AL/2021/01-S-II

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2021 ජුනි
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination - Juny 2021

13 ශ්‍රේණිය - තුන්වන වාර පරීක්ෂණය

භෞතික විද්‍යාව II Physics II	**01 S II**	*පැය තුනයි* *Three hours*

$g = 10Nkg^{-1}$

විභාග අංකය : ....

වැදගත් :

- ❋ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු **16** 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
(පිටු **1 - 11**)

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 බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නො වන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු **12 - 25**)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න **හයකින්** සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. මේ සඳහා සපයනු 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 ඇත.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා		
කොටස	**ප්‍රශ්න අංක**	**ලැබූ ලකුණු**
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
එකතුව	ඉලක්කමෙන්	
	අකුරෙන්	

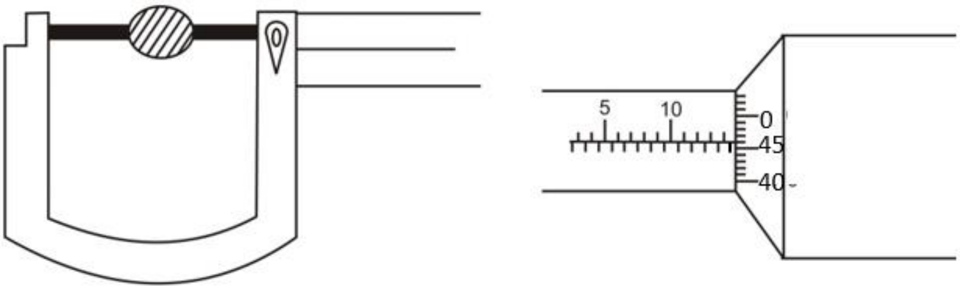
සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 1	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 2	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	
අධීක්ෂණය කළේ	

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්ණ සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න

01) එක්තරා ලෝහයකින් සාදා ඇති ලෝහ ගෝලයක් භාවිතයෙන් ලෝහයේ ඝනත්වය (ρ) නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට ලෝහ ගෝලය, මයික්‍රෝමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක ඉද්ද හා කිණිහිරය අතර රඳවා ඇති විට උපකරනයේ ප්‍රධාන පරිමානයේ හා වෘත්තාකාර පරිමානයේ පිහිටීම පහත ආකාරය විය.



(a) මෙම මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ ප්‍රධාන පරිමාණය 0.5 mm කොටස් වලින් සමන්විත වන අතර වෘත්තාකාර පරිමාණය සමාන කොටස් 50 කට බෙදා ඇත.

i. උපකරණයේ කුඩාම මිනුම සොයන්න.

....

....

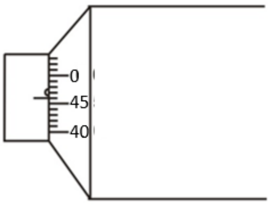
ii. ඉද්ද හා කිණිහිර අතර ලෝහ ගෝලය නියමිත පරිදි රඳවා තැබීමේදී භාවිතා කරන මෙම මිනුම් උපකරණයේ කොටස හඳුන්වා එහි ප්‍රධාන කාර්ය භාරය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

(b) ඉස්කුරුප්පු ආමානයෙහි ඉද්ද හා කිණිහිර එකිනෙක හොඳින් ස්පර්ශව පවතින අවස්ථාවේ ප්‍රධාන පරිමාණය මත වෘත්ත පරිමාණය පිහිටා ඇති ආකාරය පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



i. ලෝහ ගෝලයේ විශ්කම්භය සඳහා නිවැරදි පාඨාංකය කුමක්ද?

....

....

ii. එම මිනුමේ භාගික දෝෂය දක්වන්න.

....

....

iii. එම පාඨාංකයේ නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීම සඳහා අනුගමනය කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක පියවරක් සඳහන් කරන්න.

....

....

....

iv. ඉහත (b) (iii) කොටසෙහි සඳහන් කළ පරීක්ෂණාත්මක පියවර මගින් අවම කර ගන්නා දෝෂය කුමක් ද?

....

v. ලෝහ ගෝලයේ ස්කන්ධය 16.875 g ලෙස ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක් මගින් මැන ගනු ලබන්නේ නම් එනයින් ලෝහයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. (ගෝලයක පරිමාව = $\frac{4}{3}\pi r^3$ හා $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

....

....

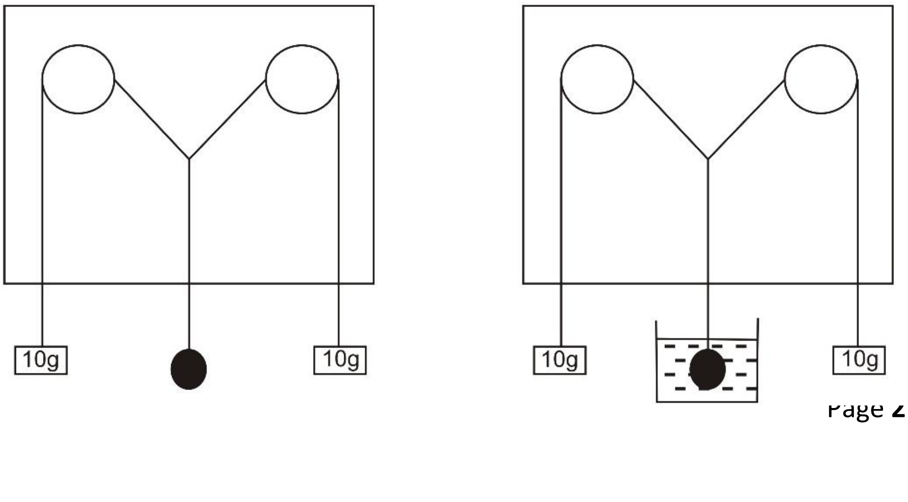
....

....

....

(c) ඉහත ලෝහ ගෝලය භාවිතයෙන් ගෝලය සාදා ඇති ලෝහයේ ඝනත්වය (ρ) සෙවීම සඳහා භාවිතා කරන තවත් පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත.

එහිදී පළමුව බල සමාන්තරාස්‍ර උපකරණයේ මධ්‍ය තන්තුවේ ලෝහ ගෝලය අමුණා, අනෙක් තන්තු දෙක, 10g බැගින් වූ තරාදි පඩි 2 ක් එල්ලා තන්තුවල පිහිටීම් ලකුණු කරගනු ලැබේ. දෙවනුව ලෝහ ගෝලය සම්පූර්ණයෙන් ම ජලයේ ගිල්වා තන්තුවල පිහිටීම් ලකුණු කරගනු ලැබේ.



