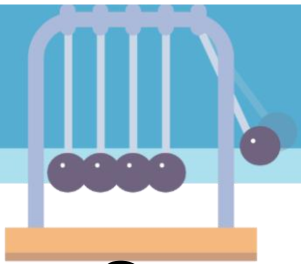
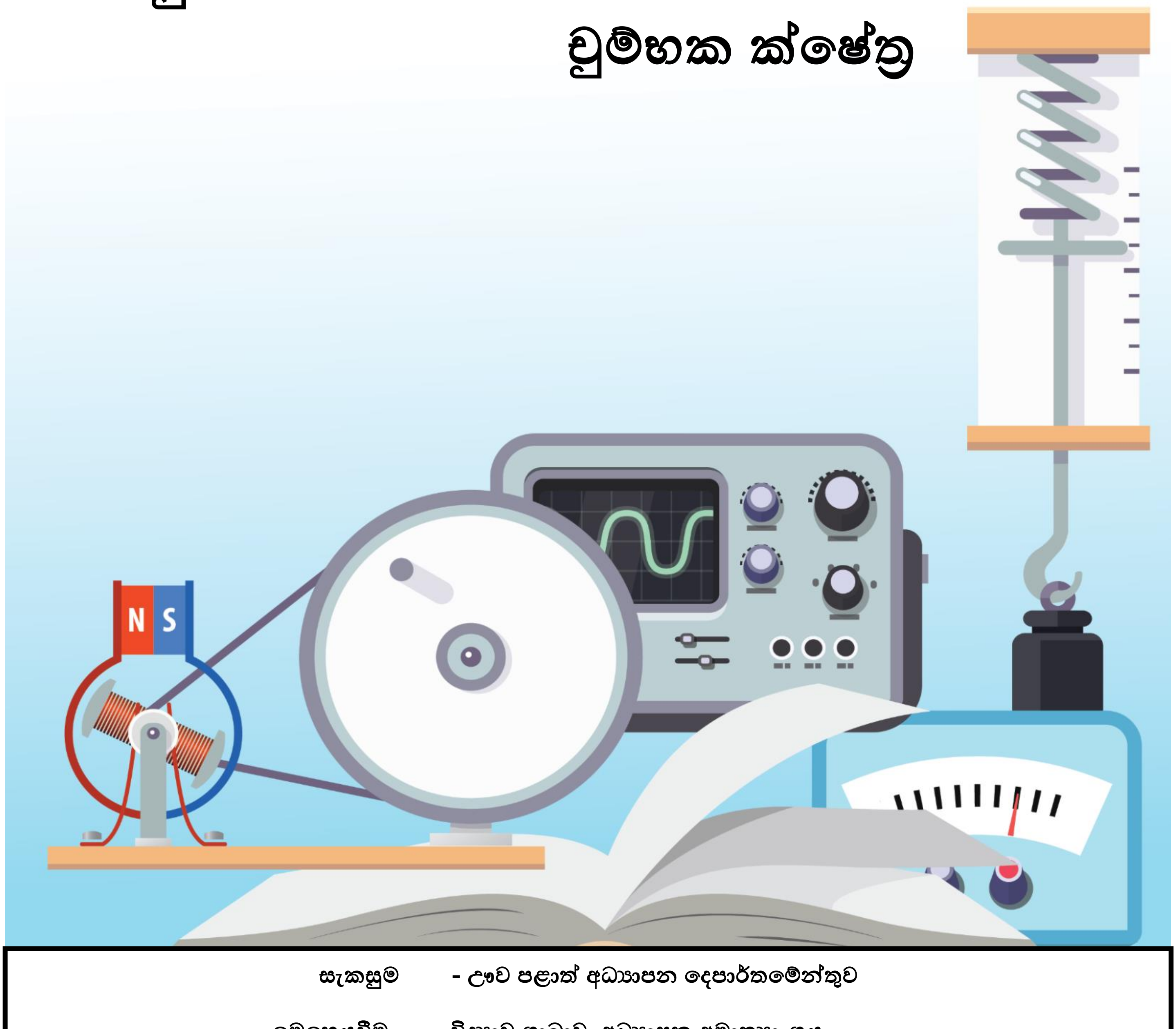


විෂයය - භෞතික විද්‍යාව

ශ්‍රේණිය - 13

නිපුණතාවය -07

චුම්භක ක්ෂේත්‍ර

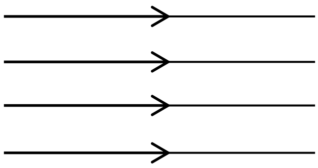


සැකසුම - ඌව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

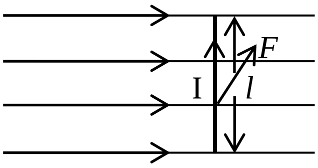
මෙහෙයවීම - විද්‍යාව ශාඛාව, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

චුම්භක ක්ෂේත්‍ර

චුම්භකයක් අවට, ධාරාව ගෙන යන සන්නායකයක් අවට හා පෘථිවිය අවට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. මාළිමාවක දර්ශකයක උත්ක්‍රමණය වන ප්‍රදේශය චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස හැඳින්විය හැකිය.

 තලයට සමාන්තරව ඇති ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රය	x x x x x x x x x x x x x x x x x x x x තලයට ලම්භකව තලය තුළට ඇති ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රය	• • • • • • • • • • • • තලයට ලම්භකව තලයෙන් ඉවතට ඇති ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රය

<u>චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති ධාරාව ගෙන යන සන්නායකයක් මත බලය</u>



ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භකව තබා ඇති ධාරාව ගෙනයන සන්නායකයක් සළකමු. ඒ මත බලයක් ක්‍රියා කරයි. එහි විශාලත්වය චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති සන්නායකයේ දිගටදඒ තුළින් ගලන ධාරාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

$F \propto l$

$\propto I$ $\qquad F \propto lI$

$\boxed{F = BIl}$ B- චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය

<u>B හි ඒකක</u>

$F = BIl$

$B = \frac{F}{I\,l} = NA^{-1}m^{-1}$

B හි ඒකක **<u>= T (ටෙස්ලා)</u>**

<u>B හි අර්ථ දැක්වීම</u>

$I\,l$ ගුණිතය ඉතා කුඩා නම් එය ධාරා අංශු මාත්‍රයක් ලෙස හඳුන්වයි.

$F = BIl$

$B = \frac{F}{I\,l}$

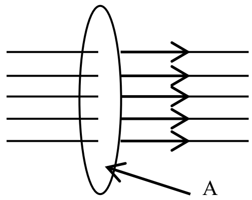
$I\,l = 1$ නම් $\boxed{F = BIl}$ වේ.

- ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භකව තබා ඇති ඒකීය ධාරා අංශු මාත්‍රයක් මත ක්‍රියා කරන බලය චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.

තවද ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ඊට ලම්බකව ගලන ස්‍රාව රේඛා ගණනද චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය ලෙස අර්ථ දක්වයි.

ස්‍රාව ඝනත්වය B ද වර්ගඵලය A ද නම්, මුළු ස්‍රාවය.

$\boxed{\emptyset = BA}$ වේ.



<u>$\emptyset$ හි ඒකක</u> $\emptyset = BA$

$= Tm^2$

<u>1 T හි අර්ථ දැක්වීම.</u>

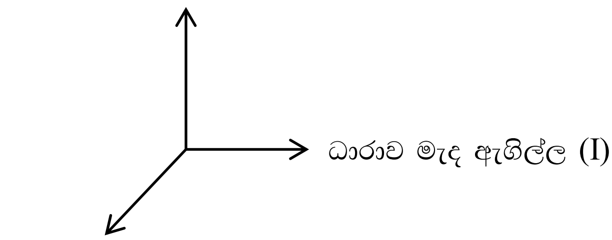
$F = BIl$

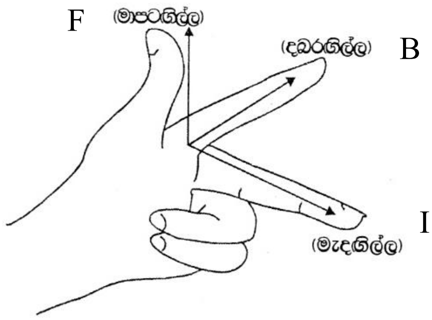
$l = 1$ m හා $I = 1$ A ද හා නම් $F = 1$ N වන විට $B = 1$ T වේ.

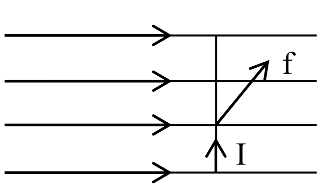
- ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භකව තබා ඇති ඒකක දිගකින් යුත් සන්නායකයක් තුළින් 1 A ධාරාවක් ගලන විට ඒ මත ක්‍රියා කරන බලය 1 N නම් එහි ස්‍රාව ඝනත්වය 1 T (ටෙස්ලා) ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.

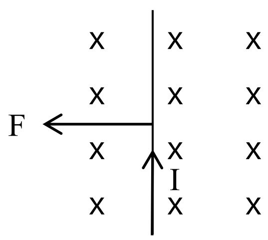
<u>ෆ්ලේමින්ගේ වමත් නියමය</u>

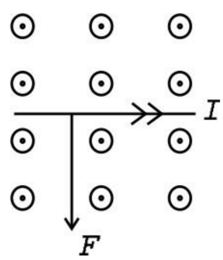
ෆ්ලේමින්ගේ වමත් නියමයෙන් බලයේ දිශාව ලැබේ. වමතේ දබර, මැද සහ මහපට ඇඟිලි එකිනෙකට ලම්බකව තබාගත් විට, දබර ඇඟිල්ලෙන් B හි දිශාවද මැදඟිල්ලෙන් I හි දිශාවද මහපට ඇඟිල්ලෙන් F හි දිශාවද ලැබේ.









