සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

පෙරහුරු පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2022
Practice Test - Grade 13 - 2022

භෞතික විද්‍යාව II

01 S II

කාලය: පැය තුනයි

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි.

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය ලබාදෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදා ගන්න

විභාග අංකය: ....

වැදගත් :

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 15 කින් යුක්ත වේ.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය **A** සහ **B** යන කොටස් **දෙකකින්** යුක්ත වේ. **කොටස් දෙකට ම** නියමිත කාලය **පැය තුනකි.**
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු **නො ලැබේ.**

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා

22 A/L අපි [papers group]

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බවද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නො වන බව ද සලකන්න.

B කොටස – රචනා

මෙම කොටස ප්‍රශ්න **හයකින්** සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. මේ සඳහා ඔබ සපයා ගනු ලබන කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න.

- සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A** සහ **B** කොටස් **එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ. A කොටස B කොටසට උඩින්** තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ලැබෙනු ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න
(**ගුරුත්වජ ත්වරණය, g = 10ms^{-2}** ලෙස සළකන්න.

1. සූර්ණ මූලධර්මය භාවිතයෙන් වීදුරු කැබැල්ලක ස්කන්ධය මැනීම සඳහා භාවිත කළ මීටර් රූල නිශ්පාදනයේ දී ක්‍රමාංකිත දිගට වඩා වැඩියෙන් දෙපසට විහිදී ඇත. එම දුර ප්‍රමාණය සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් සැලසුම් කරයි.

මේ සඳහා පිහිදාරයක්, මීටර් රූලක්, පඩි පෙට්ටියක් සහ නූල් සපයා ඇත

(a) මීටර් රූල පිහිදාරය මත සංතුලනය කළ යුතුව ඇත. මීට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

(b) සුදුසු ස්කන්ධයක් (M) පඩි පෙට්ටියෙන් තෝරා ගෙන විදුරු කැබැල්ල ස්කන්ධය (m) පිහිදාරයේ සිට L හා l දුරින් එල්ලා සංතුලනය කර ඇති ආකාරය පහත දී ඇති මේසය මත ඇඳ අදාල මිනුම් එහි ලකුණු කරන්න.

මේසය

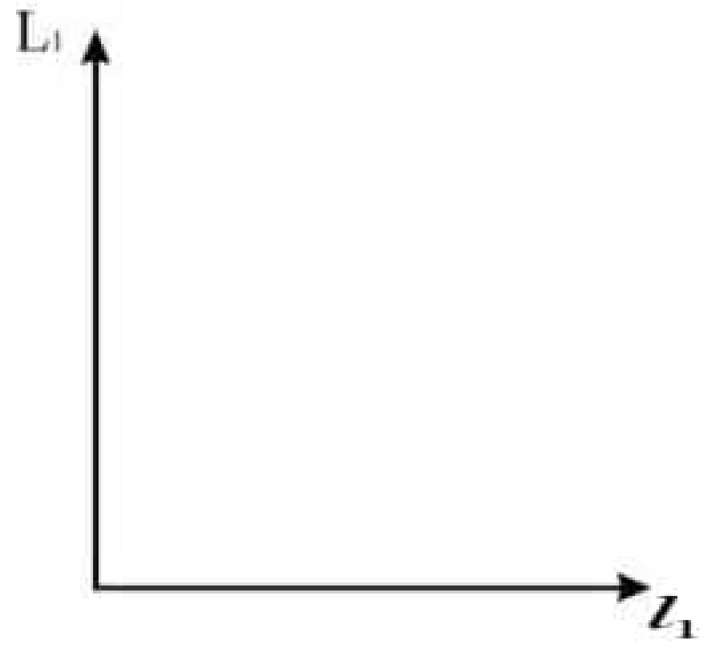
(c) ඉහත රාශි අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

22 A/L අපි [papers group]

(d) විදුරු කැබැල්ලේ ස්කන්ධය m සෙවීමට අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරය සඳහා ඉහත සම්බන්ධතාව නැවත ලියා දක්වා ස්වායත්ත විචල්‍යය සහ පරායත්ත විචල්‍යය සඳහන් කරන්න.

(e) නිශ්පාදිත මීටර් රූල 1 (m) ලෙස ක්‍රමාංකනය කිරීමේදි දෙපසට සමානව වැඩිපුර මැන ඇති දිගවල එකතුව x ලෙස සලකා දෙකෙළවර සිට M ට හා m ට ඇති දුරවල් L_1 හා l_1 ලෙස මැනගනු ලැබේ. x සෙවීමට අවශ්‍ය ප්‍රකාශනය ඉහත (c) කොටසේ ලබාගත් සම්බන්ධය යොදා L_1, l_1, x, M, m හා මීටර රූලේ ක්‍රමාංකිත දිග 1 (m) ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(f) ප්‍රස්තාරයේ පහත දී ඇති අක්ෂ තලය මත අඳින්න. L_1 හා l_1 හි ඒකක සඳහන් කරන්න.



(g) ඉහත ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.4 සහ අන්තඃඛණ්ඩය $\pm 30.3cm$ නම් x ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

2. සිසුන් කණ්ඩායමකට පාසල් විද්‍යාගාරය තුලදී ජලයේ වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය පරීක්ෂණාත්මකව සෙවීමට නියමිතව ඇත.

(a) වාෂ්පිකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය අර්ථ දක්වන්න.

....

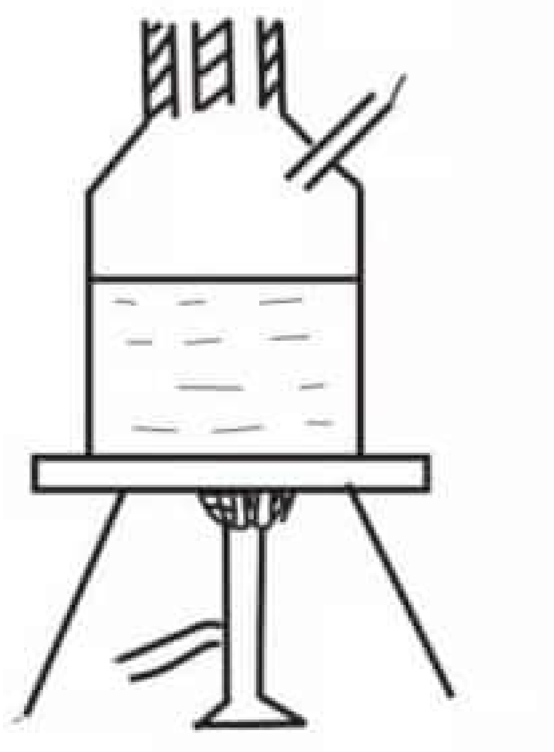
....

....

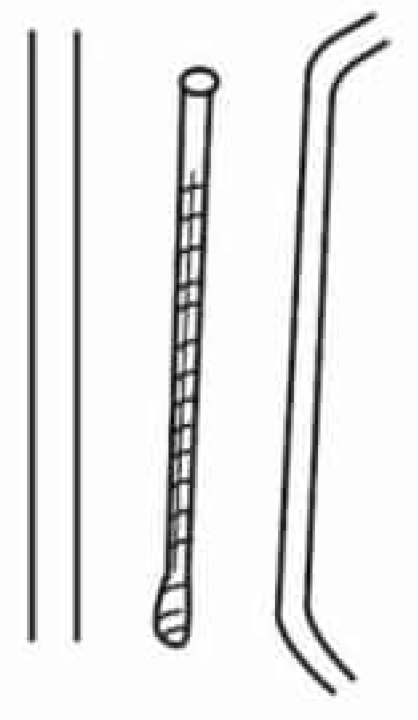
....

(b) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා පළමුවෙන්ම වායුගෝලීය පීඩනයේ පවතින හුමාලය ආරක්ෂාකාරීව නිපදවා ගත යුතුය. ඒ සඳහා යොදාගත් උපකරණ කිහිපයක් පහත දක්වා ඇත.

22 A/L අපි [papers group]



a (රූපය)



මේවා නිවැරදි ආකාරයට සවිකර ඇති අයුරු a රූප සටහනේ ඇඳ පෙන්වන්න.

I. වියලි හුමාලය ලබාගැනීම සඳහා හුමාලය පිටවන නළයේ කෙළවරට තවත් උපකරණයක් සවිකළ යුතුව ඇත. එම උපකරණය කුමක්ද?

....

එය සවිකර ඇති ආකාරය ඇඳ පෙන්වන්න.

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී පරිසරය සමඟ සිදුවන තාප හානිය අවම කිරීම සඳහා අනුගමනය කළ යුතු පූර්වෝපායය කුමක්ද ?

....

