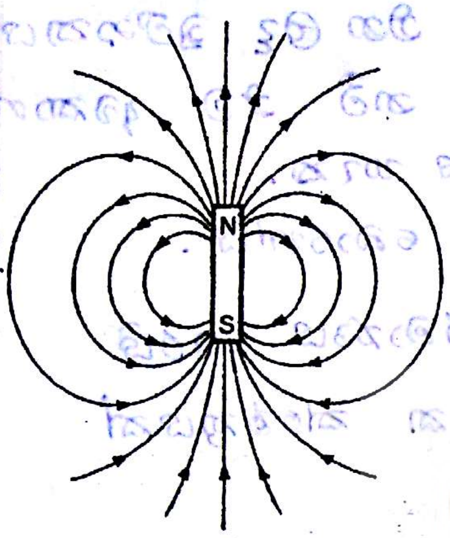
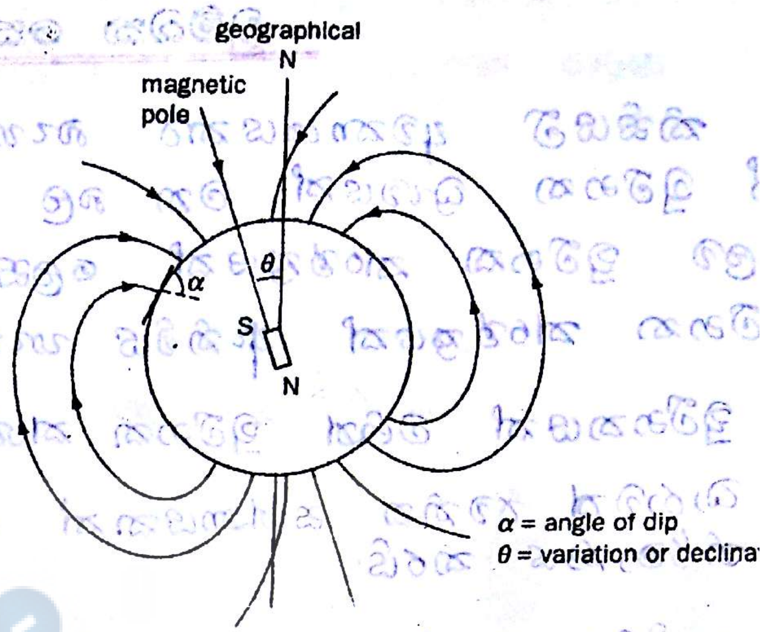
www.MathsApi.com

Anuradhi Dias-

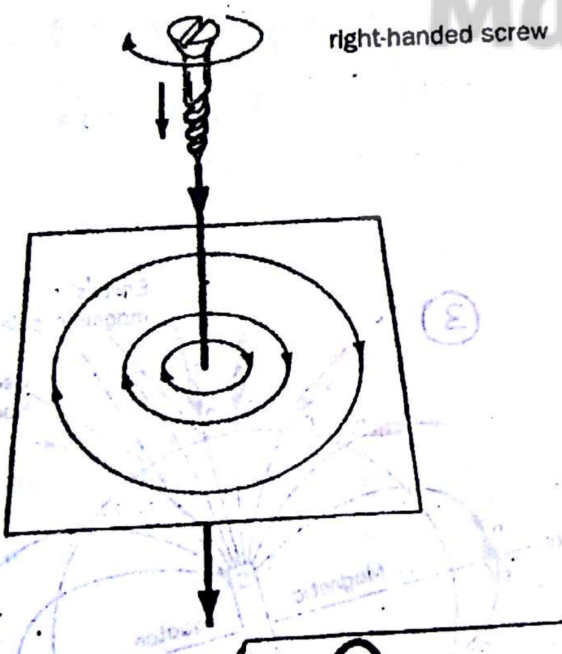
චුම්බක ක්ෂේත්‍ර කෙටි සටහන්

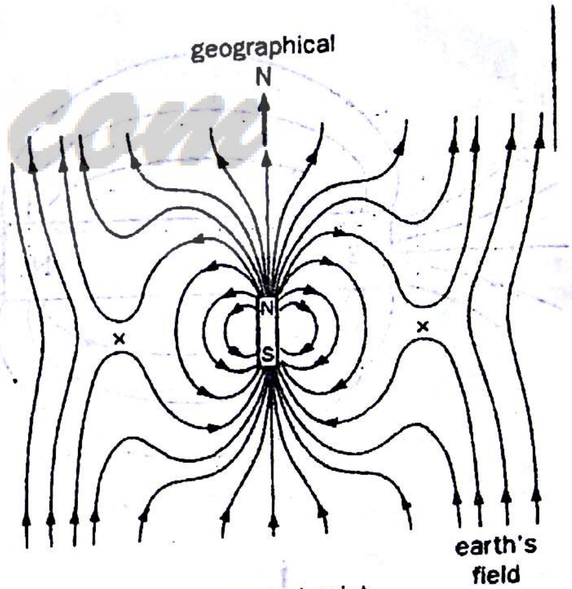


(a) Bar magnet

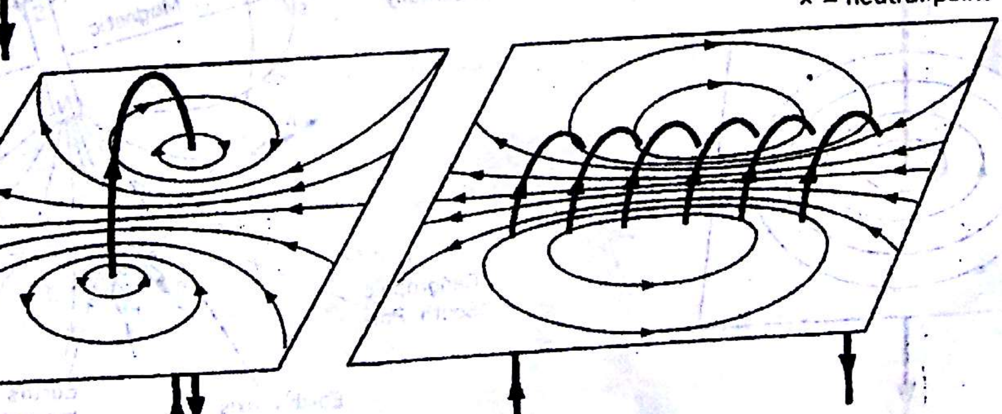


(a)





× = neutral point



www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

චුම්බක ක්ෂේත්‍ර කෙටි සටහන්

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක හැඳින්වීම

කිසියම් අවකාශයක බැහැරින් ගෙන එන ලද චුම්බකයක් හෝ චුම්බක ධ්‍රැවයක් මත බල ක්‍රියා කරයි නම් එම අවකාශය සරලව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස හැඳින්විය හැක.

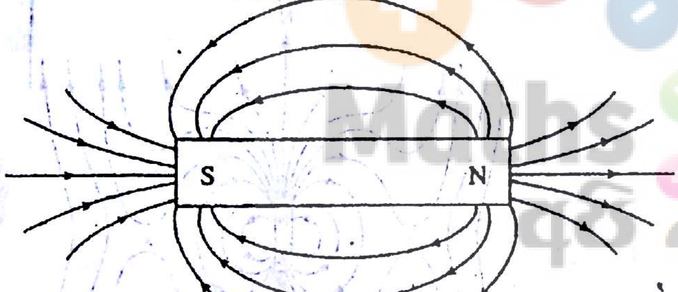
* චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවිය හැකි අවස්ථා බොහෝය.

① චුම්බකයක් මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි.

② ධාරාවක් ගලන සන්නායකයක් මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි.

③ පෘථිවිය මගින් එය වටා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි

①



③

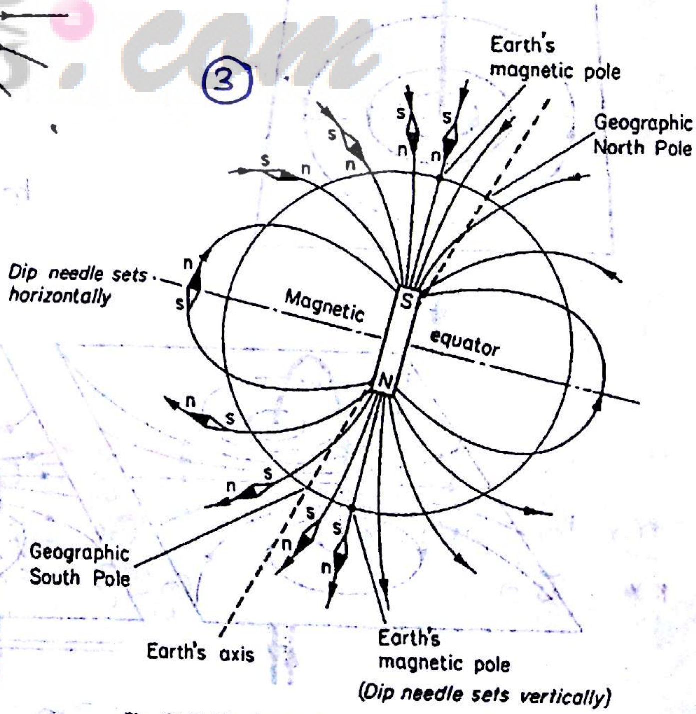
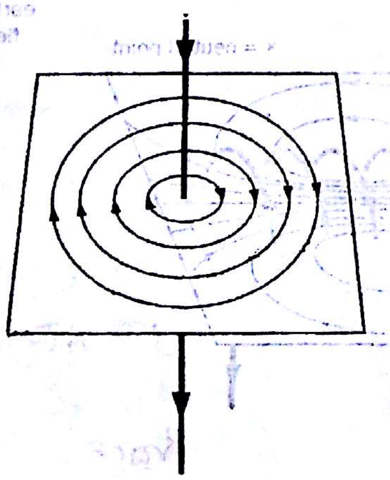


Fig. 31.6. The imaginary magnet inside the earth

②



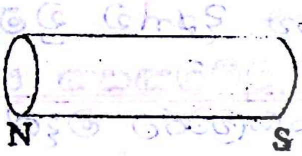
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

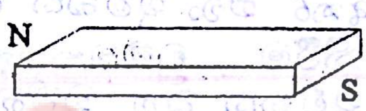
චුම්බකයක හැඳින්වීම

කුඩා යකඩ කුඩු හෝ යකඩ කෑබලි ආකර්ශනය කිරීමේ හැකියාවක් ඇති ද්‍රව්‍ය කැබැල්ලක් චුම්භකයක් ලෙස සරලව හඳුන්වයි.

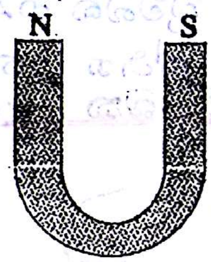
චුම්බක වර්ග



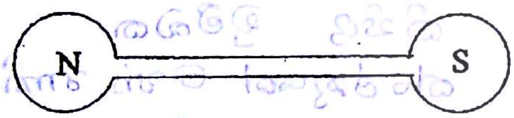
සිලින්ඩරාකාර දණ්ඩ චුම්බකය



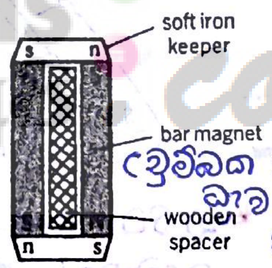
සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩ සහිත දණ්ඩ චුම්බකය



U චුම්බකය

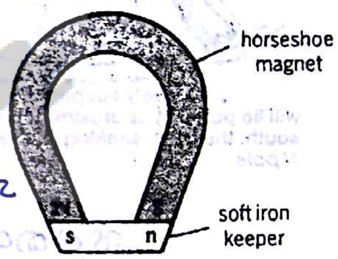


ගෝලාග්‍ර දණ්ඩ චුම්බකය



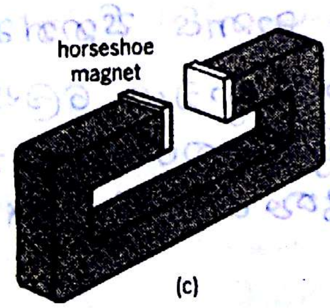
(චුම්බක 2ක් බාර් කාර)

(a)

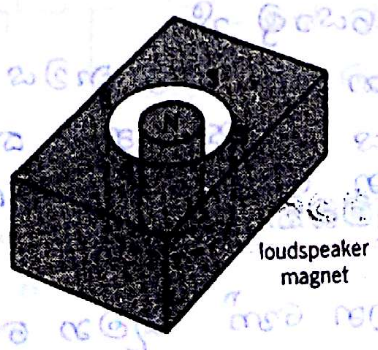


(b)

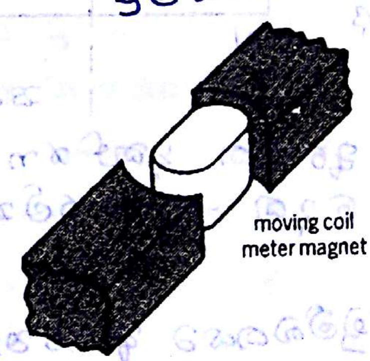
අශ්ව ලාඩම් චුම්භකය



(c)



(d)



(e)

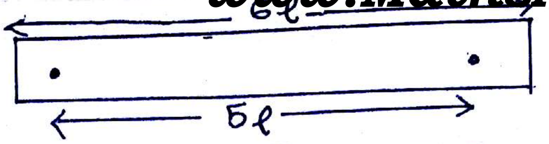
ගැල්වනෝ මීටරයේ දැක.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

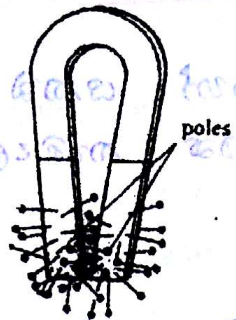
www.MathsApi.com

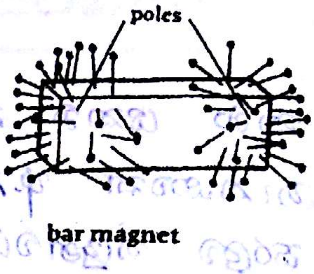
4 - චුම්බකයේ ජ්‍යාමිතික දිග.

5 - චුම්බක දිග (ධ්‍රැව අතර)



චුම්බක ධ්‍රැව

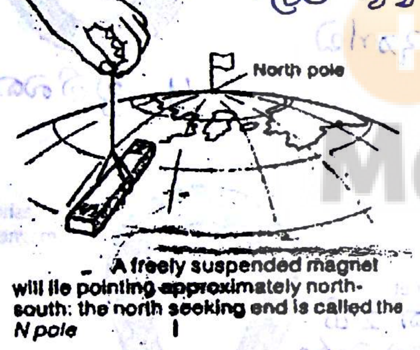


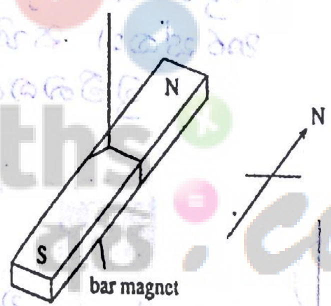


චුම්බකයක් ගෙන එය යකඩ කුඩු ගොඩක අතුල්ලා ඉවතට ගන්න. එවිට යකඩ කුඩු ඇලී ඇති බව නිරීක්ෂණය වේ. යකඩ කුඩු වැඩිපුරම ඇලී ඇති ස්ථාන 2ක් වෙති. එම ස්ථානවල චුම්බක ශක්තිය වැඩිපුරම පවතී ඇත. චුම්බකයකට එවැනි ස්ථාන 2ක් ඇති අතර ඒවා චුම්බක ධ්‍රැව නම් වේ. දණ්ඩ චුම්බක

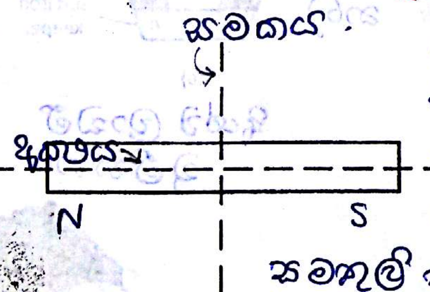
චුම්බක ධ්‍රැව නම් කිරීම, චුම්බකයක අක්ෂය, චුම්බකයක සමකය

- නව චුම්බක ධ්‍රැව චුම්බකයේ දෙකෙළවරට මදක් ඇතුලට වන්නට පිහිටයි.





කෙටි දණ්ඩ චුම්බකයක් නවතිවී චුම්බක ගේජකය හාරයකු විට වෙනත් කිසිදු චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හෝ නාති ස්ථානයක තිරස් තලයේ භ්‍රමණය විය හැකි සේ විවර්තනය කර හෝ තන්තුවකින් එල්ලා ආතැයි සිතන්න*.



*එවිට එක් ධ්‍රැවයක් සෑම විටම දිශාවට සමීප දිශාවක් ඔස්සේ යොමු වී සමතුලිත වේ. එම ධ්‍රැවය උත්තර ධ්‍රැවය ලෙසද අනෙක දක්ෂිණ ධ්‍රැවය ලෙසද නම් කරයි. චුම්බකයේ ධ්‍රැව දෙක යා කරමින් අදින රේඛාව චුම්බකයේ අක්ෂය වේ. **

** ධ්‍රැව 2ක යා කරන රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය චුම්බකයේ සමකය වේ.

චුම්බක ද්‍රව්‍යය

චුම්බකයට ආකර්ෂණය වන හෝ කුමන හෝ ක්‍රමයකින් චුම්බකයක් බවට පත් කල හැකි ද්‍රව්‍යයක් චුම්බක ද්‍රව්‍යයකි.

උදා :- මෘදු යකඩ.

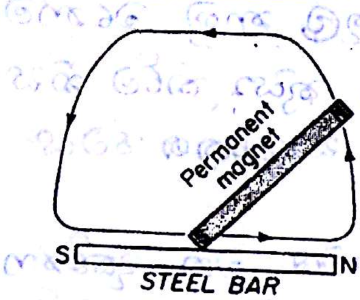
චුම්බක ද්‍රව්‍යයක් නොවන තින්කල, ඇලුමිනියම් වැනි ද්‍රව්‍ය හඳුන්වන්නේ අචුම්බක ද්‍රව්‍ය ලෙසයි

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

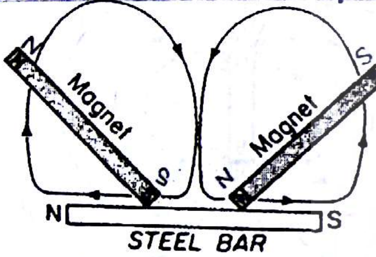
චුම්බකයක් සාදා ගත හැකි ක්‍රම

ඒක ස්පර්ශ ක්‍රමය :-



(a) Single touch

චුම්බකයක් සාදා ගැනීමට ප්‍රථමයෙන් කළ යුත්තේ අවශ්‍ය ජ්‍යාමිතික හැඩයෙන් යුක්ත ද්‍රව්‍ය කැබැල්ලක් තෝරාගැනීමයි. ඉන්පසු චුම්බක ද්‍රව්‍ය කැබැල්ල ස්ථිර චුම්බකයකින් පිරිමදින්න. මෙහිදී එක් ධ්‍රැවයකින් පමණක් අඛණ්ඩව පිරිමැදීම කළ යුතුය. ධ්‍රැවය චලනය කරන ආකාරය රූපයේ ඊතලය මගින් පෙන්වා ඇත. ස්පර්ශ කිරීමට එක් ධ්‍රැවයක් පමණක් භාවිතා කළ නිසා මෙය ඒක ස්පර්ශ ක්‍රමය නම් වේ. මෙහිදී, ස්පර්ශ කිරීම අවසාන කළ කෙළවරේ හටගන්නේ පිරිමැදීමට භාවිතා කළ ධ්‍රැවයට විරුද්ධ ධ්‍රැවයයි.



(b) Divided touch

ද්වි ස්පර්ශ ක්‍රමය :-

ද්වි ස්පර්ශ ක්‍රමයේදී චුම්බක ද්‍රව්‍ය කැබැල්ල පිරිමැදීමට එකිනෙකට වෙනස් චුම්බක ධ්‍රැව 2ක් භාවිතා කරනු ලබයි. පිරිමදින ආකාරය රූපයේ දක්වා ඇත. ධ්‍රැව හටගන්නා ආකාරය රූප සටහනින් අවබෝධ කරගන්න.

විද්‍යුත් ක්‍රමය :-

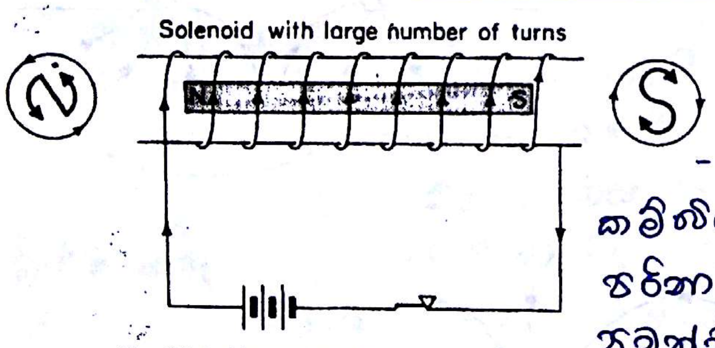


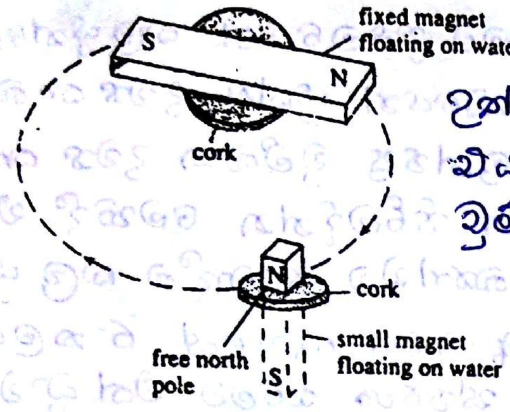
Fig. 30.4. Magnetization by an electric method

මෘදු යකඩ කැබැල්ලක් වටා සන්නායක කම්බියක් සර්පිලාකාරව ඔතන්න. අනතුරුව එම කම්බියට කෝෂයක් සම්බන්ධ කර පරිනාලිකාව තුලින් සරල ධාරාවක් පවත්වා ගන්න. මෙවිට පරිනාලිකාව තුල ඇති චුම්බක ද්‍රව්‍ය කැබැල්ල චුම්බකයක් බවට පත් වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

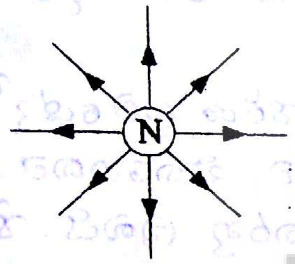
www.MathsApi.com

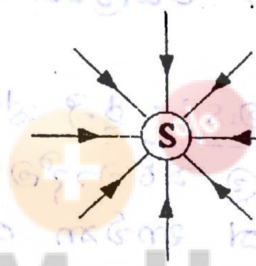
චුම්බක බල රේඛා

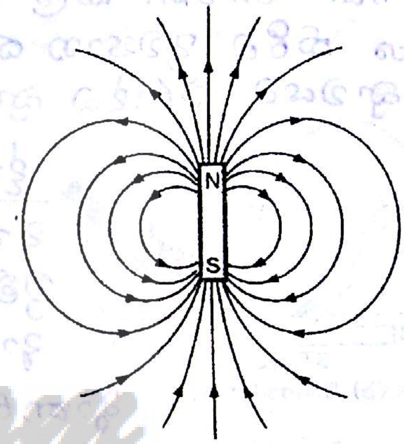


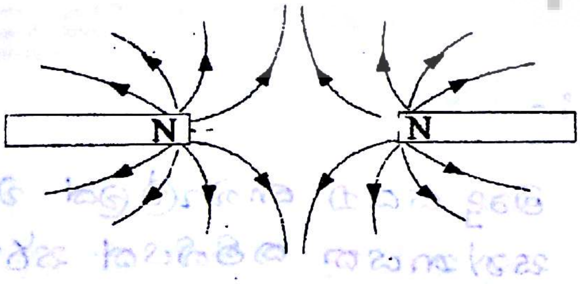
* චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල තැබූ මනෝමය උත්තර ධ්‍රැවයක් මත බල ක්‍රියා කිරීම නිසා එය චලනය වන්නේ යැයි සැලකෙන පථය චුම්බක බල රේඛාවක්.

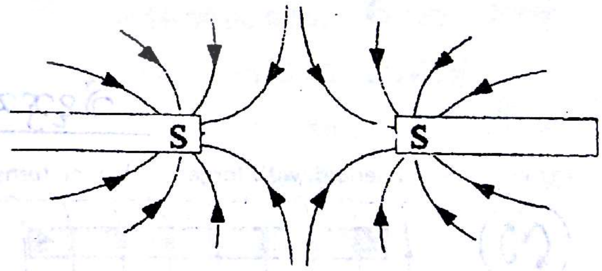
උත්තර ධ්‍රැවය මත දක්ෂිණ ධ්‍රැවයක් මගින් ආකර්ෂණ බල සපයයි.
උත්තර ධ්‍රැවයක් මගින් විකර්ෂණ බල සපයයි.

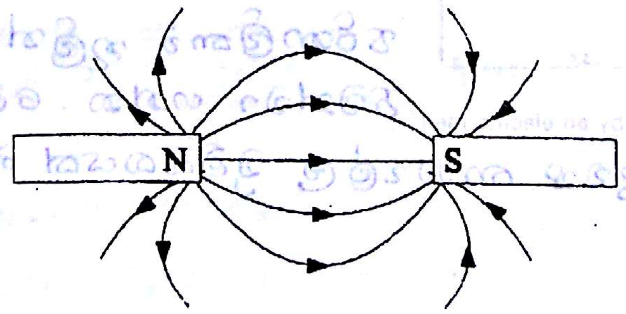












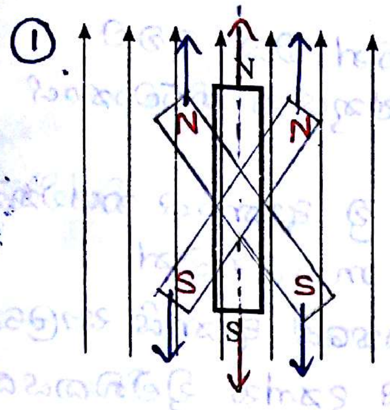
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

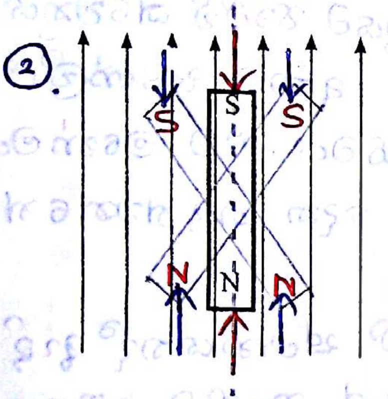
** චුම්බක ක්ෂේත්‍රය දෙසට උත්තර ධ්‍රැවය යොමු වන පරිදිය.

ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තැබූ චුම්බකයක සමතුලිතතාවය

(1)



(2)

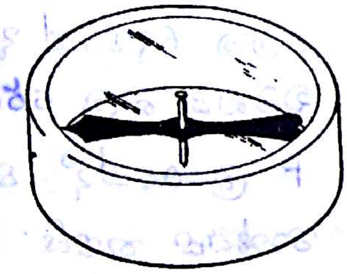


(1) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ කිසියම් තලයක ~~විවර්ත~~ භ්‍රමණය විය හැකි සේ විවර්තනය කර ඇති කෙටි දණ්ඩ චුම්බකයක්. චුම්බක බල රේඛා මගින් දක්වා ඇත්තේ චුම්බකය භ්‍රමණය වන තලයේ පවතින ඒකාකාර ක්ෂේත්‍රයයි. චුම්බකය එහි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අක්ෂය සමාන්තර වන සේ හා එම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට උත්තර ධ්‍රැවය යොමු වන සේ පිහිට වූ අවස්ථාව සලකන්න.

(1) රූපය හොඳින් බැලූ කල එම පිහිටීම ස්ථායී සමතුලිත පිහිටීමක් බව වැටහෙනු ඇත.

(2) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට චුම්බකය තබා ඇත්තේ එහි භ්‍රමණ තලයේ පවතින චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අක්ෂය සමාන්තර වන සේ හා එම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට දක්ෂිණ ධ්‍රැවය යොමුවන පරිදිය. චුම්බකය මත බල ක්‍රියා කරන ආකාරයට අනුව එම පිහිටීම අස්ථායී සමතුලිත පිහිටීමක් බව වැටහෙනු ඇත.

මාලිමාව



කිසියම් චුම්බකයක් විවර්තනය කර එයට ස්වයංව සමතුලිත වීමට අවකාශ ලබා දුන්නේ යැයි සිතන්න. එවිට, සෑම විට එය සමතුලිත වන්නේ ස්ථායී සමතුලිත පිහිටීමට පැමිණ ය. එනම්, එය සමතුලිත වන්නේ එහි භ්‍රමණ තලයේ පවතින සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අක්ෂය සමාන්තර වන සේ හා එහි සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය දෙසට උත්තර ධ්‍රැවය යොමු වන පරිදිය.

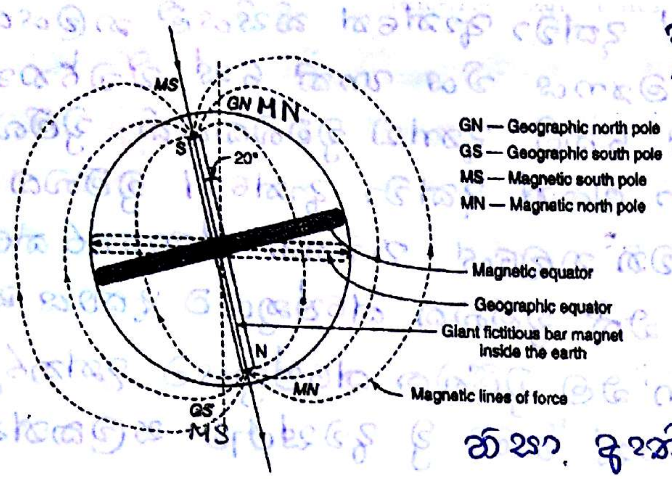
මාලිමාව යනු, කෙටි දණ්ඩ චුම්බකයක්. එය එහි මැද හරහා චුම්බකයට ලම්බක අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය විය හැකි සේ විවර්තනය කර තිබේ. කිසියම් ස්ථානයක මාලිමාව තැබුවේ යැයි සිතන්න. එවිට එය, සමතුලිත වන්නේ එහි භ්‍රමණ තලයේ පවතින සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අක්ෂය සමාන්තර වන සේ හා එම සම්ප්‍රයුක්ත **

Chithral Physics

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

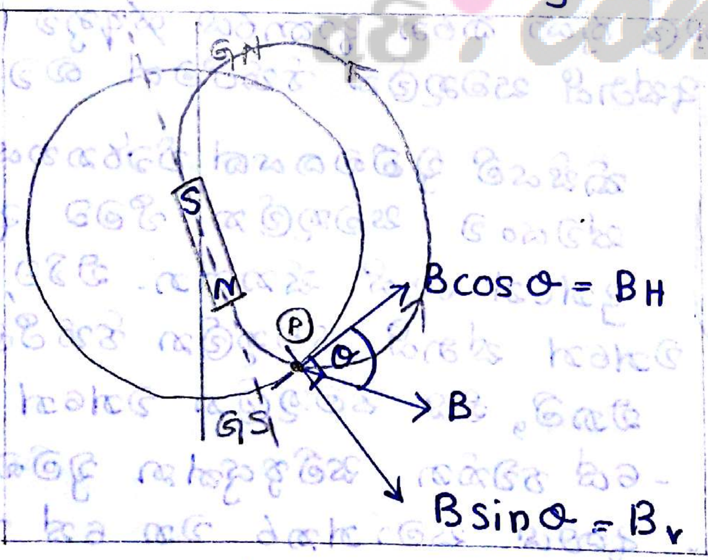
www.MathsApi.com

පෘථිවි චුම්බකත්වය



පෘථිවිය මගින් එය වටා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කර තිබේ. (1)
එය ජනනය වූ ආකාරය නිශ්චිතව සොයාගෙන නැත. නමුත් පෘථිවිය මධ්‍යයේ ආකාශී සාලකෙ-න මනෝමය දණ්ඩ චුම්බකයක් නිසා ඇති වන ක්ෂේත්‍රයට පෘථිවි ක්ෂේත්‍රය සමාන බව සොයාගෙන තිබේ. එම චුම්බකයේ අක්ෂය භූගෝලීය අක්ෂය සමග කුඩා කෝණයක් සාදන සේ පිහිටයි. එම මනෝමය චුම්බකයේ අක්ෂය පෘථිවි පෘෂ්ඨය කපන ස්ථාන දෙක හඳුන්වන්නේ චුම්බක ධ්‍රැව ලෙසයි.

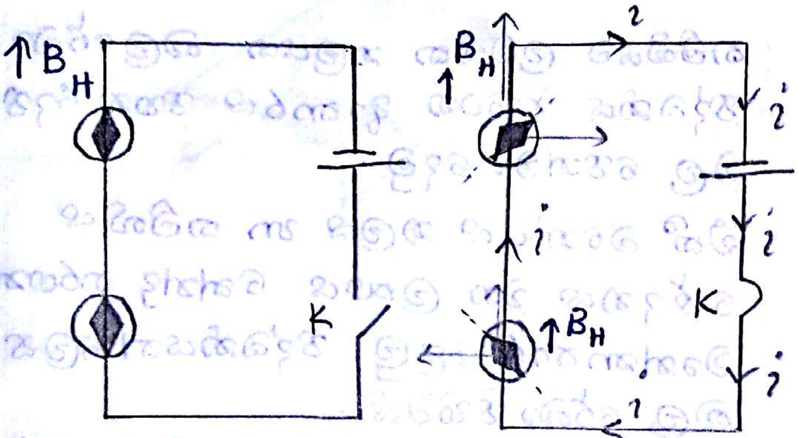
චුම්බක බල රේඛාවකට යම් ස්ථානයකදී ඇඳි ස්පර්ශකයෙන් පෙන්නුම් කරනුයේ එම ස්ථානයේ පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව නොහොත් පෘථිවි චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාවයි.



මෙම රූපයේ දැක්වෙන චුම්බක බල රේඛාව P ලක්ෂ්‍යයේදී පෘථිවි පෘෂ්ඨය කපයි. P හිදී එම බල රේඛාවට ඇඳි ස්පර්ශකය මගින් ලබා දෙන්නේ, P හි පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාවයි. එය B නම්, B, තිරසට හා සිරසට විභේදනය කරමු. තිරස් සංරචකය B_H ද, සිරස් සංරචකය B_V ද ලෙස රූපයේ පෙන්වා ඇත. B_H පවතින්නේ, (P) ලක්ෂ්‍යයේ ඇඳි චුම්බක උතුරු දකුණු රේඛාව දිගේය. චුම්බක උතුරට යොමු වෙමින්.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

ධාරාවක් ගෙනයන සන්නායකයක් අවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති බව පෙන්වීම



පළමුව පරීක්ෂණාගාර මේසය මත සෘජු සන්නායක කම්බිය තිරස්ව තබන්න. අනතුරුව කම්බිය චුම්බක උතුරු - දකුණු රේඛාව ඔස්සේ පිහිටන සේ සකස් කරන්න. මාලිමා 2ක් කම්බිය මත සහ යටින් තබන්න. එවිට, මාලිමා දෙක කම්බිය ඔස්සේ සමතුලිත වනු ඇත. අනතුරුව කම්බියට කෝෂයක් හා K යතුරක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරන්න. (1 රූපය.) දැන් K සංවෘත කර කම්බිය තුළින් ධාරාවක් පවත්වා ගන්න. එවිට මාලිමා දෙක වෙනස් දිශාවන් ඔස්සේ හැරී සමතුලිත වේ. (2 රූපය.)

පැහැදිලි කිරීම:-

සාමාන්‍යයෙන් මාලිමාවේ චුම්බකය සමතුලිත වන්නේ, එහි භ්‍රමණ තලයේ පවතින චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට උත්තර ධ්‍රැවය යොමු වන සේය. (1) රූපයේ මාලිමාවේ භ්‍රමණ තලයට බලපාන්නේ, පෘථිවි ක්ෂේත්‍රයේ තිරස් සංරචකය පමණි. එහෙයින් මාලිමාව කම්බිය ඔස්සේ සමතුලිත වේ.

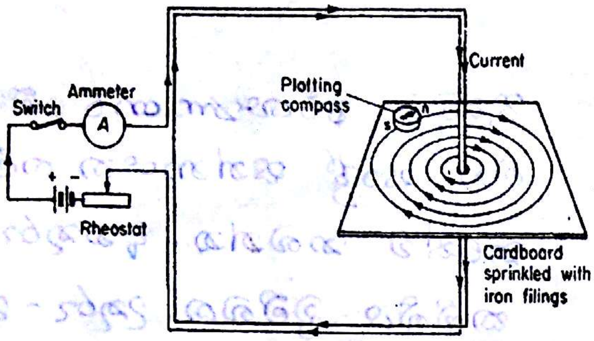
K සංවෘත කළ විට, මාලිමා වෙනස් දිශාවන් ඔස්සේ සමතුලිත වූ බැවින් එය හඟවන්නේ B_Hට අමතරව මාලිමාවේ භ්‍රමණ තලයට වෙනත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ද බලපා ඇති බවයි. එසේ වීමට නම්, ධාරාව ගෙනයන කම්බිය මගින්ද චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කර තිබිය යුතු බව පැහැදිලි ය.

තවද උඩ හා යට මාලිමා සමතුලිත වී ඇති ආකාරය හොඳින් පරීක්ෂණය කළ විට, නිගමනය කළ හැක්කේ කම්බිය මගින් ඇති කරන ක්ෂේත්‍රය කම්බිය උඩ සහ යට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාට පිහිටන බවයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

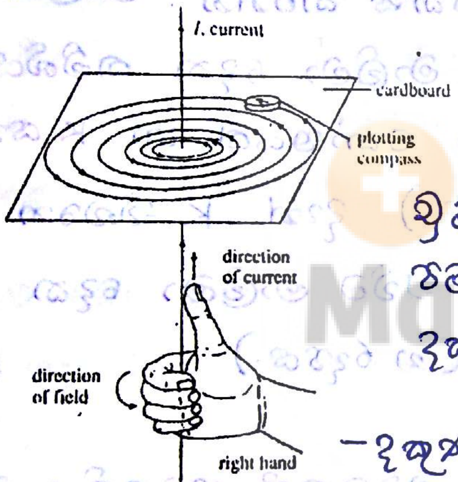
ධාරාවක් ගෙන යන ඍජු සන්නායකයක් අවට බල රේඛා වල හැඩය



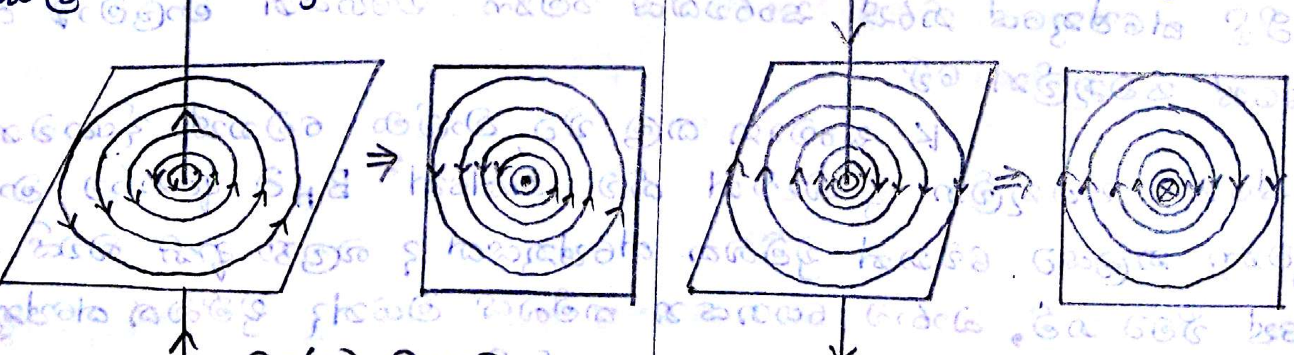
කම්බියට ලම්බක තලයක බල රේඛා ව්‍යාප්තිය පිහිටන ආකාරය පහත රූප වල පෙන්වා දෙමු.

