සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

Ananda CollegeAnanda CollegeAnanda CollegeAnanda CollegeAnanda CollegeAnanda CollegeAnanda

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

1 S II

ඇගයීම් පරීක්ෂණය - 2021 ජූලි

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2021

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

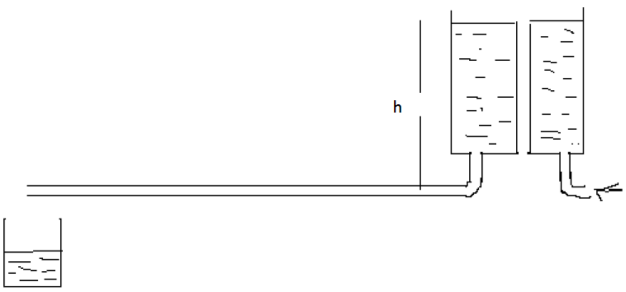
13 ශ්‍රේණිය

පැය තුනයි
Three hours

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A හා B කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ.A කොටසේ ප්‍රශ්නවලටද B කොටසේ ප්‍රශ්න 04 කටද පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1)



පොයිසල් සමීකරණය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සෙවීමට භාවිතා කරන ඇටවුමක් රූපයේ දක්වා ඇත.

I. මෙම පරීක්ෂණය සඳහා භාවිතා කරන ද්‍රවය විශාල ලෙස සපයාගත හැකිවිය යුතුය. ඒ හැර එම ද්‍රවයට තිබිය යුතු වෙනත් ලක්ෂණ 02 ක් ලියන්න.

....

....

II. මෙම ඇටවුමේ දක්වා නැති කොටස ඇඳ නම් කරන්න.

III. එම කොටස යෙදීමේ දී ඇති අවශ්‍යතා 02 ක් ලියන්න.

....

....

IV. මෙම පරීක්ෂණයේ දී කේශික නළයේ අරය ඉතා නිවැරදිව මැනිය යුත්තේ ඇයි?

....

V. දක්වා ඇති සටහනේ ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ හා වා.ගෝ.පී. π නම් නළයේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය සඳහා ප්‍රකාශයක් ලියන්න.

VI. මෙම උපකරණය සකස් කිරීමේ දී h අගය විශාල ලෙස වැඩි කිරීම සුදුසු නැත. ඊට හේතුව දෙන්න.

VII. මෙහිදී කේෂික නළයෙන් පිටවන ජල පරිමාව මැන ගැනීමේ දී

a. නිශ්චිත කාලයක් තුළ එකතුවන ජල පරිමාව මැනීම.

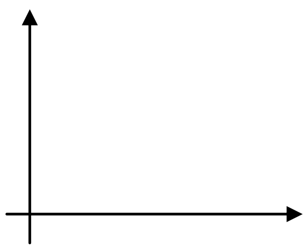
b. නිශ්චිත ජල පරිමාවක් එකතුවීමට ගතවන කාලය මැනීම.

යන ආකාර දෙකෙන් වඩා සුදුසු කුමක්ද? හේතු සහිතව පහදන්න.

VIII. තරල ප්‍රවාහයේ සීඝ්‍රතාව $\frac{V}{t}$,නළයේ දිග හා අරය l හා r හා තරලයේ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය η නම්, ඔබ මෙම පරීක්ෂණයේ දී යොදා ගන්නා සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

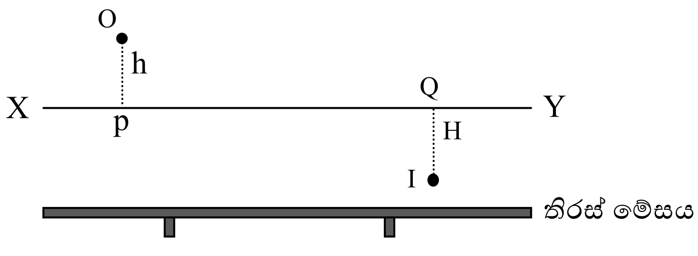
IX. ප්‍රස්තාරයක් මඟින් η සෙවීමට හැකි පරිදි VIII හි සමීකරණය නැවත සකසන්න.

X. ඔබට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයේ දළ හැඩය මෙම සටහනේ ඇඳ දක්වන්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



XI. හි ඉහළ අගයන් සඳහා ඉහත ප්‍රස්තාරය වක්‍ර හැඩයක් ගනී නම් තරල ප්‍රවාහය පිළිබඳ ගත හැකි නිගමනය කුමක්ද?

2)



ඉහත රූපයේ පරිදි තිරස් මේසයක සිට සිරස්ව ඉහළින් කාචයක ප්‍රධාන අක්ෂය XY වන පරිදි පිහිටයි. XY සිට h උසකින් ලක්ෂීය වස්තුවක් තබා ඇති අතර I හි ප්‍රතිබිම්බයක් ඇති විය හැක.

a) ඉහත ප්‍රතිබිම්බය ඇතිවීමට XY අතර කාචයක් තැබිය යුතුය.

I. එම කාචයේ වර්ගය කුමක්ද?

....

II. එම කාචය තැබිය යුතු ස්ථානය සොයා ගැනීම එක ආලෝක කිරණයක් භාවිතයෙන් සිදු කළ හැක. එම කිරණය ඉහත රූපයේ අඳින්න.

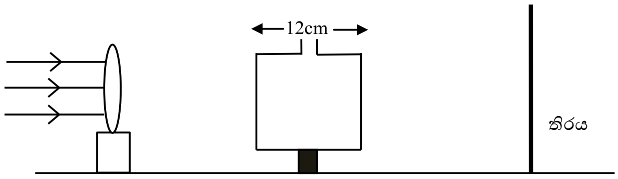
III. H=2cm, H=3cm නම් ඉහත කාචයේ නාභිදුර f හා 2f ලක්ෂ්‍ය දෙක කාචයේ දෙපසම ලකුණු කරන්න.