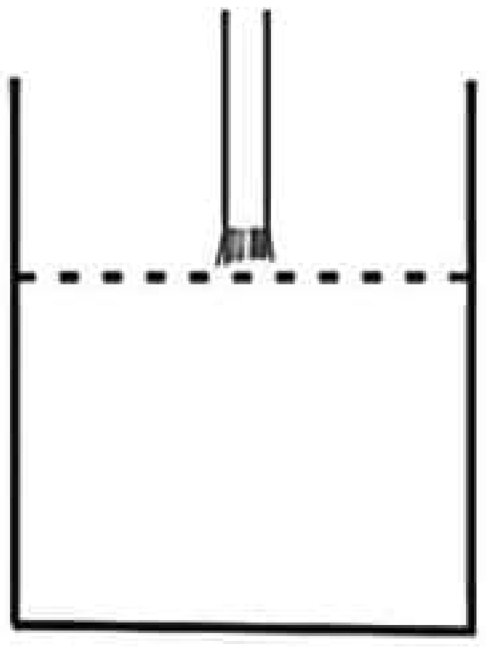
....

....

....

....

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී නිවැරදිව සකසා ගත් කැලරිමීටරයක් තුළ වියළි හුමාලය ජලය සමග මිශ්‍ර කළ යුතුය.
කැලරිමීටරය තුළ හුමාලය මිශ්‍ර කරන විට එය තුළ ඇති උපකරණ ඇඳ පෙන්වන්න.



(e) සිසුන් කණ්ඩායම පහත දත්ත හා තොරතුරු ලබාගෙන ඇත.

මන්ථය සහිත තඹ කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය	=	112.0 g
ජලය දැමූ පස කැලිරිමීටරයේ ස්කන්ධය	=	468.2 g
ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය	=	25 ^{0}C
මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය	=	35 ^{0}C
හුමාලය ඝනීභවනය වූ මිශ්‍රණයේ මුළු ස්කන්ධය	=	474.3g
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	=	4200J kg^{-1} K^{-1}
තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව	=	390J kg^{-1} K^{-1}

I. කැලරිමීටරය හා එහි තිබූ ජලය මගින් ලබාගත් තාපය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

II. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය (L) ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

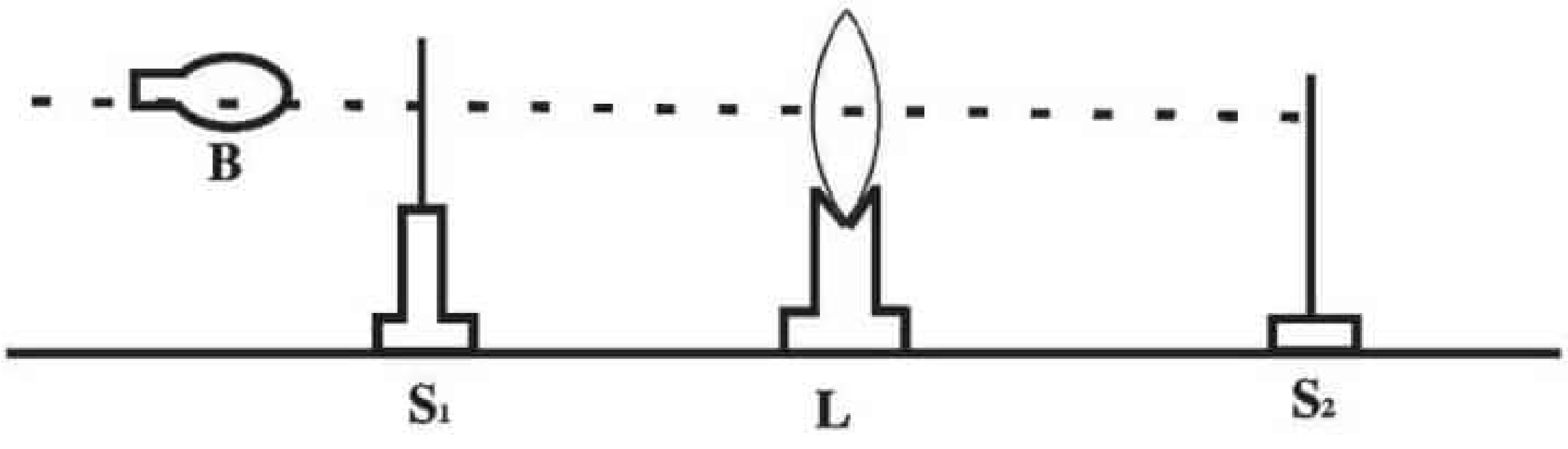
....

....

....

22 A/L අපි [papers group]

3. වස්තුවක රේඛීය විශාලනය (m) උපයෝගි කර ගනිමින් උත්තල කාචයක නාභිය දුර (f) සෙවීම සඳහා යොදා ගත හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් පහත රූපයේ දැක්වේ. ඒ සඳහා උත්තල කාචයක් (L), මිලි මීටර් වලින් ක්‍රමාංකනය කරන ලද තල විදුරු පෘෂ්ඨයක් (S_1) බල්බයක් (B) මිලි මීටර් වලින්, ක්‍රමාංකනය කරන ලද සුදු පැහැති තිරයක් (S_2) හා මීටර් රූලක් ඔබට සපයා ඇත.



කාචයේ සිට S_1 පරිමාණයට ඇති දුර වෙනස් කරමින් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් S_2 තිරය මත සෑදෙන ලෙස S_2 සීරු මාරු කොට කාචයේ සිට තිරයට ඇති දුර v සහ රේඛීය විශාලනය (m) මැන ගනු ලැබේ.

(a) I) පරීක්ෂණයට පෙර උත්තල කාචයේ දළ නාභිය දුර සොයා ගන්නේ කෙසේද ?

....

....

....

II) දළ නාභිය දුර සොයා ගැනීමේ වාසිය කුමක්ද?

....

....

(b) I) ඉහත පරීක්ෂණයට අදාල ලකුණු සම්මුතිය යෙදූ කාච සූත්‍රය ලියන්න.

....

II) v ට එරෙහිව m හි ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට බලාපොරොත්තු වෙන ඉහත සූත්‍රය නැවත සකසන්න.

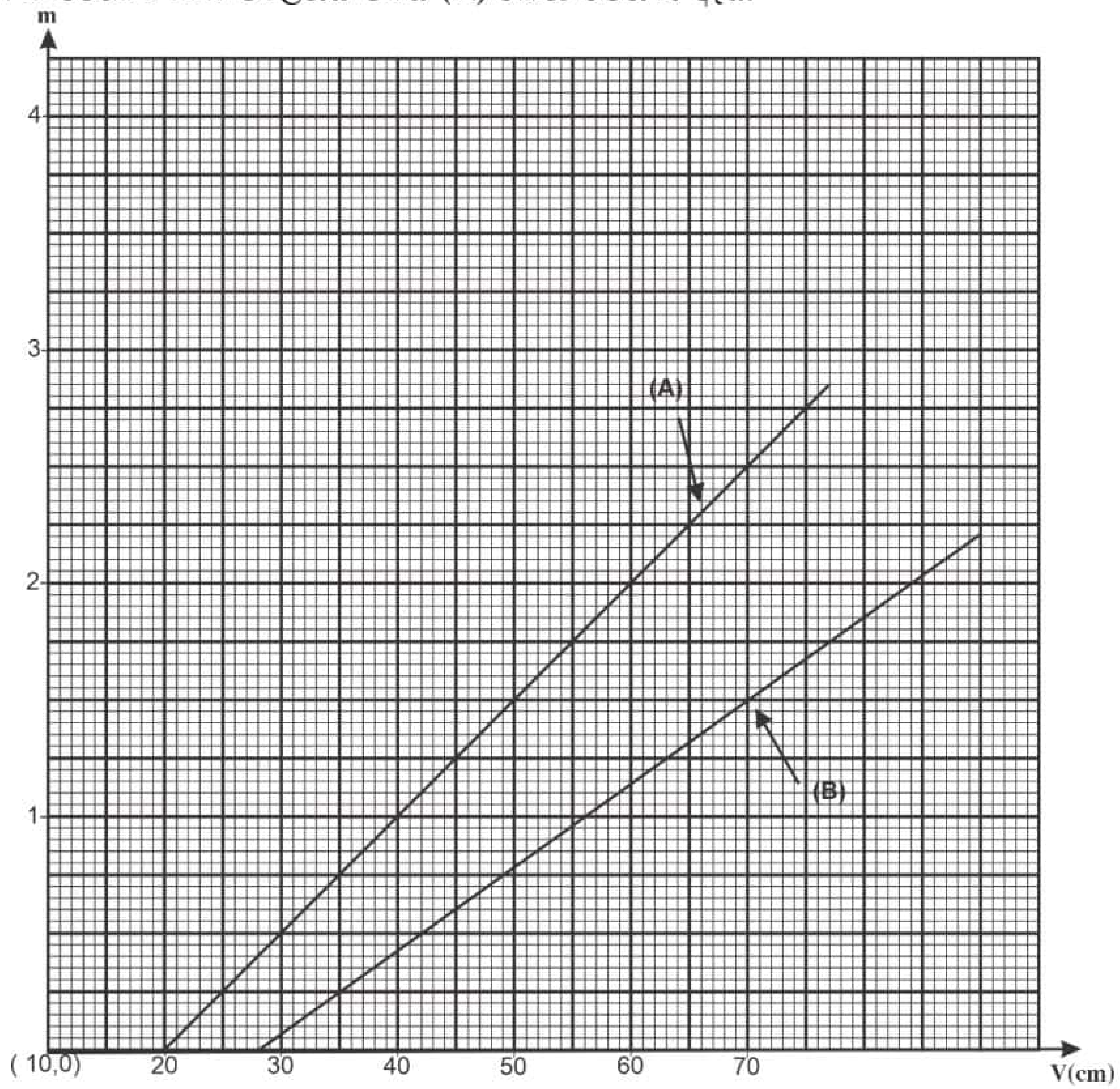
....

