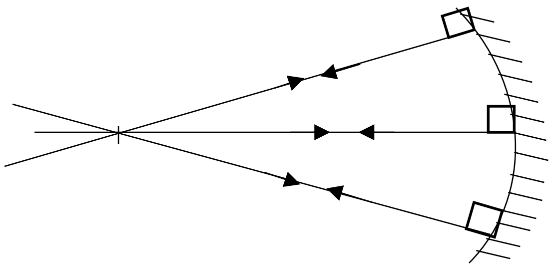
1. තල දර්පණයක



2. උත්තල දර්පණයක (වක්‍රතා කේන්ද්‍රයට)

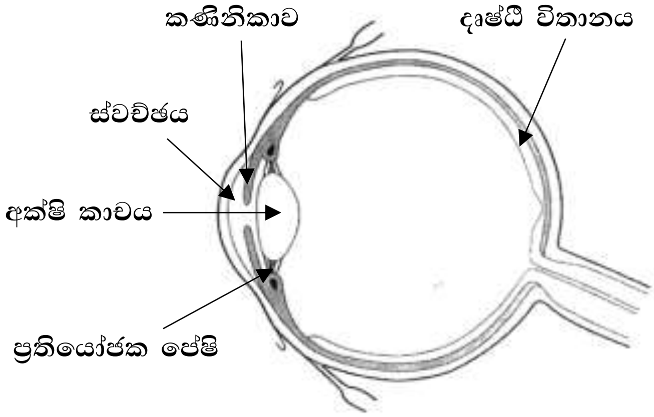


3. අවතල දර්පණයක (වක්‍රතා කේන්ද්‍රය හරහා)



- R = 2f වේ.

මිනිස් ඇස

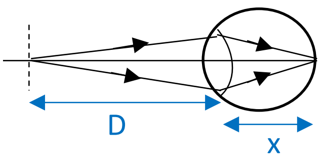


- ප්‍රතිබිම්භ දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභිගත කරයි.
- ස්වච්ඡයේ බලය වැඩිය.
- කාචයේ නාභිය දුර වෙනස් කළ හැකි නිසා එය පිළිබඳ සාකච්ඡා කෙරේ.
- අක්ෂි කාචය හා ස්වච්ඡය ආසන්න නිසා සංයුක්ත කාච ලෙස හැසිරේ.
- දුර බැලීම පහසුය.
- ළඟ බැලීම අපහසුය.

විදුර ලක්ෂ්‍යය
ඇසට දැකගත හැකි ඈතම ලක්ෂ්‍යය වේ. නිරෝගී ඇසක් සඳහා මෙය අනන්තය වේ.

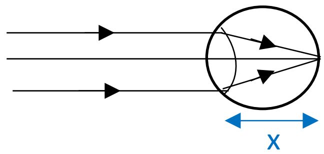
අවිදුර ලක්ෂ්‍යය
ඇසකට පැහැදිලිවම පෙනෙන ආසන්නම ලක්ෂ්‍යයයි. 25cm වේ. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර නම් වේ.

ළඟ වස්තු



x – අක්ෂි ගෝලයේ දිග

දුර වස්තු



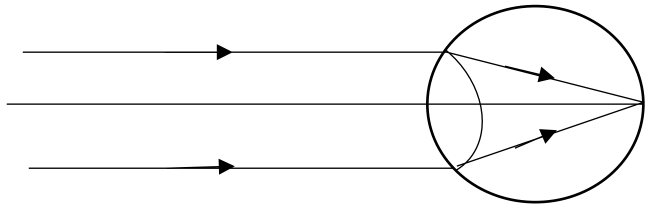
- කාචයේ කාර්යය වැඩිය.
- නාභි දුර අඩුය.
- ප්‍රතියෝජක පේෂි සංකෝචනය වේ.
- දීර්ඝ කාලයක් ළඟ බැලීමේදී පේෂි විඩාවට පත්වේ. ඇසට වේදනා ගෙන දේ.

$$\frac{1}{-x} - \frac{1}{+D} = \frac{1}{f}$$

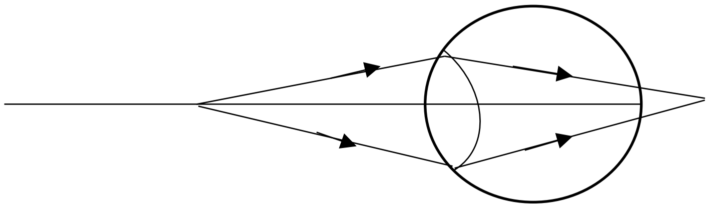
- කාචයේ කාර්යය අඩුය.
- නාභි දුර වැඩිය ($P = \frac{1}{f}$).
- ප්‍රතියෝජක පේෂි ඉහිල් වේ.
- දීර්ඝ කාලයක් බලා සිටියද ඇසට වේදනා ගෙන නොදේ.

උපරිම නාභීය දුර = අක්ෂි ගෝලයේ විෂ්කම්භය

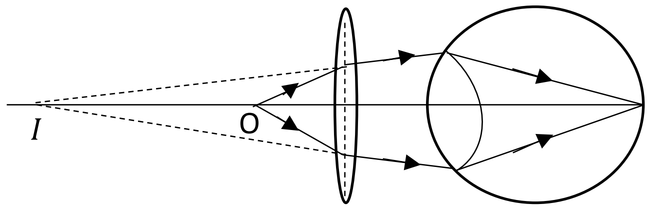
දුර දෘෂ්ටිකත්වය
- දුර පෙනේ. ළඟ නොපෙනීම රෝගයයි.



- දුර පෙනීම සාමාන්‍යය.



- ළඟ බැලීමේදී දෘෂ්ටි විතානයට පිටුපසින් නාභිගත වේ.
- මෙසේ වීමට හේතුව අක්ෂිගෝලය කෙටි වීම හෝ ප්‍රතියෝජක පේෂි සංකෝචනය වීමේ නොහැකියාව වේ.
- විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25cm ට වඩා වැඩිය.
- පිළිමයක් ලෙස අවශ්‍ය පරිදි උත්තල කාචයක් භාවිතා කළ හැක.

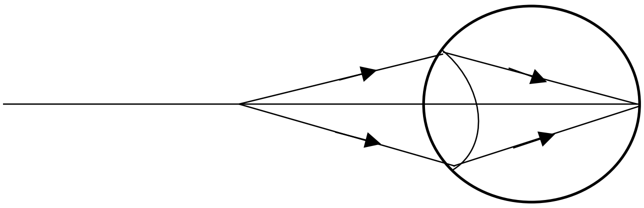


යොදන උත්තල කාචයට ,
u = බලාගත යුතු අවම ලක්ෂ්‍යය. (අවිදුර ලක්ෂ්‍යය) (25 cm)
v = දෝෂ සහිත ඇසට පෙනෙන ළඟම ලක්ෂ්‍යය.

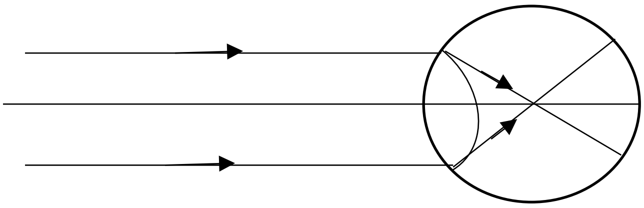
- මෙමගින් උත්තල කාචයේ නාභීය දුර සොයාගත හැක.

අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය

- ළඟ පෙනේ.
- දෝෂය වන්නේ දුර නොපෙනීමයි.

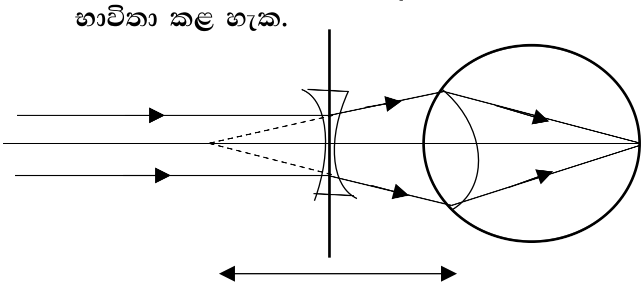


- ළඟ බැලීම සාමාන්‍යය.



- දුර බැලීමේදී අක්ෂි කාචය ආසන්නයේ නාභිගත වේ. (Relax විය නොහැක.)
- අක්ෂිගෝලය දිගැටි වීම හෝ ප්‍රතියෝජක පේශි ඉහිල්විය නොහැකිවීම හේතු වේ.
- පෙනෙන ඈතම ලක්ෂ්‍යය අනන්තයට අඩු දුරකි.

- පිළිමයක් ලෙස අවශ්‍ය පරිදි අවතල කාචයක් භාවිතා කළ හැක.



පෙනෙන උපරිම දුර

- අනන්තයේ ඇති වස්තුවල ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන උපරිම ලක්ෂ්‍යයේ තනයි.
- පෙනෙන උපරිම දුරත් යොදන අවතල කාචයේ නාභීය දුරත් සමාන වේ.
- ඇස හා කාචය අතර දුර සලකා නැත. පරතරය සැලකුවේ නම් එය අඩු කළ යුතුය.

- අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයේදී අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අක්ෂි කාචයට ආසන්නයේ සෑදේ.
- අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයේදී අවතල කාච යොදයි.

පෙනෙන උපරිම දුර 2m නම් ,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{+2} - \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{f}$$

f = 2m

- කණ්ණාඩිය හා ඇස අතර දුර 1cm නම් v ලෙස ආදේශ කළ යුත්තේ 1.99 m ය.

හතලිස් ඇඳිරිය

- කාලය සමග කාචය හා ප්‍රතියෝජක පේශියේ ක්‍රියාකාරීත්වය අඩුවීම නිසා නාභිය දුර හොඳින් විචලනය කළ නොහැක. එවිට ඉහත දෘෂ්ටි දෝෂ දෙකම ඇත. කාච වර්ග දෙකම යොදාගනී.

විෂම දෘෂ්ටිය

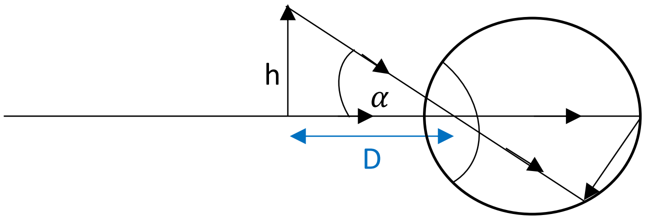
- කාචයේ වක්‍රතාවයේ සිදුවන වෙනස්වීමක් නිසා සිදු වේ. නිවැරදි කිරීමට සිලින්ඩරාකාර කාච යොදාගනී. දැලක දැලක ආකාරයේ වස්තු දැකීම අපහසුය.

ප්‍රකාශ උපකරණ

දෘෂ්ටිකෝණය

"යම්කිසි වස්තුවක් මගින් ඇස මත ආපාතනය කරන කෝණය"

- ගණනයේදී යොදාගනුයේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහිදී ඇති කරනා කෝණයයි.



α − දෘෂ්ටි කෝණය

$$\tan\alpha = \frac{h}{d}$$

කුඩා කෝණයක් සඳහා $\alpha \approx \tan\alpha$

- විශාලව පෙනීමට $h\uparrow$ ද $d\downarrow$ ද විය යුතුය.

- වස්තුවක් ඈත් කරන විට $\alpha\downarrow$ වී කුඩා වී පෙනේ.

අන්වීක්ෂ

- ඇස මත විශාල දෘෂ්ටිකෝණයක් ඇති කරමින් කුඩා වස්තුවල විශාල ප්‍රතිබිම්බ සාදයි.

විශාලක බලය = $\dfrac{\text{උපකරණය මගින් අවසාන ප්‍රතිබිම්බයේ දෘෂ්ටි කෝණය}}{\text{පියවි ඇසට මෑත ලක්ෂ්‍යයේදී වස්තුව ආපාතනය කරන දෘෂ්ටි කෝණය}}$

$$M = \frac{\alpha^{/}}{\alpha}$$

සාමාන්‍ය සීරුමාරුව

- අවසාන ප්‍රතිබිම්බය විෂද දෘෂ්ධියේ අවම දුරින් සෑදේ.
- එනම් ප්‍රතිබිම්බය වැඩි විශාලනයෙන් පැහැදිලිව පෙනේ.

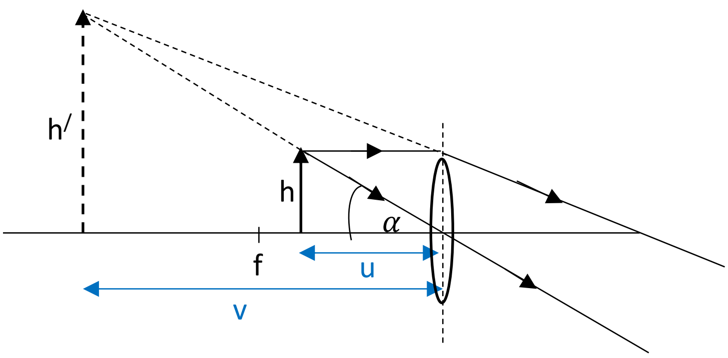
අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව

- අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදේ.
- ඇසට විඩාවක් නොමැත. බොහෝ වේලාවක් බලා සිටිය හැක.
- නමුත් මෙහිදී විශාලනය අඩුය.

01. සරල අන්වීක්ෂය

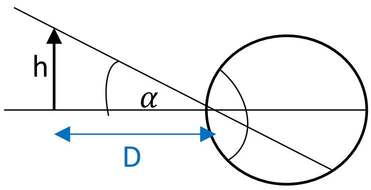
- f අඩු උත්තල කාචයක් භාවිතා කරයි.
- ප්‍රකාශ උපකරණවල උපනෙතට ආසන්නයේ ඇස තබන නිසා උපනෙත මත ආපාතනය කරන කෝණය ඇස මත ආපාතනය කරන කෝණය ලෙස ගනී.
- අදාළ වස්තුව P හා f අතර තබනු ලැබේ.
- එවිට අතාත්වික විශාල ප්‍රතිබිම්බය විෂද දෘෂ්ධියේ අවම දුරින් සෑදෙන විට ඇසට වඩා විශාලවත් පැහැදිලිවත් පෙනේ.

සාමාන්‍ය සීරුමාරුව



$$M = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$M = \frac{h'/D}{h/D}$$



$$\boxed{M = \frac{h'}{h}}$$

$$\frac{\text{ප්‍රතිබිම්බ උස}}{\text{වස්තු උස}} = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බ දුර}}{\text{වස්තු දුර}}$$

කාච සූත්‍රය යෙදීමෙන් ,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

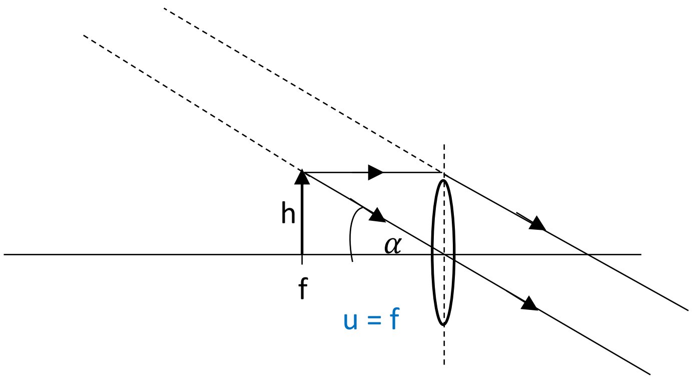
$$\frac{1}{+D} - \frac{1}{+u} = \frac{1}{-f}$$

$$1 - \frac{D}{u} = \frac{D}{-f}$$

$$\boxed{M = \frac{D}{f} + 1}$$

- බොහෝ වේලා බලා සිටීම ගැටලුවකි.
- $M \uparrow$ වීමට $f \downarrow$ කළ යුතුය.
- $f \downarrow$ වන විට කාචයේ වක්‍රතාවය වැඩි වී ගෝලාකාර වී ගෝලීය අපේරණයට ලක්විය හැක. (වර්ණවලට කැඩීම හා නාභීන් කිහිපයක එකතු වීම.)

අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව / සාමාන්‍ය නොවන සීරුමාරුව



$$M = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h/f}{h/D} = \frac{D}{f}$$

$$\boxed{M = \frac{D}{f}}$$

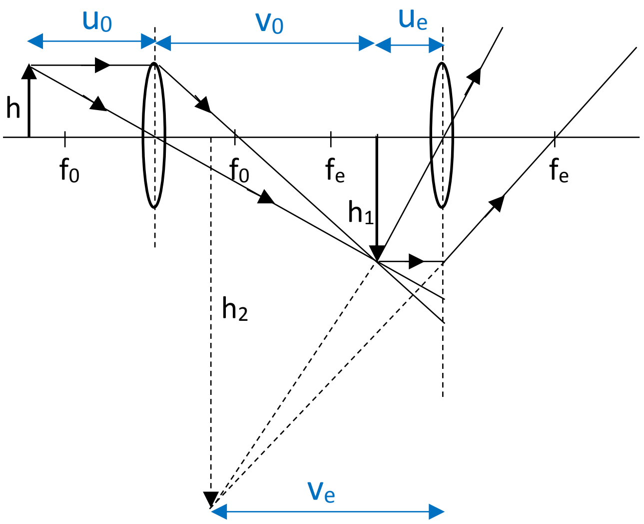
- සාමාන්‍ය සීරුමාරුවට වඩා විශාලනය 1 කින් අඩුය.
- $M \uparrow$ වීමට $f \downarrow$ කළ යුතුය.
- $f \downarrow$ කිරීමේදී ගෝලීය අපේරණය ලක්විය හැකි බැවින් තනි විශාලක කාචයක විශාලනය සීමා සහිතය.
- එම නිසා $M \uparrow$ කිරීමට කාච දෙකක් භාවිතා කර සංයුක්ත අන්වීක්ෂ සාදනු ලැබේ.

02. සංයුක්ත අන්වීක්ෂය

- $f\downarrow$ උත්තල කාච දෙකක් භාවිතා කරයි.
  1. උපනෙත(E) – ඇසට ළඟ
  2. අවනෙත(O) – වස්තුවට ළඟ

- උපනෙතේ f ට වඩා අවනෙතේ f අඩු වේ.

සාමාන්‍ය සීරුමාරුව



$$M = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$M = \frac{h_2/D}{h/D} = \frac{h_2 \times h_1}{h \times h_1}$$

$$M = \frac{h_1}{h} \times \frac{h_2}{h_1}$$

$$\boxed{M = m_o \times m_e}$$

උපනෙත සලකමු ,

- වස්තු දුර P හා f අතර වන අතර ප්‍රතිබිම්භ දුර D වේ. එනම් සරල අන්වීක්ෂයක සාමාන්‍ය සීරුමාරුවට සමානය.

උපනෙතට ,

$$\frac{1}{-v_0} - \frac{1}{+u_0} = \frac{1}{-f_0}$$

$$v_0 \times \quad 1 + \frac{v_0}{u_0} = \frac{v_0}{f_0}$$

$$m_0 = (\frac{v_0}{u_0} - 1)$$

අවනෙතට ,

$$\frac{1}{+D} - \frac{1}{+u_e} = \frac{1}{-f_e}$$

$$1 - \frac{D}{u_e} = \frac{-D}{f_e}$$

$$(\frac{D}{f} + 1) = m_e$$

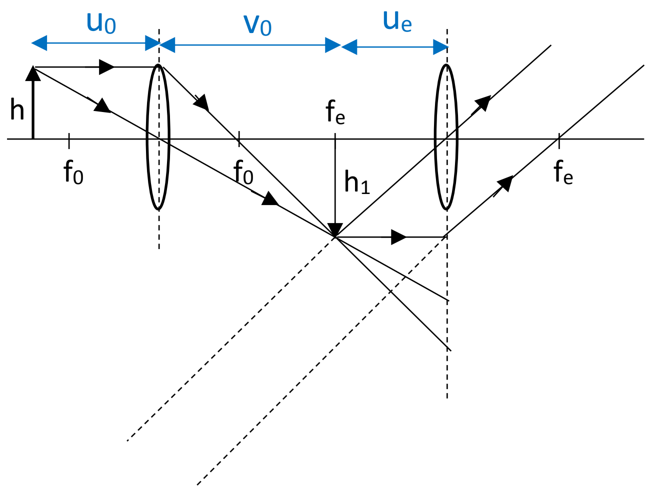
$$M = (\frac{v_0}{f_0} - 1)(\frac{D}{f_e} + 1)$$

- මෙය මූලික සමීකරණයක් නොවේ.

- උපනෙතට වස්තුව වන්නේ අවනෙතෙන් තැනුනු ප්‍රතිබිම්භයයි.
- එම අතරමැදි ප්‍රතිබිම්භය
  1. තාත්විකයි
  2. විශාලයි
  3. යටිකුරුයි
  4. $2f_0$ ට ඈතින් සෑදේ

- මේ සඳහා වස්තුව අවනෙතේ f_0 හා $2f_0$ අතර පැවතිය යුතුය. (f_0 ට ආසන්නව)
- ප්‍රතිබිම්භය $2f_0$ ට ඈතින් සෑදෙන නිසා කාච දෙක අතර පරතරය $2f_0$ ට වඩා වැඩිය.
- අවසාන ප්‍රතිබිම්භය ඇසට D දුරින් අතාත්විකව සෑදිය යුතු බැවින් ඒ සඳහා ප්‍රතිබිම්භය පැවතිය යුත්තේ උපනෙතේ P හා f_e අතරය(I_1)
- අවසාන ප්‍රතිබිම්භය
  1. යටිකුරුයි
  2. අතාත්විකයි
  3. විශාලයි
  4. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරින් සෑදේ
- උපනෙතේ f තරමක් වැඩිවන තරමට ප්‍රායෝගිකව පහසුය. එයට හේතුව නම් අවනෙතෙන් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්භය එවිට P හා f_e අතරට ගැනීම පහසුය.
- විශාලනය සොයා ගැනීමට නම් මුලින්ම අවනෙතට කාච සූත්‍රය යොදා අවනෙතේ v සොයාගෙන තිබිය යුතුය.
- උපනෙත සරල අන්වීක්ෂයකට සමානය.
- $M\uparrow$ සඳහා දෙදෙනාගේම f හැකිතාක් $\downarrow$ විය යුතුය. නමුත් ප්‍රතිබිම්භය P හා f_e අතරට ගැනීමේ පහසුවට f_e අගය තරමක් වැඩි උපනෙතක් ගනී. (එහිදී M තරමක් අඩුවීම ගැටලුවකි.)

අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව / සාමාන්‍ය නොවන සීරුමාරුව



$$M = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h_1/f_e}{h/D}$$

$$M = \left(\frac{h_1}{h}\right)\left(\frac{D}{f_e}\right)$$

අවනෙතේ විශාලනයයි.
කිසිදු වෙනසක් නොකළ බැවින් පෙර විශාලනයම වේ.

$$M = \left(\frac{v_0}{f_0} - 1\right)\left(\frac{D}{f_e}\right)$$

- මූලික සමීකරණයක් නොවේ.

- අවසාන ප්‍රතිබිම්භය අනන්තයේ සෑදේ.
- මේ සඳහා අවනෙතේ කිසිදු වෙනසක් සිදු නොකර උපනෙත ආපස්සට ආදී.
- අවනෙතේ ප්‍රතිබිම්භය සෑදුණු ස්ථානයට උපනෙතේ නාභිය පැමිණි විට දැන් උපනෙතෙන් අවසාන ප්‍රතිබිම්භය අනන්තයේ සෑදේ.

- අන්වීක්ෂයක අසාමාන්‍ය සීරුමාරුවේදී අවසාන ප්‍රතිබිම්භය අනන්තයේදී සෑදේ.
- අන්වීක්ෂයක අසාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ විශාලනය අඩුය. (බලාගැනීම පහසුය)
- අන්වීක්ෂයක අවනෙත අඩුයි.

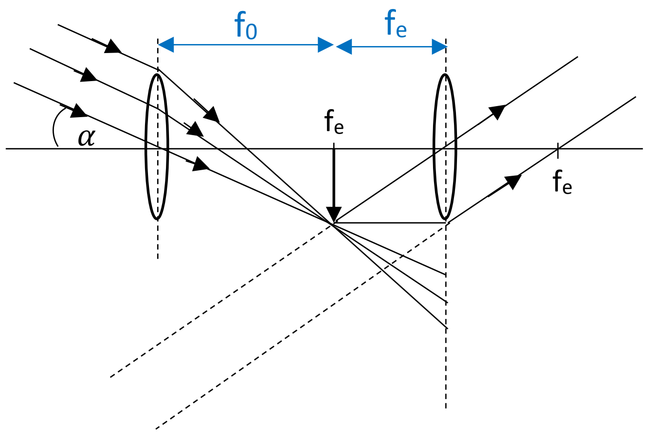
- විශාලනය 1 කින් නොව අවනෙතේ විශාලනයට සමාන ප්‍රමාණයකින් අඩුයි.
- ප්‍රකාශ උපකරණයක අවසාන ප්‍රතිබිම්භය අනන්තයේ සෑදෙන විට විශාලනය අඩු වුවද කාච දෙක අතර පරතරය වැඩිය.

දුරේක්ෂය

කෝණික විශාලනය (M)

M = (දුරේක්ෂය මගින් ඇතිකරන අවසාන ප්‍රතිබිම්භය ඇසෙහි ආපාතනය කරන කෝණය) / (ඈත ඇති වස්තුව පියවි ඇසෙහි ආපාතනය කරන කෝණය)

සාමාන්‍ය සීරුමාරුව



$$M = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h_1/f_e}{h_1/D}$$

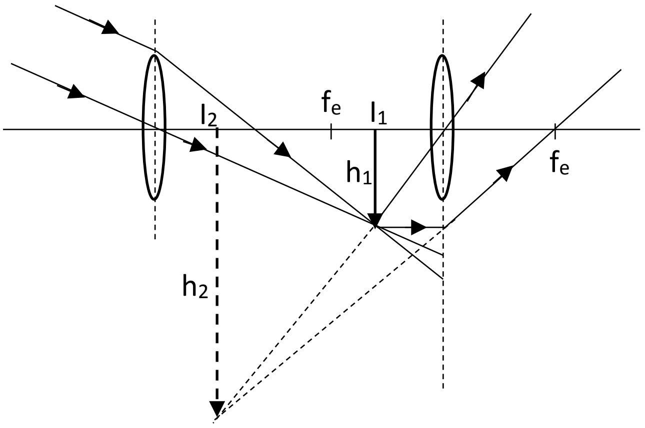
$$M = \frac{f_0}{f_e}$$

- $M \uparrow$ කිරීමට අවනෙත අධික නාභිය දුරකින්ද, උපනෙත අඩු නාභිය දුරකින්ද යුක්ත විය යුතුය.
- මෙහිදී කාච 2 අතර පරතරය = $f_0 + f_e$
- රූපයේ α' ලෙස ලකුණු කර ඇත්තේ අවසාන ප්‍රතිබිම්භය උපනෙත මත ආපාතනය කැන කෝණයයි.
- ඇස උපනෙතට ඉතා ආසන්න බැවින් එය මත ආපාතනය කරන කෝණයටද සමාන ලෙෂ සැලකිය හැක.
- මෙහි α යනු වස්තුව අවනෙත මත ආපාතනය කරන කෝණයයි.
- අනන්ත දුරක පවතින වස්තු දුරට සාපේක්ෂව ඇස සහ අවනෙත අතර දුරද මෙහිදී ඉතා කුඩා යැයි සැලකිය හැක.
- එනම් මෙහි α වස්තුව ඇස මත ආපාතනය කරන කෝණයටම සමාන යැයි සැලකිය හැක.
- සාමාන්‍යයෙන් දුරේක්ෂ සඳහා භාවිතා කරන කාචවල විෂ්කම්භය තරමක් විශාලය. ඊට හේතුව නම් ඈත පිහිටි වස්තුවලින් එන්නේ දුර්වල

ආලෝකය බැවින් හොඳ ප්‍රතිබිම්භයක් තැනීමට වැඩි ආලෝක කිරණ ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වීමයි.

අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව / සාමාන්‍ය නොවන සීරුමාරුව

- අවසාන ප්‍රතිබිම්භය විශද දෘෂ්ඨියේ අවම දුරින් සැදෙන නිසා උපනෙතට වස්තුව P හා f අතර පැවතිය යුතුය.
- එනම් උපනෙත තරමක් තල්ලු කළ යුතුය.
- එනම් කාච අතර පරතරය තරමක් අඩුවේ.

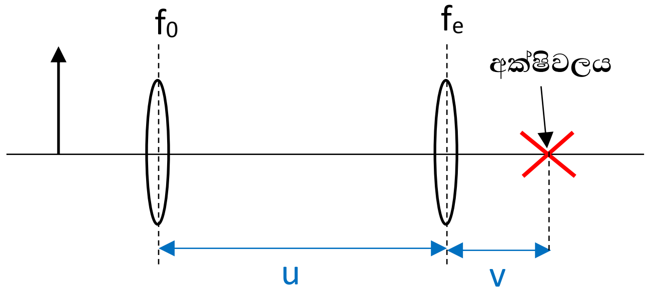


$$M = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h_2/D}{h_2/f_0} = \left(\frac{f_0}{D}\right)\left(\frac{h_2}{h_1}\right)$$

$$M = \left(\frac{f_0}{D}\right)\left(\frac{D}{fe} + 1\right)$$ Out of syllabus

අක්ෂිවලය

- එහි ලක්ෂණය වනුයේ එවිට වස්තුවෙන් පැමිණෙන ආලෝක කිරණ විශාල ප්‍රමාණයක් ඇස වෙතට ගමන් කිරීමයි.
- අක්ෂිවලයේ ඇස තැබුවද විශාලනයේ වෙනසක් නොවේ. දීප්තිය වැඩි වීම පමණක් සිදුවේ.



- අක්ෂිවලය යනු උපනෙත කාචයක් ලෙස සලකා එමගින් අවනෙතේ ප්‍රතිබිම්භය සාදන ස්ථානයයි.

වස්තුව = අවනෙත
කාචය = උපනෙත

- අවශ්‍ය දත්ත
  1. උපනෙතේ නාභිය දුර
  2. කාච දෙක අතර පරතරය

05 තාපය

05.1 ඝන හා ද්‍රව ප්‍රසාරණය

ඝන ප්‍රසාරණය

- ආකාර 3 කි.
  1. රේඛීය ප්‍රසාරණය
  2. ක්ෂේත්‍රඵල ප්‍රසාරණය
  3. පරිමා ප්‍රසාරණය

01. රේඛීය ප්‍රසාරණය

- දිගෙහි සිදුවන වැඩිවීමයි.
- රඳා පවතින මූලික සාධක 3 කි.
  1. ආරම්භක දිග
  2. උෂ්ණත්ව වෙනස
  3. සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය

- ද්‍රව්‍ය මත රඳා පවතින නියතයක් ලෙස (α) රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය සාකච්ඡා කරයි.

රේඛීය ප්‍රසාරණය $= \Delta l$

$1\ ^0C$ කින් රත් කිරීමේදී ප්‍රසාරණය $= \dfrac{\Delta l}{\theta}$

$1\ ^0C$ කින් රත් කිරීමේදී ඒකක දිගක ප්‍රසාරණය $= \dfrac{\Delta l}{l\theta}$

"යම් ද්‍රව්‍යයක ඒකක දිගක උෂ්ණත්වය $1\ ^0C$ කින් / 1K කින් ඉහළ නැංවීමේදී දිගෙහි සිදුවන වැඩිවීම එම ද්‍රව්‍යයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය නම් වේ."

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l\theta}$$

$\theta -$ උෂ්ණත්ව වෙනස
$l -$ ආරම්භක දිග

- α ද්‍රව්‍යයෙන් ද්‍රව්‍යයට වෙනස් වේ.
- α උෂ්ණත්වය මතද මඳ වශයෙන් වෙනස් වන නමුත් ගැටලු විසඳීමේදී එය නොසලකා හරිනු ලැබේ.
- α වැඩි ද්‍රව්‍ය යනු ප්‍රසාරණය වීමේ හැකියාව වැඩි ද්‍රව්‍යයයි.
- සාමාන්‍යයෙන් ලෝහයක $\alpha = 10^{-5}$ ක් ලෙස සලකයි.
- α හි ඒකක $^0C^{-1}$ / K^{-1} වේ.
- මෙයට F භාවිතා කළ නොහැක.

රේඛීය ප්‍රසාරණය

$$\Delta l = \alpha l \theta$$

භාගික ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta l}{l} = \alpha\theta$$

- ඒකක නැත.
- ද්‍රව්‍ය හා උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතී.
- ආරම්භක දිග මත රඳා නොපවතී.

ප්‍රතිශත ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta l}{l} \times 100\% = \alpha\theta \times 100\%$$

- ආරම්භක දිග මත රඳා නොපවතී.

අවසාන දිග

$$l_2 = l_1(1 + \alpha\theta)$$

- උෂ්ණත්වය වැඩි වීමක් නම් ධන ලෙසද අඩු වීමක් නම් ඍණ ලෙසද යොදයි.

02. ක්ෂේත්‍රඵල ප්‍රසාරණය

- වර්ගඵලයේ සිදුවන වැඩිවීමයි.
- රඳා පවතින මූලික සාධක 3 කි.
  1. ආරම්භක වර්ගඵලය
  2. උෂ්ණත්ව වෙනස
  3. සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය

ක්ෂේත්‍රඵල ප්‍රසාරණතාවය (β)

$$\beta = \frac{\Delta A}{A\theta}$$

"යම් ද්‍රව්‍යයක ඒකක වර්ගඵලයක උෂ්ණත්වය $1\ ^0C$ කින් / 1K කින් ඉහළ නැංවීමේදී වර්ගඵලයේ සිදුවන වැඩිවීම එම ද්‍රව්‍යයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය නම් වේ."

- ඒකක $^0C^{-1}$ / K^{-1} වේ.

- සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය මත ප්‍රධාන වශයෙන් රඳා පවතී.

ක්ෂේත්‍රඵල ප්‍රසාරණය

$$\Delta A = \beta A\theta$$

ක්ෂේත්‍රඵලයේ භාගික ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta A}{A} = \beta\theta$$

- ආරම්භක වර්ගඵලය මත රඳා නොපවතී.

ක්ෂේත්‍රඵලයේ ප්‍රතිශත ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta A}{A} \times 100\% = \beta\theta \times 100\%$$

අවසාන ක්ෂේත්‍රඵලය

$$A_2 = A_1(1 + \beta\theta)$$

03. පරිමා ප්‍රසාරණය

- පරිමාවේ සිදුවන වැඩිවීමයි.
- රඳා පවතින මූලික සාධක 3 කි.
  4. ආරම්භක පරිමාව
  5. උෂ්ණත්ව වෙනස
  6. සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය

පරිමා ප්‍රසාරණතාවය (γ)

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V\theta}$$

"යම් ද්‍රව්‍යයක ඒකක පරිමාවක උෂ්ණත්වය 1 ^0C කින් / 1K කින් ඉහළ නැංවීමේදී පරිමාවේ සිදුවන වැඩිවීම එම ද්‍රව්‍යයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය නම් වේ."

- ඒකක $^0C^{-1}$ / K^{-1} වේ.
- සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයත් , උෂ්ණත්වය මත මද වශයෙනුත් වෙනස් වේ.

පරිමා ප්‍රසාරණය

$$\Delta V = \gamma V\theta$$

භාගික ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta V}{V} = \gamma\theta$$

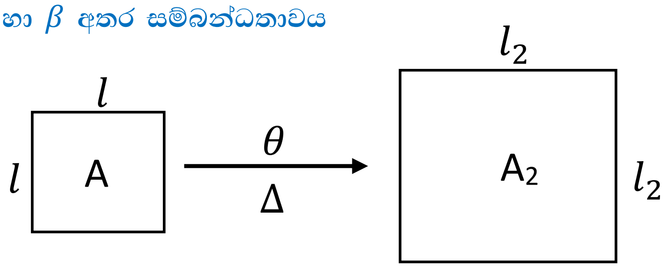
ප්‍රතිශත ප්‍රසාරණය

$$\frac{\Delta V}{V} \times 100\% = \gamma\theta \times 100\%$$

අවසාන පරිමාව

$$V_2 = V_1(1 + \gamma\theta)$$

α හා β අතර සම්බන්ධතාවය



පැත්තක දිග සඳහා ,

$$l_2 = l(1 + \alpha\theta)$$

ඒ ඇසුරින් වර්ගඵලය ,

$$l_2^2 = l^2(1 + \alpha\theta)^2$$

$$l_2^2 = l^2(1 + 2\alpha\theta + \alpha^2\theta^2)$$

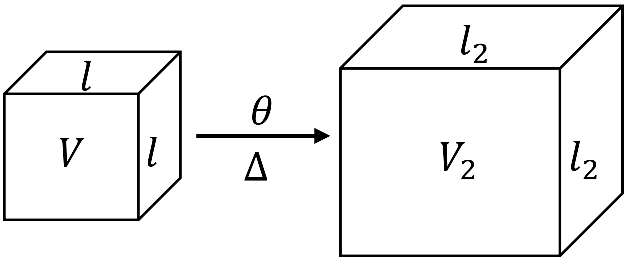
α ඉතා කුඩා බැවින් α^2 නොසැලකිය යුතු තරම් කුඩා වේ.

$$l_2^2 = l^2(1 + 2\alpha\theta) - 01$$

$$A_2 = A(1 + \beta\theta) - 02$$

$$\therefore \beta = 2\alpha$$

α හා γ අතර සම්බන්ධතාවය



අවසන දිග ,

$$l_2 = l(1+\alpha\theta)$$

අවසාන පරිමාව ,

$$l_2^3 = l^3(1+\alpha\theta)^3$$

$$l_2^3 = l^3(1+3\alpha\theta+3\alpha^2\theta^2+\alpha^3\theta^3)$$

$$l_2^3 = l^3(1+3\alpha\theta) - 01$$

$$V_2 = V(1+\beta\theta) - 02$$

$$\therefore \boxed{\gamma = 3\alpha}$$

β හා γ අතර සම්බන්ධතාවය

$$\beta = 2\alpha$$

$$\gamma = 3\alpha$$

$$\boxed{3\beta = 2\gamma}$$

α ආශ්‍රිත සුළු කිරීම්.

$$(1+\alpha\theta)^2 = (1+2\alpha\theta)$$
$$(1+\alpha\theta)^3 = (1+3\alpha\theta)$$
$$(1+\alpha\theta)^{\frac{1}{2}} = (1+\frac{\alpha\theta}{2})$$

$$\frac{1}{(1+\alpha\theta)} = (1-\alpha\theta)$$

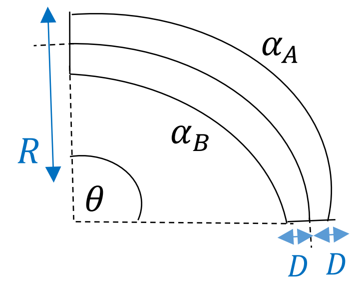
සිදුරක ප්‍රසාරණය

- රත් කිරීමේදී යම් වස්තුවක ඇති සිදුරක් අනිවාර්යයෙන් ප්‍රසාරණය වේ.
- එවිට එහි α , β , γ අගයන් අවට ද්‍රව්‍යයේ එම අගයන්වලට සමාන වේ.
- නමුත් වස්තු දෙකක් අතර පවතින සිදුරක් නම් සංකෝචනය වේ. (eg : රේල්පීලි දෙකක් අතර)

ප්‍රසාරණයේ යෙදීම්

01. ද්විලෝහ පටිය

- රත් කිරීමේදී α වැඩි එක වැඩිපුර ප්‍රසාරණය වන බැවින් එය පිටතින් පිහිටයි.
- සිසිල් කිරීමේදී ප්‍රසාරණතාවය වැඩි එක වැඩිපුර සංකෝචනය වේ. එවිට එය ඇතුළත පිහිටයි.
- දිග වැඩි එක සැම විටම පිටතින් පිහිටයි.



$$\theta_A = \theta_B$$

$$\frac{S_A}{r_A} = \frac{S_B}{r_B}$$

$$\frac{l(1+\alpha_A\theta)}{R+D/2} = \frac{l(1+\alpha_B\theta)}{R-D/2}$$

$$\frac{(1+\alpha_A\theta)}{l(1+\alpha_B\theta)} = \frac{R+D/2}{R-D/2}$$

02. මීටර් කෝදුවක සිදුවන ප්‍රසාරණය

- කෝදුව ප්‍රසාරණය වූ විට අඩුවෙන් කියවේ.
- කෝදුව සංකෝචනය වූ විට වැඩියෙන් කියවේ.

$$\boxed{t = R(1\pm\alpha\theta)}$$

- උෂ්ණත්වය වැඩි වීමකදී (+) වේ.

03. ඔරලෝසුවකට ඇති බලපෑම

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} - 01$$

වැඩි උෂ්ණත්වයකදී ,

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l(1+\alpha\theta)}{g}} \quad - 02$$

$^{02}/_{01} \qquad T_2 = T(1+\frac{\alpha\theta}{2})$

$$t = R(1 \pm \frac{\alpha\theta}{2})$$

- උෂ්ණත්වය වැඩි වීමකදී (+) වේ.
  t - සත්‍ය අගය
  R - කියවන අගය

ද්‍රව ප්‍රසාරණය

- රේඛීය හෝ ක්ෂේත්‍ර ප්‍රසාරණය සාකච්ඡා නොකරයි.

සත්‍ය ප්‍රසාරණය

සත්‍ය ප්‍රසාරණය	=	භාජනයේ ප්‍රසාරණය	+	දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණය

සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවය / නිරපේක්ෂ ප්‍රසාරණතාවය

$$\gamma_{සත්‍ය} = \frac{\Delta V_{සත්‍ය}}{V\theta}$$

"යම් ද්‍රවයක ඒකක පරිමාවක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් / 1K කින් ඉහළ නැංවීමේදී පරිමාවේ සත්‍ය ලෙසම සිදුවන ප්‍රසාරණය සත්‍ය ප්‍රසාරණතාවයයි."

- ඒකක $^0C^{-1}$ / K^{-1} වේ.
- බඳුන මත රඳා නොපවතී. ද්‍රව්‍යය මත රඳා පවතී.