IV. h=H පරිදි සකස් කළ විට (වස්තුවේ පිහිටීම) PQ=120cm නම් කාචයේ නාභි දුර සොයන්න.

....

....

b)



නාභිදුර වන සමද්වි උත්තල කාචයක් මත සමාන්තර ආලෝකය පතනය වීමට සලස්වා ඇත. තිරය හා කාචය අතර තුනී වීදුරුවලින් තකක ලද බඳුනක් පවත්වාගෙන ඇත. බඳුන ජලයෙන් පිරවීමට ප්‍රථම තියුණු ප්‍රතිබිම්බයක් තිරය මත ඇතිවිය.

I. බඳුන තුළට ජලය දැමූ විට නැවතත් තිරය මත ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගැනීමට තිරය චලනය කළ යුතු දිශාව කාචය දෙසටද? ඉවතටද? හේතු සහිතව පහදන්න.

....

....

....

II. ඉහත b)I. තිරය චලනය කළ යුතු දුර 2cm නම් ජලයේ වර්තන අංකය සොයන්න.

....

....

III. බඳුන තුළට ජලය දැමීමෙන් පසු තිරය මත ප්‍රතිබිම්බය ඇතිවන ආකාරය පෙන්වීමට ඉහත රූපය මත ආලෝක කිරණවල නව ගමන් මාර්ගය අඳින්න.

IV. තිරස් නව පිහිටීමේ දී කාචය හා තිරය අතර දුර නියතව තබා බඳුන චලනය කළවිට ප්‍රතිබිම්බයේ සමපාත දුර වෙනස්වේද? නොවේද? හේතු පහදන්න.

....

....

....

....

3) රත් වූ ද්‍රවයක් හෝ ඝනයක් නිසල වාතයේදී සිසිල් වන වේගයට වඩා කෘත සංවහන තත්වයක් යටතේ සිසිල් වන වේගය වැඩිවේ.

a) රත් වූ ද්‍රවය හා ඝනයක් කෘත සංවහනයට භාජනය කරන්නේ කුමන ආකාරයෙන්ද?

ද්‍රවය ....

ඝනය ....

b) නිව්ටන් සිසිලන නියමය වලංගු වන තත්ත්වයන් හඳුන්වන්න.

1) ....

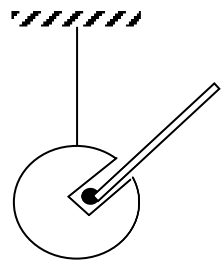
2) ....

c) ඉහත (b) හි සඳහන් නියමයට අනුව ඝන වස්තුවක් සිසිල් වන විට $\frac{8H}{8t} = kA(\emptyset - \emptyset_0)$ යන සමීකරණය වලංගුවේ. $\frac{8H}{8t}$ හා kA පද හඳුන්වන්න.

....

....

d) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඝන යකඩ ගෝලයක් 100^0C පමණ උණුසුම් කර කෘත සංවහන තත්ත්ව යටතේ සිසිල්වීමට සලස්වන ලදී.



i. උෂ්ණත්වමානය ඇතුල් කිරීමට ප්‍රථම සිදුර තුළට දැමිය යුතු ද්‍රව්‍ය කුමක්ද?එම ද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

....

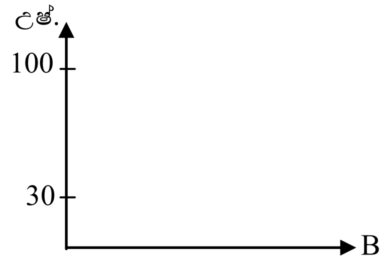
....

....

ii. නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමයේ සත්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීමට තවත් මිනුම් උපකරණයක් අවශ්‍ය වේ. එමඟින් ලබා ගන්නා මිනුම කුමක්ද? (එය β ලෙස සලකන්න.)

β = ...

e) පරිසර උෂ්ණත්වය 30^0C නම් ඉහත d (ii) මිනුම් හා උෂ්ණත්වය අතර ප්‍රස්තාරයේ හැඩය අඳින්න.



f) ගෝලයේ ස්කන්ධය m ද, වි.තා.ධා. S ද නම්, $\frac{8\theta}{8\beta}$ හා θ- θ_0 අතර සම්බන්ධය ලබාදෙන සමානුපාතික නියතය $K^{/}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

....

....

g) $\beta = \beta_0$ විට $\theta = 60^0$ වේ. $\frac{8\theta}{8\beta}$ හි විශාලත්වය 0.4 නම් $K^/$ සොයන්න.

....

....

h) m=2Kg,S=400JKg^{-1}K^{-1}, A=200cm^2 නම් K හි අගය සොයන්න.

....

....

4) සළ දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් මඟින් මැනිය හැකි උපරිම ධාරාව 2mA වන අතර 100Ω අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් ඇති බව එහි සටහන් කර ඇත.

a) මැනිය හැකි උපරිම විභව අන්තරය සොයන්න.

....

b) ඉහත සඳහන් කළ ගැල්වනෝමීටරය පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 2V වන වෝල්ට්මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට R ප්‍රතිරෝධයක් ඔබට සපයා ඇත.