22 A/L අපි [papers group]

....

....

v ට එරෙහිව m හි විචලනය පහත (A) මඟින් පෙන්වා ඇත.



ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් උත්තල කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

....

....

(d) දැන් මෙම උත්තල කාචය සමඟ නාභි දුර නොදන්නා අවතල කාචයක් සංයුක්ත කොට මෙම පරීක්ෂණය නැවත සිදු කරනු ලැබේ.

(I) තිරය මත ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදීම සඳහා අවතල කාචයේ නාභිය දුර උත්තල කාචයේ නාභිය දුරට වඩා වැඩි විය යුතුද? අඩු විය යුතුද? හේතුව කුමක්ද?

....

....

....

(II) (B) ප්‍රස්ථාරයෙන් නිරූපණය වන්නේ සංයුක්ත කාචයේ v සහ m හි විචලනයයි.

a) සංයුක්ත කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

....

....

b) එනයින් අවතල කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

....

....

....

(e). විනිවිද පෙනෙන ද්‍රවයක් ඇති ටැංකියක පතුලේ 80cm ගැඹුරින් දීප්තිමත් වස්තුවක් ඇත. ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට 24cm ඉහළින් ඉහත සංයුක්ත කාචය තැබූ විට කාචයේ සිට 42cm ඉහළින් තැබූ තිරයක් මත එම වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්බය සෑදේ

i) කාචය සඳහා වස්තු දුර සොයන්න. .

....

....

22 A/L අපි [papers group]

....

....

....

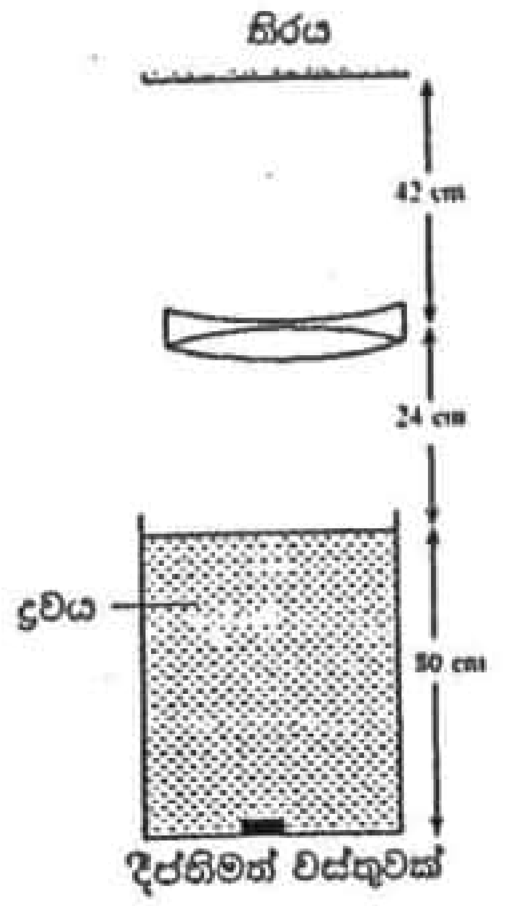
ii) එනයින් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

....

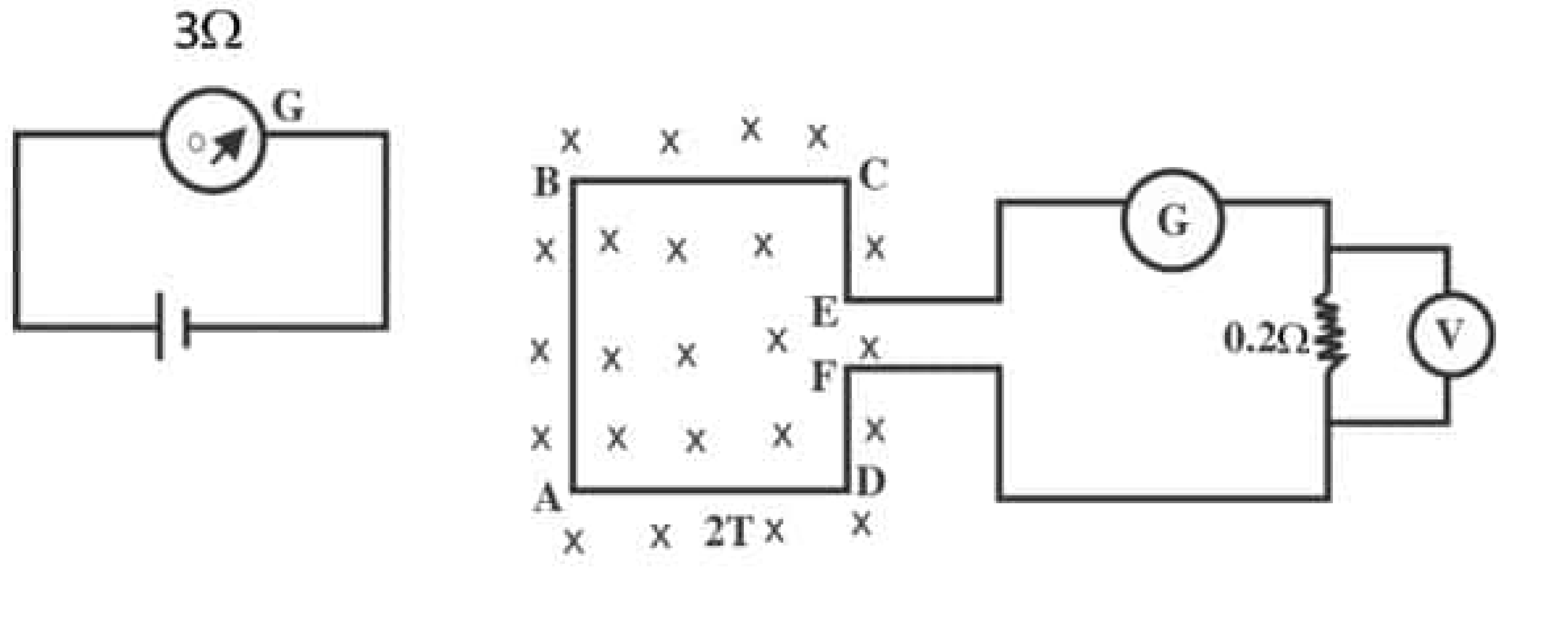
....

....

....



4. සිසුවකු විසින් විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ලෙන්ස් නියමය සහ ෆැරඩේ නියමය ආදර්ශණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පරිපථ භාවිතා කරයි.



G යනු මධ්‍ය ශුන්‍ය ගැල්වනෝ මීටරයකි. කෝෂයකට සම්බන්ධ කළ විට පළමු රූපයේ පරිදි උත්ක්‍රමණයක් දක්වන බව පෙනුනි. එහි ප්‍රතිරෝධය 3Ω වේ.

ABCD යනු කම්බි පුඩුවක් EF පරතරය නොසලකා හරින්න. කම්බි පුඩුවේ ප්‍රතිරෝධය 0.8Ω වේ.

v යනු පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරයකි. කම්බි පුඩුව 2T වන ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත. සම්බන්ධක කම්බිවල ප්‍රතිරෝධක නොසලකා හැරිය හැකිය.

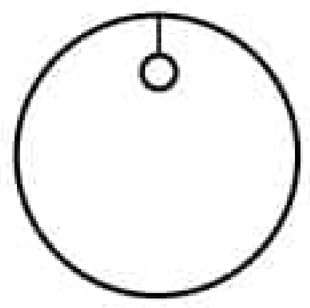
(a) (i) ෆැරඩේ නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) ලෙන්ස් නියමය සඳහන් කරන්න.

22 A/L අපි [papers group]

(b). පුඩුව හරහා ක්‍රියාත්මක වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රය 4s කාලයක් තුළදී 12T දක්වා වැඩිකරන ලදී.

(i) G හි උත්ක්‍රමණයේ දිශාව රූපයේ දක්වන්න.



(ii) G හි උත්ක්‍රමණයේ දිශාව අනුව ලෙන්ස් නියමය සත්‍ය වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(c). (i) පුඩුවේ වර්ගඵලය A ද තලයට ලම්භ වූ ස්‍රාව ඝනත්වය B ද , පුඩුව හරහා ස්‍රාවය ϕ ද නම්, එම රාශීන් අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

(ii) පුඩුව හරහා ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

(iii) පුඩුව හරහා ධාරාව සොයන්න.