❖ අවස්ථා ද්විත්වයට අදාළ සමාන්තරාස්‍ර නිර්මාණය කර ඇති පරිමානය = 1 cm : 1 g

- පළමු අවස්ථාවට අදාළ සමාන්තරාස්‍රයේ විකර්ණයේ දිග = 16.6 cm
- දෙවන අවස්ථාවට අදාළ සමාන්තරාස්‍රයේ විකර්ණයේ දිග = 15.0 cm
  (ජලයේ ගිල්වා ඇති විට)

❖ ජලයේ ඝනත්වය (ρ_w) = 1000 kg m^{-3} වේ.

i. ජලය මගින් ලෝහ ගෝලය මත ඇති කෙරෙන උඩුකුරු තෙරපුම් බලය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

ii. ඒ ඇසුරෙන් ලෝහයේ ඝනත්වය (ρ) ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

iii. (b) (v) හි ඝනත්වය සඳහා ගණනය කළ අගයට වඩා මෙම පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම මගින් ඉහත ලබාගත් අගය වෙනස් වීමට හේතුවිය හැකි සාධක 02 ක් සඳහන් කරන්න.

....

....

....

....

....

iv. බල සමාන්තරාස්‍ර උපකරණය සඳහා භාවිත කරන තන්තු ස්කන්ධය රහිත සැහැල්ලු තන්තු විමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

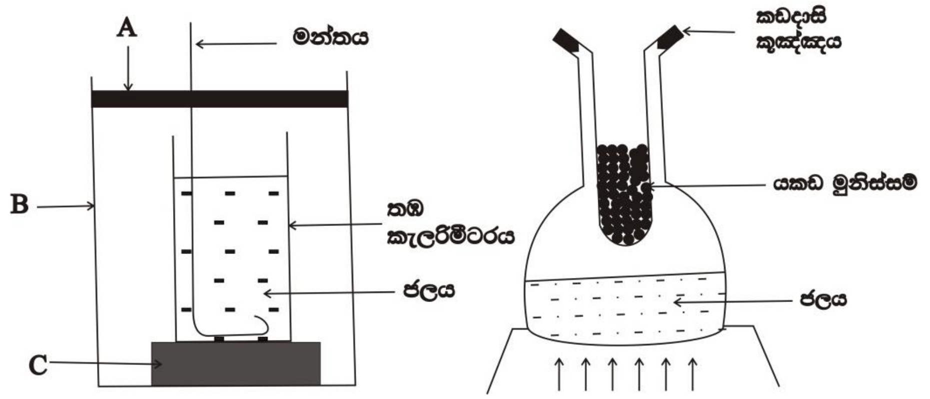
....

....

....

....

02) ඝන හා ද්‍රවවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සෙවීමට භාවිතා කරන මිශ්‍රණ ක්‍රමය මගින් යකඩ මුනිස්සම් වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සෙවීමට පහත පරීක්ෂණ ඇටවුම සැලසුම් කර ඇත.



(a) i. A,B, හා C නම් කරන්න.

A - ....

B - ....

C - ....

ii. පරීක්ෂණය සඳහා උෂ්ණත්වමාන කීයක් අවශ්‍යය ද? ....

ඔබ භාවිතා කරන උෂ්ණත්වමාන ඉහත පරීක්ෂණ ඇටවුමේ නිරූපණය කරන්න.

(b) i. කැලරි මීටරය තුළට කොපමණ ජල පරිමාවක් එක් කළ යුතු ද?

....

....

....

හේතු දක්වන්න.

....

....

ii. මෙහිදී ගෝලීය යකඩ මුනිස්සම් භාවිතා කරනු ලැබේ. එයින් ලැබෙන වාසි දෙකක් සඳහන් කරන්න.

1) ....

....

2) ....

....

(c) පරීක්ෂණයේදී අනුපිළිවෙළින් පහත මිනුම් කියවනු ලැබේ.

- තඹ කැලරිමීටරයේ හා මන්තයේ ස්කන්ධය - 88.30 g
- කැලරි මිටරය තුළට එක්කළ ජලයේ ස්කන්ධය - 70.00 g
- ජලයේ ආරම්බක උෂ්ණත්වය - 28^0c
- කැලරිමීටරය කුළට එක් කරන මොහොතේ යකඩ මුනිස්සම්වල උෂ්ණත්වය - 100^0c
- යකඩ මුනිස්සම් එක්කළ පසු මන්තනය කරන ලද ජලයේ අවසාන උෂ්ණත්වය - 32^0c
- කැලරිමීටරය තුළට එක්කල යකඩ මුනිස්සම්වල ස්කන්ධය - 38.88 g

ඉහත මිනුම්වලට අමතරව ජලයේ හා තඹ යන ද්‍රව්‍යන්ගේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා පිළිවෙළින් 4200J $kg^{-1o}c^{-1}$ හා 385 J $kg^{-1o}c^{-1}$ වේ.

i. ස්කන්ධය මැනීම සඳහා භාවිතා කර ඇති විද්‍යාගාර මිනුම් උපකරණය කුමක් ද? එහි කුඩාම මිනුම සඳහන් කරන්න.

....

....

....

ii. යකඩ මුනිස්සම් සහිත ජලය අඩංගු කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය කිරා ගනු ලබන්නේ කුමන අවස්ථාවේ දී ද? හේතු දක්වන්න.

....

....

....

iii. හුවමාරු වූ තාපය සඳහා ශක්ති සංස්ථිතිය ඇසුරින් ප්‍රකාශනයක් දී යකඩ මුනිස්සම් වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සොයන්න.

....

....

....

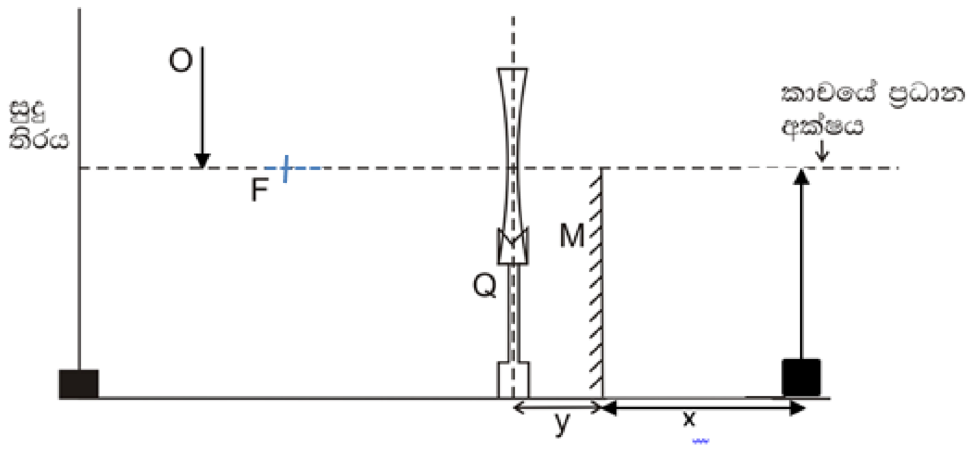
....

(d) ප්ලාස්කුව තුළ පරීක්ෂණ නලයේ යකඩ මුනිස්සම්වල උෂ්ණත්වය නොසැලෙන ලෙස පවතින විට දී කඩදාසි කුඤ්ඤ සීරුවෙන් ඉවත් කළ විට ප්ලාස්කුව තුල වාෂ්ප පිට නොවී, ප්ලාස්කුව තුළ ජල වාෂ්ප පිඩනය ඉහළ යාමේදී සැලකිය යුතු පීඩන ඉහළ යාමක් දරා සිටිය හැකි නම්,

උෂ්ණත්වමානයේ - ....