එකී මනෝමය තලය හා කම්බිය ඡේදනය වන ලක්ෂය කේන්ද්‍ර කරගත් වෘත්තාකාර වළලු ව්‍යාප්තියක් ලෙස බල රේඛා පිහිටයි.

බල රේඛා අතර පරතරය කම්බියෙන් ඈතට යන්ම ක්‍රමිකව වැඩි වේ. මෙසේ බල රේඛා පවතින්නේ පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නොසලකා හරින්නේ නම් පමණි. බල රේඛාවේ දිශාව සොයා ගැනීමට දකුණත් නියමය භාවිතා කරයි.



– දකුණු අතේ දිගු ඇඟිලි 4ට මහපට ඇඟිල්ල ලම්බක වන සේ පිළියෙල කර මිට මොලවා කම්බිය තුළ ධාරාවේ දිශාවට මහපට ඇඟිල්ල යොමු වන සේ කම්බිය අල්වා ගන්න. දිගු ඇඟිලි සතර වක්‍ර වන දිශාව බල රේඛාවේ දිශාව පෙන්නුම් කරයි.



ධාරාව ඉහළට යනවිට

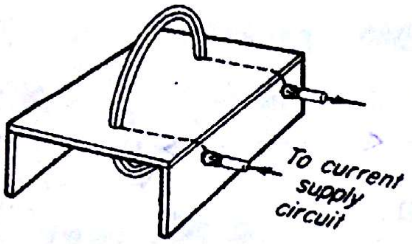
ධාරාව පහළට එන විට.

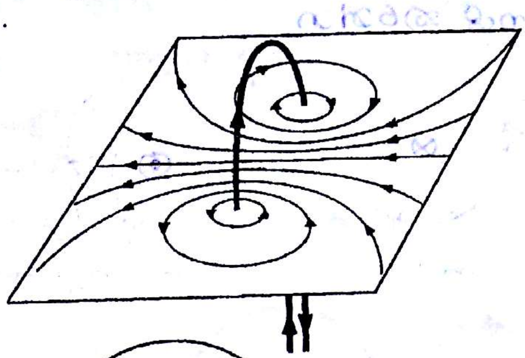
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

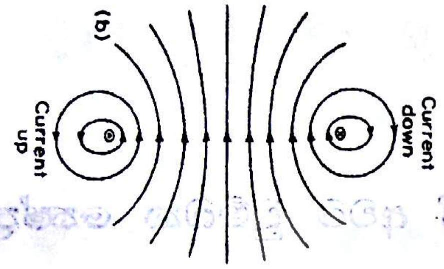
www.MathsApi.com

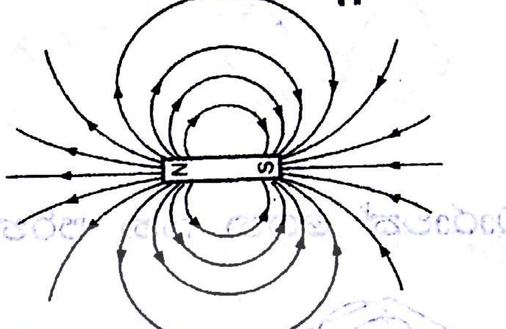
* වෘත්තාකාර කම්බියක ධාරාව ගලන විට දෙපස ධ්‍රැව පහළ වේ.

ධාරාවක් ගෙනයන වෘත්තාකාර සන්නායකයක් අවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය









වෘත්තාකාර සන්නායකයේ දෙපස එකම චක්‍රය දක්වා ධාරාව පවතින කල එය මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පහළ කරයි. එම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ බල රේඛා හා කෙටි දණ්ඩ චුම්බකයක් අවට බලරේඛා සසඳන්න. එවිට, වෘත්තාකාර සන්නායකයේ දෙපස ධ්‍රැව පහළ වන බව නිගමනය කළ හැකිය. මෙම ධ්‍රැව පහළ වීම සලකමින් අක්ෂය ඔස්සේ බල රේඛාවේ දිශාව නිර්ණය කළ හැකිය.

පළමු ක්‍රමය:- වෘත්තාකාර සන්නායකයේ අක්ෂය මත වාඩි වී සන්නායකය දෙස බලන්න. ධාරාව දක්ෂිණාවර්තව පවතිනු නිරීක්ෂකයා දකී නම්, නිරීක්ෂකයා සිටින පැත්තේ පහළ වන්නේ දක්ෂිණ ධ්‍රැවයකි. එවිට, නිරීක්ෂකයා සිටින පැත්තේ සිට අක්ෂය ඔස්සේ දුරය දෙසට බල රේඛාව පිහිටයි.
නිරීක්ෂණය කළ විට, ධාරාව වාමාවර්තව පවතිනු නිරීක්ෂණය කළේ නම්, අක්ෂය දිගේ බලරේඛාව දුරයේ සිට නිරීක්ෂකයා දෙසට පිහිටයි.

දෙවන ක්‍රමය:- දකුණු අතෙහි දිග ඇඟිලි සතර මාපට ඇඟිල්ලට ලම්බකව පිහිටුවා ගන්න. අනතුරුව ධාරාවේ දිශාවට ඇඟිලි නැමෙන සේ අක්ෂය මිටමොලවා අල්වා ගන්න.

Chithral Physics

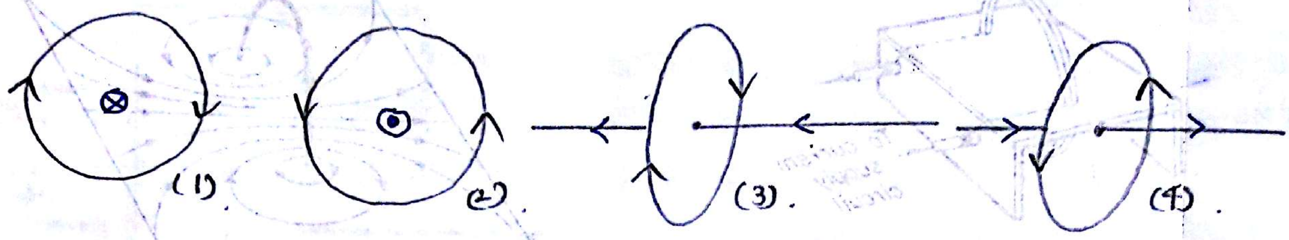
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

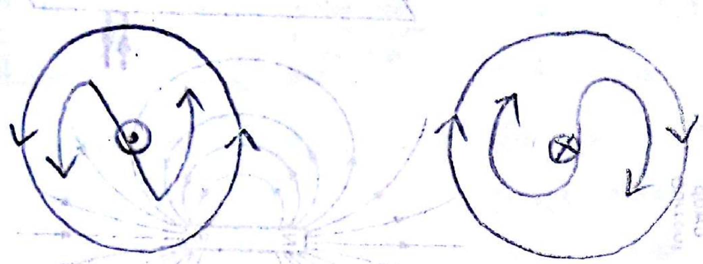
එවිට, මහපට ඇඟිල්ල යොමුවන දිශාව අක්ෂය ඔස්සේ බලරේඛාවේ දිශාව ලබා දෙයි .

Que:-

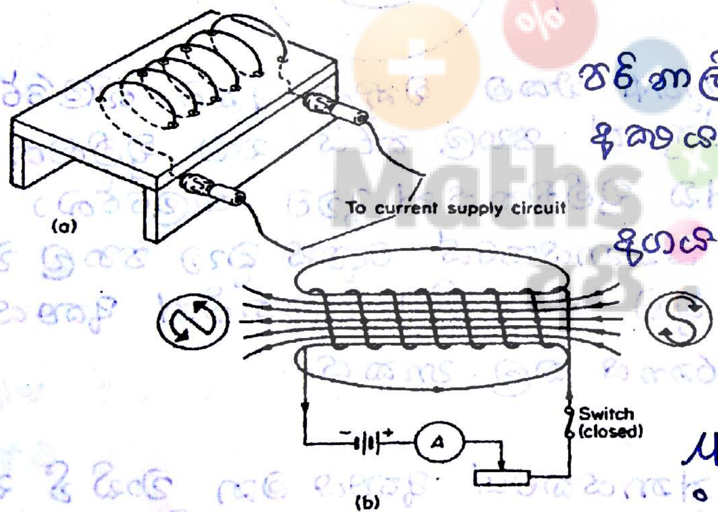
පහත රූප සටහන් සලකා බලමින් අක්ෂය ඔස්සේ බල රේඛාවේ දිශාව නිර්ණය කරන්න .



*, ක්‍රමය :- IV



ධාරාවක් ගෙන යන පරිනාලිකාවක් අවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය



පරිනාලිකාව අනන්තයක් දිග නම් අක්ෂය ඔස්සේ B ඒකාකාරයි -

අගය B නම්,

$B = \mu n i$

μ = චුම්බක පාරගම්‍යතාවයි ,

i = ගලන ධාරාවයි ,

n = ඒකක දිගක පොටවල් ගණන .

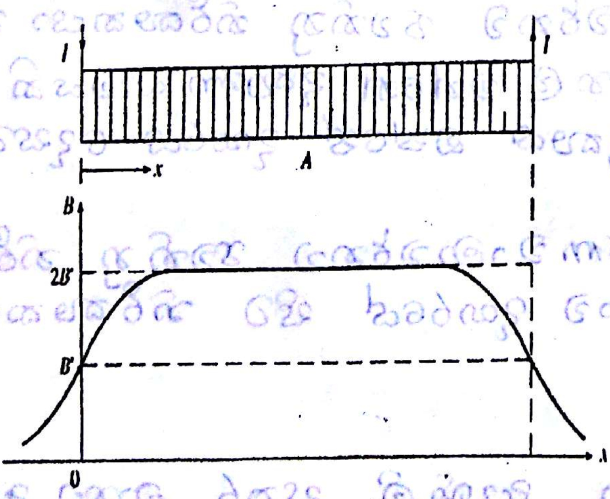


Fig. 16.9

www.MathsApi.com Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

චුම්බක ක්ෂේත්‍ර

චුම්බක ස්‍රාවය - (ϕ)

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තැබූ යම් වර්ගඵලයක් හරහා පවතින චුම්බක බල රේඛා ප්‍රමාණය එම වර්ගඵලය තුලින් පවතින චුම්බක ස්‍රාවය නම් වේ.

ස්‍රාවයේ ඒකකය - වෙබර් (Wb)

ස්‍රාව ඝනත්වය (චුම්බක) - (B)

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ චුම්බක ස්‍රාවයට ලම්බකව තබන ලද ඒකක වර්ගඵලයක් තුලින් පවතින / ගමන් ගන්නා චුම්බක ස්‍රාවය එම වර්ගඵලය තැබූ ස්ථානයේ ස්‍රාව ඝනත්වය ලෙස හැඳින්වේ.

යම් ස්ථානක ස්‍රාව ඝනත්වය B නම්, එම ස්ථානයේ ස්‍රාවයට ලම්බකව තබන ලද ΔA වර්ගඵලයක් හරහා එ පවතින චුම්බක ස්‍රාවය $\Delta\phi$ නම්,

$$B = \frac{\Delta\phi}{\Delta A}$$

ඒකක ⇒ $Wb\,m^{-2}$ වේ. මෙය ටෙස්ලා (T) නමින් හැඳින්වේ.

ස්‍රාව ඝනත්වය දෛශිකයකි. යම් ස්ථානක ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව යනු එස්ථාන බල රේඛාවේ දිශාව.

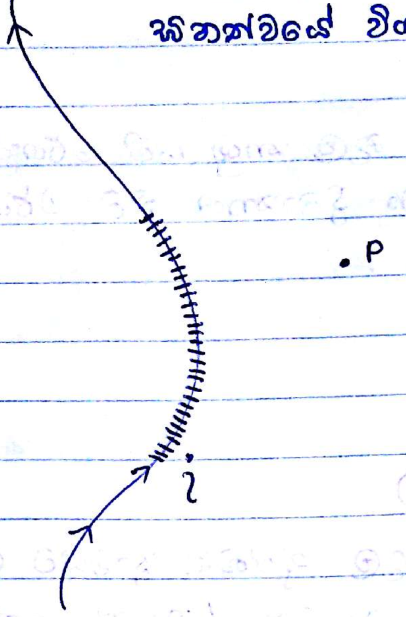
* චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක යම් ස්ථානක බල රේඛාවේ දිශාව එතැන තැබූ උත්තර ධ්‍රැවය මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාවයි. දක්ෂිණ ධ්‍රැවය මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව ලැබෙන්නේ බල රේඛාවේ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවෙනි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

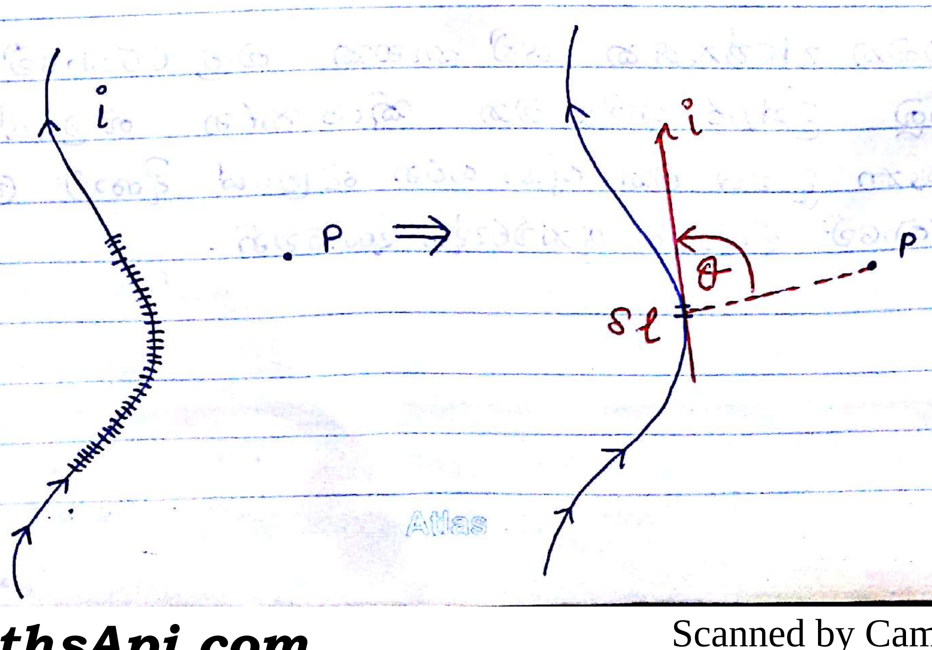
No :

ධාරාවක් ගලන සන්නායකයක් අසල යම් ස්ථානයක චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය සෙවීම....



රූපයේ දැක්වෙන සන්නායකයේ i ධාරාවක් ගලයි. එය මගින් නිර්මාණය කරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ තුල පිහිටි P ලක්ෂයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සෙවිය යුතුය.
මේ සඳහා සන්නායකය අංශු මාත්‍ර කොටස් රාශියකට මනෝමය ලෙස වෙන් කරන්න. අනතුරුව එක් එක් අංශු මාත්‍රය නිසා P ලක්ෂයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය ද දිශාව ද සොයාගනු ලැබේ.
අනතුරුව එකී ස්‍රාව ඝනත්වයන් සියල්ලේ දෛශික එකතුව සොයනු ලැබේ. ලැබෙන ප්‍රතිඵලය P ලක්ෂයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයයි.

අංශු මාත්‍රයක් හේතු කොටගෙන P ලක්ෂයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සෙවීමට "බයෝ - සවාට්" නියමය ඉදිරිපත් කර තිබේ.



Atlas

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

δB යනු, අංශු මාත්‍රය නිසා, P ලක්ෂයේ ස්‍රාව ඝනත්වයයි. i යනු, අංශු මාත්‍රය තුල ධාරාවයි. δl යනු, අංශු මාත්‍රයේ දිගයි.
අංශු මාත්‍රය තුල ධාරාවේ දිශාව යනු, සන්නායකයට අංශු මාත්‍රය ඇති ස්ථානයේදී ඇඳි ස්පර්ශකයේ දිශාවයි.
අංශු මාත්‍රයේ ධාරාවේ දිශාව අංශු මාත්‍රයත් P ලක්ෂයත් යා කරන රේඛාව අතර කෝණය θ වේ. r යනු, අංශු මාත්‍රය හා P ලක්ෂය අතර දුරයි.

බයෝ-සවාට් නියමය පහත ආකාරයට හඳුන්වා දෙන.

$\delta B \propto i.\delta l$ ($i.\delta l$ යනු, ධාරා අංශු මාත්‍රයයි.)

$\delta B \propto \sin\theta$

$\delta B \propto \frac{1}{r^2}$

ඉහත ප්‍රකාශන අනුව,

$\therefore \ \delta B \propto \frac{i.\delta l.\sin\theta}{r^2}$ වේ.

k යනු සමානුපාත නියතය නම්,

$$\delta B = \frac{k.i.\delta l.\sin\theta}{r^2}$$

මෙහි,

$k = \frac{\mu}{4\pi}$ නම්, μ යනු මාධ්‍යයේ චුම්බක පාරගම්‍යතාවය වේ.

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

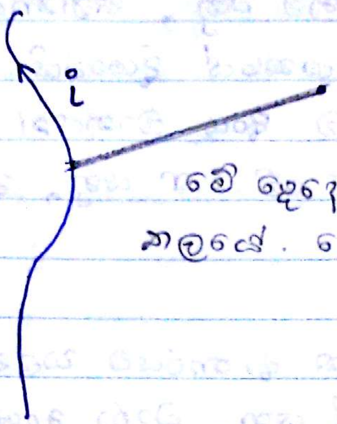
සන්නායකය තබා ඇති මාධ්‍යය රික්තය නම්, μ වෙනුවට ආදේශ කළ යුත්තේ μ_0 වේ.
μ_0 යනු, රික්තයේ චුම්බක පාරගම්‍යතාවයයි.

www.MathsApi.com Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

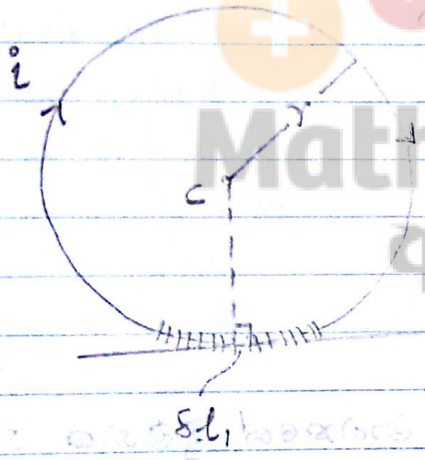
No : .... Date: ..../..../....

δB හි දිශාව පවතින්නේ ධාරා අංශුමාත්‍රයත් P ලක්ෂ්‍යත් මගින් නිර්මාණය කරන තලයට ලම්බකවය.



මේ දෙකෙන හදන තලයට ලම්බක තලයේ. හොඳින් හිතලා:

වෘත්තාකාර සන්නායකයක ධාරාවක් පැවතීම නිසා එහි කේන්ද්‍රයේ ඇතිවන ස්‍රාව ඝනත්වයට ප්‍රකාශනයක් ගැනීම:-



වෘත්තාකාර සන්නායකයේ අරය r ද, පවතින ධාරාව i ද, කේන්ද්‍රය C ද වේ.
වෘත්තාකාර සන්නායකය δl_1, δl_2, δl_3 ... දිගැති අංශුමාත්‍ර රාශියකට මනෝමය ලෙස වෙන් කරමු.

එක් එක් අංශුමාත්‍රය නිසා කේන්ද්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වයන් δB_1, δB_2, δB_3 ... ආදී වශයෙන් සිතමු. සෑම අංශුමාත්‍රයක් නිසාම ස්‍රාව ඝනත්වය සෙවීමට බයෝ-සවාට් නියමය යොදමු.

⊗ $\delta B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \delta l_1 \cdot \sin 90^\circ}{r^2}$ (1)

⊗ $\delta B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \delta l_2 \cdot \sin 90^\circ}{r^2}$ (1)

⊗ $\delta B_3 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \delta l_3 \cdot \sin 90^\circ}{r^2}$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ____________ Date: ___/___/______

විශේෂ ව,

⊗ $B_c = \delta B_1 + \delta B_2 + \delta B_3$

$= \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i}{r^2} \left(\delta l_1 + \delta l_2 + \delta l_3 \ldots \right)$

$= \frac{\mu_0 \cdot i \cdot 2\pi r}{4\pi r^2}$

$\therefore$ ⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{2r}$

*. වට n පැවතියේ නම්,

⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{2r} \cdot n$

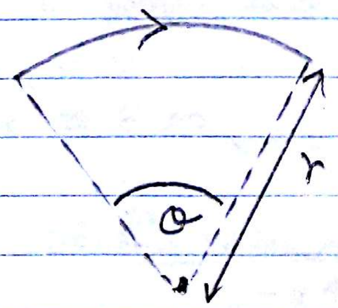
*. වට ½ ක් පැවතියේ නම්,

⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{4r}$

*. වට කාලක් පැවතියේ නම්,

⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{8r}$

*.



කේන්ද්‍රයේ θ කෝණයක් ආපාතනය කරන චාප දිගක් නම්,

⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^2} \times r\theta$

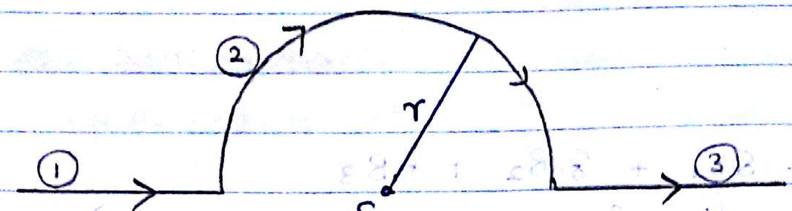
⊗ $B_c = \frac{\mu_0 i}{4\pi r} \cdot \theta$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

Que →



මෙම අර්ධ වෘත්ත කේන්ද්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සොයන්න.

② කොටස සඳහා බයෝ-සවාට් නියමය යොදමු.
එමගින්

ⓧ $$B_c = \frac{\mu_0 i}{4r}$$

① කොටස සඳහා බයෝ-සවාට් නියමය යොදමු.
මෙහිදී c ට r දුරින් ඇති ① කොටසෙහි δl_1 දිගැති මාත්‍ර කොටසක් සලකමු.

$$\therefore \delta B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \delta l_1 \cdot \sin 0}{r^2}$$

$\delta B_1 = 0$ වේ.

①හි කොටස්වල දිගැති මාත්‍ර කොටස් සංඛ්‍යාවක් සැලකුවද ඒ ඒ සඳහා දිශාව 0 වන නිසා ① කොටසින් ස්‍රාව ඝනත්වයක් c මත ඇති නොකෙරේ.

③ කොටසෙහි c ට r දුරින් ඇති දිගැති මාත්‍ර δl_2 කොටසක් සලකමු. ඒ සඳහා බයෝ-සවාට් නියමය යොදමු.

$$\therefore \delta B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot \delta l_2 \cdot \sin 180^\circ}{r^2} \rightarrow 0$$

$$\therefore \delta B_2 = 0$$

එම නිසා ③ කොටසෙහි c ට දුරින් පිහිටි කොටස්වල දිගැති මාත්‍ර සංඛ්‍යාවක් සැලකුවද $\sin 180^\circ = 0$ අගය වන නිසා ② කොටස මගින් c මත ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති නොකෙරේ.

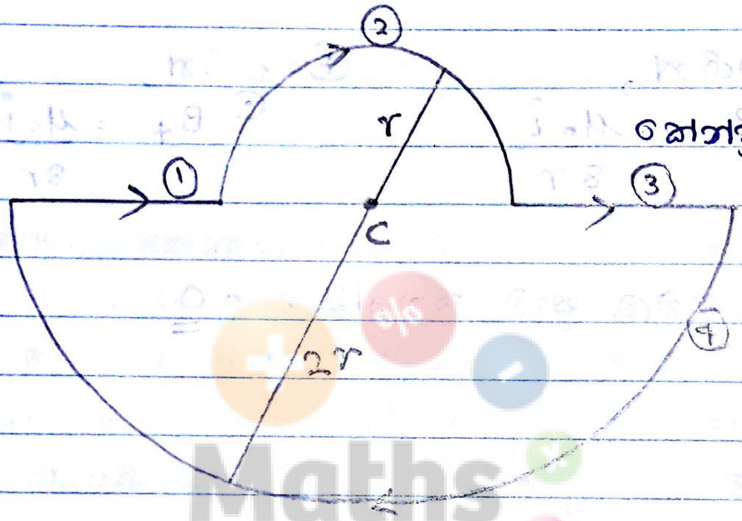
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

∴ C හි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇති කරනු ලබන්නේ අර්ධ වෘත්තාකාර කොටස මගින් පමණකි.

$$\therefore \text{C මත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය} = \frac{\mu_0 i}{4r}$$



කේන්ද්‍රයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සොයන්න.

① හා ③ කොටස් මගින් C මත චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ඇති නොකෙරේ.

② කොටස මගින් C මත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය =

$$\otimes B_C = \frac{\mu_0 i}{4r^2}$$

④ කොටස මගින් C මත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය =

$$\otimes B_C = \frac{\mu_0 i}{4(2r)^2}$$

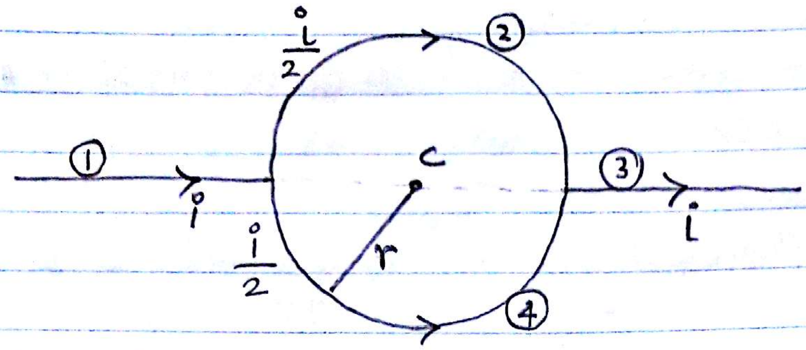
$$\otimes B_C = \frac{\mu_0 i}{8r^2}$$

$$\therefore \text{C මත සඵල චුම්බක ක්ෂේත්‍රය} = \otimes \frac{3\mu_0 i}{8r^2}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: ______ Date: __/__/__



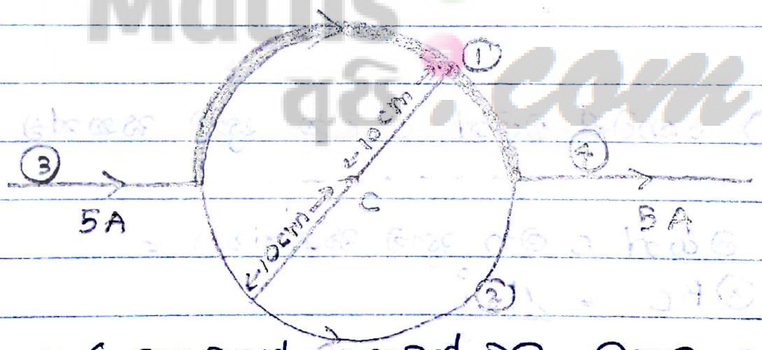
කේන්ද්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සොයන්න.

① හා ③ කොටස් මගින් C මත ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති නොකෙරේ

② කොටස මගින්, ④ මගින්

⊗ $B_2 = \frac{\mu_0 i}{8r}$ ⊙ $B_4 = \frac{\mu_0 i}{8r}$

∴ C මත සඵල ස්‍රාව ඝනත්වය $= \underline{\underline{0}}$



අර්ධ වෘත්තාකාර කොටසේ, කොටස් වල ඉහල හා පහල 10cm ක අරයක් සහිත වේ. ඉහල අර්ධ වෘත්තයේ තනා ඇති කම්බියෙහි හරස්කඩ වර්ගඵලය පහල කම්බියේ මෙන් 4 ගුණයකි. සියලුම කම්බි එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇත. කේන්ද්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය කුමක්ද? (μ_0 වලින් පිළිතුර තබන්න.)

③ හා ④ කොටස් මගින් ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති නොකෙරේ.

① කොටසට, ② කොටසට,

⊗ $B_1 = \frac{\mu_0 \times 4}{4 \times 0.1}$ ⊙ $B_2 = \frac{\mu_0 \times 1}{4 \times 0.1}$

⊗ $B_1 = 10\mu_0$ ⊙ $B_2 = \frac{10\mu_0}{4}$

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

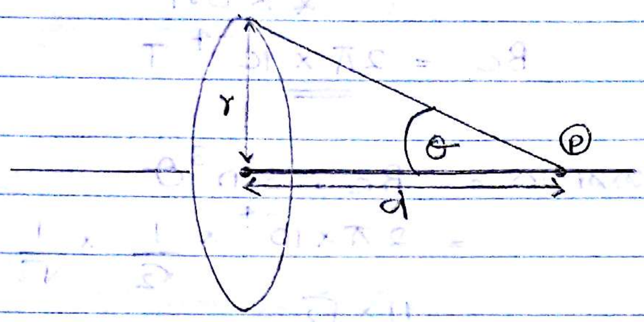
No :

Date: __/__/__

∴ c මත සම්ල ඝනත්වය = $\otimes \mu . 10 - \odot \frac{10\mu_0}{4}$

$= \otimes 7.5 \mu_0 \ T$

ධාරාවක් ගලන වෘත්තාකාර සන්නායකයක අක්ෂය මත ලක්ෂයක ක්ෂේත්‍ර ඝනත්වය :-



වෘත්තාකාර සන්නායකයේ අරය r ය යැයි සිතමු.

ක්ෂේත්‍ර ඝනත්වය සොයන්නේ P ලක්ෂය පවතින්නේ අක්ෂය මත වන අතර කේන්ද්‍රයේ සිට d දුරිනි.

θ ලෙස දක්වා ඇති කෝණය P ලක්ෂයත්, වෘත්තාකාර සන්නායක -යේ ඕනෑම ලක්ෂයකුත් යා කරන රේඛාව අක්ෂය සමඟ සාදන කෝණයයි.

B_c යනු කේන්ද්‍රයේ ක්ෂේත්‍ර ඝනත්වය නම්,

$$B_P = B_c \cdot \sin^3\theta$$

$\sin\theta = \frac{r}{\sqrt{d^2+r^2}}$ වේ.

Que →

අරය 10cm වන වෘත්තාකාර සන්නායකයක පොටවල් 10 ක් ඇත. දඟරයේ 10A ධාරාවක් ගලයි. දඟරයේ කේන්ද්‍රයේ ක්ෂේත්‍ර

(i). ඝනත්වය කුමක් ද?

(ii). දඟරයේ අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට 10cm දුරින් වූ ලක්ෂයක ක්ෂේත්‍ර ඝනත්වය කුමක් ද?

$\left(\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \ Hm^{-1} \right)$.

Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: Date: / /

(i) එක් පොටක සුාව ඝනත්වය $= \dfrac{\mu_0 i}{2r}$

පොට 10 ක සුාව ඝනත්වය $= \dfrac{\mu_0 i}{2r} \times 10$

$$= \frac{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 10}{2 \times 0.1}$$

$$B_c = 2\pi \times 10^{-4}\ T$$

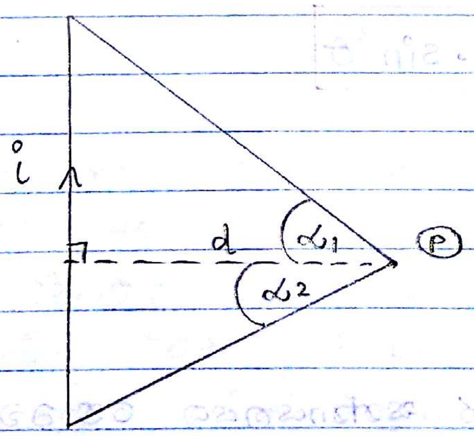
(ii). ∴ P හි සුාව ඝනත්වය $= B_c \cdot \sin^3\theta$

$$= 2\pi \times 10^{-4} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (11 \times \sqrt{2})$$

$$= 2.222 \times 10^{-4}\ T$$

ධාරාවක් ගෙන යන පරිමිත දිගක් ඇති සෘජු සන්නායකයක් නිසා ලක්ෂයක සුාව ඝනත්වය:-



$$B_p = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)$$

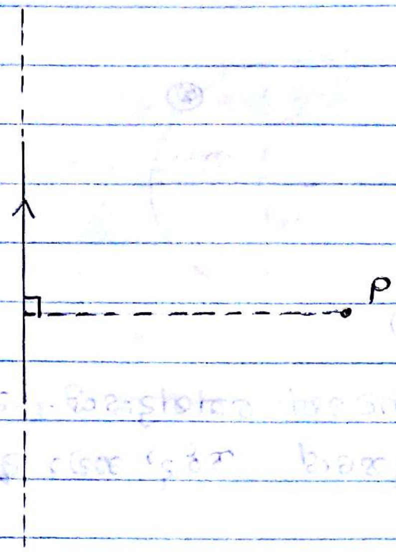
www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ________ Date: __/__/____

අනන්ත දිග සන්නායකයක සිට d දුරින් ලක්ෂ්‍යයක ස්‍රාව ඝනත්වය:-



සන්නායකය අනන්ත දිග නිසා,

$\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$

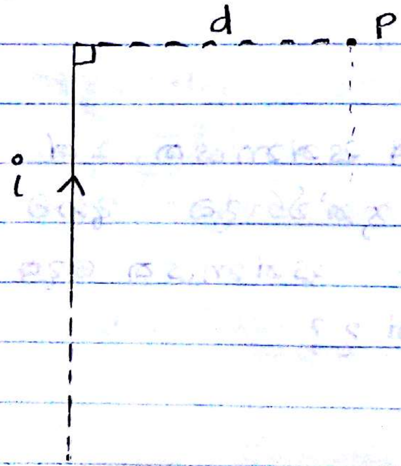
$$\therefore B_P = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(\sin 90^\circ + \sin 90^\circ)$$

$$B_P = \frac{\mu_0 \times i \times 2}{2\,4\pi d}$$

$$B_P = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$$

Que →

අනන්ත දිග සන්නායකයේ කොනකට හරි කෙළින් P ලක්ෂ්‍යය පවතී නම්, P ලක්ෂ්‍යයේ ස්‍රාව ඝනත්වයට ප්‍රකාශනය අපෝහනය කරන්න.



$$B_P = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(\sin 0^\circ + \sin 90^\circ)$$

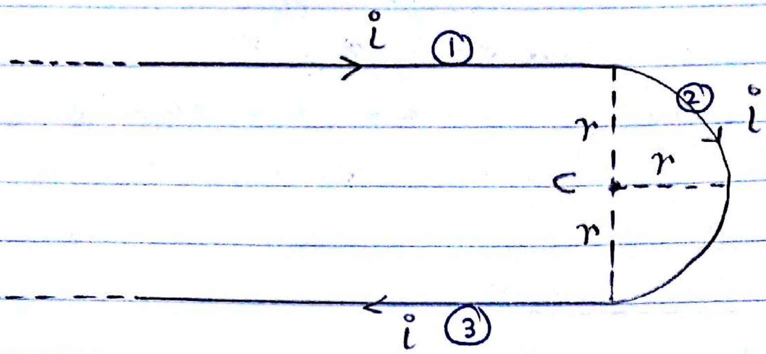
$$B_P = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}$$

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

Q4e →



C යනු, අර්ධ වෘත්තාකාර කොටසේ කේන්ද්‍රයයි. අනන්ත දිග i ධාරාවක් ගෙන යන කම්බිය රූපයේ පරිදි නවා ඇත. C කේන්ද්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සොයන්න.

① කොටස මගින් ඇති කරන ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{4\pi r}$

② කොටස මගින් ඇති කරන ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{4r}$

③ කොටස මගින් ඇති කරන ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{4\pi r}$

∴ C මත සම්ල ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{4r} + \frac{\mu_0 i}{4\pi r} \times 2$

$= \frac{\mu_0 i(\pi + 2)}{4\pi r}$

Q4e →
සෘජු රේඛීය අනන්ත දිග සන්නායක 2ක් එකිනෙකට 2d දුරින් ඇත. ඒවායේ ධාරා ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ගලන අතර විශාලත්වයෙන් සමාන වේ. සන්නායක දෙක අතර හරිමැද ලක්ෂ්‍යයේ ස්‍රාව ඝනත්වය කුමක් ද?
ගලන ධාරා i බැගින්.