(iv) වෝල්ට් මීටරයෙහි පාඨාංකය කුමක්ද?

....

....

(c) පාඨාංක තුනක් ලබාගැනීම සඳහා 4(s) කාලයක් තුළ ඒකාකාරීව ස්‍රාව සනත්වය (B) වැඩිකරන ලදී. ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී වෝල්ට් මීටර පාඨාංක පහත වගුවේ දැක්වෙයි.

(1)	(2)	(3)	(4)
B	V(mA)	ස්‍රාව සනත්වය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව	G හි අගයන්
12	5	-	-
22	10	-	-
32	15	-	-

(i) වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

(ii) ප්‍රතිඵල වලට අනුව ෆැරඩේ නියමය සනාථවෙයි ද?

....

....

....

....

22 A/L අපි [papers group]

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

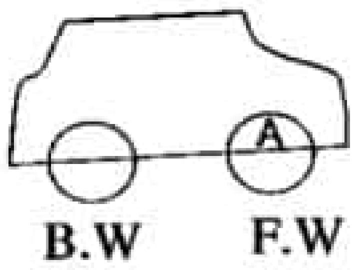
පෙරහුරු පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2022
Practice Test - Grade 13 - 2022

භෞතික විද්‍යාව II **01 S II**

B කොටස - රචනා
ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10ms^{-2}$)

22 A/L අපි [papers group]

5. භ්‍රමණ චලිත සමීකරණ සඳහන් කොට එහි සංකේත හඳුන්වන්න.
අවස්ථිති සූර්ණයේ ඒකකය සහ මානය ලියා දක්වන්න.
කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය ලියා දක්වන්න.
රෝදයක ස්කන්ධය 20kg වන අරය 30cm වන රෝද හතරක් සහිත වාහනයක ඉදිරි රෝද දෙක මත පමණක් (Front wheel Drive) ගියර් පද්ධතිය මගින් බලය සපයන අතර වාහනයට ඝර්ෂණය සහිත මාර්ගයක නිශ්චලතාවයේ සිට $25ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබා ගැනීමට 10(s) කාලයක් ගතවේ.

i) වාහනයේ ත්වරණය සොයන්න.
ii) රෝදවල කෝණික ත්වරණය සොයන්න.
iii) රෝදයක අවස්ථිති සූර්ණය සොයන්න.
(ස්කන්ධය M හා අරය r වූ රෝදයක අවස්ථිති සූර්ණය $1/2Mr^2$ ලෙස ගන්න.)
iv) රෝද සමග වාහනයේ ස්කන්ධය 1000kg නම්, පාරේ ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 වන විට ඉහත (1)හි ත්වරණය ලබාදීමට ඇන්ජිමෙන් සැපයිය යුතු බලය සොයන්න.
v) 

රූපයේ ඉදිරිපස රෝදය මත (F.W) හා පසුපස රෝදය මත (B.W) බලය ඇතිවන දිශාව දක්වන්න.
vi) තත්පර 10 කට පසු වාහනයේ රෝදයක කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.
vii) ඉදිරිපස සහ පසුපස රෝදවල ව්‍යාවර්තය කොපමණද?
viii) ඉහත කාලය තුලදී රෝද මත පමණක් ඇන්ජිමෙන් වැය වූ ශක්තිය කොමණද?
ix) ඝර්ෂණය සඳහා පමණක් සිදු කළ කාර්යය සොයන්න.
x) සාමාන්‍ය වාතයට වඩා N_2 වායුව රෝදවල යෙදීමෙන් රෝදවල ස්කන්ධය 60% කින් අඩුවේ නම්, ඉහත චලිතයේ ඝර්ෂණය මගින් කළ කාර්යය සොයන්න.
xi). 100km දුරකදී N_2 වායුව යෙදීම නිසා ඉතිරි කරගත හැකි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය කොපමණද?
(පෙට්‍රල් $1l$ මගින් ලබාදෙන ශක්තිය 7.2×10^6J ලෙස සළකන්න.)

6. (a) i) ඇඳි තන්තුවක පළමුවන උපරිතානයේ තරංග හැඩය අඳින්න .
ii) මාන විශ්ලේෂණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ඇඳි තන්තුවක තීරයක් තරංග ප්‍රවේගය (v) සඳහා ප්‍රකාශනයක් තන්තුවේ ආතතිය (T) හා ඒකක දිගක ස්කන්ධය (m) ඇසුරෙන් ගොඩනගන්න.
iii) පළමු උපරිතාන සංඛ්‍යාතය (f_1) සඳහා ප්‍රකාශනයක් තන්තුවේ දිග (l) හා ඒකක දිගක ස්කන්ධය (m) සහ තන්තුවේ ආතතිය (T) ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(b) කම්පනය වන x නැමති ප්‍රභවයක් සමග එක් කෙළවරක් වැසූ නලයක මූලික තානය හා එම නලයේ දිග මෙන් තුන් ගුණයක දිගින් යුක්ත ඇදි තන්තුවක පළමු උපරිතානය අනුනාද වේ. තවත් අවස්ථාවකදී කම්පනය වන y නැමති ප්‍රභවයක් සමග කෙළවරක් වැසූ නලයක දිග මෙන් හතර ගුණයක දිගින් යුක්ත දෙකෙළවර විවෘත නලයක මූලික තානය හා වෙනත් ආතතියකින් යුක්ත මුලින් සඳහන් කළ තන්තුවේ පළමු උපරිතානය අනුනාද වේ . x හා y එක විට නාද කළ විට තත්පරයකට නුගැසුම් 200ක් ඇති වන බව හඳුනාගෙන ඇත. වාතය තුල ධ්වනි ප්‍රවේගය $320ms^{-1}$ වේ. (ආන්ත ශෝධනය නොසළකා හරින්න.)

i) නලවල දිග හා තන්තුවේ දිග සොයන්න.

ii) x හා y ප්‍රභවයන්හි සංඛ්‍යාත සොයන්න.

iii) අවස්ථා දෙකේ දී තන්තු දිගේ තරංග ප්‍රවේග සොයන්න.

iv) අවස්ථා දෙකේදී තන්තු වල ආතති අතර අනුපාතය සොයන්න

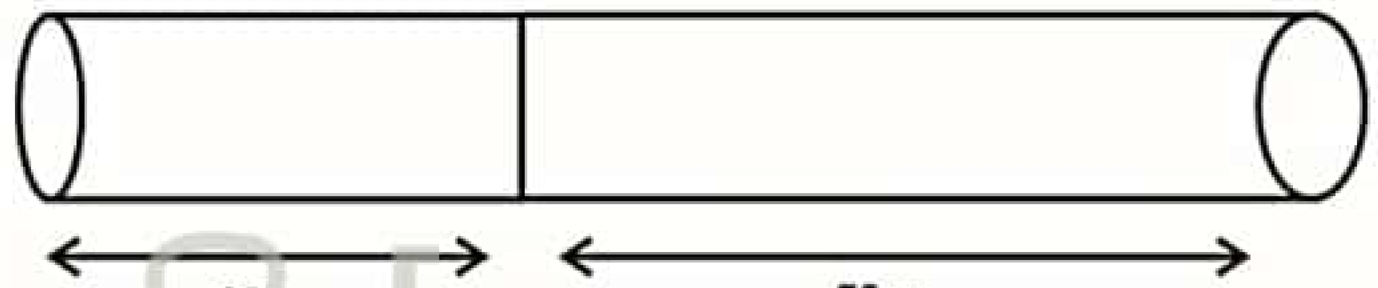
.

(c) 100 cm දිගැති විවෘත නලයක වූ වායු කඳක්, එක් කෙළවරක තැබූ කම්පන ප්‍රභවයකින් කම්පනය කරනු ලැබේ. ප්‍රභවයේ සංඛ්‍යාතය 0 සිට 1000 Hz දක්වා ක්‍රමයෙන් වෙනස් කරයි. වාතය තුල ධ්වනි ප්‍රවේගය $340ms^{-1}$ වේ. නලයේ ආන්ත ශෝධනය නොසළකා හරින්න.

i) ප්‍රභවය සමග අනුනාද වන නලය තුල ඇති වායු කඳෙහි සංඛ්‍යාතයන් සොයන්න.

ii) ප්‍රභවයේ සංඛ්‍යාතය සමඟ නලයේ ධ්වනි තීව්‍රතාව වෙනස් වන අයුරු දළ ප්‍රස්ථාරයකින් දක්වන්න.

iii) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නලයේ එක් කෙළවරක සිට 25cm ක දුරකින් නලය තුල තුනී ලෝහ තැටියක් සවිකර තිබේ. තැටිය නලය දිගේ එහා මෙහා චලනය කල හැකිය. ප්‍රභවයේ සංඛ්‍යාතය 0 සිට 1000 Hz දක්වා වෙනස් කරන විට එය සමඟ අනුනාද වන නලයේ ඇති වායු කඳෙහි සංඛ්‍යාතයන් සොයන්න. ස්ථාවර තරංග වලට අනුරූප තරංග රටා අඳින්න. විස්ථාපන නිශ්පන්ද තැටිය අසළ සෑදෙන බව සළකන්න.