ප්ලාස්කුවතුළ ජලයේ -..

03) අවතල කාචයක ප්‍රතිබිම්භවල පිහිටුම් සමපාත ක්‍රමයෙන් ලබාගෙන සුදුසු ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳීම මගින් අවතල කාචයක නාභිදුර තීරණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. ඒ සඳහා භාවිත කළ හැකි ඇටවුමක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත.



O-වස්තු කූර Q-කාච රඳවනය P-තල දර්පනය ඉදිරියෙන් ඇති කූර

M - තල දර්පනය F - නාභි ලක්ෂය

(a) O වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්භය කිරණ 2 ක පමණක් භාවිත කර ඉහත රූපයේ ම ඇඳ එය $O^/$ ලෙස නම් කරන්න.

(b) i. P හා M ස්ථානගත කිරීමට ප්‍රථම O සහ එහි ප්‍රතිබිම්බය කාචයේ මැද ඒක රේඛීය වන සේ සකසා ගත යුතුය. ඒ සඳහා අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල සඳහන් කරන්න.

....

....

....

....

....

ii. තිරයේ ඇති ප්‍රයෝජනය සඳහන් කරන්න.

....

....

(c) i. මේසය මත ඇඳි රේඛාව මත M දර්පණය තබා දර්පණයෙන් පෙනෙන P හි ප්‍රතිබිම්භයේ තුඩ හා $O^/$ හි තුඩ කාචයේ ප්‍රධාන අක්ෂය පිහිටන තලයේ කාචයේ සිට එකම දුරකින් පැවතුන ද ඒවා සමපාත නොවේ. එයට හේතුව කුමක් ද?

....

....

ii. ඉහත c (i) හි දෝෂය සකසාගත් පසු $O^/$ හි තුඩ සහ දර්පණයෙන් පෙනෙන P ප්‍රතිබිම්භයේ තුඩ සමපාත වී ඇති බව පෙනුණි. ඒවා සමපාත වී ඇති බව තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

....

....

(d) i. තල දර්පණයෙන් පෙනෙන P හි ප්‍රතිබිම්බය ඉහත සටහනේ ඇඳ එය $P^/$ ලෙස නම් කර කාචයේ සිට $P^/$ ට ඇති දුර V ලෙස ලකුණු කරන්න.

ii. Y යනු කාචයේ සිට තල දර්පණයට දුර ද X යනු තල දර්පණයේ සිට P ට ඇති දුර ද නම් V සඳහා ප්‍රකාශනයක් X හා Y ඇසුරින් ලියන්න.

....

(e) i කාචයේ නාභිය දුර f හා කාචයේසිට O දර්ශකයට දුර u ලෙස සලකා ලකුණු සම්මුතිය යෙදීමෙන් v,u හා f අතර සම්බන්ධතාව **ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු ලෙස විචල්‍ය සකස් කර** ලියා දක්වන්න.

....

....

....

ii ඔබ භාවිතා කල ලකුණු සම්මුතිය ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(f) i) ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳිමට පාඨාංක 6 ක් ලබාගත යුතුය. ඒ සඳහා ස්වායක්ත විචල්‍යයේ පරාසය හඳුනාගත් පසුව පාඨාංක ලබා ගැනීමට ශිෂ්‍යා විසින් අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා මාර්ගය සඳහන් කරන්න.

....

....

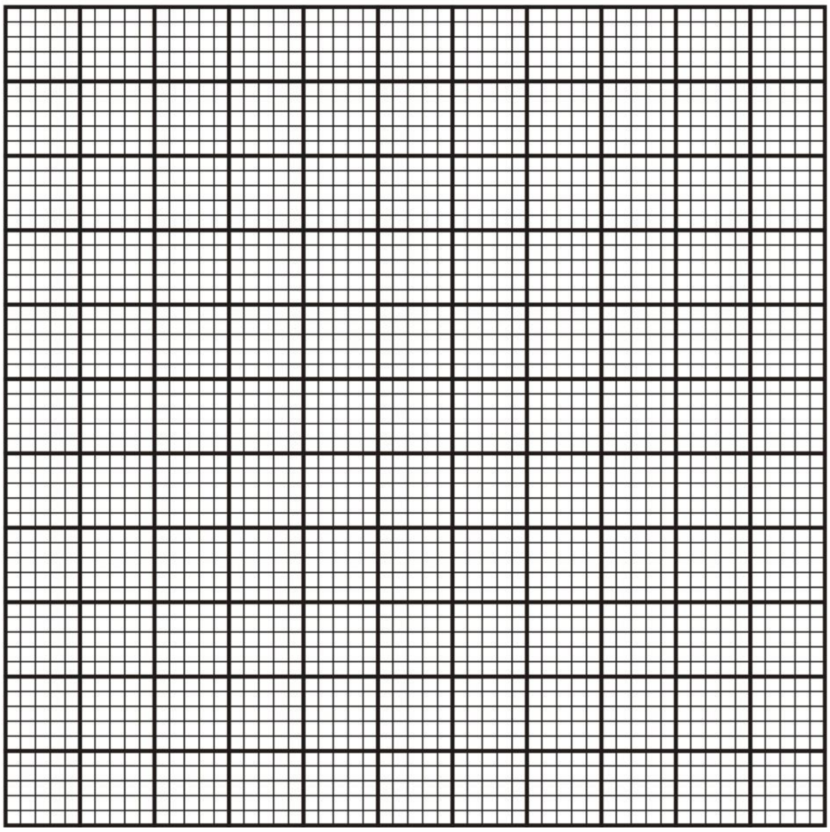
....

....

ii) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ස්වයක්ත විචල්‍ය හා පරායක්ත විචල්‍යයේ සකස් කළ අගයන් වගුවේ දැක්වේ.

ස්වායක්ත විචල්‍ය/m^{-1}	1.25	1.40	1.55	1.70	1.85	2.00
පරායක්ත විචල්‍ය/m^{-1}	3.25	3.38	3.55	3.72	3.85	4.00

පහත දී ඇති ඛණ්ඩාංක තලයේ ස්වායක්ත විචල්‍ය හා පරායක්ත විචල්‍ය **දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලකුණු කර** f සෙවීම සඳහා ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.



iii) ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීමට භාවිතා කරන ලක්ෂ දෙක ↑ මගින් ලකුණු කර අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

....

....

iv) ප්‍රස්ථාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය ගණනය කරන්න. මේ සඳහා ප්‍රස්ථාරයේ ඔබ උපයෝගී කර ගන්නා ලක්ෂය ↓ මගින් දක්වන්න.