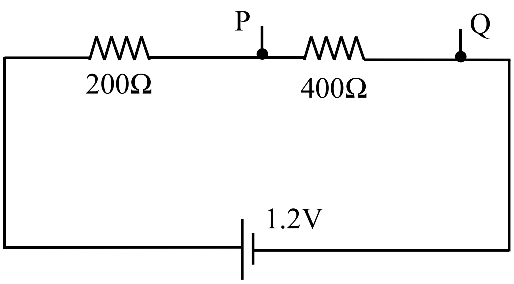
i. එම ප්‍රතිරෝධය කුමන ආකාරයට සම්බන්ධ කළ යුතුද?

....

ii. R ප්‍රතිරෝධයේ අගය සොයන්න.

....

c) ඉහත සඳහන් වෝල්ට්මීටරය භාවිතා කර පහත සඳහන් පරිපථයේ විභව අන්තරය මැනීමට යොදාගන්නා ලදී.



i. P හා Q අතර සත්‍ය විභව අන්තරය කොපමණද?

....

ii. ඉහත උපකරණයෙන් මැනගත් විට විභව අන්තරය සඳහා පෙන්වන පාඨාංකය කොපමණද?

....

iii. ඉහත i හා ii පිළිතුරු වෙනස් වේද? නොවේද? පහදන්න.

....

....

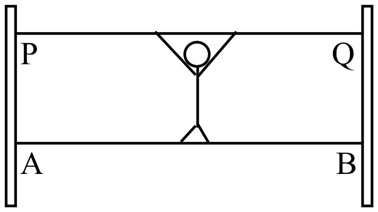
....

d) දැන් ගැල්වනෝමීටරය 1A ධාරාවක් ගැලීමට හැකි පරිදි සකස් කිරීමට S ප්‍රතිරෝධයක් දී ඇත්නම්,

i. ගැල්වොනෝමීටරය, S ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කරන ආකාරය පරිපථයක දක්වන්න.

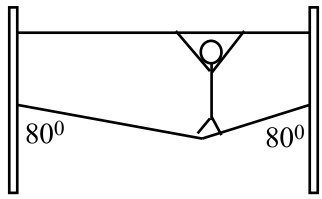
B කොටස - රචනා

5) සමාන්තර නොවන බල තුනක් යටතේ වස්තුවක් සමතුලිත වීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා ඉදිරිපත් කරන්න.

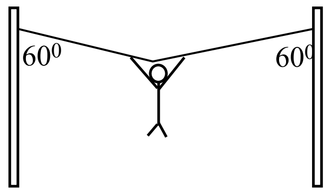


රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පොල් රා මැදීම සඳහා මිනිසෙකු එක පොල් ගසක සිට අනෙක් පොල් ගසට AB හා PQ කඹ දෙකක් යොදාගෙන ඇති ආකාරය දැක්වේ. ලණුවල ස්කන්ධය නොසලකා හැරිය හැක. මිනිසාගේ ස්කන්ධය 50kg වන අතර ගස් දෙක හරිමැද ස්ථානයේ මිනිසා සිටින අවස්ථාවක් සැලකූ විට,

a) ඉහළ කඹය යන්තමින් අල්ලාගෙන සිටින විට පහළ කඹයේ පහත්වීම නිසා A හි කඹය යටිශීර්ෂය සමඟ 80^0 කෝණයක් සාදයි. එවිට පාදවල පිහිටීම එක ළඟ ඇතැයි සලකා කඹයේ ආතතිය සොයන්න. ($1/_{\cos 80^0} = 5.75$)

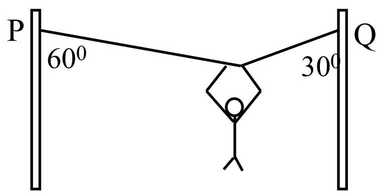


b) පහළ කඹය කැඩී ගිය අවස්ථාවක් සලකන්න. එවිට ඉහළ කඹය මිනිසා අල්ලා ගැනීම නිසා ඔහුගේ ජීවිතය ආරක්ෂා විය. ඔහු අත්බාහුවක දිගට සමා ස්ථාන දෙකකින් ඉහළ කඹය අල්ලාගෙන ඇතැයි සලකන්න. එම අවස්ථාව රූපයේ දැක්වේ.



i. එක අතක් මත ඇතිවන බලය
ii. අල්ලාගෙන සිටින ස්ථාන දෙක අතර කඹයේ ආතතිය
iii. පොල්ගස මත යෙදෙන බලය

c) මිනිසා කඹය දිගේ එක් පොල් ගසක් දෙසට කඹයේ එල්ලීගෙනම ගමන් කරයි.මෙහි කඹයක් බුරුල්වී ටික වේලාවකට පසු නැවත තදවිය. එම අවස්ථාවේ පිහිටීම රූපයේ දැක්වේ. මෙම අවස්ථාවේ කඹයේ එක් එක් කොටසේ ආතතිය සොයන්න.



d) පළමු රූපයේ Q කෙළවර අවලව තිබියදී P කෙළවරින් කඹයබුරුල් වේ. එවිට ළමයා කඹයේ මධ්‍ය පිහිටීම අල්ලාගෙන ඇත. C හි රූපයේ ආකාරයට නැවත ළමයා සමතුලිත වූ විට කඹය තද වේ. $PQ = 8\sqrt{3}$cm නම් කඹය බුරුල්වීමෙන් පසු දිග වැඩිවීම සොයන්න.