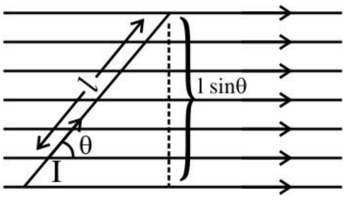


තලයට ලම්බකව

තලය තුලට

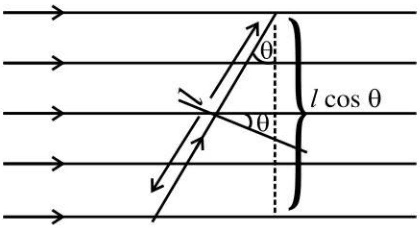
සන්නායකය ක්ෂේත්‍රයට ආනත විට,

(1) සන්නායකය හා ක්ෂේත්‍රය අතර එය θ නම්,



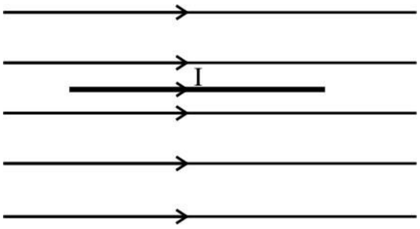
$$F = BI\,l\sin\theta$$

(2) සන්නායකය හා ක්ෂේත්‍රයට ඇදි ලම්භක රේඛාව අතර $\measuredangle\ \theta$ නම්,



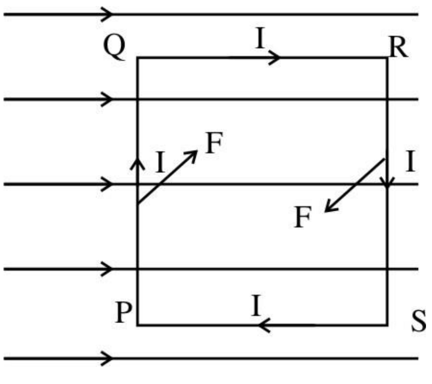
$$F = BIl\cos\theta$$

(3) සන්නායකයක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තරව ඇති විට



$$F = 0$$

<u>ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති ධාරාව ගෙන යන සෘජුකෝණාස්‍ර කම්බි දඟරයක් මත බල යුග්මය.</u>



චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ තලයට සමාන්තරව තබා ඇති PQRS සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි දඟරය සලකමු. PQRS දිශාව ඔස්සේ ධාරාව ගලා යයි නම්, PQ මත හා RS මත බල හටගනී. PQ = l නම්,

බලය $F = B\,I\,l$ (දිශාව වමත් නියමයෙන් ලකුණු කළ හැක)

PQ මත තලයට ලම්භකව තලයට තුළට වන අතර RS මත තලයට ලම්භකව තලයෙන් ඉවතට වේ.

මේවා සමාන සමාන්තර හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බල වන බැවින් බල යුග්මයක් ඇතිවේ.

PS = a නම්

යුග්මය $= F \times a$

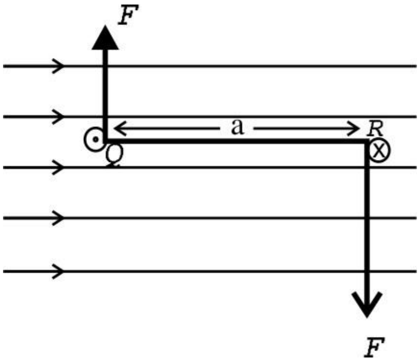
$= B\,I\,l\,a$ $\qquad (l\,a = A)$

$\boxed{F \quad = B\,I\,A}$ $\qquad$ A වර්ගඵලය

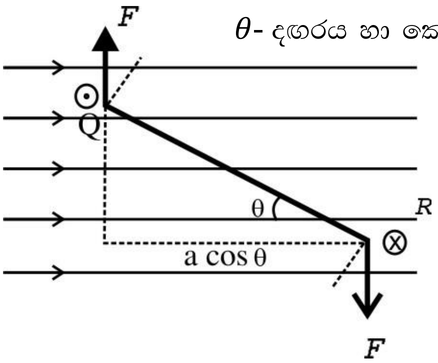
දඟරයේ ඇති පොටවල් ගණන n නම්,

| (යුග්මය) | = <u>B I n A</u> |

මේ නිසා දඟරය ක්ෂේත්‍රය තුළ භ්‍රමණය වේ.

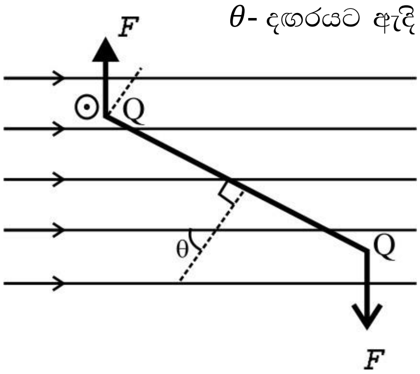


යුග්මය = B I n A



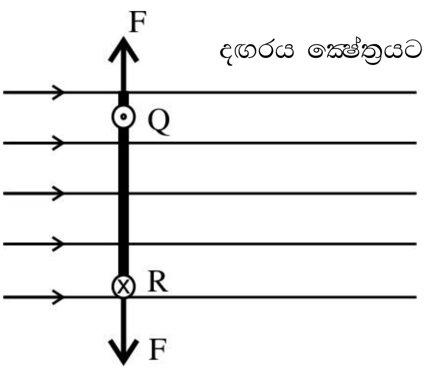
θ- දඟරය හා ක්ෂේත්‍රය අතර කෝණය

යුග්මය = B I n A Cos θ



θ- දඟරයට ඇදි ලම්භකය හා ක්ෂේත්‍රය අතර කෝණය

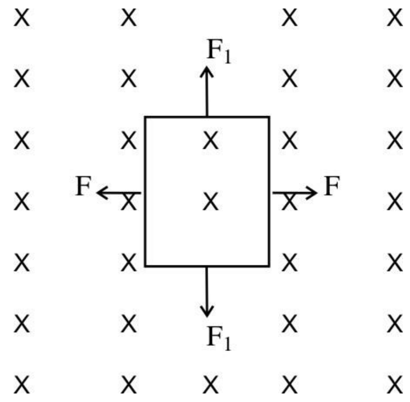
යුග්මය = B I n A sin θ



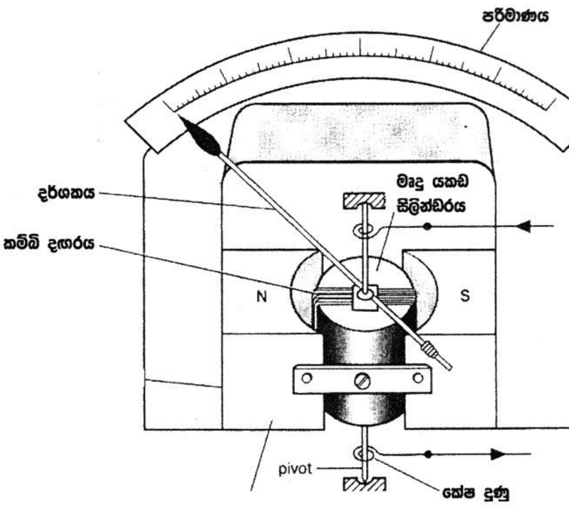
දඟරය ක්ෂේත්‍රයට ලම්භක විට

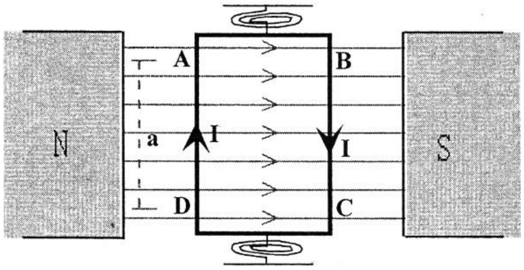
යුග්මය = 0

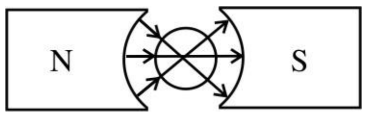
දඟරයේ තලය හා ක්ෂේත්‍රයේ තලය එකිනෙකට ලම්භක වන විට යුග්මයේ විශාලත්වය ශූන්‍ය වේ.



<u>සල දඟර ගැල්වනෝමීටරය</u>







අර්ධ සිලින්ඩරාකාර ධ්‍රැව දෙකේ හා මෘදු යකඩ සිලින්ඩරයේ අක්ෂ සමපාත වේ.

ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ඇලුමිනියම් රාමුවක ඔතන ලද කම්බි දඟරය මෘදු යකඩ සිලින්ඩරය වටා භ්‍රමණය විය හැකි පරිදි විවර්තනය කර ඇත. දුන්න මඟින් දඟරය භ්‍රමණය පාලනය කරයි.

අර්ධ සිලින්ඩරාකාර ධ්‍රැව දෙක හා මෘදු යකඩ සිලින්ඩරය හේතුවෙන් අරීය චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. එවිට දඟරය භ්‍රමණය වුවද දඟරයේ තලය හා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ තලය සමාන්තරව පැවතිය මේ නිසා යුග්මයේ විශාලත්වය වෙනස් නොවේ.

- දඟරය තුලින් I ධාරාව ගලන විට ඇතිවන යුග්මය $B\,I\,n\,A$ වේ. මේ නිසා දඟරය භ්‍රමණය වේ. එවිට දුන්න මඟින් ප්‍රතිවිරුද්ධ බල යුග්මයක් ඇති කරයි. ඒකක කෝණයක් භ්‍රමණය වූ විට ඇති වන යුග්මය C නම් θ කෝණයක් භ්‍රමණය වූ විට ඇතිවන යුග්මය $C\theta$ වේ.

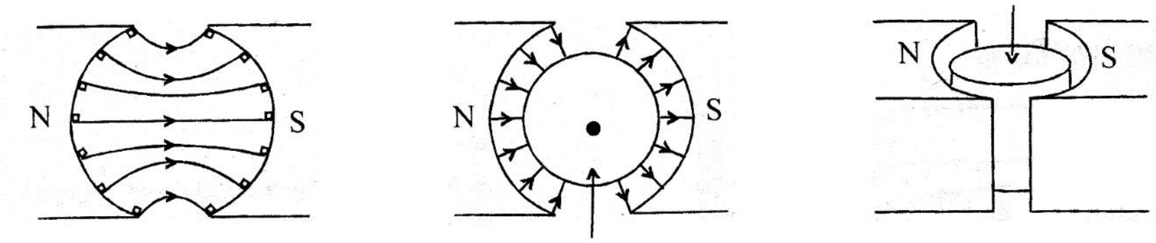
  දඟරය භ්‍රමණය වී නැවතු විට,

$$B\,I\,n\,A = C\,\theta$$

B, n, A, C නියත බැවින්, $\boxed{I \propto \theta}$ වේ.