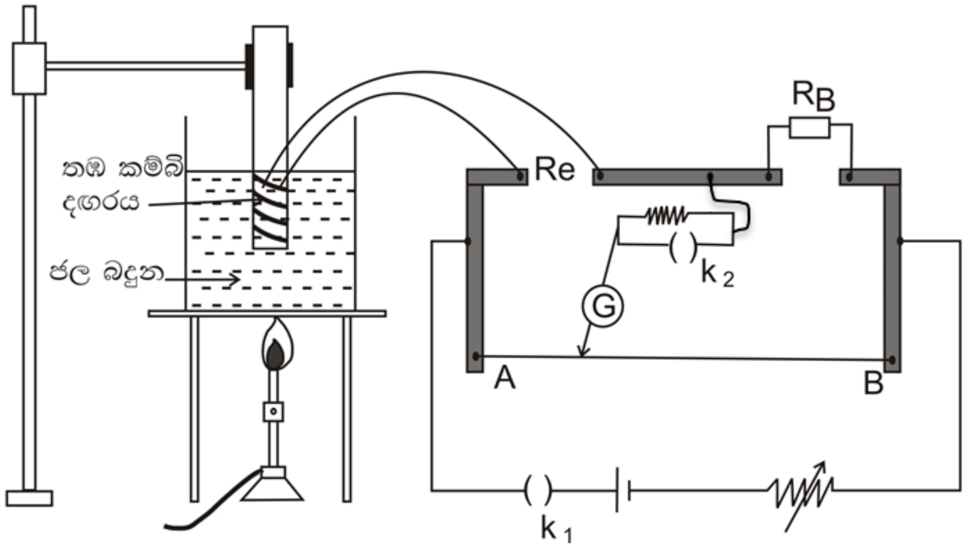
....

....

v) කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

....

04) දෙන ලද පරිවෘත තඹ කම්බියක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්නත්ව සංගුණකය (α) සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් සකස් කරන ලද අසම්පූර්ණ ඇටවුමක් පහත රූපයේ දක්වේ. ඔහු විසින් ලී පටියක ඔතන ලද කම්බිය ජල බඳුනක ගිල්වා විවිධ උෂ්ණත්වයන්ට රත් කර එහි ප්‍රතිරෝධය මීටර් සේතු පරිපථයක් මගින් සෙවීමට බලාපොරොත්තු වේ. R_B සඳහා ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් යොදාගෙන ඇත.



a) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා අතයවශ්‍ය අයිතම ඇතුළත් කර ඉහත රූපය සම්පූර්ණ කරන්න. එම අයිතම නම් කරන්න.

b) මෙහිදී පරිවරණය කරන ලද තඹ කම්බියක් වඩාත් සුදුසු වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

c) θ^0c උෂ්ණත්වයකදී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය R_θ ද, 0^0c දී ප්‍රතිරෝධය R_0 ද නම්, R_θ සඳහා ප්‍රකානශයක් R_0,∝ හා θ ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

....

d) මීටර් සේතු පරිපථය සැකසීමේ දී මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය සමඟ ශ්‍රේණිගතව $5\,k\Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් සහ එයට සමාන්තරගතව k_2 පේනු යතුරක් සම්බන්ධ කර ඇත. එම සම්බන්ධයේ අරමුණ කුමක්ද?

....

e) පරිපථය නිවැරදිව සම්බන්ධ වී නොමැති අවස්ථාවක ශිෂ්‍යා k_2 යතුර විවෘතව තබා ස්පර්ශ යතුර මීටර් සේතු කම්බියේ A හා B දෙකෙළවර තබන ලදී. එහිදී මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයේ දක්නට ලැබුණු නිරීක්ෂණ දෙකක් පහත දැක්වේ. එක් එක් නිරීක්ෂණය මගින් උපකල්පනය කළ හැකි පරිපථයේ දෝෂ එක බැගින් දක්වන්න.

i. උත්ක්‍රමණය ශූන්‍යයෙහි පැවතීම.

....

....

ii. ශූන්‍යයේ සිට එක් පැත්තකට පමණක් උත්ක්‍රමණය වීම.

....

....

f) සංතුලන ලක්ෂයක් සෙවීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා පිළිවෙල සඳහන් කරන්න.

....

....

g) AB කම්බියේ දිග 100cm ද, සංතුලන දිග l (cm) ද නම්, R_θ,R_B හා l දැක්වෙන සම්බන්ධය ලියන්න.

....

....

....

....

h) i. මෙහි දී සංතුලන ලක්ෂය AB කම්බියේ දෙකෙළවරට ආසන්න නොවිය යුතුය. එයට හේතුවක් දක්වන්න.

....

....

ii. සංතුලන ලක්ෂ්‍ය කම්බියේ මැද ප්‍රදේශයට (30cm හා 70cm අතර) ගෙන ඒම සිදු කරන්නේ කුමන අයිතමය සැකසීමෙන් ද?

....

....

....

(i) i. ඉහත (c) හා (g) කොටස් යටතේ ලියන ලද ප්‍රකාශන සම්බන්ධ කිරීමෙන් θ,R_0, R_θ හා l අඩංගු ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

ii. ස්වායත්ත විචල්‍යය ලෙස θ ද, පරායත්ත විචල්‍යය ලෙස $\frac{l}{1-l}$ ද ලැබෙන පරිදි ඉහත ප්‍රකාශනය $y = mx + c$ ආකාරයට සකස් කරන්න.

....

....

....

....

iii. සුදුසු ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳීමෙන් $\propto$ සෙවීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ නම් ඒ සඳහා ප්‍රස්ථාරයෙන් ලබා ගත යුතු රාශිය/රාශින් දක්වන්න.

....

....

....

....

....

iv. ඉහත රාශිය / රාශින් මගින් α සොයා ගන්නා ආකාරය දක්වන්න.

....

....

....

....

(j) ඇකියුම්ලේටරයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය ඉතා විශාල වුවහොත් එය එක් මිනුමක නිරවද්‍යතාව කෙරෙහි බලපායි. එම මිනුම සඳහන් කර එය මිනුමට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

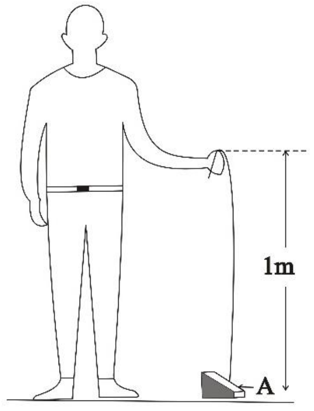
B කොටස රචනා

ප්‍රශ්ණ **හතරකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න g=10 Nkg^{-1}

05) (a) i. බ' නුලී සමීකරණය $P+\frac{1}{2}\rho V^2+\rho gh=K$ මගින් දෙනු ලැබේ. සමීකරණයේ පද හඳුන්වා සමීකරණය වලංගු වීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.

ii. ඇදි තන්තුවක ප්‍රත්‍යස්ථතා විභව ශක්තිය සුපුරුදු සංකේත භාවිතා කර ප්‍රකාශ කරන්න. සංකේත හඳුන්වන්න.