සත්‍ය ප්‍රසාරණය

$$\Delta V = V\gamma_{සත්‍ය}\theta$$

අවසාන පරිමාව

$$V_2 = V_1(1+\gamma_{සත්‍ය}\theta)$$

- උෂ්ණත්වය වැඩි වීමක් නම් (+) ලෙසද අඩු වීමක් නම් (-) ලෙසද ආදේශ කරයි.

දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණය

දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාවය / සාපේක්ෂ ප්‍රසාරණතාවය

$$\gamma_{සත්‍ය} = \frac{\Delta V_{සත්‍ය}}{V\theta}$$

"යම් ද්‍රවයක ඒකක පරිමාවක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් / 1K කින් ඉහළ නැංවීමේදී භාජනයට සාපේක්ෂව පරිමාවේ සිදුවන දෘෂ්‍ය වැඩිවීම එම ද්‍රවයේ දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාවයයි."

- හොඳින් ප්‍රසාරණය වන බඳුනක් තුළ දැමුවේ නම් දෘෂ්‍ය ලෙස සිදුවන ප්‍රසාරණය සාපේක්ෂව අඩුය.

දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාවය
1. භාජනය මත
2. ද්‍රවය මත රඳා පවතී.

දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණය

$$\Delta V_{දෘෂ්‍ය} = V\gamma_{දෘෂ්‍ය}\theta$$

$\gamma_{සත්‍ය}$ හා $\gamma_{දෘෂ්‍ය}$ අතර සම්බන්ධතාවය

සත්‍ය ප්‍රසාරණය	=	භාජනයේ ප්‍රසාරණය	+	දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණය

$$\cancel{V}\gamma_{සත්‍ය}\cancel{\theta} = \cancel{V}\gamma_{දෘෂ්‍ය}\cancel{\theta} + 3\alpha$$

$$\gamma_{සත්‍ය} = \gamma_{දෘෂ්‍ය} + 3\alpha$$

- මෙම සූත්‍රය භාවිතා කළ හැක්කේ අදාළ බඳුන / අදාළ සලකුණ දක්වා කොටස සම්පූර්ණයෙන්ම පුරවා ඇත්නම් පමණි.

උෂ්ණත්වය සමඟ ඝනත්වයේ විචලනය

- රත් කිරීමේදී ස්කන්ධය වෙනස් නොවේ. නමුත් පරිමාව වැඩිවන නිසා ඝනත්වය අඩුවේ.

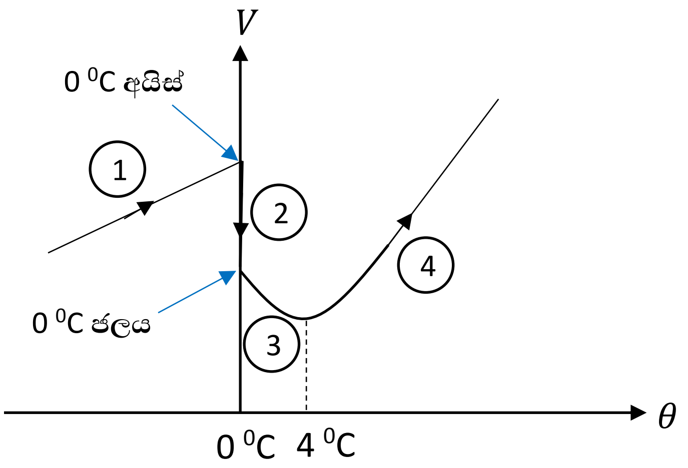
$$V_2 = V(1+\gamma\theta)$$

$$\frac{m}{\rho_2} = \frac{m}{\rho}(1+\gamma\theta)$$

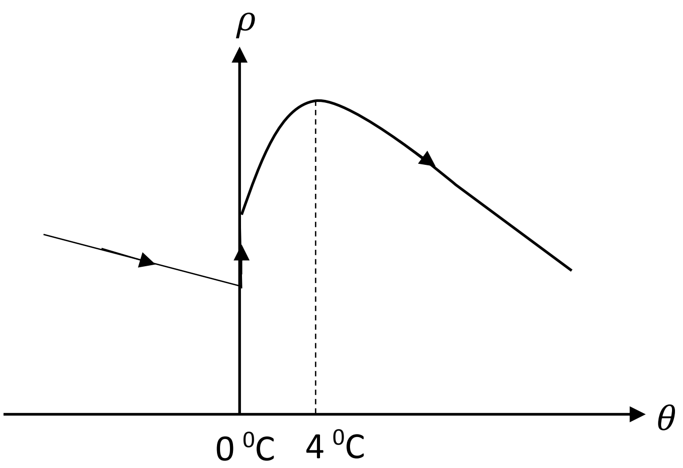
$$\rho_2 = \frac{\rho}{(1+\gamma\theta)}$$

ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය

- සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රවයක් රත් කිරීමේදී ප්‍රසාරණය වේ. නමුත් ජලය 4 ^{0}C සිට 0 ^{0}C දක්වා සිසිල් වීමේදී ප්‍රසාරණය වේ.
- මෙය ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය වේ.
- එනම් ජලය 0 ^{0}C සිට 4 ^{0}C දක්වා රත් කිරීමේදී සංකෝචනය වේ.



- ඒ අනුව ජලයට අවම පරිමාවක් / උපරිම ඝනත්වයක් ඇත්තේ 4 ^{0}C දීය.



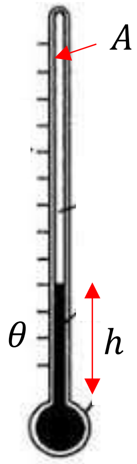
- 0 ^{0}C සිට 4 ^{0}C දක්වා ජලයේ පවතින H බන්ධනවල ප්‍රබලතාවය වැඩි වී අණු පොකුරු සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය

1 - අයිස් රත්වීම
2 - අයිස් දියවීම
3 - ජලය රත්වීමේදී පරිමාව අඩු වීම (අනියම් ප්‍රසාරණය)
4 - සාමාන්‍ය පරිදි ජලය ප්‍රසාරණය

යෙදීම

01. ශීත සෘතුවේදී ජලාශයක ඉහළින් අයිස් සෑදුණද දිගටම ජලය පැවතීම.

ද්‍රව - වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක ක්‍රියාකාරීත්වය



- බල්බය රසදියවලින් පුරවා ඇත.
- θ ↑ වීමේදී බල්බයත් ද්‍රවයත් ප්‍රසාරණය වේ.
- බල්බයට වඩා ද්‍රවය ප්‍රසාරණය වන නිසා ද්‍රව කඳ ඉහළ යයි.
- එනම් මෙහි පවතින්නේ රසදියවල දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණයයි.

$$\Delta V_{\text{දෘෂ්‍ය}} = V\gamma_{\text{දෘෂ්‍ය}}\theta$$

$$Ah = V\gamma_{\text{දෘෂ්‍ය}}\theta$$

$$\frac{h}{\theta} = \frac{V\gamma_{\text{දෘෂ්‍ය}}}{A}$$

- මෙහි $h/_{\theta}$ යනු 1 ^{0}C කින් රත් කිරීමේදී ඉහළ යන උස හෙවත් සංවේදීතාවයයි.

$\frac{h}{\theta}$ ↑ කිරීමට ,

1. කේශික නළය හැකිතාක් සිහින් කළ යුතුය.
2. බල්බය හැකිතාක් විශාල එකක් විය යුතුය.
3. ද්‍රවයේ ප්‍රසාරණතාවය හැකිතාක් වැඩි විය යුතුය.
4. වීදුරුවේ ප්‍රසාරණතාවය හැකිතාක් අඩු විය යුතුය.

05.2 වායු ප්‍රසාරණය

01. බොයිල්ගේ නියමය

"ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය එකම විට එහි පීඩනය පරිමාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$P \propto \frac{1}{V}$$

$$PV = k$$

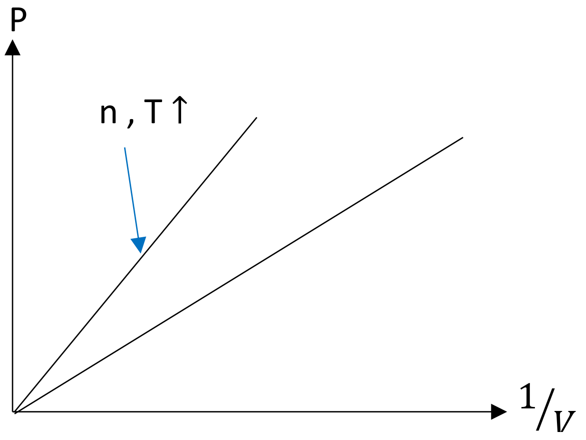
k - බොයිල්ගේ නියතය
k = nRT

1. මවුල ගණන වැඩි කිරීමෙන්
2. T වැඩි කිරීමෙන්

    k වැඩි කළ හැක

ප්‍රස්තාර

1. $\frac{1}{V}$ ඉදිරියේ P



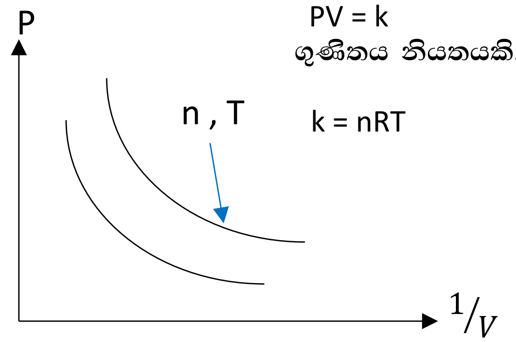
$$P = k\ {}^{1}/_{V}$$
$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$
$$y = m \quad x$$

K = m = nRT

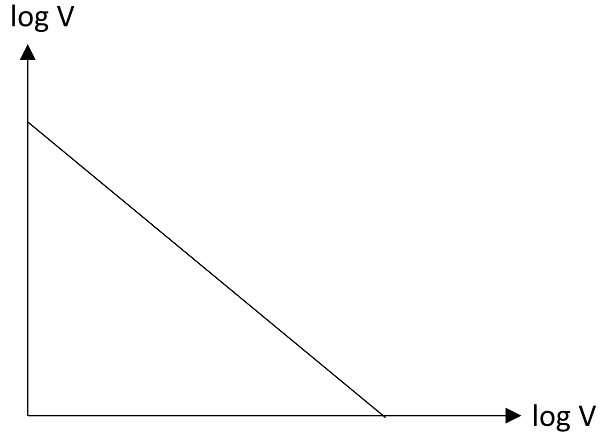
2. V ඉදිරියේ P

PV = k
ගුණිතය නියතයකි.

k = nRT



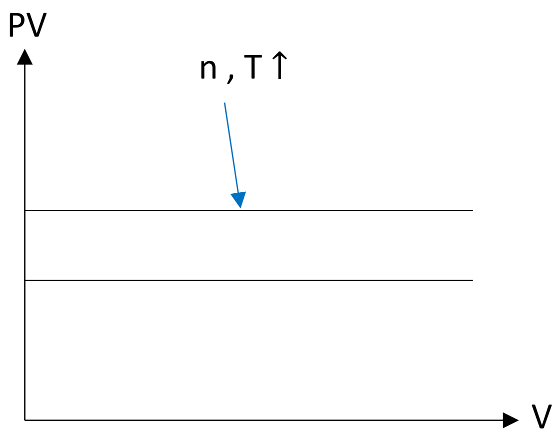
3. log V ඉදිරියේ log P



PV = k
log (PV) = log k
log P + log V = log k

log P = log k – log V
log P = -log V + log k
↑ ↑ ↑
y = -mx + c
(එකතුව නියතයකි)

4. V ඉදිරියේ PV



PV = k
K = nRT

PV සෑම විටම නියත වේ.

02. චාල්ස්ගේ පරිමා ප්‍රසාරණ නියමය

"ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක පීඩනය එකම විටම එහි උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් ඉහළ නැංවූ විට පරිමාව 0 ^{0}C දී පරිමාවෙන් 1/273 කින් වැඩි වේ."

0 ^{0}C දී පරිමාව = V_0

1 ^{0}C කින් රත් කළ විට වැඩිවන පරිමාව = $\frac{V_0}{273}$

θ වලින් රත් කළ විට වැඩිවන පරිමාව = $\frac{V_0}{273}\theta$

θ ^{0}C අවසාන පරිමාව = $V_0 + \frac{V_0}{273}\theta$

$$\therefore \; V_\theta = V_0 + \frac{V_0}{273}\theta$$

$$V_\theta = V_0\left(1 + \frac{1}{273}\theta\right)$$

$$V_\theta = V_0\left(\frac{273+\theta}{273}\right)$$

$$V_\theta = \frac{V_0}{273}(273+\theta)$$

"ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක පීඩනය එකම අගයක් ගන්නා විට පරිමාව නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

k – පරිමා ප්‍රසාරණ නියතය

$$V_\theta = kT$$
$$V \propto T$$

$$k = \left(\frac{nR}{P}\right)$$

$n\uparrow$ හා $P\downarrow$ කළ විට $k\uparrow$ වේ.

පරිමා ප්‍රසාරණතාවය

$$V_\theta = V_0\left(1 + \frac{1}{273}\theta\right) \; - 01$$

$$V_2 = V(1 + \gamma\theta) \; - 02$$

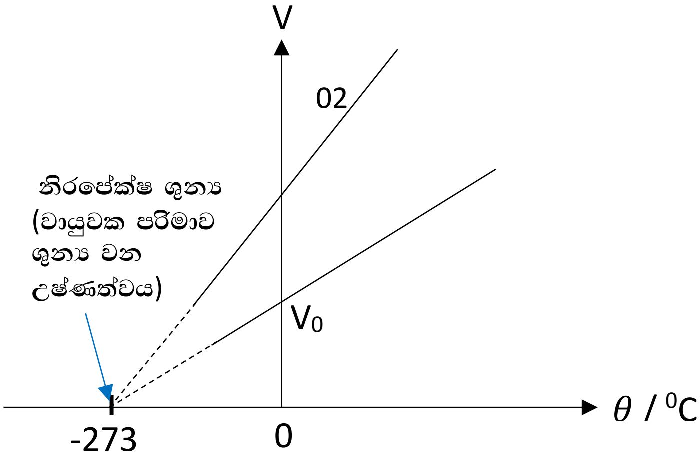
අනුරූපීතාවයෙන්, $\gamma = \frac{1}{273}$

ඒකකය $^0C^{-1}$ / K^{-1} වේ.
එම අගය 10^{-3} පමණ වේ.

- වායු ප්‍රසාරණය , ඝන හා ද්‍රව ප්‍රසාරණයට වඩා වැඩිය.
- ඕනෑම පරිපූර්ණ වායුවකට ඉහත γ අගය නියත වේ.

ප්‍රස්තාර

1. ^{0}C උෂ්ණත්වය ඉදිරියේ පරිමාව

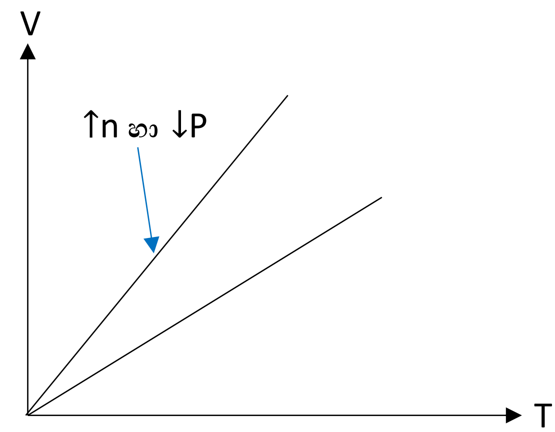


$$V_\theta = V_0 + \frac{V_0}{273}\theta$$
$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \; \uparrow$$
$$y = c + m\,x$$

$$m = {V_0}/{273}$$

02 – පෙරට වඩා වැඩි n හා අඩු P. $n\uparrow$ හා $P\downarrow$ විට $V\uparrow$ වේ.

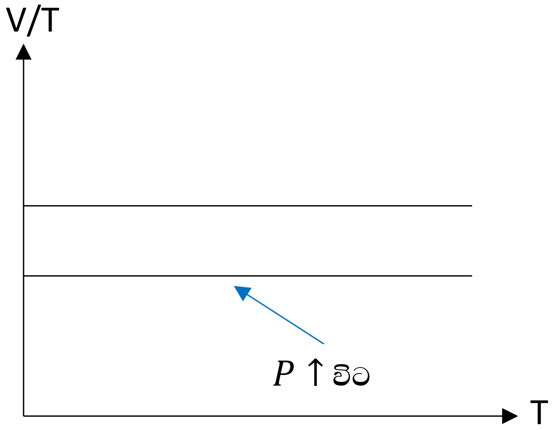
2. T ඉදිරියේ V



V_θ = kT
↑ ↑↑
y = mx

$$k = \left(\frac{nR}{V}\right)$$

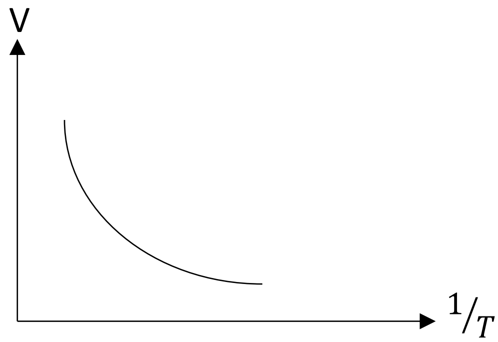
3. T ඉදිරියේ V/T



P = kT $\quad k = (\frac{nR}{P})$

P/T = k

4. V හා 1/T අතර



$P \times \frac{1}{T} = k$

ගුණිතය නියතයකි.

03. චාල්ස්ගේ පීඩන ප්‍රසාරණ නියමය

"ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක පරිමාව එකම විටම එහි උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් ඉහළ නැංවූ විට පීඩනය 0 ^{0}C දී පීඩනයෙන් 1/273 කින් වැඩි වේ."

0 ^{0}C දී පීඩනය	= P_0
1 ^{0}C කින් රත් කළ විට වැඩිවන පීඩනය	= $\frac{P_0}{273}$
θ වලින් රත් කළ විට වැඩිවන පීඩනය	= $\frac{P_0}{273}\theta$
θ ^{0}C අවසාන පීඩනය	= $P_0 + \frac{P_0}{273}\theta$

$\therefore \; P_\theta = P_0 + \frac{P_0}{273}\theta$

$$P_\theta = P_0(1 + \frac{1}{273}\theta)$$

$P_\theta = P_0(\frac{273+\theta}{273})$

$$P_\theta = \frac{P_0}{273}(273 + \theta)$$

"ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක පරිමාව එකම අගයක් ගන්නා විට පීඩනය නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

k – පීඩන ප්‍රසාරණ නියතය

$P_\theta = kT$

$P \propto T$

$k = (\frac{nR}{V})$

$n \uparrow$ හා $V \downarrow$ කළ විට $k \uparrow$ වේ.

පීඩන ප්‍රසාරණතාවය

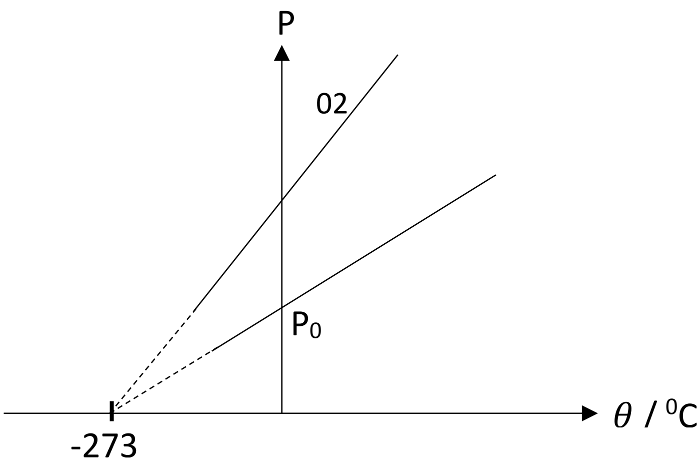
$P_\theta = P_0\left(1 + \frac{1}{273}\theta\right)$

$\gamma = {}^1/_{273}$

ඒකක - $^0C^{-1}$ / K^{-1}

ප්‍රස්තාර

1. ^{0}C උෂ්ණත්වය ඉදිරියේ P



$P_\theta = P_0 + \frac{P_0}{273}\theta$

$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \; \uparrow$

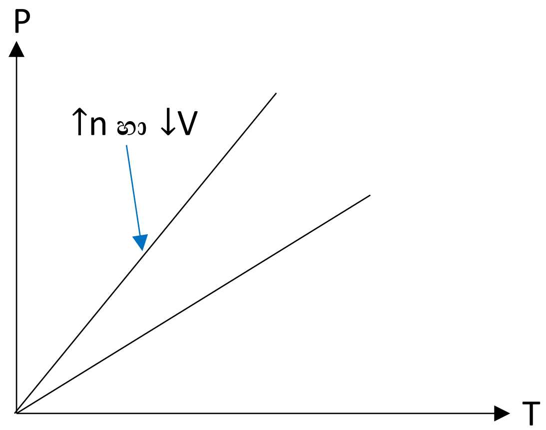
$y \; = \; c \; + \; m \, x$

$m = {}^{P_0}/_{273}$

${}^{m}/_{c} = {}^{1}/_{273} = \gamma$ (පීඩන ප්‍රසාරණතාවය)

02 - h ↑ විට 0 ^{0}C පීඩනයද වැඩිය.

2. T ඉදිරියේ P



P = kT

↑ ↑↑ $k = (\frac{nR}{V})$

y = mx

3. T ඉදිරියේ P/T

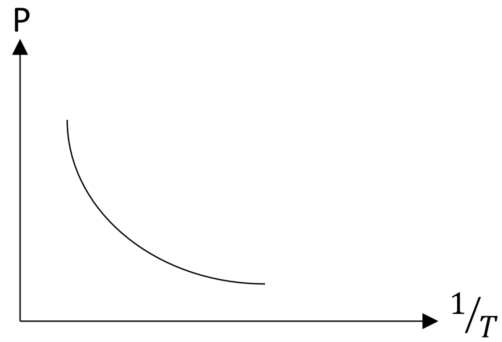
P = kT

P/T = k

T ↑ වන විට P ↑ වේ. මෙම අනුපාතය රඳා පවතින්නේ $(\frac{nR}{V})$ මතය.

n , V වෙනස් නොවන නිසා ${}^{P}/_{T}$ නියතය.

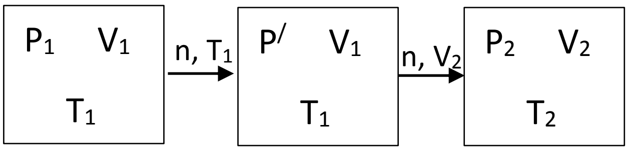
4. P හා 1/T අතර



$P \times \frac{1}{T} = k$

ගුණිතය නියතයකි.

සංයුක්ත වායු සමීකරණය



පළමු අවස්ථාවේ n හා T නියත නිසා , බොයිල් නියමයෙන් ,

$P_1V_1 = P'V_2$ - 01

දෙවන අවස්ථාවේ n හා V නියත නිසා චාල්ස්ගේ නියමයෙන් ,

$$\frac{P'}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad - 02$$

$$P_1V_1 = \frac{P_2V_2T_1}{T_2}$$

$$\boxed{\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}}$$

$$\boxed{\frac{PV}{T} = k}$$

- මෙම සමීකරණය සඳහා n නියත විය යුතුය.

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය

$$\frac{PV}{T} = k$$

- මෙහි k යනු මවුල(n) සඳහා නියතයයි.

එක් මවුලයක් සඳහා නියතය R නම් ,
මවුල n සඳහා නියතය ,
k = nR

$$\frac{PV}{T} = nR$$

PV = nRT

R - සර්වත්‍ර වායු නියතය = 8.314 $Jmol^{-1}K^{-1}$

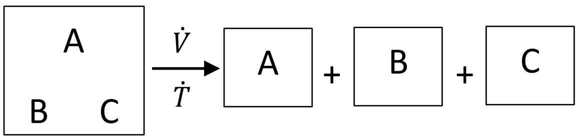
04. ඇවගාඩ්‍රෝ නියමය

"එකම උෂ්ණත්වයේ හා එකම පීඩනයේදී විවිධ වායුන්ගේ සමාන පරිමාවල අණු ගණන සමාන වේ."

$$V \propto N$$

05. ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය

"එකිනෙකට ප්‍රතික්‍රියා නොකරන පරිපූර්ණ වායු මිශ්‍රණයක මුළු පීඩනය , එම උෂ්ණත්වයේ හා එම පරිමාවේ එහි සංඝටිත වායු වෙන වෙනම ඇති විට ඇති කරන පීඩනයන්ගේ එකතුවට සමාන වේ."



$$P_{Total} = P_A + P_B + P_C$$

චාලක අණුක වාදය

- පරිපූර්ණ වායු අණුවල ලක්ෂණ පිළිබඳව සාකච්ඡා කෙරේ.

උපකල්පන

1. වායු අණු ඉතා කුඩා ලක්ෂ්‍යාකාර ස්කන්ධ වේ.

- මෙයින් කියවෙන්නේ වායු අණුවලට ස්කන්ධයක් පැවතුනද පරිමාව නොගිනිය හැකි බවයි. සාමාන්‍යයෙන් වායු අණුවල පරිමාව ලෙෂ සලකන්නේ භාජනවල පරිමාවයි.

2. වායු අණු අතර ඇතිවන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වේ.

- මෙයින් කියවෙන්නේ වායු අණු එකිනෙකින් ස්වාධීන වන බවයි.

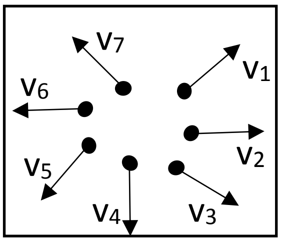
3. වායු අණු එකිනෙකට වෙනස් වේගවලින් අහඹු රේඛීය චලිතයක නිරත වේ.

- මෙය නියුට්‍රෝනියානු යාන්ත්‍ර විද්‍යාවට එකඟ වේ.

4. වායු අණු් අණු අතරත් , භාජනයේ බිත්ති අතරත් සිදුවන ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ වන අතර චලිතවන කාලයට සාපේක්ෂව ගැටී පවතින කාලය නොසැලකිය යුතු තරම් කුඩාය.

- ගැටුමේදී ශක්තිය හානි නොවන බවත් දිගින් දිගටම චලිත වන බවත් මෙයින් කියවේ.

I. මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය



- වේගවල එකතුව ශුන්‍යට ආසන්න වේ.
- සාධාරණ නොවේ.

II. වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය $(\overline{C^2})$

$$\overline{C^2} = \frac{v_1^2+v_2^2+v_3^2....v_n^2}{n}$$

III. වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූලවේගය $(\sqrt{\overline{C^2}})$

$$\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\frac{v_1^2+v_2^2+v_3^2....v_n^2}{n}}$$

- සාධාරණම අගය වේ.

චාලක අණුකවාදයේ සමීකරණය

$$PV = \frac{1}{3}mN\overline{C^2}$$

m - අණුවක ස්කන්ධය
N - අණු සංඛ්‍යාව
$\overline{C^2}$ - වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය

- පීඩනය හා ඝනත්වය අතර සම්බන්ධය

$$PV = \frac{1}{3}mN\overline{C^2}$$

$$P = \frac{1}{3}\frac{m_{Total}}{V}\overline{C^2}$$

$$P = \frac{1}{3}\rho\overline{C^2}$$

- වායු සාම්පලයක්අණුවක මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය සෙවීම.

වායු අනු මවුලයක් සලකමු.

$$PV = \frac{1}{3}mN_A\overline{C^2} \quad - 01$$

N_A – ඇවගාඩ්‍රෝ සංඛ්‍යාව

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණයෙන් ,

PV = RT - 02

01 = 02

$$m\overline{C^2} = 3\left(\frac{R}{N_A}\right)T$$

$$\bar{E} = \frac{3}{2}kT$$

$\bar{E}$ - අණුවක මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය
k - බෝල්ස්මාන් නියතය
T - නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය

- $\bar{E}$ රඳා පවතිනුයේ T මත පමණි.
- එනම් එකම උෂ්ණත්වයේදී O_2 , H_2 , N_2 වැනි විවිධ වායූන්වල E එකම වේ.

- වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූලවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගැනීම.

පෙර අවස්ථාවෙන් ,

$$PV = \frac{1}{3}mN_A\overline{C^2}$$

PV = RT

$$m\overline{C^2} = \frac{3RT}{N_A}$$

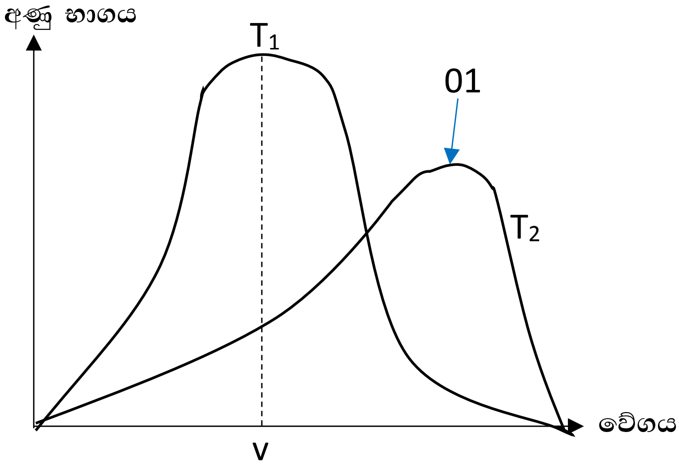
$$\overline{C^2} = \frac{3RT}{mN_A}$$

$$\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

M – මවුලික ස්කන්ධය

- මෙයට අණුව $T \uparrow$ හා $M \downarrow$ කිරීමෙන් $\sqrt{\overline{C^2}}$ වැඩි කළ හැක.

මැක්ස්වෙල් - බෝල්ස්මාන් අණුක වේග ව්‍යාප්ති වක්‍රය



- ප්‍රස්තාරයේ මුළු යට කොටසේ වර්ගඵලයෙන් මුළු අණු සංඛ්‍යාව ලැබේ.
- v අවස්ථාවේ 'උපරිම සම්භාවී වේගය' පවතී. එනම් වැඩිම අණු ගණනක් අයත් කරගන්නා වේගයයි.

01 – මීට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකදී ,

- T_2 යනු පෙරට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකි. එහි ,
  1. අඩු වේග පවතින අණු ගණන අඩු වී ඇත.
  2. වැඩි වේග පවතින අණු ගණන වැඩි වී ඇත.

- මුළු අණු ගණන නියත නිසා යට කොටසේ වර්ගඵලය නියතය.

05.3 තාපමිතිය

- තාපය යනු ශක්තියකි.
- කෙලින්ම මැනීම අපහසුය.
- එම ශක්තිය නිසා සිදුවන විපර්යාසය ඇසුරින් තාපය මන්නු ලැබේ.

අණු භාගය

1. උෂ්ණත්ව විපර්යාසය
   තාප ශක්තිය අවශෝෂණය කර අභ්‍යන්තර චාලක ශක්තිය බවට පත්වී, උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.

2. අවස්ථා විපර්යාසය
   පදාර්ථ අවස්ථාව වෙනස් වේ. අණු අතර පරතරය විශාල ලෙස වෙනස් වේ. අභ්‍යන්තර විභව ශක්තිය වෙනස් වේ.

01. උෂ්ණත්ව විපර්යාසය

- තාප ධාරිතාවය (C)

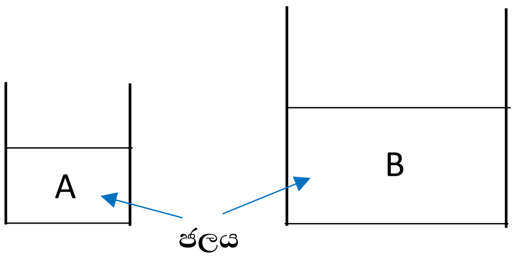
"වස්තුවක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් / 1 K කින් ඉහළ නැංවීම සඳහා එම වස්තුවට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය , එම වස්තුවේ තාප ධාරිතාවයයි."

$$Q = C\theta$$

C හි ,

ඒකක – J^0C^{-1} / JK^{-1}

- C වස්තුවෙන් වස්තුවට වෙනස් වේ.
- C ↑ විට රත් කිරීම මෙන්ම , සිසිල් කිරීමද අපහසුය.



- විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය (c)

"යම් ද්‍රව්‍යයක ඒකක ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් / 1 K කින් ඉහළ නැංවීම සඳහා එම වස්තුවට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය"

$$Q = mc\theta$$

c හි ,

ඒකක – $J^0C^{-1}kg^{-1}$ / $JK^{-1}kg^{-1}$

- පදාර්ථ ප්‍රමාණය මත රඳා නොපවතී.
- ද්‍රව්‍ය මත පමණක් රඳා පවතී.
- එකම ද්‍රව්‍යයේ වුවද භෞතික අවස්ථාව මතද c වෙනස් වේ.

උදා : ජලය = 4200 $Jkg^{-1}\,^0C^{-1}$
අයිස් = 2100 $Jkg^{-1}\,^0C^{-1}$

C හා c

$$Q = C\theta - 01$$

$$Q = mc\theta - 02$$

$$C\theta = mc\theta$$

$$C = mC$$

∴ C හි අගය ,
1. සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය (c)
2. ස්කන්ධය (m)

මත රඳා පවතී.

- තාප හුවමාරු වන ශීඝ්‍රතාවය

$$Q = C\theta$$

දෙපසම කාලයෙන් බෙදීමෙන් ,

$$\frac{Q}{t} = C(\frac{\theta}{t})$$

වි.තා.ධා. ඇසුරින් ,

$$Q = mc\theta$$

දෙපසම කාලයෙන් බෙදීමෙන් ,

$$\frac{Q}{t} = mc(\frac{\theta}{t})$$

$\frac{Q}{t}$ - තාපය සපයන් ශීඝ්‍රතාවය / තාපය හානිවන ශීඝතාවය

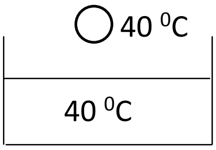
$\frac{\theta}{t}$ - උෂ්ණත්වය වැඩිවන ශීඝ්‍රතාවය / උෂ්ණත්වය අඩුවන ශීඝ්‍රතාවය

- ඉහත සමීකරණ 4 හිම θ යනු , (වැඩි උෂ්ණත්වය - අඩු උෂ්ණත්වය යන්නයි.)

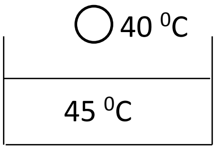
- ජලයේ වි.තා.ධා. වැඩිය. උෂ්ණත්වය වෙනස් වීමට වැඩි තාපයක් අවශ්‍යයයි.
  ∴ 1. නියත උෂ්ණත්ව කටාර සඳහාත්
  2. සිසිලකාරකයක් ලෙසත්
  ජලය යොදා ගනියි.

මිශ්‍ර කිරීම්

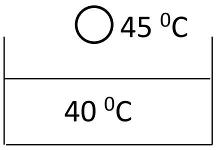
01. දෙදෙනාම එකම උෂ්ණත්වයේ පැවතියද ජලයට වැඩි තාපයක් පවතී. නමුත් උෂ්ණත්ව සමාන බැවින් තාපය නොගලයි.



02. තාපය ජලයේ සිට බෝලය දක්වා ගලා යන්නේ ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩි බැවිනි.



03. මිශ්‍රකළ විට තාපය බෝලයේ සිට ජලයට ගමන් කරන්නේ බෝලයේ උෂ්ණත්වය වැඩි බැවිනි.

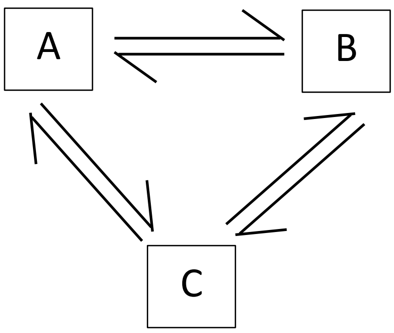


- තාපය ගලනුයේ වැඩි උෂ්ණත්වයක සිට අඩු උෂ්ණත්වයකටය.

මෙහිදී ,

උණුසුම් වස්තුව පිටකළ තාපය	=	සිසිල් වස්තුව අවශෝෂණය කළ තාපය

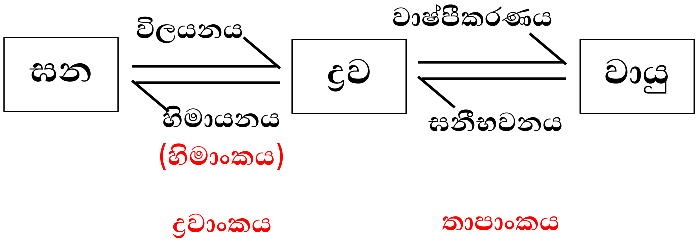
තාප ගති විද්‍යාවේ ශුන්‍ය වන නියමය



"A , B හා C පද්ධති තුනක A , C සමගත් B , C සමගත් තාපජ සමතුලිතතාවයේ පැවතිය යුතුමය."

- තාපජ සමතුලිතතාවය යනු දෙදෙනා අතර සඵල තාප හුවමාරුවක් නොමැති බවයි. එනම් එකම උෂ්ණත්වයේ බවයි.
- තාපජ සමතුලිත වීම සඳහා ස්පර්ශ වීම අවශ්‍ය නොවේ.
- මිශ්‍රණයක අවසාන උෂ්ණත්වය වැඩිම උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි වීමද , අඩු උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු වීමද විය නොහැක.

02. අවස්ථා විපර්යාස



- සාමාන්‍යයෙන් ඝන , ද්‍රව වීමේදීත් ද්‍රව , වාෂ්ප වීමේදීත් පරිමාව වැඩි වේ. අභ්‍යන්තර විභව ශක්තිය වැඩි වේ.
- ඒ සඳහා ලබාදිය යුතු තාපය උෂ්ණත්ව වෙනසකට හේතු නොවන බැවින් 'ගුප්ත තාපය' නම් වේ.
- විලයනයට වඩා වාෂ්පීකරණයේදී වැඩි පරිමා වෙනසක් සිදුවන බැවින් 'වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය' වැඩි අගයකි.

- විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය ($L_{\text{වි}}$)

"ද්‍රවාංකයේ පවතින ඝනයක 1kg ක් උෂ්ණත්ව වෙනසකින් තොරව සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවයක් බවට පත් කිරීමට ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය එම ද්‍රව්‍යයේ විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපයයි."

$$Q = mL_{\text{වි}}$$

- $L_{\text{වි}}$ ද්‍රව්‍යයෙන් ද්‍රව්‍යයට වෙනස් වේ.
- ඒකක $L_{\text{වි}}$ – Jkg^{-1} වේ.
- ඝන → ද්‍රව වීමේදී ඉහත Q ලබාදිය යුතුය.
- ද්‍රව → ඝන වීමේදී ඉහත Q පිටකළ යුතුය.

- වාෂ්පීකරනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය ($L_{\text{වා}}$)

"තාපාංකයේ පවතින ද්‍රවයක 1kg ක් උෂ්ණත්ව වෙනසකින් තොරව සම්පූර්ණයෙන්ම වාෂ්පයක් බවට පත් කිරීමට ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය එම ද්‍රව්‍යයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපයයි."

$$Q = mL_{වා}$$

- සාමාන්‍යයෙන් ජලයේ $L_{වි}$ ට වඩා $L_{වා}$ 7 ගුණයක් තරම් විශාලය.

- තාපය ලබාදීමේ ශීඝ්‍රතාවය සමග සංසංදනය

$$Q = mL$$

දෙපසම කාලයෙන් බෙදීමෙන්

$$\frac{Q}{t} = \left(\frac{m}{t}\right)L$$

$\frac{Q}{t}$ – තාපය ලබාදෙන හෝ පිටකරන ශීඝ්‍රතාවය

$\frac{m}{t}$ – ස්කන්ධය පරිවර්තනය වන ශීඝ්‍රතාවය

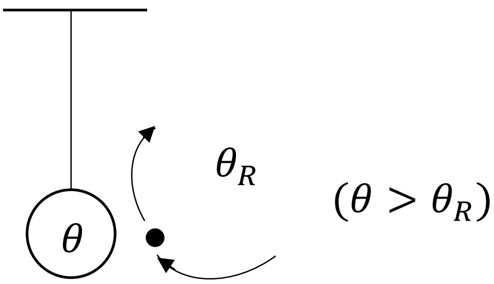
ද්‍රවාංක හා තාපාංක කෙරෙහි භාහිර සාධකවල බලපෑම

1. අපද්‍රව්‍ය
   - ලුණු වැනි අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල වැඩි කරන ද්‍රව්‍යයක් දැමූ විට තාපාංකය වැඩි වේ.
   - සබන් වැනි අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල අඩු කරන ද්‍රව්‍යයක් දැමූ විට තාපාංකය අඩු වේ.

2. පීඩනය
   - $P \propto$ ද්‍රවාංක , තාපාංක
   - අයිස් ජලය වන විට පරිමාව අඩුවේ. එවිට $P \uparrow$ වීම උදව්වකි.

05.4 තාප සංවහනය

- තරල තුළ ප්‍රධාන වශයෙන් තාප සංක්‍රමණය වන්නේ සංවහනය භාවිතයෙනි.
- අංශු එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට ගමන් කරමින් තාපය ගමන් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය තාප සංවහනයයි.



- θ උෂ්ණත්වයට රත් කර පරිසරයට විවෘතව ඇති වස්තුවකින් වස්තුව අසල ඇති වාත අංශු රත් වී , පරිමාව වැඩි වී , ඝනත්වය අඩු වේ.
- අවට මාධ්‍යයට වඩා ඝනත්වය අඩුවීම හේතුවෙන් අවටින් ඇතිවන u නිසා වාතය ඉහළ යයි.
- එම අඩුව පිරවීමට යාබද වාතය තවත් පැමිණේ.
- එම වාතයද රත් වී ඉහළ යයි.
- එම වාතයද වස්තුවෙන් තාපය ලබාගෙන අංශු රත් වී ඉහළ යාම 'සංවහනය' වන අතර ඒවායේ ගමන් පථ 'ස්වාභාවික සංවහන ධාරා' ලෙස හඳුන්වයි.
- මේ සඳහා u අත්‍යවශ්‍ය වේ. එනම් u නොමැති තැන (අභ්‍යාවකාශ යානයක් තුළ) ස්වාභාවික සංවහන ධාරා ඇති නොවේ.
- එවැනි ස්ථානයක වුවද වාතය භාහිර ප්‍රභවයක් මගින් අනවරතව කම්පනය කර කෘත සංවහනය ඇති කළ හැක.