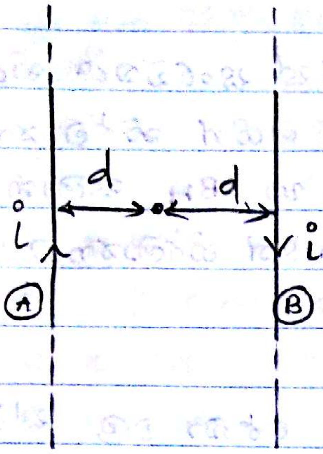
Atlas

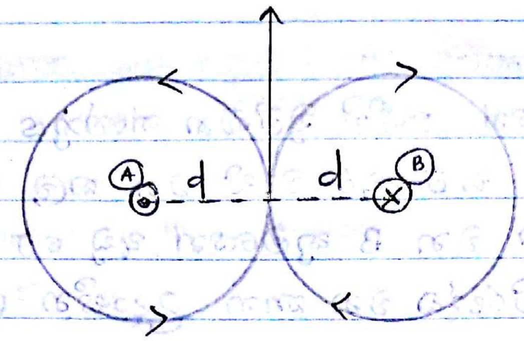
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ______ Date: __/__/____

$B_P = B_A + B_B$





Ⓐ මගින් P මත ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{2\pi d}$

$= \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$

Ⓑ මගින් P මත ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{\mu_0 i}{2\pi d}$

∴ P මත සඵල ස්‍රාව ඝනත්වය = ⊗ $\frac{2 \times \mu_0 i}{2\pi d}$

= ⊗ $\frac{\mu_0 i}{\pi d}$

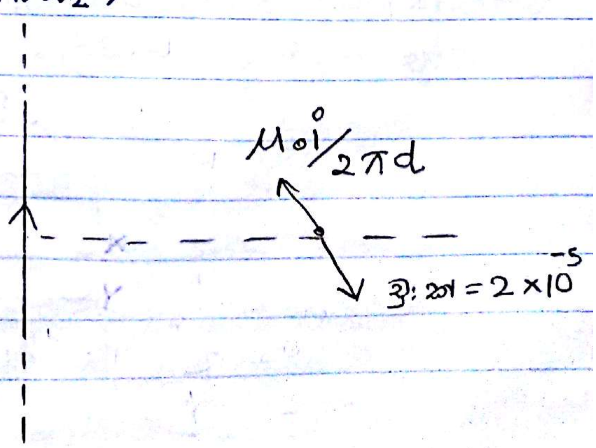
Que →

10 A ක ධාරාවක් ගලන අපරිමිත සෘජු සිරස් සන්නායක සිට කොපමණ දුරකින් තිරස් තලයේ උදාසීන ලක්ෂයක් ඇති වේද? පෘථිවි ක්ෂේත්‍රයේ තිරස් සංරචකය 2×10^{-5} T වේ. $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}\ Hm^{-1}$

$$B_P = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{10^{-7} \times 10 \times 2}{d}$$

$$d = 0.1 m$$



Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

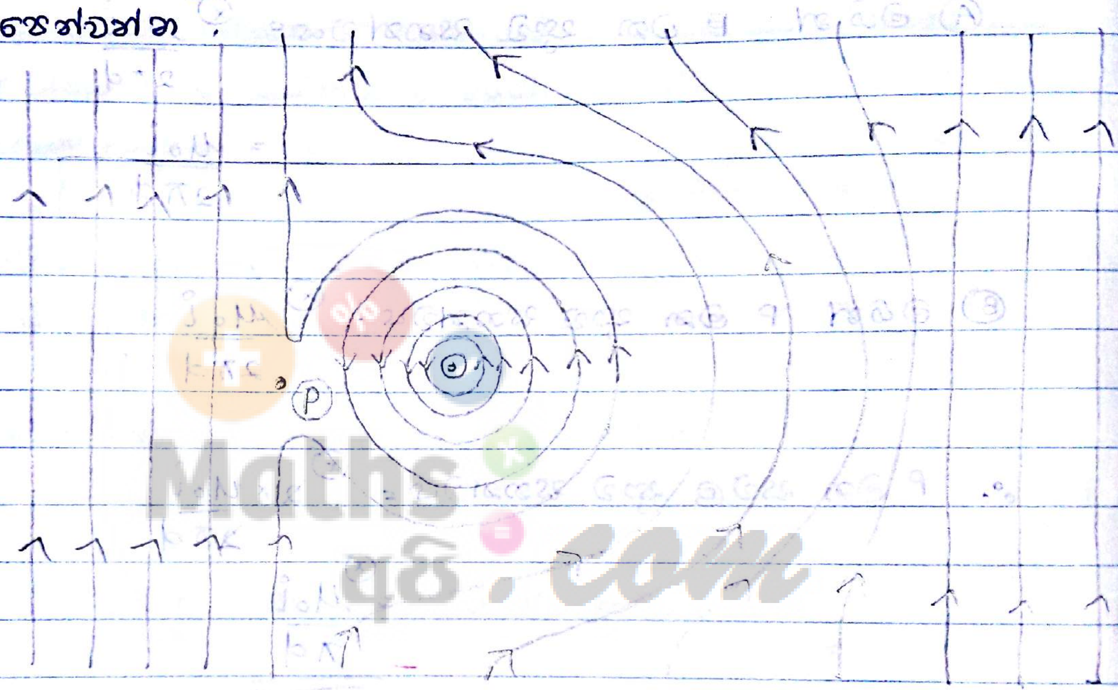
No : .... Date: ..../..../....

Note:-

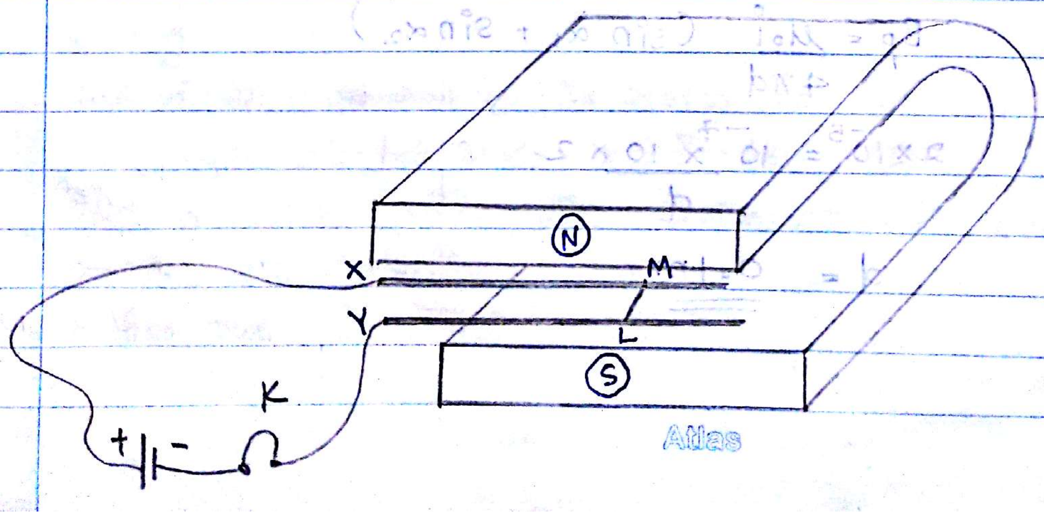
ආසන්න වශයෙන් භෞමික චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තිරස් සංරචකය නියතය. සන්නායකයේ සිට දුර වැඩි වන කල එය මගින් නිර්මාණය වන ස්‍රාව ඝනත්වය වන B ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. B හා B_H සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වන තැන උදාසීන ලක්ෂයක් නිර්මාණය වේ.

Que →

ඉහත උදාසීන ලක්ෂය පවතින තලයේ බල රේඛා වල ස්වභාවය ඇඳ පෙන්වන්න.



චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල තැබූ ධාරාවක් පවතින සන්නායකයක් මත වූ බල :-



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

රූපයේ දැක්වෙන චුම්බක ධ්‍රැව දෙක අතර අවකාශයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතී.

ධ්‍රැව දෙක අතර අවකාශයේ X , Y නම් සන්නායක 2 ක් තිරස්ව හා අචලව ආධාරක මගින් සවි කර ඇත.

X, Y මත LM නම් සන්නායක කම්බියක් තිරස්ව රඳවා තිබේ.

LM චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ගොදුරු වී ඇති බව පැහැදිලිය.

K ස්විචය සංවෘත කිරීම මගින් තිරස් LM තුළ ධාරාවක් පවත්වා ගත හැකිය.

මෙම ඇටවුම භාවිත කර පහත ක්‍රියාකාරකම් කරනු ලැබේ - ඒ හේතුවෙන් ලැබෙන නිරීක්ෂණද ඒ සමගම සඳහන් කරනු ලැබේ.

(1). K සංවෘත කරනු ලැබේ. එවිට LM කිසියම් දිශාවක් ඔස්සේ චලනය වනු දැකිය හැකි විය.

(2). කෝෂයේ අග්‍ර මාරු කර LM තුළ ධාරාවක් පවත්වා ගන්නා ලදී. එවිට LM මුල් දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට චලනය වනු දැකිය හැකි විය.

(3). පළමු අවස්ථාවේ පරිදි කෝෂය සමග සම්බන්ධතාව පවතිද්දී චුම්බකයේ ධ්‍රැව උඩු යටිකුරු කරනු ලැබේ. එවිට LM චලිත වන දිශාව මුල් අවස්ථාවේ ඇති දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට පවතී.

නිගමනය :-

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තුළ ධාරාවක් පවතින සන්නායකයක් මත බල ක්‍රියා කරයි, එවැනි බල හඳුන්වන්නේ විද්‍යුත් චුම්බක බල ලෙසයි.

සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන එකී බලයේ දිශාව සන්නායකය තුළ ධාරාවේ දිශාව මත ද, සන්නායකයට බලපාන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව මත ද රඳා පවතී.

www.MathsApi.com

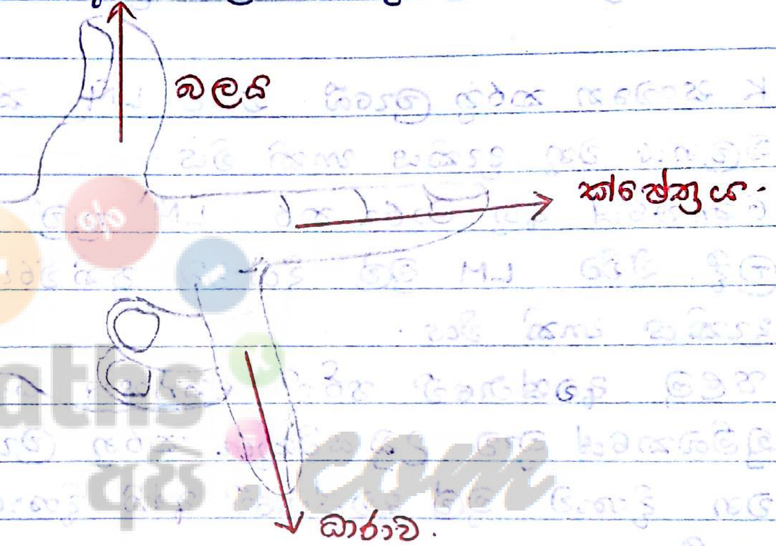
Scanned by CamScanner

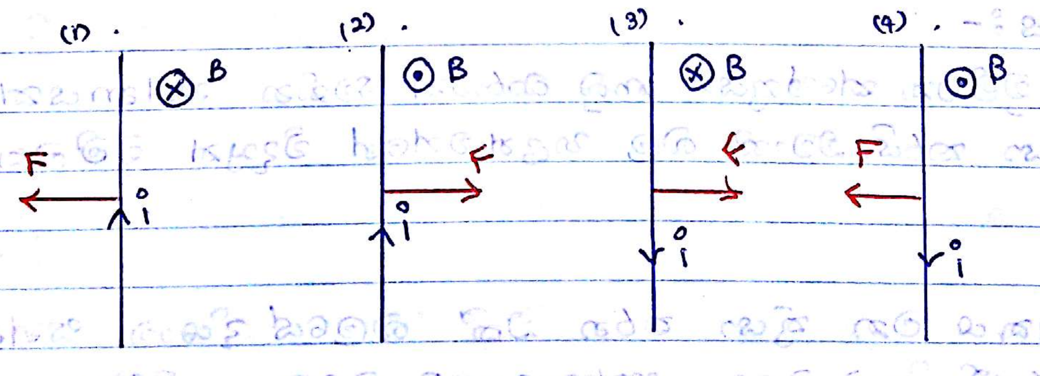
www.MathsApi.com

සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව සොයා ගැනීමට ෆ්ලෙමින්ගේ වමත් නියමය උපයෝගී කර ගනී .

ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය :-

වම් අතේ මහපට ඇඟිල්ල , මැද ඇඟිල්ල හා දබර ඇඟිල්ල පහසු ආකාරයට එකිනෙකට ලම්බක දිශා 3 ක් ඔස්සේ පිළියෙල කර මැද ඇඟිල්ල ධාරාවේ දිශාවටත් , දබර ඇඟිල්ල ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටත් යොමු වන සේ අත පිළියෙල කල විට මහපට ඇඟිල්ල යොමු වන දිශාවෙන් සන්නායකය මත විද්‍යුත් චුම්බක බලයේ දිශාව ලබා දෙයි .





*. ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය වෙනුවට ආදේශක නියමයක් ද පවතී. වම් අතේ දිගු ඇඟිලි 4 ට ලම්බක වන සේ මහපට ඇඟිල්ල සකසා ගන්න .

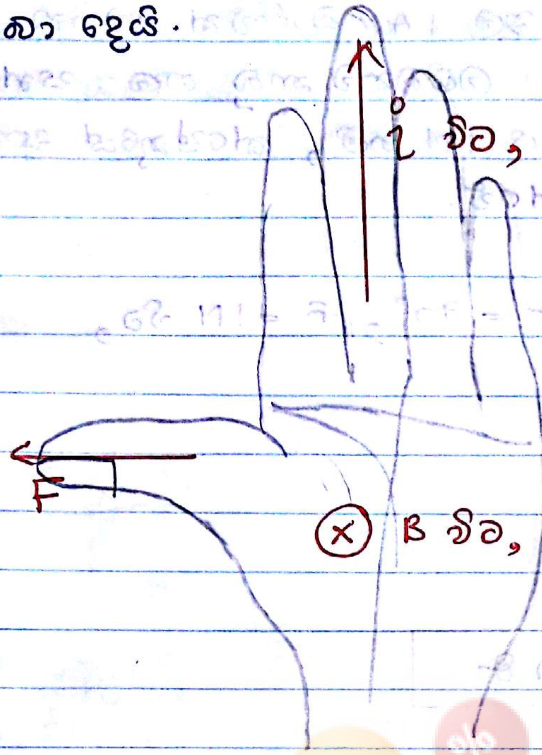
*. අනතුරුව , අල්ලට බල රේඛා පතිත වන සේද , දිගු ඇඟිලි හතර ධාරාවේ දිශාවට යොමු වන සේද වම් අත පිළියෙල කරන්

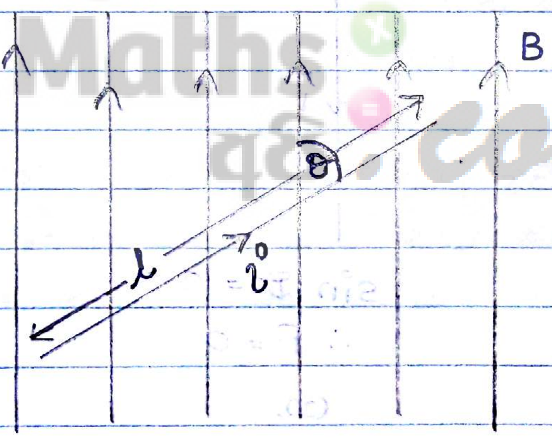
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

* එවිට, මහපටැඟිල්ල යොමු වන දිශාව මගින් බලයේ දිශාව ලබා දෙයි.





ඒකාකාර B ක්ෂේත්‍රයක් තුළ l දිග සන්නායකයක් ක්ෂේත්‍රය සමග θ කෝණයක් ආනතව තබා ඇත. එහි i ධාරාවක් ගලයි.

සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන බලය F නම්,

$F \propto B$

$F \propto i$

$F \propto l$

$F \propto \sin\theta$

$\therefore F \propto Bil\sin\theta$

k යනු සමානුපාතික නියතය නම්,

$$F = kBil\sin\theta$$

k සෙවීම සඳහා ස්‍රාව ඝනත්වය මනින ඒකකය වූ ටෙස්ලා (T) හි අර්ථ දැක්වීම ප්‍රයෝජනයට ගන්න. →

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: / /

T හි අර්ථ දැක්වීම:-

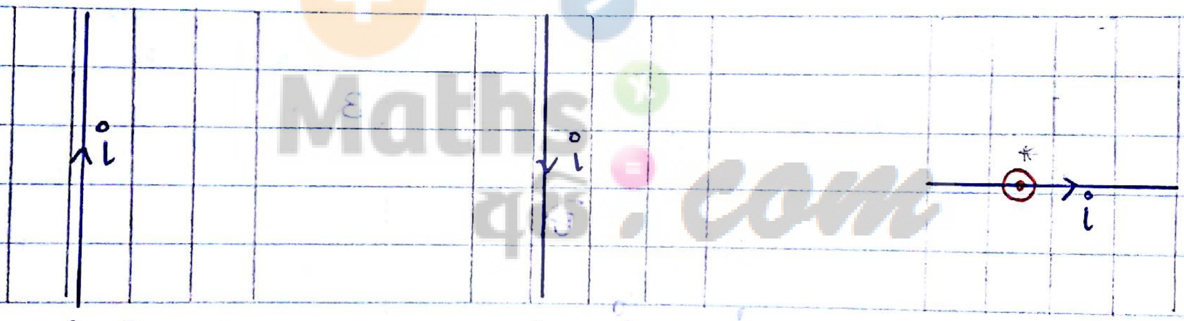
ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ 1A ධාරාවක් ගෙනයන 1m දිග සන්නායකයක් ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව තැබූ කල සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලය 1N නම්, ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය 1T ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

$i = 1A$, $l = 1m$, $\sin\theta = 90°$, $F = 1N$ විට,
$B = 1T$ වේ.

$\therefore 1 = k \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$
$\therefore k = 1$

$$F = Bil\sin\theta$$

* චුම්බක බලයේ දිශාව



$\sin\theta = 0$ $\therefore F = 0$	$\sin\theta = 0$ $\therefore F = 0$	$\sin\theta = 1$ $\therefore F = Bil$
(1).	(2).	(3)

*) (1) හා (2) රූප සටහන් අනුව පැහැදිලි වන්නේ සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර විට $\sin\theta = 0$ වීම නිසා විද්‍යුත් චුම්බක බලය ශුන්‍ය වන බවයි.

*). (3) වන රූපයෙන් දක්වා ඇත්තේ සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක වන අවස්ථාවයි. එම අවස්ථාවේ $\sin\theta = 1$ නිසා, උපරිම බලය ක්‍රියා කරයි.

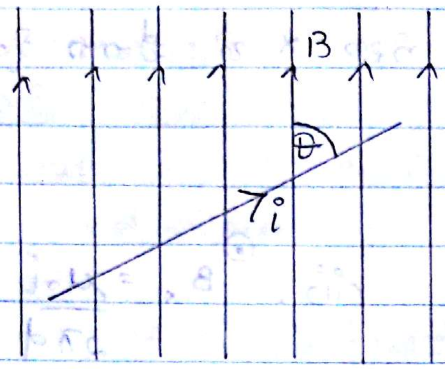
Atlas

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: Date: / /

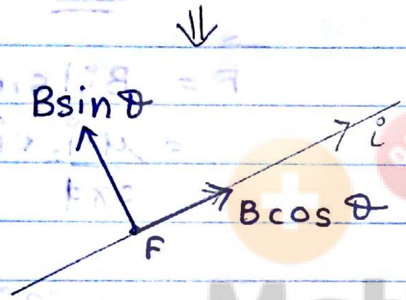
දැන් සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට θ කෝණයකින් ආනත වූ අවස්ථාවේදී ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව සොයා ගන්නා ආකාරය බලමු.



මෙම අවස්ථාවේදී පළමුව කළ යුත්තේ B ප්‍රාව ඝනත්වය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව හා සමාන්තරව විභේදනය කිරීමයි.

එවිට සන්නායකය ඔස්සේ පවතින $B \cos \theta$ සංරචකය එයින් සන්නායකය මත බලයක් ලබා දෙන්නේ නැත.

⇓

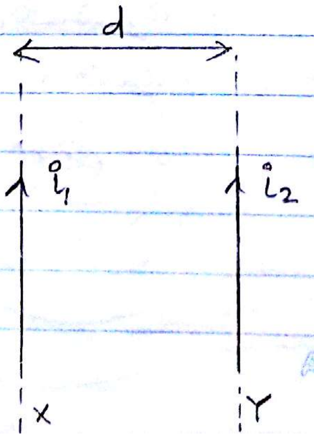


ලම්බක සංරචකය වූ $B \sin \theta$ මගින් බලයක් ලබා දෙයි.

ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය යොදන විට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ලෙස සලකන්නේ සන්නායකයට ලම්බක ප්‍රාව ඝනත්ව සංරචකයයි. එවිට, බලය පොතේ තලයට ලම්බක වූ තලයෙන් ඉවතට පිහිටයි

Que→

අනන්ත දිග අපරිමිත සන්නායක දෙකක් එකිනෙකට සමාන්තරව d දුරින් පිහිටා ඇත. ඒවායේ I_1 හා I_2 ධාරා එකම දිශාවට පවතී. සන්නායක දෙක අතර ක්‍රියා කරන අන්‍යෝන්‍ය බලය නිර්ණය කිරීමට පහත කොටස් වලට අනුපිළිවෙලින් පිළිතුරු සපයන්න.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

(i). X නිසා Y මත ක්‍රියා කරන ස්‍රාව ඝනත්වයේ අගය සොයන්න.

(ii). එහි දිශාව සොයන්න.

එම ස්‍රාව ඝනත්වය නිසා Y සන්නායකයේ ඒකක දිගක් මත බලය සෙවීමට $F = Bil\sin\theta$ උපයෝගී කරගන්න.

(iii). ඒ ආකාරයටම Y සන්නායකය නිසා X හි ඒකක දිගක් මත සොයාගන්න.

(i). $\otimes\ B_Y = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$

$\overleftarrow{F} = Bil\sin\theta$

$= \frac{\mu_0 i_1}{2\pi d} \times i_2 \times 1 \times 1$

$\overleftarrow{F} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi d}$

(iii). $\odot\ B_X = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$

$\overrightarrow{F} = Bil\sin\theta$

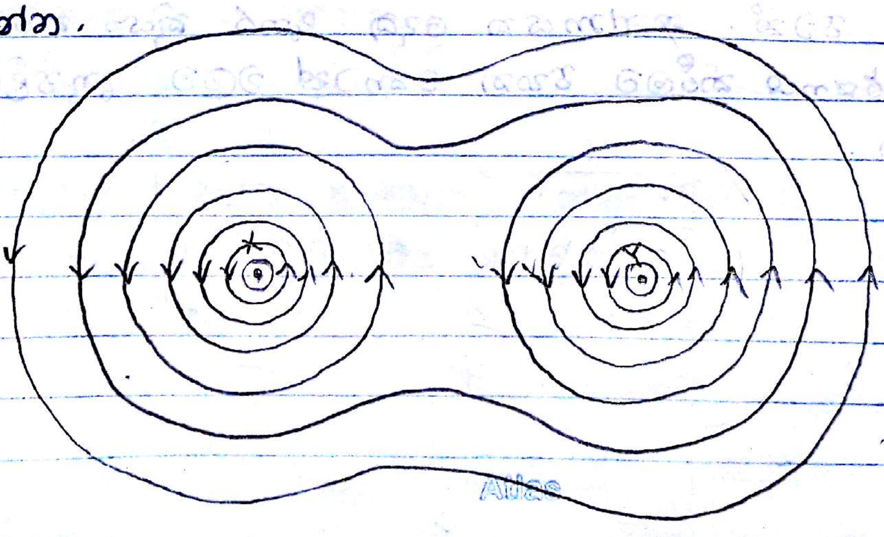
$= \frac{\mu_0 i_2}{2\pi d} \times i_1 \times 1 \times 1$

$\overrightarrow{F} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi d}$

*. ඉහත ගැටලුවෙන් පැහැදිලි වන්නේ සන්නායක දෙකෙහි ධාරා එකම දිශාවට පවතින කල ඒවා අතර අන්‍යෝන්‍ය ආකර්ෂණ බල ක්‍රියාත්මක වන බවයි.

Que→

ඉහත සන්නායක දෙකෙහි යන ධාරා එකිනෙකට සමාන නම් සන්නායක දෙක අවට බල රේඛා පවතින ආකාරය ඇඳ පෙන්වන්න.



www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ඉහත සිද්ධාන්තය භාවිතා කරන ඒකකය වූ "ඇම්පියර" අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කර තිබේ.

ඇම්පියරයේ අර්ථ දැක්වීම:-

හරස්කඩ වර්ගඵලය කුඩා අපරිමිත දිග සෘජු සන්නායක දෙකක් එකිනෙකට 1 m දුරකින් සමාන්තරව රික්තය තුල තැබූ විට ඒවා තුලින් ගලන ධාරා සමාන නම්, සහ ඒවා අතර ඒකක දිගක හට ගන්නා විද්‍යුත් චුම්බක බලය $2\times10^{-7}\,Nm^{-1}$ නම්, එක් එක් සන්නායකයේ පවතින ධාරා 1A බැගින් වේ.

*. මෙම ඇම්පියරයේ අර්ථ දැක්වීම උපයෝගී කරගෙන $\frac{\mu_0}{4\pi}$ සඳහා අගයක් ලබාගත හැකිය.

$$F = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi d}$$

$$2\times10^{-7} = \frac{\mu_0 \times 1 \times 1}{2\times\pi\times1}$$

$$1\times10^{-7} = \frac{\mu_0}{4\pi}$$

Que→

අපරිමිත දිග සන්නායක 2ක් d දුරින් එකිනෙකට සමාන්තරව තබා ඇත. ඒවායේ සමාන i ධාරා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පවතී.

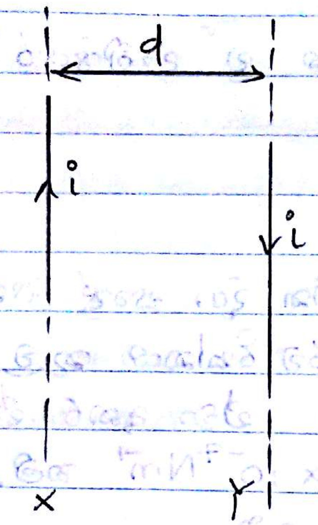
i. සන්නායක අතර අන්‍යෝන්‍ය බලය විකර්ෂණ බලයක් බව පෙන්වීමට කලින් හමුවූ පියවරම අනුගමනය කරන්න.

ii. සමාන ධාරා ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පවතින එම සන්නායක දෙක සඳහා සන්නායක දෙකට ලම්බක තලයේ පවතින බල රේඛා පද්ධතිය අඳින්න.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /



(iv). X මගින් Y මත,

$$\otimes B_Y = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$$

$$\vec{F} = Bil\sin\theta$$

$$F = \frac{\mu_0 i}{2\pi d} \times i \times 1 \times \sin 90^\circ$$

$$\vec{F} = \frac{\mu_0 i^2}{2\pi d}$$

Y මගින් X මත,

$$\odot B_X = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$$

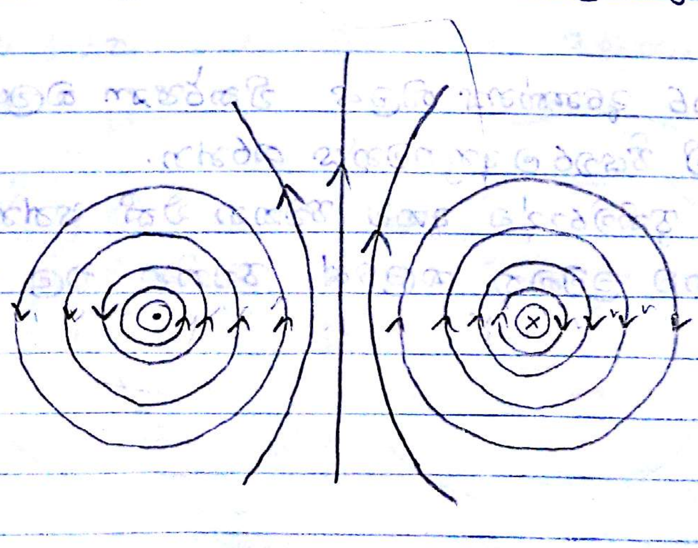
$$\overleftarrow{F} = Bil\sin\theta$$

$$\overleftarrow{F} = \frac{\mu_0 i}{2\pi d} \times i \times 1 \times \sin 90^\circ$$

$$\overleftarrow{F} = \frac{\mu_0 i^2}{2\pi d}$$

සන්නායක දෙකෙහි ධාරා විරුද්ධ දිශාව ක්‍රියා කරන විට, ඒවා අතර අන්‍යෝන්‍ය විකර්ෂණ බල ක්‍රියා කරයි.

(iii).



Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ව්‍යවර්තනය කරන ලද ධාරාවක් ගලන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි පුඩුවක් මත ක්‍රියා කරන බල යුග්මය:-

PQRS සෘජුකෝණාස්‍ර කම්බි දඟරයක් තුළ i ධාරාවක් එකම වක්‍රීය දිශාවට ගලයි.

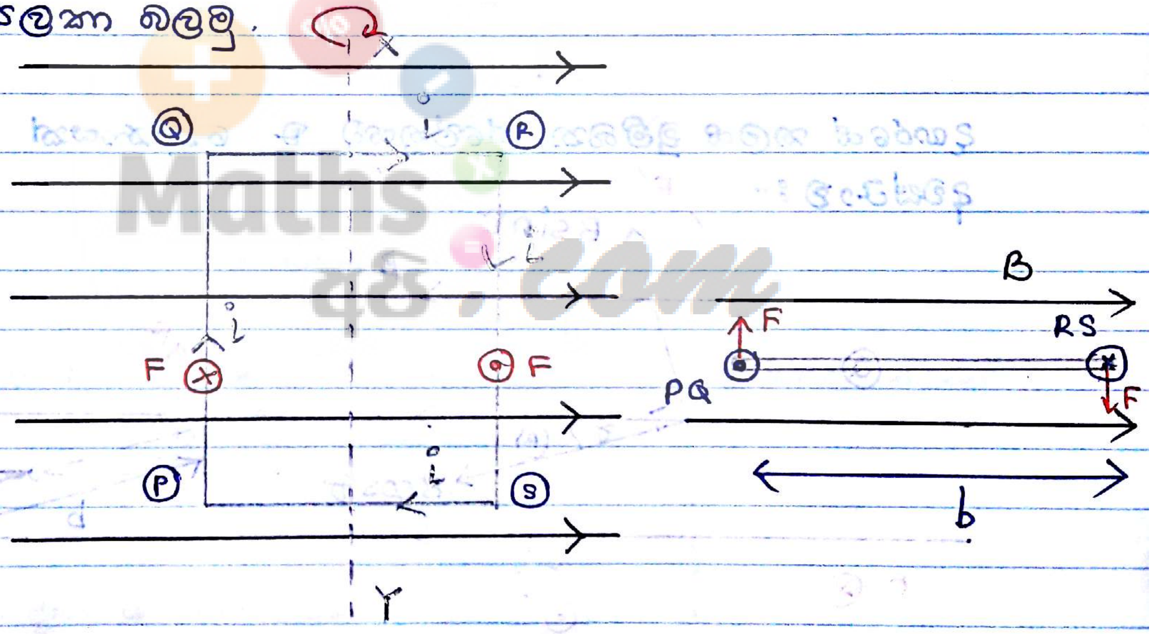
P Q හා S R කොටස් වල දිග l බැගින්ද, QR හා PS කොටස් වල දිග b බැගින්ද වේ.

දඟරයේ වට n සංඛ්‍යාවක් ඇත.

රූපයෙන් දැක්වෙන X Y අක්ෂය වටා භ්‍රමණය විය හැකි සේ කම්බි දඟරය ඇත.

මෙම කම්බි දඟරය B ස්‍රාව ඝනත්ව ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ගොදුරු වී ඇත.

කම්බි දඟරයට බලපාන ක්ෂේත්‍රය දඟරයේ තලයට සමාන්තර වන අවස්ථාව සලකා බලමු.



QR හා PS මත විද්‍යුත් චුම්බක බල ක්‍රියා නොකරයි. ($\sin\theta = 0$) නමුත් PQ හා RS මත උපරිම බලය ක්‍රියා කරයි. එම බල සමාන වන අතර F බැගින් වේ.

$F = Bil$ වන අතර එම බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමානව, දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධව ක්‍රියා කරන අතර එකම ක්‍රියා රේඛාවේ නොවේ. එහෙයින් එම බල දෙක මගින් බල යුග්මයක් සාදයි. බල දෙක අතර ලම්බක දුර b ට සමාන බව රූපවලින් පැහැදිලි වේ. එක් වටයක් ඇති විට බල යුග්ම-

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :   Date: /   /

-ඔයේ ඝූර්ණය G′ නම්,

$$G' = F \times b$$

$$G' = Bil \times b$$

$$A = l \times b$$

A යනු දඟරයේ වර්ගඵලය නම්, $G' = BiA$

වට n සංඛ්‍යාවකයේ නම් බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G ලෙස සලකමු.

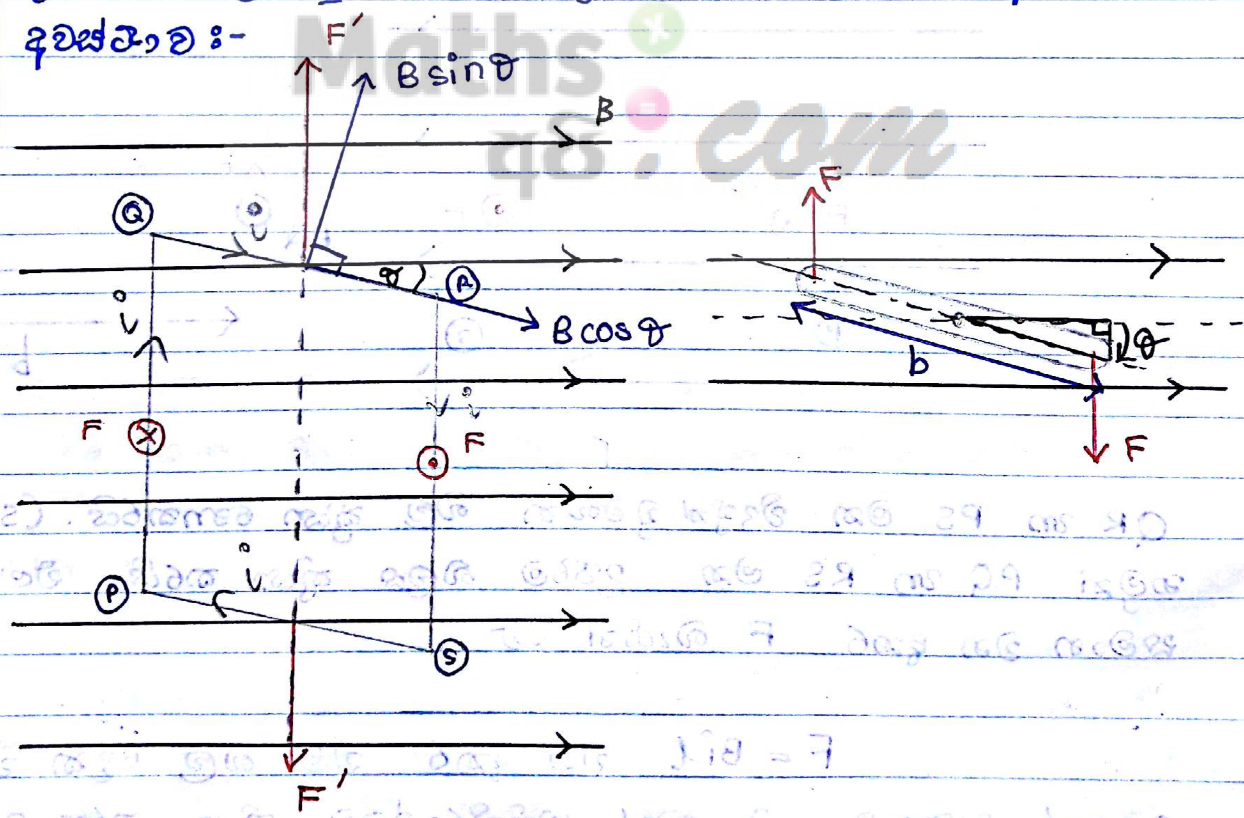
$$G = BiA \times n$$

$$G = BinA$$

සටහන:-

මෙවැනි බල යුග්මයක් ක්‍රියාත්මක වන නිසා දඟරයේ මෙම පිහිටීම සමතුලිත පිහිටීමක් නොවේ.

දඟරයේ තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට θ කෝණයක් ආනත වන අවස්ථාව:-



Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

මෙම අවස්ථාවේ දී PQ හා RS සන්නායක මත උපරිම බලය ක්‍රියා කරයි. (එයට හේතුව, මෙම අවස්ථාවේදී PQ හා RS ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක හෙයින්. ඒවා මත ක්‍රියා කරන බලය F නම්, $F = Bil$ වේ.

තවද, QS හා PS සන්නායක කොටස් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට θ කෝණයක් ආනතව පිහිටයි. ඒවා මතද, බල ක්‍රියා කරයි. එම බලයන් F' බැගින් වන අතර $F' = Bib\sin\theta$ වේ. F බල දෙක හා F' බල දෙක ක්‍රියා කරන ආකාරය රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කරගන්න.

F' බල දෙක එකම ක්‍රියා රේඛාවේ සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධව ක්‍රියා කරයි.

F බල දෙක මගින් බල යුග්මයක් සාදයි. එක් වටයක් පවතින විට බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G' නම්,

$$G' = F \times b\cos\theta$$
$$= Bil \times b\cos\theta$$
$$= Bi\underbrace{lb}_{A}\cos\theta$$
$$= BiA\cos\theta$$

දඟරය වට n පවතින විට බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G නම්,

$$G = BinA \cdot \cos\theta$$

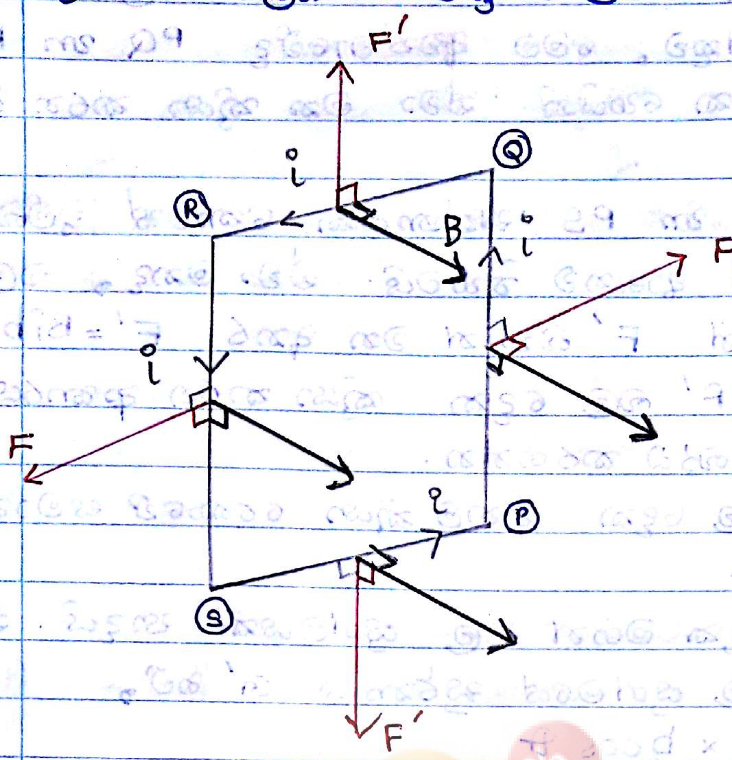
මෙවිට ද දඟරය සමතුලිතව නොපිහිටයි.

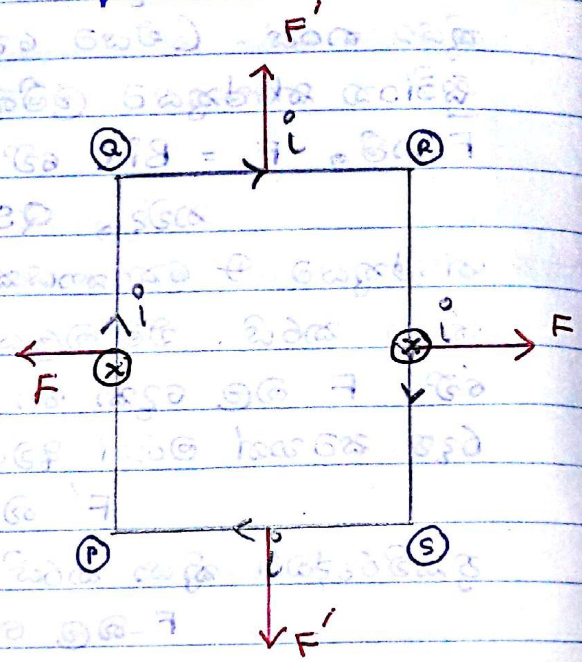
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

දඟරයේ තලය ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක වන අවස්ථාව:-





මෙම අවස්ථාවේ දඟරයේ කොටස් 4 ම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක වේ. එහෙයින්, කොටස් 4 ම මත උපරිම බල ක්‍රියා කරයි. එම බල ක්‍රියා කරන ආකාරය අනුව සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් හෝ බල යුග්මයක් නොලැබේ. එහෙයින් මෙම අවස්ථාව දඟරයේ සමතුලිත පිහිටීමකි.