(b) 1 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 1 m දිග ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවේ. නිදහස් කෙළවර 0.5 kg ක ස්කන්ධයක් ඇති කුඤ්ඤයක හැඩයෙන් යුත් ලී කුට්ටිය ගැටගසා එය තිරස් පොළෙවේ ස්පර්ශව පවති. ලී කුට්ටියේ මතුපිට පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය $A=400\ cm^2$ ද ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවේ. බල නියතය 1050 Nm^{-1} ද වේ.



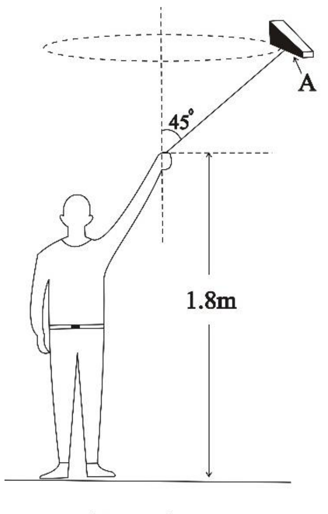
(රූපය 1)

i. තන්තුව සිරස්ව පිහිටනසේ ලී කුට්ටිය තිරස් පොළවෙන් ඉහළට ඔසවා සමතුලිතව පවත්වා ගැනීමේදී,

1) තන්තුවේ ආතතිය කොපමණ වේද?

2) තන්තුවේ ඇදුණු දිග කොපමණ ද?

ii. දූන් වස්තුව අතින් අල්ලා සිටින සීමාව පොළවෙන් 1.8 m ඔසවා තන්තුව උඩු අත් සිරස සමග 45^0 ක කෝණයක් දරණ සේ 2 රූපයේ පරිදි ලී කුට්ටියට තිරස් වෘත්ත චලිතයක් දෙනු ලැබේ. එහි කෝණික ප්‍රවේගය 10 $rad\ s^{-1}$ වේ. වෘත්තයේ ඝනත්වය 1.2 $kg\ m^{-3}$ ද ලී කුට්ටියේ චලිතය කෙරෙහි වාත ප්‍රතිරෝධී බල ක්‍රියා නොකරන්නේ යැයි උපකල්පනය කළ විට,



(රූපය 2)

(iii) 1) තන්තුව ඇදී ඇති නව දිග කොපමණ ද?

2) තන්තුවේ නව ආතතිය කොපමණ ද?

3) ලී කුට්ටිය තිරස් වෘත්තයක ගමන් කිරීම සඳහා වස්තුව මත පහළට හට ගන්නා මුළු බලය සොයන්න.

(iv) 1) ලී කුට්ටියේ ඉහළ පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ලී කුට්ටියට සාපේක්ෂව වාතයේ ප්‍රවේගය ලී කුට්ටියේ ස්පර්ශිය ප්‍රවේගයම වේ. පහළ පෘෂ්ඨයේ ලී කුට්ටියට සාපේක්ෂව වාතය නිසලව පවතී නම් ලී කුට්ටිය මත ඉහළ සහ පහළ පෘෂ්ඨ අතර පීඩන අන්තරය සොයන්න.

2) පීඩන අන්තරය හේතු කොට ගෙන ලී කුට්ටිය මත ඉහළට ගොඩනැගෙන බලය සොයන්න.

3) ලී කුට්ටිය මත උඩුකුරු තෙරපුම සොයන්න.

4) ලී කුට්ටියේ පරිමාව සොයන්න.

(c) මෙම වෘත්තාකර පථයේ ලී කුට්ටිය ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන තෙක් ලී කුට්ටිය හා තන්තුව මත කරන ලද මුළු කාර්යය ගණනය කරන්න.

06) ශ්‍රවණ ශබ්ද පරාසය සාමාන්‍යයෙන් 20 Hz – 20 kHz ලෙස හැඳින්වේ. 20 kHz වැඩි සංඛ්‍යාත ධ්වනි තරංග අතිධ්වනි තරංග ලෙස ද 20 Hz ට අඩු සංඛ්‍යාත ධ්වනි තරංග අවධ්වනි තරංග ලෙස ද හැඳින්වේ.

(a) i. වාතය තුළ ධ්වනි තරංග ප්‍රචාරණය ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියක්ද? සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් ද?

ii. ධ්වනි තරංගයක ශක්තිය රැගෙන යන ප්‍රධාන ශක්ති ප්‍රභේද දෙක සඳහන් කරන්න.

iii. ධ්වනි තරංගයක තීව්‍රතාව යන්නෙන් කුමක් අදහස් කෙරේ ද?

(b) ධ්වනි තරංගයක තීව්‍රතාව $I = 2\rho V A^2 \pi^2 f^2$ මගින් ලබා දෙයි.

ρ - (වාතයේ ඝනත්වය) = 1.35 kg m^{-3}

V - (වාතය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය)= 300 ms^{-1}

A - යනු සමතුලිතතාවයේ පවතින පරමාණු හෝ අනුවල උපරිම විස්ථාපනය

f - යනු ධ්වනි තරංගයේ සංඛ්‍යාතය

i. කණට දරාගත හැකි උපරිම තීව්‍රතා මට්ටම 120 dB වේ. ඒට අදාළ ධ්වනි තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

ii. 1000 Hz සංඛ්‍යාතයකදී තීව්‍රතා මට්ටම 120 dB අවස්තාවේ වායු අණුවක උපරිම විස්තාපනය ගණනය කරන්න. $(\pi^2 = 10)$

iii. 1000 Hz සංඛ්‍යාතයක දී ධ්වනි තීව්‍රතාව 0.5 Wm^{-2} වන විට වායු අනුවක උපරිම විස්ථාපනය සොයන්න.

iv. ධ්වනි තරංගය ප්‍රචාරණය වන විට වාතය තුළ පිඩනයේ වෙනස් වීම Po නම් $Po^2 = 2ZI$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැක. මෙහි Z යනු ධ්වනි සම්බාධනයයි. $Z = AV$ ඉහත b(ii) හා b(iii) හි අවස්ථා සඳහා පිඩනයේ උපරිම වෙනස් වීම පිළිවෙලින් Po_1 හා Po_2 නම් Po_1 හා Po_2 ගණනය කරන්න.

v. 1000 Hz සංඛ්‍යාතයට අදාළ 120 dB අවස්ථාවේ

1).කාලයත් සමඟ වායු අණුවල විස්ථාපනය විචලනය ප්‍රස්ථාර සටහනක දක්වන්න

2) කාලයත් සමඟ වාතයේ පීඩනය විචලනය ප්‍රස්ථාර සටහනක දක්වන්න. (වායුගෝල පීඩනය $1 \times 10^5 Pa$)

3) ධ්වනි තරංගයේ ගමන් මාර්ගයේ වායු ඝනත්වය වෙස්වේ යයි සැලකූ විට කාලයත්සමඟ ඝනත්ව විචලනය ද ප්‍රස්ථාර සටහනක දක්වන්න.

vi. 1000 Hz සංඛ්‍යාතය හා ධ්වනි තිව්‍රතාව 0.5 Wm^{-2} අවස්ථාවට අදාළව

1) කාලයත් සමඟ වායු අණුවල විස්ථාපනය විචලනය ඉහත (V)1 සටහනෙහිම ඇද, (Vi) 1) ලෙස නම් කරන්න.