22 A/L අපි [papers group]

7. (a) අරය a වූ ගෝලයක් එහි පරිමාවෙන් 3/4 ක්, ඝනත්වය ρ වූ ද්‍රවයක් තුල ගිලී ඉපිලේ.

(i) ගෝලයේ ඝනත්වය ρ ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii) ගෝලයේ බර $\pi a^3 pg$ බවද , ගෝලය සම්පූර්ණයෙන්ම හා හරි අඩක් ගිලී ඇති විට උඩුකුරු තෙරපුම පිළිවෙළින් $\frac{4}{3}\pi a^3 pg$ හා $\frac{2}{3}\pi a^3 pg$ බවද පෙන්වන්න.

(b) (i) ගෝලය ද්‍රවය තුල සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වා ප්‍රමාණවත් තරම් ගැඹුරකට ගෙන ගොස් අතහරී. පසුව එළඹෙන චලිතයේ දී ගෝලය v ආන්ත ප්‍රවේගයකට එළඹුනි. ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය η සඳහා ප්‍රකාශණයක් a,ρ,g සහ v ඇසුරින් ගොඩනගන්න.

(ii) ද්‍රවය තුල ගිල්වන ලද ගෝලය එයට ගැටගසන ලද සැහැල්ලු සිහින් තන්තුවකින් සිරස්ව පහළට අදී. විශාලත්වයෙන් v ට සමාන ප්‍රවේගයකින් සිරස්ව පහළට සීරුවෙන් ඇදගෙන යන විට තන්තුවේ ආතතිය F විය. F හි අගය π, a, ρ සහ g ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(iii) තවත් අවස්ථාවකදී තන්තුවෙන් ඈද ගෝලය සිරස්ව ඉහළට සීරුවෙන් ඔසවයි. නිශ්චල ගෝලය මත උපරිම පෘෂ්ඨීක ආතති බල ක්‍රියාකරන අවස්ථාවේ දී තන්තුවේ ආතතිය 2F විය. ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය නම් ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T සඳහා ප්‍රකාශණයක් a, ρ සහ g ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(iv) තන්තුවේ ආතතිය F වන අවස්ථාවකදී, තන්තුවේ අරය ගෝලයේ අරයෙන් $\frac{1}{100}$ වන අතර වික්‍රියාව $\frac{1}{100}$ නම් තන්තුවේ යංමාපාංකය සඳහා ප්‍රකාශණයක් a, ρ සහ g ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(v) (iii) අවස්ථාවේ වූ තන්තුව සීරුවෙන් සිඳ දමයි. ගෝලයේ ආරම්භක ත්වරණය g ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

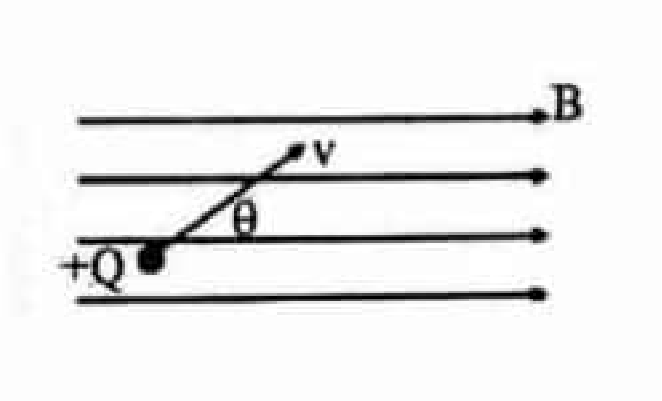
8. එදිනෙදා කටයුතුවලදී තාක්ෂණය භාවිතා වන විද්‍යුත් හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණවල විද්‍යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර භාවිතා කෙරේ. මුද්‍රණ කර්මාන්තයේ දී ඡායා පිටපත් යන්ත්‍ර, (Photo copy) සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික මුද්‍රණ යන්ත්‍ර (Digital Printing) CT Scanning, MRT Scanning වැනි වෛද්‍ය උපාංග බොහොමයක ක්ෂේත්‍ර භාවිතා කරන අතර ආරෝපණයක් විද්‍යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තුළ චලනය මෙහි මූලික භෞතික විද්‍යාත්මක මූලධර්ම වේ.

(a) i) ''විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර'' හා ''චුම්බක ක්ෂේත්‍රය'' ඇති වන ආකාරය වෙන් වෙන් වශයෙන් පැහැදිලි දක්වන්න.

ii) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය අර්ථ දක්වා Q ආරෝපණයක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E වන ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති විට ඇතිවන බලය F_e සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

iii) Q ආරෝපණයක් චුම්භක ස්‍රාවනත්වය B වන ක්ෂේත්‍රයක බල රේඛාවලට ලම්භකව v ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන විට ආරෝපණය මත චුම්බක බලයේ විශාලත්වය F_b සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වා බලයේ දිශාව ලබා ගන්නා නියමය ලියා දක්වන්න.

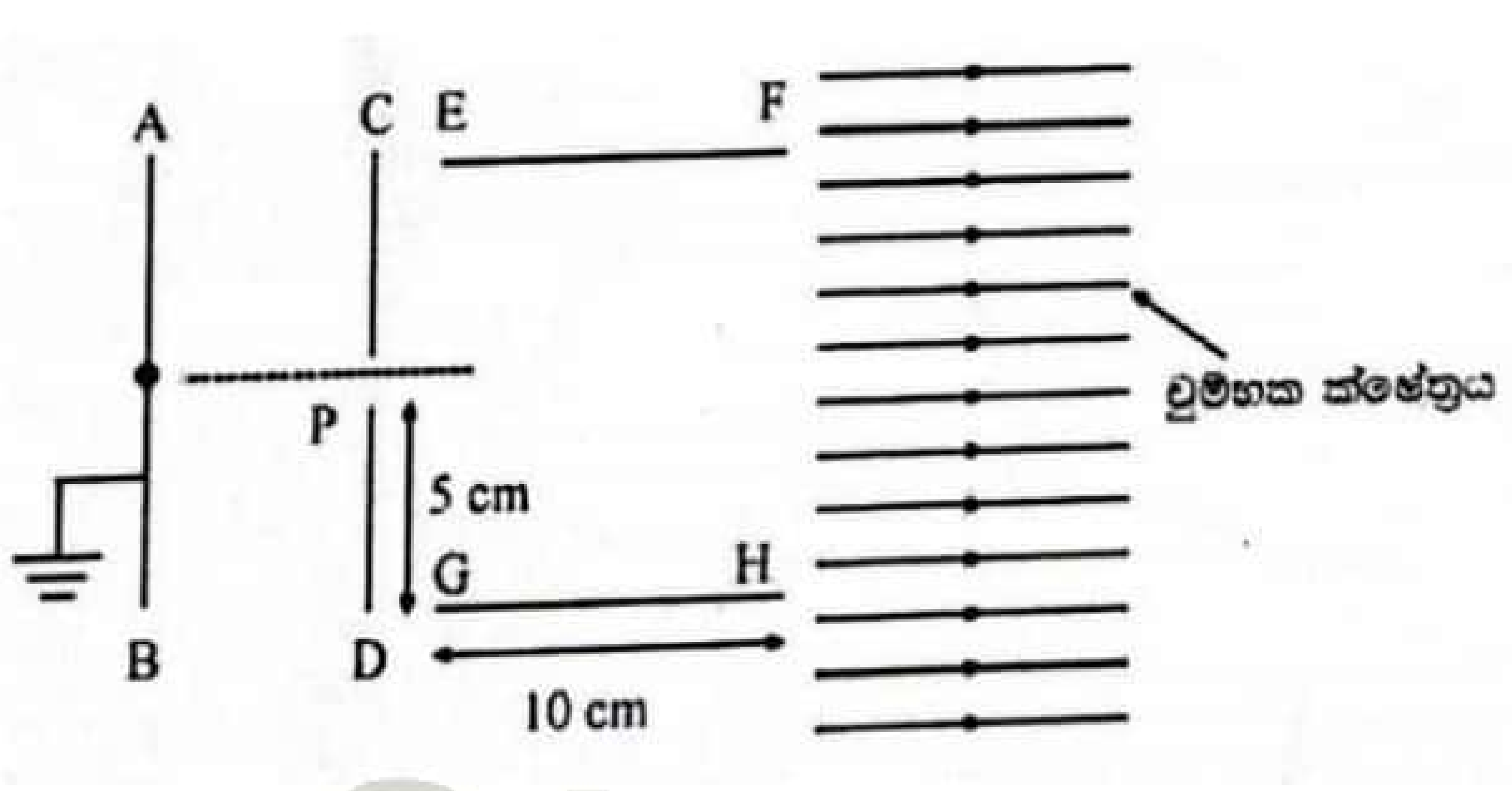
iv) පහත දැක්වෙන්නේ ස්‍රාව ඝනත්වය B වන තිරස්ව දකුණු දිශාවට ඇති ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක බල රේඛාවලට θ කෝණයකින් ආනතව v ප්‍රවේගයකින් විශාලත්වය + Q වන ආරෝපණයක් ඇතුළු වන අවස්ථාවකි.