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් මත/යක චලනය වන ආරෝපණයක් මත ක්‍රියා කරන බල:-

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල ආරෝපණයක් චලනය වීමේදී එම ආරෝපණය මත බල ක්‍රියා කරයි.
එම බලය F යැයි සිතමු.

B ඒකාකාර ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් සමඟ θ කෝණයක් ආනත වන දිශාවක් ඔස්සේ v වේගයෙන් Q ආරෝපණයක් ගමන් කරයි. ඒ මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් චුම්බක බලය F යැයි සිතමු.

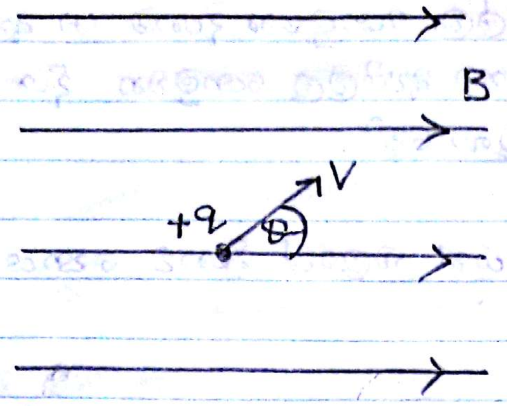
Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ____ Date: __/__/__



$F \propto B$

$F \propto q$

$F \propto V$

$F \propto \sin\theta$

$\therefore F \propto BqV\sin\theta$

k යනු සමානුපාතික නියතය නම්,

$F = kBqV\sin\theta$

සියලු රාශී ඒකක SI වලින් සැලකූ විට,

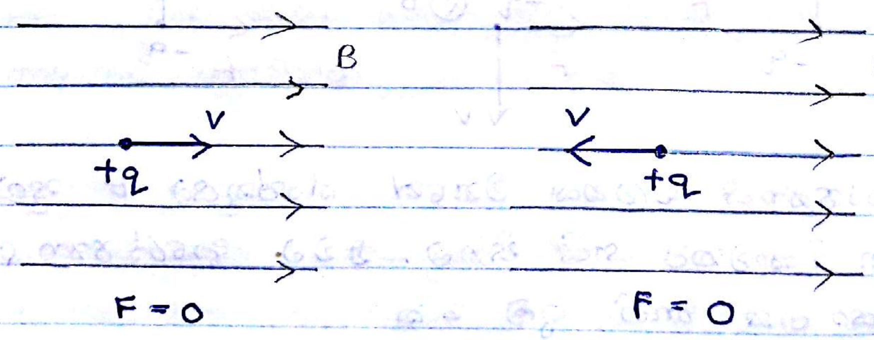
$k = 1$

$$\therefore F = BqV\sin\theta$$

ඉහත ඉදිරිපත් කල සමීකරණය මගින් පහත අදහස් ලබා දෙයි.

(01). ආරෝපණය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල නිසල නම් හෙවත් $V = 0$ නම්, බල ක්‍රියා නොකරයි.

(02). ආරෝපණය ගමන් කරන්නේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට හෝ එයට ප්‍රතිවිරුද්ධව නම්, $\sin\theta = 0$ වන නිසා, ඒ මත ක්‍රියා කරන බලය 0 වේ.



(03). (i) ආරෝපණය මත බලයේ දිශාව ලබා ගැනීම සඳහා ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය භාවිතා කරයි. එවිට, දබර ඇඟිල්ල යොමු වන දිශාව ආරෝපණයට බලපාන ප්‍රවාහ සමාන්තරයේ

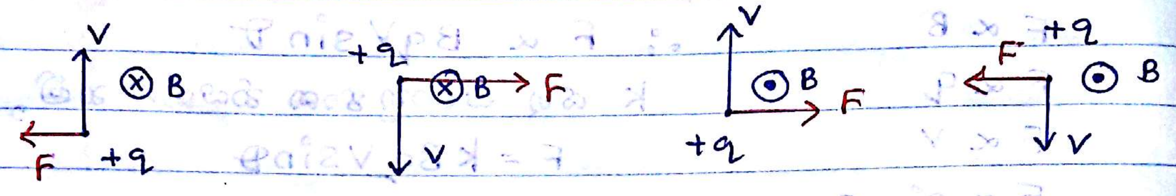
www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

දිශාව වේ. මැද ඇඟිල්ල යොමුවන දිශාව (+) ආරෝපණයේ ප්‍රවේගයේ දිශාව වේ. එවිට මහපට ඇඟිල්ල යොමුවන දිශාව මගින් (+) ආරෝපණය මත බලයේ දිශාව ලබා දෙයි.

පහත උදාහරණ මගින් බලයේ දිශාව සොයාගන්නා ආකාරය අවබෝධ කරගන්න.

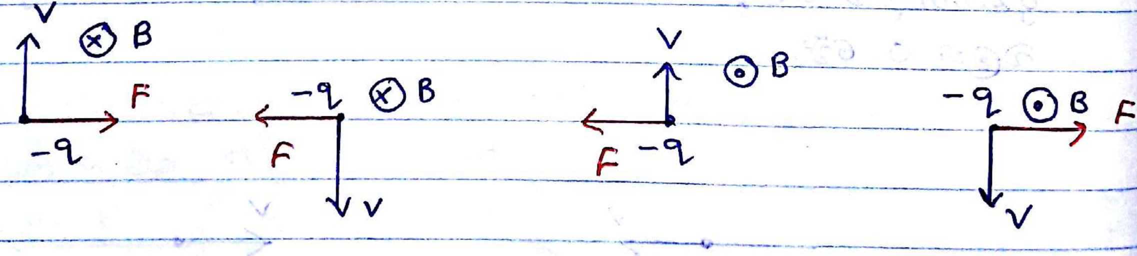


(04). චලනය වූයේ (-) ආරෝපණයක් නම්, ඒ මත බලයේ දිශාව සොයාගැනීමට පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.

1). පළමුව ආරෝපණය (+) ලෙස සලකා ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය යොදන්න.

2). දෙවනුව එසේ ලැබෙන දිශාව ප්‍රතිවර්තනය කරන්න.

පහත රූප සටහන් මගින් මෙම අදහස අවබෝධ කරගන්න.



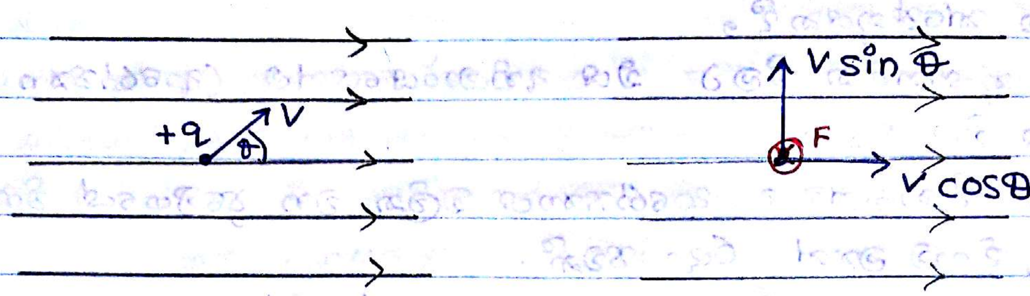
(05). ආරෝපණය චලනය වන්නේ ක්ෂේත්‍රයට θ සුළු කෝණයක් ආනත දිශාවකට යැයි සිතමු. එවිට ආරෝපණය මත බලය සොයා ගත හැකි ක්‍රම 2 කි.

(1). ප්‍රවේගය ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාවට හා ඊට ලම්බකව විභේදනය කරන්න.

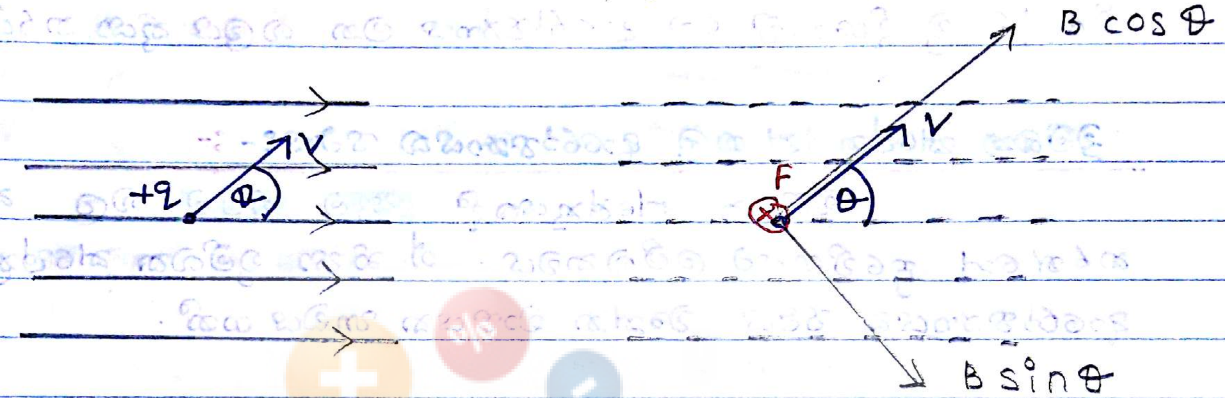
ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය යෙදීමේදී ප්‍රවේගයේ දිශාව $v\sin\theta$ හි දිශාව ලෙස සැලකේ.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner



(b). දෙවන ක්‍රමය වන්නේ ස්‍රාව ඝනත්වය වන B ප්‍රවේගයට සමාන්තරව හා ලම්බකව වියෝජනය කිරීමයි.



ප්‍රවේගයට සමාන්තර B cos θ සංරචකයෙන් ප්‍රවේගයට බලයක් ලබා දෙන්නේ නැත.
ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නියමය යෙදීමේදී ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව ලෙස සලකන්නේ ප්‍රවේගයට ලම්බක ස්‍රාව ඝනත්ව සංරචකය වන B sin θ හි දිශාවයි.

Que→
ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් මගින් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් ආරෝපිත අංශු මත ක්‍රියා කරන බල සංසන්දනය කරමින් කරුණු ගෙනහැර දක්වන්න.

ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකදී,

1. ආරෝපණය නිසල වුවද, චලිත වුවද බල ක්‍රියා කරයි. බලය
2. ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට හෝ ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධව පමණක් පවතී.
3. ආරෝපණය චලනය වන්නේ නම්, චලනය වන ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය හෝ දිශාව මත රඳා පවතින්නේ නැත.
4. (+) ආරෝපණය මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාවට විරුද්ධ අතට (-) ආරෝපණය මත බලය පවතී.

www.MathsApi.com

No : Date: / /

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක දී,

1. බලය ක්‍රියාත්මක වීමට එය අනිවාර්යයෙන්ම (ආරෝපණය) චලනය විය යුතුය.
2) බලයේ විශාලත්වය ආරෝපණය චලිත වන ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය මතත්, දිශාව මතත් රඳා පවතී.
3. සෑම විටම බලයේ දිශාව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ලම්බක දිශාවට පවතී. ප්‍රවේගයේ දිශාවට ද ලම්බක වේ.
4. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකදී (+) ආරෝපණය මත බලයේ දිශාවට විරුද්ධ වූ දිශාවේ (-) ආරෝපණය මත බලය ක්‍රියා කරයි.

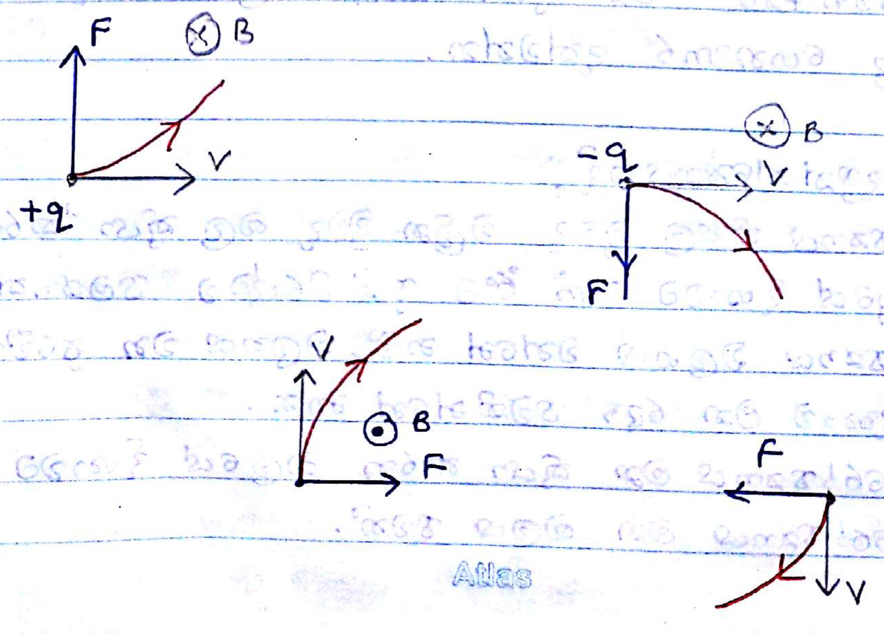
චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල ආරෝපණයක පථය:- :-)

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකදී සෑම විටම බල ක්‍රියා කරන්නේ ප්‍රවේගයට ලම්බකවය. ඒ නිසා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ආරෝපණයක පථය වෘත්ත චාපයක හැඩය ගනී.

පහත උදාහරණ සැලකීමෙන් චලිත වන වෘත්ත පථයේ හැඩය අවබෝධ කරගන්න.

1. පළමුවෙන් බල යුත්තේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල ක්‍රියා කරන ආරෝපණය මත බලය සෙවීමයි.
2. එම බලය කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය වන සේ වෘත්ත පථය හැඩගාන්වේ.

පහත උදාහරණ සලකන්න.



www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ____ Date: __/__/____

Q48 →

(1) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ස්‍රාව ඝනත්වය B වේ. ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව v වේගයෙන් ගමන් ගන්නා +q ආරෝපණයක් ස්කන්ධය m වේ. විද්‍යුත් චුම්බක බලයට සාපේක්ෂව ගුරුත්ව බලය නොසලකා හැර ක්ෂේත්‍රය තුල ආරෝපණය ගමන් ගන්නා පථයේ අරයට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

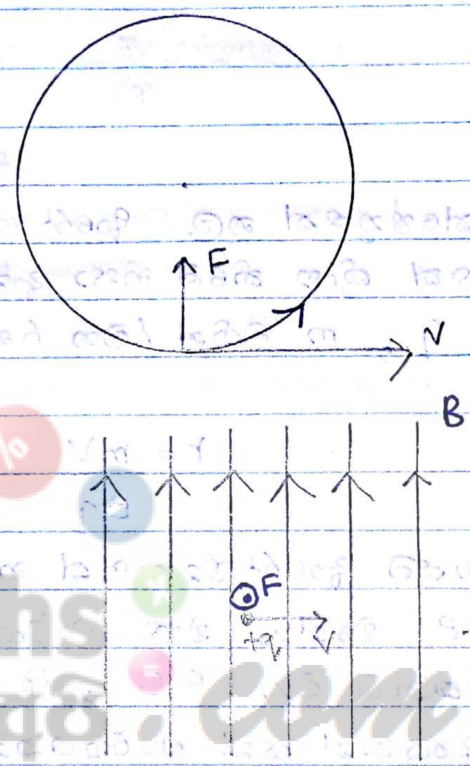
$\leftarrow$ $F = ma$

$F = m \times \frac{v^2}{r}$

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

$F = Bvq$ නිසා,

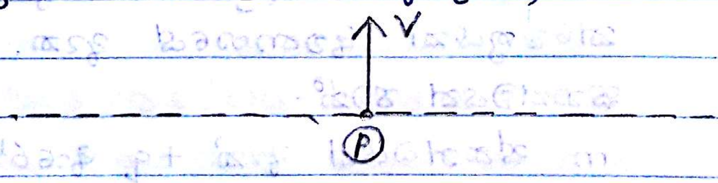
$r = \frac{mv^2}{Bvq}$



$F = Bvq \sin 90^\circ$

$\therefore F = Bvq$

(2) බල රේඛාවෙන් ඉහල ප්‍රදේශයේ තලයට ලම්බක ඒකාකාර ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. (P) නම් අංශුවක්, ⊗ B



v වේගයෙන් එවුන් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වේ.

(i). P ප්‍රෝටෝනයක් වුයේ නම්,

(ii). P නියුට්‍රෝනයක් වුයේ නම්,

(iii). P ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් වුයේ නම්,

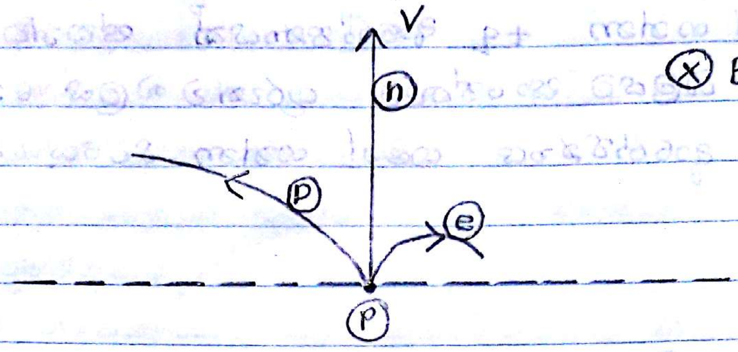
චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල පථය කෙසේදැයි

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ________ Date: __/__/__

පැහැදිලි කරන්න .

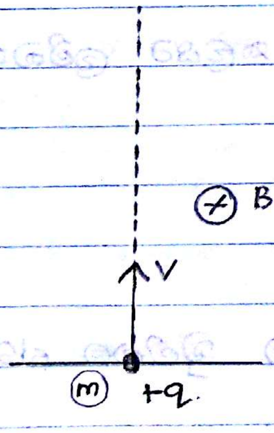


චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ආරෝපණයකට ප්‍රවේගයක් ඇති විට, එහි බලයක් ක්‍රියා කිරීම නිසා ඇතිවන වලිත පථයේ අරය, B, V, q, m මගින් / මත රඳා පවතී.

$$r = \frac{mV}{Bq}$$

නියුට්‍රෝනයට ආරෝපණයක් නැත. එය රේඛීයව ගමන් කරයි. e හා P වෘත්ත චාප මාර්ගයක ගමන් කරන මුත් P හා e හි ස්කන්ධ මත P ට වැඩි අරයකින් යුත් මාර්ගයකත්, e අඩු අරයකින් යුත් මාර්ගයකත් ගමන් කරයි.
P හා e සඳහා තිබිය හැකි උපරිම ගමන් පථය අර්ධ වෘත්තයක් වේ.

(3)



පිටුවේ තලයට ලම්බක දිශාවේ පවතින ඒකාකාර ~~ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක්~~ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් අවකාශයේ ඇත. B ස්‍රාව ඝනත්වයක් පවතී.
m ස්කන්ධයක් ඇති +q ආරෝපණයක් V වේගයෙන් අපගමනය නොවී සරල රේඛාව ඔස්සේ ගමන් කරවීම සඳහා අවකාශය තුළ ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇත. එහි ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය ද දිශාවද නිර්ණය කරන්න.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා +q මත බලය ← දිශාවට වේ. එය F නම්,

$$F = Bvq \rightarrow (1)$$

ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුල +q ආරෝපණයක් මත බලය ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටයි. එම බලය මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් ඇති කරන බලය නැවැත්විය යුතුයි. එම බලය $\vec{F}$ නම්,

$$\vec{F} = Eq$$

$$E = \frac{F}{q} \rightarrow (2)$$

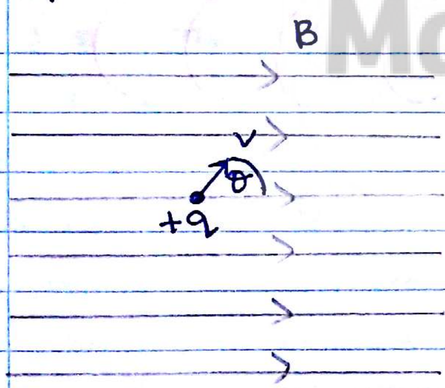
$\therefore$

$$(1) = (2)$$

$$Bvq = Eq$$

$$\vec{E} = Bv$$

Que →



විශාල ප්‍රදේශයක් තුල පැතිර පවතින B චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් රූපයේ දැක්වේ. ක්ෂේත්‍රය තුලදී +q ආරෝපණයක් ක්ෂේත්‍රය සමග θ කෝණයක් ආනත වන පරිදි v වේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. ආරෝපණයේ ගමන් මග කෙලෙසදැයි පැහැදිලි කරන්න.

පළමුව v ප්‍රවේගය ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තරව හා ලම්බකව විභේදනය කරමු. ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර ප්‍රවේග සංරචකය වන $v \cos\theta$ නිසා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් බලයක් ලබා නොදේ. (එම සංරචකය ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට පවතින නිසා.)

නමුත්, ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක $v \sin\theta$ සංරචකය නිසා, විද්‍යුත් චුම්බක බලයක් හට ගනියි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: Date:

එම බලය ක්‍රියා කරන්නේ පොතේ තලය තුළමය .
$V \cos \theta$ සංරචකය මොහොතකට අමතක කලහොත් $V \sin \theta$
ස්පර්ශීය වේගයකින් $+q$ වෘත්ත පථයක ගමන් කරයි .
එම වෘත්ත පථයේ තලයට ලම්බක වන අකාර පථය
මුළු එකින්ම ඇත්තේ පොතේ තලයට ඇතුළින් .

$V \cos \theta$ ප්‍රවේග සංරචකය නිසා වෘත්ත පථයේ ගමන්
ගාණිමට උත්සාහ කරන අතරේදීම $V \cos \theta$ සංරචකය
දෙසට ද ආරෝපණය ගමන් කරයි .

එහෙයින් ආරෝපණයට ඇත්තේ එම චලිත රටා දෙකෙහි
සම්ප්‍රයුක්ත තියයි .

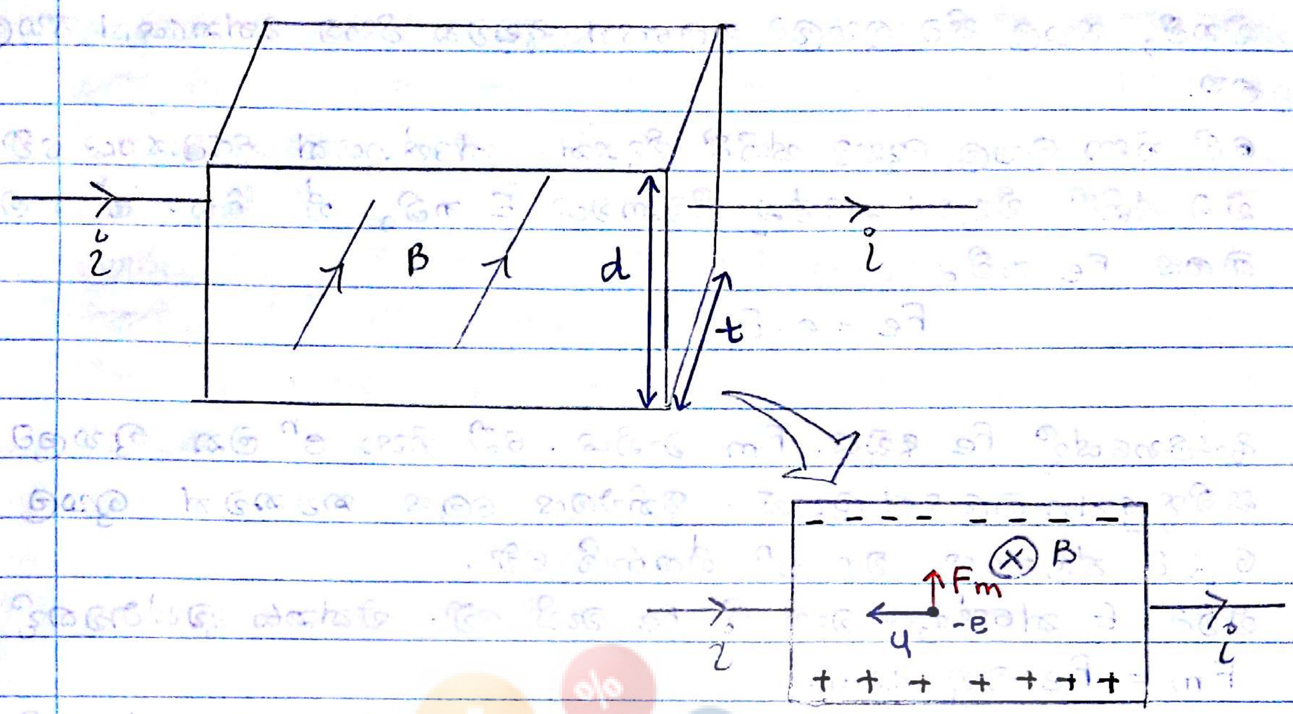
එනම්, ආරෝපණය සර්පිලාකාර පථයක ගමන් කරයි .

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: ______ Date: __/__/____

- හෝල්ගේ ආචරණය -



ධාරාවක් පවතින සන්නායකයක ධාරාව පවතින දිශාවට ලම්බකව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කල විට සන්නායකයට තීර්යක් ලෙස විභව අන්තරයක් උපදී.
එම සංසිද්ධිය හඳුන්වන්නේ, "හෝල්ගේ ආචරණය" ලෙසයි.

හෝල්ගේ ආචරණය පැහැදිලි කිරීම සඳහා සන්නායක තීරුවක් තුලින් ධාරාවක් පැවතීම සලකා බලමු.
රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සන්නායකය තුලින් i ධාරාවක් පවතී.
එවිට ආරෝපණ වාහක හෙවත් සචල e^- ධාරාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ප්ලාවනය වේ.
ඒවායේ ආරෝපණය e ද, ප්ලාවික ප්‍රවේගය u ද යැයි සිතමු.
දැන් ධාරාව පවතින අතට ලම්බක දිශාවේ B ප්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ලබා දෙමු.
එවිට,
ප්ලාවනය වන සචල e^- මත විද්‍යුත් චුම්බක බලයක් ලැබේ. එය, F_m යැයි සිතමු. එම බලය ක්‍රියාත්මක වන්නේ ඉහල දෙසට බව පැහැදිලිය.

$$F_m = Beu$$

මෙම බලය හේතුකරගෙන ප්ලාවනය වන e^- ඉහල පෘෂ්ඨය දෙසට

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

e^n මත බලයක් ලැබීම නිසා...

Theory - (ව) වැඩි විභවයක සිට අඩු විභවයකට ගෙන යාමට කාර්යය-
-ක් කළ යුතුය.

ඒකරාශී වෙමින් ගමන් කරයි. එහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ ඉහල පෘෂ්ඨයට සාපේක්ෂව පහල පෘෂ්ඨයට වැඩි විභවයක් ලැබීමයි. එනම්, පහල සිට ඉහලට ක්‍රමයෙන් අඩුවන විභව අන්තරයක් පහල වේ.

මේ නිසා ඉහල දෙසට ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය වේ. එම ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E නම්, ඒ නිසා e^nය මත බලය F_e නම්,

$$F_e = e.E$$

ආරම්භයේදී F_e අඩුය. F_m වැඩිය. මේ නිසා e^n මත ඉහලට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ලැබේ. ප්‍රතිඵලය ලෙස තවදුරටත් ඉහල දෙසට ප්ලවනය වන e^n ඒකරාශී වේ.

එවිට E ක්ෂේත්‍රය වැඩි වී F_e වැඩි වේ. එක්තරා අවස්ථාවකදී, $F_m = F_e$ වනු ඇත.

මෙම අවස්ථාවට පැමිණි පසු e^n ඉහල පෘෂ්ඨය වෙත ඒකරාශී වීම නවතියි. එවිට, හරහා අතට නිර්මාණය වූ විභව අන්තරය නියතයක් වේ. එය V_H නම්, V_H හඳුන්වන්නේ හෝල් වෝල්ටීයතාව ලෙසයි.

දැන් V_H සඳහා අගයක් ලබා ගනිමු.

$\uparrow F_m = Beu$

$\downarrow F_e = eE$ $\qquad E = \frac{V_H}{d}$

$F_e = F_m$

$\frac{eV_H}{d} = \frac{Beu}{1}$ $\qquad E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{r} \times \frac{1}{r}$

$$V_H = Bud$$

$E = \frac{V}{r}$ $\qquad F = Eq$

$F = q \times \frac{V}{r}$

එසේම,

$I = vAnq$

$I = dtneu$ $\qquad F = e \times \frac{V_H}{d}$

$u = \frac{I}{dtne}$

$V_H = \frac{BId}{dtne} \Rightarrow \therefore V_H = \frac{BI}{tne}$

Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :

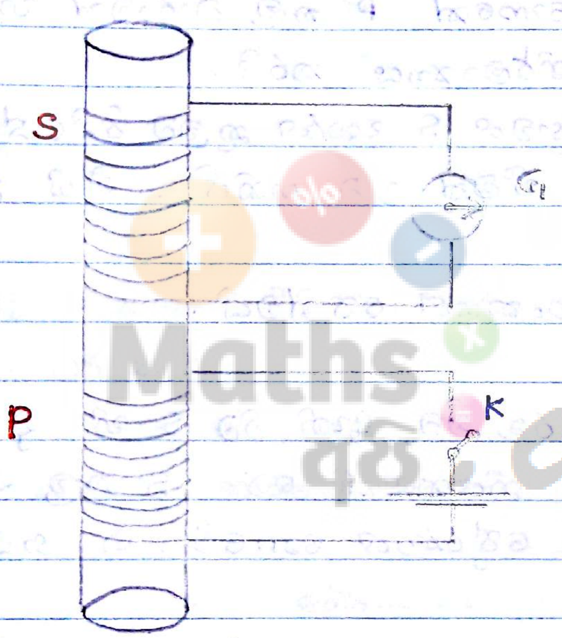
Date: __/__/__

විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය

දඟරයක් හා බැඳී චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් කිරීම මගින් දඟරය තුල විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ඇති කරවීම විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණයයි. (දඟරය විවෘත නම් ප්‍රේරිත වි. ගා. බ. හේතු කරගෙන එහි ධාරාවක් නොපවතී.)

දඟරය සංවෘත වී ඇත්තේ නම් එහි ධාරාවක් පවතිනු ඇත. එම ධාරාව ප්‍රේරිත ධාරාව ලෙස හඳුන්වයි.

එක්තරා ගුරුවරයෙක් විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය ආදර්ශනයට පහත ඇටවුම භාවිතා කරන ලදී.



කාඩ්බෝඩ් නලයක P හා S නමැති කම්බි දඟර දෙක ඔතා ඇත.
P ට K යතුරක් හරහා විද්‍යුත් කෝෂයක් යා කර තිබේ.
S ට මැද බිංදුව ගැල්වනෝ මීටරයක් යා කර තිබේ.
මෙම ඇටවුම භාවිතා කර කළ දේ හා එවිට නිරීක්ෂණය කල දේ පහතින් දක්වමු,

(1). K යතුර විවෘත කර ඇතිවිට ඇති විට ගැල්වනෝ මීටරයේ පාඨාංකයක් නොපෙන්වයි.

(2). K සංවෘත කරන විට ගැල්වනෝ මීටරයේ යම් දිශාවක් ඔස්සේ පාඨාංකයක් පෙන්වයි.

(3). K දිගටම සංවෘතව ඇති විට ගැල්වනෝ මීටරය පාඨාංක-

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :

-යක් නොපෙන්වයි .

(4). K විවෘත කරන විට ගැල්වනෝ මීටරය යලි ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව යලි පාඨාංකයක් පෙන්වයි .

*. ඉහත ක්‍රියාකාරකම් මගින් ලබාගත් නිරීක්ෂණ චුම්බක ස්‍රාවය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේදැයි සලකා බලමු.

(1). K යතුර විවෘතව ඇති විට P දඟරයේ ධාරාවක් පවතින්නේ නැත. එහෙයින් S දඟරය තුළ චුම්බක ස්‍රාවයක් නැත.

(2). K සංවෘත කරන මොහොතේ P තුළ ධාරාවක් හටගනියි . එමගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි.
ඉන් උපදින චුම්බක ස්‍රාවය S දඟරය තුළට පිවිසේ. S තුළ චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් හට ගනියි . එය වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වේ.
ගැල්වනෝ මීටරය පාඨාංකයක් පෙන්වයි .

(3). K දිගටම සංවෘත කරන විට, ඇති විට S හි චුම්බක ස්‍රාවයක් පවතින අතර එය නියතයක් වේ. S තුළ ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් නැත. වි.ගා.බ ප්‍රේරණය නොවේ. G පාඨාංකයක් නොපෙන්වයි .

(4). K විවෘත කරන මොහොතේ S තුළ තිබූ චුම්බක ස්‍රාවය නිමේ ක්ෂණිකව අතුරුදහන් වේ. එම මොහොතේද වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වී ගැල්වනෝ මීටරය පාඨාංකයක් පෙන්වයි .

ඉහත සියල්ලම සලකා බැලූ කල පැහැදිලි වන්නේ, දඟරයක් තුළ චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වන විට, එහි වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වන බවයි.

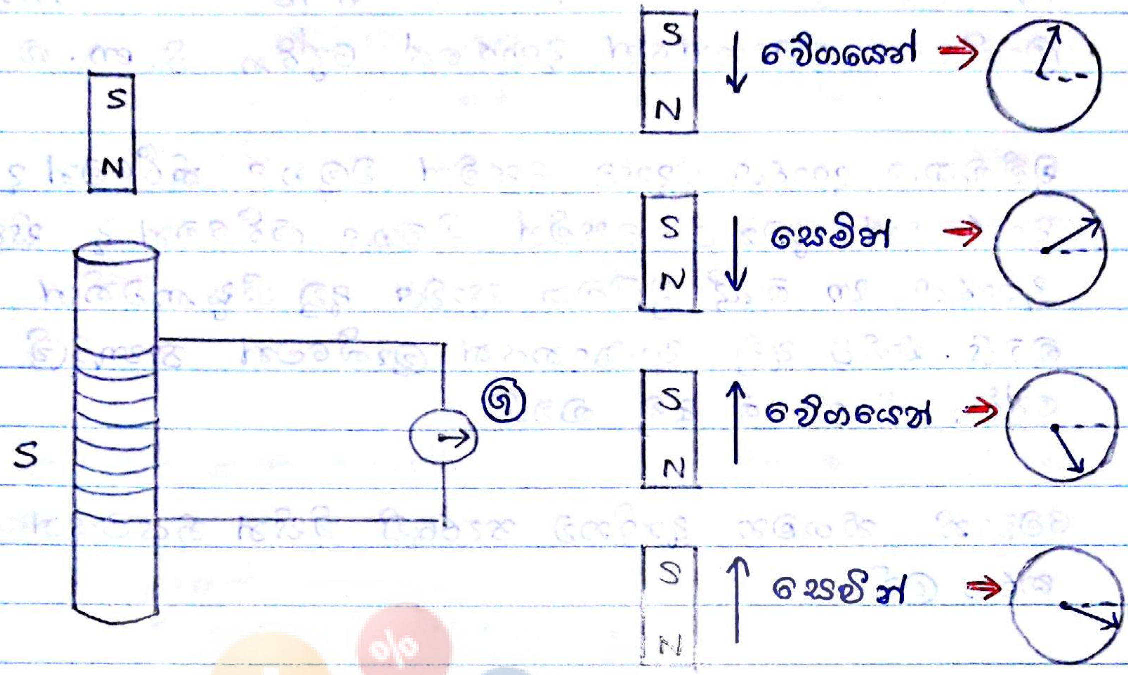
ඉහත ඉදිරිපත් කල ආදර්ශනයට අමතරව වෙනත් ක්‍රම වලින්ද දඟරය හා බැඳී චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් කල හැකිය .

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

ෆැරඩේ විසින් සිදු කරන ලද විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ පරීක්ෂණ :-



රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ කම්බි දඟරයකි. එයට මැද බින්දුවට ගැල්වනෝමීටරයක් යා කර තිබේ.
කෙටි දණ්ඩ චුම්බකයක් උත්තර ධ්‍රැවය දඟරය දෙසට මුහුණලන සේ තබා පහත ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන ලදී.

(1). චුම්බකය දඟරය දෙසට වේගයෙන් චලනය කරන්න. G යම් දිශාවකට විශාල උත්ක්‍රමණයක් පෙන්වයි.

(2). චුම්බකය දඟරය දෙසට සෙමින් චලනය කරන ලදී. එවිට මුල් දිශාවටම කුඩා උත්ක්‍රමණයක් දැකිය හැකි විය.

(3). චුම්බකය දඟරය සමීපයේ සිට වේගයෙන ඉවතට චලනය කරන ලදී. එවිට මුල් දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවේ විශාල උත්ක්‍රමණයක් G දක්වයෙ පෙන්වීය.

(4). චුම්බකය දඟරය සමීපයේ සිට සෙමෙන් දඟරයෙන් ඉවතට චලනය කරන ලදී. එවිට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවේ කුඩා උත්ක්‍රමණයක් G පෙන් වීය.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

චුම්බකය දඟරයේ දෙසට වේගයෙන් චලනය කළද, දඟරයෙන් ඉවතට වේගයෙන් චලනය කළද, සිදු වන්නේ ඉහළ ශීඝ්‍රතාවයකින් දඟරය හා බැඳි ස්‍රාවය වෙනස් වීමයි. එවිට වැඩි පාඨාංකයක් ලැබීමෙන් පෙනෙන්නේ දඟරයේ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. වැඩි බවයි.

චුම්බකය දඟරය දෙසට සෙමින් චලනය කිරීමෙන් ද, චුම්බකය දඟරයෙන් ඉවතට සෙමින් චලනය කිරීමෙන් ද සිදුවන්නේ දඟරය හා බැඳි චුම්බක ස්‍රාවය අඩු ශීඝ්‍රතාවකින් වෙනස් වන බවයි. එවිට අඩු පාඨාංකයක් ලැබීමෙන් තහවුරු වන්නේ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ අඩු බවයි.

මෙවැනි නිගමන ඇසුරින් ෆැරඩේ විසින් නියමයක් ඉදිරිපත් කරන ලදී.

විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ෆැරඩේ නියමය:-

දඟරයක් හා බැඳි චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට එහි ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

Δt කාලයක් තුළ දඟරය හා බැඳි චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වූ ප්‍රමාණය $\Delta\phi$ නම්,

ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවය $= \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

ඒකකය $\Rightarrow$ $Wb\,s^{-1}$

දඟරයේ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. E නම්,
ෆැරඩේ නියමයට අනුව;

$$E \propto \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

k යනු සමානුපාත නියතය නම්;

$$E = k.\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

සියලුම රාශි SI ඒකක වලින් මනින ලද්දේ නම්,

$k = 1$ වේ.

$$\therefore E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$ වේ.

ඉහත සමීකරණය අනුව වෝල්ට් (V), ($Wb\,s^{-1}$) තත්පරයට වේබර් ට සමාන බව කිව හැකිය.

Que

ඔබ දන්නා භෞතික විද්‍යා සමීකරණ මගින් $Wb\,s^{-1}$, V ට සමාන බව පෙන්වන්න.