6) විවිධ සංගීත භාණ්ඩ මඟින් එකම ස්වරය වාදනය කළද ඒවා වෙන්කර හඳුනා ගැනීමට ආවේණික ලක්ෂණ ඇත. කම්පනය වන වස්තුවක් ඕනෑම සංගීත ස්වරයක ප්‍රභවය ලෙස හඳින්වේ. ගිටාර සහ වයලීනවලට කම්පනය වන ඇදි තන්තු පවතින අතර ඒවා ආතතියට යටත් කර ධ්වනි පෙට්ටියක් (පේටිකාවක්) මතට සම්බන්ධ කර ඇත.

ධ්වනි ගිටාරයක (Acoustic guitar) කම්පනය වන තන්තුවක දිග, ඇඟිලි මඟින් වෙනස් කිරීමෙන් විවිධ සංඛ්‍යාත සහිත ස්වර වාදනය කරන අතර විදුලි ගිටාරයක (Electric guitar) තන්තුවල ඇති කරන යාන්ත්‍රික කම්පනය නිද්‍යුත් සංඥා බවට වර්ධනය කිරීමෙන් ස්වර නිපදවීම සිදුවේ.

a) ධ්වනියේ ලාක්ෂණික ගුණ මොනවාද? ඒවා රඳා පවතින සාධක ලියා දක්වන්න.

b) තන්තු සහිත වාද්‍ය භාණ්ඩවල ධ්වනි පෙට්ටියක් (පේටිකාවක්) යොදා තිබීමට හේතුව කුමක්ද?

c) i. ඇදි තන්තුවක් දිගේ තීර්යක් තරංගයක ප්‍රවේගය -V සඳහා ප්‍රකාශයක් තන්තුවේ ආතතිය - T , තන්තුවේ ස්කන්ධය - M හා දිග - L ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

ii. කම්පනය වන ඇදි තන්තුවක් මඟින් නිපදවන මුල් කම්පන විධි දෙකෙහි තරංග ආකාර වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.

iii. දිග - L වන ඇදි කම්බියක ඇතිවන කම්පන විධි පිළිබඳ දක්වා ඇති වගුව ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර මුල් තානයන්ට අදාළව වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.
(වගුව සඳහන් පේළිවල අංක භාවිතය ප්‍රමාණවත්වේ.)

	කම්පන තානයේ නම (1)	අර්ධ තරංග කොටස් ගණන (2)	නිශ්පන්ද සංඛ්‍යාව (3)	ප්‍රස්පන්ද සංඛ්‍යාව (4)	තරංග ආයාමය හා L අතර සම්බන්ධතාවය (5)
1					
2					
3					
4					

d) ධ්වනි ගිටාර කම්බිය 80N ක ආතතියකට ලක් කර ඇති අතර කම්බයේ දිග 64cm වේ. එහි රේඛීය ඝනත්වය $0.02gcm^{-1}$ නම්,

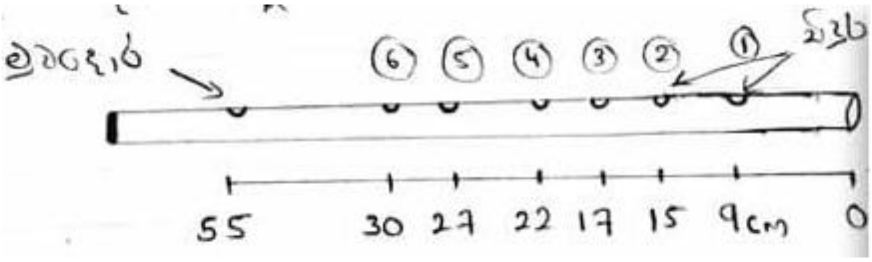
i. කම්බයේ තීර්යක් තරංග ප්‍රෙවිගය සොයන්න.

ii. කම්බියෙහි ඇතිවන මූලිකතානයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

iii. ඉහත ස්වර වාදනය කරනු ලබුවේ ගිටාර කම්බි මත ඇඟිලි නොයෙදූ විට සේ සලකා, $250Hz$ සංඛ්‍යාතයෙන් යුත් ස්වරයක් වාදනය කිරීමට කම්බියේ දකුණු කෙළවරේ සිට ඇඟිලි තැබිය යුතු දුර සොයන්න.

e) ද්වනි ගිටාරය මඟින් $256Hz$ ක සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ස්වරයක් වාදනය කරමින් පවතින විට එම ස්වරයම විදුලි ගිටාරයකින් වාදනය කිරීමේදී තත්පර 10 කදී නුගැසුම් 40 ක් ශ්‍රවණය කිරීමට හැකිවිය. $256Hz$ ලෙස ලේබල් කර ඇති සරසුලක ඇති පන්සන් දැල්ලකට අල්ලා රත් කර ඉහත ස්වරයම විදුලි ගිටාරයෙන් වැයෙන විට සරසුලද කම්පනය කළවිට තත්පර 10 ක් තුළ නුගැසුම් 20 ක් ඇසුණි. දැන් මෙම සරසුලේ ඇති පීරි ගා විදුලි ගිටාරයේ පෙර ස්වරයට වැයෙන විට කම්පනය කිරීමේදී තත්පර 5 ක් තුළ නුගැසුම් 30 ක් ඇසුණි. විදුලි ගිටාරයෙන් වයන ලද ස්වරයේ සත්‍ය සංඛ්‍යාතය සහ දැති පීරි ගාන ලද සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

f) බටනළාවක පරිදි මුවදොර (පිඹින සිදුර) හැර සිදුරු 6කින් සමන්විත රූපයේ පෙන්වා ඇති නළයේ මුවදොර කෙළවර පමණක් සංවෘත වේ. එක් එක් සිදුරට නළයේ දකුණු කෙළවරේ සිට පවතින දිග සෙන්ටිමීටර් (cm) වලින් දක්වා ඇත.