සංවහනය රඳා පවතින සාදක 4 කි.

01. සංවහනය
  - ස්වාභාවික සංවහනයට වඩා කෘත සජවහනයට වේගවත් වේ.

02. පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
  - වර්ගඵලය වැඩිවන විට සංවහනය වේගවත් වේ.

03. පෘෂ්ඨ ස්වභාවය

04. වැඩිමනත් උෂ්ණත්වය
  - එනම් වස්තුවත් පරිසරයත් අතර උෂ්ණත්ව වෙනසයි.

තාප හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

- ඒක කාලයකදී හානිවන තාප ප්‍රමාණයයි.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය

- ඒකක කාලයකදී හානිවන තාප ප්‍රමාණයයි.

$$\frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

- තාප හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය හා සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය අතර සම්බන්ධය

$$Q = mc\theta$$

දෙපසම කාලයෙන් බෙදීමෙන් ,

$$\left(\frac{\Delta Q}{\Delta t}\right) = mc\left(\frac{\theta}{t}\right)$$

තාපහානිවන ශීඝ්‍රතාවය

සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය

නිවුටන්ගේ සිසිලන නියමය

"කෘත සංවහනය යටතේ සිසිලනය වන වස්තුවක තාප හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය වැඩිමනක් උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$\left(\frac{Q}{t}\right) \propto (\theta - \theta_R)$$

$$\left(\frac{Q}{t}\right) = kA(\theta - \theta_R)$$

- සිසිලන නියමය වුවද මෙයින් කියවෙන්නේ තාප හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගැනය. මෙම නියමය වලංගු වන්නේ ,

01. කෘත සංවහනය නම් ඕනෑම උෂ්ණත්වය පරාසයකට
02. ස්වාභාවික සංවහනය නම් වැඩිමනත් උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C ත් 30 ^{0}C තරම් කුඩා අගයන් දක්වා.

A – පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
k – සිසිලන නියතය / පෘෂ්ඨීක විමෝචකතාවය

- k පෘෂ්ඨ ස්වභාවය මත රඳා පවතී.

"සිසිලන නියතය" අර්ථ දැක්වීම

"කෘත සංවහනය යටතේ සිසිලනය වන වස්තුවක වැඩිමනත් උෂ්ණත්වය ඒකකයක් වන විට ඒකක වර්ගඵලයකින් තාපය සංවහනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය සිසිලන නියතය නම් වේ."

$$k = \frac{(\frac{Q}{t})}{A(\theta - \theta_R)}$$

- සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය හා වැඩිමනත් උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය ලබාගැනීම.

$$\left(\frac{Q}{t}\right) = mc\left(\frac{\theta}{t}\right) \quad - 01$$

$$\left(\frac{Q}{t}\right) = kA(\theta - \theta_R) - 02$$

01 = 02

$$mc\left(\frac{\theta}{t}\right) = kA(\theta - \theta_R)$$

$$\left(\frac{\theta}{t}\right) = \frac{kA}{mc}(\theta - \theta_R)$$

- k , A , m , c නියත නම් ,

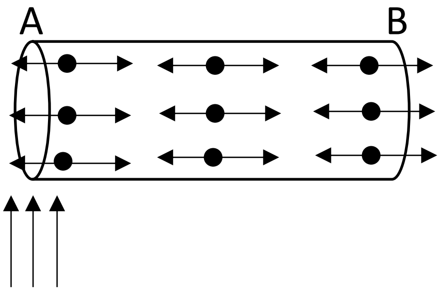
$$\left(\frac{\theta}{t}\right) \propto (\theta - \theta_R)$$

- මෙයින් කියවෙන්නේ සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය වැඩිමනත් උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බවයි.
- ඒ සඳහා k , A , m , c යන පද හතරම නියත විය යුතුය.

Note

- යම්කිසි උෂ්ණත්ව වෙනසකදී වසතුවේ උෂ්ණත්වය ලෙෂ මධ්‍යන්‍ය අගය ආදේශ කරනු ලබයි.

05.5 තාප සන්නයනය



- අංශුවල සම්ප්‍රයුක්ත චලිතයකින් තොරව තාපය එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට චලිත වීමේ ක්‍රියාවලිය සන්නයනයයි.
- ඝන ද්‍රව්‍ය තුළ සිදු වේ.
- මෙහිදී A වලට තාපය ලබාදෙන විට එම තාපය අවශෝෂණයෙන් A වල තාප ශක්තිය වැඩි වී සරල අනුවර්තීය චලිතයේ විස්ථාරය වැඩි වේ.
- එම කම්පනවල ශක්තිය ගැටීම්වලින් යාබද e^n වලටද යාබද පරමාණුවලටද සම්ප්‍රේෂණය වේ. ඒවාද කම්පනය වේ.
- මෙලෙෂ ක්‍රමයෙන් ගැටීම මගින් A තාපය B ට යයි. පරමාණු පමන් කිරීමක් සිදු නොවේ.

- ලෝහ හොඳ සන්නායක වේ.
- රබර් , ලී වැනි ද්‍රව්‍ය දුර්වල සන්නායක වේ.

- දණ්ඩට තාපය ලබාදුන් විට මූලික සිදුවීම් 3 කි.

01. උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම.
02. දණ්ඩ දිගේ තාපය සන්නයනය වීම.
03. බාහිර පරිසරයට තාපය හානි වීම.

- හොඳින් තාපය පරිවරණය කර ඇතිනම් 3 වැන්න සිදු නොවේ.
- දණ්ඩක් බොහෝ වේලාවක් රත් කරන විට එහි උෂ්ණත්වය ඉහළ ගොස් දණ්ඩ දිගේ උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් ඇති වේ.
- එම උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය නිසා තාපය ගලා යයි.

සැලකිය යුතු වේලාවක් රත් කිරීමේදී ,

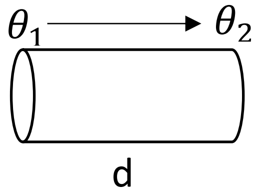
තාපය සපයන ශීඝ්‍රතාවය	=	තාපය ප්‍රචාරණය වන ශීඝ්‍රතාවය

- මෙම අවස්ථාව 'අනවරත අවස්ථාව' යි.
- කාලයත් සමඟ උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවේ. 01 වැන්න සිදු නොවේ.

- හොඳින් පරිවරණය කර ඇති අනවරත දණ්ඩක සිදුවන්නේ සම්පූර්ණ තාපයම සන්නයනයයි.

උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය

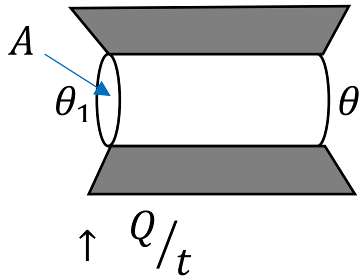
"තාපය සන්නයනය වන දණ්ඩක තාපය ගලන දිශාවට ඒකක දිගක් හරහා පවතින උෂ්ණත්ව අන්තරය"



$$\frac{\Delta\theta}{d}$$

තාප සන්නායකතාවයේ සමීකරණය

හොඳින් පරිවරණය කර ඇති අනවරත දණ්ඩක් සලකමු.



තාපය ගලන ශීඝ්‍රතාවය Q/t නම් ,

$$Q/t \propto A$$

$$Q/t \propto \frac{\Delta\theta}{d}$$

$$Q/t \propto A\left(\frac{\Delta\theta}{d}\right)$$

$$\left(\frac{Q}{t}\right) = kA\left(\frac{\Delta\theta}{d}\right)$$

k - තාප සන්නායකතාවය (සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය සඳහා නියතයකි.)

- ඉහත සමීකරණය යෙදිය හැක්කේ හොඳින් පරිවරණය කර ඇති අනවරත දණ්ඩකට පමණි.

තාප සන්නායකතාවය (k)

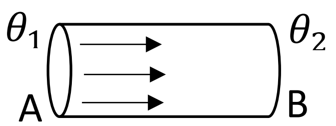
$$\left(\frac{Q}{t}\right) = k\overset{=1}{A}\left(\frac{\Delta\theta}{d}\right)^{=1}$$

"හොඳින් තාපය පරිවරණය කර ඇති අනවරත අවස්ථාවේ දණ්ඩක තාපය ගලන දිශාවේ උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය ඒකකයක් වන විට ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා තාපය සන්නයනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය එම දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාවයයි."

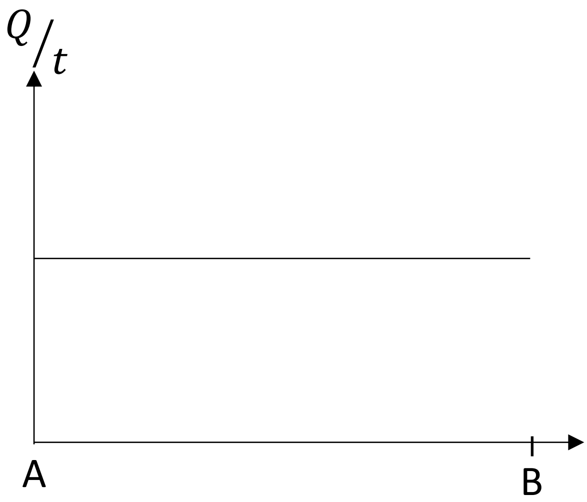
- k හි ඒකක , $Wm^{-1}K^{-1}$

ප්‍රස්තාර

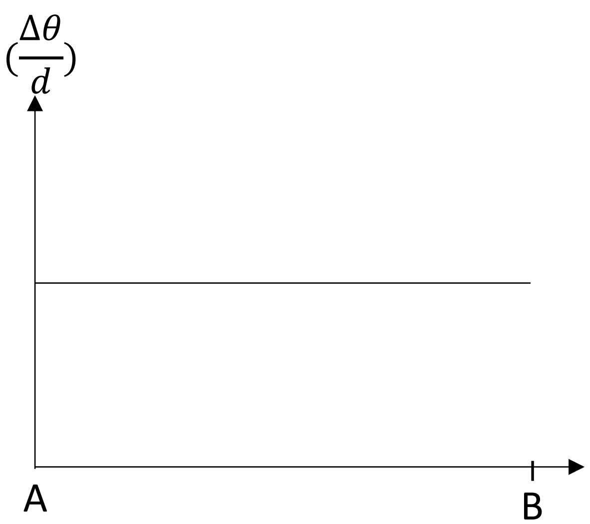
- හොඳින් පරිවරණය කර ඇති අනවරත අවස්ථාවක පවතින AB දණ්ඩ සලකමු.



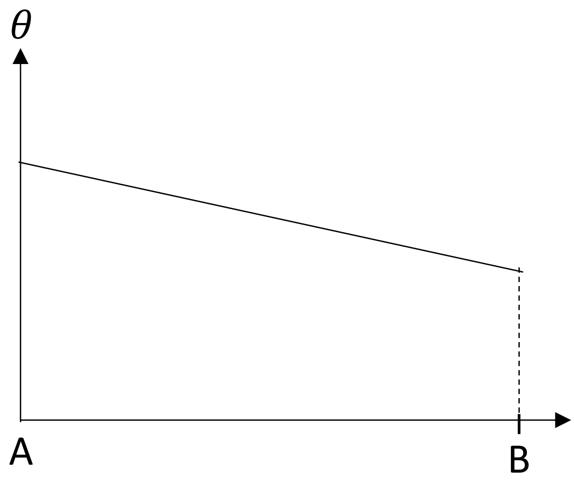
1. A සිට B දක්වා තාපය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය



2. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය



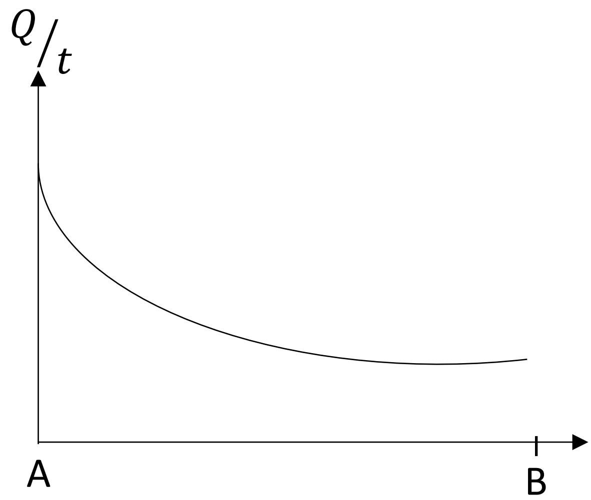
3. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්වය



- අනුක්‍රමණය උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය වේ.
- එය නියතය.

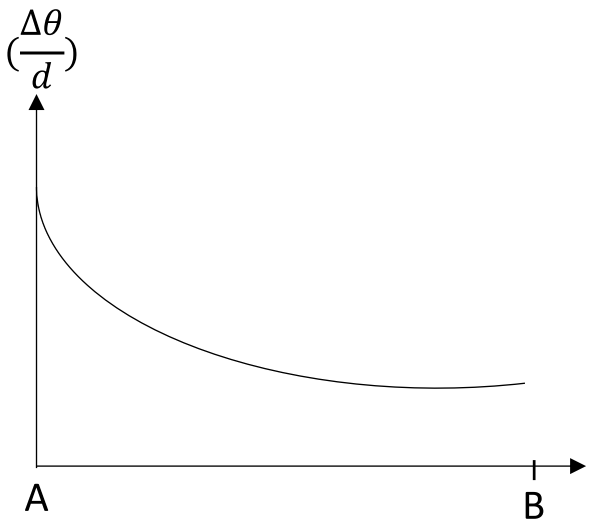
- දණ්ඩ තාපය පරිවරණය කර නොමැතිව නමුත් අනවරත අවස්ථාවේ.

1. A සිට B දක්වා තාපය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය

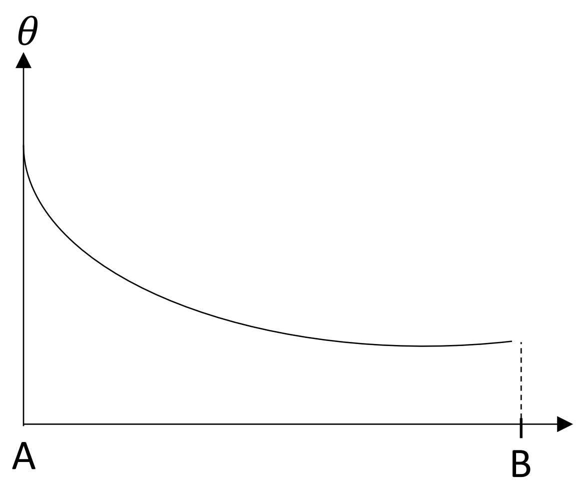


- මෙහි A කෙළවරේදී B ට වඩා වැඩිමනත් උෂ්ණත්වය වැඩි බැවින් තාපය සංවහනය වී හානිවන ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. ගලායන ශීඝ්‍රතාවය අඩු වේ.

2. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය



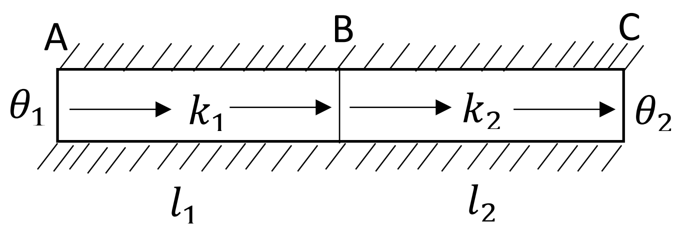
4. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්වය



A සිට B දක්වා යාමේදී $(\frac{\Delta\theta}{d})$ අඩුවන නිසා ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයද අඩු වේ.

- මෙයින් කියවෙන්නේ පරිවරණය නොකළ අවස්ථාවල රේඛීය ප්‍රස්තාර නොලැබෙන බවයි.

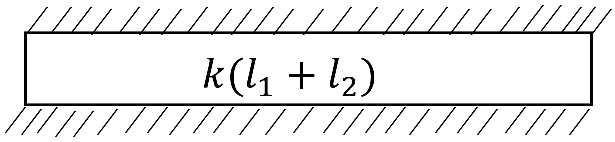
ශ්‍රේණිගත දඬු



- සෑම දණ්ඩකම $Q/_t$ සමාන වේ.
- උෂ්ණත්ව අන්තරයන්ගේ එකතුව මුළු උෂ්ණත්ව අන්තරයන්ට සමාන වේ.

සමක k

- දඬු දෙකම වෙනුවට යොදන තනි දණ්ඩේ k සෙවීමයි.



උෂ්ණත්ව අන්තරය ඇසුරින් ,

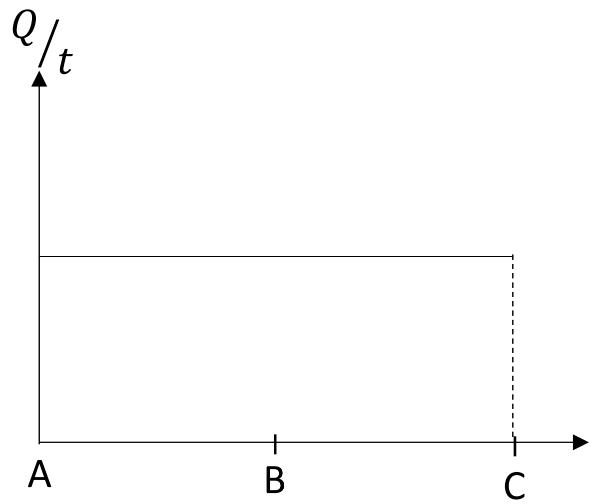
$(\theta_1 - \theta_3) = (\theta_1 - \theta_2) + (\theta_2 - \theta_3)$

$$\left(\frac{Q}{t}\right)\frac{(l_1+l_2)}{k} = \left(\frac{Q}{t}\right)\frac{l_1}{k_1 A} + \left(\frac{Q}{t}\right)\frac{l_2}{k_2 A}$$

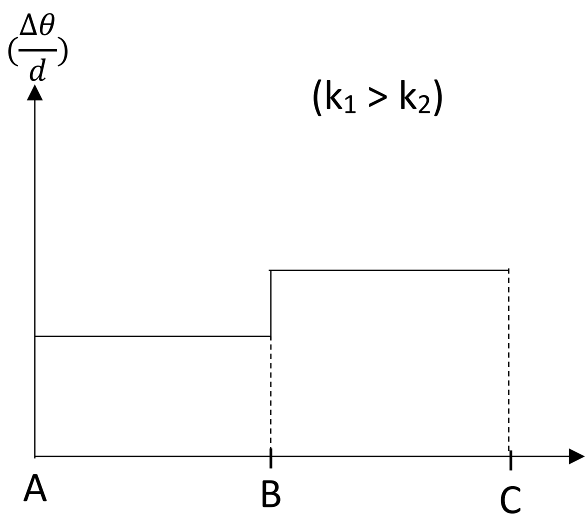
$$\boxed{\frac{(l_1 + l_2)}{k} = \frac{l_1}{k_1} + \frac{l_2}{k_2}}$$

ප්‍රස්තාර

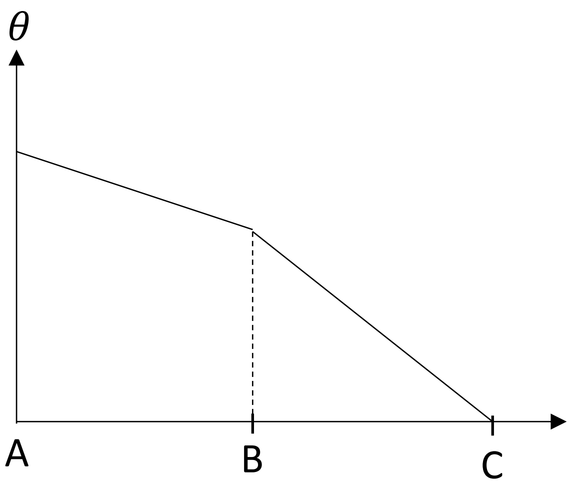
1. A සිට B දක්වා තාපය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය



2. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය

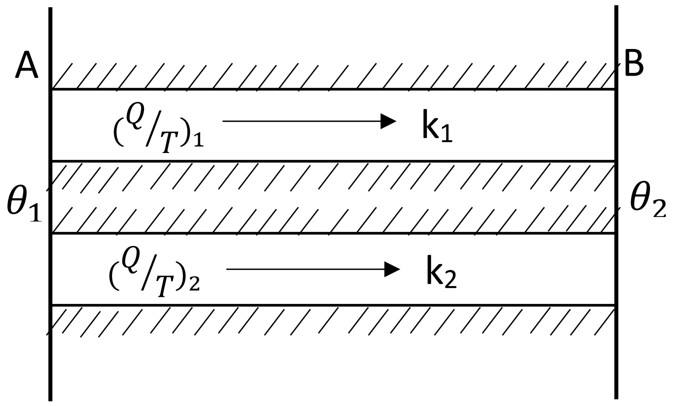


3. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්වය



- මෙයට අනුව k අඩු දණ්ඩක් හරහාද අනෙකේ ගලන තාපයම ගැලීමට සැලැස්වීමට නම් k අඩු දණ්ඩ හරහා වැඩි උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් පැවතිය යුතුය.

සමාන්තර දඬු



- දඬු දෙකෙහිම උෂ්ණත්ව අන්තර සමානය.
- දඬු දෙක හරහාම තාපය ගලන ශීඝ්‍රතාවය එකතුව මුළු තාපය ගලන ශීඝ්‍රතාවයට සමාන වේ.

සමක k

$$\left(\frac{Q}{t}\right) = \left(\frac{Q}{t}\right)_1 + \left(\frac{Q}{t}\right)_2$$

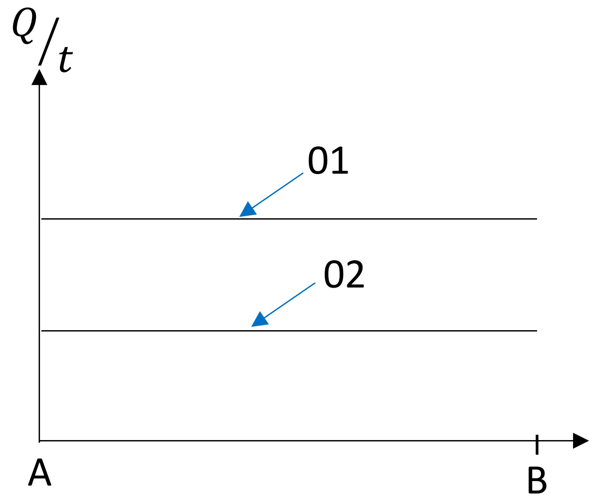
$$k(A_1 + A_2)\left(\frac{\Delta\theta}{l}\right) = k_1A_1\left(\frac{\Delta\theta}{l}\right) + k_2A_2\left(\frac{\Delta\theta}{l}\right)$$

$$k = \frac{k_1A_1 + k_2A_2}{A_1 + A_2}$$

ප්‍රස්තාර

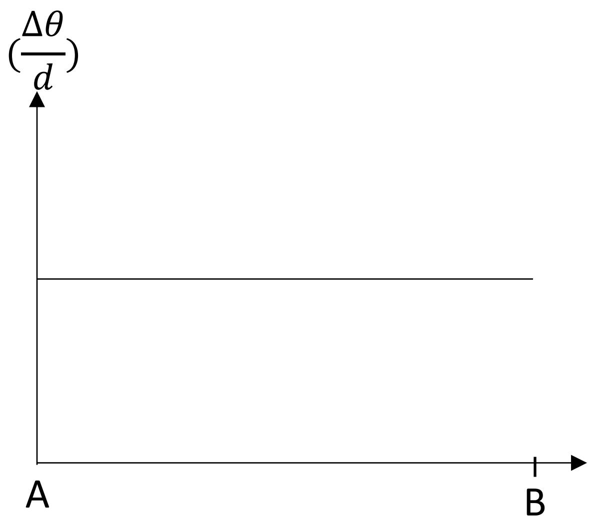
- $k_1A_1 > k_2A_2$ නම් ,

1. A සිට B දක්වා තාපය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය



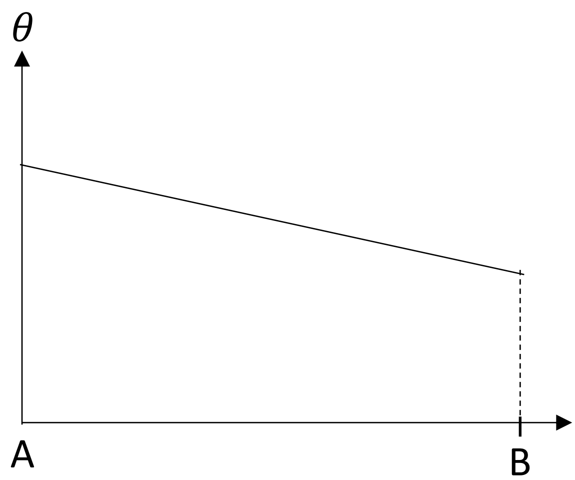
- පළමු දණ්ඩේ kA ගුණිතය වැඩි බැවින් පළමු දණ්ඩ සඳහා Q/t වැඩිය.

2. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය



- අඩු දෙකටම උෂ්ණත්ව අන්තරය හා දුර සමාන නිසා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය සමාන වේ.

3. A සිට B දක්වා උෂ්ණත්වය



05.6 තාප ගති විද්‍යාව

සංවෘත පරිපූර්ණ වායු පද්ධතියකට ,

$$\Delta Q = \Delta u + \Delta w$$

$\Delta Q =$ හුවමාරු වූ තාප ශක්තිය

(+) අවශෝෂණය කළ ශක්තිය
(-) විමෝචනය කළ ශක්තිය

$\Delta u =$ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස

(+) අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වැඩි වීම
(-) අභ්‍යන්තර ශක්තියේ අඩු වීම

$\Delta w =$ කරන ලද කාර්යය

(+) භාහිරයට එරෙහිව කළ කාර්යය
(-) භාහිරයෙන් කළ කාර්යය

u – අභ්‍යන්තර ශක්තිය

- ප්‍රභේද දෙකකි.
  1. චාලක ශක්තිය
  - උෂ්ණත්ව විපර්යාසයකදී වෙනස් වේ. $(E = \frac{3}{2}kT)$
  2. විභව ශක්තිය
  - අවස්ථා විපර්යාසයකදී වෙනස් වේ.

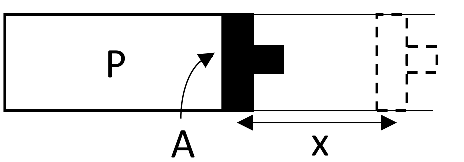
(වි.ශ. නියතයි)

- වායුවක නියත උෂ්ණත්වයේ නම් අභ්‍යන්තර ශක්තිය නියතය.

(චා.ශ. නියතයි)

Δw – කාර්යය

- තිරස් සැහැල්ලු , සුමට පිෂ්ඨනයක් මගින් පරිපූර්ණ වායුවක් සිර කර ඇති විට , එය රත් කළ විට x දුරක් ප්‍රසාරණය වේ නම් ,



- තාපය සපයන විට අභ්‍යන්තර පීඩනය වැඩි වී භාහිරයට තල්ලු වේ. එවිට භාහිරයට එරෙහිව කාර්යය කළ යුතුය.

$$W = FS$$

$$W = PAx$$

$$\Delta w = P.\Delta V$$

Δw – කරන ලද කාර්යය
P – පීඩනය
ΔV – පරිමා වෙනස

- පරිමා වැඩි වීමක් නම් $\Delta V(+)$ වේ.
- පරිමා අඩු වීමක් නම් $\Delta V(-)$ වේ.

සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලි

- උෂ්ණත්වය නියතය.
- අභ්‍යන්තර ශක්තිය නියතය.

$\Delta u = 0$ කි.
එවිට $\Delta Q = \Delta w$ වේ.

පද දෙකම ඍණවන විට ,

- තාපය විමෝචනය කිරීමේදී භාහිරයෙන් කාර්යය කරයි.

එද දෙකම ධන වන විට,

- තාපය අවශෝෂණය කිරීමේදී භාහිරයට කාර්යය කරයි.

- මෙම ක්‍රියාවලි සෙමෙන් කළ යුතුය.
- තාප පරිවරණය නොකර පරිසරය සමග තාප හුවමාරුවට ඉඩදිය යුතුය.

ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලි

- අවට පරිසරය සමග තාපය හුවමාරු වීමක් සිදු වී නැත.
- එනම් ,
  $\Delta Q = 0$ කි.

- මෙවැනි ක්‍රියාවලි ,
  1. වේගයෙන් කළ යුතුය.
  2. තාප පරිවරිණය කළ යුතුය.

$\Delta Q = 0$ වූ විට ,

1. $-\Delta u = \Delta w$

- භාහිරයට කාර්යය කරන කරන විට අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩු වී ඇත.

  උදා : බැලුනයක කට ඇරීමේදී බැලුනයේ අභ්‍යන්තර පීඩනය වැඩිය. විවෘත කළ විට එම වාතය පිටතට පැමිණේ. පිටත පීඩනය අඩු නිසා වායුව ප්‍රසාරණය වේ. භාහිරයට කාර්යය කරයි. $\Delta w\ (+)$ වේ. $\Delta u\ (-)$ වී අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩු වේ.

2. $-\Delta w = \Delta u$

- මෙයින් කියැවෙන්නේ භාහිරයෙන් කාර්යය කරන විට අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩි වන බවයි.

  උදා : හුලං පොම්පයකදී භාහිරයෙන් කාර්යය කිරීම නිසා අභ්‍යන්තර උෂ්ණත්වය වැඩි වේ.

සම පරිමා ක්‍රියාවලි

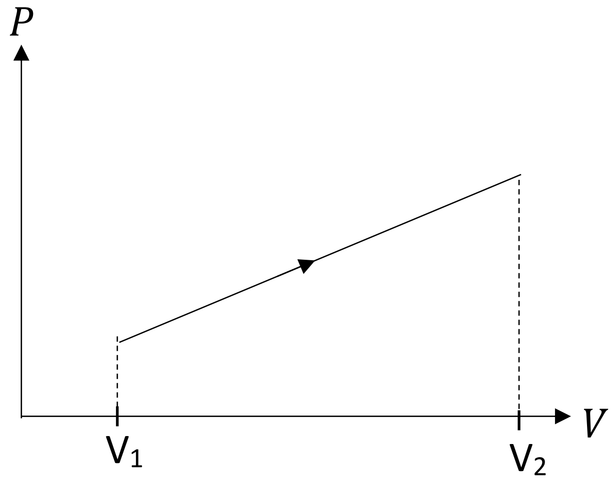
- පරිමාව වෙනස් නොවේ.
- එවිට $\Delta V = 0$ කි. $\Delta w = 0$ කි.

1. $\Delta Q = \Delta u$

- මෙයට අනුව තාපය ලබා දීමේදී අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩි වේ. තාපය පිට කිරීමේදී අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩු වේ.

PV වක්‍ර

- කිසියම් තාප ගතික ක්‍රියාවලියක පරිමාව ඉදිරියේ පීඩනය ප්‍රස්තාරගත කරන ක්‍රියාවලි වේ.



ලබාගත හැකි දෑ

1. P හා V කෙලින්ම කියවාගත හැක.

   උදා : පරිමාව වැඩි වී ඇත.
   පීඩනය වැඩි වී ඇත.

2. ප්‍රස්තාරයට අදාළ PV ගුණිතය මගින් උෂ්ණත්වය ලබාගත හැක.

   උදා : ඉහත ප්‍රස්තාරයේ PV ගුණිතය දිගටම වැඩි වේ.

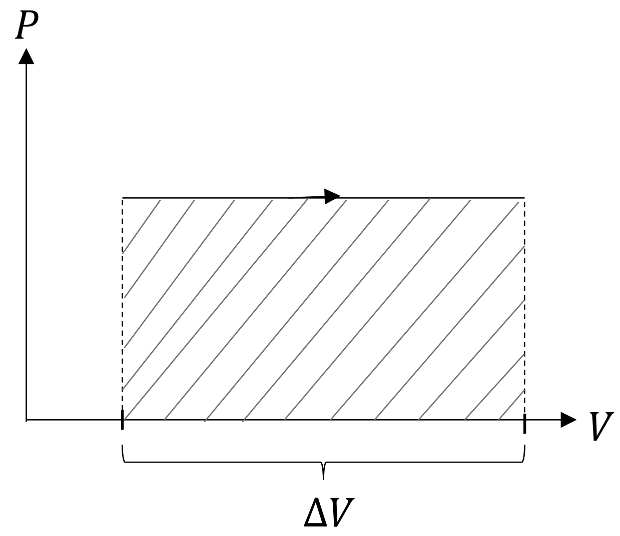
$\uparrow PV = \dot{n}\dot{R}T \uparrow$

එනම් උෂ්ණත්වයද වැඩි වේ.

$\Delta u\ (+)$ අගයකි.

3. V අක්ෂය සමග සාදන යට කොටසේ වර්ගඵලයෙන් කරන ලද කාර්යය ලැබේ.

උදා :



ව.ඵ. = $P.\Delta V$

$\Delta w = P.\Delta V$

ඊ හිසට අනුව පරිමාව වැඩිවීමකි. Δw ධනය.

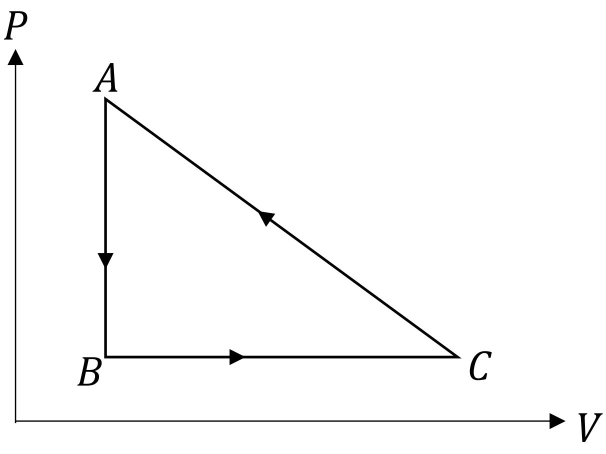
4. ඉහත දත්තයන් භාවිතා කර ක්‍රියාවලිය තාප අවශෝෂකද , තාප දායකද යන්න කිව හැක.

උදා : ඉහත පළමු ප්‍රස්තාරය.

i. V වැඩි වීමක් $\Delta w\ (+)$ වේ.
ii. PV වැඩි වීමක් නිසා උෂ්ණත්වය වැඩි වීමකි.
   $\Delta Q = \Delta u + \Delta w$
   ΔQ ද (+) වේ.
   තාපාවශෝශක වේ.

චක්‍රීය ක්‍රියාවලි

- කිසියම් ක්‍රියාවලියක් අවසානයේදී නැවත ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයට පැමිණෙන්නේ නම් එවැනි ක්‍රියාවලියක් ලෙස හැඳින්වේ.
- ආරම්භයේ හා අවසානයේ PV ගුණිත එනම් උෂ්ණත්ව එකම බැවින් සමස්ථ ක්‍රියාවලිය අවසානයේ $\Delta u = 0$ කි.
  (ක්‍රියාවලියේ තැනින් තැනට නම් u වෙනස් වේ.)



- BC කොටසේදී භාහිරයට කාර්යය කරයි.
- CA කොටසේදී භාහිරයෙන් කාර්යය කරයි.
- එවිට ක්‍රියාවලිය සඵල කාර්යය වනුයේ මැද කොටසේ වර්ගඵලයයි.
- ක්‍රියාවලිය දක්ෂිණාවර්ත නම් Δw ධන අගයකි.

මෙවැනි ක්‍රියාවලියක එක් එක් කොටසේද වෙන වෙනම සැලකිය හැක.

A – B සම පරිමා වේ. AV = 0 කි. $\Delta w = 0$ කි. PV ගුණිතය අඩු වේ.

උෂ්ණත්වය අඩු වේ. Δu $(-)$ වේ.

$\Delta Q = \Delta u + \Delta w$

$(-)$ $\quad$ $(-)$ $\quad$ 0

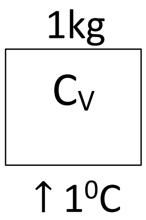
තාප දායක වේ.

CA – පරිමාව අඩු වේ. $\Delta V(-)$ අගයකි. Δw (-) අගයකි. PV ගුණිතය වැඩි වුනිනම් T වැඩි වී Δu ධන වේ.

BC – පරිමාව වැඩි වේ. ΔV $(+)$ අගයකි. Δw $(+)$ අගයකි. PV ගුණිතය වැඩි වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි වේ. Δu ද ධන වේ. ΔQ ද ධන වේ. එනම් තාප අවශෝෂක වේ.

වායුවක ප්‍රධාන විශිෂ්ඨ තාපධාරිතා

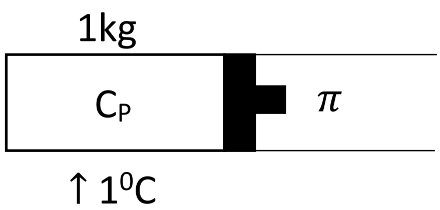
01. නියත පරිමාවේ විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාවය



- නියත පරිමාවේ පවතින වායුවක 1 kg ක උෂ්ණත්වය 1 ⁰C කින් ඉහළ නැංවීමට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය නියත පරිමාවේ විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාවය ලෙස හඳුන්වයි.
- මෙහිදී භාහිරයට කාර්යය කිරීමක් සිදුනොවේ. ලබාදෙන ශක්තියම අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩිවීම සඳහා වැය වේ.
- මෙවැනි ක්‍රියාවලියකදී ලබාදිය යුතු මුළු තාපය ,

$$Q_V = mc_V\theta$$

02. නියත පීඩනයේ විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාවය



- නියත පීඩනයක පවතින වායුවක 1kg ක උෂ්ණත්වය 1 ⁰C කින් ඉහළ නැංවීම සඳහා ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය නියත පීඩනයේ විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාවය ලෙස හඳුන්වයි.

වැදගත්

- මෙහිදී රත්කරන විට ක්ෂණිකව පීඩනය වැඩි වුවද සුමට පිස්ටනයක් නිසා පිටතට තල්ලු වී නැවත පීඩනය π ටම සමාන වේ. එබැවින් P නියත යැයි කියයි. මෙහිදී ලබාදෙන තාපය අදියර 2 කට වැය වේ.
  1. අභ්‍යන්තර ශක්තිය වැඩි වීම සඳහා
  2. ප්‍රසාරණය කිරීමේදී භාහිරයට කාර්යය කිරීම සඳහා

- අවස්ථා දෙකේදීම 1kg ක් 1 ⁰C කින් ඉහළ නැංවූ නිසා Δu එකිනෙක හා සමාන වේ. නමුත් දෙවැනි අවස්ථාවේ කාර්යයක්ද කෙරෙන බැවින් C_P , C_V ට වඩා විශාල වේ.

$$C_P > C_V$$

$$C_P - C_V = \Delta w$$

$$C_P - C_V = P.\Delta V$$

නියත පීඩන රත් කිරීමකට අවශ්‍ය තාපය ,

$$Q_P = mc_P\theta$$

- γ යනු C_P/C_V අගයයි. මෙහි γ අනිවාර්යයෙන්ම 1ට වඩා වැඩි අගයකි.

වායුවක මවුලික තාප ධාරිතා

01. නියත පරිමාවේ මවුලික තාපධාරිතාවය

නියත පරිමාවේ ඇති වායු මවුලයක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් ඉහළ නැංවීමට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය වායුවේ මවුලික තාප ධාරිතාවයි. (C_V)

මෙවැනි ක්‍රියාවලියක තාපය ,

$$Q_V = nc_V\theta$$

02. නියත පීඩනයේ මවුලික තාපධාරිතාවය

- නියත පීඩනය සහිත වායු මවුලයක උෂ්ණත්වය 1 ^{0}C කින් ඉහළ නැංවීමට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය C_P වේ.

  මෙහිදී තාපයට ,

$$Q_P = nc_P\theta$$

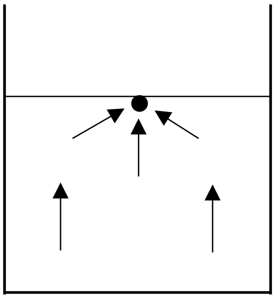
- මෙම ක්‍රියාවලියේදීද පීඩනය නියත විට පරිමාව වැඩිවීමේදී භාහිරයට කාර්යය කළ යුතුය.
  එවිට $C_P > C_V$ වේ.

  $C_P - C_V = R$ බව පෙන්වා දිය හැක.

05.7 වාෂ්ප සහ ආර්ද්‍රතාමිතිය

- වාෂ්ප ඇතිවිය හැකි මූලික ආකාර දෙකකි.
  1. වාෂ්පීභවනය
  2. වාෂ්පීකරණය

1. වාෂ්පීභවනය



- රූපයේ පරිදි ද්‍රව අංශු අහඹු ලෙස චලිත වේ. එම අංශුන් සමග ගැටී ඒවාට වැඩි චාලක ශක්තියක් ලැබේ. එම ශක්තිය නිසා අංශු ද්‍රව කලාපයෙන් මිදී වාෂ්ප කලාපයට නිදහස් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය වාෂ්පීභවනයයි.

2. වාෂ්පීකරණය

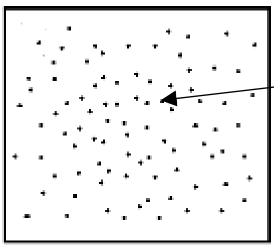
- ද්‍රවය රත් කරගෙන යෑමේදී අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩි වේ. තාපාංකයට පැමිණි පසු එම සෑම අණුවකම චාලක ශක්තිය වාෂ්ප කලාපයේ පැවතිය යුතු අගයට පත්වීමෙන් සෑම අංශුවක්ම වාෂ්ප වීමට පෙළඹේ. මෙය වාෂ්පීකරණයයි.