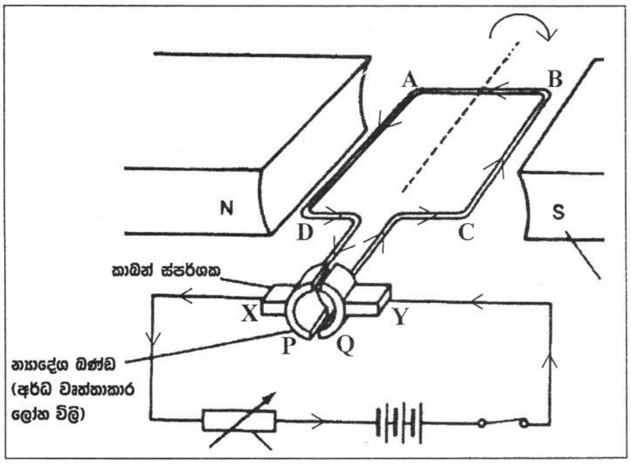
$\frac{\theta}{I}$ ධාරා සංවේදීතාවය ලෙස හඳුන්වයි.

$$\boxed{\frac{\theta}{I} = \frac{B\,n\,A}{c}}$$

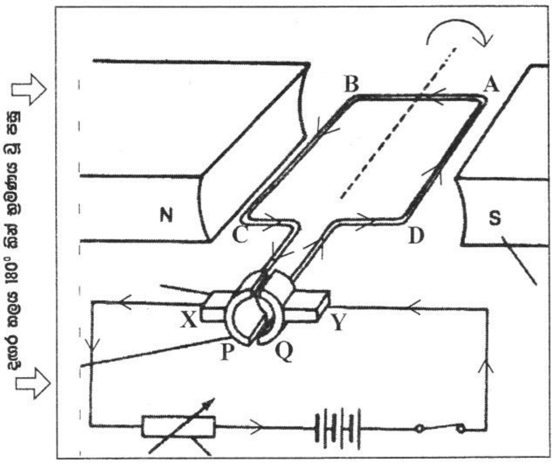


සරල ධාරා මෝටරය

චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ඇති ධාරාව ගෙන යන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි දඟරයක් මත ඇති වන ව්‍යාවර්තය මෙහි මූලධර්මය වේ.



(a) රූපය



(b) රූපය

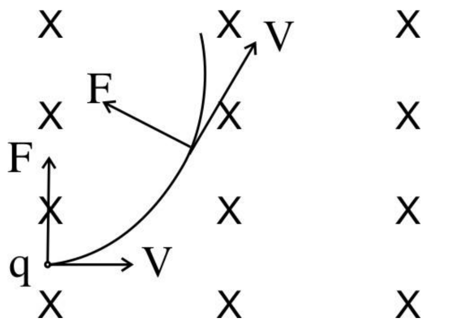
ආමේචරය

දඟරය $0\ O^1$ අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වේ. XY තඹ බුරුසු අර්ධ වෘත්තාකාර විළි සමග ස්පර්ශ වෙමින් භ්‍රමණය වේ. (a) රූපයේ පරිදි දඟරය තුළින් CBAD දිශාව ඔස්සේ ධාරාව ගලන විට, BC හා AD බාහු මත බල හටගනී. දිශාව වමත් නියමයෙන් ලකුණු කළ හැක. මේ නිසා දක්ෂිනාවර්ත ව්‍යාවර්තයක් ඇති වී දඟරය භ්‍රමණය වේ.

180^0 ක් භ්‍රමණය වූ පසු (b) රූපයෙන් දැක්වේ. එවිට විලි බුරුසු මාරු වේ. දැන් දඟරය තුළ ධාරාව DABC දිශාව ඔස්සේ වේ. දඟරය තුළ ධාරාව ප්‍රතිවිරුද්ධවුවද යුග්මයේ දිශාව නොවෙනස්ව පවතී. මේ නිසා අඛණ්ඩ භ්‍රමණ දිශාවක් ලබාගත හැක.

මෝටරයක එකිනෙකට වෙනස් තල කිහිපයක දඟර කිහිපයක් ඔතා ඇත. මේවා මෘදු යකඩ සිලින්ඩරය වටා ඔතා ඇත. එක් අවස්ථාවක දී එක් දඟරයක් තුළින් පමණක් ධාරාව ගලා යයි. මෙය ආමේචරය ලෙස හඳුන්වයි.

<u>චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තුල ගමන් කරන ආරෝපිත අංශුවක් මත බලය</u>



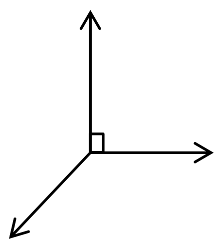
ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව චලනය වන q ආරෝපණය සලකමු. එය මත බලයක් ඇති වේ.

$$\boxed{F = BqV}$$

එහි දිශාව වමත් නියමයෙන් ලැබේ.

වම් අත

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව (B) දබරගිල්ල



චලිත දිශාව (v) මැද ප්‍රවේගයේ දිශාව

බලයේ දිශාව මහපට ඇඟිල්ල (F)

වම් අතේ දඹර මැද හා මහපට ඇගිලි එකිනෙකට ලම්භකව තබාගත් විට රූපයේ පරිදි එම ඇගිලිවල දිශාවෙන් B, V, හා F වල දිශාවන් ලැබේ.

B, V, F හි දිශාවන් එකිනෙකට ලම්භක වේ.

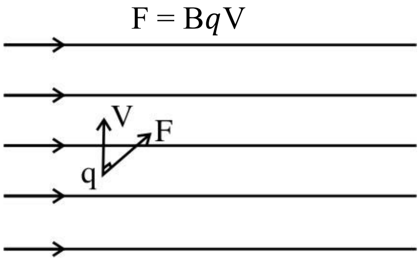
මේ අනුව රූපයේ පරිදි q ආරෝපණය මත බලය සිරස්ව ↑ ඉහළට වේ. මේ නිසා ආරෝපණය ක්ෂේත්‍රය තුළ උත්ක්‍රමණය වේ. එවිට බලයද උත්ක්‍රමණය වේ. බලය හැම විටම චලිත දිශාවට ලම්භකව ඇති බැවින් චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තුළ චලිතය වෘත්තාකාර වේ. අවශ්‍ය කේන්ද්‍රඅභිසාරී බලය ඉහත බලයෙන් ලබා දේ.

$$F = BqV \longrightarrow (1) \qquad\qquad F = \frac{mv^2}{r} \longrightarrow (2)$$

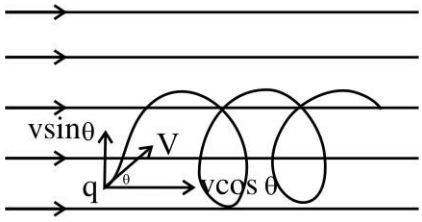
$$(1) = (2) \qquad Bqv = \frac{mv^2}{r}$$

$$\boxed{r = \frac{mv}{Bq}}$$

1. රූපයේ පරිදි තලයට සමාන්තරව ඇති ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක ලම්භකව ඇතුලු වන q ආරෝපණය සලකමු. එය මත F = BqV බලය ක්‍රියා කරයි. එයතලයට ලම්භකව තලය තුළට වේ. මේ නිසා තලයට ලම්භකව තලය තුළට වෘත්තාකාර මාර්ගයක ආරෝපණය ගමන් කරයි.



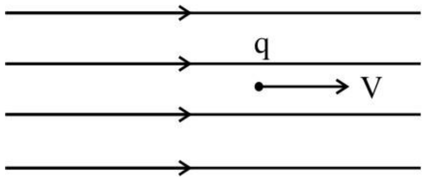
2. ආරෝපණය චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ආනතව ඇතුලු වන අවස්ථාව සලකමු. එම ප්‍රවේගය ක්ෂේත්‍රයට තලයට ලම්භකව ඇති V sin θ සහ ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තරව ඇති v cos θ සංරචක වලට විභේදනය කළ හැක.



ලම්භක සංරචකය මත F = BqV sin θ බලය ක්‍රියා කරයි. මෙය තලයට ලම්බකව තලය තුළට වේ. (වමත් නියමයෙන්) මේ නිසා ආරෝපණය තලයට ලම්භකව තලය තුළට වෘත්තයක ගමන් කරයි.

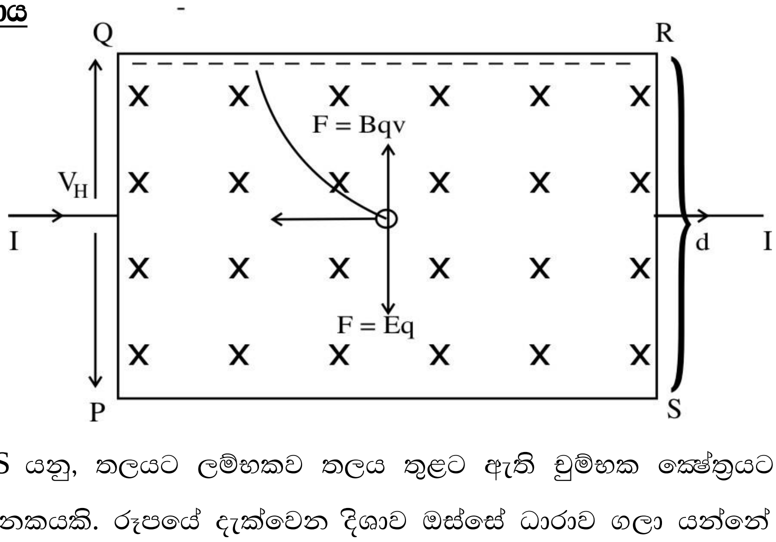
Vcos θ සමාන්තර සංරචකය හේතුවෙන් ආරෝපණය ක්ෂේත්‍රය දිගේ ඉදිරියටද ගමන් කරයි. සම්ප්‍රයුක්ත චලිතය සර්පිලාකාර වේ.

ආරෝපණය ක්ෂේත්‍රය සමාන්තරව චලිත වන අවස්ථාව සලකමු.



F = 0

<u>හෝල් ආවරණය</u>



PQRS යනු, තලයට ලම්භකව තලය තුළට ඇති චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ලම්භකව තබා ඇති සන්නායක ඝනකයකි. රූපයේ දැක්වෙන දිශාව ඔස්සේ ධාරාව ගලා යන්නේ යැයි සිතමු. එවිට en ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව ඔස්සේ චලනය වේ. මෙම en මත F = BqV බලය ක්‍රියාකරයි.