i. බටනළාවක් දෙකෙළවරම විවෘත නළයකට තුල්‍ය කර ගන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii. නළයෙහි සිදුරු සියල්ල වසා යම් ස්වරයක් වාදනය වීමට සැලැස්වූයේ නම් එම ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න. (වාතයේ ධ්වනි තරංග ප්‍ර වේගය $330ms^{-1}$ බවත්, වාත කඳ මූලිකතානයෙන් කම්පනය වන බවත් සලකන්න.)

iii. නළයෙහි සිදුරු සියල්ල වසා 6 වන සිදුර පමණක් විවෘත කර වාදනය කළ හැකි මූලිකතානයෙන් යුත් ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

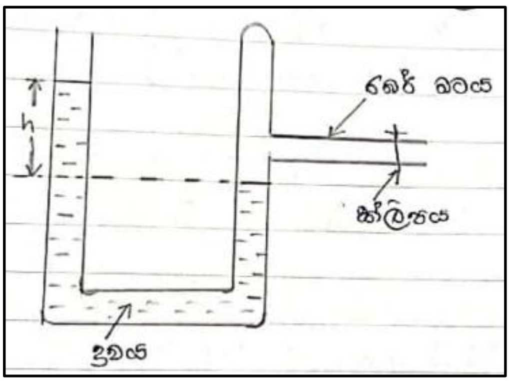
iv. $500Hz$ සංඛ්‍යාතයකින් යුක්තව මූල්කතානයෙන් වාත කඳ කම්පනය කරවීමට නළාව වාදනයේදී වැසිය යුතු සිදුර / සිදුරු මොනවාද?

v. ඉහත නළාව වාදනය කරන ලද්දේ 24^0C උෂ්ණත්වයේ නම්, පරිසර උෂ්ණත්වය 30^0C දක්වා ඉහළ ගිය විට වාතයේ නව ධ්වනි තරංග ප්‍රෙවිගය සොයන්න.($\sqrt{\frac{101}{99}}= 1.01$ ලෙස සලකන්න.)

g) ඉහත f (iii) හි සඩහන් සංඛ්‍යාතයෙන් යුතු ස්වරයක් නිකුත් කරන ධ්වනි ප්‍රභවයක් නිශ්චලව සිටින මිනිසෙකු වෙතට හා ඔහු පසුකරමින් $10ms^{-1}$ ඒකාකාර වේගයෙන් චලනය වූයේ නම් මිනිසා ශ්‍රවණය කරන ස්වරයෙහි සංඛ්‍යාත අතර අනුපාතය සොයන්න. (වාතයේ ධ්වනි තරංග ප්‍ර වේගය $330ms^{-1}$)

7) a) ගෝලීය ද්‍රව බුබුලක අමතර පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය (T) හා බුබුලේ අරය (r) ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

b) සිරස් u නළයක් තුළ ඝනත්වය p වූ ද්‍රවයක් අන්තර්ගත වේ. මෙම නළයේ එක් කෙළවරක් වාතයට විවෘතව ඇති අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අනෙක් කෙළවරේ සබන් පටලයක් සාදා ඇත. සබන් පටලයේ හැඩය වෙනස් කළ හැකි වන පරිදි සබන් පටලය අඩංගු බාහුවේ පීඩනය විචලනය කළ හැක.

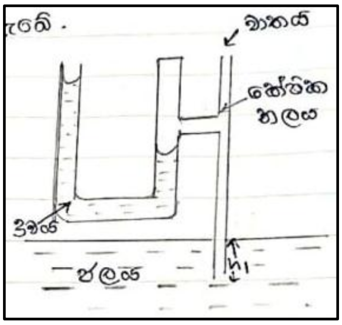


i. බුබුලේ අරය (r) හා u නළයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර උසෙහි වෙනස (h) අතර ගුණිතය නියතයක් බව පෙන්වන්න.

ii. ඉහත (i) කොටසේ නියතයේ අගය $1.23\times10^{-5}m^2$ නම් සබන් ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සොයන්න. (u නළයේ ඇති ද්‍රවයේ ඝනත්වය $800kgm^{-3}$ ලෙස සලකන්න.)

c) දැන් සබන් පටලය ඉවත් කර බාහුවේ එම අනුරූප කෙළවර මුද්‍රා තබනු ලැබේ. බන්පසු රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය 0.7mm වූ ජලයේ ගිල්වන ලද කේෂික නළයකට u නළයේ බාහුව සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. දැන් u නළය පීඩනමානයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

කේෂික නළයේ විවෘත කෙළවරින් වාතය සෙමින් ඇතුල් කරන විට පීඩනමානයේ ද්‍රව මට්ටම්වල අන්තරය ආරම්භයේදී 9.1cm තෙක් වැඩිවිය. අනතුරුව 4.0cm තෙක් අඩු වී නැවත 9.1cm තෙක් වැඩි විය.
(ජලයේ ඝනත්වය = $1000kgm^{-3}$)

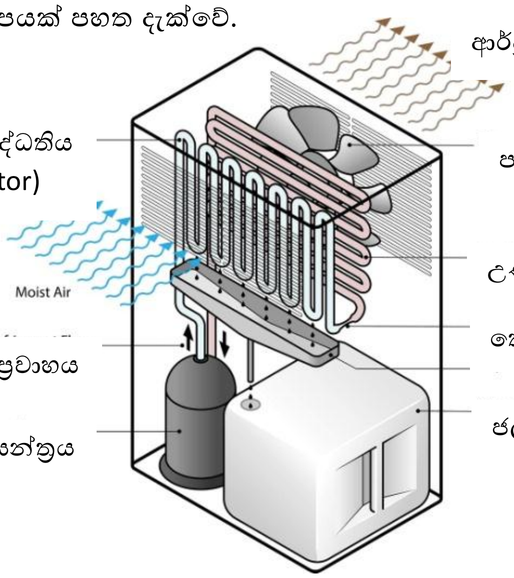


i. පීඩනමාන ද්‍රව මට්ටම් අතර අනත්රය ඉහත සඳහන් කළ පරිදි විචලනය වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii. ජල මට්ටමේ සිට කේෂික නළයේ පහළ කෙළවරට ඇති ගැඹුර ගණනය කරන්න.

iii. එනයින් ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සොයන්න.