වාෂ්පීකරණය	වාෂ්පීභවනය
▪ තාපාංකයේදී සිදු වේ. උදා : වතුර නැටීම	▪ තාපාංකයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකදී සිදු වේ. උදා : රෙදි වේළීම
▪ ද්‍රවයේ අභ්‍යන්තරයේ සෑම තැනකින්ම සිදු වේ.	▪ පෘෂ්ඨයෙන් පමණි.
▪ දෘෂ්‍ය වේ.	▪ අදෘෂ්‍ය වේ.
▪ බාහිර සාධක මත එතරම් රඳා නොපවතී.	▪ බාහිර සාධක මත රඳා පවතී. 1. ද්‍රවයේ ව.ඵ. (වැඩි විට ↑ වේ.) 2. ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය (වැඩි විට ↑ වේ.) (චා.ශ. වැඩිවන නිසා) 3. ද්‍රවයේ කැලඹිලි ස්වභාවය (චා.ශ. වැඩිවන නිසා , වැඩි විට ↑ වේ.) 4. වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය (වැඩි විට ↑ වේ.) 5. වායුගෝලයේ ආර්ද්‍රතාවය (වැඩි විට ↓ වේ.) 6. වායුගෝලයේ කැලඹිලි ස්වභාවය (වැඩි විට ↑ වේ.)
$Q/t = m/t\ L_{වා}$ Q/t හා $L_{වා}$ මත රඳා පවතී. ▪ තාපාංකය නැමැති උෂ්ණත්වය ක්‍රියාවලිය අවසාන වන තෙක්ම නියතව පවතී.	▪ වාෂ්පීභවනය දිගින් දිගටම සිදුවන විට උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. වාෂ්පවන්නේ ශක්තිය වැඩි අංශු බැවින් ඉතිරිවන අංශුවල ශක්තිය අඩුය. ∴ උෂ්ණත්වය අඩුය. එනම් වාෂ්පීභවනයේදී පද්ධතියෙන් වාෂ්ප පිටවේ.

සංතෘප්ත හා අසංතෘප්ත වාෂ්ප

- **අසංතෘප්ත වාෂ්ප**

කිසියම් අවකාශයකට දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ප්‍රමාණයට වඩා අඩුවෙන් පවතින වාෂ්පයක් අසංතෘප්ත වාෂ්පයකි.

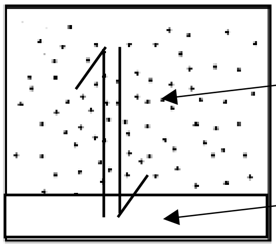


- උපරිමයට වඩා අඩුවෙන් පවතින නිසා ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වීමක් සිදු නොවේ.
  ද්‍රවය සමග ස්පර්ශයක් නැත.
  මෙවැනි අසංතෘප්ත වාෂ්ප අණු ගැටීමෙන් ඇතිවන පීඩනය "අසංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයයි."

අසංතෘප්ත වාෂ්ප වායු නියම පිළිපදී.

■ සංතෘප්ත වාෂ්ප

තමාගේම ද්‍රවය සමග ස්පර්ශව ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින වාස්පයක් සංතෘප්ත වාෂ්පයක් ලෙස හඳුන්වයි.



■ මෙහිදී ද්‍රවය වාෂ්ප වන ශීඝ්‍රතාවයත් වාෂ්පය ද්‍රවවන සමාන වීම සිදු වේ. මෙවැනි වාෂ්පයක දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ප්‍රමාණය පවතී.

මෙම වාෂ්ප අණු ගැටීමෙන් ඇතිවන පීඩනය “සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය” ලෙස හඳුන්වයි.

සංතෘප්ත වාෂ්ප ස්කන්ධය (m_0)

යම් අවකාශයකට දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ස්කන්ධය “සංතෘප්ත වාෂ්ප ස්කන්ධය (m_0) ” ලෙස හඳුන්වයි.

m_0 රඳා පවතින සාදක ,

1. අදාළ අවකාශයේ පරිමාව
   $m_0 \propto V$

2. උෂ්ණත්වය
   උෂ්ණත්වය වැඩිවන විටද m_0 වැඩි වේ.
   නමුත් අනුලෝමව සමානුපාතික නොවේ.

■ සංතෘප්ත වාෂ්පයක් T හෝ V වෙනස් කරන විට එහි m වෙනස් වන බැවින් , අවස්ථා දෙකකට යොදන බොයිල් , චාර්ල්ස් වැනි කිසිදු සමීකරණයක් යෙදිය නොහැක.

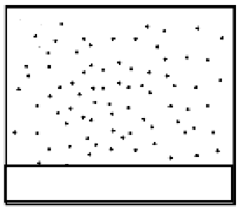
සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (P_0)

■ සංතෘප්ත වාෂ්පයක අණු ගැටීම නිසා ඇතිවන පීඩනයයි.

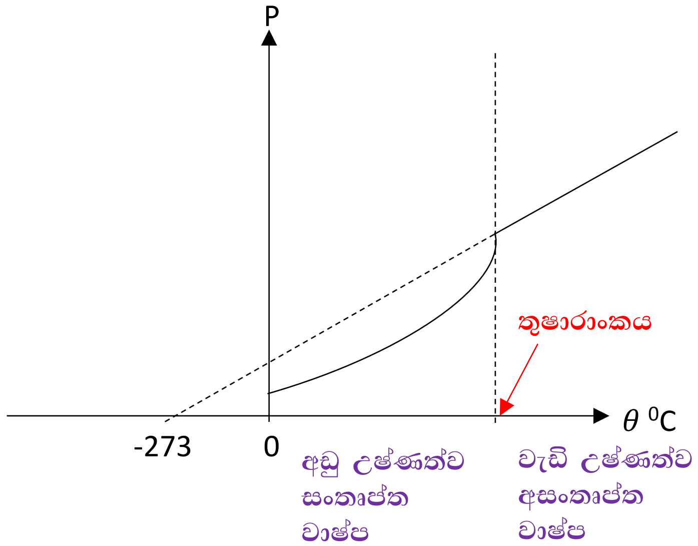
■ P_0 උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතී. පරිමාව මත රඳා නොපවතී.

■ පරිමාව වැඩිකරන විට පහළ පවතින ජලය ක්‍රමයෙන් වාෂ්ප වේ. වාෂ්ප කලාපයේ ඇති අණු ගණනද වැඩි වේ. නමුත් ඒකක පරිමාවක ගැටුම් ප්‍රමාණය දිගටම නියත වේ. පීඩනය දිගටම නියත වේ.

උෂ්ණත්වය සමග වාෂ්ප පීඩනයේ විචලනය



රූපයේ පරිදි සංවෘත අවකාශයක ජල වාෂ්පයක් රඳවා උෂ්ණත්වය සමග පීඩනය ප්‍රස්තාරගත කරන ලදී.



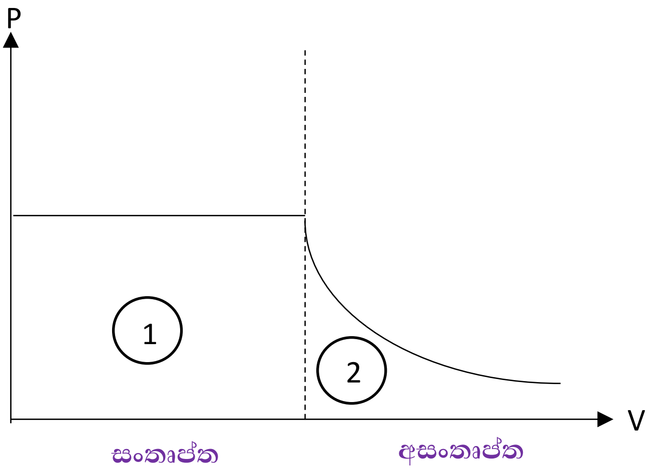
■ අසංතෘප්ත වාෂ්පයක සාමාන්‍යයෙන් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට චාලක ශක්තිය වැඩි වේ. ගැටීම් වැඩි වේ. පීඩනය වැඩි වේ.

■ නමුත් සංතෘප්ත වාෂ්පයක P වැඩි වීමට හේතු දෙකකි.

1. උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට චාලක ශක්තිය වැඩිවීම.
2. උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට අණු ද්‍රව කලාපයේ සිට වාෂ්ප කලාපයට ගොස් ගැටුම් ප්‍රමාණය වැඩි වීම.

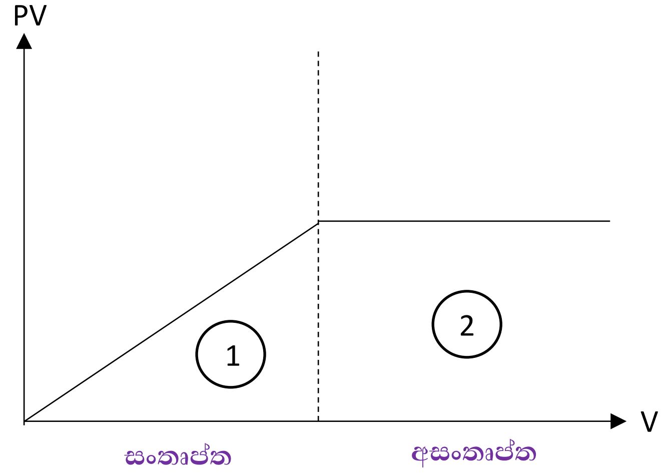
පරිමාව සමග පීඩනයේ විචලනය

ඉහත බඳුනේම උෂ්ණත්වය නියතව තබා V සමග P ප්‍රස්තාරගත කළ විට ,



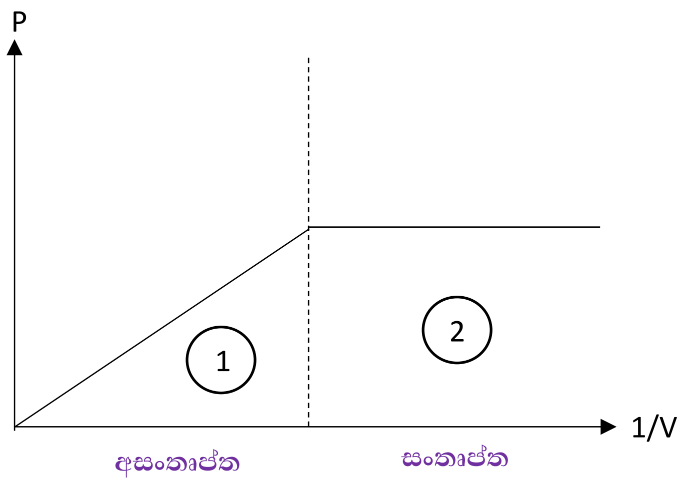
1 → අඩු පරිමා වේ. ජලවාෂ්ප එතරම් දැරිය නොහැකි බැවින් සංතෘප්ත වීමේ සම්භාවිතාවය වැඩිය. සංතෘප්ත වාෂ්පයක P_0 උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතින බැවින් P දැන් නියතයකි.

2 → V වැඩි කිරීමේදී ජලය වාෂ්ප වී එක්තරා අවස්ථාවක අසංතෘප්ත වේ. එවිට වායු නියම පිළිපදී.



1 → සංතෘප්තය. T නියත නිසා P_0 නියතය. V වැඩි වන විට PV ගුණිතයද රේඛීයව වැඩි වේ.

2 → අසංතෘප්තය. V වැඩි වේ. P අඩු වේ. PV ගුණිතය නියත වේ.



1 → 1/V අඩු අගයකි. එනම් V වැඩි අගයකි. අසංතෘප්තය. බොයිල් පිළිපදී.

$$P \propto {}^{1}/_{V}$$

2 → 1/V වැඩිය. V අඩුය. සංතෘප්තය. P වෙනස් වන්නේ උෂ්ණත්වය මත පමණි. එබැවින් P නියතය.

ආර්ද්‍රතාමිතිය

- ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය මැනීම පිළිබඳව මෙහිදී සාකච්ඡා කෙරේ.

1. නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය (ρ)

- අවකාශයේ ඒකක පරිමාවක පවතින ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ලෙස හඳුන්වයි.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය / ජලවාෂ්ප ඝනත්වය
m – ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය
V – ජලවාෂ්ප අඩංගු භාජනයේ පරිමාව

ρ වැඩිකළ හැකි ආකාර

i. අඩංගු භාජනයේ පරිමාව (V) අඩු කිරීමෙන්
ii. m වැඩි කිරීමෙන්
    - පිටතින් වාෂ්ප යෙදීමෙන්
    - සංතෘප්ත වාෂ්පයක් නම් එම වාෂ්පය රත් කිරීමෙන්

- මෙම නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය මැනීම අපහසුය.

2. සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය (n)

- මෙහිදී පවතින ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ප්‍රමාණයේ අනුපාතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරයි.

$$n = \frac{\rho}{\rho_0} \times 100$$

ρ – නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය
ρ_0 – එම උෂ්ණත්වයේදී දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ඝනත්වය (සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය)

ρ_0 රඳා පවතින්නේ උෂ්ණත්වය මත පමණි. (P_0 මෙනි)

ඉහත සමීකරණය හරය හා ලවය V වලින් ගුණ කිරීමෙන් ,

$$n = \frac{\rho \times V}{\rho_0 \times V} \times 100$$

$$n = \frac{m}{m_0} \times 100$$

m – සත්‍ය ලෙසම පවතින ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය
m_0 – එම උෂ්ණත්වයේ එම පරිමාවේ දැරිය හැකි උපරිම වාෂ්ප ස්කන්ධය

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{m}{V}\frac{\dot{R}\dot{T}}{\dot{M}}$$

$$P = \rho\frac{\dot{R}\dot{T}}{\dot{M}}$$

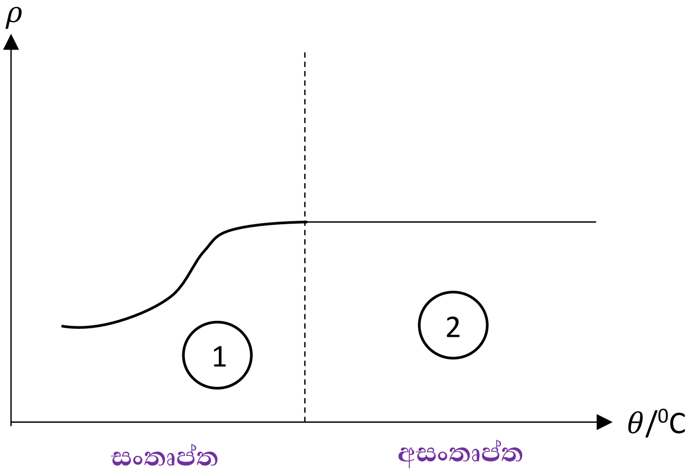
∴ උෂ්ණත්වය නියත විට ,

$$P \propto \rho$$

$$n = \frac{P}{P_0} \times 100$$

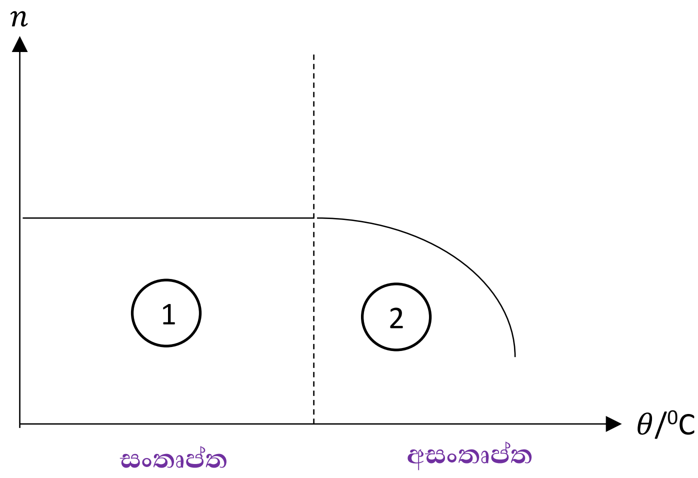
P – සත්‍ය ලෙසම පවතින පීඩනය
P_0 – එම උෂ්ණත්වයේ දැරිය හැකි උපරිම පීඩනය

ඒකලිත පද්ධතියක උෂ්ණත්වය සමග ρ හා n විචලනය



1 → සංතෘප්ත වාෂ්පයකි. පහළ ද්‍රවය පවතී. උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමේදී පහළ ජලය ක්‍රමයෙන් වාෂ්ප වී නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වැඩි වේ.

2 → අසංතෘප්ත වාෂ්පයකි. උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමේදී වාෂ්ප වීමට කිසිදු ජලයක් නැති බැවින් දිගටම ρ නියතව පවතී.



1 → අඩු උෂ්ණත්වයේදී සංතෘප්ත නිසා n 100% කි. එක්තරා අවස්ථාවකදී අසංතෘප්ත වේ. තවදුරටත් රත් කිරීමේදී ,

2 → $n = \frac{\dot{m}}{m_0} \times 100$ උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට m_0 වැඩිවේ. n අඩු වේ.

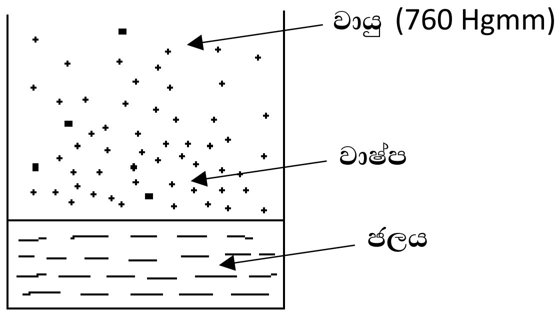
තුෂාරාංකය

"කිසියම් අවකාශයක පවතින ජල වාෂ්පවලින්ම එම අවකාශය සංතෘප්ත වන උෂ්ණත්වය තුෂාරාංකයයි."

n = (තුෂාර අංකයේදී ස.වා.පී. / කාමර උෂ්ණත්වයේදී ස.වා.පී.) × 100%

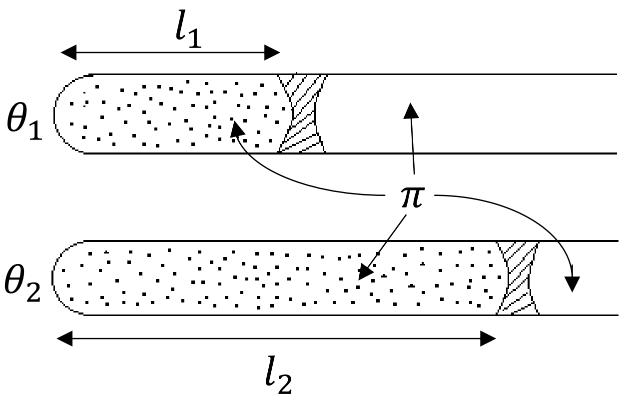
තාපාංකය හා සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය අතර සම්බන්ධතාවය

- ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (P_0) භාහිර වායුගෝල පීඩනයට සමාන වන උෂ්ණත්වය තාපාංකය වේ



රත් කරන විට වාෂ්පයේ පීඩනය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. එක්තරා අවස්ථාවක භාහිර වායු ගෝල පීඩනයට සමාන වුවහොත් බාධාවකින් තොරව ඇති සියලුම ජලය වාෂ්ප කලාපයට යයි.

සංතෘප්ත වාෂ්පයක අවස්ථා දෙකක් සඳහා වායු නියම යෙදීම



- ජල කෙන්දක් මගින් සිරකර ඇති බැවින් අභ්‍යන්තරයේ පවතින වාෂ්පය සංතෘප්ත වාෂ්පයකි.
- නළය තිරස් වීම මගින් ද්‍රව කඳේ ද්‍රවස්ථිතික පීඩනය අවශ්‍ය නොවේ.
- සෑම විටම අභ්‍යන්තර පීඩනය π ටම සමාන වේ.
- අවස්ථා දෙකට වායු නියම යෙදිය නොහැක්කේ අවස්ථා දෙකේ ස්කන්ධ වෙනස් බැවිනි. නමුත් සිරවී ඇති වායුගෝලීය වාතයට වායු නියම යෙදිය හැක.

පළමු අවස්ථාවේ වාතයේ පීඩනය $= (\pi - P_{01})$

දෙවන අවස්ථාවේ වාතයේ පීඩනය $= (\pi - P_{02})$

සිරවූ වාතයේ ,

$$n_1 = n_2$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{(\pi - P_{01})l_1A}{273 + \theta_1} = \frac{(\pi - P_{02})l_2A}{273 + \theta_2}$$

- වාෂ්ප පීඩන , වායුව මාර්ගයෙන් සමීකරණයට ඇතුල් කිරීම අනියම් ආකාරයෙන් වායු නියම යෙදීමකි.

Special Points

- තුෂාරාංකය මගින් උෂ්ණත්වය ගැන තොරතුරු නිගමනය කළ නොහැක.
- අනෙකුත් තත්ත්ව නියත විට තුෂාරාංක සමාන වීමට ρ සමාන විය යුතුය.

05.8 උෂ්ණත්වමිතිය

- විශ්වයේ පවතින විවිධ උෂ්ණත්ව මැනීම උෂ්ණත්වමිතිය නම් වේ.
- උෂ්ණත්වය මැනීමට භාවිතා කරන උපකරණය උෂ්ණත්වමානය නම් වේ.

- උෂ්ණත්වමානයක් නිර්මාණය කිරීමේදී උෂ්ණත්වය සමග සැලකියයුතු ලෙස වෙනස් වන යම් ද්‍රව්‍යයකට අයත්ව පවතින භෞතික ගුණයක් උපයෝගී කරගනු ලැබේ. එය "උෂ්ණත්වමිතික ගුණය" වේ.

හොඳ උෂ්ණත්වමිතික ගුණයක ලක්ෂණ (3)

1. උෂ්ණත්වයේ ඒකඵල ශ්‍රිතයක් වීම.
   - මෙයින් කියවෙන්නේ අදාල උෂ්ණත්වමිතික ගුණය උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතින බවයි.

     උදා : වායු කඳක පරිමාව පීඩනය , උෂ්ණත්වය , ස්කන්ධය යන සාධක තුන මතම රඳා පැවතුනද නියත පීඩන උෂ්ණත්වමානවලදී P හා m නියත කර ඇත. එවිට පරිමාව රඳා පවතින්නේ උෂ්ණත්වය මත පමණි.

2. උෂ්ණත්වයේ රේඛීය ශ්‍රිතයක් වීම.
   - එකම උෂ්ණත්වය සමග ඒකාකාරව ගුණය විචලනය වන බවයි. එවැනි ගුණයක් පවතින උෂ්ණත්වයමානයක පරිමාණය රේඛීය වේ. රේඛීය වීම අත්‍යාවශ්‍ය ගුණාංගයක් නොවේ. නමුත් අවල ලක්ෂ්‍යය භාවිතයෙන් ක්‍රමාංකනය පහසුය. නමුත් රේඛීය වුවහොත් පරිමාණය රේඛීය වීම පහසුවයි. රේඛීය නොවුණහොත් පරිමාණය රේඛීය නොවේ.

3. සන්තතික ශ්‍රිතයක් වීම.
   - මෙයට අනුව උෂ්ණත්වය සමග අදාල ගුණය අඛණ්ඩව විචලනය විය යුතුය.

හොඳ උෂ්ණත්වමානයක ලක්ෂණ (7)

1. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය
   - ඕනෑම උෂ්ණත්වමානයක් උෂ්ණත්වය මනින වස්තුව සමග තාප හුවමාරුවක් සිදුකරගනී. එමනිසා උෂ්ණත්වමානයෙන් පෙන්වන්නේ සත්‍ය උෂ්ණත්වයට වඩා වෙනස් උෂ්ණත්වයකි. මෙම දෝෂය අවම කරගැනීමට "තාපධාරිතාව" අවම විය යුතුය. උදා : වායු උෂ්ණත්වමාන , තාප විද්‍යුත් යුග්මය

2. වැඩි ප්‍රතිචාරයක් දැක්විය යුතුය. (සංවේදීතාවය)
   - යම් උෂ්ණත්ව වැඩිවීමකදී එය වැඩි අගයක් ලෙස උෂ්ණත්වමානයෙන් කියවේ නම් පාඨාංක කියවීම පහසු වේ. මෙය සංවේදීතාවයයි. මේ සඳහා උෂ්ණත්වය සමග උෂ්ණත්වමිතික ගුණය විශාල ලෙස වෙනස්වීම අවශ්‍යතාවයයි.

     උදා : වායු උෂ්ණත්වමාන

3. වේගවත් ප්‍රතාචාරය
   - වේගයෙන් වෙනස්වන උෂ්ණත්ව මැනීම සඳහා අවශ්‍යතාව වනුයේ උෂ්ණත්වමාණයද වේගවත් ප්‍රතිචාර දැක්වීමයි. ඒ සඳහා තාප සන්නායකතාවය වැඩිවිය යුතුය.

     උදා : තාප විද්‍යුත් යුග්මය

4. පහසුවෙන් පරිහරණය කළ හැකි විය යුතුය.

   උදා : ද්‍රව - වීදුරු උෂ්ණත්වමාන

5. කෙලින්ම කියවාගත හැකිවිය යුතුය.

   උදා : ද්‍රව - වීදුරු උෂ්ණත්වමාන

6. වැඩි පරාසයක් මැනිය හැකි විය යුතුය.

   උදා : වායු උෂ්ණත්වමාන
   මේ සඳහා අවස්ථා විපර්යාස නොවිය යුතුය.

7. පෘෂ්ඨයක වුවද උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි විය යුතුය.
   - මේ සඳහා ඒෂණය කුඩා විය යුතුය.

     උදා : තාප විද්‍යුත් යුග්මය

උෂ්ණත්වමාන ද්‍රවයකට තිබිය යුතු ගුණ (8)

1. පාරාන්ධ විය යුතුය. (පහසුවෙන් කියවීමට)
   - රසදිය පාරාන්ධය
   - මධ්‍යසාර පාරදෘෂ්‍ය බැවින් වර්ණයක් යෙදිය යුතුය.

2. හොඳින් තාපය සන්නයනය කරන ද්‍රව්‍යයක් විය යුතුය.
   - එනම් ද්‍රවයේ මුළු පරිමාවම අවශ්‍ය උෂ්ණත්වයට ඉක්මනින් එළඹිය යුතුය. රසදිය හොඳ සන්නායකයකි. මධ්‍යසාර දුර්වල සන්නායකයකි.
     (වේගවත් ප්‍රතිචාරයට)

3. ඉහළ ප්‍රසාරණතාවයක් තිබිය යුතුය.
   - එනම් කුඩා උෂ්ණත්ව වෙනසකට වුවද විශාල ප්‍රසාරණ වෙනසක් ඇතිවිය යුතුය. එවිට උෂ්ණත්වමාන සංවේදීතාවය වැඩිය. රසදියට වඩා මධ්‍යසාර ප්‍රසාරණය වැඩිය.

4. ප්‍රසාරණය ඒකාකාර විය යුතුය. (රේඛීය පරිමාණයකට)

- එනම් පරාසයේ සෑම ස්ථානයකදීම ප්‍රසාරණය එකම විය යුතුය. රසදිය ප්‍රසාරණය ඒකාකාර වන අතර මධ්‍යසාර ප්‍රසාරණය තරමක් විෂමාකාරය.

5. විශාල ක්‍රියාකාරී පරාසයක් තිබිය යුතුය.

- එනම් අඩු ද්‍රවාංකයක්ද ඉහළ තාපාංකයක්ද තිබිය යුතුය.

  රසදිය ද්‍රවාංකය = -39 ^{0}C

  තාපාංකය = 357 ^{0}C

  මධ්‍යසාර ද්‍රවාංකය = -112 ^{0}C

  තාපාංකය = 78 ^{0}C

- රසදිය උෂ්ණත්වමාන ඉහළ උෂ්ණත්ව මැනීමට සුදුසුය.
- මධ්‍යසාර උෂ්ණත්වමාන පහළ (ඍණ) උෂ්ණත්ව මැනීමට සුදුසුය.

6. අඩු විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවයක් තිබිය යුතුය. (නිවැරදි ප්‍රතිචාරයට)

- අඩු විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවයක් ඇති විට උෂ්ණත්වය මනිනු ලබන වස්තුවෙන් අවශෝෂණය කරනු ලබන තාපය ප්‍රමාණය අඩුය. රසදියෙහි විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය අඩුය.

7. ඝනත්වය අඩු විය යුතුය.

- අඩු ඝනත්වයක් තිබීමෙන් උෂ්ණත්වමානය බරින් සැහැල්ලු වේ. රසදියට ඉතා අධික ඝනත්වයක් තිබේ.

8. වීදුරුවලට ඇලී නොපවතින ද්‍රව්‍යයක් විය යුතුය.

- මධ්‍යසාර වීදුරු හා ඇලී පවතී. රසදිය වීදුරුවලින් ඈත්ව පවතී.

	උෂ්ණත්වමානය	උෂ්ණත්වමිතික ගුණය	උෂ්ණත්වමිතික ද්‍රව්‍යය
1.	වීදුරු - ද්‍රව	නිශ්චිත ද්‍රව ස්කන්ධයක පරිමාව	රසදිය මධ්‍යසාර
2.	නියත පරිමා වායු	නියත පරිමාවක් ඇති අචල වායු ස්කන්ධයක පීඩනය	He , H_2 , N_2 වියළි වාතය
3.	නියත පීඩන වායු	නියත පීඩනයක් ඇති අචල වායු ස්කන්ධයක පරිමාව	Pt
4.	තාප විද්‍යුත් යුග්මය	විද්‍යුත් ගාමක බලය	තඹ හා කොන්ස්ටන් , තඹ හා යකඩ
5.	විකිරණ අග්නිමානය	විකිරණ තීව්‍රතාවය	කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ

උෂ්ණත්ව පරිමාණ

- උෂ්ණත්වයට සංඛ්‍යාත්මක අගයක් පැවරීමට තනා ඇති පරිමාණ උෂ්ණත්ව පරිමාණයකි.

අචල ලක්ෂ්‍ය

- උෂ්ණත්ව පරිමාණයක් ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහා භාවිතා කරන ස්ථිර උෂ්ණත්වයන් මේ නම් වේ.

පහළ අචල ලක්ෂ්‍යය (හිමාංකය / අයිස්ලක්ෂ්‍යය)

- සම්මත පීඩනය (760 Hgmm) යටතේ අයිස් දියවන උෂ්ණත්වය.

ඉහළ අචල ලක්ෂ්‍යය (හුමාල අංකය)

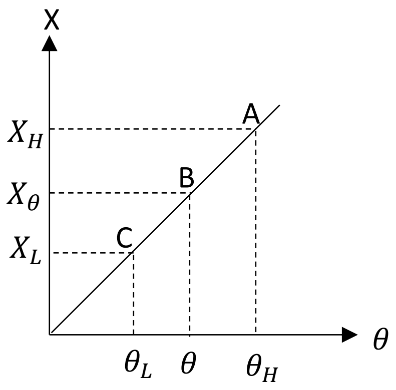
- සම්මත පීඩනය යටතේ ජලය නටන උෂ්ණත්වය

  වැදගත් :- අයිස් ලක්ෂ්‍යය කෙරෙහි පීඩනයේ විශාල බලපෑමක් නැති නමුත් හුමාල ලක්ෂ්‍යය කෙරෙහි පීඩනයේ විශාල බලපෑමක් පවතී.

උෂ්ණත්ව පරිමාණයක් තැනීම

θ_L – පහළ අචල ලක්ෂ්‍යය

X_L – පහළ අචල ලක්ෂ්‍යයේදී උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ අගය



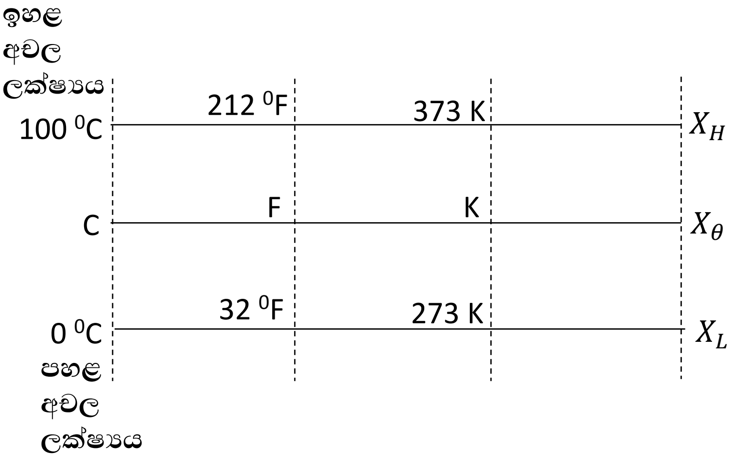
θ_H – ඉහළ අචල ලක්ෂ්‍යය

X_H – ඉහළ අචල ලක්ෂ්‍යයේදී උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ අගය

θ – මැනිය යුතු උෂ්ණත්වය

X_θ – මනින උෂ්ණත්වයේදී උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ අගය

පරිමාණ පරිවර්තනය සඳහා සමීකරණය



$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} = \frac{K-273}{373-273} = \frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_l}$$

$$\boxed{\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_l}}$$

ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පරිමාණ පරිවර්තනය සිදුකළ විට ,

AC අනුක්‍රමණය = BC අනුක්‍රමණය

$$\frac{X_H - X_L}{\theta_H - \theta_L} = \frac{X_\theta - X_L}{\theta - \theta_L}$$

$$\boxed{\theta = \frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_L}(\theta_H - \theta_L) + \theta_L}$$

තාපගති විද්‍යාව ට අනුව විශ්වයේ පැවතිය හැකි අවම උෂ්ණත්වය o k වන අතර එය " නිරපේක්ෂ ශුන්‍ය" ලෙස හැඳින්වේ. තාපගතික පරිමාණයට අනුව හිමාංකය 273.15k වේ. මෙය ත්‍රිත ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වයට මදක් වෙනස් වන්නේ ත්‍රිත ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප පීඩනයත් (1.6 Hgmm) හිමාංකයට අනුරූප පීඩනයක් (760Hgmm) අතර වෙනසක් තිබීමත්, ත්‍රිත ලක්ෂ්‍ය සඳහා ගන්නා අස්ථිත ජලයෙන් ද්‍රාවිත වාතය ඉවත් කොට තිබීම නිසා ය.

තාප ගතික පරිමාණයට අනුව හුමාල අංකයේ උෂ්ණත්වය 373 .15 වේ.

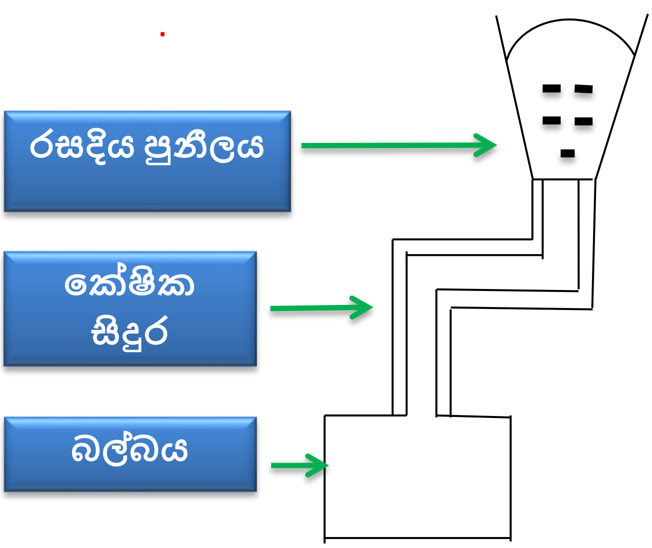
විවිධ උෂ්ණත්වමාන

01. ද්‍රව - වීදුරු උෂ්ණත්වමාන

මෙහිදී භාවිතා වන උෂ්ණත්වමිතික ගුණාංගය නම් කිසියම් ද්‍රව ස්

කන්ධයක සිදුවන දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය යි.

I. රසදිය උෂ්ණත්වමානයක් නිපදවීම



- ඒකාකාර අභ්‍යන්තර හරස්කඩක් ඇති පිරිසිදු කේෂික නලයක එක් කෙළවරක් ද්‍රව වන තෙක් රත්කර අනෙක් කෙළවරෙන් පිඹීමෙන් ද්‍රව වූ කෙලවරෙහි බල්බයක් සාදාග ගන්න.
- විවෘත කෙළවරට රසදිය පිරවූ පුනීලයක් සම්බන්ධ කර බල්බය රත්කර සිසිල් වීමට ඉඩ හැරීමෙන් ඒ තුළට රසදිය ඇතුල් කළ හැක.
- වාත බුබුළු හිර නොවන සේ නලය සම්පූර්ණයෙන් රසදියෙන් පුරවන්න.
- මැනීමට බලාපොරොත්තුවන උපරිම උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයක බල්බය තිබිය දී විවෘත කෙළවර සම්මුද්‍රණය කරන්න.

ක්‍රමාංකනය

I. පහල අචල ලක්ෂය ලකුණු කිරීම.

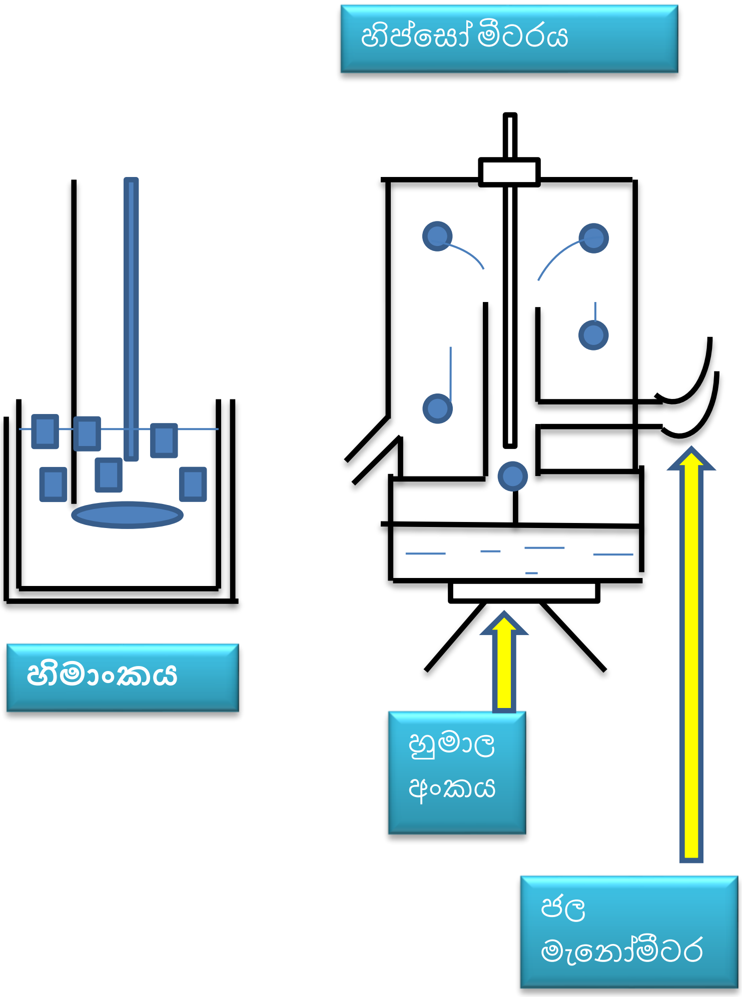
- උෂ්ණත්වය බල්බය වායුගෝලීය පීඩනයේ පවතින පිරිසිදු දියවන අයිස් තුළ තබා රසදිය කද පහළ බැස සංතුලනය වූ පසු එම ස්ථානය පහල අචල ලක්ෂය ලෙස ලකුණු කෙරේ.

II. ඉහළ අචල ලක්ෂයෙ ලකුණු කිරීම.

- උෂ්ණත්වමාන බල්බය හුමාලය සමඟ ස්පර්ශ වන සේ තබා රසදිය කද ඉහළ ගිය

විට සංතුලනය වන ස්ථානය ඉහළ අචල ලක්ෂය ලෙස ලකුණු කරයි.

- පහල අචල ලක්ෂයේ සහ ඉහළ ලක්ෂය අතර පරතරය සමාන කොටස් 100 කට බෙදීමෙන් සෙල්සියස් පරිමාණය පිළියෙල කරගත හැකිය.



වැදගත්:-

- පීඩනය වෙනස් වූ විට ජලයේ තාපාංකය වෙනස් වේ. එම නිසා හිප්සෝමීටරයෙන් උපදින හුමාලය 76Hg cm පීඩනයක පැවතිය යුතුය.

පීඩනය සමඟ අයිස් ලක්ෂයේ උණුසුම වෙනස් වන්නේ සුළු වශයෙනි. එම නිසා අයිස් ලක්ෂයේදී පීඩනය සුළු වශයෙන් වෙනස් වීම එතරම් ගැටලුවක් නොවේ.

- භාවිතා කරන ජලය පිරිසිදු වීම යෝග්‍ය වේ.

වාසි

- නිපදවීම, ක්‍රමාංකනය හා භාවිතය පහසුය.
- කෙලින්ම පාඨාංකය කියවා ගත හැකිය.
- ක්ෂණික උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම්වලට සංවේදී නිසා කාලය සමග වෙනස් වන උෂ්ණත්ව මැනීමට යෝග්‍ය වේ. වඩාත්ම යෝග්‍ය වන්නේ තාප විද්‍යුත් යුග්මයයි.

අවාසි

- මැනිය හැකි උෂ්ණත්ව පරාසය සීමා සීමා සහිත වීම.
- ඝනවල හා වායු වල උෂ්ණත්වය මැනීමට එතරම් යෝග්‍ය නොවීම.
- බල්බය ඉතා කුඩා නොවන බැවින් ඉතා කුඩා ස්ථානවල උෂ්ණත්වය මැනිය නොහැකි වීම හා මනිනු ලබන උෂ්ණත්වයට සැලකිය යුතු බලපෑමක් සිදුවීම.

දෝෂ

- කේශික නලයේ හරස්කඩ ඒකාකාර නොවීම.
- බල්බය තුළ හා ඉන් පිටත බටයේ තිබෙන රසදිය එකම උෂ්ණත්වයක නොතිබීම.

❖ නිදහස් රසදිය මාවකයට ඉහළ අවකාශයේ තිබිය හැකිය හැකි රසදිය වාෂ්ප මගින් ඇතිකරන පීඩනය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වීම මගින් දෝෂ ඇති වේ.

❖ වීදුරු අංශුවල සුවිකාර්ය ගලා යාම නිසා කල්යාමේදී බල්බයේ පරිමාව වෙනස් වේ.

❖ උෂ්ණත්වය සමඟ රසදියෙහි ප්‍රසාරණය ඒකාකාර නොවීම.

ii මධ්‍යසාර උෂ්ණත්වමානය

වැඩි ප්‍රසාරණතාවය තිබීමත් පහළ ද්‍රවාංකයක් පැවැතීමත් මෙහි ඇති වාසි වේ.