වමත් නියමයෙන් එහි දිශාව ලකුණු කළ හැක. එම නියමයෙන් ලැබෙනුයේ ධන ආරෝපණයක් මත බලයේ දිශාවයි. මේ නිසා en මත බලය එයට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

බලය තලයට සමාන්තරව ඉහළට වන බැවින් ආරෝපණ QR පෘෂ්ඨය දෙසට උත්ක්‍රමණය වේ. මෙය හෝල් ආවරණය ලෙස හඳුන්වයි.

මෙම en QR පෘෂ්ඨයේ තැන්පත් වේ. මේ නිසා එහි (-) විභවයක්ද එයට සාපේක්ෂව PS පෘෂ්ඨයේ (+) විභවයක් ද ඇති වේ. මේ නිසා PS සිට QR දෙසට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. මෙමගින් en මත ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට විරුද්ධව එනම් සිරස්ව පහළට F = Eq බලය ක්‍රියා කරයි.

ආරෝපණ QR පෘෂ්ඨයේ තැන්පත් වත්ම තීව්‍රතාවය (E) ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. මේ නිසා F=Eq බලයද වැඩි වේ.

යම් අවස්ථාවක දී මෙම බල දෙක සමාන වේ. එවිට හෝල් ආවරණය නවතී.

$F = BqV \longrightarrow (1)$ v – en වල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය

$F = Eq \longrightarrow (2)$

(1) = (2) විට $BqV = Eq$

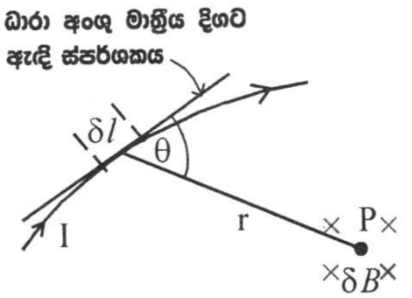
$$\boxed{E = BV}$$

මෙවිට PS හා QR පෘෂ්ඨ අතර විභව අන්තරයක් පවතී. මෙය **හෝල් වෝල්ටීයතාවය** ලෙස හඳුන්වයි. (V_H)

පෘෂ්ඨ අතර පරතරය d නම්, $\boxed{E = \frac{V_H}{d}}$

ධාරාව ගෙන යන සන්නායකයක් අවට චුම්භක ක්ෂේත්‍රය

බයෝසාවා නියමය



වාතයේ හෝ රික්තයේ තබා ඇති අපරමිත දිගකින් යුත් ඕනෑම හැඩයක් සහිත සන්නායකයක් තුළින් I ධාරාවක් ගලන විට, δl අංශු මාත්‍රිය දිග නිසා r දුරින් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයේ චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය δB නම්,

$$\boxed{\delta B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{I\delta l\ Sin\theta}{r^2}}$$

μ_0 වාතයේ හෝ රික්තයේ චුම්භක පාරගම්‍යතාව

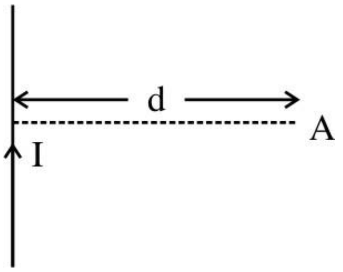
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ TmA^{-1} / Hm^{-1}$

වාතයේ හෝ රික්තයේ නොවන මාධ්‍යයක සන්නායකය තබා ඇත්නම් $\mu_0 = \mu$ වේ

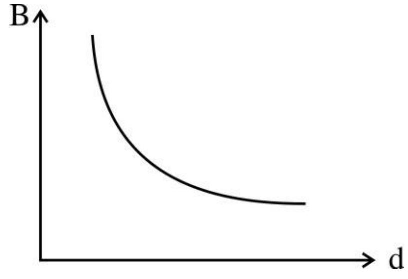
සාපේක්ෂ චුම්භක පාරගම්‍යතාවය μ_r නම්

$$\boxed{\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}} \qquad \boxed{\mu = \mu_0\mu_r}$$

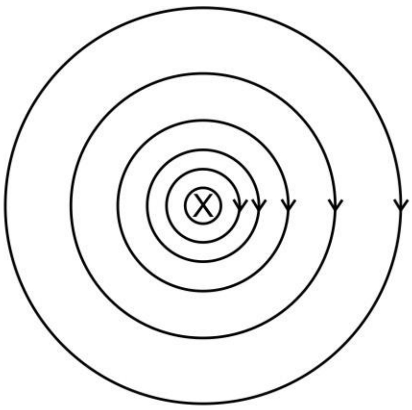
වාතයේ හෝ රික්තයේ තබා ඇති ඍජු සන්නායකයක් තුළින් I ධාරාව ගලන විට, d දුරකින් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයේ චුම්භක ස්‍රාව සනත්වය පහත සමීකරණයෙන් ලැබේ.

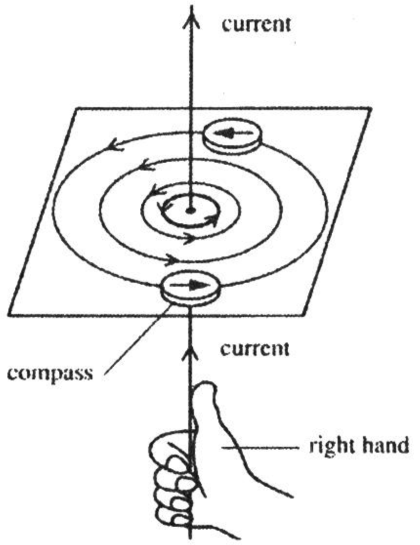


$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}}$$



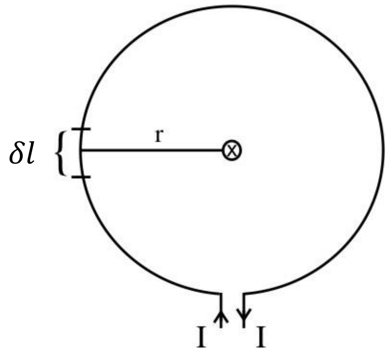
චුම්භකස්‍රාව සණත්වයේ දිශාව දකුණත් නියමයෙන් ලැබේ. දකුණු අතේ මහපටගිල්ල ධාරාවේ දිශාවට යොමු කර අනෙක් ඇඟිලි වලින් සන්නායක ඇල්ලීමට උත්සහ කළ විට එම ඇඟිලි කැරකෙන්නේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටම වේ. මෙය මැක්ස්වෙල්ගේ තස්කුරුප්පු නියමය ලෙසද හඳුන්වයි.





<u>ධාරාව ගෙන යන වෘත්තාකාර කම්බි දඟරයක කේන්ද්‍රයේ චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය.</u>

එක පොටක් සලකමු.



පරිධිය මත පිහිටි δl අංශු මාත්‍රිය දිග නිසා කේන්ද්‍රයේ චුම්භක ස්‍රාව සනත්වය සෙවීම සඳහා බයෝ සාවා නියමය යෙදිය හැක.

$$\delta B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{I\delta l\,Sin\theta}{r^2}$$

$\theta = 90^0$ නිසා $\sin 90 = 1$

$$\delta B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{I\,\delta\,l}{r^2}$$

පරිධිය මත මෙවැනි අංශුමාත්‍රිය දිගවල් අනන්ත සංඛ්‍යාවක් ඇත. එක් එක් කොටස නිසා ස්‍රාව සනත්ව වල එකතුව කේන්ද්‍රයේ මුලු ස්‍රාව සනත්වයට සමාන වේ.

$$B = \Sigma \delta B$$

$$B = \Sigma \frac{\mu_0}{4\pi}\left(\frac{I\delta l}{r^2}\right)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^2}\Sigma \delta l$$

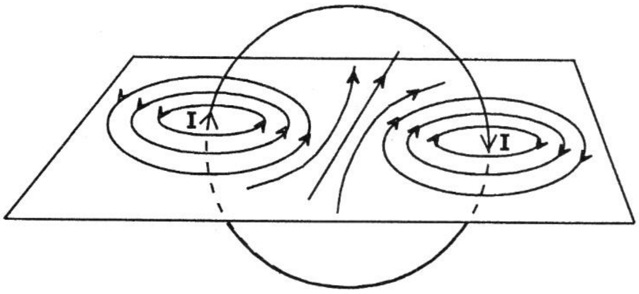
$$\Sigma \delta l = 2\,\pi r$$

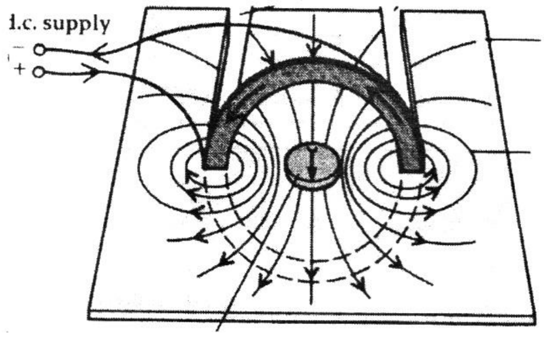
$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^2} \text{ x } 2\,\pi r$$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I}{2r}}$$

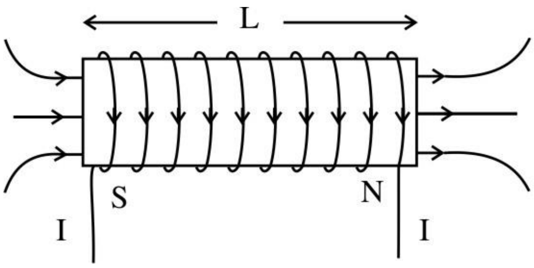
දඟරයේ ඇති පොටවල් ගණන n නම්,

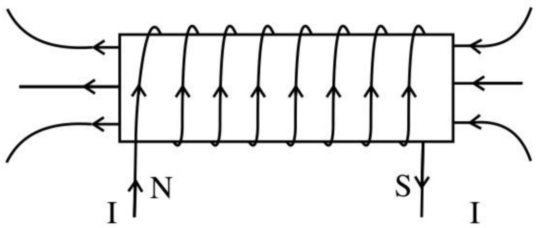
මුළු ස්‍රාව ඝනත්වය $\boxed{B = \frac{\mu_0 n I}{2r}}$