8) වාතයේ ඇති අතිරේක ආර්ද්‍රතාවය ඉවත්කර ගත හැකි උපකරණයකි, ආර්ද්‍රතාහරණය යන්ත්‍රය. සේවා ස්ථානයක හෝ නිවසක ආර්ද්‍රතාහරණ යන්ත්‍රයක් භාවිතා කිරීමෙන් ප්‍රතිලාභ රැසක් අත්කර ගත හැක. දූවිලි, මයිටාවන්, පුස්, දිලීර ආදිය වර්ධනය අකර්මන්‍ය කිරීමට සුදුසු ලෙස තෙතමන මට්ටම අඩුකර ගත හැකිය. පුස් හා දිලීර හේතුවෙන් හටගන්නා පිළුණු දුර්ගන්ධය අඩු කිරීමට දායකවෙයි. ආර්ද්‍රතාහරණ යන්ත්‍රයක ක්‍රියාව ආදර්ශනය කළ හැකි රූපයක් පහත දැක්වේ.



උණුසුම් තෙත් වාතය යන්ත්‍රයේ එක් පැත්තකින් කුඩා සිදුරු සහිත කවුළුවකින් යන්ත්‍රය තුළට ඇදගනු ලැබේ. මෙම උණුසුම් වාතය ශීතකාරක ද්‍රවයක් ගමන් කරන සිසිලන නළ පද්ධතියක් හරහා ගමන් කරන අතර එහිදී නළවල ගැටෙන ජල වාෂ්ප නළ පද්ධතිය හා ශීතකාරක වායුවට තාපය මුදා හැරීම නිසා ඝනීභවනයට ලක්වන අතරඑම ඝනීභවනයට ලක් වූ ජලය භාජනයක් තුළට රැස්වේ.

අනතුරුව වියළි වාතය උණුසුම් නළ පද්ධතියක් වෙත යොමුවන අතර නැවත එම වාතයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට ළඟාවීමට සලස්වයි. එම උණුසුම් වූ වාතය විරුද්ධ පැත්තේ ඇති කවුළුවක් තුළින් නැවත පිටත වාතයට මුදා හරිනු ලැබේ. ජලය එකතුවන භාජනය පිරී යන විට එහි ඇති ප්ලාස්ටික් ඉපිලුම ඉහළ යන අතර ජල මට්ටම යම් සීමාවකට පැමිණි විට යන්ත්‍රයේ සියළු
කාර්යයන් අක්‍රිය වන අතර භාජනය හිස් කිරීම සඳහා සංඥා කිරීමට බල්බයක් දැල්වේ.

උණුසුම් තෙත් වාතය සිසිලනය කරනු ලබන්නේ සිසිලන නළ පද්ධතියක් තුළ ඇති 40^0C ත් 10^0C ත් අතර උෂ්ණත්වයක පවතින ශීතකාරක ද්‍රවය නළය හරහා තාපය ලබාගෙන වාෂ්පීකරණයට ලක්වීම හේතුවෙනි.

සම්පීඩක පොම්පයක් මඟින් සිසිලන නළ පද්ධතිය තුළ වාෂ්පීකරණයට ලක් වූ වායුව ඉහළ සම්පීඩනයකට පමුණුවන අතර වායුව 50^0C ත් 60^0C ත් අතර ඉහළ උෂ්ණත්වයකට පත් කරයි.

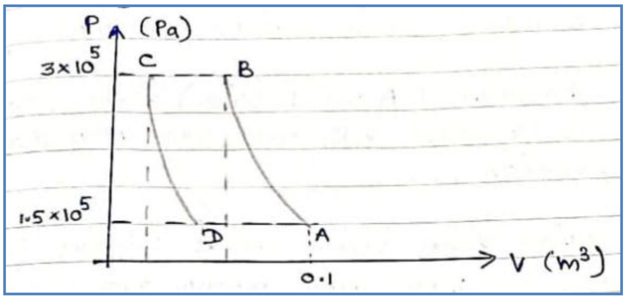
a) ආර්ද්‍රතාහරණ යන්ත්‍රයක කාර්යය කුමක්ද?

b) ඉහත (a) හි සඳහන් කාර්යය සිදුකර ගැනීමෙන් සැලසෙන ප්‍රයෝජන දෙකක් සඳහන් කරන්න. (ඔබ සඳහන් කරන එක් ප්‍ර යෝජනයක් ඡේදයේ සඳහන් නොවිය යුතුය.)

c) මෙහි ශීතකාරක ද්‍රවයක් භාවිතයෙන් සිදු කෙරෙන කාර්යය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

d) ආර්ද්‍රතාහරණ යන්ත්‍රයක හා වායු සමීකරණ යන්ත්රයක කාර්යයන්හි ප්‍රධාන වෙනස කුමක්ද?

e) ආර්ද්‍රතා යන්ත්‍රයක ක්‍රියා කරන සම්පීඩන පොම්පයක (compressor) සිදුවන තාප ගතික ක්‍රියාවලියට අනුරූප P-V වක්‍රයක් දැක්වේ.