භෞතික ගුණය	**රසදිය උෂ්ණත්වය**	**මධ්‍යසාර උෂ්ණත්වය**
ද්‍රවාංක තාපාංක	තාපාංකය වැඩිය. ඉහළ උෂ්ණත්වය සඳහා යෝග්‍ය වේ.	ද්‍රවාංකය අඩුය. පහළ උෂ්ණත්ව සඳහා යෝග්‍ය වේ.
සන්නායක තාව	හොඳ තාප සන්නායක වේ.	දුර්වල තාප සන්නායක වේ.
ප්‍රසාරණය ඒකාකාර බව	ප්‍රසාරණය ඒකාකාර ය.	ප්‍රසාරණය ඒකාකාර නැත
ප්‍රසාරණ තාවය	ප්‍රසාරණ තාවය අඩුයි.	ප්‍රසාරණ තාවය වැඩිය.
පාරාන්ධ වීම	පරාන්ධය	පාරදෘශ්‍ය වේ.
වි.තා.ධා. හා ඝනත්වය	වි.තා.ධා. හා ඝනත්වය වැඩිය.	වි.තා.ධා. වැඩිය. ඝනත්වය අඩුය.

සංවේදීතාව

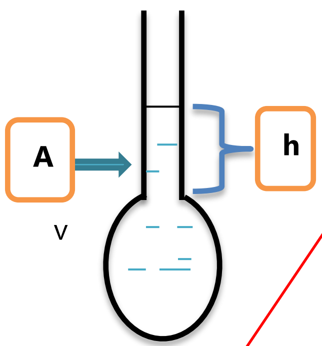
❖ සංවේදීතාවය යනු අංශකයක උෂ්ණත්ව වැඩිවීමක දී උසේ සිදුවෙන වෙනස් වීමයි.

❖ මෙහිදී භාවිත කරන්නේ බල්බයට වඩා ද්‍රවයේ සිදුවන වැඩිපුර ප්‍රසාරණයයි.

$$Ah = V_0 r_{දෘ} \emptyset$$

$$\left(\frac{h}{\emptyset}\right) = \frac{V_0 r_{දෘ}}{A}$$

$$\left(\frac{h}{\emptyset}\right) = \frac{V_0\,(r_{ඝ} - 3\propto)}{A}$$



සංවේදීතාවය

- V_0 = ආරම්භක රසදිය පරිමාව
- r = රසදියවල දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාවය
- $\emptyset$ = උෂ්ණත්ව වෙනස
- A = කේශික නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය

සංවේදීතාව ය වැඩිකිරීමට,

1. A අඩු කිරීම.
2. V වැඩි කිරීම.
3. $r_{ඝ}$ වැඩි කිරීම. (රස වැඩි ද්‍රව්‍යයක්)
4. ∝ අඩු කිරීම. (∝ අඩු වීදුරුවක්)

- නමුත් මෙහි V වැඩි වුවහොත් සංවේදිතාවය වැඩි වුවද රසදිය වැඩි ප්‍රසාරණයක් පවතින නිසා එහි නිරවද්‍යතාවය අඩු වේ.(වැඩි තාපයක් උරාගැනීම නිසා.)

02.වායු උෂ්ණත්වමාන

I. නියත පරිමා වායු උෂ්ණත්වමානය

ක්‍රියාකාරීත්වය

උෂ්ණත්වමිතික ගුණය:-

- අචල වායු ස්කන්ධයක පරිමාව නියත විට පීඩනය වෙනස්වීම.
- බල්බය යම් උෂ්ණත්වයකට පත් කළ පසු බල්බය තුල පරිමාව නියතව තැබීමට B නළය උස් පහත් කිරීම මගින් A නළය තුළ රසදියමාවකය දර්ශක තුඩෙහි ස්පර්ශ වීමට සලස්වනු ලැබේ.
- A හා B නල අතර රසදිය මට්ටම් අන්තරය h හා වායුගෝලීිය පීඩනය π නම්,
- A දක්වා ඉස්සීමට B ත් උස්සන්න.
- සිරි වී ඇති වායුවේ පීඩනය ,
- P = π+

උෂ්ණත්වය ගණනය කිරීම,

හිමාංකයේ දී $P_0 = \pi + h_0 \rho g$

හුමාල අංශයේ දී $P_{100} = \pi + h_{100} \rho g$

මැනිය යුතු උෂ්ණත්වයේදී,

$P_0 = \pi + h_0 \rho g$

π හා pg නියත නම් ,

$$\frac{hQ - h0}{hH - hQ}$$

$$Q_c = \frac{P_Q - P_0}{P_{100} - P_0} \times 100$$

- B නළයේ රසදිය මට්ටම A නලයට වඩා පහලින් නම් h සෘණ වේ.
- -270°C ලබාගැනීම He වායුව බල්බයට යොදාගනු ලැබේ.

වාසි

- ❖ විශාල උෂ්ණත්වය පරාසයක්(-270°C සිට 1500°C) තිබීම.
- ❖ වායුවල ප්‍රසාරණ සංගුණකය විශාල බැවින් සංවේදීතාවය වැඩි ය.
- ❖ උෂ්ණත්වමිතික ගුණය ඒකාකාරව විචලනය වන බැවින් පාඨාංක වල නිරවද්‍යතාවය වැඩිය.
- ❖ අනෙකුත් උෂ්ණත්වමාන ක්‍රමාංකනය සඳහා යොදා යොදා ගැනේ.
- ❖ තාප ධාරිතාව තරමක් වැඩිවීම ගැටළුවකි.

උෂ්ණත්වමාන අතරින් නිරවද්‍යතාව හා සංවේදීතාව වැඩිම වන්නේ නියත පරිමා/පීඩන වායු උෂ්ණත්වමානයේ ය.

අවාසි:-

- ❖ ප්‍රමාණයෙන් විශාල නිසා හැසිරවීම අපහසුය.
- ❖ උෂ්ණත්වය කෙළින්ම කියවාගත නොහැකි වීම.
- ❖ කාලය සමග වෙනස් වන උෂ්ණත්ව මැනීමට යෝග්‍ය නොවීම.
- ❖ (බල්බය හා වායුව තාප කුසන්නායක බැවින්)

දෝෂ

- ❖ මුළු වායුවම අදාළ උෂ්ණත්වයට රත් නොවීම. (මෙම දෝෂය අවම (මෙම දෝෂය අවම කරගැනීමට කේෂික නලයක් යොදා ගනී.)
- ❖ බල්බය ප්‍රසාරණය වීම නිසා වායු පරිමාව නියත නොවීම.
- ❖ පීඩන මානයේ රසදිය මාවකයේ පාඨාංකයේ පාඨාංක ගැනීමේ දී එහි ඇති උත්තල බව හේතුවෙන් දෝෂ ඇතිවිය හැක.(පැතලි මාවකයක් ලබාගැනීමට පීඩනමානයට පළල් නලයක් යොදාගනී.)
- ❖ පරීක්ෂණය කරන කාලය තුළ වා.ගෝ.පී. වෙනස් වීම මගින් දෝෂ ඇතිවිය හැකි ය.

I. නියත පීඩන වායු උෂ්ණත්වමානය

උෂ්ණත්වමානය
ජලය
රේඛීය පරිමාණය
කේශික නලය
රසදිය කඳ
වියළි වායුව මන්තය

- ❖ මෙහි උෂ්ණත්වමිතික ගුණය වන්නේ අචල වායු ස්කන්ධයක පීඩනය නියත විට උෂ්ණත්වය සමග වායු කදේ පරිමාව/දිග විචලනය වීමයි.
- ❖ දැන් උෂ්ණත්වමානයේ දියවෙන අයිස් වල ගිල්වා පහල අචල ලක්ෂයට අදාල උසද නටන ජලයේ දී ඉහළ අචල ලක්ෂයට අදාල උස ද, එලෙසම නොදන්නා උෂ්ණත්වයේ දී වාත කදේ උස ද මැන,

$$\frac{L_{0}-l_{L}}{l_{H}-l_{L}} = \frac{\emptyset-0}{100-0}$$

වාසි:-

- වායුවක ප්‍රසාරණය වැඩි බැවින් සංවේදීතාවය වැඩි ය.
- අන්වර්ථ උෂ්ණත්ව මැනීම සඳහා
- නිවැරදිම වන්නේ මෙම උෂ්ණත්වමානය යි.
- වැඩි පරාසයක් මැනිය හැක්කේ අවස්ථා විපර්යාස අවම වන බැවිනි.

අවාසි:-

- පරිහරණය අපහසුය.
- කෙලින්ම පාඨාංක ලබා ගත නොහැක.
- පෘෂ්ඨයක උෂ්ණත්වය මැනීමට සුදුසු නොවේ.
- නිපදවීම අපහසුය.

දෝෂ:-

- වායු කදේ පරිමාව වෙනුවට දිග මනින නිසා හරස්කඩ වෙනස් වීම දෝෂයකි.
- අදාළ කාලය පුරාවටම වායුගෝල පීඩනය වෙනස් වීම.
- ක්‍රමයෙන් වෙනස් වන උෂ්ණත්ව මැනීමට සුදුසු නොවන්නේ වායු දුර්වල තාප සන්නායක බැවිනි.
- වස්තුවේ උෂ්ණත්වයත් අභ්‍යන්තර වාතයේ උෂ්ණත්වයත් වෙනස්වීම දෝෂයකි.

තාප විද්‍යුත් ආවරණය

- ලෝහ දෙවර්ගයක කම්බි 2කින් සංවෘත පරිපථයක් සාදා එහි සන්ධි උෂ්ණත්ව අන්තරයක තැබූ විට පරිපථයේ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ජනනය වීම.

03.තාප විද්‍යුත් යුග්මය

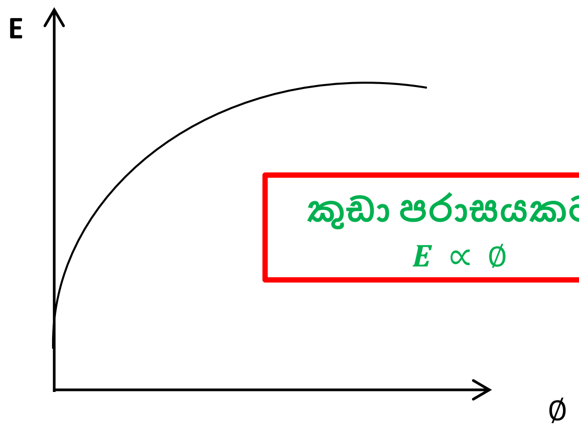
අයිස්
උෂ්ණත්වය
සිසිල් සන්ධිය 0 °C හිද උණුසුම් සන්ධිය $\emptyset$°C හිද ඇති විට සන්ධි අතර හටගන්නා වි.ගා.බලය E නම්,

$$E = a + b\emptyset + c\emptyset^2$$

$\emptyset$ = උෂ්ණත්වය

- මෙහි a, b, c දී ඇති යුග්මයක් සඳහා නියතයන් වේ.
- සන්ධි දෙකෙහි උෂ්ණත්ව වෙනසක් ඇති වූ විට එයට අනුරූපව සන්ධි අතරේ හටගන්නා විද්‍යුත් ගාමක බලය (සාමාන්‍යයෙන් මෙය mv/MV ගණයේ වේ.)

සංවේදී ගැල්වනෝමීටරයක් මගින් හෝ වඩාත් නිවැරදිව සංවේදීමානයන් මගින් මැනිය හැක.



❖ අඩු උෂ්ණත්ව පරතර වල දී උපදින වි.ගා.බ. උෂ්ණත්ව පරතරයට සමානුපාතික යැයි සැලකිය හැක.

$$E \propto \emptyset$$

❖ Sb,Fe,Zn,Pb,Cu,Pt,Bi වැනි ලෝහ තාප විද්‍යුත් යුග්ම සඳහා භාවිතා වේ.

වැදගත්:-

❖ තඹ හා කොන්ස්ටන් ලෝහ යෙදීමෙන් තඹ හා යකඩ යෙදුම් මෙන් දස ගුණයක් පමණ වැඩි වි.ගා.බ. එකම උෂ්ණත්වය හා වි.ගා.බ. අතරේ විචලන වැඩි උෂ්ණත්ව පරාසයක් තුළ රේඛීය නිසා ලෝහ යෙදූ තාප විද්‍යුත් යුග්ම ප්‍රායෝගිකව භාවිතා කරයි.

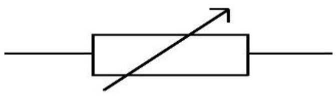
❖ තාප විද්‍යුත් යුග්මයක උෂ්ණත්වය සමග වි.ගා.බ.විචලනය, පරාවලයක වේ.

වාසි:-

1. ලක්ෂයක වුවද උෂ්ණත්වය මැනිය හැකිය.
2. සන්ධිවල තාප ධාරිතාව කුඩා බැවින් මනින උෂ්ණත්වයට සිදුවන බලපෑම අවම වීම.
3. සන්ධිවල තාප සන්නායකතාව ඉහළ බැවින් ඉක්මනින් මනින උෂ්ණත්වයට පත් වේ.
4. විශාල උෂ්ණත්ව පරාසයක්(250 සිට 1500 දක්වා)
5. ක්ෂණික උෂ්ණත්ව වෙනසකට පවා සංවේදී වේ.
6. මිනුම් විද්‍යුතය ඇසුරෙන් කෙරෙන බැවින් වැඩි නිරවද්‍යතාවයක් ඇත.
7. අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය සපයා ඇති විට පහසුවෙන් නිර්මාණය කල හැක.

04.තා' මිස්ටර උෂ්ණත්වමානය

සංකේතය:-



❖ මෙය අර්ධ සන්නායකයක් යොදා තැනූ ප්‍රතිරෝධ උෂ්ණත්වමාන වර්ගයකින් උෂ්ණත්වයේ වෙනස්වීම් සමග ප්‍රතිරෝධය ද සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් වේ. -90 C° හා 130 C° අතර පරාසය තුළ දී, කාර්යක්ෂමව භාවිතා කළ හැක. අර්ධ සන්නායක නිසා ∝ වේ. වැඩි උෂ්ණත්වවල දී R අඩු නිසා I වැඩි වේ. I මැනිම වඩා නිවැරදි වේ.

යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය:-

- සෙරමික් වර්ග
- බහු අවයවික

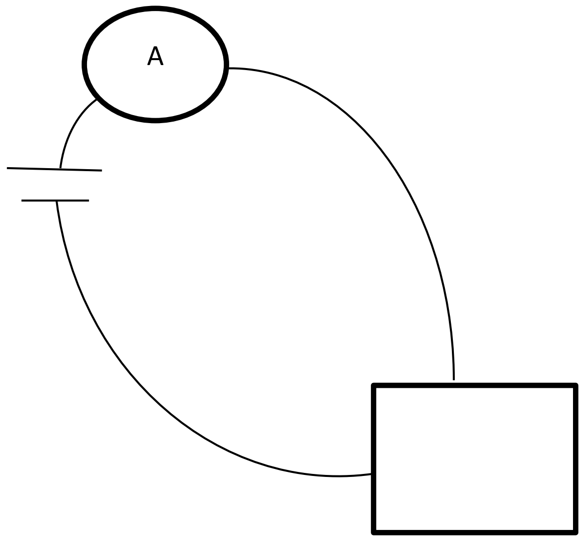
වාසි:-

- ලාභදායී වීම
- භාවිතය පහසු වීම.
- කුඩා උෂ්ණත්ව පරාස සඳහා පහසුවෙන් යොදා ගැනීමට හැකි වීම.
- නිරවද්‍ය වීම.
- ඉක්මනින් ප්‍රතිචාර දැක්වීම.

අවාසි:-

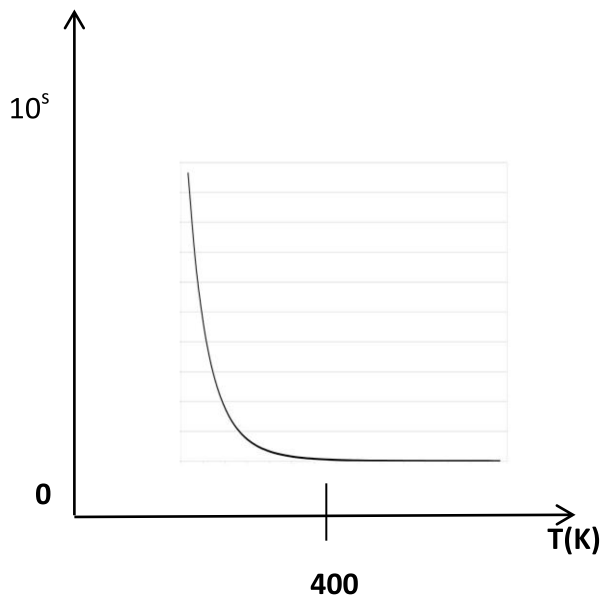
- ඉහළ උෂ්ණත්ව පරාස සඳහා භාවිතා කළ නොහැකි වීම.

(අර්ධ සන්නායක උණු වීම නිසා.)



අර්ධ සන්නායක කැබැල්ල

තා' මිස්ටර ප්‍රතිරෝධය, උෂ්ණත්වය සමඟ වෙනස් වීම.

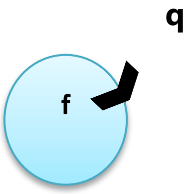


- $I/T = A + B/n (R) + C (InR)^3$ මගින් T උෂ්ණත්වයේ දී, ප්‍රතිරෝධයේ විජය විචලනය ලබා දේ.A,B,C යනු තා' මිස්ටරය සඳහා නියත වේ.

06 විද්‍යුත් ධාරාව හා ප්‍රතිරෝධය

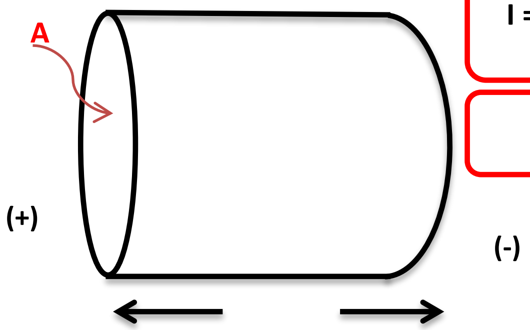
විද්‍යුත් ධාරාව

$I = \frac{Q}{t}$ Unit ⟹ A/Cs^{-1}



$I = 9f$

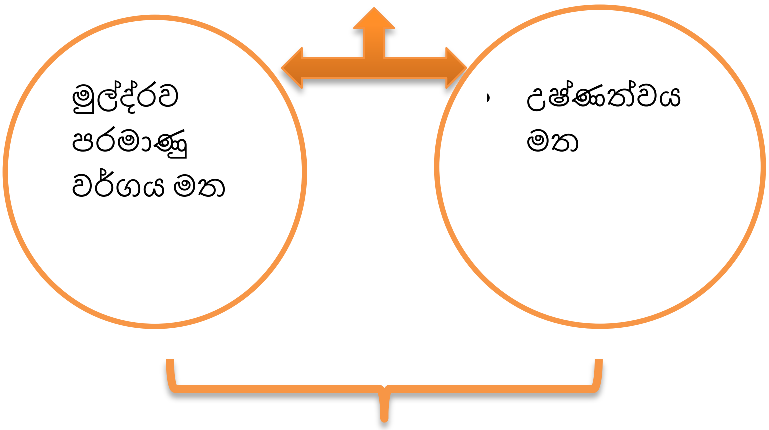
මධ්‍යයන ප්ලාවිත ප්‍රවේගය



$I = Q/t = \frac{lAne}{t}$

$I = VAne$

n - ඒකක පරිමාවක ඇති e^n ගණන



රඳා පවතී යි.

ධාරා ඝනත්වය (J)

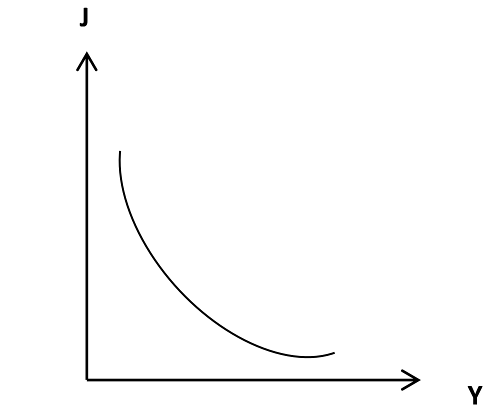
→ඒකක වර්ගඵලඵලය හරහා ඍජුව ගලන ධාරාවයි

$J = I/A$

Unit → Am^{-2}

- දෛශිකයක් වන අතර ධාරාවේ දිශාවට පවතියි.

$J = \frac{VAne}{A} = $ $J = Vne$



❖ පරිපථයක ධාරා වෙනස් වන්නේ සන්ධියක දී පමණියි.

ප්‍රතිරෝධය

→ සන්නායකයක් තුලින් ආරෝපණ ගලන විට, ඒවා e^n සමගත්,න්‍යෂ්ටික සටනක් ඇතිකරගන්න ගැටීම්

- R↑ කම්බි → විදුලි උපකරණ වල ඇත.
- R↓ කම්බි → ක්ෂමතාවය එක් තැනක සිට තවත් තැනකට යවන්න.used

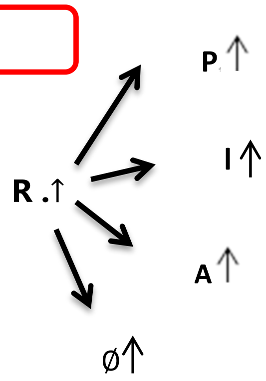
ඕම් නියමය

∅ හා අනෙකුත් භෞතික සාධක නියත විට,

V ∝ I වේ.

$$V = IR$$

$$R = \frac{pl}{A}$$



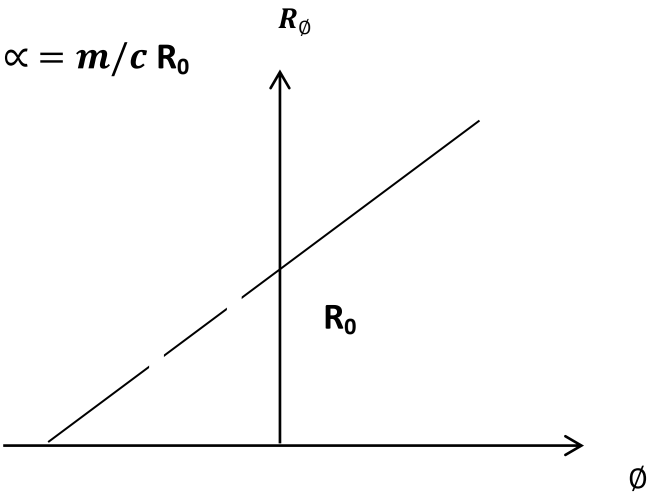
උෂ්ණත්වය සමඟ R විචලනය

$$R_\partial = R_0\,(1 + \propto \partial)$$

සන්නායකය - ∝ (+)

පරිවාරකය - ∝ (-)

$\propto = m/c\ R_0$

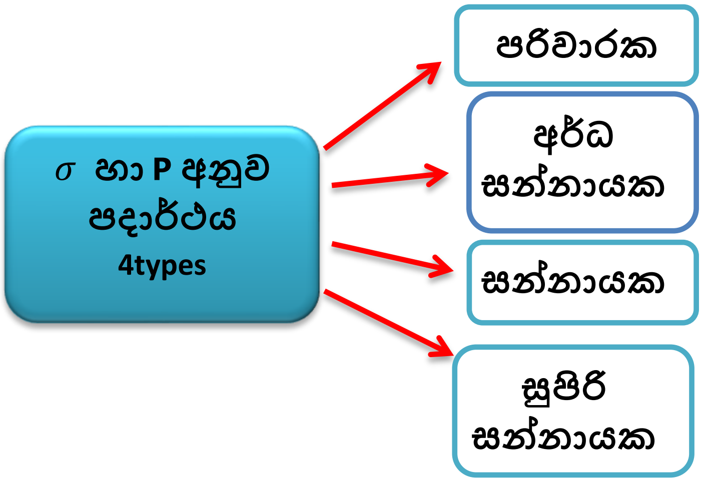


සන්නායකතාවය

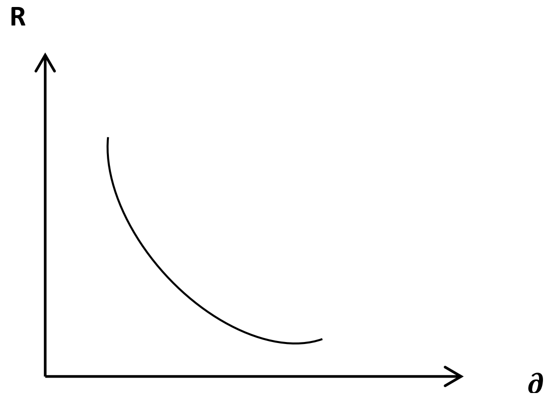
$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

සන්නායකතාවය

$$s = \frac{1}{R}$$



පරිවාරක වල,

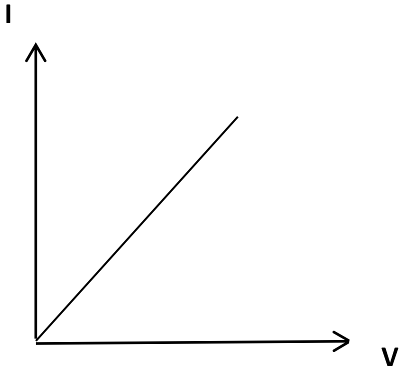


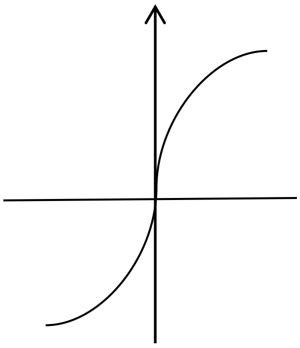
J හා E අතර සම්බන්ධය සන්නායකතාව

$$J = \sigma E$$

σ – සන්නායකතාව

ඕමිය / අඕමිය සන්නායක





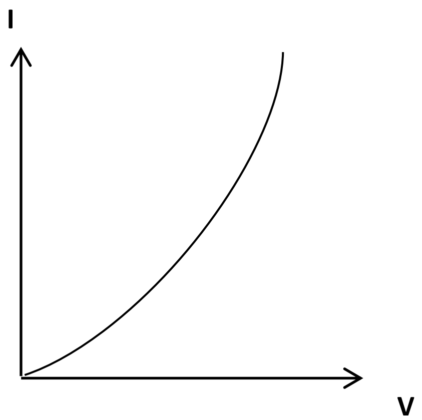
ඕමිය

අඕමිය

උදා:-
ප්‍රකාශක කෝෂය
filament බල්බය

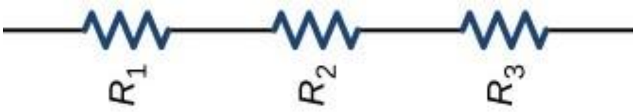
p-n සන්ධිය

අර්ධ සන්නායක වල,



සමක ප්‍රතිරෝධය

ශ්‍රේණිගත



$$R_{සමක} = R_1 + R_2 + R_3$$

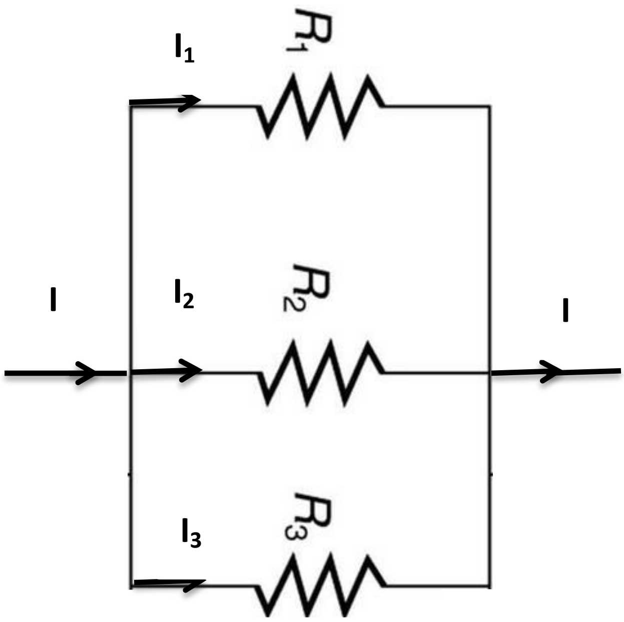
- එකම ධාරාව ගලයි.

විභව බෙදෙන ලෙස use කරයි.

Δ V අතර අනුපාතය= R අතර අනුපාතය

- R මුළු වැඩිවේ.

සමාන්තරගත



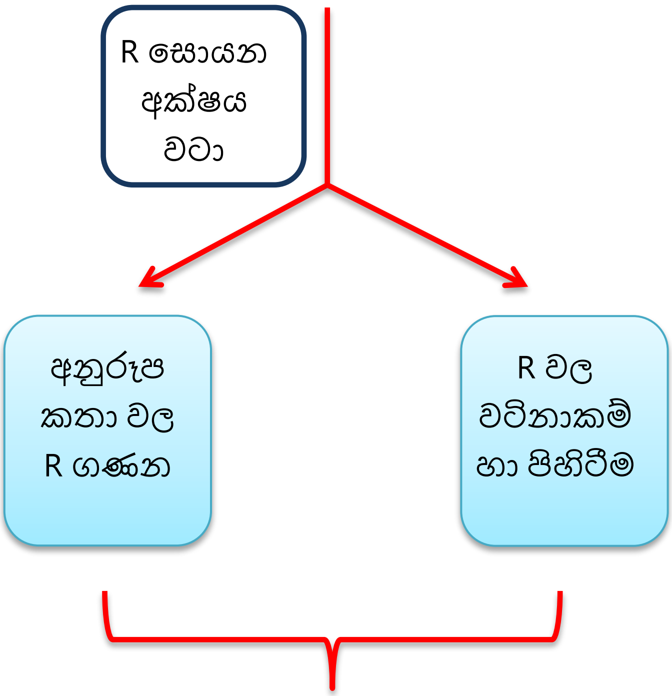
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- ❖ හැමඑකක් හරහාට Δ^0 V වේ.
- ❖ ධාරාවල එකතුව = මුළු ධාරාව
- ❖ R සමාන < R min
- ❖ ධාරා බෙදෙන ලෙස used වේ.

R සමන හොයද්දි වැදගත් වෙන කරුණු

- ➢ R සමන සෙවිය යුතු ලක්ෂයට පුළුවන් තරම් දුරින් start කරලා, ශ්‍රේණි + සන්ධි ක්‍රමයෙන් අඩු කරමින් පරිපථය simple කරගත යුතුයි.
- ➢ සන්නායක කම්බියක හැම තැනටම V සමානයි.

සමමිතික පද්ධති



= (සමාන)

විය යුතුය.

අනන්ත දිගැති ප්‍රතිරෝධය

→

(අනන්තය-1)= R නම්, අනන්තයත්=R මයි නේද?

∴ **R සමන =** $R = \frac{3R}{(3+R)} + 4$

$R = \frac{SR+12+4R}{(3+R)}$

$3R + R2 = 7R + 12$

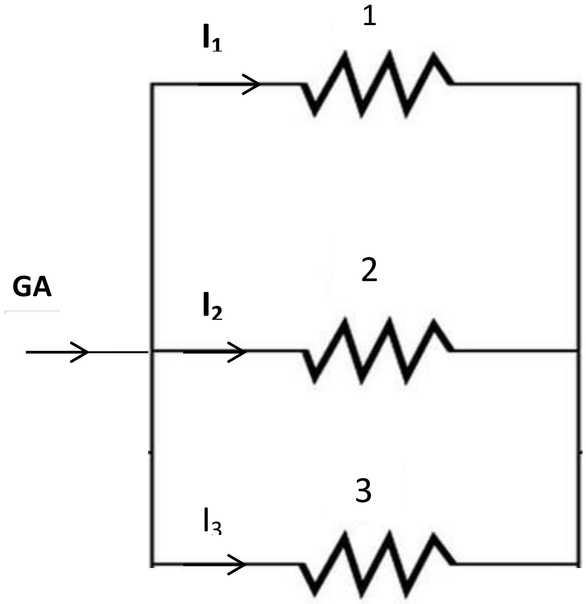
R = 2

V බෙදනය (ශ්‍රේණිගත R මගින්)

→මෙවැනි අවස්ථාවල පද්ධතියේ ඉවත් කරමින්, සන්ධි ඉවත් කරමින් සමන R සොයාගෙන, ඒ ඇසුරින් V බෙදන්න.

i

බෙදනය (සමාන්තරගත මගින්)

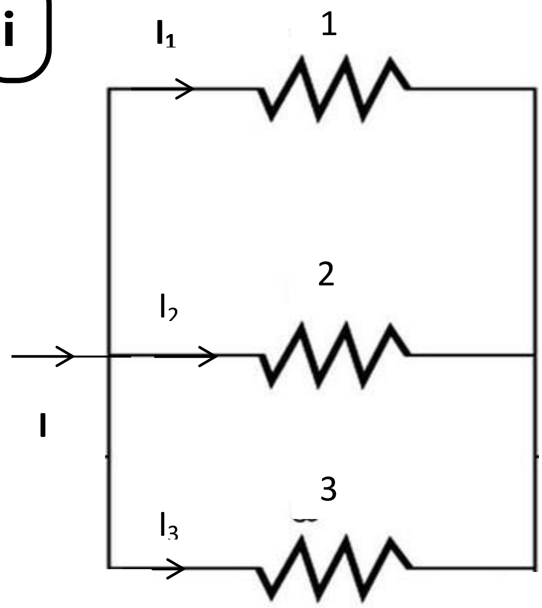


R↑ නම් I↓ වේ.

(ΔV සමාන විය යුතු නිසා)

මෙහි ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතයන් පරස්පරයට අනුව ධාරාව ගලයි.

ii



$$I_1 = \frac{I}{\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}\right)} \times \frac{1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{I}{\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}\right)} \times \frac{1}{R_1}$$

ජූල්ගේ තාපන නියම හා සරල පරිපථ

<u>ජූල්ගේ තාපන නියම</u>

පිරිසුදු ප්‍රතිරෝධයක් හරහා ධාරාව ගැලීමේදී උත්පාදනය වන තාපය Q නම්,

$Q \propto I^2$, $Q \propto R$, $Q \propto t$ වේ.

$\therefore Q = KI^2 Rt$ **K→1** විට.

$$Q \propto I^2 Rt$$

- IJ → පිරිසිදු ප්‍රතිරෝධයක් හරහා 1A ධාරාවක් කාලයක් යද්දි නිපදවෙන තාප ප්‍රමාණය'

$$Q = \frac{V^2}{R} t$$

$$Q = VIt$$

කාලයෙන් බෙදීමෙන්,

$$P = I^2R$$

$$P = V^2/ R$$

$$P = VI$$

සම්මත වෝල්ටියතාව (hr)

↓

උපකරණ නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වීම සඳහා කොපමණ වෝල්ටීයතාවක් බාහිරින් ලබාදිය යුතුද යන්න.

සම්මත වෝල්ටීයතාව

උපකරණ නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වන විට ක්ශමතාවය.

විලායන

- උපකරණයට පෙරාතුව යොදයි.
- විශාල ධාරාවක් ගැලුවොත්, fuse එක මුලින් රත් වී පිළිස්සී යයි.

වි.ගා.බ.(E)

↓

සංවෘත පරිපථයක, ඒකක ආරෝපණයක් එක් වටයක් යද්දි , වෙනත් ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වන විද්‍යුත් ශක්ති ප්‍රමාණය.

E ප්‍රභව

→වෙනත් ශක්තිය→ විද්‍යුත් ශක්තිය බවට convert කරන ප්‍රභව

Eg:-

- **වියලි කෝෂය**
  $E_{chem} \rightarrow E_{electrical}$
- **සූර්ය කෝෂය**
  $E_{light} \rightarrow E_{electrical}$
- **ඩයිනමෝව**
  $E_{kinetic} \rightarrow E_{electrical}$
- **තාප විද්‍යුත් යුග්මය**
  $E_{heat} \rightarrow E_{electrical}$
- **පීඩ විද්‍යුතය ස්ඵටිතය**
  $E_{mechanical} \rightarrow E_{electrical}$

- ධාරිත්‍රක යනු E ප්‍රභවයක් නොවෙයි.

ප්‍රාතමික කෝශ

→ නැවත ආරෝපණය කළ නොහැකි කෝෂ
උදා:වියළි කෝෂය

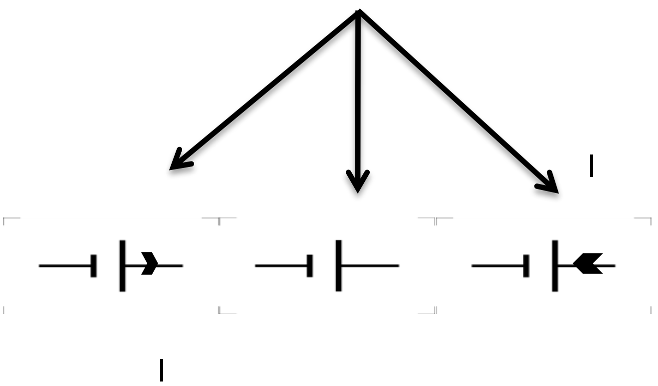
ද්විතියික කෝෂ

→නැවත ආරෝපණය කළ හැකි කෝෂ

උදා: Li බැටරි(Lithium Iron Hydride)

කෝෂයක අභ්‍යන්තර r

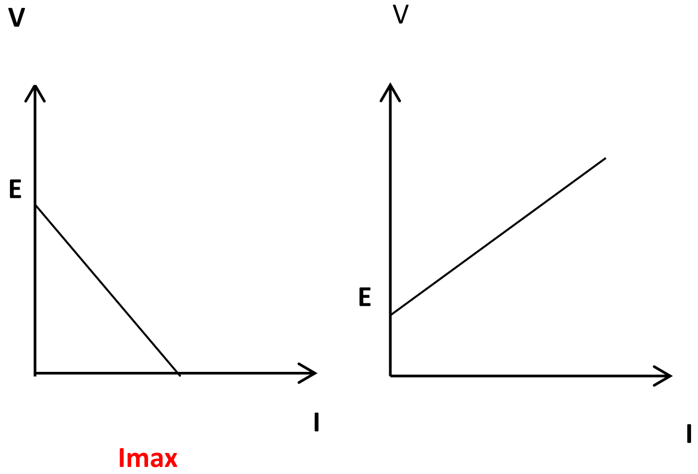
- කෝෂය තුළ V_{low} සිට V_{high} දක්වා ආරෝපණ ගමන් කිරීම නිසා ඇති වේ.
- කාලයත් සමඟ cell එකේ electrocles අතර කුණු බැදීම් නිසා, බාධාව (r) තවත් වැඩිවෙයි.
- අභ්‍යන්තර r ඇතිවිට සාමාන්‍යයෙන් අග්‍ර හරහා Δr, එම කෝෂයේ ගසා ඇති අගයට වඩා අඩු වේ.



V=E-Ir (Battery

V=E (ධාරාව නොගලයි)

V=E+Ir (Charge වේ.)



කෝශයක Imax ලැබෙනුයේ R_{msn} ඇති විටය.

ලබාගැනීමට

අග්‍ර 2 ලූහුවත කළ යුතුයි. එවිට,

$$I = \frac{E}{r}$$

Imax විට,V = 0 වේ. එනම් කෝශයෙන් නිපදවන මුළු E ම කෝෂය තුලදී හානි වේ.

∴ කෝෂය සුපිරියට රත්වේ.

පද 0 නම් වේ, I (∞) A වේ.

කෝෂයක ඇම්පියර් පැය ධාරිතාව

- කෝෂය භාවිතා කළ හැකි කාලය පිළිබඳව මිනුමකි.

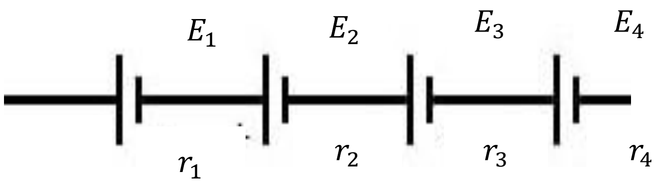
→1Ah යනු 3600C ට අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා දිය හැකි බවයි.

(1A ධාරාවක් පැයක් තිස්සේ දෙන්න පුළුවන්.)

∴ එම කෝෂයෙන් ම 2A ධාරාවක් දෙන්න පුළුවන් පැය ½ ක් විතරයි.

කෝෂ පද්ධති

ශ්‍රේණිගත



ධාරා සමාන වේ.

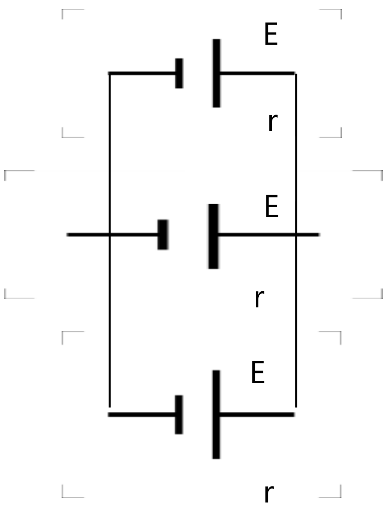
$E_{සමක} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$

$r_{සමක} = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$

∴ Voltage වැඩිවේ.

සමාන්තරගත

01. සර්වසම කෝෂ



E සමක = E

(හේතුව → ආරෝපණ I1 හරහා Seperately යන නිසා)

r සමක = r/3

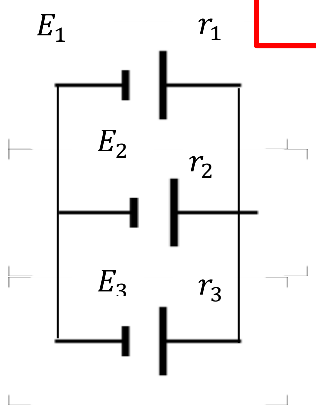
∴ r↓ වේ.

- කෝෂ ΔV හරහා වේ.
- මෙම ක්‍රමවේද කෝෂය lifetime වැඩිවේ.

02.අසමාන කෝෂ

$$\frac{1}{r_{සමක}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}$$

$$\frac{E_{සමක}}{r_{සමක}} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} + \frac{E_3}{r_3}$$



පරිපථයක ක්ෂමතාව කාර්යක්ෂමතාවය

$P = I^2 R$

$$\therefore P = \left[\frac{E}{(R+r)}\right]^2 R$$

∴ R සමඟ P රේඛීය විචල්‍යයක් නොතැබීම.