2) කාලයත් සමඟ වාතයේ පීඩනය විචලනය ඉහත (V)2 සටහනෙහිම ඇද, (Vi) 2) ලෙස නම් කරන්න.

3) කාලයත් සමඟ වාතයේ ඝනත්වය විචලනය ඉහත (V)3 සටහනෙහිම ඇද,

(Vi) 3) ලෙස නම් කරන්න

(c) i. වායුවක් තුළ අති ධ්වනි තරංග වේගය $v = \sqrt{\frac{P}{\rho}}$ මගින් නිරූපණය කරයි. මෙහි P යනු වායුවේ පීඩනය ද, ρ යනු වායු ඝනත්වය ද වේ. වායුව තුල ධ්වනි තරංග වේගය u නම් $u = \sqrt{\gamma}\, v$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි γ යනු වායුවේ ප්‍රධාන විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා අතර අනුපාතයයි.

ii. වාතය සඳහා γ =1.44 නම් වාතය තුළ ධ්වනි තරංග ප්‍රවේගය 360ms^{-1} වන අවස්ථාවක දී අතිධ්වනි තරංග වේගය ගණනය කරන්න.

(d) පොලිස් නිලධාරීන් විසින් වාහනවල වේගය පරීක්ෂා කිරිම සඳහා යොදා ගන්නා වේගය මැනිමේ උපකරණවල භාවිත වන්නේ ඩොප්ලර් ආවරණයේ සිද්ධාන්තය වේ. මේ සඳහා භාවිතා කරන්නේ රේඩාර් තරංග වේ. මෙම වේග මාපකයට රේඩාර් තරංග භාවිතා කරන බැවින් මෙය රේඩාර් වේග මාපකය RST (Radar Speed Trap) ලෙස හැදින්වේ. මෙම වේග මාපකයෙන් නිකුත් කරන රේඩාර් තරංගය වාහනයේ වැදි පාරාවර්තනය වේ.මෙම පාරාවර්තනය වන තරංගය උපකරණය ග්‍රහනය කර ගනී. නිකුත් කරන තරංගයේ සහ ග්‍රහනය කර ගන්නා තරංගයේ සංඛ්‍යාතවල වෙනස මගින් වාහනයේ වේගය අනාවරණය කර ගන්නා අතර එම අනාවරණය කර ගන්නා වේගය උපකරණයේ තිරයේ දිස්වේ.

i. මෙම උපකරනය සඳහා අතිධ්වනි තරංග වලට වඩා රේඩාර් තරංග සුදුසු විමට එක් හේතුවක් සඳහන් කරන්න.

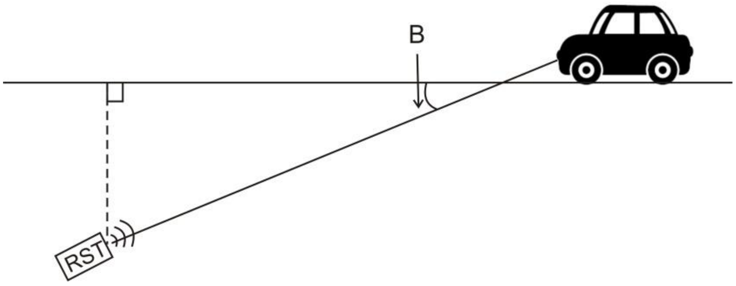
ii. පොලිස් නිලධාරින් විසින් වාහනයට ඉදිරියෙන් එක එල්ලේ සිට (වාහනයේ ගමන්දිශාව සමග සරල රේඛාවක සිට) උපකරණය ක්‍රියාත්මක කරන අවස්ථාවක් සලකමු. RST උපකරනයෙන් නිකුත් කරන රේඩාර් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය f ද, වාහනයේ වේගය v ද, වාතය තුළ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග වේගය c ද නම් රථයට දනෙන විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයේ සංඛ්‍යාතය f_1 සොයන්න.

iii. උපකරණය නැවත ග්‍රහනය කර ගන්නා තරංගයේ සංඛයාතය f_2 නම්

$f_2 - f = \triangle f$ ලෙස සැලකූ විට $\triangle f = \frac{2vf}{c}$ වන බව පෙන්වන්න.

iv. RST උපකරනයෙන් නිකුත් කරන රේඩාර් තරංගයේ තරංග ආයාමය 3cm ද, $\triangle f = 3000\, Hz$ ද , $C=3x10^8\, ms^{-1}$ ද නම් RST උපකරණයේ තිරයේ දිස්වන වේගය පැයට කිලෝමීටර් ($km\, h^{-1}$) වලින් සොයන්න.

v. සමහර අවස්ථාවලදී පොලිස් නිලධාරින් මාර්ගයට ඈතින් සිට මෙම උපකරණ ක්‍රියාත්මක කරයි. එවැනි අවස්ථාවක වාහනයේ ගමන් මාර්ගය හා උපකරණය අතර ආනතියක් පවතී.



$B=26^0$ වන අවස්ථාවක උපකරණයේ සටහන් වන වේගය 72 $km\, h^{-1}$ නම් වාහනයේ සත්‍ය වේගය කොපමණ ද? ($\sin 26^0 = 0.44$, $\cos 26^0 = 0.9$)

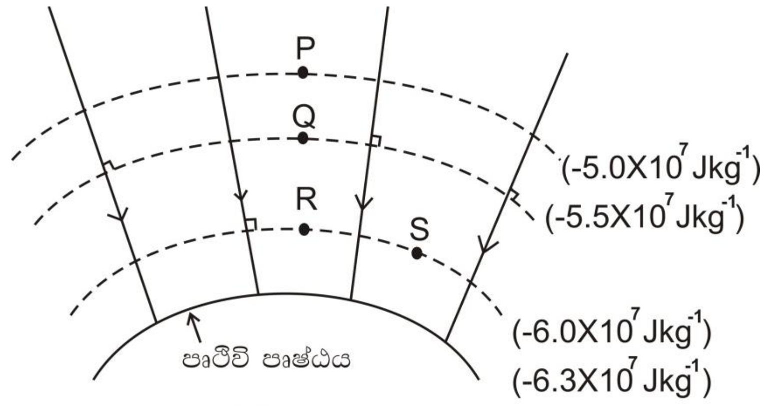
07) (a) අරය R වූ ඒකාකාර ගෝලයක් ලෙස සැලකිය හැකි ස්කන්ධය M වූ ග්‍රහ වස්තුවක කේන්ද්‍රයේ සිට d (d>R) දුරකින් පිහිටි ලක්ෂයක,

i. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E)

ii. ගුරුත්වජ විභවය (v) සඳහා ප්‍රකාශයක් ලියා දක්වන්න. (සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතිය G වේ.)

iii. ග්‍රහවස්තුව කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර d සමඟ ඉහත E හා v විචලනය වන ආකාරය දක්වෙන දළ ප්‍රස්තාර වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න. (විචලනයන් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ඉවතට අදින්න.)