(අ) ඉහත සටහන ඔබගේ උත්තර පත්‍රයේ පිටපත් කරගෙන ආරෝපණය චලනය විය හැකි පථය පැහැදිලි සටහනකින් ඉදිරිපත් කරන්න. (ගුරුත්ව බලය නොසලකා හරින්න)

(ආ) පථයේ අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.(ආරෝපණ ස්කන්ධය m වේ.)

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ ආරෝපිත අංශුවක් විද්‍යුත් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍ර භාවිතයෙන් ත්වරණය කොට අපගමනය කරවන සැකැස්මකි.



22 A/L අපි [papers group]

AB හා CD යනු සිරස් සමාන්තර තහඩු දෙකක් වන අතර AB භූගත කර CD ට විභවයක් ලබා දී ඇත. CD හි මධ්‍යයේ කුඩා සිදුරක් පවතී. (AB = CD = 10cm වේ.) මෙම තහඩු අතර පරතරය 4mm වන අතර AB තහඩුව ආසන්නයෙන් ඍණ ආරෝපිත අංශුවක් නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහල විට තිරස්ව ත්වරණය වී P සිදුරෙන් ඉවත් වී EF හා GH ආරෝපිත තිරස් තහඩු දෙක අතර ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයට ඇතුල් වේ. ඉන්පසු ඍණ ආරෝපිත අංශුව අපගමනය වී GH තහඩුවේ H කෙළවර ආසන්නයේ දී තිරස්ව පවතින චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ඇතුල් වේ.

i) EF හා GH තිරස් තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව කුමක්ද?

ii) තිරස් තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $2 \times 10^{7} NC^{-1}$ නම් ආරෝපිත අංශුව ලක්වන ත්වරණය සොයන්න. (ආරෝපිත අංශුවේ ආරෝපණය = 1.6×10^{-19} C

ආරෝපිත අංශුවේ ස්කන්ධය = 3.2×10^{-19} kg)

iii) P සිදුරේ සිට EF හා GH තිරස් තහඩු අතරින් ගොස් H කෙළවරින් ඉවත් වීමට ආරෝපණයට ගතවන කාලය කොපමණද ?

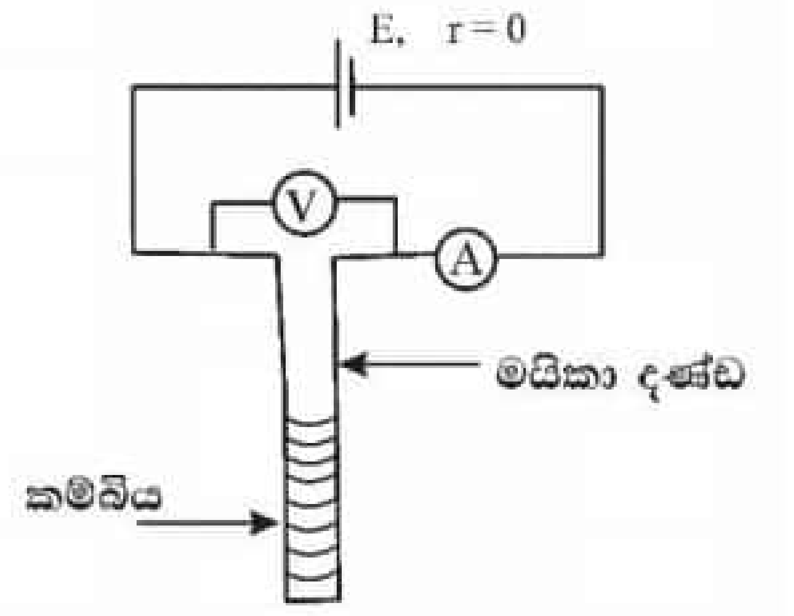
iv) P සිදුරෙන් අංශුව පැමිණෙන ප්‍රවේගය කොපමණද?

v) H හි දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අංශුව ඇතුල්වීමේ දී චුම්බක බල රේඛා සමඟ සාදන කෝණය θ නම් $\tan\theta = 1$ බව පෙන්වන්න.

vi) චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළ දී ආරෝපණය චලිත වන පථයේ අරය 10cm වීම සඳහා පැවැතිය යුතු චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය සොයන්න.

9. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කම්බියක් ආකාරයෙන් තනා ඇති එක්තරා ලෝහ වර්ගයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීමට අවශ්‍යව ඇත. ඒ සඳහා සුදුසු පරිපථ සටහනක් පහත දැක්වේ.



කම්බිය මයිකා දණ්ඩක් වටා ඔතා ඇත. V වෝල්ට් මීටරයේ ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω ක් වේ,

(a) i) කම්බිය මයිකා දණ්ඩක් වටා ඔතා ඇත්තේ මයිකාවල ඇති විශේෂ ගුණයන් දෙකක් නිසාය. එම ගුණයන් දෙක සඳහන් කරන්න.

ii) කම්බි කැබැල්ලක් ලෙස භාවිතා නොකර දඟරක් ලෙස භාවිතා කිරීමෙන් ඇති වන වාසිය කුමක්ද?

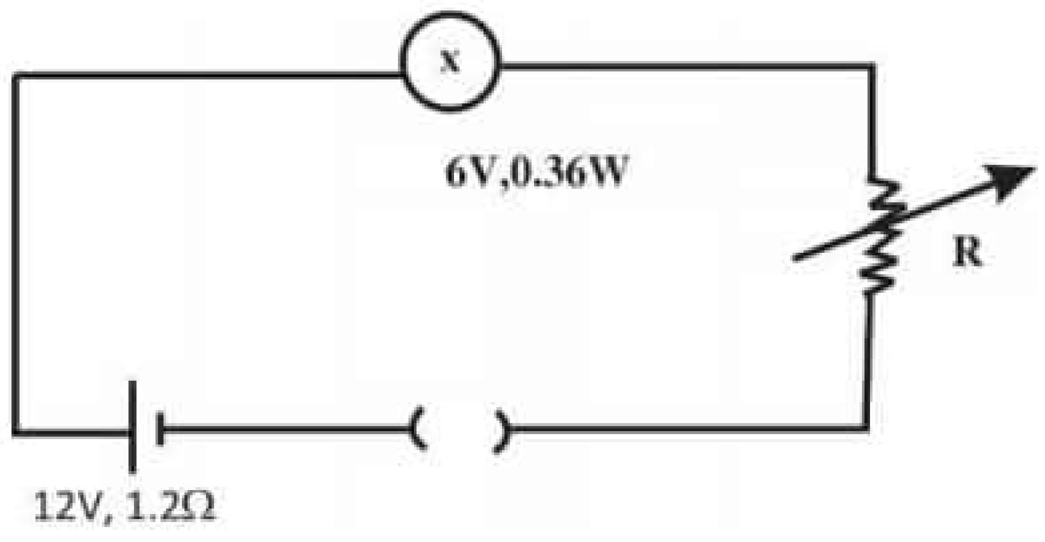
(b) 30^{0}C උෂ්ණත්වයේ දී V හා A හි පාඨාංක පිළිවෙලින් 4V සහ 20mA වේ. මයිකා දණ්ඩ 460^{0}C උෂ්ණත්වයේ ඇති තෙල් බඳුනක ගිල්වා ඇති විට එම පාඨාංක 3.6 V හා 10.8 mA වේ.

i) 30^{0}C දී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

ii) 460^{0}C දී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය සොයාගන්න.

iii) කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සොයන්න.

(c) රූපයේ දැක්වෙන්නේ 1m දිග තඹ කම්බියක් භාවිතා කර සාදා ඇති පරිපථයකි. බල්බය 6 V, 0.36V වන අතර කෝෂය 12V, 1.2Ω වේ.



තඹවල ඝණත්වය 9×10^{3} kgm^{-3} ක්ද, මවුලික ස්කන්ධය 63g mol^{-1} ද වේ. තඹ කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 1×10^{-8} m^{2} ද අදාළ උෂ්ණත්වයේදී තඹවල ප්‍රතිරෝධකතාව $1.8 \times 10^{-9}\ \Omega m$ ද වේ.