$Wb\,s^{-1}$

$= Tm^2 s^{-1}$ $\quad (\Delta\phi/\Delta t = B)$

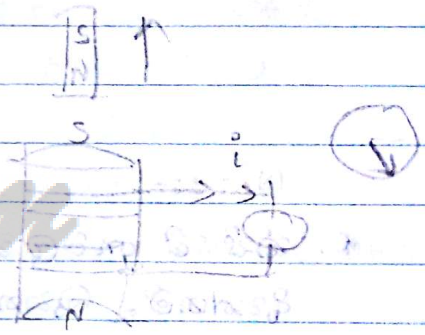
$= \frac{Nm^2 s^{-1}}{Am}$ $\quad (F = Bil)$

$= \frac{Nm\,s^{-1}}{A}$

$= \frac{J s^{-1}}{C s^{-1}}$ $\quad (Q = it)$

$= J C^{-1}$

$= \underline{\underline{V}}$



ඉහත ෆැරඩේ විසින් කරනු ලැබූ පරීක්ෂණයේදී ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව ගැන අවධානය යොමු කරන්න. එමගින් පැහැදිලි වන්නේ දඟරයේ ධාරාව ප්‍රේරණය වන්නේ ස්‍රාවය වෙනස් කිරීමට පටහැනි වන ආකාරයට බවයි. නැතහොත් දඟරය හා බැඳි ස්‍රාවය වෙනස් කරන්නට ශක්තියක් වැය කිරීමට සිදුවන ආකාරයටයි.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: ________ Date: __/__/__

විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ලෙන්ස්ගේ නියමය:-

සංවෘත පරිපථයක ධාරාව ප්‍රේරණය වන්නේ, එය හා බැඳි චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් කිරීමට පටහැනි වන ආකාරයටයි. නැතහොත්,

සංවෘත දඟරයක් හා බැඳි චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් කරන්නාට ශක්තිය වැය කිරීමට සිදුවන ආකාරයට සංවෘත දඟරයේ ධාරාව ප්‍රේරණය වේ.

(ලෙන්ස්ගේ නියමය මගින් පෙන්වා දෙන්නේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණයේදී ශක්ති සංස්ථිති නියමයට අනුකූලව කටයුතු සිදුවන බවයි.)

ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය, ස්‍රාවය වෙනස් වීමට පටහැනි වන බව හැඟවීමට ඉහතින් ලබා ගත් සමීකරණයේ (-) ලකුණක් අන්තර්ගත කරනු ලැබේ.

$$E = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

Note:-

*. කිසියම් ගැටලුවකදී ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් ඇතැයි පවසා ඇත්නම්, ඉහත සමීකරණයේ (-) ලකුණ අත්හැර ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාව සොයනු ලැබේ.

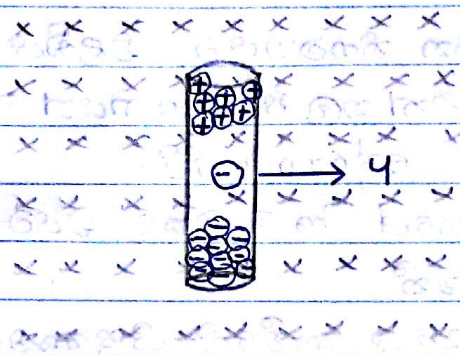
*. එය ස්‍රාවය වෙනස් වීම නිසා හට ගන්නා විද්‍යුත් ගාමක බලයට සමාන වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

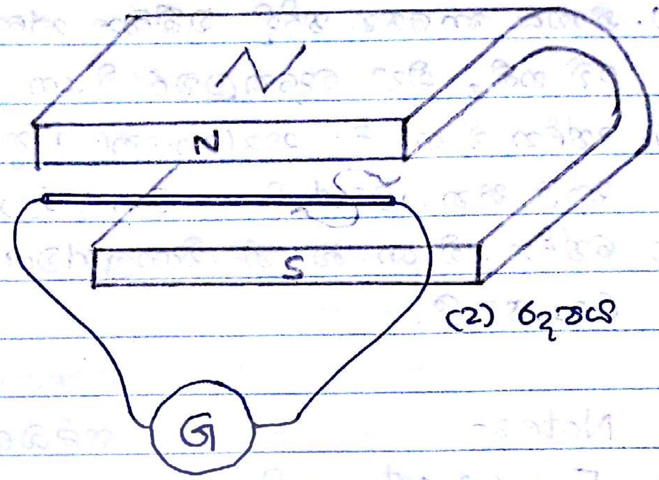
www.MathsApi.com

No: Date:

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල චුම්බක ස්‍රාවය ඡේදනය වන සේ චලනය වන සන්නායකයක දෙකෙලවර වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වන බව පෙන්වීම:-



(අ) රූපය



(ආ) රූපය

රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට චුම්බක ධ්‍රැව දෙක අතර අවකාශයේ සන්නායක කම්බියක් තබා එහි දෙකෙලවරට මැද බින්දුව ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. (ආ රූපය.)
ස්‍රාවය ඡේදනය කරන පරිදි සන්නායක කම්බිය චලනය කරමු.
එවිට ගැල්වනෝමීටරය උත්ක්‍රමණයක් පෙන්වයි. එනම්, කම්බියේ දෙකෙලවර වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වී ඇත.

සන්නායකය වැඩි වේගයකින් චලනය කරන විට ගැල්වනෝමීටරය ඉහල උත්ක්‍රමයක් පෙන්වයි.
චුම්බක ස්‍රාවය කැපෙන සේ සන්නායකය සෙමෙන් චලනය කරන විට අඩු උත්ක්‍රමයක් ඇති ගැල්වනෝමීටරය පෙන්වයි.
මින් හැගවෙන්නේ ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාව ඉහල නම් සන්නායකයේ දෙකෙලවර ප්‍රේරක වි.ගා.බ. වැඩි අගයක් බවයි.
ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවය අඩු අගයක් නම්, ප්‍රේරක වි.ගා.බ. අඩු අගයක් වේ.
සන්නායකය චලනය වන දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ කල විට, උත්ක්‍රමණයේ දිශාවද ප්‍රතිවිරුද්ධ වීය.

සන්නායකය චලනය වන දිශාව වෙනස් නොකොට චුම්බකය

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ___/___/___

උඩුකුරු යටිකුරු කිරීමෙන් සන්නායකයේ ස්‍රාව ඝනත්වය බලපාන දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ කරමු.
එවිට දැකිය හැක්කේ උත්ක්‍රමයේ දිශාව ද යළි ප්‍රතිවිරුද්ධ වන බවයි.

* . ඉහත සරල ක්‍රියාකාරකම් මගින් පහත නිගමනයට, එළඹිය හැකිය.

(1). ස්‍රාවය කැපෙන පරිදි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ සන්නායකයක් චලනය වේ නම්, එහි දෙකෙළවර වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වේ.

(2). ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. සන්නායකයේ ප්‍රවේගයේ දිශාව මත ද එයට බලපාන ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව මත ද රඳා පවතී.

(3). ප්‍රේරිත වි.ගා.බ හි විශාලත්වය ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවය මත රඳා පවතී.

Note :-

*. $E = (-)\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ සමීකරණය පිළිබඳ පහත අදහස් අවසානයේ මතක තබා ගත යුතුය.

(1). සිදු වන්නේ ස්‍රාවය වෙනස්වීමක් නම්, $\Delta\phi / \Delta t$ යනු, ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි.

(2). සිදු වන්නේ සන්නායකයක් මගින් ස්‍රාවය කැපීමක් නම්, $\Delta\phi / \Delta t$ යනු, ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි.

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ස්‍රාවය කැපෙන සේ චලනය වන සන්නායකයක දෙකෙළවර ප්‍රේරිත වි.ගා.බ.ට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම :-

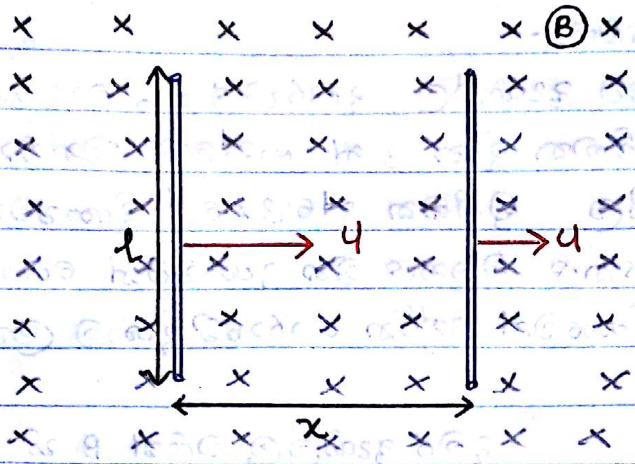
ඒකාකාර B ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක l දිග සන්නායකයක් v ඒකාකාර වේගයෙන් ගමන් කරයි. සන්නායකයේ දෙකෙළවර ප්‍රේරිත වි.ගා.බ E නම්, E සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගනිමු.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

No :

Date: / /



- t කාලයකදී සන්නායකය x දුරක් චලනය වූයේ යැයි සිතන්න.
- t කාලය තුල සන්නායකය හිස දමන වර්ගඵලය $= lx$
- t කාලය තුල සන්නායකය ඡේදනය කරන ස්‍රාවය $= Blx$
- සන්නායකය ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවය $= \frac{Blx}{t} \rightarrow u$
- $\frac{x}{t}$ යනු, සන්නායකයේ ප්‍රවේගය යි. එය u බැවින්,
  ස්‍රාවය කැපීමේ ශීඝ්‍රතාවය $= Blu$
- විද්‍යුත් ගාමක බලය E නම්,

$$E = Blu$$

ඉහත චලනය වූ සන්නායකය සංවෘත පරිපථයක අඩංගු වූයේ නම්, එහි දෙකෙළවර ප්‍රේරිත වි. ගා. බ නිසා ධාරාවක් හට ගනී. එම ධාරාව හඳුන්වන්නේ ප්‍රේරිත ධාරාව ලෙසයි.
මෙම ධාරාවේ දිශාව සොයා ගැනීමට "ෆ්ලෙමිංගේ දකුණත් නියමය" ඉදිරිපත් වී ඇත.

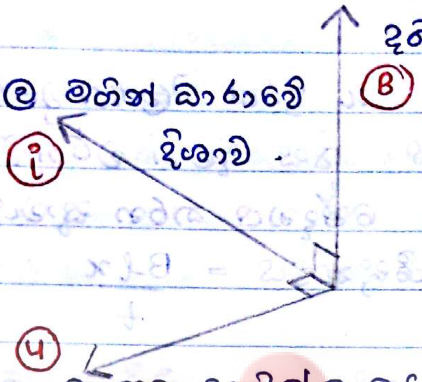
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

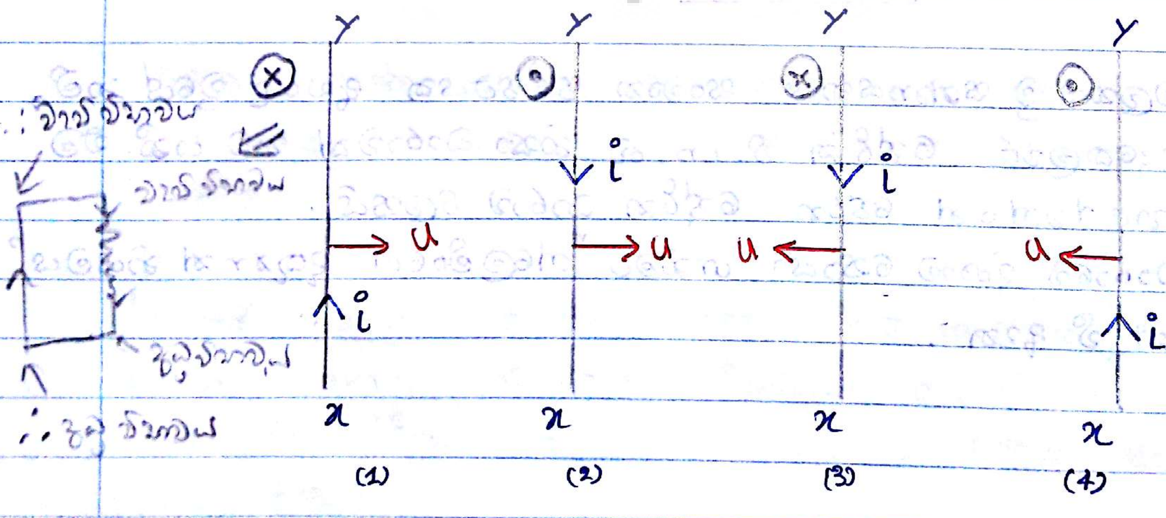
No : ....   Date: ..../..../....

ෆ්ලෙමිංගේ දකුණත් නියමය:-

ෆ්ලෙමිංගේ මහපට ඇඟිල්ල, දබරඇඟිල්ල හා මැදඇඟිල්ල පහසු ආකාරයට එකිනෙකට ලම්බක දිශා 3 ක් ඔස්සේ තබාගන්න. අනතුරුව දබර ඇඟිල්ල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටත්, මාපට ඇඟිල්ල සන්නායකය චලනය වන දිශාවටත් යොමු කල විට මැද ඇඟිල්ල යොමුවන දිශාවෙන් ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව ලැබේ.



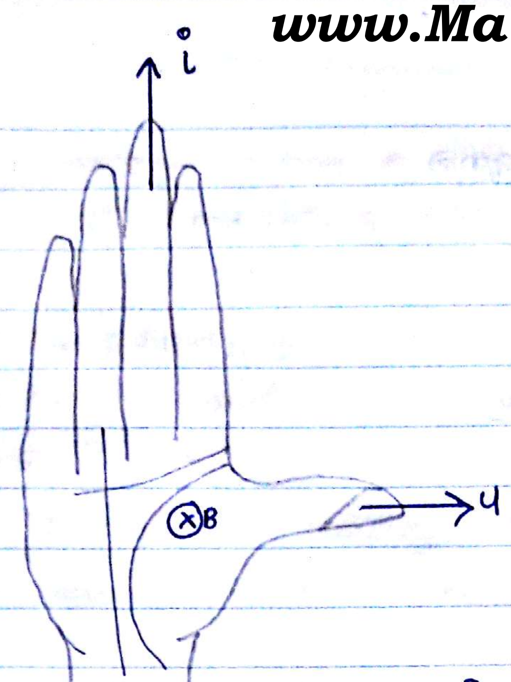
ඉහත නියමය යොදා සන්නායකය තුල ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සොයා ගෙන ඇති ආකාරය අවබෝධ කරගන්න.



ෆ්ලෙමිංගේ දකුණත් නියමය වෙනුවට ආදේශක නියමයක් ඉදිරිපත් කල හැකිය. දකුණු අතේ දිග ඇඟිලි හතර මහපට ඇඟිල්ලට ලම්බක වන සේ සකස් කරගන්න. අනතුරුව අල්ලට බල රේඛා පතිත වන සේ ද මහපට ඇඟිල්ල මගින් ප්‍රවේගයේ දිශාව පෙන්වන සේද අත පිලියෙල කරන්න. එවිට දිග ඇඟිලි 4 යොමු වන දිශාව සන්නායකය තුල ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව ලබා දෙයි.

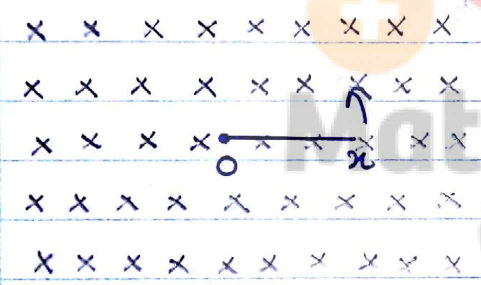
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com



ඉහත සන්නායක හතරෙන් එකෙහි විභවය අඩු x කෙළවරේ බව සලකන්න. දෙවැන්නේ y කෙළවරේත්, තෙවැන්නේ y කෙළවරේත්, සිව්වැන්නේ x කෙළවරේත් අඩු විභවයක් පවතී.

Que: →



දෙපසේ පෙනෙන පරිදි කඩදාසිය තුලට එල්ල වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව O ලක්ෂ්‍යය වටා Ox සන්නායක දණ්ඩක් නියත වේගයකින් වාමාවර්ත දිශාවට භ්‍රමණය වේ. O ට සාපේක්ෂව දණ්ඩේ x ලක්ෂ්‍යයේ විභවය V_x නම් කාලය (t) සමග V_x හි වෙනස් වීම වඩාත් හොඳින්ම නිරූපණය කරන්නේ කුමන ප්‍රස්තාරයෙන්ද?

මෙම ගැටලුවේදී $E = Blu$ සූත්‍රය යෙදිය නොහැකිය. එට හේතුව වන්නේ සන්නායකයේ O කෙළවරේ සිට සන්නායකයේ තැනින් තැනට ඇති දුර හෙවත් අරය වෙනස් වන විට සන්නායකයට ඒකම ප්‍රවේගයක් නොතිබීමයි. ($v = r\omega$)

මුළු කියරියට ප්‍රමුඛ සන්නායකය මගින් කපන ස්‍රාවය $= B\pi l^2$

තත්පරයට වට n ගණනක් භ්‍රමණය වේ නම්,

$$E = B\pi l^2 n$$

$$n = \frac{1}{T} \text{ නිසා,}$$

$$E = \frac{B\pi l^2}{T}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

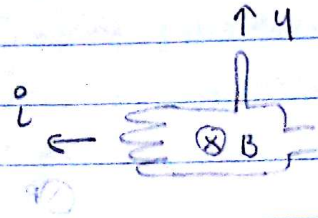
www.MathsApi.com

No : Date: / /

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ ට අනුව

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

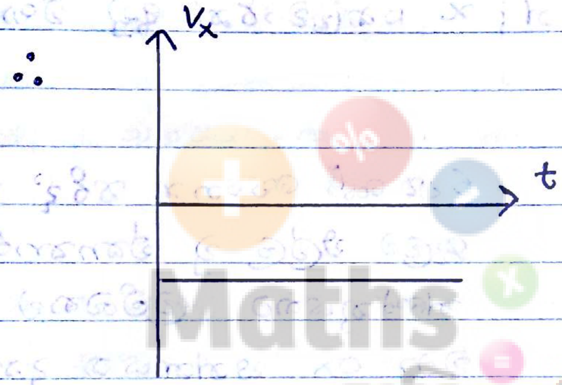
$\therefore \; E = \frac{\pi B l^2 \omega}{2\pi}$



$E = \frac{B l^2 \omega}{2}$

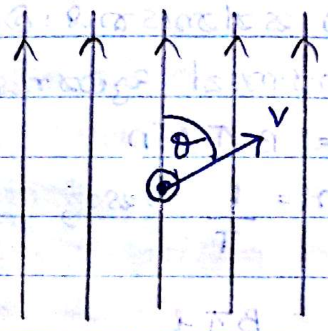
ධාරාව ← දිශාවට නිසා 0 හි වැඩි විභවයක් ඇත. එවිට 0 ට සාපේක්ෂව a හි විභවය (−) වේ.

∴



මෙයට පෙර සාකච්ඡා කරන ලද්දේ සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව චලනය වන අවස්ථාවන්ය. නමුත් එසේ නොවන අවස්ථාවන්ද ඇත.

පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ B ප්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක l දිග සන්නායකයක් v ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන අවස්ථාවයි. සන්නායකයේ ප්‍රවේගය ක්ෂේත්‍රය සමග θ කෝණයක් ආනත වේ.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

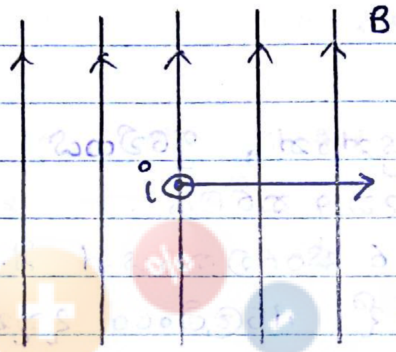
No: ____ Date: __/__/__

මෙවිට ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය E නම්,

$E = Blu\sin\theta$ වේ.

$$E = Blu\sin\theta$$

*. ඉහත සමීකරණය සන්නායකය ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව චලනය වන අවස්ථාව සඳහා යොදන අයුරු පහත රූපයෙන් අවබෝධ කරගන්න.

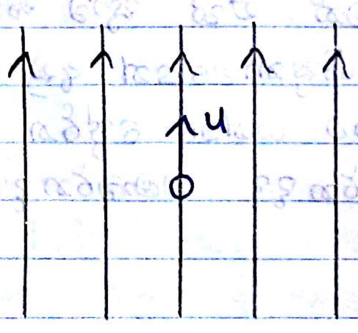


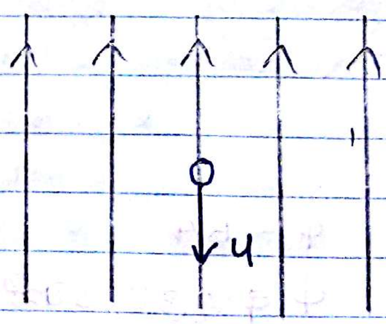
$E = Blu\sin\theta$

$E = Blu\sin 90^\circ$

$\therefore E = Blu$

*. $\sin\theta = 0$ වන ආකාරයට සන්නායකය චලනය වුවහොත් විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වන්නේ නැත. පහත රූප මඟින් එය අවබෝධ කරගන්න.





$E = Blu\sin 0$

$E = 0$

$E = Blu\sin 180^\circ$

$E = 0$

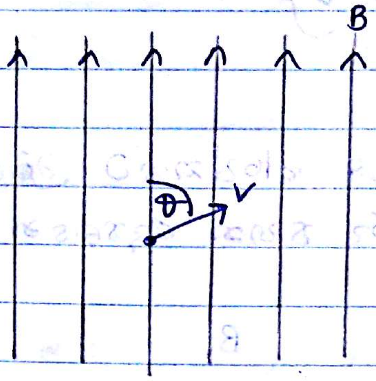
www.MathsApi.com

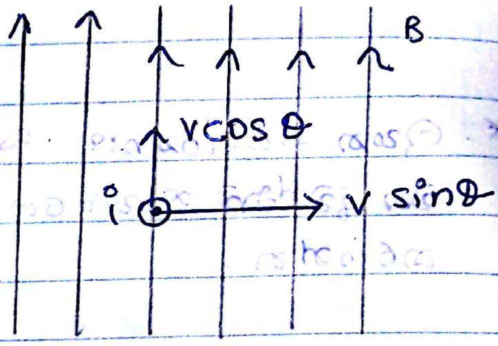
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

*. සන්නායකය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සමග θ නම් සුළු කෝණයක් ආනත දිශාව ඔස්සේ චලනය වන අවස්ථාවේදී ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සොයා ගන්නා ආකාරය සලකා බලමු.

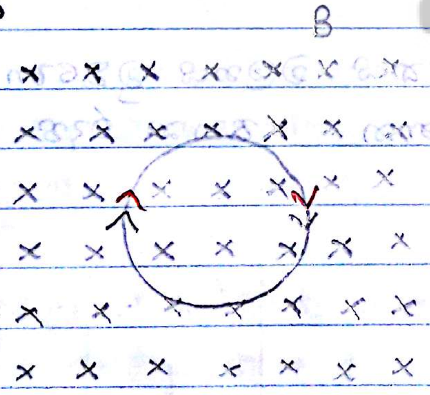




(1). මෙහිදී පළමුව කළ යුත්තේ, ප්‍රවේගය ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තරව හා ලම්බකව විභේදනය කිරීමයි.

(2). ක්ෂේත්‍රයට සමාන්තර සංරචකයෙන් වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වන්නේ නැත. එහෙයින් මෙහිදී ෆ්ලෙමිංගේ දකුණත් නියමය යොදන විට ප්‍රවේගයේ දිශාව ලෙස සලකන්නේ, ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ප්‍රවේග සංරචකය යි.

Que→



රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තෙනේ තලය තුලට ඇති ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල වෘත්තාකාර සන්නායක පුඩුවක් පවතී. එහි ස්‍රාව ඝනත්වය ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයෙන් අඩු වේ. පුඩුවේ හට ගන්නා ප්‍රේරිත ධාරාව දක්ෂිණාවර්ත ද? වාමාවර්ත ද?

$\phi = BA$

ϕ ඇතුලට පවතී.

ඇතුලට ඇති ϕ අඩු වෙමින් පවතී.

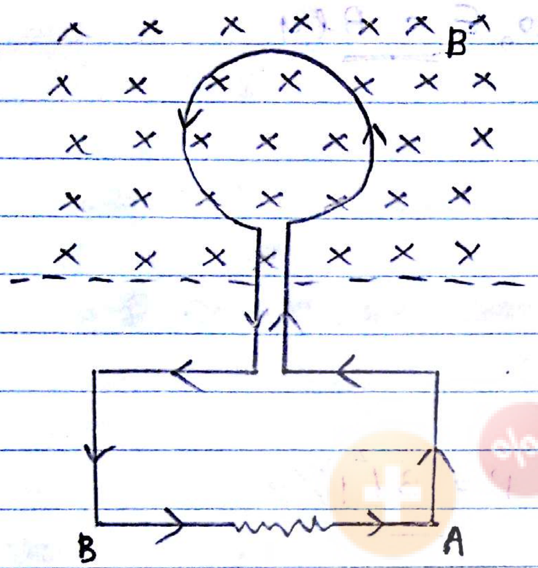
ඇතුලට ඇති චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය අඩු වන නිසා ඇතුලට ඇති චුම්බක ස්‍රාවය අඩු වේ. එම ස්‍රාවය අඩු වීමට [illegible] වන ආකාරයට දගරය විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය කර

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ධාරාවක් ප්‍රේරණය කර ගනී.
මෙහිදී ධාරාව පවතිය යුත්තේ දක්ෂිණාවර්තව ය - එවිට, එම ධාරාව නිසා පොතේ තලයෙන් ඉහළදී ඇති වන්නේ දක්ෂිණ ධ්‍රැවයකි. එවිට, ඒ නිසා හට ගන්නා ස්‍රාවය දිශාවය තුලට පවතී.

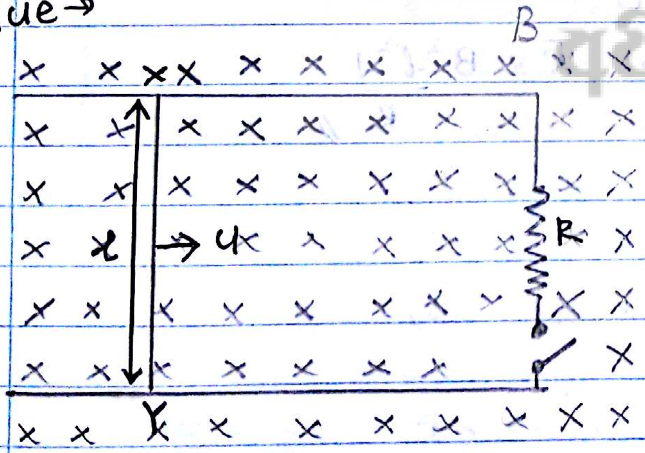
Que→



තින් රේඛාවෙන් ඉහළ, ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇත. එහි ස්‍රාව ඝනත්වය ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයකින් වැඩි වෙමින් පවතී. ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව පවතින්නේ, A සිට B ටද? B සිට A ටද?

B සිට A ට.

Que→



රූපයේ දැක්වෙන ඇටවුම තිරස් තලයේ පවතී. l දිගැති XY සන්නායක කම්බිය u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් දකුණට චලිත වේ. ක්ෂේත්‍රයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B වේ. K ස්විච්ය විවෘතව ඇත.

(i). XY හි දෙකෙළවර ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. කුමක්ද?
(ii). පද්ධතියේ මුළු ප්‍රතිරෝධය R නම් K සංවෘත කල මොහොතේ පරිපථයේ පවතින ධාරාව කුමක් ද?
(iii). R ප්‍රතිරෝධය හරහා ශක්තිය උත්සර්ජනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය කුමක්ද?
(iv). XY සන්නායකයේ චලිතයට විරුද්ධව බලයක් ක්‍රියාත්මක වේද?
එසේ නම් එම බලයේ අගය හා දිශාව කුමක්ද?

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

(v). XY, u වේගයෙන් චලිත කිරීම පිණිස බාහිරයෙන් සැපයිය යුතු බලයේ විශාලත්වය ද දිශාවද සොයන්න.

(vi). එම බලය මගින් කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය කුමක්ද?

(vii). ඉහත කී කොටස් වලට මුකුත් නැත.

(i). ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය, $E = Blu$

(ii). $E = iR$

$Blu = iR$

$i = \frac{Blu}{R}$

(iii). $P = i^2 R$

$P = \frac{B^2 l^2 u^2}{R^2} \times R \Rightarrow \therefore P = B^2 l^2 u^2 / R$

(iv). බව,

$F = Bil \sin 90$

$F = Bil \quad \therefore F = \frac{B^2 l^2 u}{R}$

(v). $\vec{F} = B \times \frac{Blu}{R} \times l$

$F = \frac{B^2 l^2 u}{R}$

(vi). කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය $= \frac{B^2 l^2 u}{R} \times \left(\frac{l}{t}\right) \rightarrow u$

$= \frac{B^2 l^2 u^2}{R}$

බලය මගින් කාර්යය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව = ප්‍රතිරෝධය තාපය උත්සර්ජනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය.

Maths අපි .com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: .... Date: ..../..../....

Que→

වෘත්තාකාර සන්නායකයක හ.ක.ව.ඵ = $0.2 m^2$ කි. එහි තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තබා ඇත. දඟරයේ වට 200ක් ඇත. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය ටෙස්ලා 0.2T සිට 0.4 T දක්වා ඉහල යාමට 50ms ක් ගනී. දඟරයේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයේ අගය කුමක්ද?

ආරම්භ ස්‍රාවය = 0.2×0.2

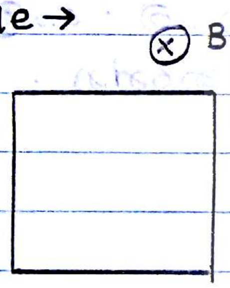
$= 0.04\ Wb$

පසු ස්‍රාවය = $0.08\ Wb$

ස්‍රාව වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාව = $\frac{4 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}} \times 200$

$E = 160\ V$

Que→



රූපයේ දැක්වෙන සමචතුරස්‍රාකාර කම්බි දඟරයේ එහි තලයට ලම්බකව පවතින චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ගොදුරු වී ඇත. ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය 4×10^{-2} T වේ. පුඩුවේ වර්: $0.5 m^2$ කි. පුඩුවේ වට 100කි. තත්පර 0.01s තුලදී මුළු පුඩුවම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවතට අදින ලදී. ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. කුමක් ද?

$E = \frac{0.5 \times 4 \times 10^{-2} \times 100 \times 100}{1}$

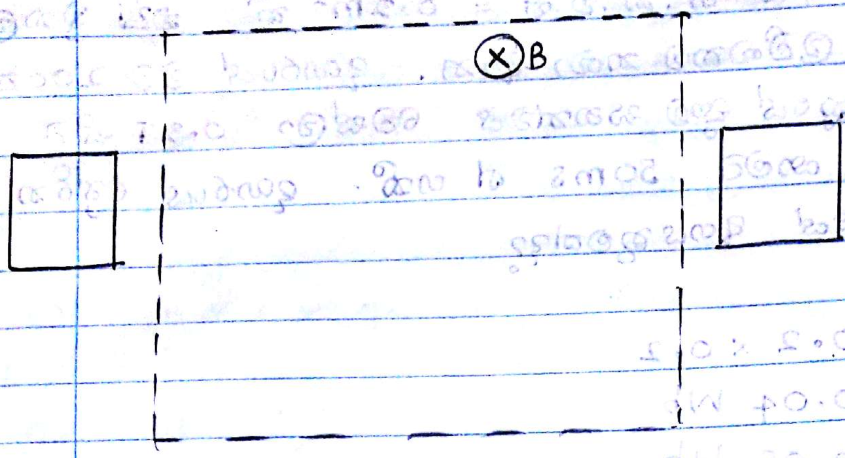
$E = 200V$

Atlas

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

Que →

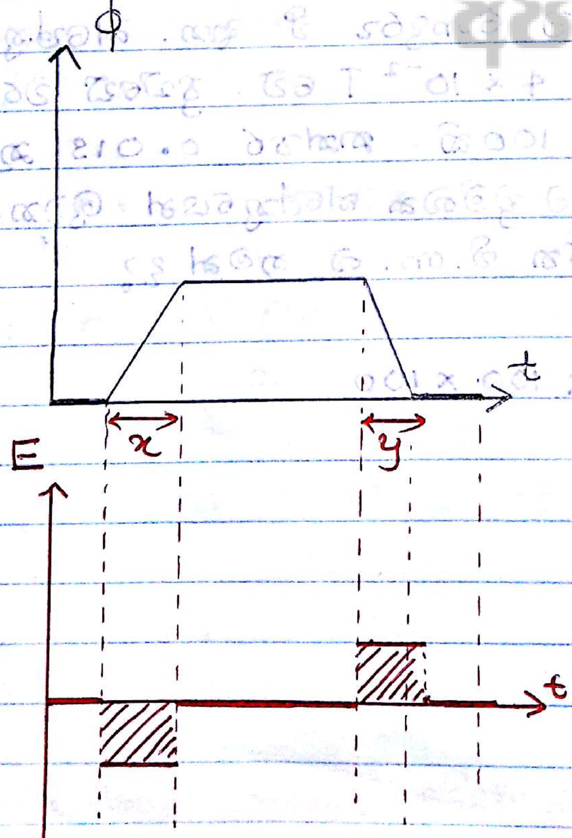


රූපයේ තිත් රේඛාවෙන් දැක්වෙන ප්‍රදේශය තුල පොතේ තලයට ලම්බක දිශාවේ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතී. සමචතුරස්‍රාකාර කම්බි පුඩුවක් u වේගයෙන් දකුණට ගමන් කර ක්ෂේත්‍රයෙන් පිට වී යයි.

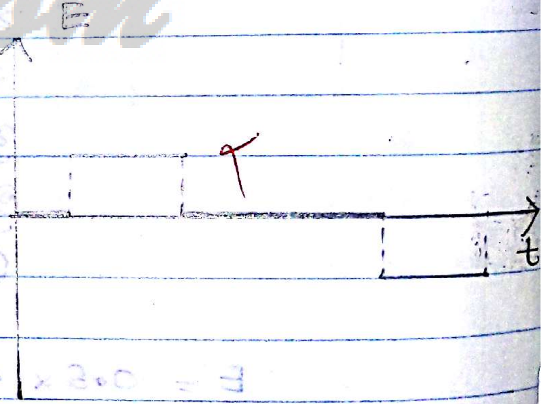
(i). පුඩුව තුල වූ ස්‍රාවය වෙනස් වන අන්දම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(ii). එම ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පුඩුව තුල විද්‍යුත් ගා. බ. - කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(i).



(ii).



x වෙනස (+) අගයකි.

$E = -\frac{\phi}{t}$ නිසා

E = (-) අගයකි.

y වෙනස (-) අගයකි.

එවිට, E = (+) අගයකි.

x හා y කොටස් මගින් දෙන වර්ගඵල සමාන වේ.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

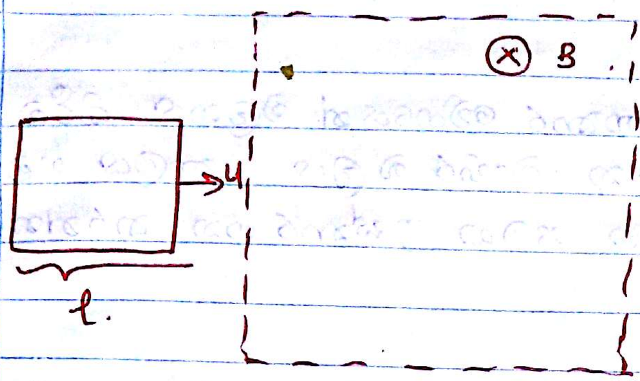
www.MathsApi.com

No :

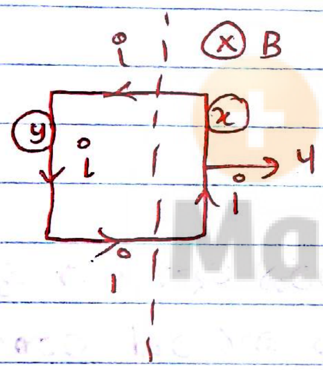
Date: __/__/__

Q48 →

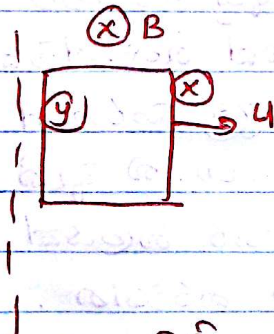
ඉහත රූපයේ පුඩුවේ විද්‍යුත් ගාමක බලය ප්‍රේරණය වන ආකාරය ස්‍රාවය කැපීමෙන් පැහැදිලි කරන්න.



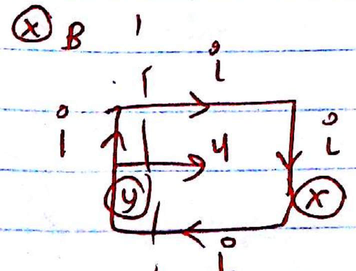
එනම පුඩුව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට පිවිසෙන විට ස්‍රාවය කපනුයේ සිරස් කම්බි දෙකෙන් පමණි. තිරස් කම්බි දෙකෙන් ස්‍රාවය කැපීමට බල පෑමක් නොකරයි.



මෙසේ පුඩුව ක්ෂේත්‍රයට පිවිසෙන මොහොතේ ස්‍රාවය කපනුයේ (x) කම්බිය මගින් පමණි. එනම්, සම්පූර්ණ පුඩුවම ගෙවන y කම්බිය ක්ෂේත්‍රයට පිවිසෙන තෙක්ම (x) මගින් පමණක් ස්‍රාවය කපන නිසා එමගින් ↑ දිශාවට ධාරාවක් ඇති කෙරේයි. එම ධාරාව පුඩුව තුල ගමන් කරයි.



නමුත් පුඩුව සම්පූර්ණයෙන්ම ක්ෂේත්‍රය තුලට පිවිසුන විට x හා y කම්බි දෙකෙන්ම ධාරා ↑ දිශාවට ප්‍රේරණය කරන මුත් $E = Blv$ මගින් ඒවායේ විද්‍යු.ගා.බ. සමාන වන බව පැහැදිලිය. එවිට ඒවා එකිනෙක අහෝසි වී යයි.



පුඩුව නැවතත් ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවත් වන මොහොතේ y මගින් පමණක් විද්‍යු.ගා.බ. ප්‍රේරණය වීමෙන් ධාරාවක් ↑ දෙසට ඇති වේ. එම ධාරාව පුඩුව පුරා යයි.