(b) පෘථිවියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ කොටසක් පහත රූපයේ දැක්වේ. කඩ ඉරිවලින් සමවිභව රේඛා දැක්වේ. ඒවා ක්ෂේත්‍ර රේඛාවලට අභිලම්භ වේ. එම සම විභව රේඛා ඉදිරියෙන් එම රේඛා මත ගුරුත්ව විභවයේ අගය දක්වා ඇත.



(A) රූපය

i. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවට වඩා විශාල අගයක් පවතින්නේ P හි ද, Q හි ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

ii. ස්කන්ධය 400 kg වන අභ්‍යාවකාශ යානයක් P සිට S දක්වා පැමිණීමේදී එහි ගුරුත්වජ විභව ශක්තියේ වෙනස් වීම කොපමණද?

iii. P හා Q ලක්ෂ අතර දුර ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකරෂණ නියතයේත් පෘථිවියේ ස්කන්ධයේත් ගුණිතය $GM=4x10^{14}\ N\ m^2\ kg^{-1}$ ලෙස ගන්න.

iv. ඉහත (A) රූප සටහන් සහ පහත සඳහන් දත්ත භාවිත කර චන්ද්‍රයා මතුපිට දී ගුරුවාකර්ෂණ විභවය ගණනය කරන්න. (චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම පමණක් සලකන්න.)
පෘථිවියේ ස්කන්ධය (M) = 81 x චන්ද්‍රයාගේ ස්කන්ධය (M)
පෘථිවියේ අරය (R) = 3.7 x චන්ද්‍රයාගේ අරය (r)

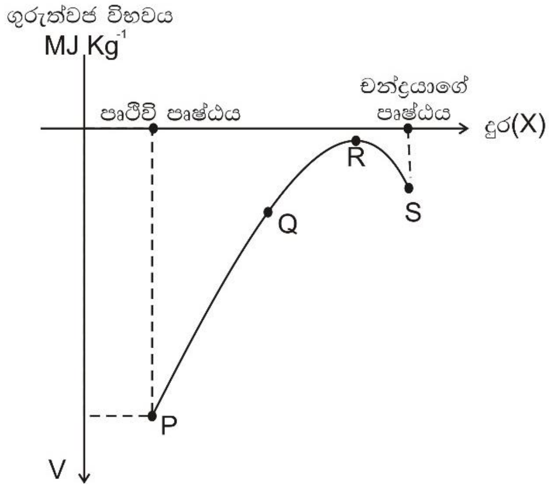
v. පෘථිවිය හා චන්ද්‍රයා අතර දුර $4x10^5$ km නම් ගුරුත්වජ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන ලක්ෂයට පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර සොයන්න.

(c) යම් අවස්ථාවක පෘථිවියේ හා චන්ද්‍රයාගේ කේන්ද්‍ර යා කරන රේඛාව සලකන්න.

i. පෘථිවියේ හා චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම් සලකා ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිය චන්ද්‍රයාගේ පෘෂ්ඨය දක්වා දුර අනුව විචලනය වන ආකාරය දළ ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ දක්වන්න.

ii. පෘථිවිය මෙන් චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම යටතේ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට චන්ද්‍රයාගේ පෘෂ්ඨය දක්වා ගුරුත්වජ විභවය විචලනය පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ නම්, (පරිමාණයට ඇඳ නැත

)

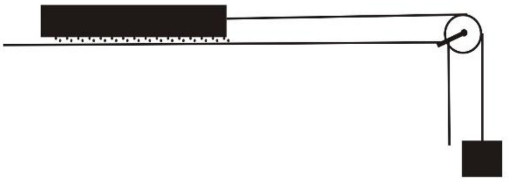


1. ප්‍රස්තාරය මත P ලක්ෂයේ දී වක්‍රයේ අනුක්‍රමණය කොපමණ ද?

2. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශුන්‍ය වන්නේ ප්‍රස්තාරය මත කුමන ලක්ෂයේ දී ද? (P,Q,R,S)

08) (a) අනාකුල ලෙස ගලා යන සරල ප්‍රවාහනයක දුස්ස්‍රාවී බලය හේතු කොට ගෙන , අනුයාත ද්‍රව ස්ථර දෙකක් අතර හට ගන්නා ස්පර්ශි සර්ෂණ බලය F සඳහා ප්‍රකාශයක් ලියා දක්වන්න. පද හඳුන්වන්න.

(b)



ස්නේහක තෙල් වල දුස්ස්‍රාවීතාව නිර්ණය කිරිම සඳහා යොදා ගන්නා සැකසුමක තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත x කුඩා ඝනකමක් සහිත තෙල් ස්ථරයක් ආලේප කර ඒ මත A වර්ලඵලයක් සහිත w ස්කන්ධයක් ඇති තිරස් ලෝහ තහඩුවක් තබා ඇත. තහඩුවේ එක් කෙළවරක් සුමට කප්පියක් හරහා යන සැහැල්ලු තන්තුවක් මගින් m ස්කන්ධයට ආදා ඇත. පද්ධතිය මුදා හැරිය විට ස්වල්ප වේලාවකින් තහඩුව v නියත වේගයකින් චලිත වී නම්,

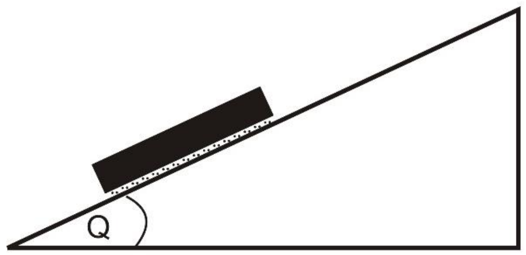
i. ඉහත අවස්ථාව සඳහා අදාළ බල රූපසටහන ඇඳ දක්වන්න. බලයන් නම් කරන්න. (ගුරුත්වජ ත්වරණය g ලෙස ගන්න.)

ii. තෙල් මගින් තහඩුව මත ඇති කරන දුස්ස්‍රාවීය බලය (F) සඳහා ප්‍රකාශයක් දී ඇති සංකේත ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

iii. ඉහත (a) හි ප්‍රකාශය භාවිතා කර තෙල්වල දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය (η) සඳහා ප්‍රකාශනයක් (b) හි දී ඇති සංකේත ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

vi. $x = 1\,mm, A = 0.05\,m^2, m = 7, gr$ (ග්‍රෑම්) $v = 0.025\,m\,s^{-1}$ නම් η හි අගය සොයන්න.