22 A/L අපි [papers group]

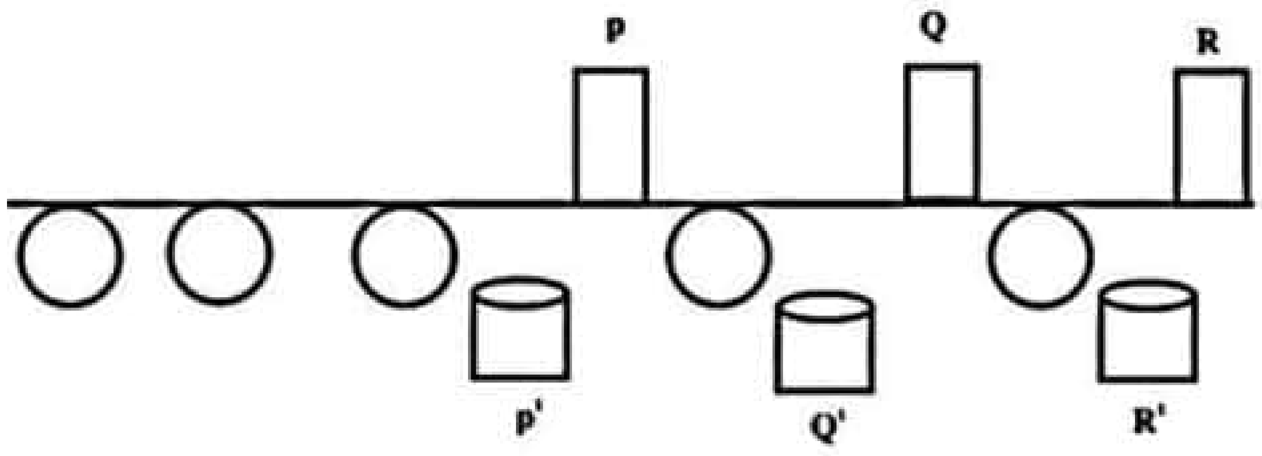
i) තඹ කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

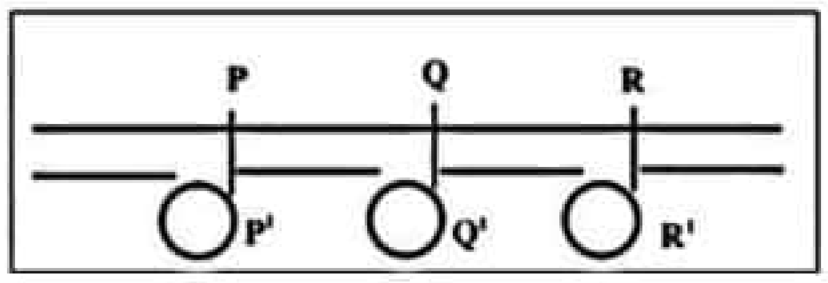
ii) බල්බය නියමිත ප්‍රමාණයෙන් දැල්වීම සඳහා R ට තිබිය යුතු අගය සොයන්න.

iii) සෑම තඹ පරමාණුවකින්ම එක් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් බැගින් ලබාදෙන බව උපකල්පනය කර තඹ $1m^3$ ක ඇති නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන සොයන්න. ඇවගාඩ්රෝ අංකය 6×10^{23} mol^{-1} වේ.

iv) තඹ කම්බිය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය සොයන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C වේ.

(B) (a) පොත් නිශ්පාදනාගාරයකදී පොත් වෙළඳපොළට නිකුත් කිරීමට පෙර ඒවායේ අඩුපාඩු (නිශ්පාදන දෝෂ) පවතී දැයි පරීක්ෂණයට භාජනය කරයි. මෙම ක්‍රියාවලියේදී පහත පරිදි ඇටවුමක් යොදාගෙන ඇත





* පොත්වල පිටකවරයේ (Cover Page) යම් දෝෂයක් පවතී නම් P දොරටුව පමණක් වැසී පවතී. එවිට එම පොත් P^1 බඳුනට එකතු වේ.

* පොත්වල අභ්‍යන්තර පිටුවල යම් දෝෂයක් පවතී නම් Q දොරටුව පමණක් වැසී පවතී. එවිට එම පොත් Q^1 බඳුනට එකතු වේ.

* පොත්වල දෝෂයක් නොපවතී නම්, R දොරටුව පමණක් වැසී ඇත. එවිට හොඳ පොත් R^1 බඳුන හරහා අසුරණය කරනු ලබන බඳුනට එක් වේ.

ඉහත ක්‍රියාවලිය ද්වාර පරිපථයක් හරහා සිදු කිරීමට එම ආයතනයේ සේවය කරනු ලබන තාක්ෂණික ඉංජිනේරු මහතා පියවර ගෙන ඇත.

(i) මෙහිදී එම මහතා විසින් නිර්මාණය කළ යුතු සත්‍යතා වගුව නිර්මාණය කරන්න.

(ii) සත්‍යතා වගුව ඇසුරින් සාධාරණ බූලියානු ප්‍රකාශනය ගොඩ නගන්න.

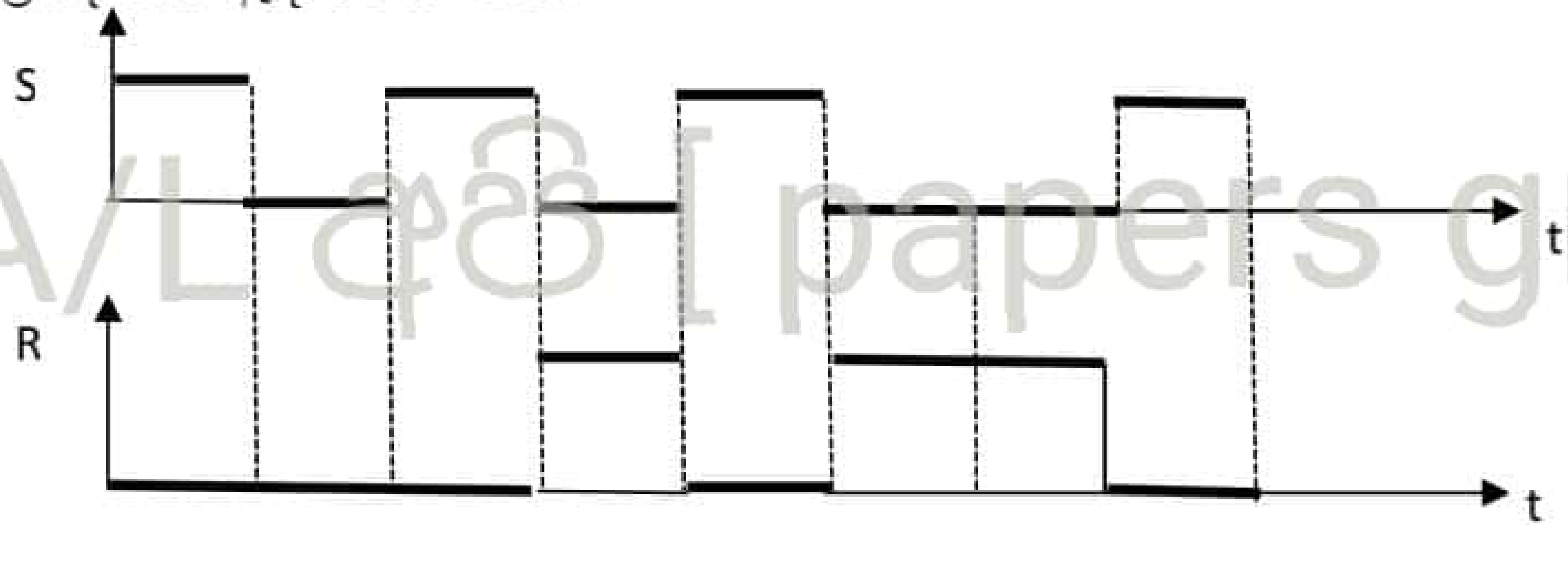
(iii) ඉහත a (ii) හි ගොඩනගනු ලැබූ ප්‍රකාශනයට අනුව ඊට අදාළ ද්වාර පරිපථ සටහන සම්මත සංකේත ඇසුරින් නිර්මාණය කරන්න.

(b) අනුක්‍රමික පරිපථ (Sequential circuit) සෑදීමට මූලික උපාංග ලෙස පිළිපොල (Flip – Flop) යොදා ගැනේ.

(i) NOR ද්වාර භාවිතයෙන් S - R පිළිපොළක් සාදා ගන්නා ආකාරය පරිපථයකින් දක්වා R_1 S_1 Q_1 $\overline{Q}$ සලකුණු කරන්න.

(ii) S - R පිළිපොලක සත්‍යතාව වගුව ඇඳ පෙන්වන්න.

(iii) S -R පිළිපොලක් වෙත පහත පරිදි S හා R ට ප්‍රදානයක් ලබා දේ. Q මගින් ලබාදෙන ප්‍රතිදානය ඇඳ පෙන්වන්න.



22 A/L අපි [papers group]

10. (A) හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) (a) තාප ගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදී නියමය (Zeroth law) ලියා දක්වන්න. තාප ධාරිතාව සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වන්න.

(b) 100^0C උෂ්ණත්වයකට රත්කළ 150g යකඩ කැබැල්ලක් තාප ධාරිතාව $60J^0C^{-1}$ වූ භාජනයක 20^0C උෂ්ණත්වයක පවතින ජලය 80g ප්‍රමාණයක් තුලට දැමූ විට පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය සොයන්න.