$P_{max} \rightarrow {}_{R=r}$ විට දී ය.

කාර්යක්ෂමතාවය( ) $= \frac{\text{ප්‍රයෝජනවත් P}}{\text{කෝශයක් හදන මුළු P}} \times 100\%$

$$= \frac{R}{(R+r)} \times 100\%$$

$\therefore r = 0$ විට, n = 100% කි.

P_{max} විට, = 50% කි.

විභව ප්‍රස්තාර

→පරිපථයෙ තැනින් තැන V ගේ විචල්‍යය නිරූපනය කරයි.

ප්‍රස්තාර ඇඳීමේදී කෝෂයේ (-) අග්‍රය කිරීම පහසු වේ.

කර්චොෆ් නියම උපකරණ

කර්චොෆ් නියම

i නියමය

→පරිපථයක සන්ධියක දී ධාරාවන්ගේ ඓක්‍යය ශුන්‍යයකි. (ආරෝපණ සංස්ථිතිය)

ii නියමය

→සංවෘත පරිපථයක සලකන ලද දිශාවකට විද්‍යුත් ගාමක බලයන්ගේ වීජ ඓක්‍යය , විභව බැස්මන්ගේ වීජ ඓක්‍යයට සමාන වේ.

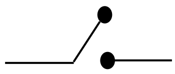
වැදගත්:-

- කර්චොෆ් නියමය යෙදීමට පරිපථය සංවෘත විය යුතුය.
- දිශාව දැක්වීමට පරිපථය අංකනය කරයි .
- මෙහිදී V බැස්මවල් (+) ලෙස සලකයි.
- දෙපාරක් වටේ යා යුතුයි.
- අවසානයේ I → (-) ආවොත් , ඒකෙන් කියැවෙන්නේ ලකුණු කළ දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට ධාරාව යන බවයි.
- පරිපථයේ පුඩු කිහිපයක් පවතින විට, පුඩු ගණනට = ධාරා ප්‍රමාණයක් ලකුණු කළ යුතුයි .

විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය

- ධාරා නියාමකයක් ලෙස ද useful වේ.
- R → o සිට ∞ දක්වා වෙනස් කළ හැක.
- R = o ≅ සන්නායක කම්බිය

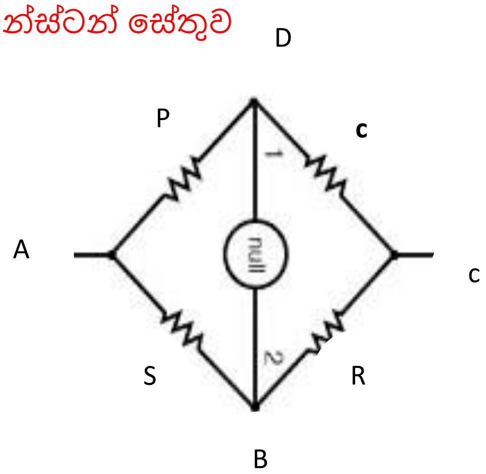
R = ∞ ≅



ස්පර්ශකයක් ඇති විට ,

දෙපැත්තේ තියලා බලන්න.... උත්තරේ හරියටම ආවේ නැත්තං, මැද්දෙන් තියලා බලන්න.

වින්ස්ටන් සේතුව



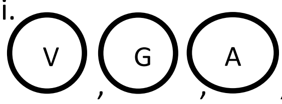
මෙය වින්ස්ටන් නම්,

P/s = Q/R

හෝ,

P/Q = S/R වේ.

එවිට , X හි,

i.


, , , මොකක් තිබ්බත් පාඨාංක 0 කි.

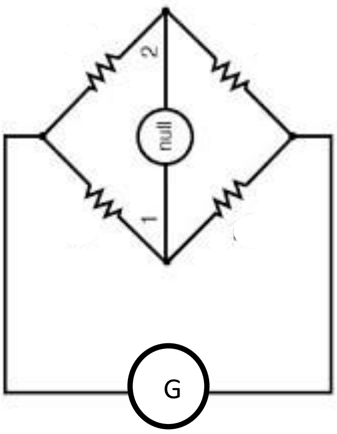
ii. ප්‍රතිරෝධයක් තිබ්බහම ධාරාවක් නොගලයි. එම නිසා ඉවත් කළ හැක.

iii. විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය/ ස්විචයක් තියලා ඒවා මොනවා කරත් අවුලක් නැත.

iv.බල්බයක් තිබ්බොත් පත්තු නොවේ.

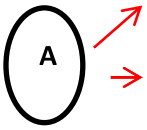
v.ධාරිත්‍රයක් තිබ්බොත් charge නොවේ.

** කේෂය දකින පරිදි BD අතර ප්‍රතිරෝධය අනන්තයක.



මේ ආකාරයට තිබ්බොත් G පාඨාංකයේ නොපෙන්වයි

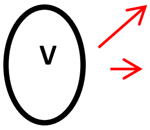
❖ මැද්දේ තියෙද්දී මෙය විත්ස්ටන් සේතුවේ පරස්පරය වුණා නම්, max පාඨාංකයක් පෙන්වයි.



A ශ්‍රේණිගතව set කරයි.

R හැකිතාක් අඩුවිය යුතුයි.

සමාන්තරව කුඩා set කිරීම.



සමාන්තරව set කරයි.

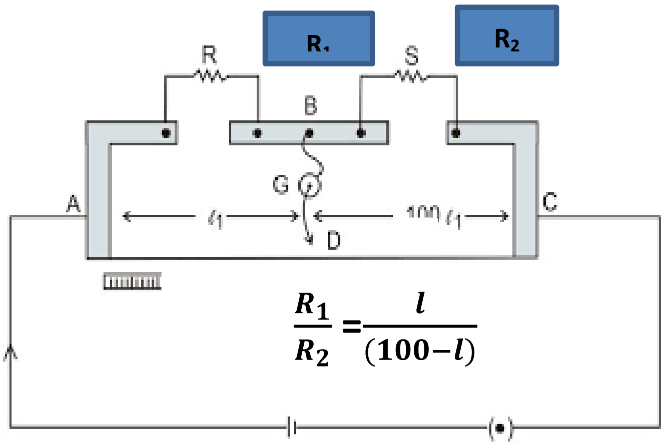
G → V කරන්න නම්, ශ්‍රේණිගතව විශාල න් යෙදිය යුතුයි.

විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය

ප්‍රතිරෝධය පෙට්ටිය

පේනුවන් ගැලෙව්වහට එතැන තියෙන ප්‍රතිරෝධයේ ය. හරහා ධාරාව ගලයි.

මීටර් සේතුව



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l}{(100-l)}$$

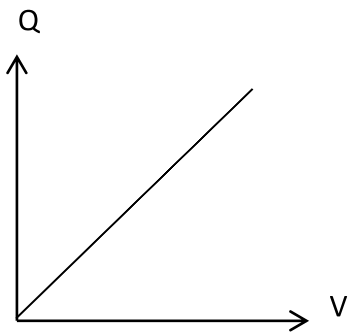
විභවමානය

භාවිත

- ප්‍රතිරෝධ 2 ත් අතර සංසන්දනය √
- කෝෂික E සේවීම √
- කෝෂයක r සෙවීම. (X) ← os

ධාරිත්‍රක

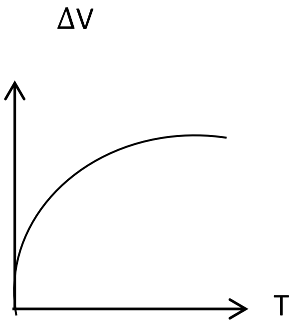
C = Q/V **Q = CV**



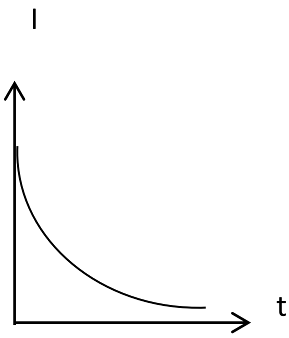
අනුක්‍රමණය - C

යට කොටසේ වර්ගඵලය = ශක්තිය

ධාරිත්‍රකයක් charge කිරීම.

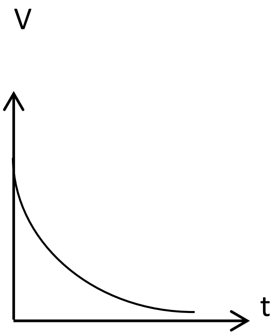


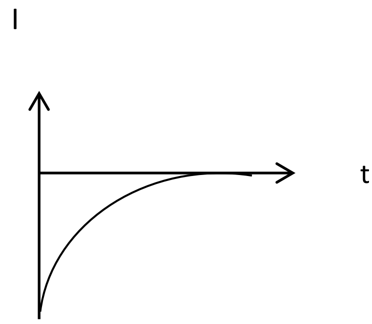
තහඩු අතර Δ v

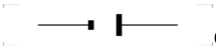


ගලන ධාරාව

ධාරිත්‍රකයක් විසර්ජනය කිරීම.





- මෙහි ප්‍රස්තාර 3ක්ම same shape බව මතක තියා ගන්න.
- ධාරිත්‍රකය හරහා සරල ධාරා යන්නෑ. ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරා පමණක් යයි.
- සරල ධාරා නම් ගලන්නේ,  charge / discharge වන තෙක් පමණි. මෙය ms ගණනකි.

  ∴ ධාරාව නොගලන බව සලකයි.

- ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවල මොහොතක් පාසා Δ v වෙනස් වේ.

  ∴Q වෙනස් වේ.

  ∴C වෙනස් වේ.

C සඳහා ප්‍රකාශන

1. තහඩු අතර රික්තයක් නම්,

$$C = \frac{A\varepsilon^{\circ}}{d}$$

2. තහඩු අතර පාර විද්‍යුත් නියතය K වන මාධ්‍යයක් ඇත්නම්,

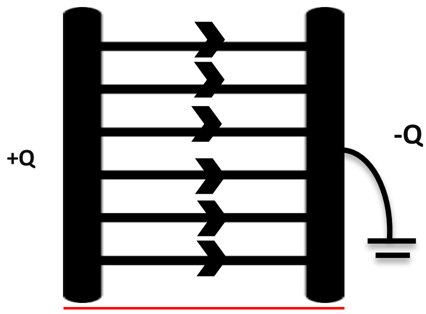
$$C = \frac{A\varepsilon_0 k}{d}$$

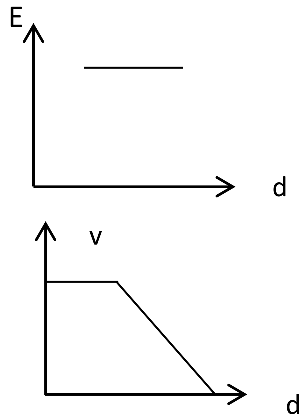
3. තහඩු අතරට සන්නායක තහඩුවක් දැම්මහම,

$$C = \frac{A\varepsilon_0}{(d-b)}$$

b → සන්නායක තහඩුවේ පළල

E ගේ විචලනය





ධාරිත්‍රක arranging

සමාන්තරගත

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$CV = C_1V + C_2V + C_3V$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

$$V = V1 + V2 + V3$$

ආරෝපණ = යි $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

❖ සමාන්තරගත වලට ගන්න සියලු කෙටි ක්‍රම මේවටත් වලංගුයි.

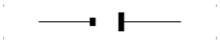
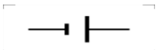
ධාරිත්‍රකයක ගබඩා වූ ශක්තිය

$E = \frac{1}{2} Qv$	**$E = \frac{1}{2} Cv^2$**	**$E = \frac{1}{2} Q^2/C$**

***

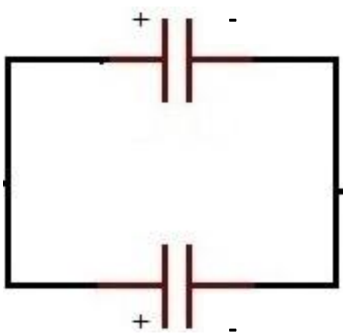
එකලිතයි Q නියතයි.....!

බැදිලා නම් V නියතයි......!

- මෙහි ඒකලිත යනු  ට සම්බන්ධ කර, charge කරාට පස්සේ කෝෂයෙන් ගලවා ඉවත් කරපු එකහ
- එවිට කෝෂයෙන් හෝ කෝෂයට ආරෝපණ ගලා යා නොහැක. $\therefore Q^{\circ}$ වේ.
- කෝෂයට සම්බන්ධ නම්,කෝෂය ΔV ට යටත්ව පවතින නිසා,දිගටම කෝෂයේ ΔV ම  හරහා පවතියි.

ධාරිත්‍රක සම්බන්ධ කිරීම.

සජාතීය

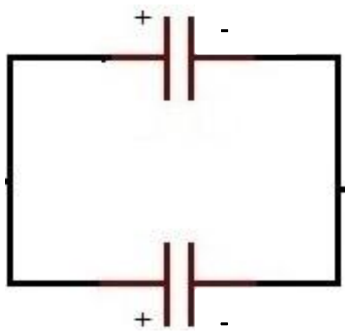


වැඩි V සිට අඩු V දක්වා

V = වන තෙක් ආරෝපණ ගලයි.

$Q_1+Q_2 = Q_1^{\ 1}+Q_1^{\ 2}$

විජාතිය



ΔV සමාන වුවද ,විජාතිය ආරෝපණ සම්බන්ධ කර ඇති බැවින්,V සමාන වන තෙක් ආරෝපණ ගලා යයි.

$Q_{වැඩි} - Q_{අඩු} = Q_1^{\ 1}+Q_1^{\ 2}$

ධාරිත්‍රකයක් ඇතුලට තුනි සන්නායකයක් දාපුවහම C වෙනස් නොවේ.

ගෝලයක $C = 4\pi\varepsilon.r$

07. ක්ෂේත්‍ර

07.1 විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර

Q= ± ne

ආරෝපණය කිරීම

- පරිවාරක → ඝර්ෂණයෙන් → (+) විසේද / (-) එලෝරි
- සන්නායක → ස්පර්ශයෙන් → (වැඩි V සිට අඩු Vට , V = වන තුරු)
- සන්නායක → ප්‍රේරණයෙන් → සජාතීය / විජාතීය ආරෝපණ ප්‍රේරණය කළ හැක.

භූගත කිරීම.

- Couple වූ q වලට බාධාවක් නැත.
- භූගත කරන තැන V = 0 යි.
- භූගත කරන වස්තුවේ ස්ථානය මත නොරැඳේ.
- Single ලා විතරක් භූගත වේ.

<u>කූලෝම් නියමය</u>

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1\ Q_2}{r^2}$$

❖ මාධ්‍ය මත රඳා පවතියි.

<u>ε (පාරවේද්‍යතාවය)</u>

ε ↑ නම්,විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඇති වීමේ සම්භාවිතාව අඩු ය. (නොහැකියාව පිළිබඳ මිනුමකි)

ε_0 රික්තකයේ.....

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\ Nm^2\ C^{-2}$$

වෙනත් මාධ්‍යයක් නම්,

$$\frac{1}{4\pi K\varepsilon_0}$$

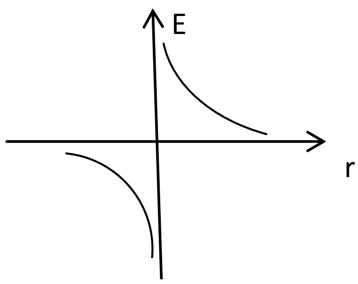
K → සාපේක්ෂ පාරවේද්‍යතාවය $(\varepsilon/\varepsilon_0)$

<u>විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (E)</u>

F = qE

E → බලයක් බැවින් දෛශිකයන්
(දිශාව → බලරේඛා වල දිශාව)

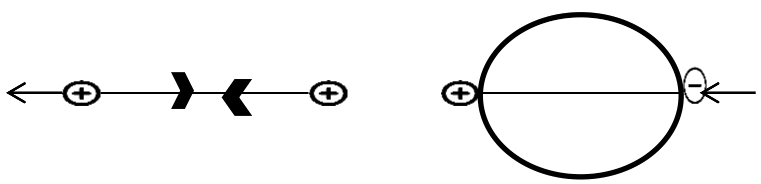
<u>දුර සමග E විචලනය</u>



විද්‍යුත් බල රේඛා

- බල රේඛාවකට අදින ස්පර්ශක දිශාවෙන් Eගේ දිශාව ලැබේ.
- බලරේඛා හා සමීප නම් E↑ වේ.ඈත නම් E↓ වේ.

බල රේඛා කවදාවත් →
- I. Intersect නොවේ.
- II. පුඩු නොසාදයි.



❖ සම්ප්‍රයුක්ත E සෙවීමේ දී E වල දෛශික එකතුව ලබා ගත යුතුය .

උදාසීන ලක්ෂයය
- → සජාතීය ආරෝපණ → ආරෝපණ 2 මැද්දේ පවතියි.
- → විජාතිය ආරෝප → ආරෝපණ 2න් එලියේ කුඩා එක පැත්තේ

❖ Any සවිධි හැඩතලයක සියලු ශීර්ෂවල සමාන ආරෝපණ පැවතුණොත් කේන්ද්‍රය අනිවා උදාසීන ලක්ෂයයකි.

❖ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක තියෙන බට්ටා ගේ T ත්, ප්‍රක්ෂිප්තයක චලිතයක් E මත රඳා පවතියි.

(E ගෙන් බලය ඇති වන දිශාව සමග සම්ප්‍රයුක්ත g වෙනස් වන නිසා.)

විද්‍යුත් ස්‍රාවය

→ බල රේඛා සංඛ්‍යාව ගැන මිනුමකි.

$\emptyset = EA$

ඒකක → $NC^{-1}m^2$

ගවුස් ප්‍රමේය

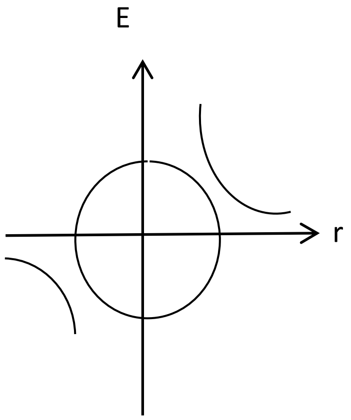
$$\emptyset = \frac{Q}{\varepsilon}$$

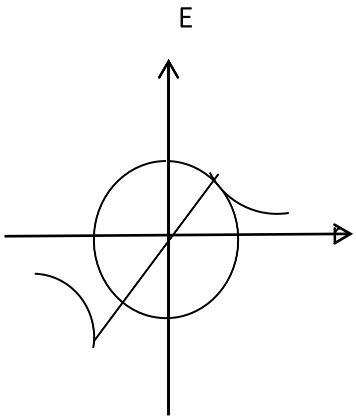
ලම්භක වීම අවශ්‍ය නැත.

- ගවුස් පෘෂ්ඨය තුළ ආරෝපණ චලනය කරාට, සඵල ස්‍රාවය වෙනස් නොවේ.

ස්‍රාවය, ගවුස් පෘෂ්ඨයේ
- → හැඩය
- → වර්ගඵලය
- → පරිමාව

මත නොරැදේ.





සන්නායක ගෝලය පරිවාරක ගෝලය

$\sigma = Q/A$	සන්නායක සඳහා
p = Q/A	පරිවාරක සඳහා
l = Q/A	රේඛීය සන්නායක සඳහා

<u>ඒක කේන්ද්‍රය ගෝලවල E හොයද්දී,</u>

1. ලබා දුන් ආරෝපණ පිටත පෘෂ්ඨයේ ලකුණු කරන්න.
2. ප්‍රේරිත ආරෝපණය ලකුණු කරන්න. (ඇතුලේ සිට එළියට)
3. සඵල ආරෝපණ ලකුණු කරන්න.

❖ එක එක ජාතියේ වස්තු අවට E හොයද්දී,

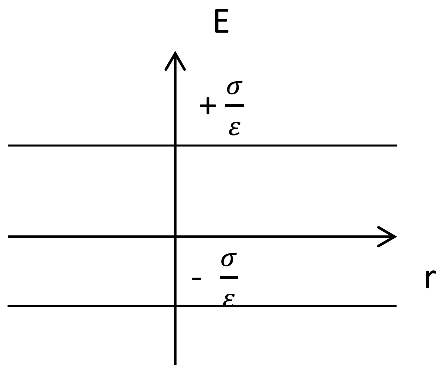
I. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා definition ($\emptyset$ = EA)
II. ගවුස් ප්‍රමේය ($\emptyset = \emptyset/ද$) යොදා ගත යුතු යි.

<u>සිලින්ඩරයක් අවට</u>

$$E = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\frac{\;}{r}$$

<u>සමනල තහඩුවක් අවට E</u>

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$



<u>පරිවාරක තහඩුවක් අවට E</u>

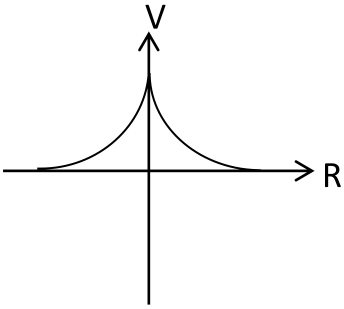
$$E = \frac{p}{2\varepsilon}$$

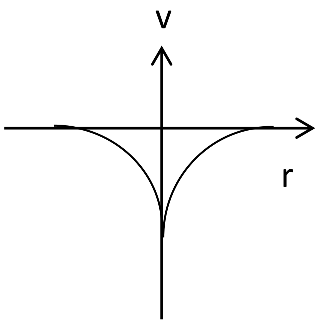
විභවය (V)

අදිශයකි. ඒකක →Jc-1

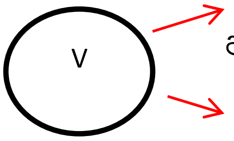
(+) අවට (-) අවට

$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon} + \frac{Q}{r}$ $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon} - \frac{Q}{r}$





*** බල රේඛාවක් දිගේ යන විට V↓ වේ.



ලියද්දී ආරෝපණයේ ලකුණක් අනිවාර්යෙන්ම ලිවිය යුතු යි.

පථය මත නොරැඳේ. q සිට ඇති දුර මත පමණක් රැඳේ.

විභව අන්තරය (ΔV)

$\Delta V = V_2 - V_1$

W = Qv **W = qv**

Ep සඳහා

- ලකුණ සමග ආදේශ කළ යුතුයි.

❖

❖ ආරෝපණ පද්ධතියක විභවය හොයද්දී ඔක්කෝම අනන්තයට යවලා එකින් එක ගෙන්නා ගත යුතුයි.

විභව අනුක්‍රමණය

$$e = -\left(\frac{\Delta V}{n}\right)$$

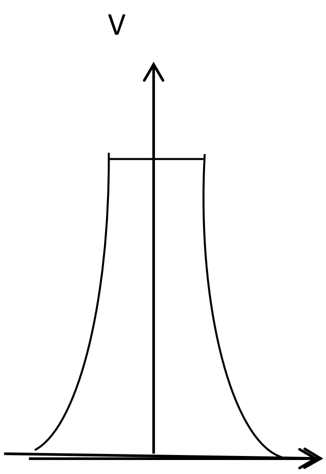
සලකන ලද ඒකක l හරහා ඇති ΔV වේ.

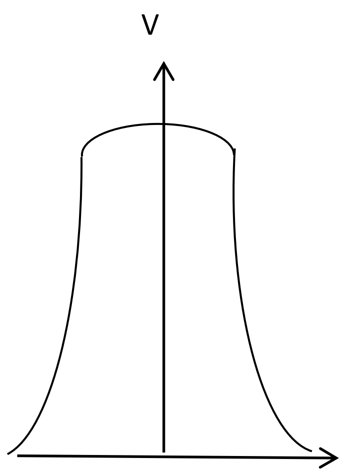
සම විභව පෘෂ්ඨ

- ස.වි.පෘ. යක ලක්ෂය 2 ක් අතර ආරෝපණයක් ගෙන යාමට කාර්යය කළ යුතු නැත.
- සන්නායකයක අභ්‍යන්තරයේ E = 0 කි. නමුත් එය සමවිභව පරිමාවකි.
- එකම ΔV පවතින = V = පෘෂ්ඨ 2 ක් අතර දුර, ආරෝපණයෙන් ඈතට යත්ම වැඩි වේ.

(ඒකාකාර E දී හැර)

ගෝලවල විභවය





වැදගත්

- යම් ලක්ෂයයක E = 0 නම්, V = 0 විය යුතුම ය. ×

උදා:- සන්නායක ගෝලය ඇතුලේ

- යම් පෙදෙසක E = 0 නම්, V = 0 විය යුතුය. ×

උදා:- අනන්තය

සන්නායක ගෝලය

$\frac{\Delta V}{n} = 0^n$ වීම → V වීමෙන්

$\frac{\Delta V}{n} = 0^n$ වීම → V = 0 වීමෙන්

- යම් තැනක V = 0 නම්, E = 0 විය යුතු ය. ×

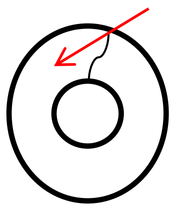
උදා:- + ... -

V = වන නමුත් E පවතියි.

- යම් ප්‍රදේශයක V = 0 නම්, E = 0 විය යුතුය.

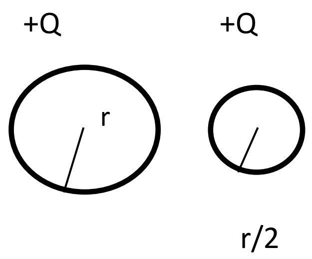
ප්‍රදේශයක V → 0 යනු $\frac{V}{X}$ = 0 වේ.

<u>ගෝල connect කිරීම.</u>



අභ්‍යන්තර ආරෝපණ සියල්ලම පිටතට පැමිණේ.

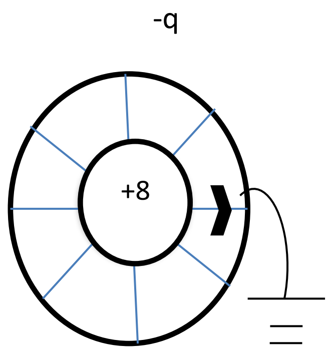
සඵල ආරෝපණයක් පිටත් ඇති වේ. විභව සමාන වේ.



V සමාන වන තුරු වැඩි V සිට අඩු V ට ආරෝපණ ගමන් කරයි.

❖ විජාතිය ආරෝපණ පවතින විට,ඒවා මුලින් උදාසීන වෙලා, ඊට පස්සේ V = වන ලෙස ඉතිරි වන ආරෝපණය බෙදෙනවා.

<u>භූගත කළ විට</u>

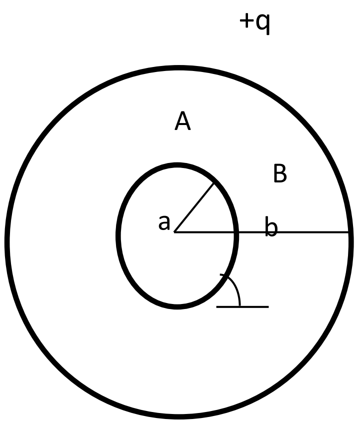


ඇතුලට දීපු ආරෝපණයට ම සමාන ප්‍රමාණයක් පිටතින් ප්‍රේරණය වේ

.

- පෘෂ්ඨයට ඇතුළත ලක්ෂයයක V හොයද්දී ගනන් ගන්නේ පෘෂ්ඨය මත ආරෝපණය යි.
- පෘෂ්ඨයේ විභවය සැලකීමේ දී පෘෂ්ඨයෙන් ඇතුලේ තියෙන ආරෝපණ එම පෘෂ්ඨයටම එන බව සලකයි.

<u>අභ්‍යන්තර ගෝලය භූගත කළ විට,</u>



එලියේ එකට දීපු ආරෝපණ කොටසක් විතරක් ඇතුලේ ප්‍රේරණය වේ.

QA = QB × a/b (a/b) - අරයන් අතර අනුපාතය

07.2 ගුරුත්වාකර්ශණ ක්ෂේත්‍ර

නිවුටන්ගේ සාර්ව ගුරුත්වාකර්ශන නියමය

"ලක්ෂයාකාර ස්කන්ධ දෙකක් අතර ඇතිවන ආකර්ශණ බලය ස්කන්ධ දෙකේ ගුණිතයට අනුලෝමවත් ඒවා අතර දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝමවත් සමානුපාතික වේ."

$F \propto Mm$

$F \propto \frac{1}{r^2}$

$F \propto \frac{Mm}{r^2}$

$F \propto \frac{GMm}{r^2}$

වැදගත්

- මෙම නියමය යෙදිය හැක්කේ ලක්ෂ්‍යාකාර ස්කන්ධවලටය.ගෝලාකාර ස්කන්ධවලට ද යෙදි හැක. එවිට r ලෙස කේන්ද්‍ර අතර දුර සලකනු ලැබේ.
- (ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර)

F →
  - අනිවාර්යයෙන් ආකර්ශණ බලයකි.
  - කේන්ද්‍ර යාකරන රේඛාවේ පවතී.
  - මෙම බලය අන්‍යෝන්‍ය වේ.

(දෙදෙනා මතම එකම බලයකි.එක් ස්කන්ධයක් දෙගුණ කළහොත් දෙදෙනා මතම බලය දෙගුණයකි.)

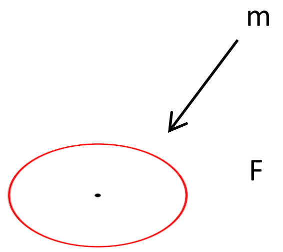
- $F \propto \frac{1}{r^2}$ නිසා ප්‍රතිලෝම වර්ග නියමය පිළිපදී යැයි කියයි.
- මෙම බලය ස්කන්ධ පවතින මාධ්‍ය මත රදා නොපවතී.

G →

➢ සාර්ව ගුරුත්වාකර්ශණ නියතයි. විශ්වයේ ඕනෑම තැනකට ගැලපේ.
➢ ඒකකය **Nm2kg-2** වේ.
➢ මෙහි අගය **6.67×10-11 $Nm^2 kg^{-2}$** වේ.

ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (g)

“ගුරුත්වකර්ශණ ක්ෂේත්‍රයක තබන ලද ඒකක ස්කන්ධයක් මත බලය ගුරුත්වාකර්ශන ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය යි.

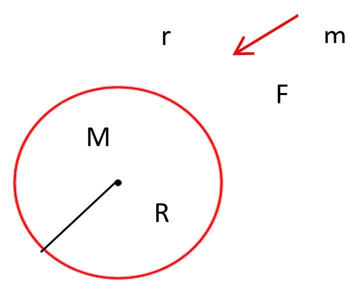


m ස්කන්ධය මත ඇතිවන බලය F නම් ඒකක ස්කන්ධයක් මත බලය = F/m

g=F/m

- මෙය **F = mg** ලෙස ලිවිය හැක.
- g දෛශිකයකි.
- දිශාව ආදාළ ග්‍රහ වස්තුව දෙසටය.
- ඒකක Nkg^{-1}/ mg^{-2}
- පෘථිවි පෘෂ්ඨය අසල g ≅ 10 වේ.
- හදේ දී g/6 වේ.

ග්‍රහ වස්තුවක් අවට g ගේ විචලනය



නිවුටන් නියමයෙන්,

$$F = \frac{Gmm}{r^2}$$

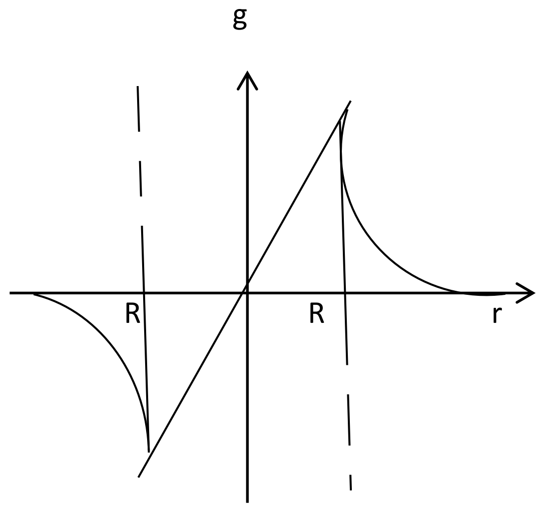
$$F/m = \frac{Gm}{r^2}$$

M - මවු ග්‍රහයාගේ ස්කන්ධය

r - කේන්ද්‍රයේ සිට දුර

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

r සමග g ගේ විචලනය



❖ වැඩිම g පෘෂ්ඨයේය.

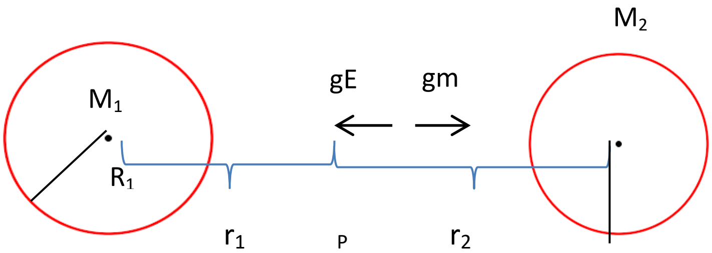
සම්ප්‍රයුක්ත ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

වස්තුවක් මත ස්කන්ධ කීපයක් මගින් ගුරුත්වාකර්ශණ ක්ෂේත්‍ර ඇතිකරන විට අදාළ ලක්ෂයේ මුළු g සෙවීම සදහා g දෛශිකවල සම්ප්‍රයුක්ත සැලකිය යුතු ය.

උදාසීන ලක්ෂයය

සම්ප්‍රයුක්ත ගුරුත්වාකර්ශණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ශූන්‍ය වූ ලක්ෂයයි.

❖ පෘථිවිය හා සඳ සලකමු.



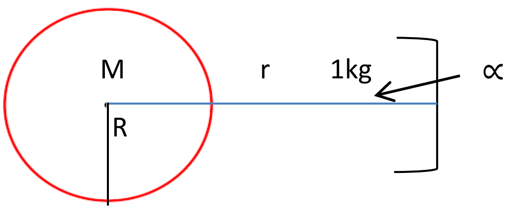
gE = gm

$$\frac{GM_1}{r1^2} = \frac{GM_2}{r2^2}$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{r1^2}{r2^2}$$

ගුරුත්වාකර්ශණ විභවය (V)

"අනන්තයේ සිට ඒකක ස්කන්ධයක් ක්ෂේත්‍රයක යම් ලක්ෂයයකට ගෙන ඒමේදී ක්ෂේත්‍රයට එරෙහිව කළ යුතු කාර්යය එම ලක්ෂයයේ ගුරුත්වාකර්ශණ විභවය ලෙස අර්ථ දැක්වේ."



$$V = \frac{-GM}{r}$$

M - මවු ග්‍රහයාගේ ස්කන්ධය

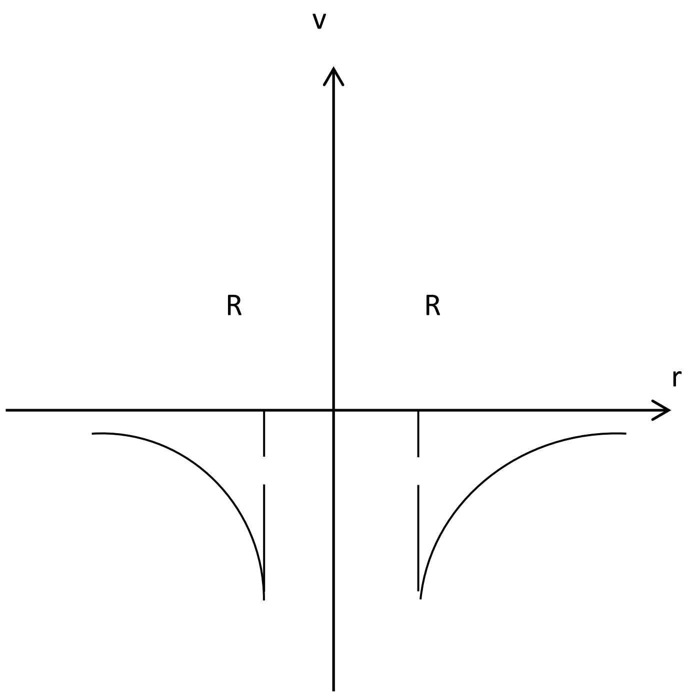
r- මවු ග්‍රහයාගේ කේන්ද්‍රයේ සිට පවතින දුර

ඉහත සාධක දෙක මත පමණක් V රඳා පවතී.

වැදගත්

- අනන්තයේ සිට අදාළ ලක්ෂයට වස්තුව ගෙන ආ පථය මත විභවය රඳා නොපවතී.
- (ආරම්භක හා අවසාන ලක්ෂය මත පමණක් රඳා පවතී.)
- V අදිශයකි.
- ඒකක **Jkg^{-1}** වේ.
- මෙහි ක්ෂේත්‍රය විසින්ම කාර්යය කරගන්නා නිසා විභවය සෑමවිටම සෘණ අගයකි.

දුර සමග V ගේ විචලනය.



- ප්‍රස්ථාරයට අනුව වැඩිම ගුරුත්වාකර්ශණ විභවය පවතිනුයේ අනන්තයේදී ය.එහි අගය 0 කි.ග්‍රහ වස්තුව අසල අවම විභවය පවතී.

ගුරුත්වාකර්ශණ විභව ශක්තිය

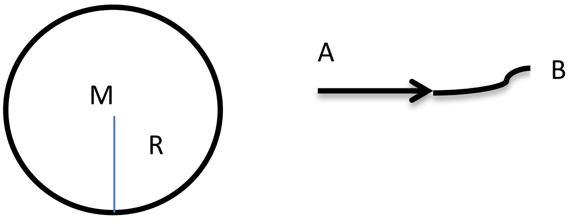
යම් ස්කන්ධයක් ගෙන ඒම සඳහා කාර්යයක් කරන්නේ නම් එය විභව ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ.

Ep = mV

$$E_p = \frac{-GMM}{R}$$

විභව අන්තරය

ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක එක් ලක්ෂයක සිට තවත් ලක්ෂයකට ඒකක ස්කන්ධයක් ගෙන ඒමේදී ක්ෂේත්‍රයට එරෙහිව කළ කාර්යය"



මෙහිදී අවසාන ලක්ෂයෙන් ආරම්භක ලක්ෂ්යයේ විභවය අඩු කරනු ලබයි

$$\Delta V = V_B - V_A$$

ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර ස්කන්ධයක් චරිත කිරීමේදී කළ යුතු කාර්යය.

ඒකක ස්කන්ධයක් සඳහා ක්ෂේත්‍රයට එරෙහිව කළ කාර්යය } ΔV

m-ඒකක ස්කන්ධයක් සඳහා ක්ෂේත්‍රයට එරෙහිව කළ කාර්යය } $m \times \Delta V$

$$W = m \times \Delta V$$

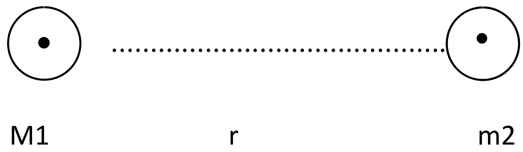
- අගය ධන නම් ක්ෂේත්‍රයට එරෙහිව කාර්යය කළ යුතුය.

විභව අධිස්ථාපන මූලධර්මය

යම් අවකාශයක වස්තූන් කීපයක් පවතින විට එම ලක්ෂයන්ගේ මුළු විභවය එක් එක් ග්‍රහ වස්තු මගින් අදාල ලක්ෂය ඇතිවන විභවයන්ගේ වීජ එකතුවකවට සමාන වේ.

පද්ධතියක විභව ශක්තිය

අංශු සියල්ලම අභ්‍යන්තරයට ගෙන ගොස් ඒවා එකිනෙක ගෙන ඒමට කළ යුතු කාර්යය සොයා එකතු කරනු ලැබේ.



m1 ගෙන ඒමේදී කාර්යය = 0

m2 ගෙන ඒමේදී කාර්යය = $\left(\frac{-Gm_1}{r}\right) m_2$

මුළු ශක්තිය = $\frac{-Gm_1 m_2}{r}$

සුලු කිරීමේ පහසුවට

$$gR^2 = GM$$

ගුරුත්වාකර්ෂණය භාවිතා කර වෘත්ත චලිතයේ යෙදෙන වස්තු

1. ප්රවේගය

$$\leftarrow \quad \frac{Gmm}{r^2} = \frac{mV^2}{r}$$

$$\frac{Gm}{r} = V^2$$

2. චාලක ශක්තිය

$$E = \frac{1}{2} mV^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \frac{Gm}{r}$$

$$E = \frac{GMm}{2r}$$

3. විභව ශක්තිය

$$E = mV$$

$$E = \frac{-Gmm}{r}$$

4. මුළු ශක්තිය

$$E_{මුළු} = \frac{-GMm}{2r}$$

5. කක්ෂයට යැවීමට ලබාදිය යුතු අවම ශක්තිය

$$E_k = GMm\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r}\right)$$

6. කක්ෂගත කිරීමට අවම ශක්තිය

$$E_k = GMm\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{2r}\right)$$

7. ආවර්ත කාලය

$$\leftarrow \quad \frac{GMm}{r^2} = m.r\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{Gm}\right) r^3$$

විමෝග ප්රවේගය

$$V = \sqrt{\frac{2gR^2}{R}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2gR^2}{R}}$$

$$V = \sqrt{2gR}$$

07.3 චුම්බක ක්ෂේත්‍ර

කිසියම් අවකාශයක නිදහස් කරනු ලබන කුඩා පිරික්සුම් N බලයක් ඇති වේ නම් එම ස්ථානයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතැයි කියනු ලැබේ. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇතිවීමට ඇතිවීමට හේතුව චලනය වන වාර ආරෝපණ යි. චුම්බකත්වය මූලික ආකාර දෙකකි.