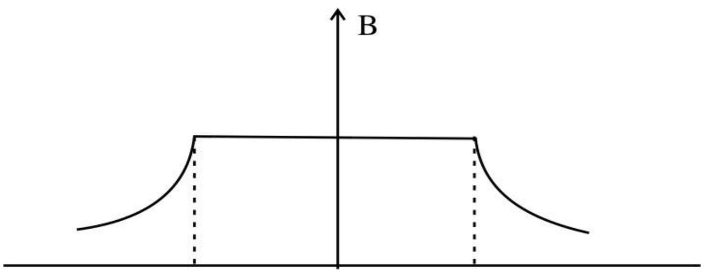




පරිණාලිකාවක අක්ෂය මත ලක්ෂ්‍යයක චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය







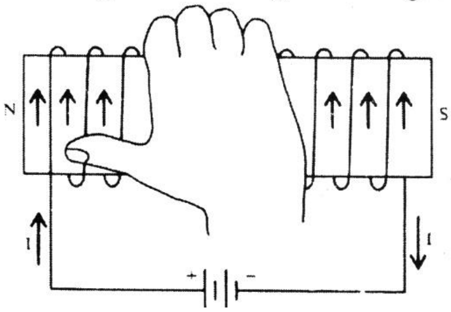
පරිනාලිකාවක් තුළින් ධාරාව ගලන විට එය දණ්ඩ චුම්භකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. දකුණත් නියමය භාවිතයෙන් පරිණාලිකාව අවට චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ලකුණු කළ හැක. පරිණාලිකාව තුළ ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. පරිණාලිකාවේ පොටවල් ගණන N ද දිග L ද නම් අක්ෂය මත ලක්ෂ්‍යයක ස්‍රාව ඝනත්වය

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 NI}{L}}$$

$\frac{N}{L}$ = n ඒකක දිගක පොටවල් ගණන

$$\boxed{B = \mu_0 nI}$$

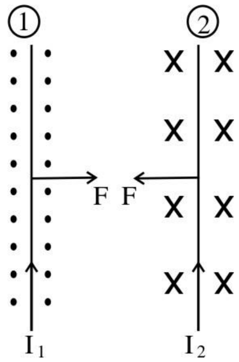
පරිනාලිකාවක් මගින් ඇතිවන ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව සොයාගැනීමට පහත ක්‍රමය භාවිතා කරන්න.



දකුණතේ මහපට ඇඟිල්ල හැර ඉතිරි ඇඟිලි ධාරාව ගලන දිශාවට යොමුකරමින් පරිනාලිකාව අල්ලන පරිදි අත්ල වක්‍ර කළවිට මහපටැඟිල්ල යොමුවන දිශාවෙන් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව නිරූපණය වේ.

<u>ධාරාව ගෙන යන සන්නායක දෙකක් අතර බලය</u>

වාතයේ හෝ රික්තයේ එකිනෙකට සමාන්තරව d දුරකින් තබා ඇති අපරිමිත දිගකින් යුත් සන්නායක දෙකක් තුළින් එකම දිශාවට ගලා යන්නේ යැයි සිතමු.



1 කම්බියේ ගලන I_1 ධාරාව නිසා

2 කම්බිය මත තලයට ලම්භකව තලය තුළට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවේ. (දකුණත් නියමයෙන්)

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} \longrightarrow \quad (1)$$

දැන් (2) කම්බිය තුළින් ගලන I_2 ධාරාව නිසා එම කම්බිය මත බලයක් හට ගනී. වමත් නියමයෙන් දිශාව ලකුණු කළ හැක.

ඒකක දිගක් මත බලය

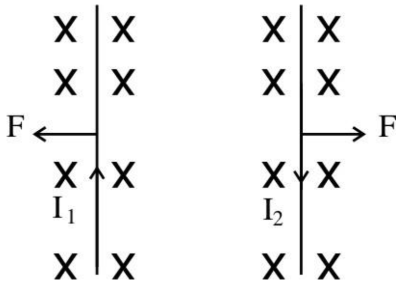
$$F = B\,I\,l$$

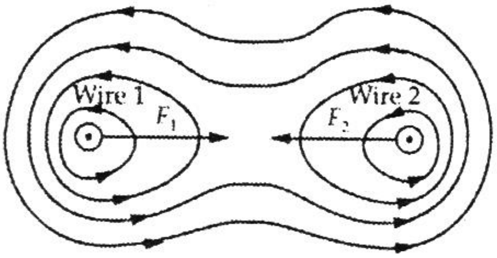
$$= \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} \times I_2 \times 1$$

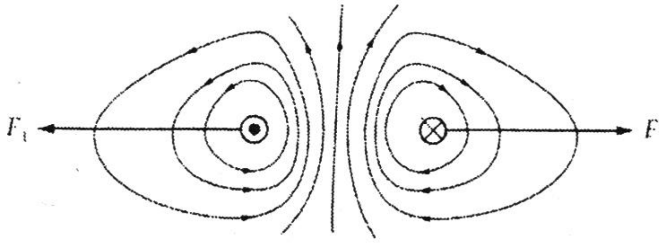
$$\boxed{F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}\ \mathrm{Nm^{-1}}}$$

මේ ආකාරයටම (2) කම්බියෙන් ගලන I_2 ධාරාව නිසා (1) කම්බිය මත තලයට ලම්භකය තලයෙන් ඉවතට චුම්භක ක්ෂේත්‍රයද I_1 ධාරාව මත බලයක් ද හට ගනී. මේවා ආකර්ෂණ බල වේ.

ප්‍රතිවිරුද්ධව ධාරාව ගලන විට විකර්ශන බල ඇතිවේ.





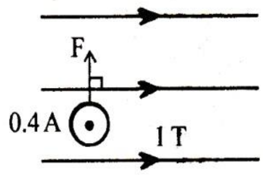


1 A හි අර්ථ දැක්වීම (ඇම්පියර්)

1 m පරතරයක් ඇතිව රික්තයේ ඇති නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා වෘත්තාකාර හරස්කඩකින් හා අපරිමිත දිගකින් යුත් සෘජු සමාන්තර කම්බි 2ක් තුළින් යම් නියත විද්‍යුත් ධාරාවක් යැවූ කල කම්බි 2 අතරේ 2×10^{-7} Nm^{-1} බලයක් කරයි නම් එම විද්‍යුත් ධාරාව 1 A ක් ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ.

01. පහත දැක්වෙන ක්ෂේත්‍රවලදී සන්නායකය මත යෙදෙන බලයයන්ගේ දිශා ලකුණු කරන්න. සන්නායකයේ දිග 0.5 m ලෙස ගෙන බලයේ විශාලත්වය ද සොයන්න.

(a).

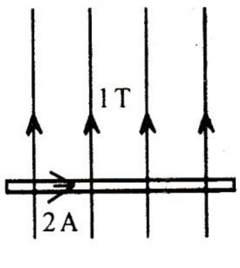


$F = BIL$

$F = 1 \times 0.4 \times 0.5$

$F = 0.2$ N

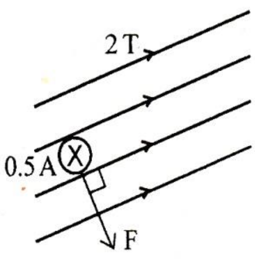
(b)



බලයේ දිශාව පොතේ තලයට ලම්බකව පොතෙන් ඉවතට වේ.

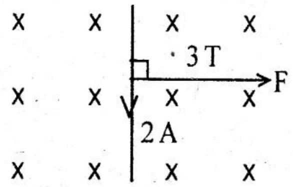
$F = BIL = 1 \times 2 \times 0.5 = 1$ N

(c)



$F = BIL = 2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.5$ N

(d)

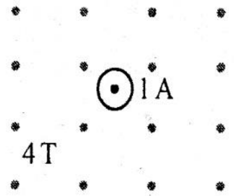


$F = BIL$

$F = 3 \times 2 \times 0.5$

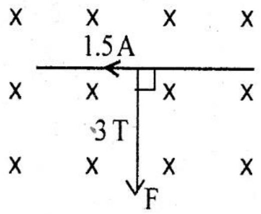
$F = 3\ N$

(e)



සන්නායකයක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර බැවින් බලයක් ඇතිනොවේ. එමනිසා $F = 0\ N$

(f)

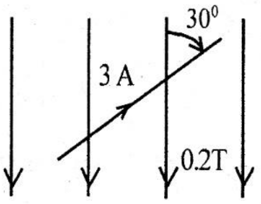


$F = BIL$

$F = 3 \times 1.5 \times 0.5$

$F = 2.25\ N$

(g)



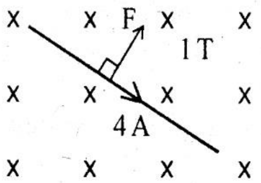
$F = BIL$

$F = (B \sin\theta) \times IL = 2 \times 1/2 \times 3 \times 0.5$

$F = 0.15\ N$

බලය (F) දිශාව පොතේ තලයට ලම්බකව පොත තුළට ක්‍රියාකරයි.

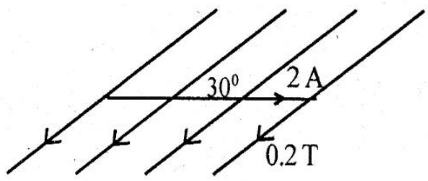
(h)



$F = BIL = 1 \times 4 \times 0.5$

$F = 2\ N$

(i)



$F = BIL \sin\theta = 0.2 \times 1/2 \times 2 \times 0.5$

$F = 0.1\ N$

බලයේ දිශාව පොතට ලම්බකව පොත තුලට වේ.

2. දිග 2m වන , 10 A ධාරාවක් ගෙන යන සෘජු සන්නායක කම්බියක්, ස්‍රාව ඝණත්වය 0.1 T වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත.

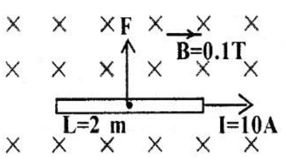
(a). කම්බිය ක්ෂේත්‍රයට සෘජුකෝණී නම්

(b). කම්බිය ක්ෂේත්‍රය සමඟ 45^0 ක කෝණයක් සාදයි නම්,

(c). කම්බිය ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර නම්, කම්බිය මත ක්‍රියා කරන බලය සොයන්න.