A-B දක්වා සම්පීඩනයක් B සිට C දක්වා මුදාහැරීමෙත් (discharge) C සිට B දක්වා නැවත ප්‍රසාරණයත් D සිට A දක්වා ශීතකාරක වායුව පොම්පයට නැවත ඇතුළු කර ගැනීමත් නිරූපණය වේ.

A-B දක්වා 10^0C හා $1.5X10^5$ Pa ක පවතින $0.1m^3$ ශීතකාරක වායු පරිමාවක් ස්ථිරතාපී ලෙස 60^0C උෂ්ණත්වයකට හා $3X10^5$ Pa පීඩනයකට සම්පීඩනය කරනු ලබයි. අනතුරුව වායුව $3X10^5$ Pa නියත පීඩනයක් යටතේ 50^0C උෂ්ණත්වයකට පත් කර උණුසුම් කළ පද්ධතියට මුදා හරිනු ලබයි.

[වායුව පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය = $6X10^{-2}$ kgmol^{-1} , R = 8.31JK^{-1}mol^{-1} , $\frac{1}{8.31}$= 0.12 ලෙස සලකන්න.]

i. A සිට B දක්වා සිදුවන තාපගතික ක්‍රියාවලිය තුළදී උෂ්ණත්වය ඉහළ යන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
ii. B හා C හිදී වායුවේ පරිමාව ගණනය කරන්න.
iii. ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලිය (A සිට B දක්වා) රේඛීය ලෙස සලකමින් එම ක්‍රියාවලිය තුළ වායුව මත කරනු ලබන කාර්යය සොයන්න.
iv. B සිට C දක්වා නියත පීඩනය යටතේ සම්පීඩන ක්‍රියාවලිය තුළ වායුව සිදු කරනු ලබන හුවමාරු තාය සොයන්න.(නියත පීඩනයේදී වායුවේ විශිෂ්ඨතාප ධාරිතාව = 30.4JK^{-1}mol^{-1})

f) ආර්ද්‍රතාහරණ යන්ත්‍රයක් තුළට නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $0.007 kgm^{-3}$ වූ දිනක 22^0C පවතින 70% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සහිත වාතය මිනිත්තුවකට $25m^3$ බැගින් ඇතුළු කරගනු ලබන අතර වායුගෝලීය පීඩනයේම හා 22^0C ට පවතින නමුත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 50% සහිත වාතය සේ ඉන් මුදා හරිනු ලබයි.

i. මිනිත්තුවකදී ඝනීභවනයට ලක්වන ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ii. තුෂාර අංකය 18^0C හි පවතී නම් ඝනීභවනයේදී ජල වාෂ්ප නිදහස් කරන ගුප්ත තාය ගණනය කරන්න. (18^0C දී ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය - $32.6 \times 10^5 Jkg^{-1}$)

iii. ඉහත ඝනීභවනය වන ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය සිසිලන පද්ධතියට ලබාදෙන තාපය, ඉහත F (ii) හි ගණනය කළ අගයට වඩා වැඩිවිය යුතු යැයි ශිෂ්‍යයෙක් නිගමනය කරයි. ඔහුගේ නිගසනය නිවැරදිද? පැහැදිලි කරන්න.

9) a) කූලෝම් නියමය සඳහන් කර එය සුපුරුදු සංකේත ඇසුරින් ලියන්න. ඔබ යොදාගත් සියලුම සංකේත හඳුන්වන්න.

b) ස්ථිති විද්‍යුත් තීව්‍රතාවය අර්ථ දක්වා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සහ ස්ථිති විද්‍යුත් බලය අතර සම්බන්ධතාවය දැක්වෙන සමීකරණය ලියන්න.

c) q හා 4q ආරෝපණ 2 ක් එකිනෙකට d දුරකින් තබා ඇත. තුන්වන ආරෝපණය තබනු ලබන්නේ ආරෝපණ තුනම මත යෙදෙන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍යවන පරිදිය. එම ආරෝපණ සොයා එහි පිහිටුම ගණනය කරන්න.

d) ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 ක් වන තිරයට 30^0 ක් ආනත 60 ආනත තලයක් තබා තිරස්ව තලය දෙසට $E = 100\ Vm^{-1}$ වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් සකස් කර ඇත. ආනත තලය මත බිම සිට 1m සිරස් උසකින් ස්කන්ධය 2kg සහ ආරෝපණය 0.05c වන ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වස්තුවක් තබා ඇත. වස්තුව නිශ්චලව මුදාහල විට එය තලය දිගේ පහළට චලනයවේ. ($\sqrt{3} = 1.73$)

i. වස්තුව මත ක්‍රියා කරන සියලුම බල සංකේත යොදා ගනිමින් ලකුණු කර එම බල හඳුන්වන්න.

ii. වස්තුව මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

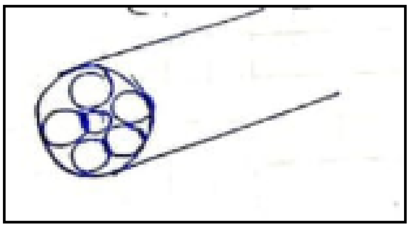
iii. වස්තුව තලය පාමුලට පැමිණීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

10) a) i) ලෝහ සන්නායකයක් තුළින් විද්‍යුත් ධාරාව සන්නයනයේ යාන්ත්‍රණය පැහැදිලි කරන්න.

ii) ඕම් නියමය සඳහන් කරන්න.