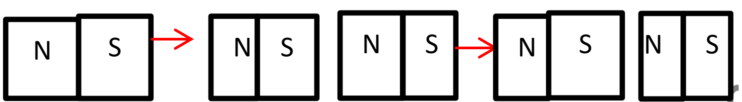
1. ස්ථිර චුම්බකත්වය
2. විද්‍යුත් චුම්බකත්වය

0.1 ස්ථිර චුම්බකත්වය

- Ni , Co වැනි සමහර මිශ්‍ර ලෝහවල පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන චලිතයන්ගේ ක්‍රමවත් භාවය නිසා ඒවා ස්ථිර වශයෙන් චුම්බක ගති ගුණ පෙන්වයි. එය ස්ථිර චුම්බකත්වය වේ.
- දැඩිව රත් කිරීමෙන් හා දැඩිව කම්පනය කිරීමෙන් මේවායේ චුම්භක ගුණ නැති කළ හැක.
- ස්වරූප මත ආකාර 3කි,

1. දණ්ඩ චුම්බක
2. කුරප චුම්බක
3. ගුලා අක් චුම්බක

- ආරෝපන වලදී මෙන් නොව චුම්භක ක්ෂේත්‍ර වල දී ඒකලිත N හෝ S ද්‍රැව තිබිය නොහැක.



චුම්බක ස්‍රාවය (∅)

"කිසියම් අවකාශයක පවතින බලරේඛා සංඛ්‍යාව පිළිබඳ මිනුමකි"

- බලරේඛා සංඛ්‍යාව වැඩි නම් ස්‍රාවය වැඩි ලෙස ද, බලරේඛා සංඛ්‍යාව අඩු නම් ස්‍රාවය අඩු ලෙසද සලකයි.
- අදිශයකි.
- ඒකක - වේබර් (Wb)

චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය (B)

"චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක අදිනු ලබන ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා එයට ලම්බකව පවතින චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය වෙ."

$$B = \frac{\emptyset}{A}$$

$$\emptyset = \boldsymbol{BA}$$

- B දෛශිකයකි.
- ඒකක - Wbm-2 හෝ T (ටෙස්ලා)

චුම්බක බල රේඛා

"චුම්බක බල රේඛාවක් යනු කිසියම් අවකාශයක නිදහස් කරනු ලබන ඉතා කුඩා පිරික්සුම් ද්‍රවයක ගමන් පථය යි."

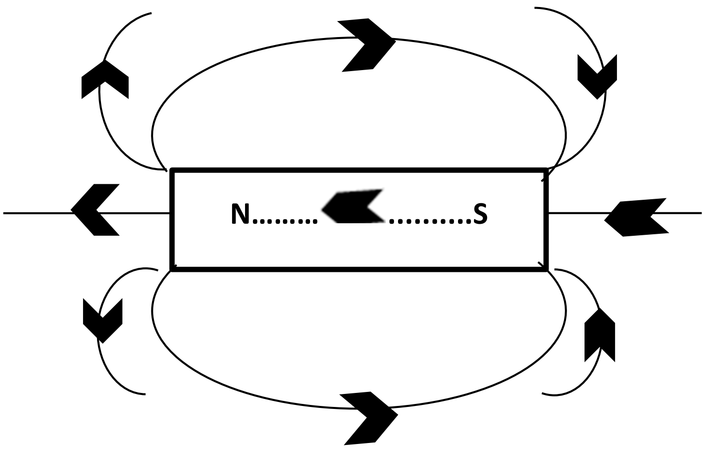
ලක්ෂණ

1. මනංකල්පිතය

2. N ධ්‍රැවවලින් ආරම්භ කර S ධ්‍රැවවලින් අවසාන වේ. නමුත් මෙය අනිවාර්ය නොවේ

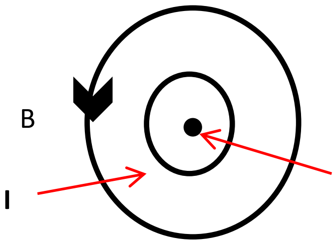
3. පරිනාලිකාව අභ්‍යන්තරයේදී බලරේඛා S සිට N පවතී.

උදා; පරිනාලිකාවක



4. යම් දෘෂ්ටියකින් බලරේඛා නිදහස් වන්නේ නම් හෝ ඇතුලළු වන්නේ නම් ඒවා නිකුත් වීම හෝ ඇතුල් වීම. සිදුවන්නේ අදාල පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ය.

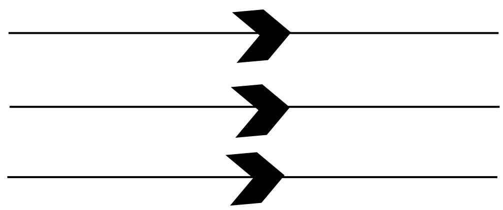
5. චුම්බක බල රේඛා සංවෘත පුඩු සාදයි



6. චුම්බක බල රේඛාවක අදින ලද ස්පර්ශයේ දිශාවෙන් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව ලැබේ.

7. කිසියම් ස්ථානයක චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ප්‍රබල නම් එම ස්ථානයේ බලරේඛා ආසන්නව ද චුම්භක ක්ෂේත්‍රය දුර්වල නම් බලරේඛා ඈතින් පිහිටයි.

8. එකිනෙකට සමාන්තර එකින් එකිනෙකට එකම පරතරයකින් පවතින බලරේඛා සමූහයක් ඒකාකාර බල ක්ෂේත්‍රයක් නිරූපණය කරයි.



9. පහත ස්ථාන වල චුම්බක බල රේඛා නොපිහිටයි.
   I. උදාසීන ලක්ෂය වල
   II. අනන්තයේ
   III. සුපිරි සන්නායක වල

10. මාලිමාවක කටුව චුම්බක බල රේඛාව දිශාවට උත්ක්‍රමණය වන්නේ යැයි සලකයි.

11. චුම්බක බල රේඛා දෙකක් එකිනෙකට ඡේදනය නොවේ. ඒ වෙනුවට සම්ප්‍රයුක්තයේ දිශාවට එම ලක්ෂයේ චුම්බක බල රේඛා පවතී.

02. විද්‍යුත් චුම්බකත්වය

❖ මෙහිදි ධාරාවක් ගලන සන්නායකයක් වටා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳව සාකච්ඡා කෙරේ.
❖ මෙහි වැදගත්කම වනුයේ Iගේ විශාලත්වය හා දිශාව වෙනස් කිරීමෙන් චුම්බක ප්‍රතිඵල වෙනස් කළ හැකි වීමයි.

බයෝ්සාවාට් නියමය

- ධාරාව ගලන සන්නායකයක් වටා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සෙවීම සඳහා මෙය භාවිතා කරයි.
- I ධාරාවක් රැගෙන යන සන්නායක කම්බියක dl අංශු මාත්‍රය දිගක් නිසා ආසන්න ලක්ෂයක ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක විශාලත්වය dBයැයි සිතමු.

I. බයෝ්සාවාට් නියමය ,

$dB \propto Idl$

$dB \propto \frac{1}{r^2}$

$dB \propto \frac{Idl\sin\emptyset}{r^2}$

$$dB \propto \frac{\mu}{4\pi}\frac{Idl\sin\emptyset}{r^2}$$

Idl - ධාරා අංශුමාත්‍රය (ධාරාවේත් අංශුමාත්‍රය දිගෙත් ගුණිතය)

r - අංශුමාත්‍ර දිගෙහි මධ්‍යය ලක්ෂයත් අදාල B සෙවිය යුතු ලක්ෂයත් යාකරන රේඛාවේ දිග

Sin $\emptyset$ අංශුමාත්‍ර දිගෙහි මධ්‍ය ලක්ෂයට අදින ලද ස්පර්ශකයත් මධ්‍ය ලක්ෂය හා අදාල ලක්ෂය යා කරන රේඛාවක් අතර පිහිටි සුළු කෝණයෙහි Sin අගය.

μ - අදාළ ලක්ෂය පවතින මාධ්‍යයේ පාරගම්යතාවය.

μ

- චුම්භක ක්ෂේත්‍ර ඇතිවීමේ හැකියාව පිළිබඳ මිනුමක් මෙහි දී සාකච්ඡා කෙරේ.
- ඒකක TmA^{-1}වේ
- රික්තකයෙදී $M_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ වේ .

$\therefore \frac{M_0}{4\pi} = 10^{-7}$ වේ .

සාපේක්ෂ පාරගම්යතාව

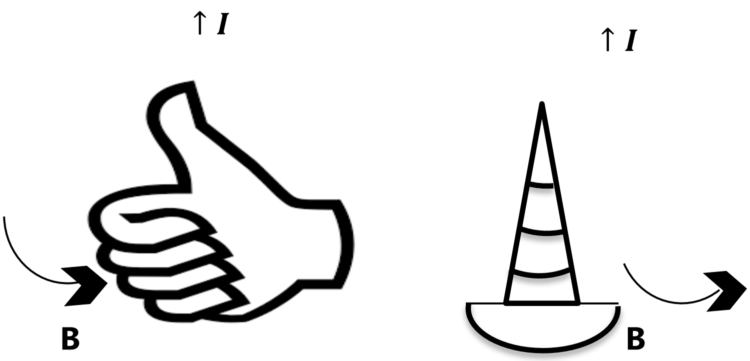
$$\text{සාපේක්ෂ පාරගම්යතාව} = \frac{\text{මධ්‍ය පාරගම්යතාව}}{\text{රික්තකයේ පාරගම්යතාව}}$$

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_\circ}$$

μ_r සඳහා ඒකක හා මාන නැත.

විද්‍යුත් චුම්බකත්වයේ දිශාව සෙවීම.

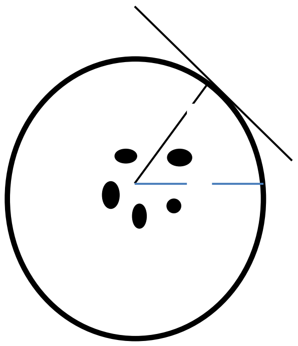
මැක්ස්වේල්ගේ කස්කුරුප්පු නියමය / සුරත් නියමය



“රූපයේ පරිදි දකුණත තබාගෙන එහි මනසට ඇඟිල්ලා ධාරාවේ දිශාවට යොමු කළ විට අනෙක් ඇඟිලවල දිශාවෙන් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව ලැබේ.”

බයෝ්සාවාට් නියමයේ භාවිත

1.වෘත්තාකාර සන්නායක කම්බියක කේන්ද්‍රයේ චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය



බයෝ්සාවාට් නියමය යෙදීමට නම්,ඉහත වෘත්තාකාර කම්බිය කුඩා ධාරා අංශුමාත්‍රාවලට කැඩිය යුතුය. දැන් ඒවා සියල්ලගේම චුම්භක ක්ෂේත්‍රයන් එකම දිශාවට පවතින බැවින් ඒවා එකතු කළ යුතුය.

$B_{Total} = dB_1+dB_2+dB_3+dB_4.....$

$$B_T = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right)\frac{I}{r^2}\underbrace{(dl_1+dl_2+dl_3+dl_4.....)}_{2\pi r}\sin 90$$

$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right)\frac{2\pi I}{r}$$

- ❖ මෙය භාවිතා කළ හැක්කේ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයට පමණයි.
- ❖ B පවතින්නේ අදාළ කම්බියේ තලයට ලම්භකවය. ධාරාවේ දිශාව මාරුකළද මෙම සූත්‍රය යෙදිය හැක. දිශාව පමණක් මාරු වේ.

වැඩි B ඇතිවීමට ගලන I වැඩි විය යුතු ය. R අඩු විය යුතුය.

පොටවල් n සංඛ්‍යාවක් ,

$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right)\frac{2\pi I}{r}\,n$$

වෘත්ත චාපයක් පවතී නම්,

I. කෝණය අංශකවලින් නම්,

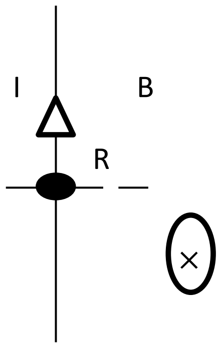
$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right)\frac{2\pi I}{r}\times\frac{\emptyset}{360^\circ}$$

II. කෝණය rad වලින් නම්,

$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right)\frac{2\pi I}{r}\;\frac{\emptyset}{2\pi}$$

2.අනන්ත දිගැති සන්නායකයක

I. කම්බිය දෙපසින්ම අනන්තයට පවතී නම්,



I

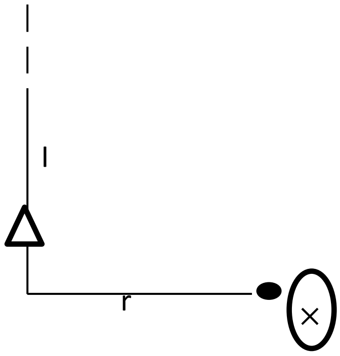
$$B = \frac{\mu}{4\pi}\;\frac{2\pi}{r}$$

මෙය වලංගු වීමට,

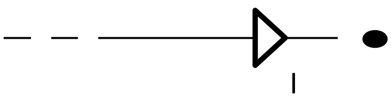
1. කම්බිය සෘජු විය යුතුය.
2. B සොයන ලක්ෂයෙන් දෙපසම යටම තිබිය යුතුය.

3. r-අදාළ කම්බියේ සිට B සොයන ලක්ෂයයට පවතින ලම්භක දුර

II. එක පසකින් පමණක් අනන්තයට පවතින විට,



❖ කම්බියට කෙළින්ම ඉදිරියෙන් පිහිටි ලක්ෂයයක



කම්බියේ සෑම ධාරා අංශු මාත්‍රයක්ම සැලකූ විට sin Ø අගය ශූන්‍යයක් නිසා B ගේ අගයක් ඇති නොවේ.

පරිනාලිකාවක චුම්භක ක්ෂේත්‍රය

ඝනකම L වූ ද, පොටවල් ගණන n වූ ද පරිනාලිකාවක,

❖ N ධ්‍රැවයේ දිශාව සුරත් නියමයෙන් ලැබේ.
❖ පිටත දී බල රේඛා S ධ්‍රැවයේ සිට N ධ්‍රැවයේ පවතී.
❖ අභ්‍යන්තරයේ පවතිනුයේ ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකි.

මෙම ක්ෂේත්‍රය ,

$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right) 4\pi \left(\frac{N}{L}\right) I$$

❖ පරිනාලිකාවේ අභ්‍යන්තරයේ ඕනෑම ලක්ෂයයකට ගැලපේ.
❖ මෙහි පොටවල් ගණන (N) හෝ L මත B රඳා නොපවතී.

❖ රඳා පවතින්නේ ඒකක දිගක පොටවල් ගණන (n) මතයි.

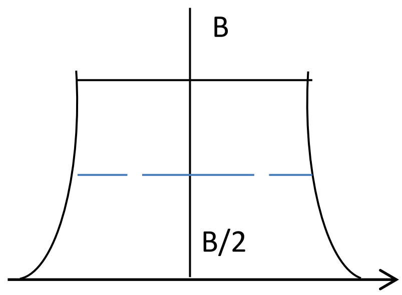
$$n = \frac{N}{L}$$

$$B = \left(\frac{\mu}{4\pi}\right) 4\pi n I$$

n වැඩි කළ හැකි ආකාර,

1. පොටවල් ගණන වැඩිවන ලෙස පරිනාලිකාව ළං කර එතීම.
2. පරිනාලිකාව තද කිරීමෙන්.

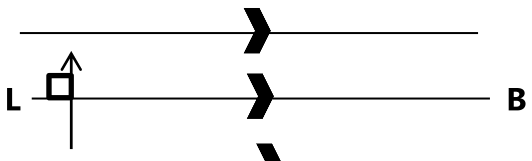
L සමග ස්‍රාව ඝනත්වය



උදාසීන ලක්ෂයය

චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ තුළ පවතින සම්ප්‍රයුක්ත චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ශුන්‍ය වූ ලක්ෂයයක් උදාසීන ලක්ෂයයකි.

බාහිර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ලද ධාරාවක් රැගෙන යන සන්නායකයක් මත බලය



ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ලම්බකව තබන ලද I ධාරාවක් රැගෙන යන L දිගැති කම්බිය,

කම්බිය මත ඇතිවන බලය F නම්,

$$F \propto B$$

$$F \propto I$$

$$F \propto L$$

$$F \propto BIL$$

$$F = K\,BIL$$

K නියතය 1 ක් වන පරිදි ටෙස්ලාව අර්ථ දැක්වීමෙන්,

$$\boldsymbol{F = BIL}$$

L - ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක දිග

T – (ටෙස්ලාව) අර්ථ දැක්වීම

$$F = BIL = 1$$

" ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තබන ලද ඒකක ධාරා අංශුමාත්‍රයක් මත ඇතිවන බලය 1 N වන අවස්ථාවේ එම ප්‍රදේශයේ පවතින චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය IT ලෙස අර්ථ දැක්වේ"

බලයේ දිශාව සෙවීම

බලයේ දිශාව ප්ලෙමින්ගේ වමත් නියමයෙන් ලැබේ.

"වම් අතේ ඇඟිලි 3 එකිනෙකට ලම්භකව තබා දබර ඇඟිල්ල B ගේ දිශාවටත් මැදගිල්ල ධාරාවේ දිශාවටත් යොමු කළ විට මහපට ඇඟිල්ලෙන් බලයේ දිශාව ලැබේ."

- ❖ ඇඟිලි අනිවාර්යයයෙන් ලම්බක විය යුතුය.

ධාරා ධාරා අතර අන්තර් ක්‍රියා

(a) එකම දිශාවේ ධාරා ගලන විට

I_1, I_2 - කම්බිවල ගල්න ධාරාව

B_1,B_2 - පිළිවෙලින් 1 හා 2 කම්බි නිසා ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍ර

F_1, 2 - දෙවැන්න මගින් පළමුවැන්න මත ඇති වන බලය

F_2, 3 - පළමුවන්න මගින් දෙවැන්න මත ඇති වන බලය

F1,2 = B2 I 1L	**F2,1 = B1 I2 L**
F1,2 = $\frac{\mu}{4\pi}\frac{2I_2}{r} \times I_1 \times 1$	**F2,1 =** $\frac{\mu}{4\pi}\frac{2I_1}{r} \times I_2 \times 1$

මෙයට අනුව පොදුවේ,

$$F = \frac{\mu}{4\pi}\frac{2I_1I_2}{r}$$

ලක්ෂණ

- බලය ධාරාවන්ගේ ගුණිතය මත රඳා පවතින බැවින් අන්‍යෝන්‍ය වේ.
- රඳා පවතිනුයේ r ප්‍රතිලෝමවය.
- කම්බියේ ඒක්ක දිගක් මත පමණි.
- කම්බියේ ඒක්ක දිගක් මත පමණි.
- එකම දිශාවට ධාරා ගලන විට මෙන්ම විරුද්ධ දිශාවට ධාරාව ගලන විටද ඉහත සමීකරණය යෙදිය හැක .
- නමුත් එක්ම දිසාවෙ නම් ආකර්ෂණය ද විරුද්ධ දිසාවෙ නම් විකර්ෂණය ද වේ.

අර්ධ වෘත්තයක් මත ඇති වන බලය

"ඕනෑම වෘත්ත චාපයක් මත ඇතිවන ලම්බක බලයන්ගේ සම්ප්‍රයුක්තය විවෘත දෙකෙළවර යාකරණ සරල රේඛා කන්ඩය මත ඇතිවන ලම්භක බලයට සමාන වේ."

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක චලිතවන ආරෝපණයක බලය

F = BIL

F = B $\frac{V}{T}$ L

F = B_qV

V - චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ප්‍රවේගය

❖ බලය දිශාව ප්ලෙමින්ගේ වමත් නියමයෙන් ලැබේ.

Special point

- ධන ආරෝපණයක් නම් නිවැරදිව මහපට ඇඟිල්ලෙන් ලැබෙන දිශාව බලයේ දිශාවයි.
- ඍණ ආරෝපණයක් නම් එම දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවයි.

විශාල ප්‍රදේශයක පැතිරුණු ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක මැද ඕට ලම්බකව ප්‍රක්ෂේපණය කළ ආරෝපණයක චලිතය.

1. වෘත්තයේ අරය

← $F = ma$

Bqv = m1 $\frac{V^2}{r}$

$$R = \frac{mv}{Bq}$$

❖ R↑ කිරීමට m,v ↑ කිරීම b,q ↓ කිරීම කළ යුතුය.

2. ආවර්ථ කාලය

S = ut

$2\pi r = \frac{Bqr}{m}.T$

$$T = \frac{2\pi m}{Bq}$$

T, r හෝ V මත රඳා නොපවතී.

T සොයාගත් පසු,2

1. F (f=1/T)
2. W (w=2π/F)
3. I (I=qf)

ආදිය සෙවිය හැක.

හෝල් ආවරණය

E = V_H/d

V_H/d = Bv

$$V_H = Bvd$$

$V_H = \frac{B.I.d}{Ane}$

$$V_H = \frac{BI}{net}$$

- V_H - හෝල් වෝල්ටීයතාව

- B - චුම්බක ස්රාව ඝනත්වය
- I - ධාරාව
- N - ඒකක පරිමාවක e^n සංඛයාව
- E - e^nක ආරෝපණය
- T - චුම්භක ක්ෂේත්රයට සමාන්තරව පවතින කම්බියෙ ඝනකම

චුම්භක ක්ෂේත්රයට ආනතව ප්රක්ෂේපණය කළ ආරෝපණය චලිතය

1. වෘත්ත චලිතය සැලකීමෙන්,

$\leftarrow F = ma$

Bq Vsin ∅ = $\frac{m\,(Vsin\emptyset)^2}{r}$

$$r = \frac{m\,(Vsin\emptyset)}{r}$$

2. ආවර්ත කාලය

S = ut

$2\pi r = Vsin\emptyset \times T$

$2\pi \frac{mvsin\emptyset}{Bq}$ = Vsin∅ × T

$$T = \frac{2\pi m}{Bq}$$

3. අන්තරාලය

" එක් වටයක දී ගමන් කරන දුර"

→ S = ut

$$d = vcos\emptyset \times \frac{2\pi m}{Bq}$$

❖ d↑ කිරීමට ∅ ↓ විය යුතු ය .

ඇම් පියර රය

"රික්තයේ එකිනෙකට 1m පරතරයකින් තබා ඇති සමාන ධාරා ගලන සෘජු සිහින් නග්න අනන්ත දිගැති කම්බි දෙකක එක කම්බියක ඒකක දිගක් මත ඇතිවන ආකර්ෂණ හෝ විකර්ශන බලය $2 \times 10^{-7} N$ නම් එම අවස්ථාවේ එම කම්බිය තුල ගලන ධාරාව 1A ලෙස අර්ථ දැක්වේ."

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ඇති ධාරාවක් ගලන කම්බි රාමුවක චලිතය

1. ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර අවස්ථාව

පොටවල් N ගණනක් ඇති විට,

$$\tau = BINA$$

වැදගත්

- A - දගර තලයේ වර්ගඵලය
- BINA ↑ කර τ වැඩි කළ හැක.
- මෙය ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර අවස්ථාවට පමණි.

2. දඟරය ක්ෂේත්‍රයට $\emptyset$ කෝණයකින් ආනතව පවතින විට

$$\tau = BINA\cos\emptyset$$

- ආනත අවස්ථාවේදී τ අඩුය.

3. දඟරයක් එම ක්ෂේත්‍රයට ලම්භක වීම.

$$\tau = 0$$

- ලම්බක අවස්ථාව පසු කළ පසු භ්‍රමණ වේගය අඩුවී නවතී.

∴ ධාරාවේ දිශාව මාරු කළ යුතුය.

- ඒ සඳහා අර්ධ වෘත්තාකාර විලි භාවිත කරයි.

ගැල්වනෝමීටරය

$$\tau = \emptyset$$

$$\tau = c\,\emptyset$$

C - ව්‍යාවර්තන නියතය
ඒකක, J – Nmead^{-1}

ගැල්වනෝමීටරය ධාරා සංවේදිතාවය

$$\text{ධාරා සංවේදිතාවය} = \frac{\emptyset}{I}$$

$$BINA = C\emptyset$$

$$\frac{\emptyset}{I} = \frac{BAN}{C}$$

- $\emptyset/I$ ↓ කිරීමට BAN ↑ හා C↓ කිරීම කළ හැක.

ගැල්වනෝමීටරය මීටරයක වෝල්ටීයතා සංවේදීතාවය

CQ = BINA

CQ = B $\frac{V}{R}$ NA

$$\frac{\emptyset}{V} = \frac{BAN}{CR}$$

විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය

ෆැරඩේ නියමය

"යම් සන්නායකයක ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය එම සන්නායකය ශ්‍රාවය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$E \propto I/t$$

පරීක්ෂණාත්මකව K නියතය 1 කි.

$$E = I/t$$

E සඳහා වැදගත් වන්නේ ශ්‍රාවය නොව ශ්‍රාවයෙන් වෙනස්වීම් සීඝ්‍රතාවය යි.

E ට පැවතිය හැකි විවිධ ඒකක,

1. WbS^{-1}
2. Tm^2S^{-1}
3. $NmA^{-1}S^{-1}$
4. $JS^{-1}A^{-1}$
5. WA^{-1}
6. V

ලෙන්ස් නියමය

"යම් සංවෘත්ත පරිපථයක විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වන්නේ නම් එලෙස ප්‍රේරණය වන්නේ එය ඇතිවීමට හේතුවූ ක්‍රියාවලියට පටහැනි වන පරිදිය."

ෆැරඩේ නියමයට ලෙන්ස් නියමය ආදේශයෙන්,

$$E = \frac{-I}{t}$$

$$E = \frac{-BA}{t}$$

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක චලනය වන සන්නායක දණ්ඩක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය

$$E = Blv$$

- විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වුවද පරිපථය සංවෘත්ත නොවන නිසා ධාරාවක් නොගලයි.
- E ගේ දිශාව ප්ලෙමින්ගේ දකුනත් නියමයේන් ලැබේ.

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ඩයිනමෝව

01. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර අවස්ථාවේදී

$E = Blv$

$E = B \times a \times \frac{b}{2} w$

$$E = \frac{BAw}{2}$$

පොටවල් n ගණනක් නම්,

$$E_T = BAwn$$

A - දඟර තලයේ ව.ලු

02. ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක අවස්ථාව

E = 0

03. ලම්බක පිහිටුමට ∅ කෝණයක් ආනත විට

$$E_{Total} = BAwn \sin\emptyset$$

08. පදාර්ථයේ ගුණ

08.1 දුස්රාවීතාවය

චලනය වන ද්‍රව්‍ය වල චලනය ට විරුද්ධව ඇතිවන ප්‍රති ප්‍රතිරෝධී බලය "දුස්රාවීතාවය" ලෙස හඳුන්වයි.

දුස්රාවී මාධ්‍යයක ගෝලයක චලිතය

ස්ටොක් සමීකරණය

දුස්රාවී බලය,

1. ගෝලයේ හරය මත (r)
2. ප්‍රවේගය මත (v)
3. දුස්රාවීතා සංගුණකය (n)

මත රඳා පවතී.

$$F = 6\pi n r v$$

- ❖ ගෝලාකාර වස්තුවක වලට පමණි.
- ❖ නිශ්චිත උෂ්ණත්වයකට පමණි. (උෂ්ණත්වය අනුව n වෙනස් වේ.)
- ❖ විශාල නොවන වේගයන් සඳහා වේ.
- ❖ F,V ගේ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවම වේ.

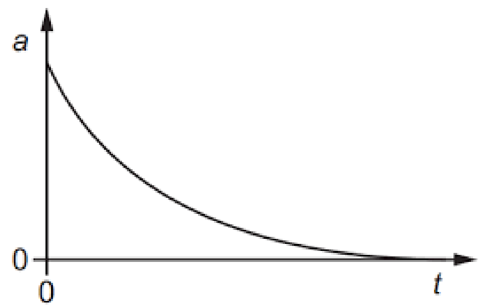
- ආන්ත ප්‍රවේගය අවස්ථාව

$$Vc = \frac{2r^2 g\,(d-p)}{9n}$$

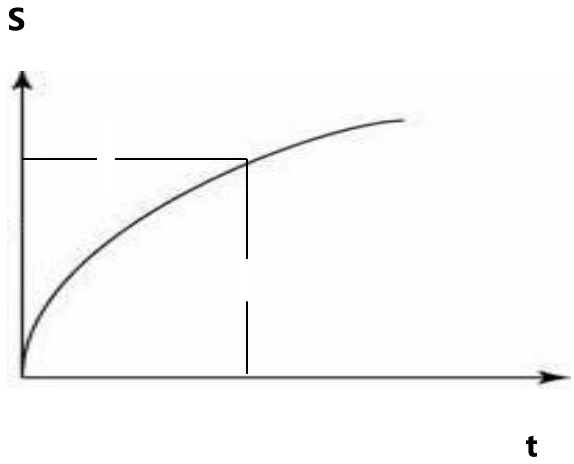
- ❖ ගෝලාකාර වස්තුවකට පමණි.
- ❖ උෂ්ණත්වය නියත නම් පමණි.
- ❖ අනෙක් සාධක නියත නම් $V_C \propto r_2$ වේ. r↑ ඒවායේ V_C↑ වේ.
- ❖ n නම් V_C↑ වේ.
- ❖ V_C රඳා පවතිනුයේ වස්තුවේත් ද්‍රවයෙත් ඝනතව අන්තරය මතයි.

චලිත ප්‍රස්තාර

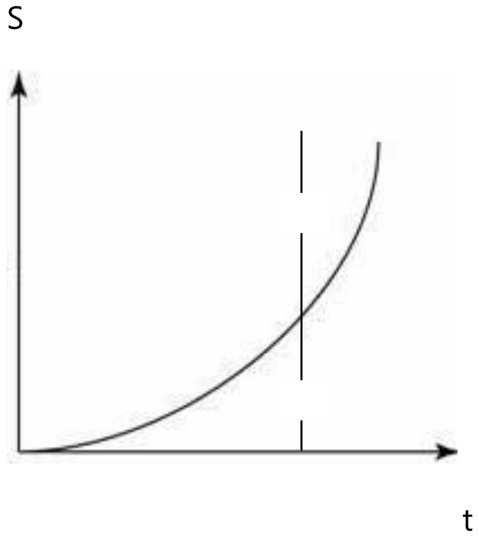
I. ත්වරණ - කාල ප්‍රස්තාරය



II. ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරය



III. විස්තාපන - කාල ප්‍රස්තාරය



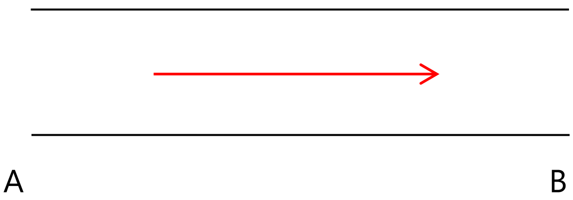
පොයිසල් සමීකරණය

තිරස් කේශික නළයක් තුළින් දුස්ස්‍රාවී ද්‍රව්‍යයක් ගනන විට, ඒකක කාලයකදී ගලාගෙන යන ද්‍රව පරිමාව/ පරිමා ශීඝ්‍රතාවය,

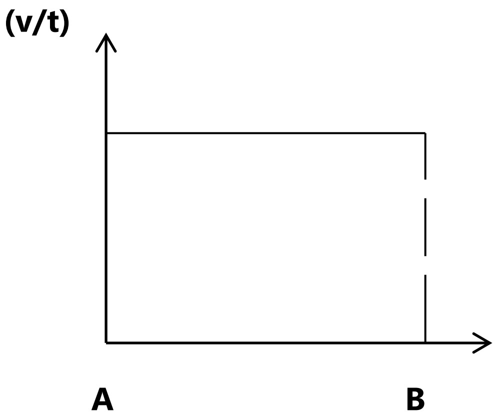
1. නළයේ හරය
2. දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය
3. පීඩන අනුක්‍රමණය මත රදා පවතින බව "පොයිසන්" විසින් පෙන්වා දුනි.

$$\frac{V}{t} = \frac{\pi}{8}\frac{a^4}{n}\left(\frac{\Delta P}{l}\right)$$

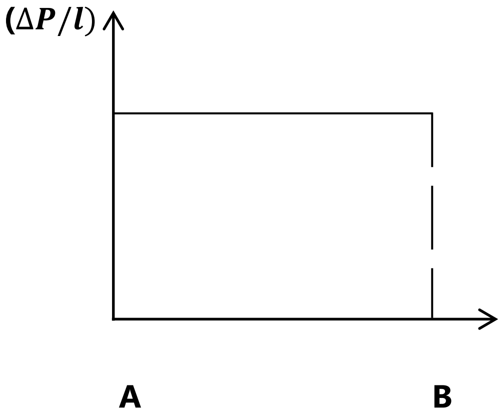
- ❖ යෙදිය හැක්කේ
  - I. තිරස්
  - II. කේශික නළවලට පමණි.
- ❖ n නියත වීමට උෂ්ණත්වය නියත විය යුතුය.
- ❖ ΔP එතරම් විශාල නොවිය යුතුය . (නැතහොත් ආකුල වේ.)



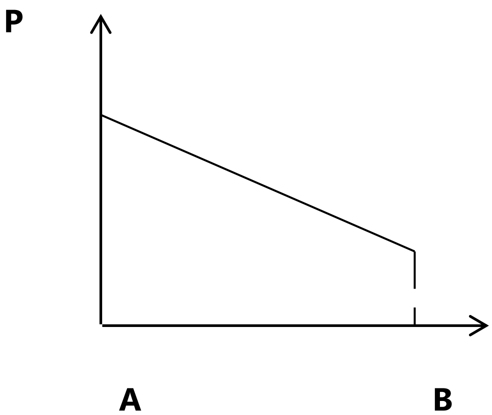
I. A සිට B දක්වා පරි පරිමා ශීඝ්‍රතාව



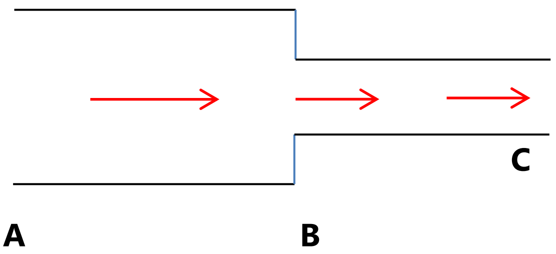
II. A සිට B දක්වා ΔP



III. A සිට B දක්වා පීඩනය



ශ්‍රේණිගත නළ

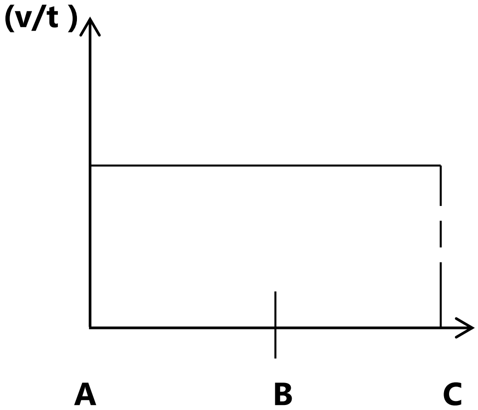


එක් නළයක කෙළවරට තවත් නළයක් යෙදීම ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය යි.

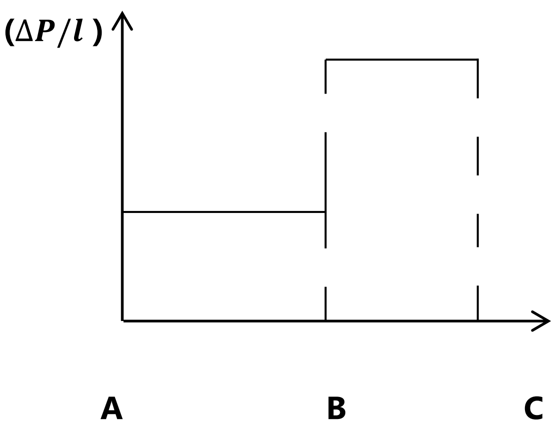
1. පරිමා ශීඝ්‍රතාවයන් සමාන වේ.
2. පීඩන අන්තරයන්ගේ එකතුව සමක පීඩන අන්තරය ට සමාන වේ.

$$P_A - P_C = (P_A - P_B) + P_B - P_C)$$

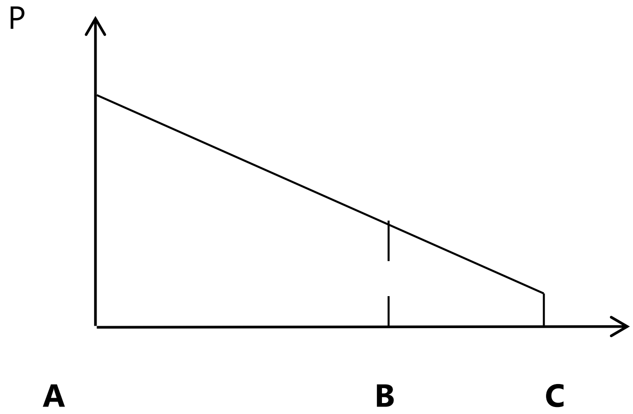
I. A සිට c දක්වා පරිමා ශීඝ්‍රතාවය



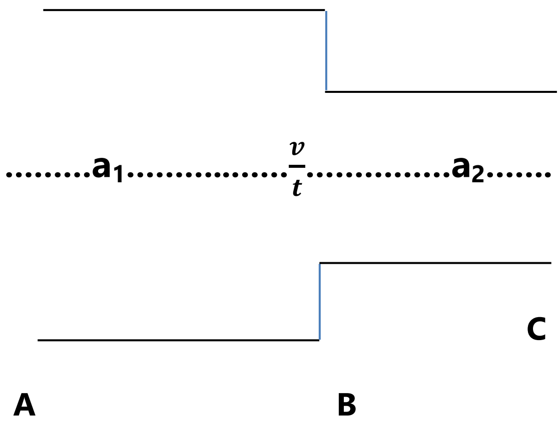
II. ඒ සිට c දක්වා පීඩන අනුක්‍රමණය

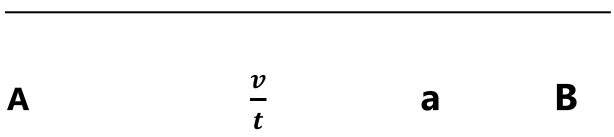


III. A සිට c දක්වා පීඩනය



සමක නළය සෙවීම,



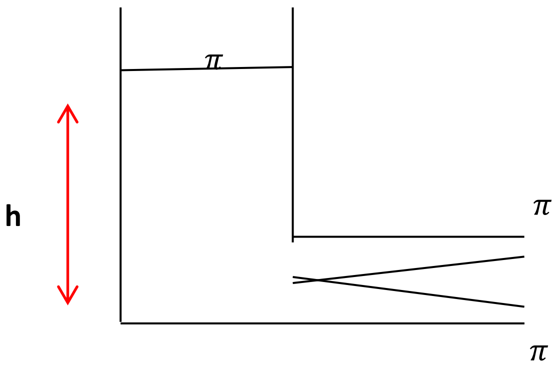


(PA – PC) = (PA –PS) + (PB – PC)

$$\frac{V}{t} = \frac{8n2l}{\pi a^4} = \frac{V}{t}\frac{8nl}{\pi a_1^4} + \frac{V}{t} + \frac{8nl}{\pi a_2^4}$$

$$\frac{2}{a^4} = \frac{1}{a_1^4} + \frac{1}{a_2^4}$$

සමාන්තරගත නල



$$\frac{t}{V} = \left(\frac{V}{t}\right)1 + \left(\frac{V}{t}\right)2$$

සමක නළය සෙවීම.

$\left(\frac{V}{t}\right)_{ස} = \left(\frac{V}{t}\right)_1 + \left(\frac{V}{t}\right)_2$

$\frac{\pi a^4}{8n}\left(\frac{\Delta P}{l}\right) = \frac{\pi a_1^4}{8n}\left(\frac{\Delta P}{l}\right) + \frac{\pi a_2^4}{8n}\left(\frac{\Delta P}{l}\right)$

$$a_4 = a_1^4 + a_2^4$$

ආස්තරීය ප්‍රවාහ

ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය $\left(\frac{\Delta V}{d}\right)$

" ආස්තරීය ප්‍රවාහයක චලිත දිශාව ලම්බකව ඒකක දිගක් හරහා පවතින ප්‍රවේග අන්තරය "

ඒකකය - S^{-1}

ස්පර්ශීය පීඩනය

" ආස්තරීය ප්‍රවාහයක එකිනෙක ස්පර්ශව පවතින ද්‍රව ස්ථරවල ඒකකය ව.ඵ. මත එයට ස්පර්ශීයව ඇතිවන දුස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය "

ආස්තරීය ප්‍රවාහ පිළිබඳ නිව්ටන් නියමය

" ආස්තරීය ප්‍රවාහයක චලිත දිශාවට ලම්බකව ඇති ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය එම දිශාවට ස්පර්ශීයව නියත උෂ්ණත්වයේ දී අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. "

$$\frac{F}{Aa} = n\frac{\Delta V}{d}$$

දුස්රාවීතා සංගුණකය අර්ථ දැක්වීම.

$$N = \frac{\frac{F}{A}}{\left(\frac{\Delta A}{d}\right)} \leftarrow 1$$

" ආස්තරීය ප්‍රවාහය නියත උෂ්ණත්වයේදී ඒකක ප්‍රවේග අනුක්‍රමණයක් චලිතයට ලම්භව ඇතිවන දුස්රාවී ස්පර්ශීය පීඩනය එම ද්‍රව්‍යයේ එම උෂ්ණත්වයේ වේ.

ඒකක - Nsm^{-1} , Pas වේ.

08.2 ප්‍රත්‍යාස්ථතාව

"බලයක් දුන් විට දිග වෙන්ස් වීම්ටත් බලය ඉවත් කළ විට නැවත ආරම්භක දිගට පත්වීමටත් ඇති ගුණාංගය ප්‍රත්‍යස්ථ ගුණයකි."

ප්‍රත්‍යා බලය

"ඒකක වර්ගඵලයක් මත එයට ලම්බකව ඇතිවන ප්‍රත්‍යස්ථ බලය ප්‍රත්‍යා බලය නම් වේ."

$$\textbf{ප්‍රත්‍යා බලය} = \frac{\textbf{ලම්භක බලය}}{\textbf{වර්ගඵලය}}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

ඒකක Nm^{-1} / Pa වේ.

වික්‍රියාව

"බලයක් යෙදූ විට කම්බියේ දිග වෙනස් වේ. එම් දිගෙහි වෙනස් වීම ආරම්භක දිගට දරණ අනුපාතය වික්‍රියාව වේ."

$$\textbf{වික්‍රියාව} = \frac{\textbf{දිගේ වෙනස}}{\textbf{ආරම්භක දිග}}$$

ඒකක හා මාන නැත.