(උත් :- (a). 2N, (b). 1.41 N (c). 0)

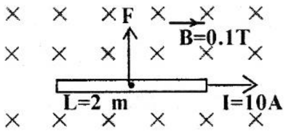
(a)



$F = BIL = 0.1 \times 10 \times 2$

$F = 2\ N$

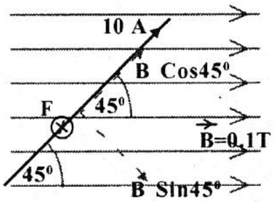
(a)



$F = BIL = 0.1 \times 10 \times 2$

$F = 2\ N$

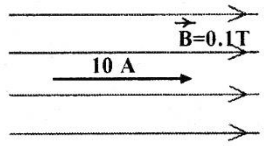
(b)



$F = BIL\ \sin 45^0 = 0.1 \times 10 \times \sqrt{2} \times {}^{1}/\sqrt{2}$

$F = 1.414\ N$

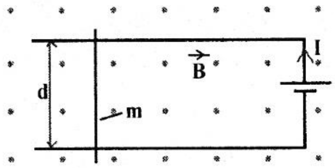
(c)

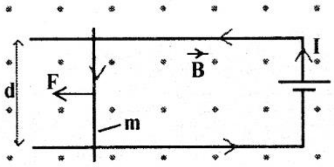


බලයක් ඇති නොවේ.

$F = 0\ N$

3. ස්කන්ධය m වන කම්බිය තිරස් සුමට d පරතරයකින් ඇති කම්බි දෙකක් මත ඇත. එම කම්බිය නිසලතාවයෙන් ගමන් ඇරඹුවේ නම් t කාලයකට පසු ප්‍රවේගය සොයන්න.





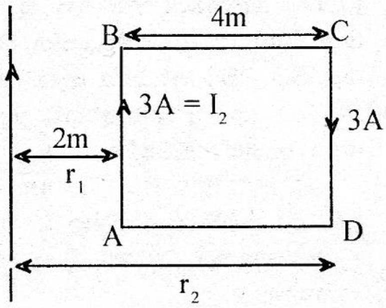
$F = BId$ සහ $F = ma$

$BId = ma \Rightarrow a = BId/m$

mo, $v = u + at \Rightarrow V = O + \frac{BId}{m} \times t$

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

4. $AB = 6\ m$, $BC = 4\ m$ වේ. කම්බි රාමුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ගණනය කරන්න.



විසඳුම්

I_1 ධාරාව නිසා AB මත බලය F_1 යැයි ද CD මත බලය F යැයි ද ගනිමු.

$$F_R = F_1 - F_2$$

$$F_R = B_1 I_2 L - B_2 I_2 L$$

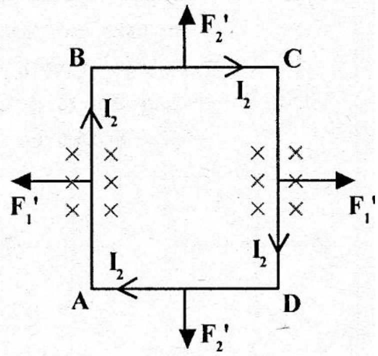
$$F_R = (B_1 - B_2) I_2 L$$

$$F_R = \left(\frac{\mu I_1}{2\pi r_1} - \frac{\mu I_1}{2\pi r_1}\right) I_2 L$$

$$F_R = \frac{\mu I_1}{2\pi}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) I_2 L$$

$$F_R = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times 4 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right) \times 3 \times 6 = 8 \times \frac{2}{6} \times 3 \times 6 \times 10^{-7}$$

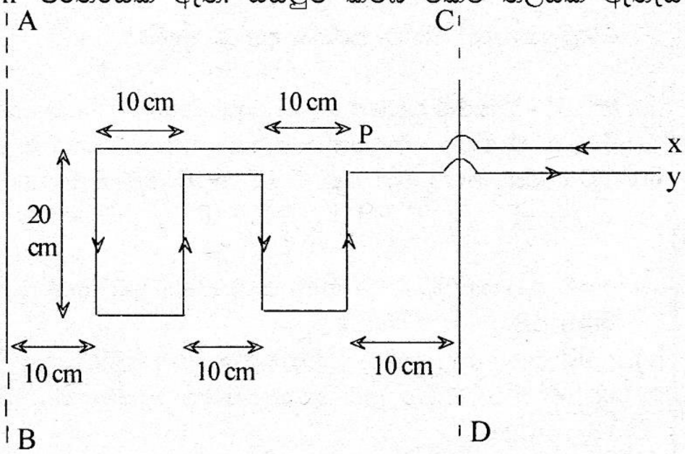
$\underline{\underline{F_R = 4.8 \times 10^{-6}\ N}}$ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ (F_R) දිශාව තිරස්ව වම් දෙසට වේ.



සටහන

කම්බි පුඩුවේ ගලන ධාරාව නිසා ඇති කරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් එක් එක් කම්බි මත අතිවන චුම්බක බල එකිනෙකට උදාසීන වී යයි. ඒනිසා එම බල මගින්, කම්බි පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ඇති නොකෙරේ.

5. ඔබ භාවිතා කරන සංකේත සියල්ලම පැහැදිලිව හඳුන්වමින් බයෝ-සාවාර්ට් නියමය ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලෙස ලියා දක්වන්න. ප්‍රකාශනය හා සම්බන්ධ සියලුම විචල්‍ය රාශීන්ගේ දිශාවන් රූප සටහනක් මගින් දක්වන්න. I ධාරාවක් ගෙනයන අනන්ත දිගකින් යුත් සිහින් ඍජු සන්නායකයක සිට r දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ඍජුකෝණික පුඩු දෙකක් සෑදෙන සේ නමා ඇති, 10 A ධාරාවක් රැගෙන යන XY කම්බිය AB සහ CD යන දිග ඍජු සමාන්තර කම්බි දෙකක් අතර සමමිතිකව තබා ඇත්තේ පුඩුවල දිග පැති AB සහ CD ට සමාන්තර වන සේය.
රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට දිග කම්බි දෙකට සමාන්තව ඇති XY කම්බියේ සියලුම කම්බි කොටස්හි දිග 20 cm බැගින් වන අතර එම කොටස් අතර 10 cm පරතරයක් ඇත. සියලුම කම්බි එකම තලයක ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.



(i). AB කම්බිය මගින් උඩු අතට (BA) 20 A ධාරාවක් රැගෙන යන්නේ නම් එම ධාරාව මගින් ඇති කෙරෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා XY කම්බිය මත යෙදෙන සම්ප්‍රයුක්තයේ බලයේ විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.

(ii). XY කම්බිය මත සත්‍ය වශයෙන්ම ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය (i) හිදී ගණනය කළ අගයට සමාන වේද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(iii).දැන් AB කම්බියට අමතරව CD කම්බිය දිගේද 20 A ධාරාවක් AB හි ධාරාවේ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට (CD) ගලන්නේ නම් AB හි සහ CD හි ගලන ධාරා මගින් ඇති කෙරෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍ර නිසා XY කම්බිය මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය සොයන්න. ගණනය කිරීමකින් තොරව පවා පිළිතුරු ලබා ගැනීමට ඔබට අවකාශ ඇත. එහෙත් එවැන්නකදී කෙටි පැහැදිලි කිරීමක් අවශ්‍ය වේ.

(iv).XY ට අයත් P ලක්ෂ්‍යයට දකුණු පැත්තේ පිහිටන කම්බි යුගලය නිසා ඇතිවන සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ගැන අදහස් දක්වන්න. $\frac{\mu_0}{4\pi} = 1.0 \times 10^{-7}\ \mathrm{T\,m\,A^{-1}}$

(උත්: (i). 4.67×10^{-5} N දකුණට

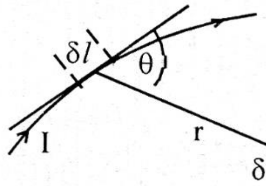
(ii). ඔව්, xy කම්බියෙන් ගලන ධාරාව නිසා එහි විවිධ කොටස් මත ක්‍රියා කරන බල එකිනෙකට සමතුලිත වන නිසා xy මත අමතර බලයක් ක්‍රියා නොකරයි.

(iii).ශුන්‍ය වේ.

(iv).කම්බි යුගල වල ගලන ධාරාවන්ගේ දිශාවන් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වීම නිසා කම්බි යුගලයෙන් බාහිර ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ශුන්‍ය වේ)

විසඳුම්

$$\delta B = \frac{\mu}{4\pi} \times \frac{I\,\delta l\,\sin\theta}{r^2}$$



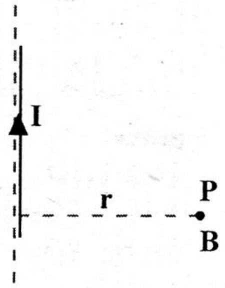
δB = P ලක්ෂ්‍යයේදී අදාළ අංශු මාත්‍රීය දිග මගින් ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝණත්වය

μ = නිදහස් අවකාශයේ චුම්බක පාරගම්‍යතාව

r = සළකන අංශුමාත්‍ර දිග සහ P ලක්ෂයය අතර කෙටිම දුර

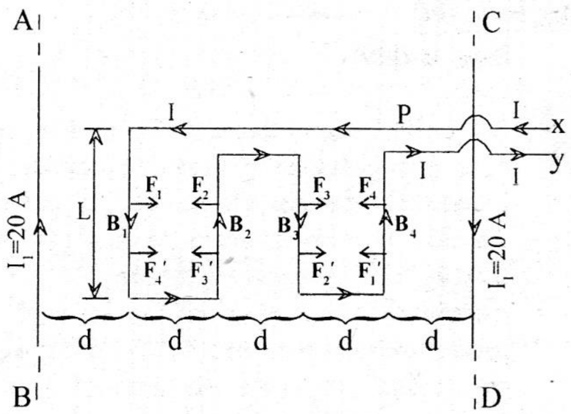
$I\,\delta l$ = සළකනු ලබන, ධාරා අංශු මාත්‍රීය දිග

$\sin\theta$ = අංශු මාත්‍රීය දිගට ඇඳි ස්පර්ශකයක්ද අදාළ P ලක්ෂය හා අංශු මාත්‍රීය දිග යා කරන රේඛා අතර කෝණයේ සයින් අගය



$$B = \frac{\mu\,I}{2\pi\,r}$$

$$F_R = F_1 - F_2 + F_3 - F_4$$
$$F_R = B_1 I L - B_2 I L + B_3 I L - B_4 I L$$
$$F_R = (B_1 - B_2 - B_3 - B_4)\, I L$$
$$F_R = \left(\frac{\mu I_1}{2\pi d} - \frac{\mu I_1}{2\pi 2d} + \frac{\mu I_1}{2\pi 3d} - \frac{\mu I_1}{2\pi 4d}\right) I L$$
$$F_R = \frac{\mu I_1}{2\pi d}\left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) I L$$
$$F_R = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}}\left(\frac{12 - 6 + 4 - 3}{12}\right) \times 10 \times 20 \times 10^{-2}$$
$$F_R = 4.67 \times 10^{-5}\ \mathrm{N}$$



සම්ප්‍රයුක්තයේ දිශාව තිරස්ව දකුණු දෙසට,

ii). ඔව්. X - Y කම්බි පුඩුවේ ගලන ධාරා නිසා, එක් එක් කම්බි කොටස් මගින් ඇතිවන චුම්බක බල එකිනෙක උදාසීන වී යයි. ඒ නිසා සම්ප්‍රයුක්ත බලය ඉහත ගණනය කළ අගයම වේ.