එවිට ක්ෂේත්‍රයට පිවිසෙන හා ඉවත් වන අවස්ථා වලදී විද්‍යු.ගා.බල ප්‍රේරණය වන බව මෙසේ වෙන්වා/ පිය හානි දිකර එමගින්

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

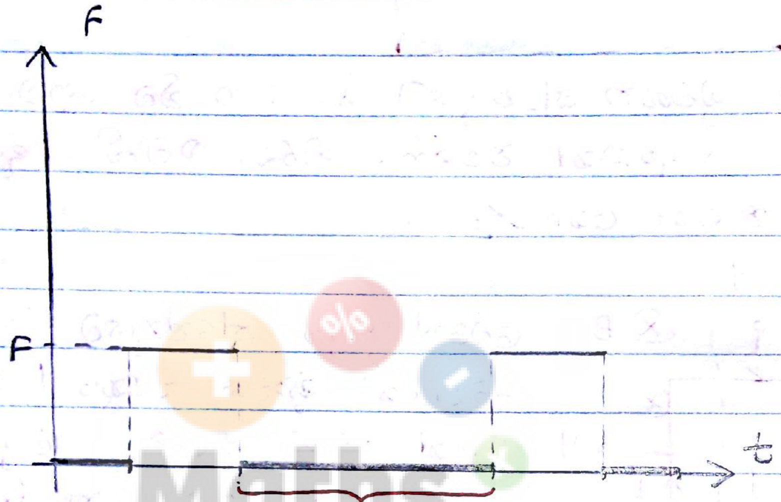
www.MathsApi.com

No : Date : / /

දෙන ධාරාවන්ගේ දිශා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වීම නිසා ප්‍රේරණය වන විද්‍යු. ගා. බ දෙකක එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

Que →

ඉහත සමචතුරස්‍ර පුඩුව ඒකාකාර වේගයෙන් චලනය කිරීම සඳහා පුඩුව මත යෙදිය යුතු බාහිර බලය කාලය සමඟ වෙනස් වන ආකාරය කාලය සමඟ ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.



චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුලදී කම්බි දෙක මත ප්‍රේරණය වූ ධාරා එකිනෙක අහෝසි වී යන නිසා ධාරාවක් නොමැති නම් බලයක්ද යෙදිය යුතු නොවේ.

ස්‍රාවය වැඩි වෙනවට හෝ අඩු වෙනවට දායක කාරකයක් නැ. ඒ නිසා ඩියා මත බලයක් ක්‍රියාත්මක වෙනවා. ∴ බලය නිසා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල ධාරාවක් කම්බිය තුල ප්‍රේරණය වෙනවා. එනම් විද්‍යු. ගා. බ ඇති වෙනවා. මෙම බලය මැඩලන්න පිටතින් දිය බාහිර බලයක් ලබා දිය යුතු වෙනවා කම්බිය ඒකාකාරව චලනය කරවන්න.

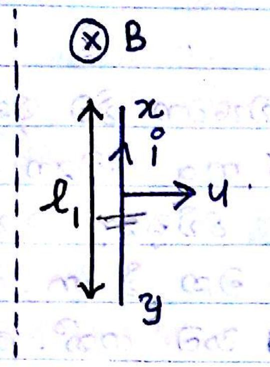
www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

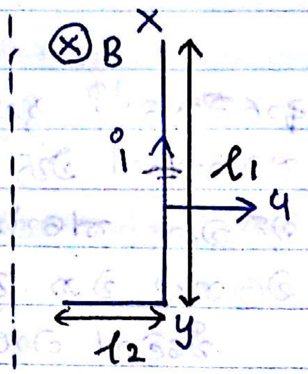
No:
Date: / /

Note :-



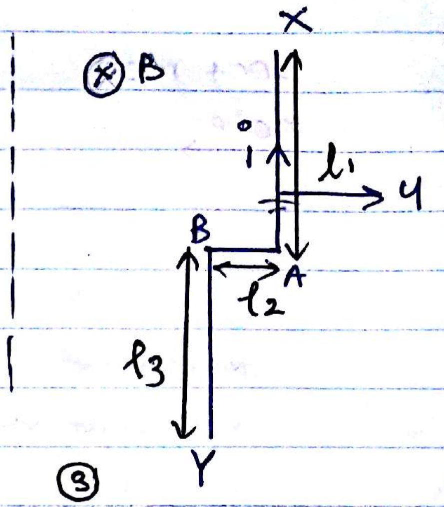
$E = Bl_1u$

①



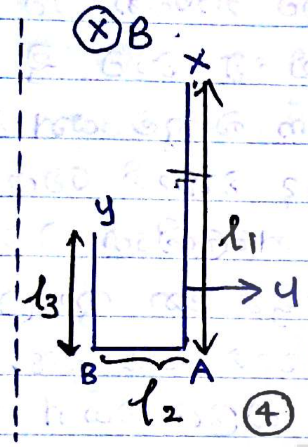
$E = Bl_1u$

②



③

$$V_x + V_y = Bl_1u + Bl_3u$$
$$= Bu(l_1 + l_3)$$



④

$$V_x - V_y = Bl_1u - Bl_3u$$
$$= Bu(l_1 - l_3)$$

$$V_x - V_A + (V_y - V_A) = Bl_1u - Bl_3u$$
$$V_x - V_y = Bu(l_1 - l_3)$$

සන්නායකය → යන විට ඉහල අතට ධාරාවක් පවතී. ① රූපය සැලකූ විට y ට වඩා x හි විභවය වැඩි වේ.
සෑම විටම කුමන ආකාරයේ කම්බියක් විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක චලනය කලද විද්‍යුත් ගාමක බලය ලබා දෙන්නේ ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව පවතින කොටම සන්නායක දිග චලනය වීමේදී ඇතිවන ආකාරයෙනි.

④ රූපය සලකන්න.
එහි A ට සාපේක්ෂව x හි විභවය වැඩිය. එසේම, A ට සාපේක්ෂව x හි පවතින් HC අංරෝපනයක් මත වි.ගා.බ Bl_1u වේ.
ධාරා විද්‍යුතයේ, $E = V + Ir$ සමීකරණය සලකමු. එය මෙම විද්‍යුත් ගාමක බල ජනක සන්නායකයට යෙදූ විට මෙම සන්නායකයේ ධාරාවක් නොමැති නිසා $E = V$ වේ. එවිට, $V_x = Bl_1u$ වේ. මෙම ආකාරයටම, $V_y = Bl_3u$ වේ.
y ට සාපේක්ෂව x හි විභවය වැඩි ය. එනම් විභව වෙනස,

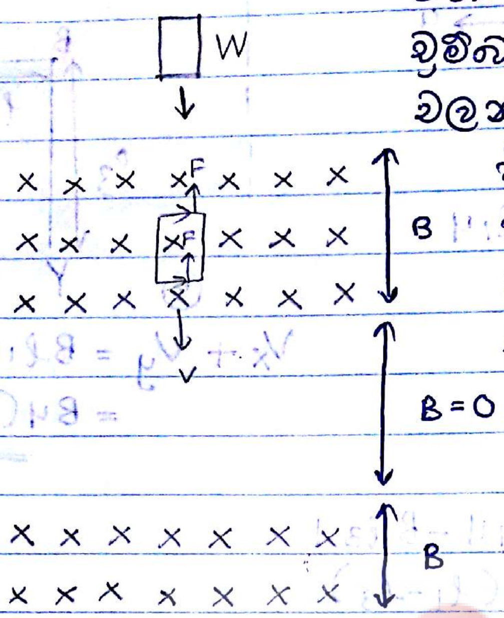
$$V_x - V_y = Bl_1u - Bl_3u \text{ වේ.}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

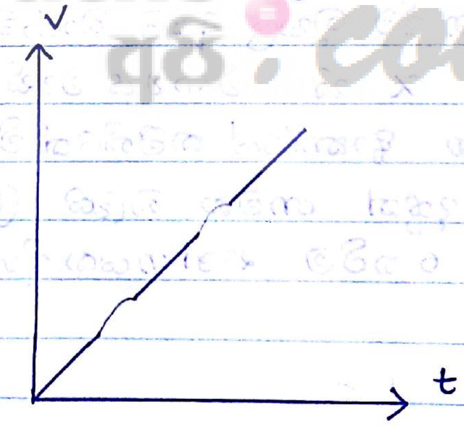
www.MathsApi.com

2004 mcq.

note →



ආරම්භයේදී පුඩුව වැටෙන විට පුඩුවට තිබෙන්නේ එහි බර mg පමණි. නමුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට පිවිසුණු වහාම චලනය වන පුඩුව මත වි.ගා.බ. ප්‍රේරණය වීමෙන් ධාරාවක් හට ගනී. මෙහිදී හට ගන්නා විද්‍යුත් ගාමක බලය $E = Blu$ මගින් ලබා දේ යැයි සිතන්න. පහලට වැටෙන විට පුඩුවේ ප්‍රවේගය වැඩි වේ. එවිට චු.ක්. තුලින් වැටීමේදී වි.ගා.බ ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ. එවිට ධාරාවද වැඩි වෙයි. මෙම පුඩුවට ෆ්ලෙමිංගේ වමත් රීතිය යෙදූ විට පුඩුව මත ඉහලට බලයක් ලැබේ. චු.ක්. තුල චලනය වීමේදී ධාරාව වැඩි වන නිසා ඉහලට දිශා බලයද වැඩි වේ. එවිට mg එම බලය මගින් හීන කරවන නිසා කාලය සමග පුඩුවේ ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් චු.ක්ෂේත්‍ර තුලදී අඩුවේ.



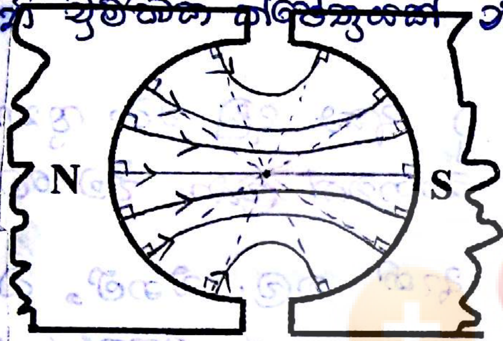
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

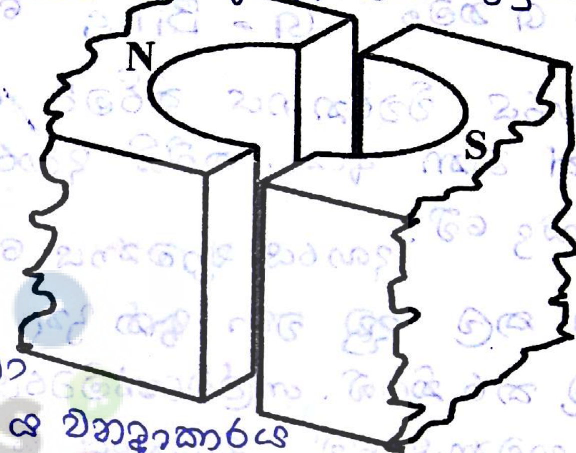
www.MathsApi.com

- අවතල සිලින්ඩරාකාර තාක්ෂණ ඇති චුම්බක ධ්‍රැව භාවිතා කිරීමෙනි.

ගැල්වනෝමීටරය

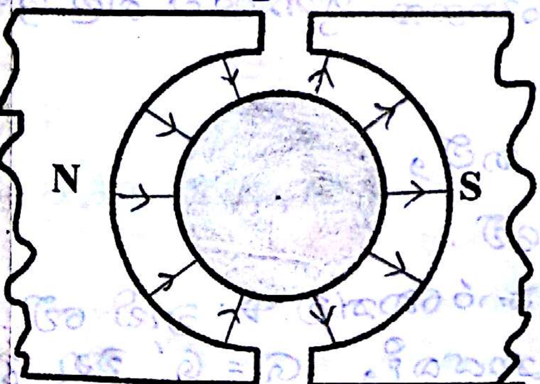
ගැල්වනෝමීටරයේ ඇත්තේ වට n සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි දඟරයකි. එය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක භ්‍රමණය විය හැකි සේ විවර්තනය කර තිබේ. එහෙත් දඟරයේ තලය කුමන පිහිටීමක් ලබා ගත්තද දඟරයට බලපාන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය දඟරයේ තලයට ~~ලම්බක~~ සමාන්තර වන පරිදි සෑම විටම ඇත. එම අවශ්‍යතාව ඉටු කර ගැනීමට විශේෂ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කර ඇත. එය ඉටුකරගෙන-

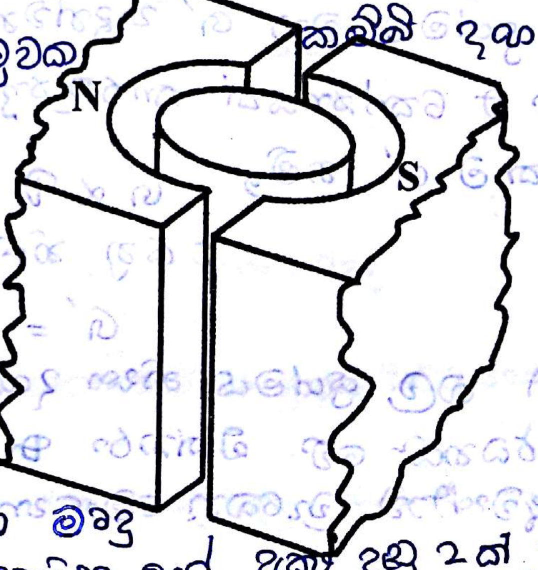




උත්තර ධ්‍රැවයෙන් නික්මෙන බලරේඛා දක්ෂිණ ධ්‍රැවයේ නාභිය මත නාභිය වනශ්‍රාකාරය රූපයේ දැක්වේ. දැන් සිලින්ඩරාකාර ධ්‍රැව දෙක අතර අවකාශයේ මෘදු යකඩ සිලින්ඩරයක් පිහිටවනු ලැබේ. එය පිහිටුවා ඇති ආකාරය රූප සටහන් මගින් අවබෝධ කර ගන්න. එවිට චුම්බක ධ්‍රැව දෙක සහ මෘදු යකඩ සිලින්ඩරය අතර අවකාශය තුළ කෙටි සෘජු බල රේඛා පවතින ආකාරය රූපයෙන් අවබෝධ කර ගන්න.

ඇලුමිනියම් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර රාමුවක කම්බි දඟර වට





n සංඛ්‍යාවක් පවතින සේ ඔතනා මෘදු යකඩ සිලින්ඩරයෙ වටා දඟරය පවතින සේ අක්ෂ දණ්ඩ 2ක් ආධාර-යෙන් විවර්තනය කරනු ලැබේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :

අක්ෂ දුනු කෙරෝරින් දෙකක් මගින් රඳවා ඇති ආකාරය රූප සටහනින් අවබෝධ කරගන්න.
දඟරය භ්‍රමණය විය හැක්කේ මෙම අක්ෂ දුනු ඔස්සේ යන අක්ෂයක් වටාය.
කම්බි දඟරය කුමන පිහිටීමක් ලබාගත්තද ඒයට බලපාන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය කම්බි දඟරයේ තලයට සෑමවිටම සමාන්තර වේ.
දඟරයේ ගැලනු ධාරාව I ද, ඒයට බලපාන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය B ද, දඟර වට ගණන n ද, දඟරයේ හ.ක.ව.ඵ A ද, චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා දඟරය මත ක්‍රියාත්මක බල යුග්මයේ ඝූර්ණය G නම්, $G = BInA$ වේ.

මෙම දඟරයේ විවර්තනය කිරීමට උදව් වූ අක්ෂ දඬු වටා ව්‍යාවර්ත දුනු 2ක් ඔතා ඇත. කම්බි දඟරයට ධාරාවක් ලබා දීම මෙම දුනු හරහා සිදු වේ. දඟරය භ්‍රමණය නොවී ඇති කල, එනම්, ධාරාවක් නොයන කල දුනු වටා ඇති දුනු නොවිකෘති සේ උපකරණය පිළියෙළ කර තිබේ. ගැල්වනෝමීටරයේ තුළින් I ධාරාවක් ගලන කල දඟරය භ්‍රමණය වේ. භ්‍රමණය සඳහා දායක වන්නේ, $G = BInA$ බල යුග්මයයි. දඟරය භ්‍රමණය වන විට ව්‍යාවර්ත දුනු අක්ෂ දඬු වටා ඒතේ. දුනු වල ප්‍රත්‍යාස්ථ ස්වභාවය නිසා ඒවා මුල් ස්වභාවයට පත් වීමට උත්සාහ දරයි. ඒහි ප්‍රතිඵලය ලෙස දුනු මගින් දඟරය ආපස්සට කරකැවීමට බල යුග්මයක් ලබා දෙයි. මෙම බල යුග්මය වන G' හඳුන්වන්නේ ප්‍රත්‍යාස්ථ බල යුග්මය ලෙසයි.
දඟරය θ කෝණයක් කැරකුනු මොහොතක ප්‍රත්‍යාස්ථ බල යුග්මයේ වටිනාකම G' නම්, $G' \propto \theta$ වේ.

C යනු නියතයක් නම්,

$G' = C\theta$ වේ.

$BinA$ බල යුග්මය නිසා දඟරය කරකෙන්නම θ වැඩි වේ. G' වර්ධනය වේ. එක්තරා θ කෝණයකදී, $G = G'$ වනු ඇත. එම අවස්ථාව ලැබෙනු මොහොතේ දඟරය සමතුලිත වනු ඇත.

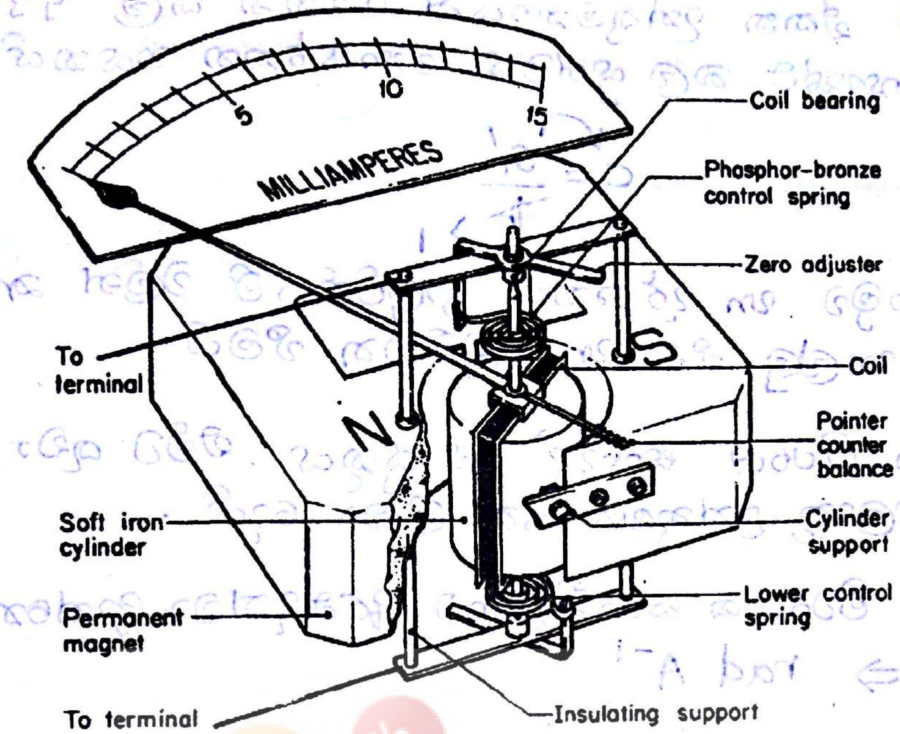
$$G = G', \quad BinA = C\theta \rightarrow I = \frac{C}{(BnA)} \cdot \theta \Rightarrow \therefore I \propto \theta \text{ වේ.}$$

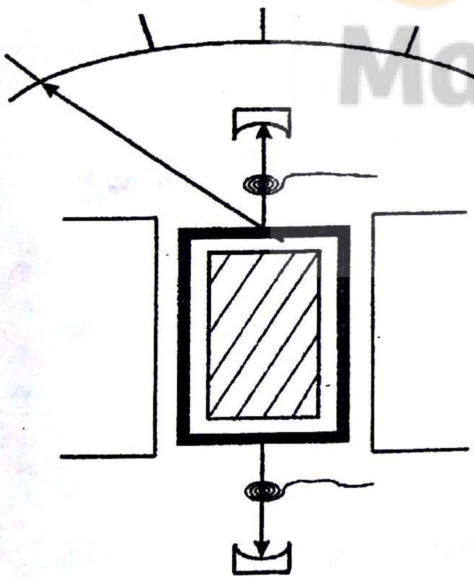
www.MathsApi.com

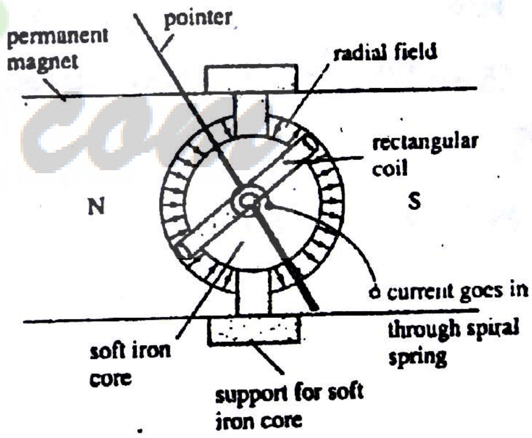
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පැහැදිලි වන්නේ උත්ක්‍රමණය θ මැනීමෙන් ධාරාවට අගයක් ලබා ගත හැකි බවයි. උත්ක්‍රමණය මැනීම සඳහා දඟරයට සම්බන්ධ කර ඇති ඇලුමිනියම් දර්ශකය භාවිතා කරයි.







Note:-

(1). G-ට, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ලැබෙන්නේ කෙසේද?
වට n සහිත කම්බි දඟරයේ ප්‍රතිරෝධයෙනි.

(2). වට n සහිත කම්බි දඟරය පරිවරණය කර තිබිය යුතුය. ඊට හේතුව ලුහුවත් වීම වැළැක්වීමටයි.

(3). $G' = C\theta$ සමීකරණයේ C හඳුන්වන්නේ දුනු වල ව්‍යාවර්තන නියතය ලෙසයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(4). C හි ඒකකය ; $C = \frac{G'}{\theta} \Rightarrow$ N m rad

(5). දඟරයේ ඒකක උත්ක්‍රමණයක් තබාගත හැකි කල දුනු මගින් ලබා දෙන ප්‍රත්‍යාවර්ත බල යුග්මය ව්‍යාවර්තන නියතයයි.

$$C = \frac{G'}{\theta}$$

(6). මෘදු රාමුව හා දර්ශකය ඇලුමිනියම් වලින් තැනීමට හේතුව ඒවා සැහැල්ලු වීම හා අචුම්බක වීමයි.

(7). ගැල්වනෝ මීටරය සංවේදී විය යුතුය. එවිට කුඩා ධාරාවන් සඳහා ලොකු උත්ක්‍රමණයක් ලබා දෙයි.

(8). ගැල්වනෝ මීටරයක සංවේදීතාව අර්ථ දක්වා දක්වන්නේ θ / i ලෙසයි.
ඒකකය $\Rightarrow$ rad A^{-1}

(9). $\frac{\theta}{i} = \frac{BnA}{C}$ වේ.

2004/1990 structured -

තා ✓

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ගැල්වනෝ මීටරයක සංවේදිතාව වැඩි කිරීමට කළ යුත්තේ කුමක් ද? සංවේදීතාව = θ / i

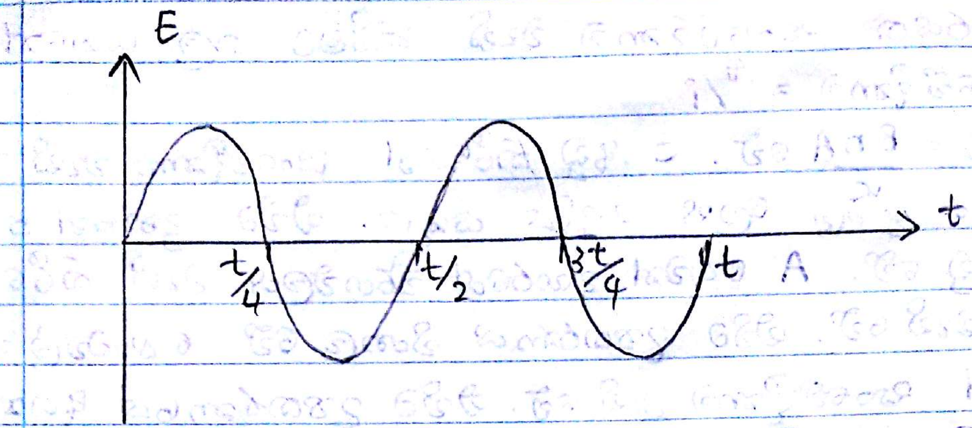
∴ සංවේදිතාව = BnA වේ. C අඩු කිරීමෙන් සංවේදීතාව වැඩි වේ. ඒ සඳහා දුන්න දුර්වල ලෙස සෑදිය යුතුය. එවිට දුන්නේ කල් පැවැත්ම අඩු වේ. A හෙවත් දඟරයේ වර්ගඵලය වැඩි කිරීමෙන් සංවේදිතාව වැඩි වේ. එවිට උපකරණය විශාල වේ. පොටවල් ගණන වැඩි කිරීමෙන් සංවේදිතාව වැඩි වේ. එවිට උපකරණයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. දඟරයට බලපාන චුම්බක ස්‍රාවය ඝනත්වය තවත් වැඩි කිරීමෙන්, කිරීමෙන් සංවේදිතාව වැඩි වේ. මේ සඳහා ප්‍රබල චුම්බක ධ්‍රැව භාවිතා කළ යුතු වේ.

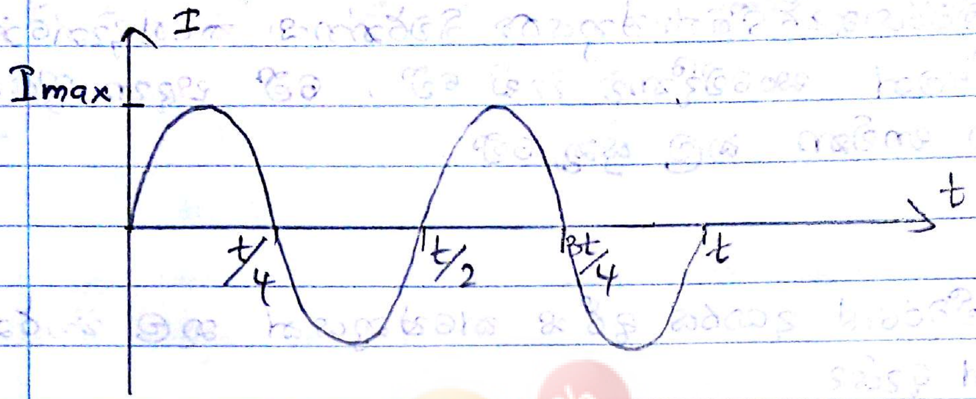
ගැල්වනෝ මීටරයේ දඟරය අරීය ක්ෂේත්‍රයක් තුළ විවර්තනය කර ඇත්තේ ඇයි?

අරීය ක්ෂේත්‍රයක් ලබා දී ඇත්තේ සිලින්ඩරාකාර පෘෂ්ඨ සහිත චුම්බක ධ්‍රැව භාවිතා කිරීමෙනි. අරීය ක්ෂේත්‍රය හේතු කරගෙන දඟරයේ සෑම පිහිටීමකදීම දඟරයට බලපාන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය දඟරයේ තලයට සමාන්තර වේ. මේ නිසා දඟරය වෙත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ලබා දෙන බල යුග්මයේ ඝූර්ණය නියතයක් වේ.

www.MathsApi.com Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com





රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්තාර මගින් නිරූපණය වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයකින් නිපදවෙන වෝල්ටීයතාව හා ධාරාව කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරයයි.

කිසියම් R ප්‍රතිරෝධයක් හරහා මෙම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව ගමන් කරන්නේ යැයි සිතමු.

මෙමගින් ශක්තිය පිට වීමේ ශීඝ්‍රතාවය හෙවත් තාපය උත්සර්ජන විචලන ප්‍රතිරෝධයෙන් තාපය ශීඝ්‍රතා මධ්‍යන්‍ය අගය P ලෙස සලකමු.

එම ප්‍රතිරෝධය හරහාම සරල ධාරාවක් ගමන් කරන හොත් එහි තාපය පිට වීමේ ශීඝ්‍රතාවය ඉහත P අගයම නම් එම සරල ධාරාව හඳුන්වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය ලෙසයි. එය $I_{r.m.s}$ ලෙස හඳුන්වමු.

$$I_{r.m.s} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

I_{max} යනු ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ උපරිම අගයයි.

එලෙසම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතාව r ප්‍රතිරෝධය හරහා ලබා දුන් කල මධ්‍යන්‍යය තාප උත්සර්ජන ශීඝ්‍රතාවය P නම්, කිසියම් සරල ධාරා විභව අන්තරයක් r හි දෙකෙළවරෙ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

ලබා දුන් කල කාර්‍ය උත්සර්ජන P ම වේ නම්, එකී සරල ධාරා විභව අන්තරය ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා විභව අන්තරයේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය ලෙස හඳුන්වයි.
එය $V_{r.m.s}$ ලෙස සැලකූ විට, $V_{r.m.s}$ යනු වෝල්ටීයතාවයේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගයයි.

$$V_{r.m.s} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

මින් පසුව ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීය ධාරාව ලෙස සලකන්නේ $V_{r.m.s}$ අගයයි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ අගය ලෙස සලකන්නේ $I_{r.m.s}$ අගයයි.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

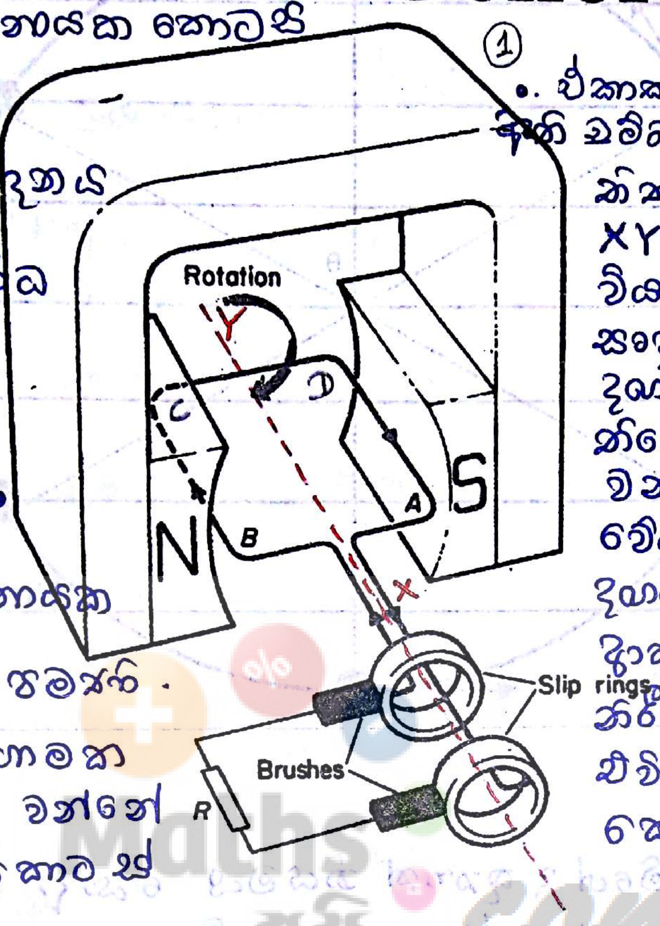
www.MathsApi.com

- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකය -

The A.C. Generator

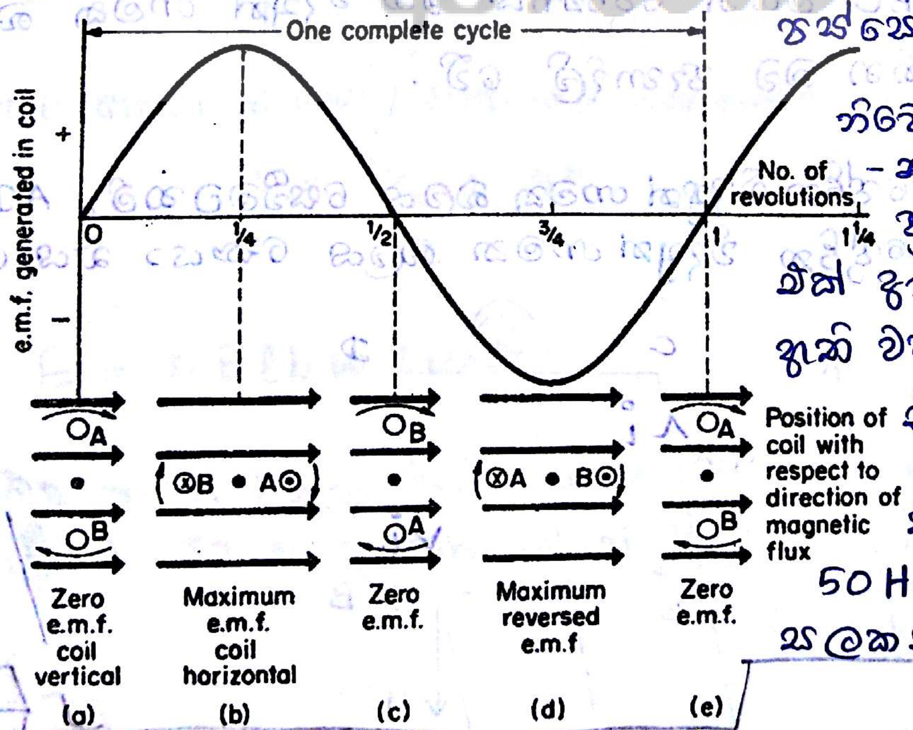
① • ඒකාකාර B ස්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ, තිත් රේඛාවෙන් දැක්වෙන XY අක්ෂය වටා භ්‍රමණය විය හැකි සේ ABCD සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි දඟරයක් පිහිටුවා කර තිබේ. දඟරය භ්‍රමණය වන්නේ ඒකාකාර වේගයෙනි. දඟරය භ්‍රමණය වන ආකාරය ඉතා හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න. එවිට AB සන්නායක කොටස මගින් සහ

② CD සන්නායක කොටස මගින්, ස්‍රාවය ඡේදනය නොවන බව අවබෝධ වනු ඇත. ස්‍රාවය ඡේදනය වන්නේ, AD හා BC සන්නායක කොටස් මගින් පමණි. එහෙයින් විද්‍යුත් ගාමක බලය ප්‍රේරණය වන්නේ AD සහ BC කොටස් වලින් පමණි.



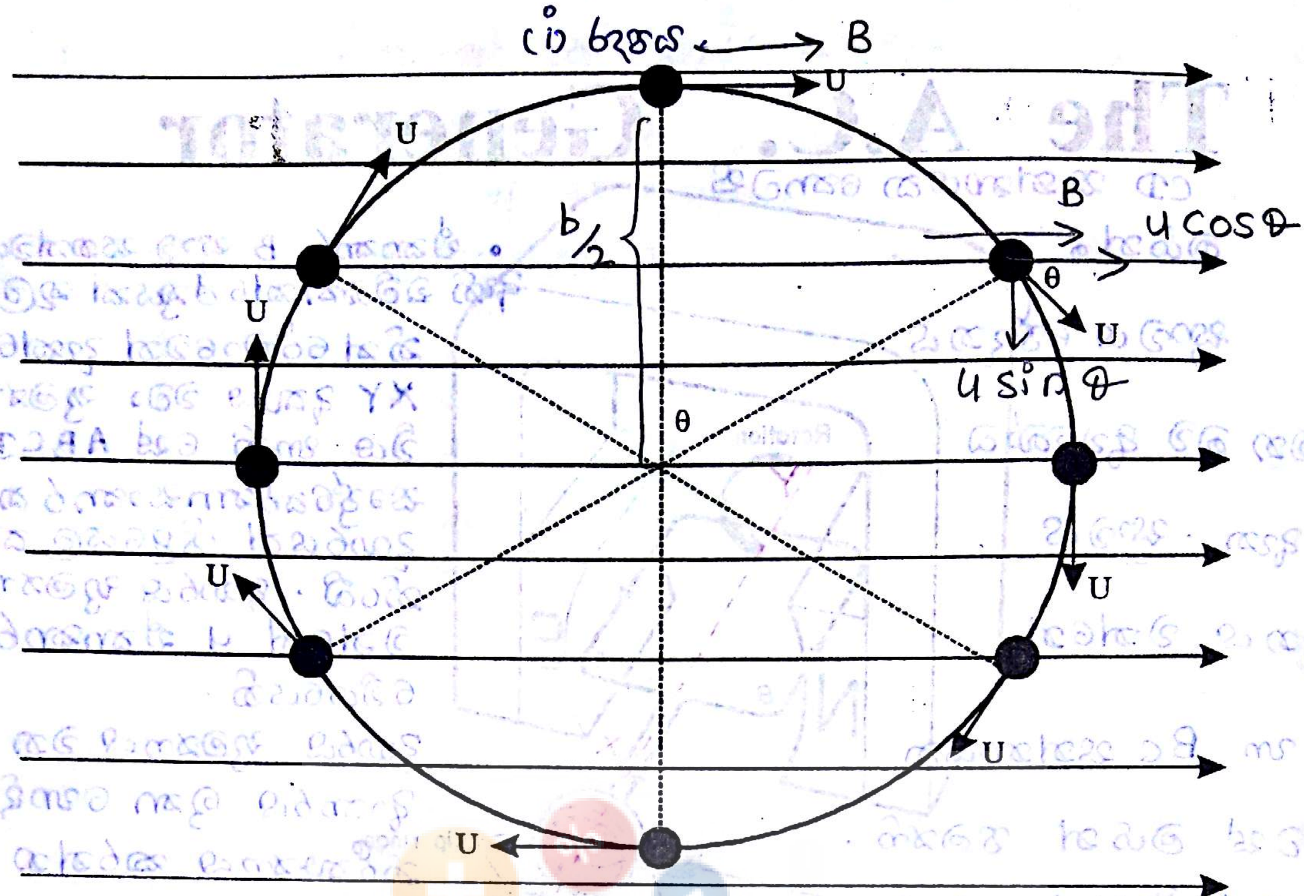
පස්සෙන් →

නිවෙස් වලට ලැබෙන විදුලිය ප්‍රත්‍යාවර්ත එකකි. එක් ආවර්ත කාලයකට ඇති වන බඳු 50ක් එම විදුලියේ තිබේ. එහෙයින් එහි සංඛ්‍යාතය 50 Hz ක් සේ සලකනු ලැබේ.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

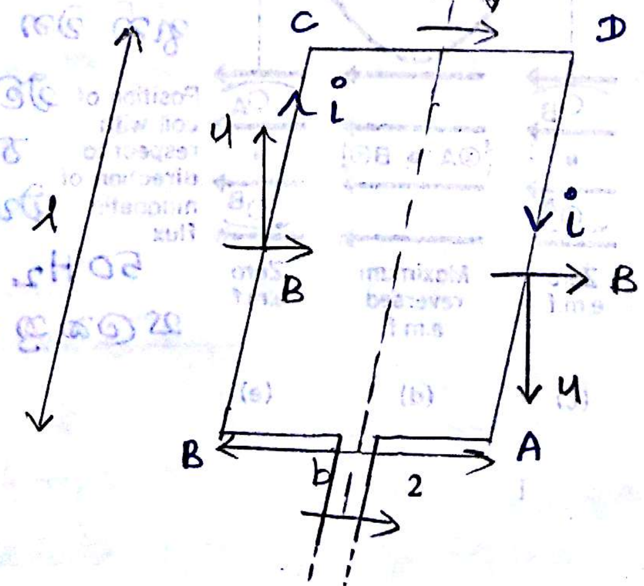
www.MathsApi.com

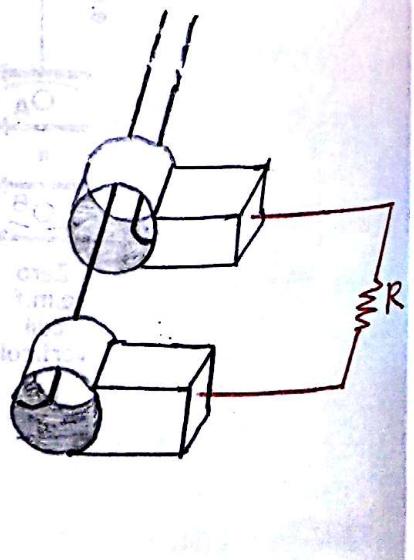


① පිටුවෙන් →

ෆ්ලෙමින්ගේ දකුණත් නියමය යොදා බැලුවහොත්, AD හා BC මගින් ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බල, එකම චක්‍රීය දිශාට පවතින බව පැහැදිලි වේ.