ප්‍රත්‍යාස්ථතාව පිළිබඳ හුක්ස් නියමය

" ප්‍රත්‍යස්ථ ද්‍රව්‍යයක සමානුපාත සීමාව තුළදී ප්‍රත්‍යා බලය වික්‍රියාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$\frac{F}{A} = Y\frac{e}{L}$$

Y - යංමාපාංකය

"ප්‍රත්‍යස්ථ ද්‍රව්‍යයක සමානුපාතික සීමාව තුළදී ඒකක වික්‍රියාවක් සඳහා ප්‍රත්‍යා බලය එම ද්‍රව්‍යයේ යංමාපාංකය (Y) ලෙස අර්ථ දැක්වේ."

$$K = \frac{YA}{L}$$

K - හුක්ස් නියතය

ශ්‍රේණිගත දඬු

$$\frac{1}{K_{\text{සම}}} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

සමාන්තර දඬු

$$K_{\text{සම}} = K_1 + K_2$$

ප්‍රත්‍යස්ථතා විභව ශක්තිය

$$W = \frac{1}{2} Fe$$

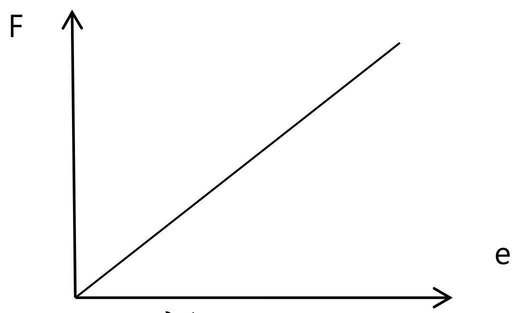
$$W = \frac{1}{2} Ke^2$$

$$W = \frac{1}{2} \frac{F^2}{K}$$

ඒකක පරිමාවක = $\frac{1}{2}$ × ප්‍රත්‍යා බලය × වික්‍රියාව

විභව ශක්තිය

F හා e අතර ප්‍රස්තාරය



අනුක්‍රමණය = k

08.3 පෘෂ්ඨික ආතතිය

සංසක්ති බල

කිසියම් එකම වර්ගයේ අණු අණු අතර ඇතිවන බල

උදා: ජල-ජල
රසදිය-රසදිය

ආසක්ති බල

වෙනස් වර්ගයේ අණු අතර ඇති වන අන්තර් බල

උදා: වීදුරු ජල

පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය (T)

"ද්‍රව පෘෂ්ඨයක අඳිනු ලබන මනංකල්පිත ඒකක දිගැති රේඛාවක එක් පැත්තකට පෘෂ්ඨය දිගේ එම රේඛාවට ලම්බකව ඇතිවන බලය එම උෂ්ණත්වයේදී, එම සංශුද්ධ ද්‍රව්‍යයේ දෘෂ්ටික පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය ලෙස හඳුන්වයි"

ඒකක දිගක් මත ඇතිවන බලය =T

l දිගක් මත ඇති වන බලය = lT

F= lT

- T හි ඒකක - Nm^{-1}
- මාන - MT^{-2}

T රඳා පවතින සාධක

1. උෂ්ණත්වය
   - ❖ උෂ්ණත්වය↑ වන විට T↓ වේ.

	ø කුඩාවත්ම ආරෝහණය හා අවතල ගතිය තවත් වැඩි වේ.	ø වැඩිවත්ම අවරෝහණ වැඩිවෙයි වේ.

2. අපද්‍රව්‍ය
   - ❖ සබන් වැනි අන්තර් බල අඩු වන ද්‍රව්‍යයක් නිසා T↓ක් වේ.
   - ❖ ලුණු වැනි අන්තර් බලය වැඩිවන ද්‍රව්‍යයක් නිසා T↑ වේ.

ස්පර්ශ කෝණය

"ඝනයක් සහ ද්‍රවයක් ස්පර්ශ වන අවසාන ලක්ෂ යෙදී පෘෂ්ඨයට අඳින ලද ස්පර්ශකයත් ඝනයත් අතර ද්‍රව්‍ය තුළින් ලද මනින ලද කෝණය එම උෂ්ණත්වයේදී එම සංශුද්ධ ඝනයට හා ද්‍රවයට ස්පර්ශ කෝණය ලෙස හඳුන්වයි."

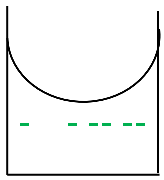
ø රදා පවතින සාදක

1. ඝණය මත
2. ද්‍රව්‍ය මත
3. අපද්‍රව්‍ය මත
4. උෂ්ණත්වය මත
5. ඉහළින් පවතින පීඩනය මත

ø සුළු කෝණයක් වන විට	ø මහා කෝණයක් වන විට	
උදා: වීදුරු - ජල ජල - ජල	උදා: රසදිය - වීදුරු ඉටි - ජලය	
පෘෂ්ඨ තෙත් කරයි.	පෘෂ්ඨය තෙත් නොකරයි.	
ආසක්ති බල වඩා ප්‍රබලය.	සංසක්ති බලය වඩා ප්‍රබලය.	
කේශික ආරෝහණය සිදුකරයි.	කේශික අවරෝහණ ය සිදුවේ.	
අවතල මාවක තනයි.	උත්තල මාවක තනයි.	

- ❖ ø = 90° වන විට ආසක්ති හා සංසක්ති බල සමානය ආරෝහණ හා අවරෝහණ නොවේ. සමතල මාවක තනයි.

වක්‍ර පෘෂ්ඨයක් හරහා පීඩන අන්තරය



$$\Delta P = \frac{2T}{r}$$

ඉහත පෘෂ්ඨය පටලයක් නම් පෘෂ්ඨ දෙකක් පවතී පටල දෙකක් පවතී.

එවිට,

$$\Delta P = \frac{4T}{r}$$

කේශික ආරෝහණය

$$hpg = \frac{2\pi}{r}$$

r - මාවකය අරය

$$hpg = \frac{T\cos\emptyset}{R}$$

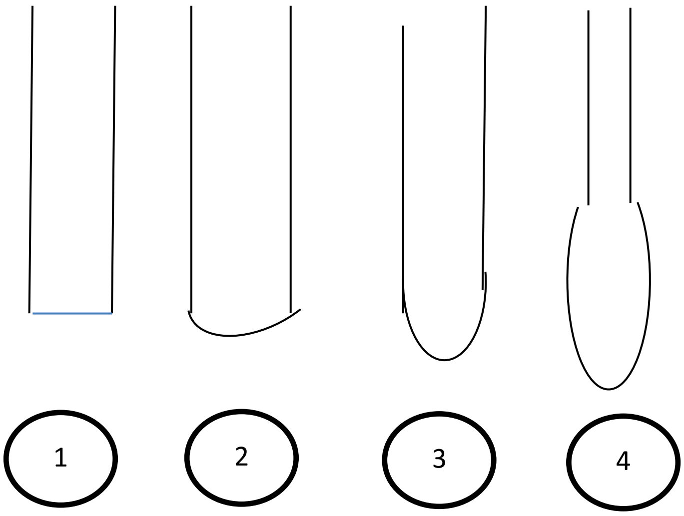
R - නලයේ අරය

ø - ස්පර්ශ කෝණය

කේශික අවරෝහණය

$$hpg = \frac{2T\cos\phi}{R}$$

වක්ර පෘෂ්ඨයක r හා p ගේ විචලනය



(1) → R = ∝ කි.

$\Delta P = 0$කි.

(2) → $\Delta P = \frac{4T}{r}$ **r**↓ විය යුතුය.

(3) → අවම අරය, උපරිම පීඩනය අස්ථායි ම අවස්ථාව වේ.

පෘෂ්ඨික ශක්තිය

" පෘෂ්ඨික ශක්තිය සංගුණකය "

“යම් ද්රව්යයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ඒකකයකින් වැඩි කිරීමේදී කළ යුතු කාර්යය එම ද්රව්යයේ එම උෂ්ණත්වයේ නිසඟ පෘෂ්ඨික ශක්තිය / පෘෂ්ඨික ශක්තිය සංගුණකය ලෙස හඳුන්වයි.”

ඒකක වර්ගඵලය කින් වැඩි කිරීම සඳහා කළ යුතු කාර්යය = E
A වර්ගඵලය වැඩි කිරීම සඳහා කළ යුතු කාර්යය = EA

$$W = EA$$

E හි, ඒකක - Jm^{-2}
මාන - MT^{-2}

T හා E අතර සම්බන්ධය

$$T = E$$

09. ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාව

අර්ධ සන්නායක

අර්ධ සන්නායක ලෙස සලකනුයේ 4වන කාණ්ඩයේ මූල ද්‍රව්‍ය යයි.වර්ග දෙකකි.

1. නිසඟ අර්ධ සන්නායක
2. බාහය අර්ධ සන්නායක

01.නිසඟ අර්ධ සන්නායක

වෙනත් කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු මාත්‍රණය වීමෙන් තොරව 4වන කාණ්ඩයේ සංශුද්ධ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවලින් පමණක් සමන්විත අර්ධ සන්නායක

02.බාහය අර්ධ සන්නායක

(a) **n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක** නිසඟ අර්ධ සන්නායකයකට 5 වන කාණ්ඩයේ උදාසීන මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු එහි ව්‍යුහයට හානි නොවන සේ මාත්‍රණය කිරීමෙන් n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සාදයි.

- **මෙහි බහුතර වහක e^n වේ.**
- **කුහර සුළුතර වාහක වේ.**

(b) P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක

නිසඟ අර්ධ සන්නායකයක ව්‍යුහයට හානි නොවන සේ 3 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු (වැනි) මාත්‍රණය කරයි.

- **බහුතර වාහක කුහර වේ.**
- **e^n සුළුතර වාහක වේ.**

P-n සන්ධිය

නිසඟ අර්ධ සන්නායකයක එක් පැත්තකට තුන්වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය මාත්‍රණය කර ලෙසද අනෙක් පැත්තට 5 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය මාත්‍රණය කර ලෙසද සකසාගෙන සන්ධියක් සාදනු ලැබේ.

0000 0000 0000 0000	eeee eeee eeee eeee
P	h

- සංදිය දෙපස පවතින කුහර හා ප්‍රතිසංයෝජනයෙන් හායිත ප්‍රදේශයක් ඇතිවේ.

මෙම හාහිත ප්‍රදේශය,

1. P වල කුහර n වලටත්
2. nවල කුහර e^n p වලටත්

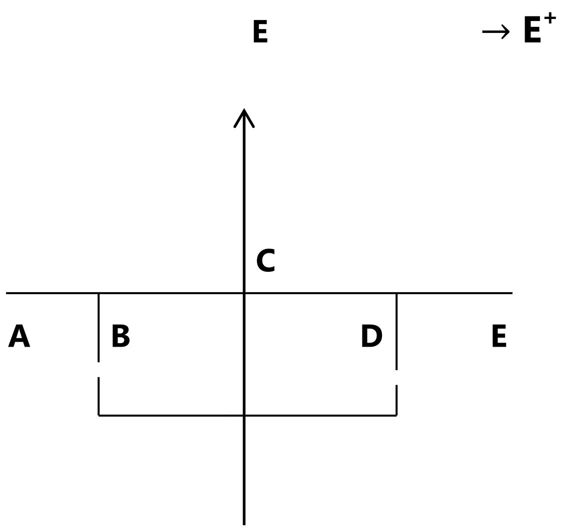
ගමන් කිරීමට එරෙහිව ක්‍රියා කරයි.

එම හායිත ප්‍රදේශය හරහා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් මෙන්ම විභව අන්තරයක් ද ඇතිවේ.

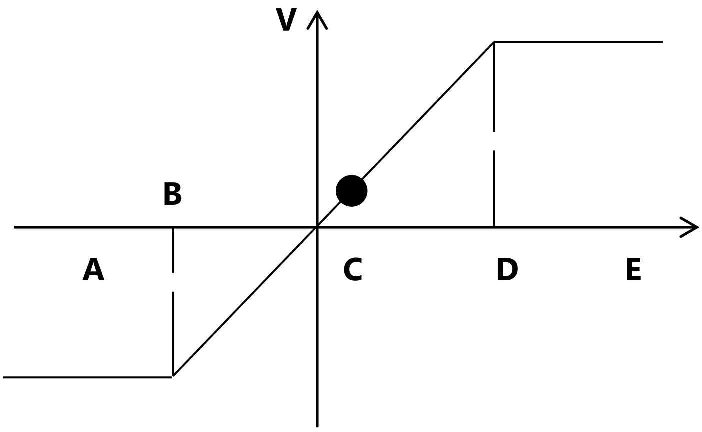
Ge වලින් සාදා ඇත්නම් → 0.2V/0.3V

Si නම් → 0.6 /0.7

I. දුර සමඟ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර විචලනය



II. දුර සමග විභවය



p-n සංධියක් නැඹුරු කිරීම.

p-n සංධියකට බාහිර වෝල්ටීයතාවයක් ලබාදීම නැඹුරු කිරීම ලෙස හඳුන්වයි.

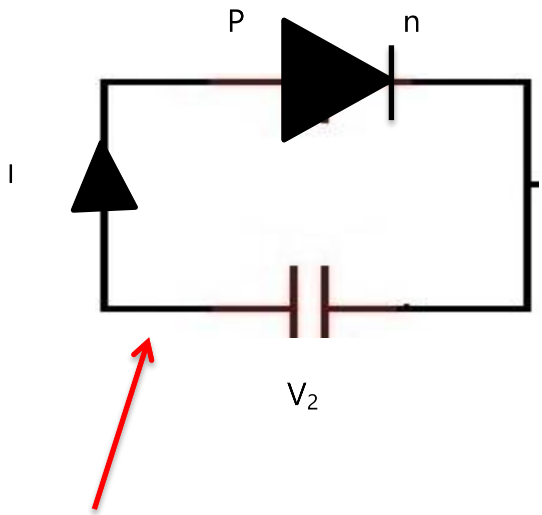
ආකාර දෙකකි,

1. පෙර නැඹුරුව
2. පසු නැඹුරුව

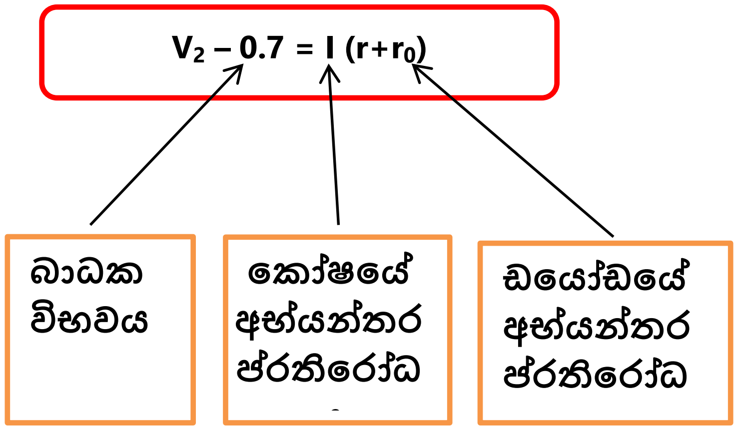
01. පෙර නැඹුරුව

P ට (+) ලෙස ද n ට (-) ලෙසද බාහිර V සපයයි.

ධාරාව ගැලීමට සපයන V විභව බාධකයට වඩා වැඩි විය යුතුය.



පරිපථ සටහන



02. පසු නැඹුරුව

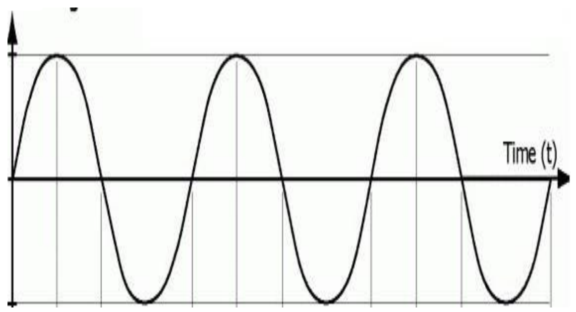
P ට (-) ද n ට (+) ද ලෙස බාහිර විභවය සපයයි.

- ❖ ධාරාව ගැලීමට ඇති බාධාව වැඩි වේ. ධාරාව නොගලයි.

ඩයෝඩ සෘජු කාරකයක් ලෙස

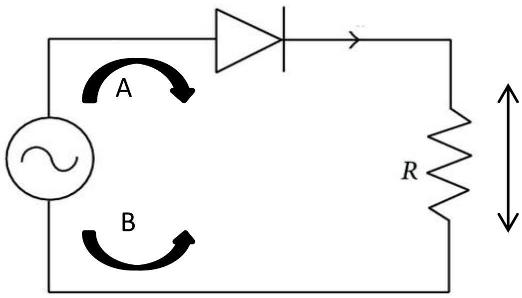
➢ කාලයත් සමඟ වෝල්ටීයතාවයේ දිශා මාරුවන්නේ නම් එවැනි වෝල්ටීයතාවයක් ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාවයකි.

V

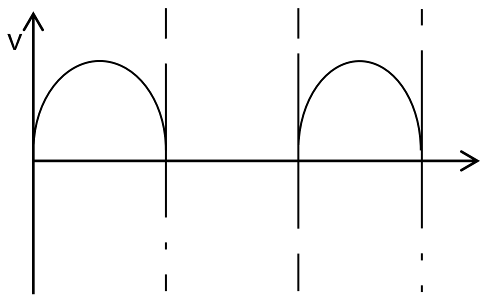


අර්ධ තරංග සෘජුකරණය

➢ එක් ඩයෝඩයක් භාවිතා කරයි.

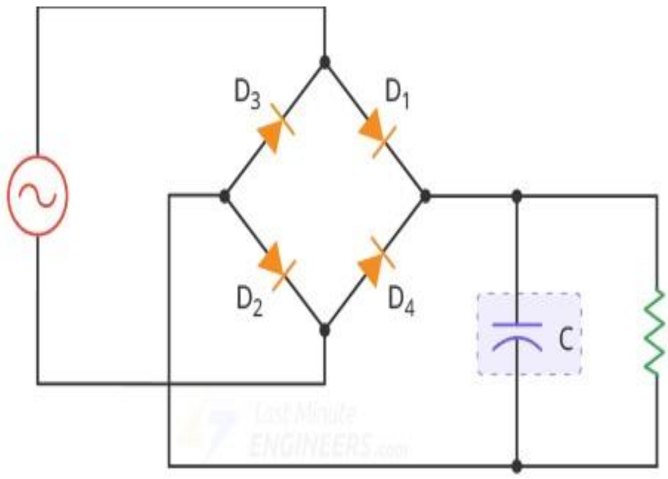


V_{out}

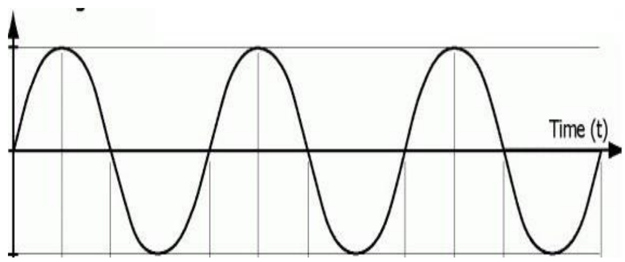


පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය

➢ මෙයට ඩයෝඩ 4 ක් යෙදූ සේතු සෘජු කාරක පරිපථ භාවිතා කරයි.

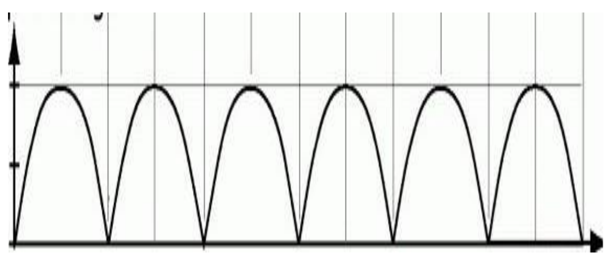


V

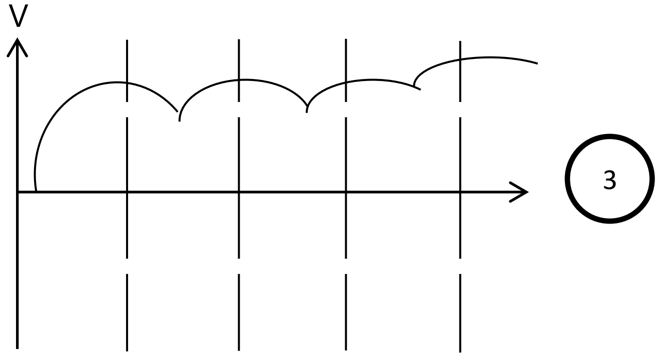


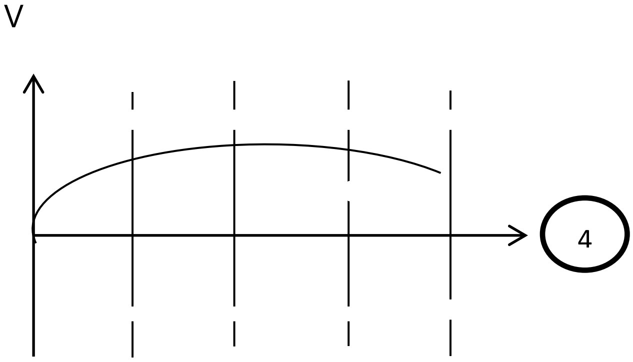
1

V



2

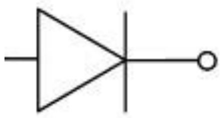




1. සැපයුම් වෝල්ටීයතාවය
2. සෘජු කරණයෙන් ලැබෙන වෝල්ටීයතාවය
3. සුමට්ට නේ කිරීමෙන් පසු
4. සෙනර් වෝල්ටීයතා යාමනයෙන් පසුව

විවිධ ඩයෝඩ

1. ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය
2. ප්‍රකාශ ඩයෝඩය
3. සෙනර් ඩයෝඩය



කාරකාත්මක වර්ධක

(OP Amp)

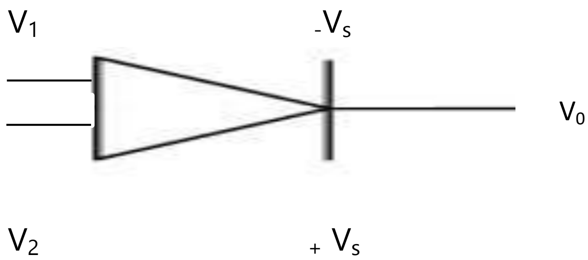
කාරකාත්මක වර්ධනය යනු සංගෘහිත

ප්‍රධාන ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල නිසා ධා පරිපථයකි.

IC වල වාසි.

1. මිල අඩුයි.
2. කල් පැවැත්ම වැඩිය.
3. ප්‍රමාණයෙන් කුඩාය.
4. අග්‍ර සම්බන්ධ කිරීම හා භාවිතය පහසුය.

කාරකාත්මක වර්ධකයක අග්‍ර



මෙහි වැදගත් අග්‍ර 5කි.

1. V_1 අපවර්තනය නොවන ප්‍රදානය
2. V_2 අපවර්තනය වන ප්‍රදානය
3. + හා - V_S සැපයුම් විභවය
4. V_0 ප්‍රතිදානය

මෙයආන්තර වෝල්ටීයතා ප්‍රධානය කරන වර්ධකය කි.

විවෘත පුඩු ලාභය (A)

$$A = \frac{V_{out}}{\Delta V_{in}}$$

ප්‍රති පෝෂණය කරන ලද කාරකාත්මක වර්ධක

කාරකාත්මක වර්ධකයක ලාභය ඉතා වැඩි නිසා ඉක්මනින් සංතෘප්ත වීම ගැටලුවකි. එසේ වීම වැළැක්වීම සඳහා ප්‍රතිපෝෂණය කරයි. ආකාර දෙකකි.

1. ධන ප්‍රතිපෝෂණය - අස්ථායි
2. සෘණ ප්‍රතිපෝෂණය - ස්ථායි

මෙහිදී ffcc V_{out} ගෙන් ධාරාවක් ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා ගෙන සෘණ අග්‍රයට සම්බන්ධ කරයි.

ප්‍රතිපෝෂණයේ ස්වර්ණමය නීති

ප්‍රධාන ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල නිසා Input ධාරාව නොසලකනු ලැබේ.

ප්‍රතිපෝෂණය කරනු ලබනුයේ Input වල විභවයන් සමාන වන පරිදි ය.

ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්

මූලික වර්ග දෙකකි.

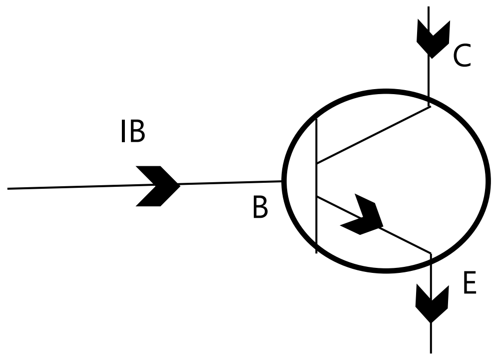
1. ද්වධ්‍රැව ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්
   a) npn ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්
   b) pnp ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්
2. ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්

npn ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්

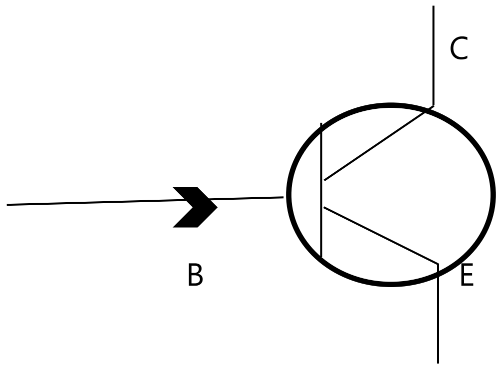
මූලික අග්‍ර 3 කි.

1. විමොචකය / Emitter (E)
2. සංග්‍රාහකය / Collecter (C)
3. පාදම / Base (B)

ක්‍රියාකාරීත්ව → විමෝචකයක විමෝචනය කරන e^n , පාදම හරහා සංග්‍රාහකයාට ලබා ගැනීම මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වයයි.



pnp ට්‍රාන්ස්සිස්ටර්



ට්‍රාන්ස්සිස්ටරයක විනයාසය

❖ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නෑ නැඹුරු කිරීමට වෝල්ටියතා 2 ක් අවශ්‍ය ය. එයට අග්‍ර 4 ක් තිබේ.

නමුත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර 3ක් පමණක් ඇත.

1. පොදු පාදම වින්‍යාසය

2. පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසය
3. පොදු විමෝචක වින්‍යාසයය

ධාරා ලාභය,

$$B = \frac{IC}{IB}$$

වෝල්ටීයතා ලාභය $= \frac{I_C R_C}{I_B R_B}$

ක්ෂමතා ලාභය $= \frac{I_C^2 R_C}{I_B^2 R_B}$

තාප විකිරණය

විකිරණ තීව්‍රතාවය

"වස්තුවක ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ඒකක කාලයකදී එම වර්ගඵලයට ලම්භකව පිටකරනු ලබන හෝ අවශෝෂණය කරනු ලබන හෝ සම්ප්‍රේෂණය කරනු ලබන විකිරණ ශක්ති ප්‍රමාණය විකිරණ තීව්‍රතාවය ලෙස හඳුන්වයි."

$$I = \frac{E}{At}$$

❖ I හි ඒකක Wm^{-2} වේ. $Js^{-1}\ m^{-2}$

විකිරණ ක්ෂමතාවය

"ඒකක කාලයකදී පිට කරනු ලබන හෝ අවශෝෂණය කරනු ලබන හෝ සම්ප්‍රේෂණය කරන ලබන විකිරණ ශක්තියයි."

$$P = \frac{E}{t}$$

❖ ඒකක Js^{-1} /w වේ.

$$I = \frac{P}{A}$$

ස්ටෙෆාන් නියමය

"කෘෂ්ණ වස්තුවක් ඒකක වර්ගඵලයකින් ඒකක කාලයක දී පිටකරනු ලබන හෝ අවශෝෂණය කරනු ලබන විකිරණ ශක්තිය (විකිරණ තීව්‍රතාවය) නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයේ හතරවෙනි බලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

$I \propto T^4$

$$I = \sigma T^4$$

σ = ස්ටෙෆාන් නියතය

අගය = $5.67 \times 10^{8}\ Wm^{-2}\ k\text{-}^{4}$

❖ කෘෂ්ණ වස්තු සඳහා පමණි.

කෘෂ්ණ වස්තු

❖ කෘෂ්ණ වස්තුවක් යනු ඕනෑම උෂ්ණත්වයක දී ිද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ පවතින සියලුම විකිරණ වර්ග නිකුත් කළ හැකි හෝ පතිත කළ හොත් අවශෝෂණය කරගත් හැකි වස්තුවේ.

❖ පෘෂ්ඨික විමෝචකතාව හා අවශේෂ තාවය එකක් වන වස්තු.

පෘෂ්ඨික විමෝචකතාවය (e)

$$e = \frac{\text{ප්‍රායෝගික වස්තුවේ විමෝචනය කරන තීව්‍රතාවයකි.}}{\text{කෘෂ්ණ වස්තුවේ එම උෂ්ණත්වයේදී විමෝචනය කරන විකිරණ තීව්‍රතාවය}}$$

$$e = \frac{I_{වස්තු}}{I_{කෘෂ්ණ}}$$

- ඒකක හා මාන නැත.
- සාමාන්‍යයෙන් 1 ට වඩා අඩු ය.

පෘෂ්ඨික අවශෝකතාවය (e)

a = ප්‍රායෝගික වස්තුවක් අවශෝෂණය කරන විකිරණ තීව්‍රතාවය
____
එම උෂ්ණත්වයේ ම පවතින කෘෂ්ණ වස්තුවක් අවශෝෂණය කරන විකිරණ තීව්‍රතාව ය

- ඕනෑම පෘෂ්ඨයක a = e වේ.

ප්‍රායෝගික වස්තුවක

01.විකිරණ තීව්‍රතාවය

$$e = \frac{I_{වස්තු}}{I_{කෘෂ්ණ}}$$

$I_{වස්තු} = e.I_{කෘෂ්ණ}$

$$I_{වස්තු} = e.\sigma T^4$$

02.විකිරණ ක්ෂමතාවය

$I = P/A$

$P = IA$

$$P = A.e.\sigma T^4$$

03.පිට කරන ශක්ති ප්‍රමාණය

$$E = A e \sigma T^4 t$$

t = කාලය

සම්ප්‍රයුක්ත විකිරණ තීව්‍රතාවය

යම් වස්තුවක් වස්තුවේ උෂ්ණත්වයට අදාළ විකිරණ පිට කරන අතර පරිසරයේ උෂ්ණත්වය ට අදාල විකිරණ අවශෝෂණය කරයි.

- ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්ත සම්ප්‍රයුක්ත විකිරණ තීව්‍රතාවයයි.

$I_{විමෝචක} = \sigma T^4$

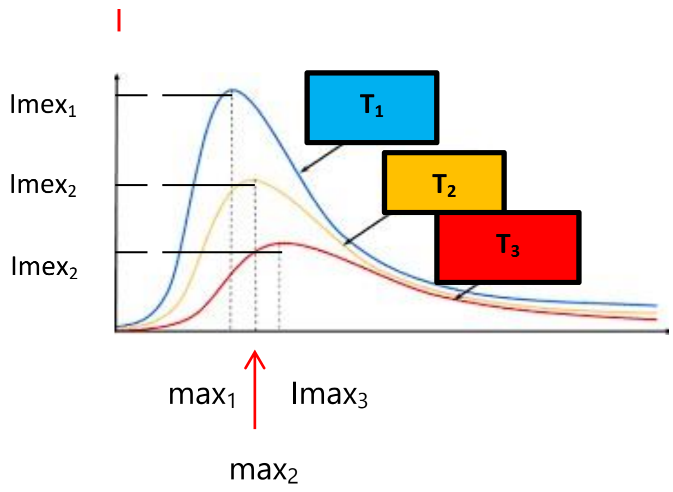
$I_{අවශෝෂක} = \sigma T_0^4$

$$I_{සම්ප්‍රයුක්ත} = \sigma\left[T^4 - T_0^4\right]$$

- ප්‍රායෝගික වස්තුවක නම්,

$$I_{සම්ප්‍රයුක්ත} = \sigma\left[T^4 - T_0^4\right]$$

කෘෂ්ණ වස්තුවක විකිරණ තීව්රතා ව්යාප්ති



- යට කොටස් ව.ඵ.න් මුළු I ලැබේ.

වීන්ගේ විස්ථාපන නියමය

"කෘෂ්ණ වස්තුවක උපරිම විකිරණ තීව්රතාවයක් සහිත තරංග ආයාමය නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට ප්රතිලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$max \propto \frac{1}{T}$$

$$max = \frac{C}{T}$$

C = වීන්ගේ නියතය

අගය = 2.898×10^{-3} mk^{-1}

max T = C

සූර්යයාගේ විකිරණ පිවනුයේ න්යෂ්ටික ප්රතික්රියා මගිනි. එම නිසා ස්කන්ධය ක්ෂය වේ.

$E = mc^2$

ක්ෂය වන ස්කන්ධය

$m = E/C^2$

විකිරණශීලීතාවය

විකිරණශීලී පෘතකරණය

- ස්වභාවිකව පවතින විකිරණශීලී මූලද්රව්ය අස්ථායි බාවය නිසා විකිරණ පිටකරමින් ස්ථායී වන අතර ඒ හේතුවෙන් බොහෝ විට පළමු මූලද්රව්ය න්යෂ්ඨිය වෙනත් මූලද්රව්ය න්යෂ්ඨියක් බවට පත්වේ. මෙය විකිරණශීලී පෘතකරණයයි.

විකිරණ

පළමු මූලද්රව්ය න්යෂ්ඨිය

දෙවන මූලද්රව්ය න්යෂ්ටිය

මාතෘනෂ්ටිය

දුහිතෘ මූලද්රව්ය නෂ්ටිය

- මෙම පෘතකරණය බාහිර සාධක මත රදා නොපවතින අතර'සසංභාවී' වේ.
- පිට කරනු ලබන විකිරණ වර්ග 3ක් පවතී.

01. අංශුව $({}^{4}_{2}\propto$ / ${}^{4}_{2}He)$

- ප්රෝටෝන දෙකකි, නියුට්රෝන දෙකකි.
- මුළු ආරෝපණය 2e වේ.(ස්කන්ධය=m_s)
- මුළු ස්කන්ධ 4m වේ .
- V = 0.06C
- විද්යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්ර වලින් අපගමනය වේ.

02. β අංශුව

❖ දෙයාකාරයි.

a) β^- අංශු

- සාමාන්‍යයෙන් β අංශු වේ.
- ඉතා වේගයෙන් ගමන්නා e^n වේ.
- ${}_{-1}^{0}\beta$ / ${}_{-1}^{0}e$
- $V = 0.98C$
- ආරෝපිත අංශු බැවින් විද්‍යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර වල දී අප ගමනය වේ .

b) β^+ අංශු

- පොසිට්රෝන ලෙස හැඳින්වේ.
- e^{n}ට සමාන ස්කන්ධයක් හා ආරෝපණයක් පවතින ධන ආරෝපිත අංශුවකි.
- ${}_{+1}^{0}\beta$ / ${}_{+1}^{0}e$

03. r කිරණය

❖ කෙටි තරංග ආයාමයක් සහිත විද්‍යුත් චුම්බක තරංග විශේෂයකි.
❖ V = C 3 × 10^{8}ms^{-1}
❖ මෙය අනාරෝපිත කිරණ වේ.
❖ විද්‍යුත් හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක අපගමනයක් නැත.

න්‍යෂ්ටික විකිරණ ක්ෂය වීම.

01. ∝ ක්ෂය වීම.

$${}_{2}^{A}X \longrightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_{2}^{4}\propto + \text{ශක්තිය}$$

02. β ක්ෂය වීම.

a) β^- ක්ෂය වීම.

$$({}_{0}^{1}n \longrightarrow {}_{1}^{1}P + {}_{-1}^{0}e)$$

$${}_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}\beta + \text{ශක්තිය}$$

b) β^+ ක්ෂය වීම.

$$({}_{1}^{1}P \longrightarrow {}_{0}^{1}n + {}_{+1}^{0}\beta)$$

$${}_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z-1}^{A}Y + {}_{1}^{0}\beta + \text{ශක්තිය}$$

03. r ක්ෂය වීම.

❖ මූල ද්‍රව්‍ය වෙනස් නොවේ. එම මූලද්‍රව්‍යයේ ම ඊට වඩා අඩු ශක්තියක් සහිත සැකසුණු අවස්ථාවකට පත් වේ.

$${}_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z}^{A}X + \mathbf{r} + \text{ශක්තිය}$$

Points

1. ස්කන්ධ ක්‍රමාංකයය වෙනස් වන්නේ ∝ ක්ෂය වීමෙන් පමණි
2. පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩිවන්නේ β^- ක්ෂය වීම්කදී පමණි
3. ∝ ක්ෂය වීමක දී පරමාණුක ක්‍රමාංකය 2 කින් අඩු වන අතර β^+ ක්ෂය වීමේ දී එය1 කින් අඩු වේ.

$A_0 = N_0$ → (1)

$A = N$ → (2)

$A = \frac{N_0}{2^n}$

(1) / (2)

$\frac{A}{A_0} = \frac{1}{2^n}$

$$A = \frac{A_0}{2^n}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

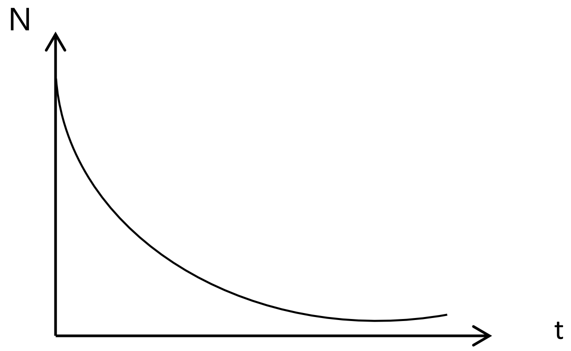
n = අර්ධ ආයු කාල ගණන

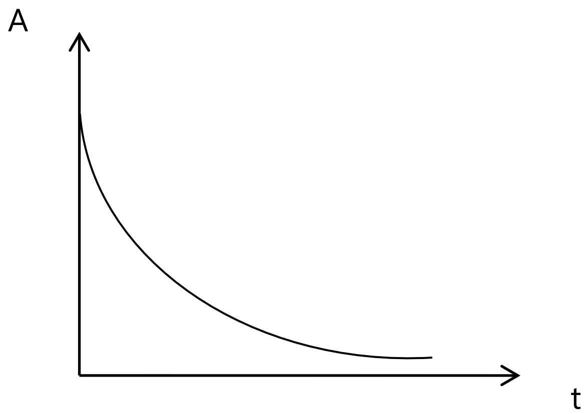
❖ රචනා ප්‍රශ්නවලදී පැහැදිලි කිරීමක් අවශ්‍ය වේ.

❖ A හා N සඳහා අනුකලනය මගින් පහත සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කර ඇත

$$A = A_0 e^{- t}$$

$$N = N_0 e^{- t}$$





කෙටි ක්‍රමය

$$A = \frac{A_0}{2^n} = \frac{A_0}{2^{t/T_{\frac{1}{2}}}}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^{t/T_{\frac{1}{2}}}}$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

විකිරණයේ දී භාවිතා වන මිනුම්

01.සක්‍රියතාවය

SI ඒකක - Bq වේ.

❖ ඒකක කාලයකදී සිදුකරන පෘතකරණය ගණන

කියුරි (Ci)

❖ රේඩියම් මූලද්‍රව්‍යයෙන් 1g ප්‍රමාණයක් තත්පරයකදී මුදාහරින විකිරණ ප්‍රමාණය.

$1Ci = 3.7 \times 10^{10}$ Bq

02. විකිරණ මාත්‍රාව

SI ඒකක - Gray (Gy) වේ.

- ජීවී හෝ අජීවී ද්‍රව්‍යක 1kg මගින් අවශෝෂණය කරන විකිරණ ශක්ති ප්‍රමාණය.

සක්‍රියතාවය (A)

- ඒකක කාලයකදී විකිරණශීලී සාම්පලයක සිදුකරන පෘතකරණ සංඛ්‍යාව හෝ ඒකක කාලයකදී ස්ථායි තත්ත්වයකට පත්වන අස්ථායී න්‍යෂ්ටි ගණන හෝ එකක කාලයකදී නිමකරන විකිරණ සංඛ්‍යාව සක්‍රියතාවය ලෙස හැඳින්වේ.
- ඒකකය බෙකරල් (Bq) වේ.
- 1 Bq යනු තත්පරයක් තත්පරයක් තුළ එක පෘතකරණයක් සිදුකරන විකිරණශීලී සාම්පලයක සක්‍රීයතාවයයි.

විකිරණශීලී පෘතකරණ නියමය

"අස්ථායී විකිරණශීලී සාම්පලයක යම් මොහොතක සක්‍රීයතාවය එම මොහොතේ පවතින අස්ථායී න්‍යෂ්ටි ප්‍රමාණයට(පරමාණු ගණනට) අනුලෝමව සමානුපාතික වේ."

$$-A \propto N$$

$$-A \propto \ N$$

$$A \propto - \ N$$

A = N

- සෘණ ලකුණින් කියවෙන්නේ ක්ෂය වන බව පමණි.

A - යම් මොහොතක පවතින සක්‍රීයතාවය

N - එම මොහොතේ පවතින අස්ථායි න්‍යෂ්ටි ගණන/ පරමාණු ගණන

- ක්ෂය නියතය

$$= \frac{0.693}{T_{\frac{1}{2}}}$$

හි ඒකක S^{-1} වේ.

$T\frac{1}{2}$ - අර්ධ ආයු කාලය

විකිර ණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක අර්ධ ආයු කාලය ($T\frac{1}{2}$)

"අස්ථායී න්‍යෂ්ටි සාම්පලයක පවතින විකිරණශීලී අස්ථායි න්‍යෂ්ටි ප්‍රමාණය එම අගයෙන් භාගයක් වීමට ගතවන කාලය අර්ධ ආයු කාලය වේ."

- න්‍යෂ්ටි ප්‍රමාණය මත් රඳා නොපවතී.
- පරමාණු වර්ගය මත රඳා පවතී.
- $T\frac{1}{2}\downarrow$ නම් A ↑ වේ.
- $T\frac{1}{2}\downarrow$ ↑ වේ. A ↑ වේ.