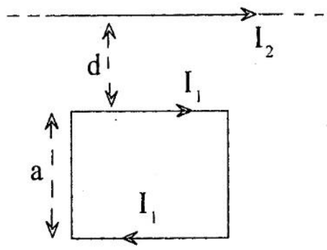
iii). CD ධාරාව නිසා එක් එක් සිරස් කම්බි මත ඇතිවන බල F_1^1, F_2^1, F_3^1, F_4^1 ලෙස ලකුණු කර ඇත.

$F_1 = F_1^1$, $F_2 = F_2^1$, $F_3 = F_3^1$, $F_4 = F_4^1$ වේ.

එනම් AB හා CD ධාරා නිසා සෑම සිරස් කම්බියක් මතම බල උදාසීනවී යයි. ඒනිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය වේ.

iv). කම්බි යුගල වල ගලන ධාරා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගලා යයි. ඒනිසා එම ක්ෂේත්‍ර එකිනෙක උදාසීන වේ. ඒ නිසා බාහිර ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති නොවේ.

6. I ධාරාවක් රැගෙන අපරිමිත දිගක් සහිත සෘජු කම්බියක සිට a දුරක් ඇතින් ඇත්තා වූ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලබාගන්න.



ඉහත ප්‍රතිඵල අනුව ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට I_1 හා I_2 ධාරා රැගෙන යන දිග සමාන්තර සෘජු කම්බි දෙකක් අතර ඒකක දුරක් මත බලය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලබාගන්න.

පැත්තක දිග A වූ සමචතුරස්‍රාකාර හැඩැති කම්බි පුඩුව තුලින් I_1 ධාරාවක් ගමන් කරයි. මෙම පුඩුව පවතින තලයේම පවතින පරිදි I_2 ධාරාවක් රැගෙන යන දිග සෘජු සන්නායකයක් රූපයේ පරිදි d දුරක් ඇතින් තබා ඇත. පුඩුව මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය සොයන්න.

විසඳුම්

$$\vec{B} = \frac{\mu I}{2\pi a}$$

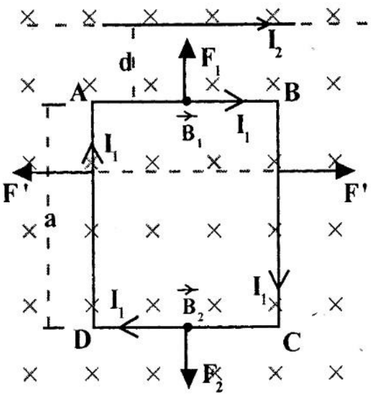
$$\vec{B}_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d} \qquad B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d}$$

$$F_1 = \vec{B}_2 \, I_1 \, L \qquad F_2 = \vec{B}_1 \, I_2 \, L$$

$$\therefore \frac{F_1}{L} = \frac{\mu I_2}{2\pi d} \times I_1 \qquad \frac{F_2}{L} = \frac{\mu I_1}{2\pi d} \times I_2$$

$\therefore F_1 = F_2$ වේ. $F_1 = F_2 = F$ නම්, (d යනු සන්නායක දෙක අතර ලම්භ දුරයි.)

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$$ = ඒකක දිගක් මත චුම්බක බලය



ඉහත ප්‍රතිඵලය අනුව AD හා BC සන්නායක දෙකමත ක්‍රියාකරන බල දෙක සහ AB හා CD මත ක්‍රියාකරන බල දෙක සමාන බැවින් පුඩුව තුළින් ගලන ධාරාව නිසාම ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා පුඩුව මත ඇතිවන බල එකිනෙකට උදාසීන වී යයි. (රූපයේ දක්වා නැත.) ඉහලින් ඇති I_2 ධාරාව ගෙනයන සන්නායකයට පහළින් පොතේ තලයට ලම්බකව පොත තුලට ක්‍රියාකරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇත.

මෙම ක්ෂේත්‍රය නිසා පුඩුව මත F_1, F_2 හා F^1 බල 2 ක් යන බල ඇතිවේ. F^1 බල දෙක සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ බැවින් හා ඒක රේඛීය බැවින් එකිනෙකට උදාසීන වී යයි. ඒනිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය සඳහා බලපානුයේ F_1 හා F_2 බල පමණි.

$$B_1 = \frac{\mu I_2}{2\pi d} \qquad B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi (a+d)}$$

$$F_1 = B_1 I_1 a \qquad F_2 = B = I_1 a$$

$$F_1 = \frac{\mu I_2 \times I_1 a}{2\pi d} \qquad F_2 = \frac{\mu I_2 \times I_1 a}{2\pi (a+d)}$$

එමනිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය $= F_R = F_1 - F_2$

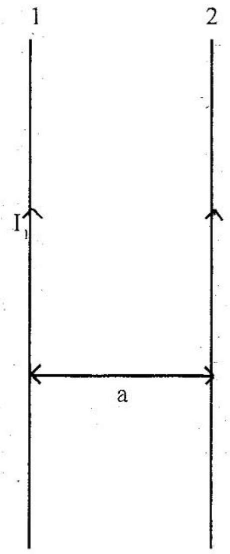
$$F_R = \frac{\mu I_1 I_2 a}{2\pi}\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{(a+d)}\right)$$

$$F_R = \frac{\mu I_1 \; I_2 \, a^2}{2\pi (a+d)\, d}$$

F_R හි දිශාව, රූප සටහනේ දිශා අනුව සිරස්ව ඉහළට වේ.

01. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි I_1 සහ I_2 ධාරාවක් එකම දිශාවට ගලන අපිරිමිත දිග සෘජු සන්නායක දෙකක් සමාන්තරව තබා ඇත. එම සන්නායක දෙකේ පරතරය a වේ. a.

a. පළමු සන්නායකයේ ගලන ධාරාව නිසා දෙවන සන්නායකය අසළ ඇතිවන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය B_1 නම් B_1 හි විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.

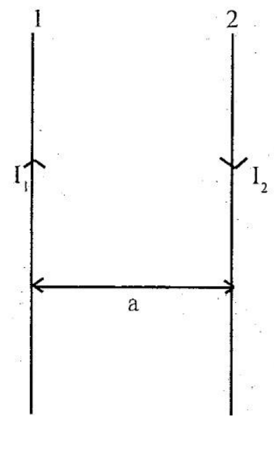


b. එම චුම්භක ක්ෂේත්‍රය නිසා දෙවන සන්නායකය මත බලයක් ඇති වේ. එහි දිශාව සොයන්න.

c . පළමු සන්නායකයේ ගලන ධාරාව නිසා දෙවන සන්නායකයේ ඒකීය දිගක් මත ඇති වන බලය F නම් F සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

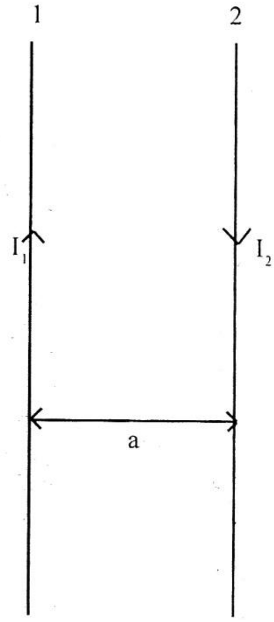
d. මෙලෙසම දෙවන සන්නායකයේ ගලන ධාරාව නිසා පළමු සන්නායකය අසළ ඇති වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය B_2 නම් B_2 හි විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.

e. එම චුම්භක ක්ෂේත්‍රය නිසා පළමු සන්නායකය මත ඇති වන බලයේ දිශාව සොයන්න.



f. පළමු සන්නායකයේ ඒකීය දිගක් මත ඇති වන බලය F නම් F සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

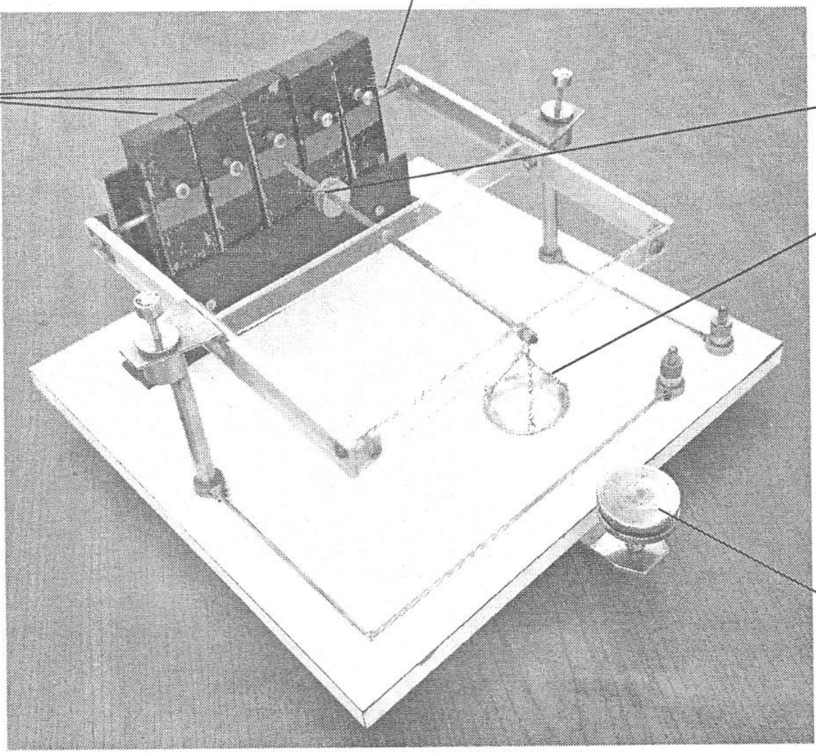
g. පහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි මෙම සන්නායක දෙකේ ගලන ධාරාවක් ප්‍රතිවිරුද්ධ නම් එක් එක් සන්නායකයේ ඒකීය දිගක් මත බලයයන් සොයන්න.