පරිසරයට සිදුවන තාප හානිය නොසැළකිය හැකි තරම් යැයි සළකන්න. යකඩවල සහ ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව අගයක් පිළිවෙලින් 450 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ හා 4200$Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ වේ.

(c) රත්වූ වස්තුවකින් තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාව රඳා පවතින රාශින් ලියා දක්වන්න. නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය ලියා එය සමීකරණයක් ආකාරයෙන් දක්වන්න.

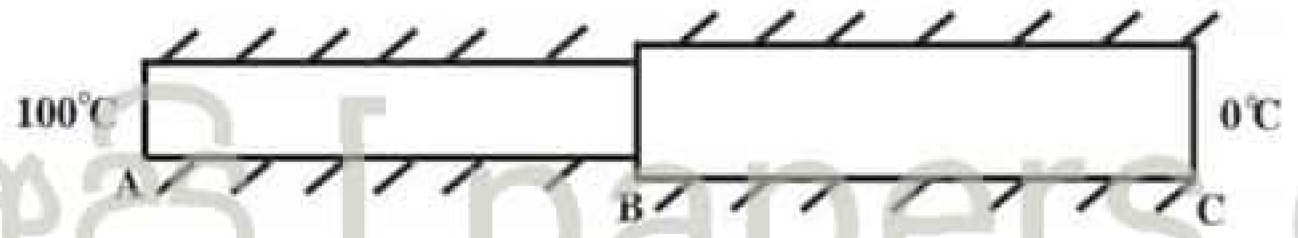
(d) පැත්තක දිග 8cm වන A නම් ලෝහ ඝනකයක සහ පැත්තක දිග 16cm වන B නම් ලෝහ ඝනකයක පෘෂ්ඨ එකම ස්වභාවයකින් යුක්ත වන අතර ඒවා එකම පරිසරයක් තුල එකම උෂ්ණත්වයකට රත්කර සිසිල් වීමට ඉඩහරිනු ලැබේ. ඒවායේ තාපය හානිවන ආරම්භක සීඝ්‍රතා අතර අනුපාතය සොයන්න.

(e) ද්‍රව්‍යයක තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වන්න.

තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින් 2k හා 3k වන දිග සමාන වූ AB හා BC ලෝහ දඬු දෙකක් පහත රූපයේ ආකාරයට එකිනෙකට පාස්සා හොඳින් පරිවරණය කර ඇත. BC දණ්ඩේ හරස්කඩ වර්ගඵලය AB දණ්ඩේ හරස්කඩ වර්ගඵලය මෙන් දෙගුණයක් වේ. A හා C කෙළවරවල් පිළිවෙලින් 100^0C හා 0^0C උෂ්ණත්වයන් හි පවත්වා ගනු ලබයි නම්, අනවරත අවස්ථාවට පත්වූ පසු,

(i) B ලක්ෂයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න.

(ii) සංයුක්ත දණ්ඩ දිගේ උෂ්ණත්වය විචලනය වීම ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.



22 A/L අපි [papers group]

(f) සඵල බිත්ති වර්ගඵලය $137m^2$ වන කාමරයක උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීම සඳහා විදුලි තාපකයක් යොදාගනු ලැබේ. කාමරයෙන් පිටත උෂ්ණත්වය -10^0C වන අතර කාමරය ඇතුළත 20^0C ක උෂ්ණත්වය පවත්වාගත යුතුය. මෙම බිත්ති ද්‍රව්‍යය තුනකින් යුත් ස්ථර තුනකින් යුක්ත වේ. කාමරය ඇතුළට ආසන්න ස්ථරය 2.5cm ඝනකම ලී වලින් සාදා ඇති අතර, මධ්‍ය ස්ථරය 1.0cm ඝනකම සිමෙන්තිවලින් සාදා ඇත. පිටතට ආසන්න ස්ථරය 25.0cm ඝනකම ගඩොල් ස්ථරයකින් සාදා ඇත. ලී, සිමෙන්ති සහ ගඩොල්වල තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින්

ලී	- 0.125	$Wm^{-1}\,k^{-1}$
සිමෙන්ති	- 1.5	$Wm^{-1}\,k^{-1}$
ගඩොල්	- 1.0	$Wm^{-1}\,k^{-1}$

බිමින් සහ සිවිලිමෙන් තාපය හානි වීමක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) කාමරය ඇතුළත හා පිටත අතර ස්ථරවල පිහිටීම රූප සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) විදුලි තාපකයේ ක්ෂමතාව සොයන්න.

(iii) ලී - සිමෙන්ති වෙන් කරන පෘෂ්ඨයේ සහ සිමෙන්ති ගඩොල් වෙන් කරන පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වයන් සොයන්න.

(B) (a). සූර්යයා යනු අපගේ මන්දාකිණියේ පවතින බිලියන 100 පමණ තරුවලින් එක් සාමාන්‍ය තරුවක් පමණි. නමුත් සූර්යයා අපගේ ග්‍රහලොව මත ඉමහත් බලපෑමක් ඇති කරයි. එය කාලගුණය, මුහුදු රළ, ඍතු හා දේශගුණය ඇති කරයි. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් පෘථිවියේ ජීවය රැකගනී. හිරු එළිය හා සූර්යයා තාපය නොවන්නට පෘථිවියේ ජීවය පැවතිය නොහැකිය.

සූර්යයා නිර්මාණය වී ඇත්තේ ප්ලාස්මා අවස්ථාවේ පවතින අයණීකෘත වායු මිශ්‍රණයකිනි. සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයේ උෂ්ණත්වය 1.5×10^7K පමණ වේ. එහි 99% හයිඩ්‍රජන් හා හීලියම් වන අතර 1% අනෙකුත් මූල ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ.

(i) සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයේ සිදුවන න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලිය කුමන වර්ගයේ එකක්ද?

එම ප්‍රතික්‍රියාවලිය සඳහා අධිශක්ති ප්‍රෝටෝන දායක වේ. ප්‍රෝටෝන ප්‍රතික්‍රියාවේ යෙදවීම සඳහා එකිනෙක ස්පර්ශ කළ යුතුය.

(ii) ඒ සඳහා මැඩ පැවැත්විය යුතු විකර්ෂණ බල වර්ගය කුමක්ද?

(iii) ප්‍රතික්‍රියාවලියේ පියවර තුනක් පහත දැක්වේ. එම සමීකරණ භාවිතයෙන් සඵල සමීකරණය ලබාගන්න.

$${}^1_1H + {}^1_1H \longrightarrow {}^2_1H + e^+ + V_e + \text{ ශක්තිය} \longrightarrow 1$$

$${}^2_1H + {}^1_1H \longrightarrow {}^3_1He + \gamma + \text{ ශක්තිය} \longrightarrow 2$$

$${}^3_2He + {}^3_2He \longrightarrow {}^4_1He + {}^1_1H + {}^1_1H + \text{ ශක්තිය} \longrightarrow 3$$

(iv) 1. e^+ මගින් දැක්වෙන අංශුවේ නම කුමක්ද? එය කුමන අංශුවේ ප්‍රති අංශුවද? එය මූලික අංශුවක්ද? එය කුමන කාණ්ඩයට අයත්වේද?

2. e^+ අංශුවත් සමීකරණවල දක්වා නොමැති e^- අංශුවක් සමඟ එකතු වී වැනසී ගොස් 1.02MeV ශක්තියක් ලැබේ. e^+ සහ e^- අංශුන් දෙක ස්කන්ධයෙන් සමාන නම් එක් අංශුවක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. ($C = 3 \times 10^8$ ms^{-1})

3. e^+ වැනසීයාමද ඇතුළුව සඵල සමීකරණයෙන් දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ශක්තිය 26.7 MeV වේ. ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධය 1.67×10^{-27} kg නම් ප්‍රෝටෝන 1kg ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C බව සළකන්න.)

(b) සඵල සමීකරණයෙන් දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් නොවුනත් එවැනි වර්ගයේ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලියකින් විදුලි බලය නිපදවීම සඳහා අත්හදා බැලීම් සිදුකරයි.

(i) එහිදී ඉන්ධන වශයෙන් යොදා ගන්නේ කුමන සමස්ථානිකයන්ද?

(ii) එම සමස්ථානිකය වෙන්කර ගැනීමට බලාපොරොත්තු වන ස්වාභාවික ප්‍රභවය කුමක්ද?

(iii) එවැනි ක්‍රියාවලියක දී තොරොයිඩ් චුම්භක කුටි (Torode Magnetic Chamber) මගින් බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමන ප්‍රතික්‍රියා තත්වයක්ද?

(iv) විදුලි බලය නිපදවීම සඳහා දැනට භාවිතා වන න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලියකට වඩා මෙම අත්හදා බලන ක්‍රමයේ ඇති වූ වාසි මොනවාද? බලාපොරොත්තු වෙන වාසි 02ක් ක්‍රියා දක්වන්න.

22 A/L අපි [papers group]