iii) ඕමික සන්නායකයකට අදාළ I - V ප්‍රස්තාරය පහත පෙන්වා ඇත. එම ප්‍රස්තාරයේම සාමාන්‍ය සූත්‍රිකා පහනක සූත්‍රිකාවක විභව අන්තරය හා ධාරාව අතර විචලනය දළ වශයෙන් ඇඳ දක්වන්න.

b) ගල් අඟුරු, සුළං හා ජලය ආදී බලාගාර මඟින් නිපදවන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව රැහැන් ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය කරනු ලැබේ. මෙම රැහැන් බොහෝවිට පහත රූපයේ පරිදි කම්බි කීපයක් එක්කොට සාදා ඇත. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් විශ්කම්භය වැඩි තනි කම්බියක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී බලපාන බාධාව එම ධාරාව තුඩා රැහැන් එකතුවක් තුළින් යාමේදී අවම වේ.



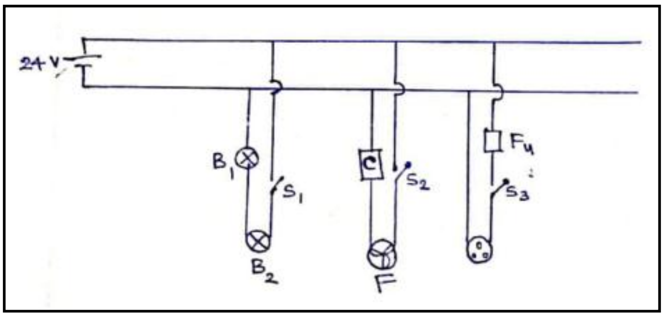
i. මෙලෙස කම්බි කීපයක් එක්ව තිබීමේ වාසිය කුමක්ද?

ii. හරස්කඩ වර්ගඵලය 91 වන , දිග l හා ප්‍රතිරෝධකතාව P_1 වන කම්බියක් වටා හරස්කඩ වර්ගඵලය a_2 , දිග l හා ප්‍රතිරෝධකතාව P_2 වන කම්බි 5 ක් යොදා ආදා ඇති රැහැනක ප්‍රතිරෝධය $\frac{P_1p_2l}{P_1a_1+5P_1a_2}$ බව පෙන්වන්න.

c) නිවසක විදුලි ජේනුවකට සම්බන්ධ වී ඇති සමාන්තර විදුලි රැහැන් දෙකක් අතර ලුහුවත් වීමක් ඇත. මෙම ලුහුඅත්වීම සිදුවී ඇති ස්ථානය සෙවීමට, එම රැහැන් දෙක ජේනුවෙන් විසන්ධි කර රැහැන් අතර 2V විභව අන්තරයක් යොදයි. එවිට රැහැන් තුළින් 0.25A ධාරාවක් ගලායන බව නිරීක්ෂණය වේ.

රැහැන් තුළ පවතින කම්බියේ විශ්කම්භය 0.36mm ද එය තනා ඇති ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධකතාව $1.8\times10^{-8}\Omega m$ ද නම්, ලුහුවත්වී ඇති ස්ථානයට ජේනුවේ සිට ඇති දුර කොපමණද?

d) පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ විද්‍යාගාරයක ශිෂ්‍ය ආදර්ශනය සඳහා සාදා ඇති ගෘහ විද්‍යුත් පරිපථයකි.



i. ඉහත පෙන්වා ඇති B_1 හා B_2 බල්බ වල සූත්‍රිකාවල ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් 9Ω හා 3Ω වේ. S_1 ස්විචය වැසූ විට,

a. වැඩි ආලෝක තීව්‍රතාවයකින් දැල්වෙන්නේ කුමන බල්බයද?

b. B_1 හා B_2 බල්බවලින් දැවීයාමේ ප්‍රවණතාව වැඩි බල්බයක් තිබේද? එය කුමක්ද?

c. ක්ෂමතා උත්සර්ජනය වැඩි කුමන බල්බයේ දැයි අගය ගණනය කර පෙන්වන්න.

ii. රූපයේ F ලෙස පෙන්වා ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධය 12Ω සහ වෝල්ටීයතාව 12V වන සරල ධාරා මෝටරයකින් ක්‍රියා කරන විදුලි පංකාවකි.

a. විදුලි පංකාවට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයෙන් වෝලටීයතාව සැපයීම සඳහා C හිඩැසට සම්බන්ධ කළයුතු විද්‍යුත් අවයවය කුමක්ද? එහි විශාලත්වය කොපමණද?

b. විදුලි පංකාව ඇද ගන්නා ධාරාව කොපමණද?

iii. රූපයේ දක්වා ඇති විද්‍යුත් ජේනුවට 132w ක්ෂමතාවයක් ලබා ගැනීමට විද්‍යුත් උපකරණයක් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් එහි ආරක්ෂාව සඳහා භාවිතයට ගත හැකි කුඩාම විලායකයක අගය සොයන ආකාරය ගණනය කිරීමෙන් පෙන්වන්න.

iv. විද්‍යුත් ගාමක බලය ලබා ගැනීමට භාවිතා කරන බැටරිය විසර්ජනය වූ අවස්ථාවක එය නැවත ආරෝපණය කරගැනීමට 30V නියත විභව අන්තරයක් සහ ඕනෑම ධාරාවක් සැපයිය හැකි බැටරි ආරෝපකයක් භාවිතා කරයි.

   a. කෝෂය වෙත ගලායන ධාරාව කොපමණද?

   b. කෝෂයේ තාප උත්සර්ජනය කොපමණද? (විසර්ජනය වී ඇතිවිට කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.2Ω වේ.)

* * * *