දඟරයෙන් ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සෙවීමට නම්, AD යෙන් හෝ BC යෙන් ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයා එය දෙකෙන් වැඩි කරන්න.





www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(ii) රූපය සලකා බලන්න. එහි පෙන්වා ඇත්තේ AB කම්බිය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල චලනය වන ආකාරයයි. AD චලනය වන්නේ අරය b බෙදීම දෙකක් වන x-y අක්ෂය වන සිලින්ඩරයක පෘෂ්ඨය දිගේය.

ආරම්භයේ AD ඉහලම ස්ථානයේ ඇත. එවිට AD චලනය වන්නේ, චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටය. එතැන් සිට දඟරය θ කෝණයක් භ්‍රමණය වූ අවස්ථාව සලකන්න. එවිට AD සිදුකල කෝණික විස්ථාපනය θ වේ. එසේම එම මොහොතේ AD චලනය වන්නේ, චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සමඟ θ කෝණයක් ආනත දිශාව ඔස්සේය.

AD තුළ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ E' නම්,

$$E' = Blu\sin\theta$$

එක වටයකදී ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගා.බ E'' නම්,

$$E'' = 2Blu\sin\theta \text{ වේ.}$$

වට n ප්‍රමාණයක් දඟරයේ ඇති නිසාවින් දඟරයෙන් ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. E නම්,

$$\boxed{E = 2nBlu\sin\theta}$$

දඟරයේ කාරකෙන් වේගය / ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගය ω නම්,

$$u = \frac{b}{2}\omega \text{ වේ.}$$

එවිට,

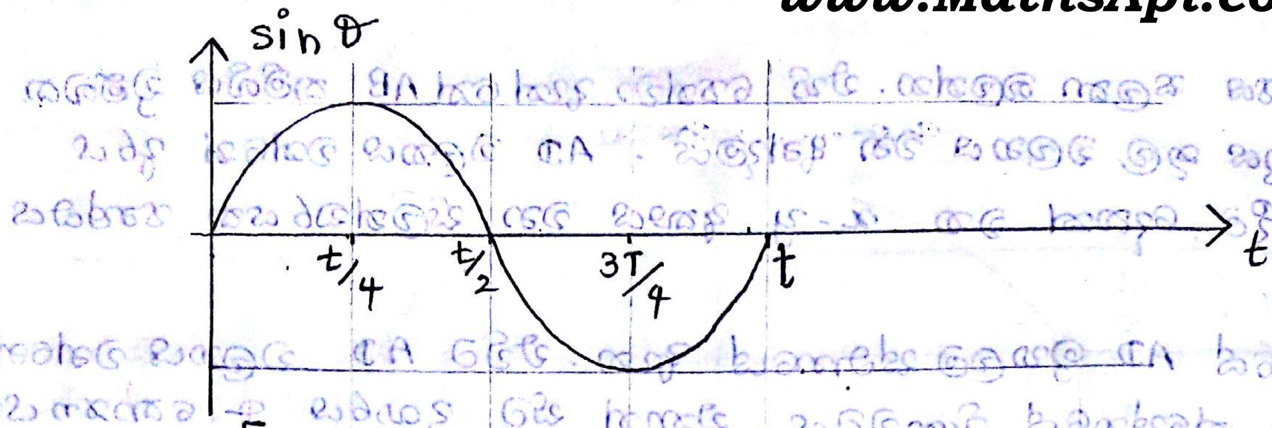
$$E = nBlb\omega\sin\theta$$

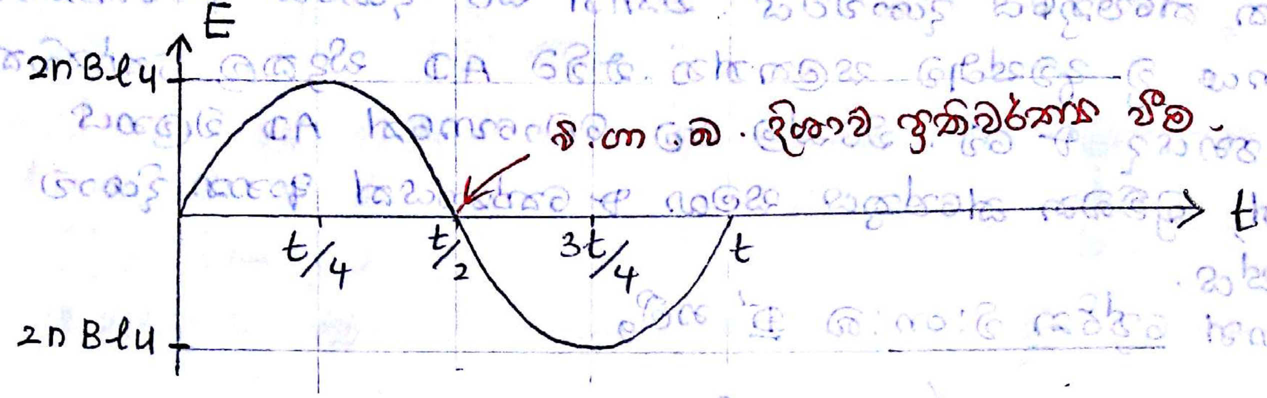
එක් ආවර්ත කාලයක් තුල sin θ හි සහ වි.ගා.බලයෙහි (E) විචලනය පහත ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වේ.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

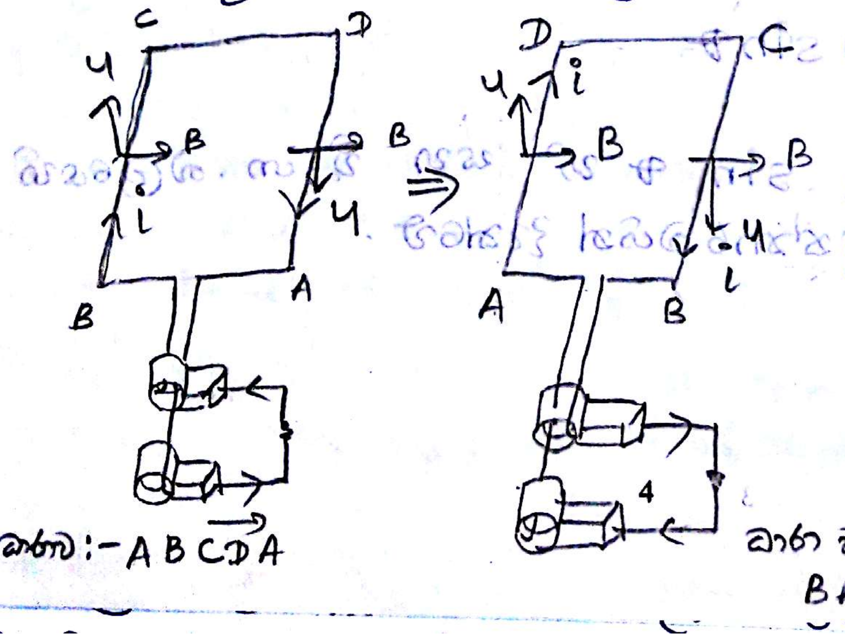
www.MathsApi.com





ප්‍රස්තාර වලින් පැහැදිලි වන්නේ නිරන්තරයෙන්ම වි.ගා.බ. වෙනස්වන බවයි. එයට අමතරව දඟරයේ ආවර්ත කාලයෙන් භාගයකට වරක් විද්‍යුත් ගා.බ. (-) වේ. වි.ගා.බ (-) වීම යනු එහි දිශාව ප්‍රතිවර්තනය වීමයි. වි.ගා.බ දිශාව වෙනස් කරන්නේ AD හෝ BC උඩුකුරු චලිතයෙන් යටිකුරු චලිතයට හෝ යටිකුරු චලිතයෙන් උඩුකුරු චලිතයට පරිවර්තනය වන මොහොතේය.

දැන් මෙසේ ප්‍රේරණය වූ වි.ගා.බ ඉවතට ගන්නා ආකාරය සලකා බලමු. එහිදී AD හා BC ට වළලු 2ක් සම්බන්ධ කර ඇත. වළලු දෙක දඟරයේ සමගම භ්‍රමණය වේ. වළලු දෙක සමඟ x හා y ඇකිල්ලුම් 2ක් ස්පර්ශ වීමට සලස්වා ඇත. ධාරාව ලබා ගන්නා උපකරණය ඇකිල්ලුම් වලට සම්බන්ධ වේ.



කම්බියේ ප්‍රවේගයේ දිශාව වෙනස් වන විට කම්බිය තුළ ධාරාවේ දිශාව ප්‍රතිවර්තනය වේ. එනම් වි.ගා.බ. දිශාව ප්‍රතිවර්තනය වී ඇත.

ධාරාව :- $\overrightarrow{ABCDA}$

ධාරාව :- $\overrightarrow{BADCB}$

→ ඉදිරියට.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

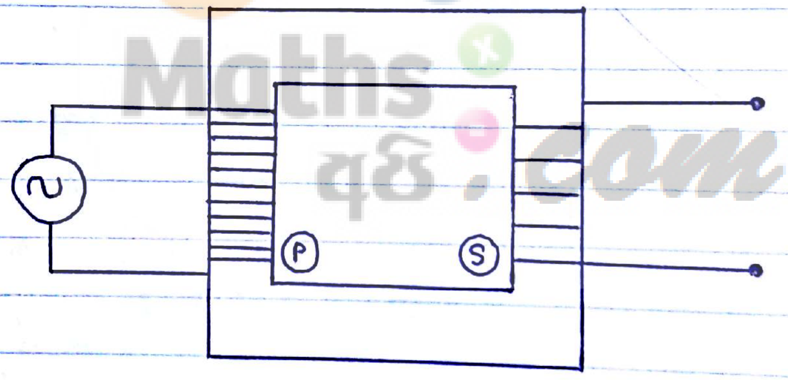
No :

පරිණාමක

ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොකර වෝල්ටීයතාවය අඩු වැඩි කිරීමට භාවිතා කරන උපකරණය පරිණාමකයක් වේ.
පරිණාමක වර්ග 2 ක් සාකච්ඡා කෙරේ.
(1). වෝල්ටීයතාවය වැඩි කිරීමට භාවිතා කරන අධිකර පරිණාමක
(2). වෝල්ටීයතාවය අඩු කිරීමට භාවිතා කරන අවකර පරිණාමක.

පරිණාමකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය රඳා පවතින්නේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණ මූලධර්මය මතයි.

පරිණාමකයක මූලධර්මය පැහැදිලි කිරීමට පහත ඇටවුම ප්‍රයෝජනයට ගනු ලැබේ.



මෘදු යකඩ රාමුවක දෙපස පරිවරණය කළ සන්නායක කම්බි ඔතා ඇත. එම කම්බි මගින් P හා S දඟර ඔතා ඇත. P ප්‍රාථමික දඟරය ලෙස නම් කරන අතර S ද්විතීයික දඟරය වේ.

(P) ට, ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයක් සම්බන්ධ කර තිබේ. ඒ හේතුවෙන් P තුළ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් පවතී.
P මගින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරන අතර එය නිබඳව වෙනස් වන එකකි. P නිපදවන ස්‍රාවය මෘදු යකඩ රාමුව ඔස්සේ S තුලට පිවිසේ. එහෙයින් S තුල අඛණ්ඩව ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් හට ගනී.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: Date: / /

එහෙයින් s හි විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේ.
එම විභව අන්තරය පරිණාමකයෙන් ප්‍රතිදානය වන විභව අන්තරයයි.
P දඟරයේ ඇති වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් හෙයින් P මගින් නිර්මාණය කරන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නියමිත කාලයකට වරක් දිශාව මාරු කරයි. මේ නිසා s හි ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය ද ප්‍රත්‍යාවර්ත එකක් වේ.

P දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය $= V_p$
P දඟරයේ ධාරාව $= i_p$
S දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය $= V_s$
S දඟරයේ ධාරාව $= i_s$
P දඟරයේ පොටවල් ගණන $= n_p$
S දඟරයේ පොටවල් ගණන $= n_s$

ඉහත භෞතික රාශි අතර සම්බන්ධය ලබා දෙන්නේ, පහත සමීකරණ මගිනි.

$$\frac{n_s}{n_p} = \frac{V_s}{V_p} \qquad \frac{n_s}{n_p} = \frac{i_p}{i_s}$$

පරිණාමකය අධිකර නම්; $V_s > V_p$ විය යුතුය. ඒ සඳහා n_s විශාල කළ යුතුය. එනම්, අධිකර පරිණාමකයක ද්විතීයිකයේ පොටවල් ගණන වැඩි විය යුතුය. එවිට, ද්විතීයිකයේ ධාරාව අඩු වේ.
අවකර පරිණාමකයක් නිර්මාණය කිරීමේදී ද්විතීයිකයේ වෝල්ටීයතාව අඩු කළ යුතුය. ඒ සඳහා ද්විතීයිකයේ වට ගණන අඩු කළ යුතුය.
එවිට ප්‍රාථමිකයේ ධාරාව වැඩි වේ.

ධාරාව වැඩි දඟර වලින් ජූල් තාපය ලෙස තාපය පිට වීම අධික වේ. එය හානිය අඩු කිරීම සඳහා ධාරාව වැඩි දඟර වල ප්‍රතිරෝධය අඩු කිරීමට මහත කම්බි වලින්

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

නිර්මාණය කරනු ලැබේ. එසේ නම්, අධිකර පරිණාමකයක ප්‍රාථමික දඟරයේ මහත කම්බි වලින් සැදිය යුතුය. අවකර පරිණාමකයක ද්විතියිකය මහත කම්බි වලින් නිර්මාණය කල යුතුය.

දඟර වලින් නිර්මාණය වන තාපය හේතුකරගෙන දඟර රත්වීම වළක්වාලීමට නිපදවන තාපය ඉවත් කල යුතුය. මේ සඳහා දඟර වටා තෙලක් සංසරණය වීමට සලස්වා දඟර වලින් නිපදවෙන තාපය තෙලට අවශෝෂණය කිරීමට අවකාශ ලබා දෙයි.

ඉන්පසු එම තෙල් මගින් උරාගත් තාපය බාහිර පරිසරයට පිට කරයි. මෙම තෙලට තිබිය යුතු ගතිගුණ කීපයකි.

(1). අඩු දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකයක් තිබීම.
(2). ඉහල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් තිබීම.
(3). ඉහල තාපාංකයක් තිබීම.
(4). විද්‍යුත් පරිවාරකයක් විය යුතුයි.

- සුළිධාරා -

ලෝහ කුට්ටියක් වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ස්ථානගත කර ඇති විට හෝ (වෙනස් වන ?) ඒකාකාර නොවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල චලනය වන විට කුට්ටිය තුල චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් හට ගනී. එවිට ප්‍රතිචලය ලෙස මාධ්‍යය තුල කුඩා විද්‍යුත් ගාමක බල හට ගනී. ඒ නිසා සංවෘත පථවල සචල e^- ගමන් කරයි.

ඒහෙයින් මාධ්‍ය තුල ධාරා පුවු ඇති වේ. මේවා සුළි ධාරා නම් වේ.

සුළිධාරා වල විශාලත්වය වැඩි බැවින් ඒවායෙන් නිපදවෙන තාපන ඵල හා චුම්බක ඵල ඉතා ඉහලය. පරිණාමකයක ඇති මෘදු යකඩ මාධ්‍යයේ අඛණ්ඩව ස්‍රාවය වෙනස් වීමක් හට ගන්නා නිසා එහි ද සුළිධාරා පවතී. මේ නිසා ද තාපය පිට වේ.

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

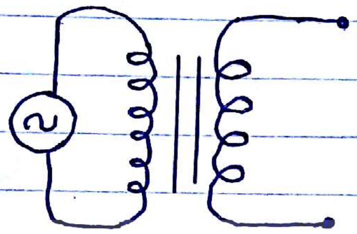
මෘදු යකඩ වල ප්‍රයෝජන:-

(1). දඟර එතීමට භාවිතා කරයි.

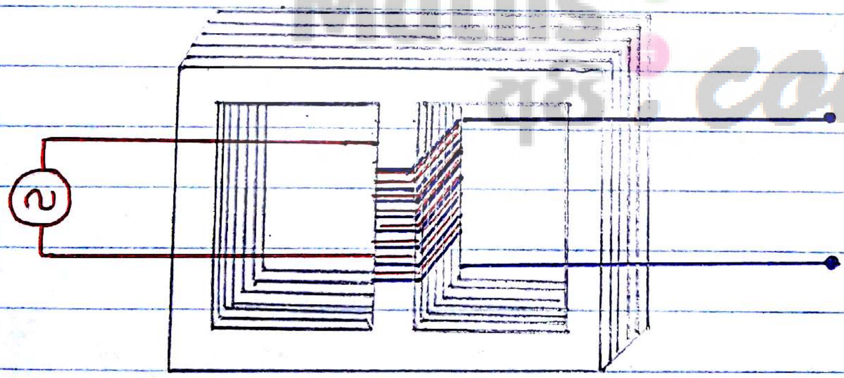
(2). ද්විතීයිකය වෙත චුම්බක ස්‍රාවය යොමු කරයි.

(3). ප්‍රාථමිකයෙන් නිපදවෙන චුම්බක ස්‍රාවය පරිසරයට කාන්දු වීම අඩු කරයි.

පරිණාමකයක පරිපථ සංකේතය:-



සාමාන්‍යයෙන් නිර්මාණය කරන නූතන පරිණාමක වල සරල ස්වරූපය පහතින් දක්වා ඇත.



පරිණාමකය සාදා ඇත්තේ මෘදු යකඩ තහඩු විද්‍යුත් පරිවාරක ගම් වර්ගයකින් ඇලවීමෙනි. එවිට මෘදු යකඩ මාධ්‍යයේ සන්තතික බවක් නැති වේ. සුළිධාරා ජනනය වීම දුර්වල වේ. ප්‍රාථමිකය හා ද්විතීයිකය එක මත එක නිසා ප්‍රාථමිකයේ සිදුවන ස්‍රාව වෙනස් වීම මනා ලෙස ද්විතීයිකයට දැනේ.

පරිපූර්ණ පරිණාමකයක් යනු, සපයන ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම පිටවන පරිණාමකයකි. (ඒකීය කාලයකදී).

Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :

එවිට,

$$\frac{n_s}{n_p} = \frac{V_s}{V_p}$$

$$\frac{n_s}{n_p} = \frac{i_p}{i_s}$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{i_p}{i_s}$$

$$\therefore V_p i_p = V_s i_s$$

Maths අපි .com

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

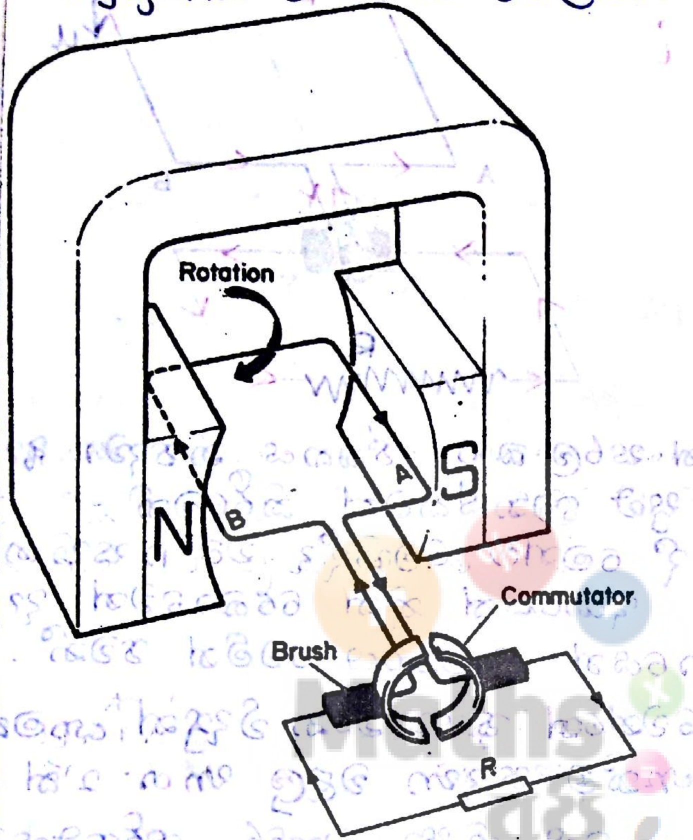
ⓒ ③ ජිවුවෙන් → ①

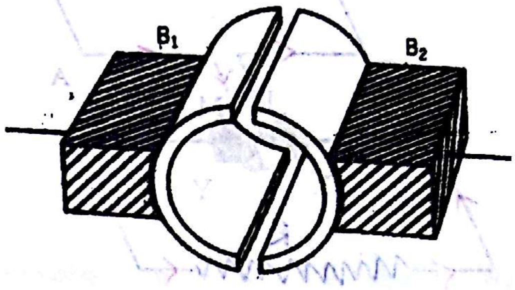
(01). උපකරණයෙන් ලැබෙන වි.ගා.බ කිසිවිටක ශූන්‍ය නොවේ.

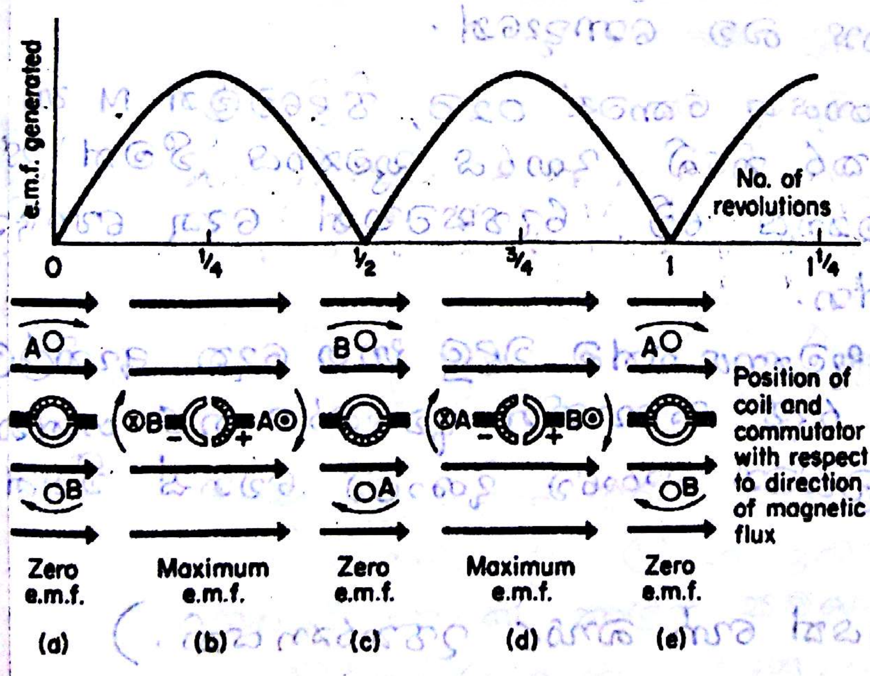
(02). සම්ප්‍රයුක්ත වි.ගා.බ හි අගය වැඩි වේ.

සරල ධාරා ජනකය

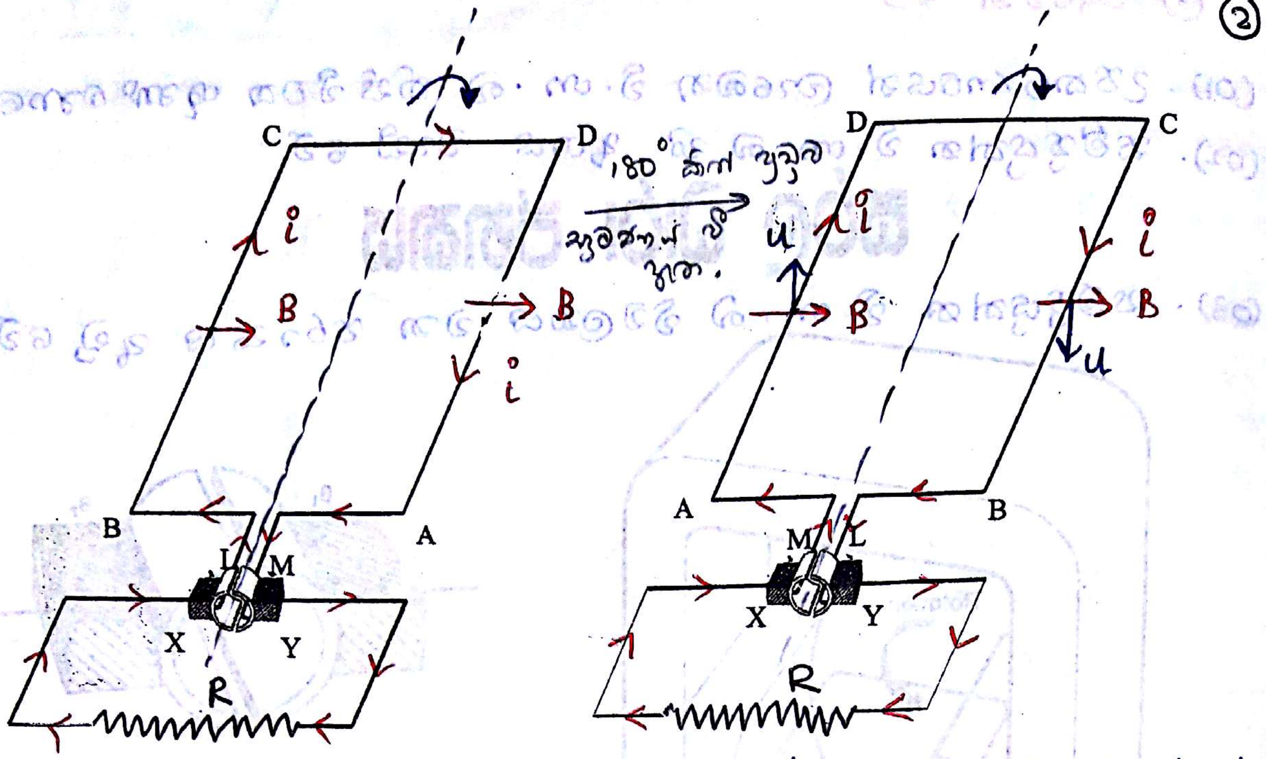
(03). සම්ප්‍රයුක්ත වි.ගා.බ විචලනය වන පරාසය අඩු වේ.







www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner



සරල ධාරා ඩයිනමෝව හෙවත් සරල ධාරා ජනකය නිපදවා ඇත්තේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයට සුළු වෙනස්කමක් කිරීමෙනි.
ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජනකයේදී මෙන්ම මෙහිදීද වට n සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි දඟරයක් තිත් රේඛාවෙන් දැක්වෙන අක්ෂය වටා ඒකාකාර වේගයෙන් භ්‍රමණය වෙමින් පවතී.
එහෙයින් දඟරය තුළ නිපදවෙන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ගාමක බලයකි. එය දඟරයෙන් පිටතට ගැනීම සඳහා වළලු භාග 2ක් අයෝජ--නයට ගෙන තිබේ. එම ක්‍රමය නිසා බාහිර පරිපථයට, ධාරාවේ ප්‍රතිවර්තනය බව නොදැනේ.

AD හා BC සන්නායක කොටස් 02ට, පිළිවෙලින් M හා L වළලු භාග සම්බන්ධ කර තිබේ. දඟරය භ්‍රමණය වීමත් සමගම M හා L ද භ්‍රමණය වේ. රූපසටහන් දෙක හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

භ්‍රමණය වන්නම වළලු භාග දෙක ඇතිල්ලුම් මාරු කරන බව රූප සටහනින් අවබෝධ කර ගන්න. ඒ නිසා, R ට ලැබෙන ධාරාවේ දිශාවේ වෙනස් වීමක් දක්නට නොලැබේ.

(R යනු, ප්‍රතිරෝධයක් හෝ බාහිර උපකරණයකි.)

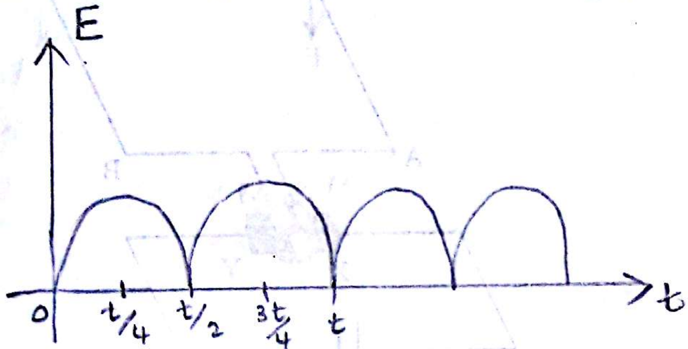
වළලු භාග දෙක ඇතිල්ලුම් මාරු කරන්නේ දඟරයෙන් ප්‍රේරිත වි.ගා.බ ශූන්‍ය වන මොහොතේදීය. නැතහොත්, දඟරයේන් ප්‍රේරිත ~~වි.ගා.~~බ තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට

Scanned by CamScanner

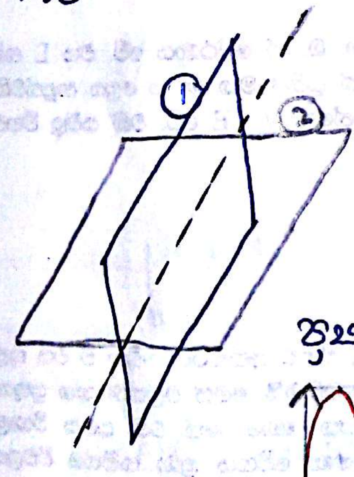
www.MathsApi.com

ලම්බක වන අවස්ථාවේ ය. නැතහොත් AD හෝ BC උඩුකුරු ③
බලිතයෙන් යටිකුරු බලිතයට හෝ යටිකුරු බලිතයෙන් උඩුකුරු
බලිතයට, මාරුවන මොහොතේදීය.

පහත ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ උපකරණයෙන් බාහිරයට
ලැබෙන වි.ගා. බලය කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරයයි.

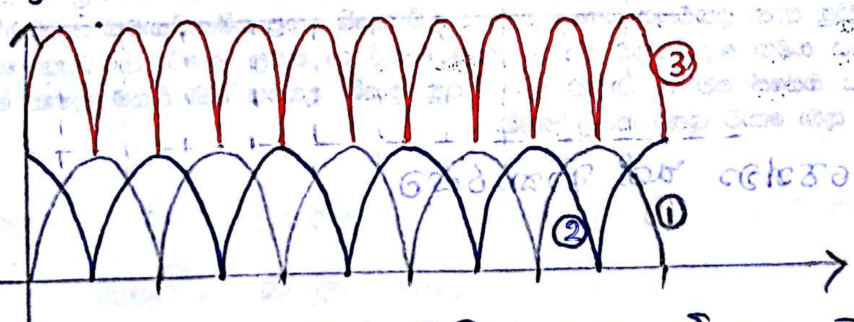


ප්‍රස්තාරයෙන් පැහැදිලි වන්නේ, විද්‍යුත් ගාමක බලය උපරිමය හා
ශූන්‍ය අතර අඛණ්ඩව විචලනය වන බවයි. මෙම දෝෂය අවම
කිරීමට එකිනෙකට ලම්බක තලවල පිහිටන සර්වසම දඟර 02ක්
ශ්‍රේණිගතව යා කරනු ලැබේ. ඒවා පෙර පරිදි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
තුළ ඒකාකාර වේගයෙන් භ්‍රමණය කරනු ලැබේ.



යම් මොහොතක උපකරණයෙන් නිර්මිත
වි.ගා.බ යනු, දඟර වල ජනනය වූ විද්‍යුත්
ගාමක බලයන්ගේ එකතුවයි.

පහත දක්වා ඇත්තේ එකම අක්ෂ යුගලක් තුළ
ප්‍රස්තාර 03 ක් පවතින ආකාරයයි.



① ප්‍රස්තාරයේ පළමු දඟරයෙන් ලබා දෙන වි.ගා.බ කාලය
සමග වෙනස් වන ආකාරයයි. ② න් ලබා දෙන්නේ දෙවන
දඟරයෙන් ලැබෙන වි.ගා.බ කාලය සමග වෙනස් වන
ආකාරයයි. ③ ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා දෙන්නේ සම්ප්‍රයුක්ත වි.ගා.බ
කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරයයි.

දඟර 2ක ශ්‍රේණිගතව සවි කිරීමෙන් පහත වාසි ලැබේ
→ ① විචලනය.

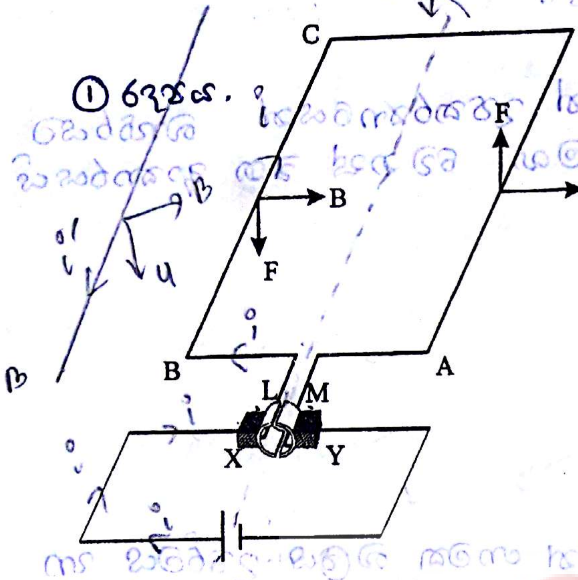
| සරලරේඛා ආසන්නව පවතින ආකාරයටයි.

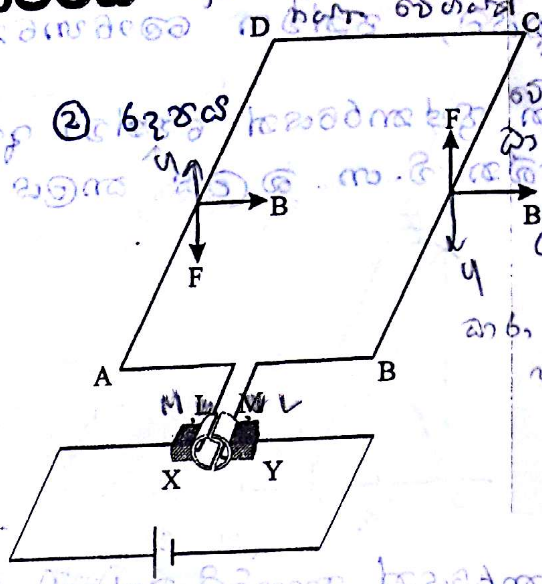
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

No:

Electromagnetic Induction - Theory

සරල ධාරා මෝටරය





සරල ධාරා ඩයිනමෝව මද වෙනසකට භාජනය කොට සරල ධාරා මෝටරය නිපදවා ඇත. මෙය බාහිර උපක්‍රමයකින් තිත් රේඛාවෙන් දැක්වෙන අක්ෂය වටා කරකවන්නේ නැතිව ඒ වෙනුවට දඟරයට සරල ධාරාවක් සපයනු ලැබේ. එවිට 1 රූපයේ ආකාරයට BC සහ AD මත ක්‍රියාකරන බල මගින් බල යුග්මයක් සාදයි. ඒ නිසා තිත් රේඛාවෙන් දැක්වෙන අක්ෂය වටා දඟරය භ්‍රමණය වෙයි. සරල ධාරා ඩයිනමෝවේදී මෙන්ම සන්නායක දෙකෙහි චලිතය උඩු යටිකුරු වන මොහොතේ වළලු භාග ඇතිල්ලුම් මාරු කරයි. ප්‍රතිපලය ලෙස AD සහ BC හි චලිත දිශා මාරු වන කල ඒවායේ ධාරාවන්ගේ දිශාවන් ද මාරු වේ. බල ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය අනුව දඟරය දිගටම එකම අතට භ්‍රමණය වේ.

දඟරය භ්‍රමණය වීමේදී AD සහ BC මගින් ස්‍රාවය කැපීම හේතුවෙන් දඟරය තුල වි. ගා. බ. ක් ප්‍රේරණය වේ. එය E නම් එය ජනනය වන්නේ සැපයුම් විභව අන්තරය වන V_sට ප්‍රතිවිරුද්ධව ය. එහෙයින් E විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය ලෙස හඳුන්වයි. දඟරය කැරකෙන කිසියම් මොහොතක එහි අග්‍ර හරහා පවතින සඵල විභව අන්තරය වන්නේ $V_s - E$ වේ. එකී සඵල විභව අන්තරය පවතින මොහොතේ දඟරයේ හෙවත් ආමේචරයේ පවතින ධාරාව i නම්

$$i = \frac{V_s - E}{R_a}$$

R_a යනු ආමේචරයේ ප්‍රතිරෝධයයි.

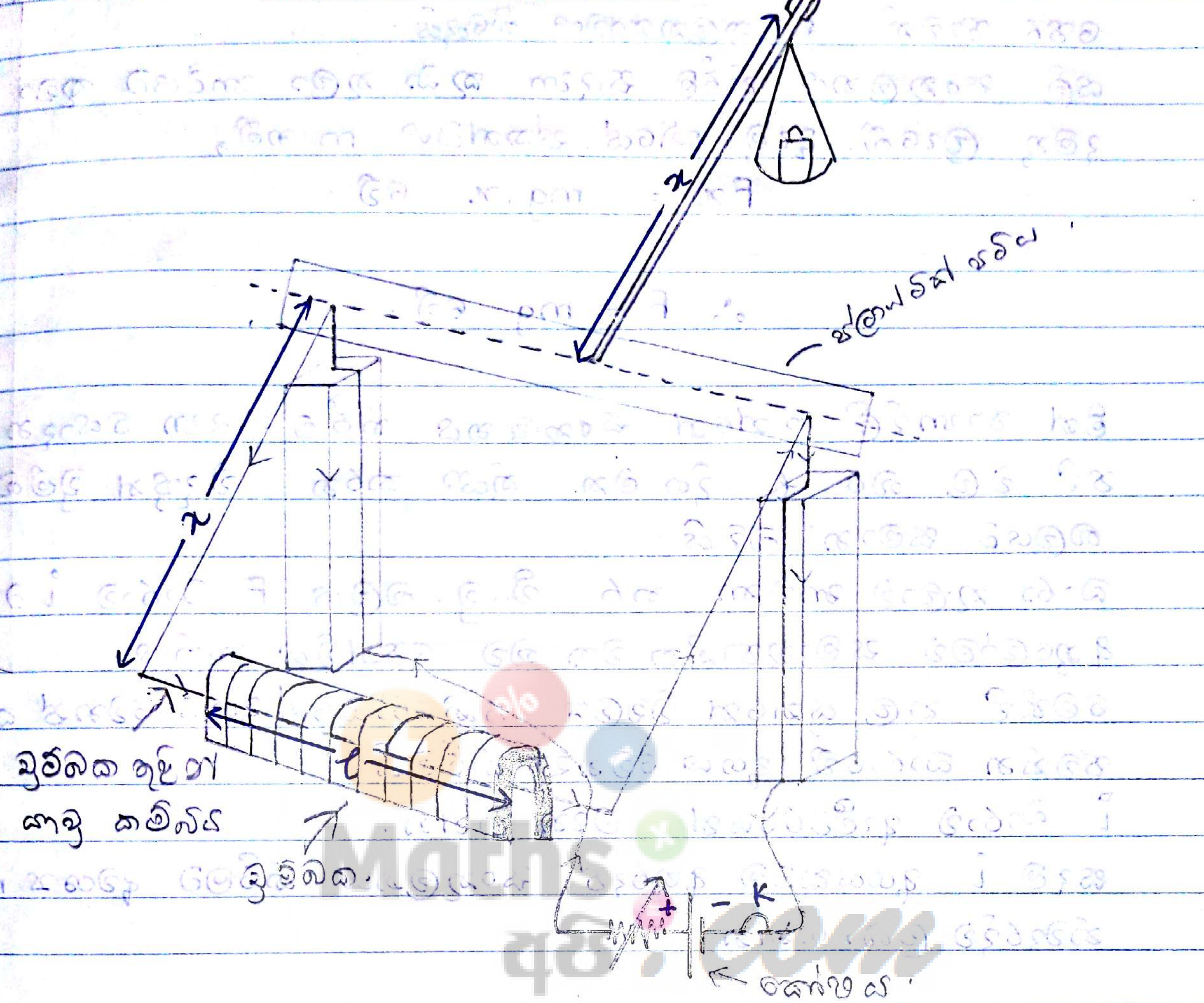
මෝටරය ක්‍රියාත්මක කළ ප්‍රථම මොහොතේ E කුඩා අගයකි. එහෙයින් දඟරය හරහා සඵල විභව අන්තරය අධික වී එය තුළ අධික ධාරාවක් පවතිනු ඇත. ප්‍රතිඵලය වන්නේ දඟරය දැවී යාමේ ඉහළ සම්භාවිතාවක් පැවතිමයි. මෙය වලක්වා ගත යුතුය. ඒ සඳහා ආමේචරය සමග ශ්‍රේණිගතව විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් යා කරනු ලැබේ. ආරම්භක මොහොතේ එහි අගය විශාල කිරීමෙන් ආමේචරය ඔස්සේ පවතින ධාරාව කුඩා කරනු ලැබේ. දඟරය එහි නියම භ්‍රමණ වේගය ලබා ගනිත්ම විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය කුඩා කොට ශුන්‍ය කරනු ලැබේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No: Date: / /

- ධාරා තුලාව -



රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරීක්ෂණාගාරයේ දක්නට ලැබෙන ධාරා තුලාවක ස්වරූපයයි. K ස්විචය විවෘත කර පවතිද්දී ඉතාස සීරුමාරුව උපයෝගී කරගෙන විවර්තනය කර ඇති පද්ධතිය තිරස් තලයට ගෙන එනු ලැබේ.