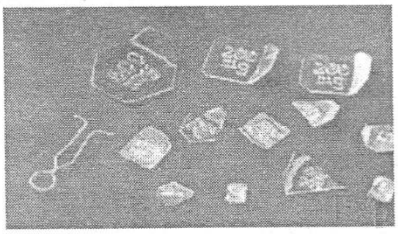
h. මෙලෙස සමාන්තර ඍජු සන්නායක දෙකක එකම දිශාවට සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ධාරාවක් ගලන විට ඇති වන බලයේ ආකර්ශන හා විකර්ශන භාවය රඳා පවතින ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තැබූ ධාරාව ගෙනයන සන්නායකයක් මත ඇතිවන බලය (F) සන්නායකය තුළින් ගලන ධාරාවට සමානුපාතික බව පෙන්වීම.

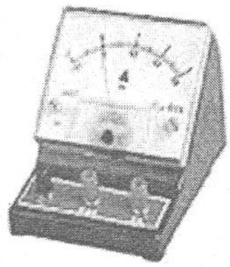
අවශ්‍ය උපකරණ



ධාරා තුළාව



ග්‍රෑම් සහ මිලිග්‍රෑම් ප්‍රමාණයේ පඩි කිහිපයක්

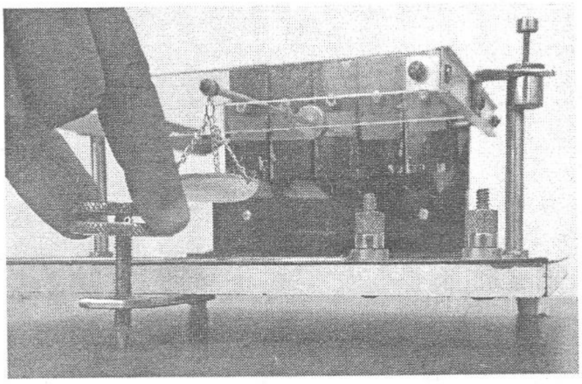


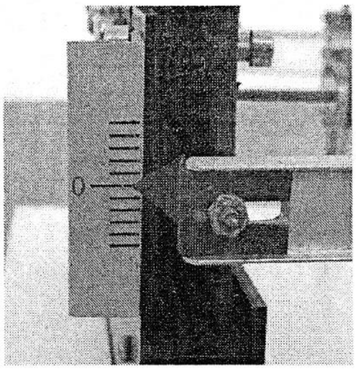
ඇමීටරයක්

ජව සැපයුම

පියවර 01

මෙම රූපයේ පරිදි ඉස්කුරුප්පු හිස කරකවමින් ධාරා තුලාව තිරස් පිහිටුමකට ගෙන එන්න.



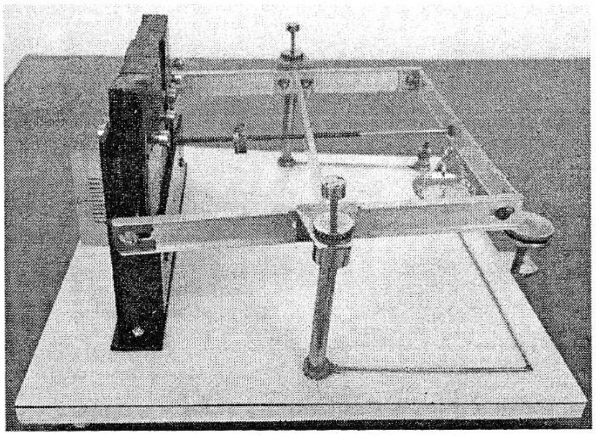


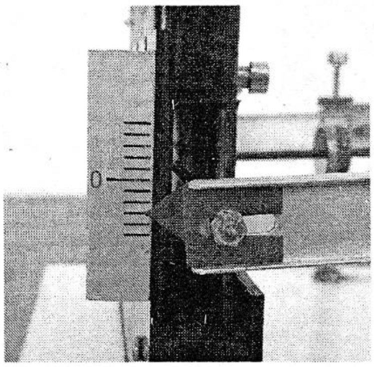
පියවර
02

ඉන්පසු ධාරා තුලාවේ දර්ශක තුඩ සහ ශූන්‍ය ලකුණ සමපාත වන තුරු හරස් දණ්ඩේ ඇති ලෝහ මුදු සීරුමාරු කරන්න.

පියවර
03

සංතුලනය කිරීමෙන් පසු ධාරා තුළාවේ අග්‍ර දෙකට ජව සැපයුම සම්බන්ධ කරන්න.





එවිට මෙම රූපයේ පරිදි ධාරා තුලාවේ දර්ශක තුඩ පරිමාණයේ ශූන්‍ය ලකුණෙන් යම් කිසි අපගමනයක් පෙන්නුම් කරයි.

පියවර
04

ඉහත පියවරේදී සිදුවූ අපගමනය ශූන්‍ය ලකුණෙන් පහළට නම් තුලා තැටියට දන්නා ස්කන්ධ එකතු කරමින් ධාරා තුළාව නැවතත් සංතුලනය කරන්න.

පියවර
05

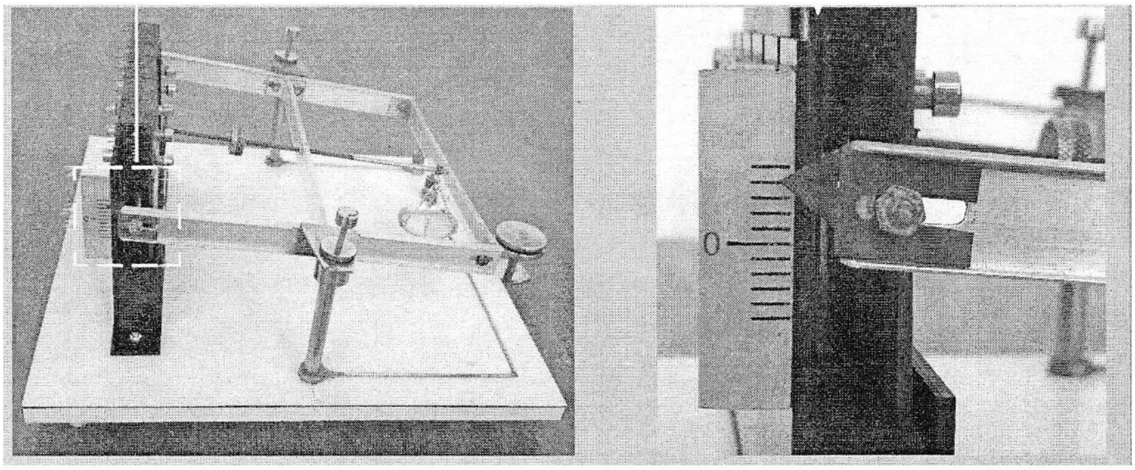
මේ ආකාරයටම විවිධ ධාරා (I) අගයන් සඳහා සංතුලන කිරීමට අවශ්‍ය ස්කන්ධයන් (m) මැනගන්න.

පියවර
06

ඉහත ආකාරයට පාඨාංක යුගල 6 ක් පමණ ගෙන I අගයන් x අක්ෂයේ දී ඊට අනුරූප m අගයන් y අගයන් අක්ෂයේ ද ගෙන අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් නම් සන්නායකය මත ඇතිවන බලය ඒ තුළින් ගලන ධාරාවට සමානුපාතික බව තහවුරු වේ.

වැදගත් කරුණු :-

- ♦ දෙපස ඇති ලෝහ ආධාරක දෙක මත ඉස්කුරුප්පු ඇණ දෙකකන් ධාරා තුළාව රඳවා ඇත.
- ♦ හරස් දණ්ඩ වටා තුලා තැටියෙන් ඇතිවන ඝූර්ණයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ඝූර්ණයක් ඇතිකර ගැනීමට ලෝහ මුදු භාවිතා කරයි. පළමු වරට එම ලෝහ මුදු සීරුමාරු කර ධාරා තුළාව සංතුලනය කළ පසු පරීක්ෂණය පුරා කිසිදු විටක නැවත ඒවා සීරුමාරු නොකළ යුතුය.
- ♦ ධාරාව ගමන් කිරීම නිසා ධාරා තුළාවේ සිදුවන අසංතුලනය සංතුලනය කිරීමට තුලා තැටියට (දන්නා) ස්කන්ධ එකතු කිරීම පමණනක් සිදුකළ යුතුය.
- ♦ ධාරා තුළාව තුලින් ධාරාව ගමන් කිරීමට සැලැසුසු විට පහත රූපවල පරිදි දර්ශක තුඩ ඉහළට අපගමනය වුවහොත් ඉතිරි පියවර අනුගමනය කිරීමට පෙර ධාරාවේ දිශාව මාරු කල යුතුය. එවිට දර්ශක තුඩ පහළට ගමන් කරයි.



ගණනය කිරීම.

හරස් දණ්ඩ වටා , ලෝහ මුදු මගින් ඇති කරන ඝූර්ණය සහ තුලා තැටිය මගින් ඇතිකරන ඝූර්ණයන් විශාලත්වයෙන් සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ නිසා ඒවා ගණනය කිරීම සඳහා බල නොපායි.

දණ්ඩ චුම්බක අතර ඇති කම්බියේ I ධාරාවක් ගැලීම නිසා කම්බිය මත ඇතිවන බලය F හා එම කම්බියේ ක්ෂේත්‍රය තුළ ඇති කොටසේ දිග l සහ දණ්ඩක චුම්බක මගින් ඇතිකරන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B නම්,

$F = BIL$ වේ.

හරස් දණ්ඩේ සිට , ධාරාව ගෙනයන කම්බියට සහ තුළා තැටියට ඇති දුරවල් සමාන වන අතර එම දුර x ලෙස ගනිමු.

එවිට, $F \times x = mg \times x$

$BIL\, x = mg\, x$

$$I = \left(\frac{g}{BL}\right) m$$

$$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$$

$$y = m \quad x$$

එමනිසා ලැබෙන ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් විය යුතුය.