දැනතුරුව K සංවෘත කරන්න. C හැඩැති කම්බිය තුලින් ධාරාවක් පවතී. එම කම්බියේ l දිගක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට හෙදුරු කර ඇති ආකාරය රූපයෙන් අවබෝධ කර ගන්න. ධාරාව පවතීම නිසා l දිග සන්නායක කොටස මත විද්‍යුත් චුම්බක බලයක් (F) ක්‍රියා කරයි. එම l දිග කම්බි කොටස තුල ධාරාවේ දිශාව පවත්වා ගන්නේද එයට ලම්බක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව පවත්වා ගන්නේද l දිග කම්බි කොටස මත ක්‍රියා කරන වි. චු. බලය සිරස්ව පහලට පවතින ආකාරයටයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

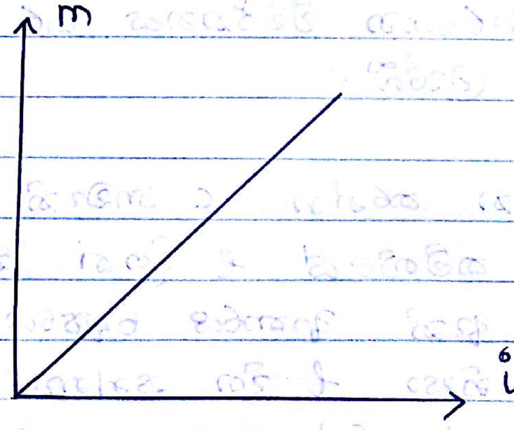
එහෙයින් K සංවෘත කල විට විවර්තනය කර ඇති පද්ධතියේ තෙර නැවත් සමතුලිතතාවය තිදෙයි.
යලි සංතුලනය කිරීම සඳහා කුඩා තුලා තාටියට කුඩා තචි දමනු ලැබේ. දැමූ තචියේ ස්කන්ධය m නම්,

$$Fx = mg.x$$ වේ.

$$\therefore F = mg$$ වේ.

මින් පැහැදිලි වන්නේ සංතුලනය කිරීම සඳහා යොදන ලද තචි වල බර ℓ දිග මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් චුම්බක බලයට සමාන බවයි.
ධාරා තුලාව භාවිතා කර වි.චු. බලය F ධාරාව i ට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව පෙන්විය හැකිය.
මෙහිදී කල යුත්තේ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය වෙනස් කරමින් පවතින ධාරාවේ අගය වෙනස් කිරීමයි.
i ධාරාව ඇමීටරයෙන් මැන ගන්න.
සෑම i අගයකටම අනුරූප සංතුලනය කිරීමට අවශ්‍ය m නිවැරදිව ලබා ගන්න.

ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරින් i ට එදිරිව m ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



ප්‍රස්තාරයෙන් පැහැදිලි වන්නේ, $m \propto i$ බවයි.
නමුත්, $F = mg$ නිසා
$F \propto m$ වේ.
$\therefore F \propto i$ වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

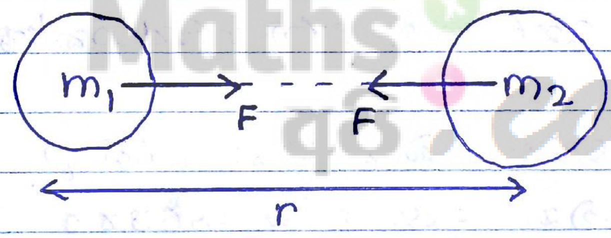
ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර

ඕනෑම ස්කන්ධ 2ක් අතර ආකර්ෂණ බල ක්‍රියා කරයි. ඒවා හඳුන්වන්නේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බල ලෙසයි. මෙම ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් නිව්ටන්ගේ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමයෙන් ඉදිරිපත් වී ඇත.

ගුරුත්වාකර්ෂණය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියමය :-

ඕනෑම අවකාශයක පවතින ඕනෑම ස්කන්ධ 2ක් අතර ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ස්කන්ධ දෙකේ ගුණිතයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර ස්කන්ධ අතර දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

m_1, m_2 ස්කන්ධ 2ක් එකිනෙකට r දුරින් ඇතැයි සිතන්න. ඒවා අතර ක්‍රියා කරන අන්‍යෝන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය F නම්,



$$F \propto m_1 m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\therefore F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

G යනු සමානුපාතික නියතය නම්,

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

G සමානුපාතික නියතය හඳුන්වන්නේ සාර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය ලෙසයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No :

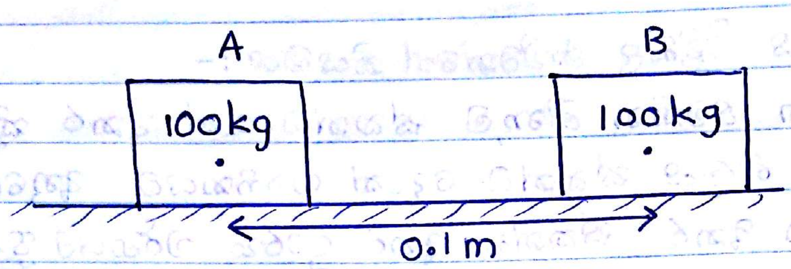
G හි ඒකක ⇒ Nm^2kg^{-2}

G හි මාන ⇒ $M^{-1}L^3T^{-2}$

G හි අගය = $6.67 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$ වේ.

Que→

①



A හා B ස්කන්ධ වල විශාලත්වයන් 100kg බැගින් වේ. එම ස්කන්ධ දෙක තැබූ විට අවට ඇත්තේ රික්තය පමණි. ස්කන්ධ දෙක තබා ඇති තලය ඝර්ෂණය නිරපේක්ෂය. මෙය සැහැල්ලුය.

$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$ වේ.

(i). ස්කන්ධ දෙක අතර ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සොයන්න.

(ii). ස්කන්ධ වෙත ඝර්ෂණ බල ක්‍රියා කරයි ද?

(iii). A හා B වෙත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බල දෙශ සටහනක නිවැරදිව සලකුණු කරන්න.

(iv). ස්කන්ධ හා තලය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.1 ක් වේ. A අචලව සවි කර ඇති නම් B මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නිසා B, A දෙසට චලනය වේද?

(v) මෙම අවස්ථාවේ B මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය කුමක්ද?

(vi). A දෙසට B යන්තමින් චලනය කරවීමට A ට තිබිය යුතු ස්කන්ධය කුමක් ද?

(i).
$$F = G\frac{m_1m_2}{r_2}$$

$$F = \frac{6.67\times10^{-11}\times 100\times100\times10\times10}{1}$$

$$F = 6.67\times10^{-5} N$$

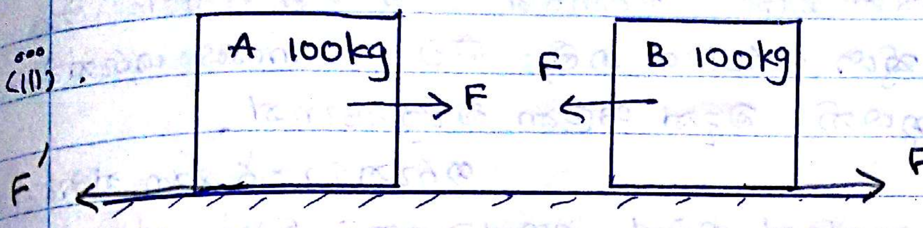
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ___/___/___

(ii). ඔව්.

(iii).



F' = ඝර්ෂණ බලය

(iv). B ට,

$\leftrightarrow F' = \mu R$

$F' = 0.1 \times 1000$

$F' = 100\ N$

B , A දෙසට චලනය නොවේ.

(v). B මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය = $6.67 \times 10^{-5} N$

(vi). A දෙසට B චලනයට නම්, B ට අවම වශයෙන් 100N ක බලයක් ලැබිය යුතුය. එවිට, A හි ස්කන්ධය m නම්,

$$F = \frac{G m m_2}{r^2}$$

$$100 = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times m \times 100 \times 10 \times 10}{1}$$

$$m = \frac{100}{6.67 \times 10^{-7}}$$

$$m = \frac{1 \times 10^{9}}{6.67}$$

$$m = 1.48 \times 10^{8}\ kg$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ හැඳින්වීම :-

කිසියම් අවකාශයක් තුළට බැහැරින් ගෙන එන ස්කන්ධ මත ආකර්ෂණ බල ක්‍රියා කරන්නේ නම්, එම අවකාශය ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයකි. මදක් සලකා බැලුවහොත්, ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කළ හැක්කේ තවත් ස්කන්ධයකට හෝ ස්කන්ධ කීපයකට බව පෙනී යනු ඇත.

කිසියම් ස්කන්ධයක් සලකමු. එය මගින් එය අවට ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි. එහි සීමාව ස්කන්ධයේ සිට අනන්තයක් දුරින් පිහිටයි.

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය :- (g)

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව යනු,
ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුළ යම් ස්ථානයක තුළ තැබූ ඒකක ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය එම ස්ථානයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව නම් වේ.

ඒක්තරා ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ඒක්තරා ස්ථානයක ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය g වේ. එම ස්ථානයේ තැබූ m ස්කන්ධයක් මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය F නම්,

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

$$\boxed{F = mg}$$

g හි ඒකක ⇒ $N kg^{-1}$

g දෛශිකයකි. එහි දිශාව ඒකක ස්කන්ධය මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ දිශාවයි.

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

M ස්කන්ධයක් මගින් නිර්මාණය කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය තුළ M සිට r දුරින් ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම.

ඒකක m ස්කන්ධයක් මත බලය ;

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

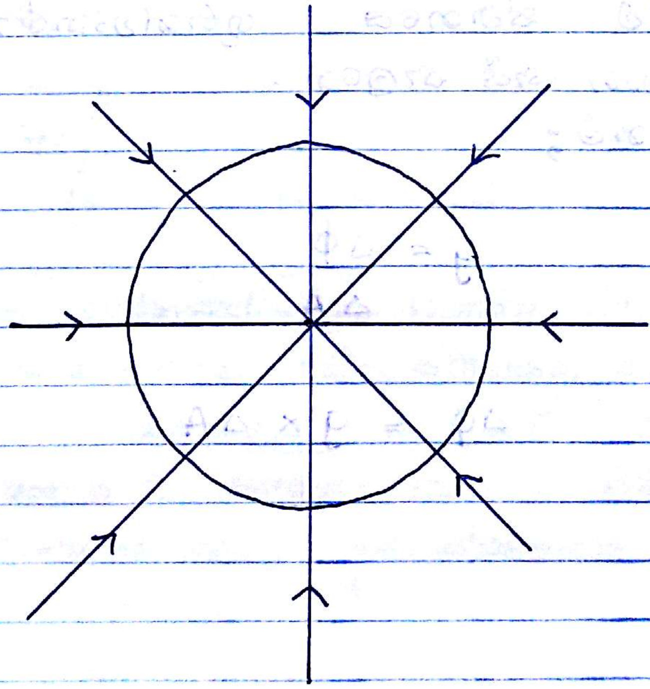
$$g = \frac{F}{m}$$

$$g = \frac{GMm}{r^2 m}$$

$$\boxed{g = \frac{GM}{r^2}}$$

ගුරුත්ව බල රේඛා හැඳින්වීම:-

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුළ චලනය විය හැකි සේ තැබූ කුඩා ස්කන්ධයක් ගමන් ගන්නේ යැයි සැලකෙන පථය ගුරුත්ව බල රේඛාවක් සේ සැලකේ.



www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

ගුරුත්ව ස්‍රාවය :-

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබන ලද යම් වර්ගඵලයක් හරහා පවතින ගුරුත්ව බල ප්‍රමාණය එම වර්ගඵලය තුළින් පවතින ගුරුත්ව ස්‍රාවය ලෙස හඳුන්වයි.
ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්‍රාවය මෙයයි.

ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්‍රාව ඝනත්වය :-

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුළ පිහිටි යම් නාභක ස්‍රාවයට ලම්බකව පිහිටි ඒකක වර්ගඵලයක් තුළින් පවතින ගුරුත්ව ස්‍රාවය එම වර්ගඵලය පිහිටි ස්ථානයේ ගුරුත්ව ස්‍රාව ඝනත්වය ලෙස හඳුන්වයි.

ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුළ යම් ස්ථානයක ස්‍රාවයට ලම්බකව පිහිටි ΔA වර්ගඵලයක් තුළින් පවතින අභිලම්භ ගුරුත්ව ස්‍රාවය $\Delta \phi$ නම්;

$$\text{ස්‍රාව ඝනත්වය} = \frac{\Delta \phi}{\Delta A}$$

ගුරුත්ව ස්‍රාව සංකල්පය ඉදිරිපත් කිරීමේදී යම් ස්ථානක ස්‍රාව ඝනත්වය එම ස්ථානයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයට සමාන යැයි සැලකේ.
තීව්‍රතාවය g නම්;

$$g = \frac{\Delta \phi}{\Delta A}$$

$$\Delta \phi = g \times \Delta A$$

www.MathsApi.com Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

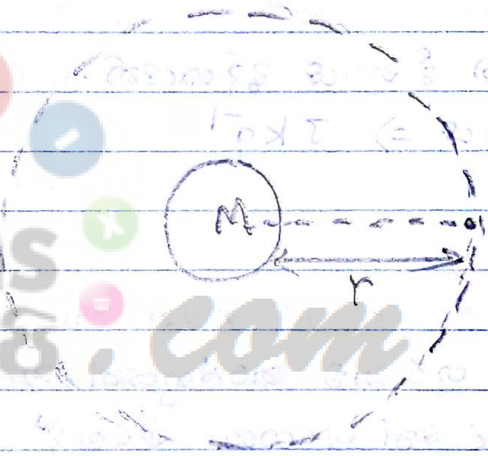
ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ ගවුස් ප්‍රමේයය :-

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුල පවතින ඕනෑම සංවෘත පෘෂ්ඨය-ක් හරහා පවතින සම්පූර්ණ ගුරුත්ව ස්‍රාවය ϕ නම්,

$$\phi = 4\pi G . m$$

*. මෙහි m යනු සංවෘත පෘෂ්ඨය තුල වූ මුළු ස්කන්ධය යි.

M ගෝලීය ස්කන්ධයක සිට r දුරින් ලක්ෂ්‍යයක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සෙවීමට ගවුස් ප්‍රමේයය යොදා ගැනීම :-



$$\phi = 4\pi G . M$$

$$g = \frac{\Delta \phi}{\Delta A}$$

$$g = \frac{4\pi G . M}{4\pi r^2}$$

$$g = \frac{G . M}{r^2}$$

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් තුල ගුරුත්ව විභවය :-

ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක යම් ස්ථානයක තබන ලද ඕනෑම ස්කන්ධයක් මත ශක්තියක් ගබඩා වේ. එම ශක්තිය හඳුන්වන්නේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ලෙසයි. එකී ශක්තිය ඇසුරින් ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුල යම් ස්ථානයක ගුරුත්ව විභවය අර්ථ දක්වා ඇත.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ____________ Date: __/__/__

ගුරුත්ව විභවයේ අර්ථ දැක්වීම ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුල යම් ලක්ෂයක තාත්‍ය ඒකක ස්කන්ධයක ගබඩා වන ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය එම ස්ථානයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය නම් වේ.

ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුල ගුරුත්ව විභවය V වන ස්ථානයක තාත්‍ය m ස්කන්ධයක් මත ගබඩා වන ගුරුත්ව විභව ශක්තිය W නම්;

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

$$\boxed{W = mV}$$

ගුරුත්ව විභවය අදිශයකි.

ඒකකය => $J\,kg^{-1}$

note →

(01). ගුරුත්ව විභවයට නවත් අර්ථ දැක්වීමක් :-

ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුල යම් ලක්ෂයට මෙහාට ඒකක ස්කන්ධයක් ගෙනෙන විටේදී මුක්ත වන ශක්තිය එම ලක්ෂයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය වේ.

(02) ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් තුල A නම් වූ ලක්ෂයේ සිට B නම් වූ ලක්ෂයට ඒකක ස්කන්ධයක් (1kg) ගෙන යාම සඳහා කළ යුතු කාර්යය W නම්; W ලබා දෙන්නේ පහත සමීකරණයෙන්.

$$W = V_B - V_A$$

V_B හා V_A යනු පිළිවෙලින් B හා A ලක්ෂ වල ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවයන් වේ.

(03). A ලක්ෂයේ සිට B දක්වා ස්කන්ධයක් ගෙන යාමට කළ යුතු කාර්යය W නම්,

$$W = m(V_B - V_A)$$ වේ.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : ______ Date: __/__/__

(04). ස්ථාන දෙක අතර ස්කන්ධයක් ගෙන යාමට කල යුතු කාර්යය ගමන් කල මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ. එහෙයින් ගුරුත්වාකර්ෂන ක්ෂේත්‍රය සංස්ථිතික ක්ෂේත්‍රයකි.

(05). M ස්කන්ධයක් මගින් සනිර්මාණය කරන ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රය M ස්කන්ධයේ සිට r දුරින් ලක්ෂයක විභවයට ප්‍රකාශනයක් පහතින් දැක්වේ.

විභවය V නම්,

$$V = -\frac{GM}{r}$$

ඉහත M මගින් නිර්මාණය කරන ක්ෂේත්‍රයේ M සිට r දුරින් ලක්ෂයක m ස්කන්ධයක් තැබූ විට ගබඩා වන ශක්තිය W නම්,

$$W = -\frac{GMm}{r}$$

පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය.

පෘථිවිය අති විශාල වස්තුවකි. එය මගින් ඒ අවට ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි. එය හඳුන්වන්නේ පෘථිවි ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය ලෙසයි.

Que →

(i). පෘථිවිය M ස්කන්ධයක් සහිත R අරයක් සහිත ඒකාකාර ඝනත්වයක් ඇති වස්තුවක් යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(ii). පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරින් පෘථිවියෙන් පිටත ලක්ෂයක ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(iii). එම ප්‍රකාශනයේ r වෙනුවට R යොදා පෘථිවිය මත ලක්ෂයක ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවට ප්‍රකාශනයක් අපෝහනය කරන්න.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

(iii) . පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරින් පෘථිවිය තුළ ලක්ෂයක ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවට ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(i) . $g = \frac{GM}{r^2}$

(ii) . $g = \frac{\Delta \phi}{\Delta A}$

$g = \frac{4\pi G . M}{4\pi R^2}$

$g = \frac{GM}{R^2}$

(iii) . $g = \frac{4\pi G . r^3 M}{4\pi r^2 . R^3}$

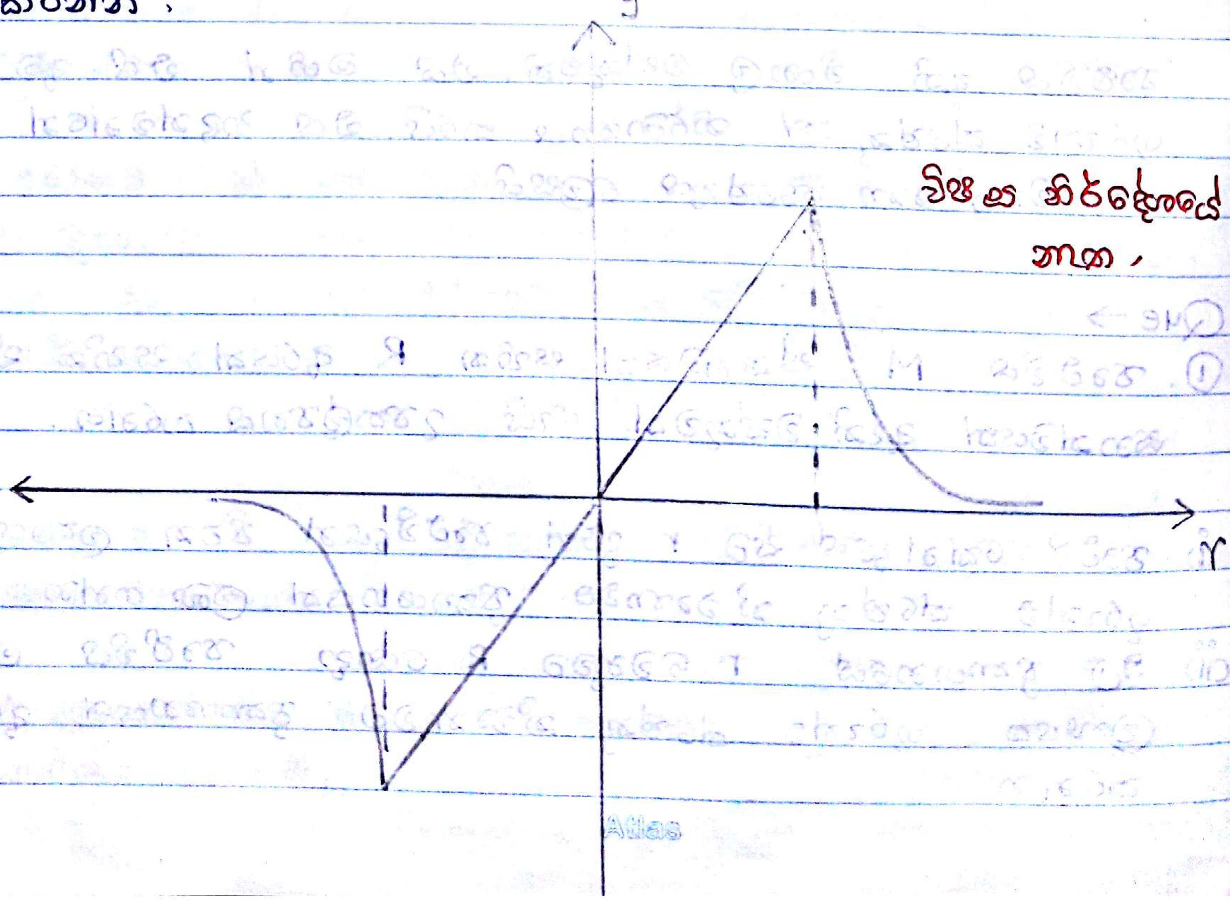
$g = \frac{GMr}{R^3}$

$d = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$

$d = \frac{x}{\frac{4}{3}\pi r^3}$

$x = \frac{r^3 M}{R^3}$

Que → ② පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට මනින ලද දුර r සමග ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



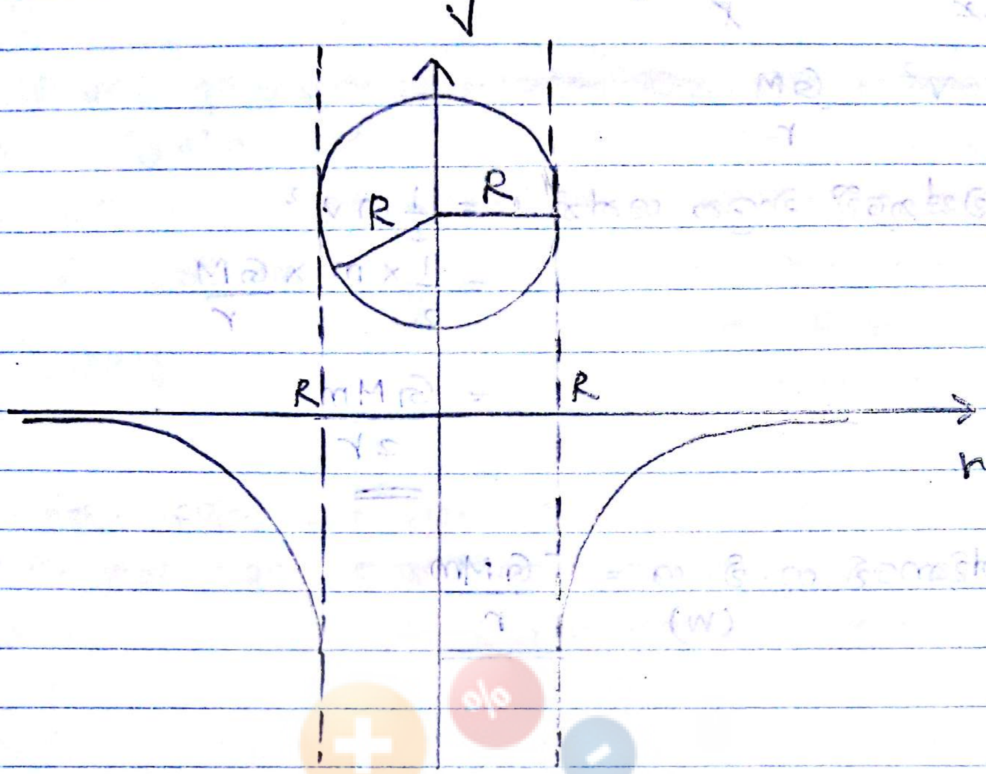
විෂය නිර්දේශයේ නැත.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

Que→ පෘථිවිය මත හා පෘථිවියෙන් පිටත ගුරුත්ව විභවය දුර
(3). සමග වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.



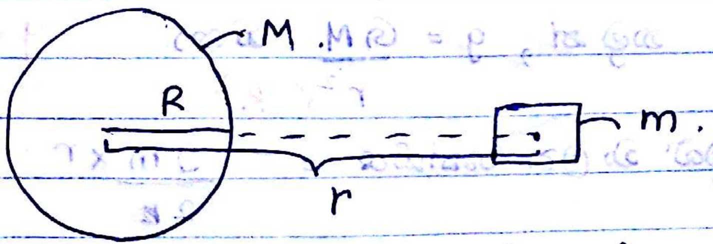
(4). පෘථිවියේ අරය R ද, පෘථිවියේ ස්කන්ධය M ද වේ. ස්කන්ධය m වන චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවිය වටා කක්ෂගත වී ඇත. එම වෘත්තාකාර කක්ෂයේ කේන්ද්‍රය පෘථිවි කේන්ද්‍රය වන අතර අරය r වේ. චන්ද්‍රිකාවට වෘත්ත පථයේ චලිත වීමට අවශ්‍ය කේන්ද්‍ර අභිසාරී

(i). බලය සපයා ගන්නේ කෙසේද?

(ii). චන්ද්‍රිකාවට කක්ෂයේ කේන්ද්‍රය දෙසට $F = ma$ යෙදීමෙන් එහි චාලක ශක්තියට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(iii). චන්ද්‍රිකාව චලිත වන්නේ ඒකාකාර v වේගයෙනි. චන්ද්‍රිකාවේ ගු. වි. ශ. ට ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iv). චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තියට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.



(i). ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය මගින් / පෘථිවිය දෙසට ඇති ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය මගින් / චන්ද්‍රිකාවේ බර.

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

(ii). $\leftarrow F = ma$

$$\frac{GmM}{r^2} = m \times \frac{v^2}{r}$$

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

∴ වස්තුවේ චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2}mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times m \times \frac{GM}{r}$$

$$= \frac{GMm}{2r}$$

(iii). චන්ද්‍රිකාවේ ගු. වි. ශ (W) $= \frac{-GMm}{r}$

(iv). ∴ චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තිය $= \frac{GMm}{2r} - \frac{GMm}{r}$

$$= \frac{GMm}{r}\left(\frac{1}{2} - 1\right)$$

(5) පෘථිවිය මත ගුරුත්ව ත්වරණය g නම්, g ඇසුරින් චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තියට ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තිය $= -\frac{GMm}{2r}$

නමුත්, $g = \frac{GM}{r^2}$ නිසා $\quad g = \frac{GM}{R^2}$

මුළු චාලක ශක්තිය $= -\frac{gm \times r}{2} = \frac{GMm \times R^2}{2r \times R^2}$

$$= -\frac{gmr}{2} = \frac{gmR^2}{2r}$$

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

⑥ - ඉහත චන්ද්‍රිකාව කක්ෂ ගත කිරීම සඳහා වැය කල යුතු **අවම** ශක්තිය ගණනය කරන්න.

චන්ද්‍රිකාවට අවම ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයක් දැනෙන්නේ r දුරින් සිටින විට දීය.

∴ වැය කළ යුතු අවම ශක්තිය = කළ යුතු කාර්යය

$$= F x$$

$$= \frac{GMm}{r^2}(r-R)$$

චන්ද්‍රිකාවට ප්‍රවේගයක් ලබා දීමෙන් ද කක්ෂ ගත කල හැක. ප්‍රවේගයක් නොලැබෙන ලෙස ද කක්ෂ ගත කළ හැකිය. අවම ශක්තියක් ලැබෙන සේ යනු ප්‍රවේගයක් නොපවතින අවස්ථාවයි.

පෘථිවිය මත ගු. වි. ශ = V_1

පථය මත ගු. වි. ශ = V_2,

$$W = m(V_2 - V_1)$$

$$W = m\left(-\frac{GM}{r} - \left(-\frac{GM}{R}\right)\right)$$

$$W = m\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{R}\right)$$

$$W = GMm\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r}\right)$$

$$W = GMm\left(\frac{r-R}{Rr}\right)$$

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

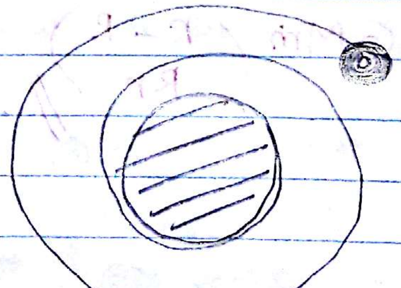
⑦ මෙසේ සොයාගත් අවම ශක්තිය චන්ද්‍රිකාවේ මුළු ශක්තියට සමාන නොවන්නේ ඇයි ?

මුළු ශක්තිය යනු චන්ද්‍රිකාව සතු චා. ශක්තියේත් මුළු ගු. වි. ශක්තියේත් එකතුවයි.
නමුත් අවම ශක්තිය යනු, ප්‍රවේගයක් රහිත චන්ද්‍රිකාවේ ගු. වි. ශක්තියේ අගයයි.
∴ මෙම අගයයන් වෙනස් වේ.

⑧. කිසියම් හේතුවක් නිසා චන්ද්‍රිකාවේ ශක්තිය ක්‍රමයෙන් අඩු වන්නේ නම්, එහි වේගයට සිදු වන්නේ කුමක් ද? කක්ෂයේ අරයට සිදු වන්නේ කුමක් ද?

මුළු ශක්තිය $= \frac{(-)GMm}{2r}$

මුළු ශක්තිය අඩු වෙනකොට r අඩු වේ. මුළු ශක්තිය අඩු වීම යනු, සංඛ්‍යාත්මක අගය වැඩි වීමයි. ඒ සඳහා අරය අඩු විය යුතුය.
$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ට අනුව, r අඩු වන විට v වැඩි වීමයි.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : Date: / /

Q ₄ₑ →

(1) චන්ද්‍රිකාවේ ආවර්ත කාලය යනු එය පෘථිවිය වටා එක් වටයක් ගමන් කිරීමට ගත වන කාලයයි. ආවර්ත කාලය T, චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂයේ අරය r නම්, $T^2 \propto r^3$ බව පෙන්වන්න.

$$V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$V^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\frac{V^2}{r^2} = \frac{GM}{r \times r^2}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} \times r^3$$

$$\omega^2 = \frac{GM}{r^3}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{GM}{r^3}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} \times r^3$$

($\frac{4\pi^2}{GM}$ → නියතයක්.)

$$\therefore \; T^2 \propto r^3$$

- භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකා -

කිසියම් චන්ද්‍රිකාවක් සැමවිටම පෘථිවියේ කිසියම් ස්ථානයකට ඉහලින් පවතින පරිදි කක්ෂගත වී ඇත්නම්, එම චන්ද්‍රිකාව භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවකි.

එනම්, චන්ද්‍රිකාව සැම විටම පෘථිවියට සාපේක්ෂව නිසලව පවතී.

මෙවිට, චන්ද්‍රිකාවේ ආවර්ත කාලය පෘථිවියේ ආවර්තකාලය වන පැය 24 ම වේ.

භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් සෑම විටම නියත කක්ෂයක ගමන් කරයි.

Atlas

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ..../..../....

එහි, කක්ෂයේ අරය නියත අගයකි. එය සෑම විටම, පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට එකම දුරක් ඉහලින් පිහිටයි.

Que →

(10). පහත දත්තයන් භාවිතා කර භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක කක්ෂයේ අරය ගණනය කරන්න.

පෘථිවියේ අරය (R) = 6400 km

පෘථිවියේ ආවර්ත කාලය (T) = 24 h

පෘථිවිය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය = 9.8

පෘථිවියට, $T^2 \propto R^3 \rightarrow (1)$

චන්ද්‍රිකාවට, $T^2 \propto r^3 \rightarrow (2)$

පෘථිවියට,

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM}\right) r^3$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{gR^2}\right) \times r^3$$

$$24 \times 60 \times 60 = \left(\frac{4}{10} \times \frac{22}{7} \times \frac{22}{7} \times \frac{1}{6400 \times 10^3} \times \frac{1}{6400 \times 10^3}\right) \times r^3$$

$$r^3 = \frac{24 \times 60 \times 60 \times 10^{11} \times 64 \times 64 \times 7 \times 7}{22 \times 22 \times 4}$$

$$r = 89580 \text{ km}$$

~~18400 km~~ 500500 km

0.0414
0.0414
0.0828

1.8062
1.8062
0.8451
0.8451
0.4771
0.4771
0.7782
78.0355
0.0828
7.9522

0.4472
1.8062
1.8062
0.8451
0.8451
7.8210
2.6849
4.9891

1.0414
1.0414
0.6021
2.6849

4.1981
1.6664

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

No : .... Date: ../../..

⑪. භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාව ගමන් ගන්නා වේගය කුමක් ද?

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$V = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{42400}{24 \times 60 \times 60}$$

$$V = \underline{\underline{3.084 \, km s^{-1}}}$$

වියෝග ප්‍රවේගය -

පෘථිවි ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රය තුළ යම් ස්ථානයක ඇති වස්තුවක්, පෘථිවි ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍රයෙන් ගැලවී යාම සඳහා එම ස්ථානයේදී ලබා දිය යුතු අවම ප්‍රවේගය එම ස්ථානයට අනුරූප වියෝග ප්‍රවේගය ලෙස හඳුන්වා ඇත. උදා:-

උදාහරණයක් ලෙස පෘථිවිය මත ඇති වස්තුවක් පෘථිවි ක්ෂේත්‍රයෙන් ගැලවී යාම සඳහා පෘථිවිය මත දී ලබා දිය යුතු අවම ප්‍රවේගය පෘථිවිය මත වියෝග ප්‍රවේගය වේ.

Que →

⑫. පෘථිවියේ අරය R වේ. පෘථිවියේ ස්කන්ධය M වේ. පෘථිවිය මත දී වියෝග ප්‍රවේගයට ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

පෘථිවිය මත දී චා.ශ + ගු.වි.ශ = අනන්තයේදී චා.ශ + ගු.වි.ශ

$$\frac{1}{2} m V_E^2 + \left(-\frac{GM \times m}{R}\right) = 0 + 0$$

$$\frac{1}{2} m V_E^2 = \frac{GMm}{R}$$

$$V_E^2 = \frac{2GM}{R}$$

$$GM = gR^2$$

$$\therefore V_E = \sqrt{2gR}$$

www.MathsApi.com

Scanned by CamScanner

No : Date : / /

සටහන

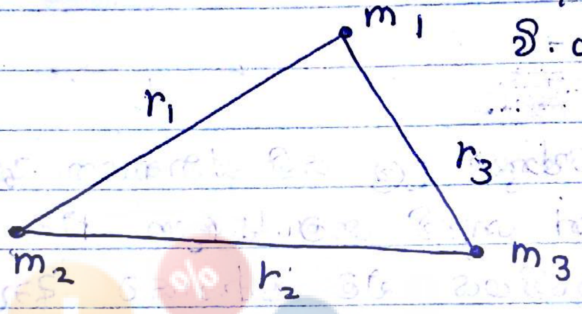
1). වියෝග ප්‍රවේගය ස්කන්ධය මත රඳා පවතින්නේ නැත.

2). පෘථිවිය මතදී සැපයිය යුතු ආරම්භක චාලක ශක්තිය (වියෝවීම සඳහා) ස්කන්ධය මත රඳා පවතී.

3). පෘථිවියට ඉහළ ලක්ෂ්‍යයකට අනුරූප වියෝග ප්‍රවේගයක් පවතී. එය, පෘථිවිය මත වියෝග ප්‍රවේගයට වඩා අඩුය.

Tute (16)

පද්ධතියේ මුළු ගුරුත්ව වි. ශක්තිය සොයන්න.



පළමුව m_1 ගෙන එන විට,
$V_1 = 0$.

දෙවනුව m_2 ගෙන එන විට,
$$V_2 = \frac{-G m_2 m_1}{r_1}$$

තෙවනුව m_3 ගෙන එන විට,
$$V_3 = \frac{-G m_1 m_3}{r_3} + \frac{-G m_2 m_3}{r_2}$$

∴ පද්ධතියේ අවසාන මුළු විභව ශක්තිය $= V_1 + V_2 + V_3$
$$= -G\left(\frac{m_1 m_2}{r_1} + \frac{m_1 m_3}{r_3} + \frac{m_2 m_3}{r_2}\right)$$

Maths api .com

Scanned by CamScanner