(c) තිරසට θ කෝණයකින් ආනත දිගු තලයක් මත x^1 නියත ඝනකමක් පවතින පරිදි ඉහත (b) හි සඳහන් තෙල් වර්ගය අතුරා ඇත. තලය මුදුනේ එම w ස්කන්ධය ඇති තහඩුව තබා ඇතිනම්,



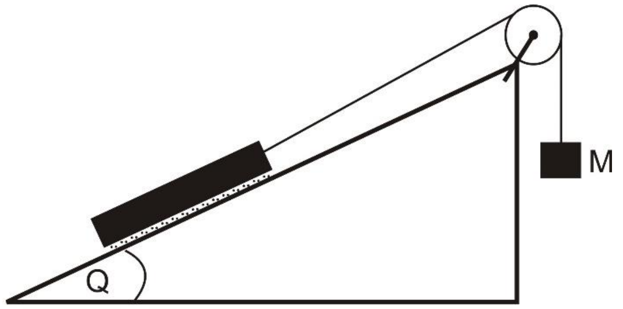
i. තහඩුව මත ක්‍රියා කරන බල දක්වන බල රූප සටහන අඳින්න.

ii. තහඩුව v_0 ප්‍රවේගයකින් චලනය වන අවස්ථාවේ එය ලක්වන ත්වරණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

iii. පසුව ඝනකය නියත v_1 ප්‍රවේගයක් ලබා ගන්නා බව පෙන්වා එම v_1 ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

x^1 = 0.5 mm, Q=30^0 හා w =200 gr නම් නියත v_1 ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(d) දැන් රූපයේ දක්වෙන පරිදි ආනත තලය මුදුනෙහි සුමට කප්පියක් සවිකර කප්පිය මගින් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් යවා එහි එක් කෙළවරක් ලෝහ තහඩුවට ද, අනෙක් කෙළවර 50gr ස්කන්ධයට ද (M) සම්බන්ධ කර ඇත.



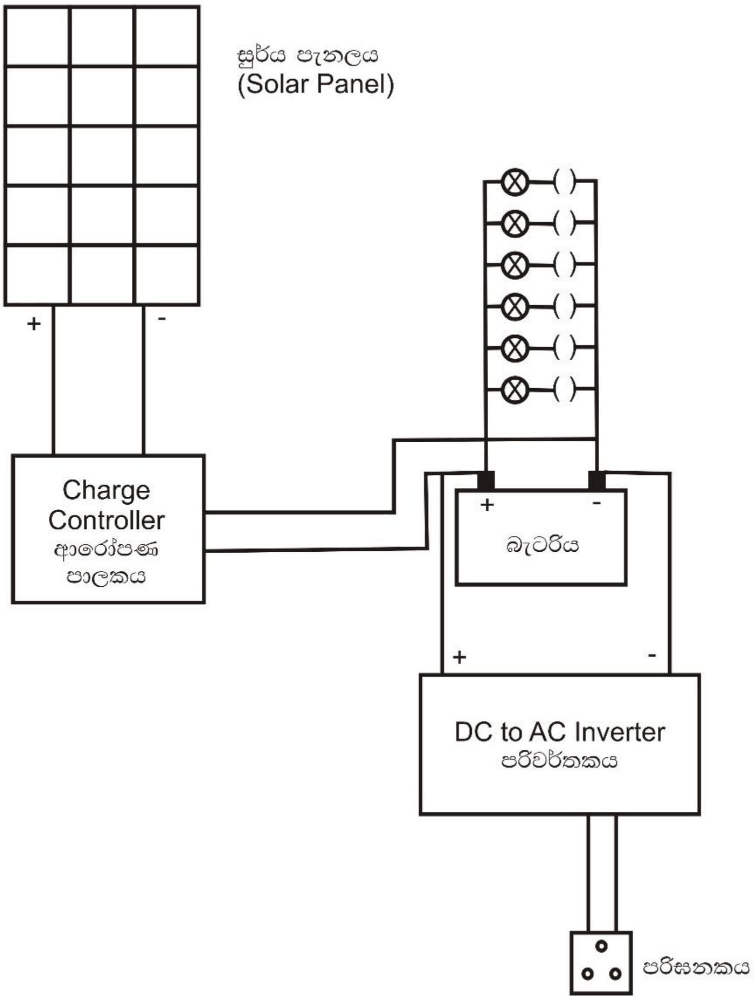
i. තහඩුවට අත්පත් කර ගත හැකි උපරිම ත්වරණය කුමක්ද?

ii. තහඩුව ලබා ගන්නා උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.

09) **A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

A) ගෘහස්ථ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් බල සැපයුමක් (Domestic PhotoVoltaic Power System) 50W සූර්ය පැනලයකින්(solar panel) ද, 12 V, 90Ah (ඇම්පියර් පැය) බැටරියකින් ද 12 V, 12 W ඒක දිශා ධාරා (DC) පහන් හයකින් ද ආරෝපණ පාලන උපකරණයකින් ද සමන්විතය. සාමාන්‍ය හිරු එළිය ඇති දිනෙක සූර්ය පැනලයෙහි ප්‍රතිදානය (out put) 40W බැගින් පැය 11 පමණ ද වළාකුළු සහිත දිනෙක සාමාන්‍යයෙන් 20 W බැගින් පැය 5 ක් පමණ ද වන බව උපකල්පනය කළ හැකිය. සාමාන්‍යයෙන් **සියලුම පහන් දිනපතාම පැය** 2 ක් දැල්වෙන අතර **මින් 4 ක් පමණක් වැඩිපුර පැය 4** ක් දල්වනු ලැබේ.

සියලුම පහන් දල්වන කාලය තුළම මෙම බැටරියෙන්ම ධාරාව ලබා ගන්නා ප්‍රත්‍යාවර්තකයක්(Inverter)මගින් **පරිගණකයක්(Computer) ද දිනකට පැය** 02 ක කාලයක් වැඩ කරයි. ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදානය (out put) 220 V, 50 Hz, 110 W කි. බැටරිය සම්පූර්ණයෙන්ම විසර්ජනය වන තෙක්ම එහි විද්‍යුත්ගාමක බලය නොවෙනස්ව පවතින බව ද සැලකිය හැකිය.



(a) i. ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ (Inverter) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව 220 V ලෙස සඳහන් කර ඇත්තේ එහි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාවයයි (Vrms) ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදානයට අදාළ උච්ච වෝල්ටියතාව (Vp) ගණනය කරන්න.($\sqrt{2} = 1.4$)

ii. ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ වෝල්ටීයතා තරංගයේ ආවර්ත කාලය ගණනය කරන්න.

iii. කාලය සමඟ ප්‍රත්‍යාවර්තකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා විචලනය ප්‍රස්ථාරයක ඇඳ දක්වන්න.

(b) i. බල්බයක් මගින් ලබා ගන්නා ධාරාව ගණනය කරන්න.

ii. ප්‍රත්‍යාවර්තකයෙන් ලබාදෙන ප්‍රතිදාන ධාරාව (Irms) ගණනය කරන්න.

iii. දවසේ කවර අවස්ථාවක හෝ බැටරියෙන් වැය වන උපරිම සරලධාරාව ගණනය කරන්න.(ප්‍රත්‍යාවර්තකය ඕම් නියමය පිළිපදින උපකරණයක් බව උපකල්පනය කලහැක)

(c) 1Ah (ඇම්පියර් පැය) යනු 1A ක ධාරාවක් පැයක් භාවිත කිරිමේ දී විසර්ජනය වන ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.

i. 1Ah යනු කූලෝම් (C) කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද?

ii. දිනක පරිභෝජනය කරන ආරෝපණ ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

iii. සූර්ය පැනලයේ දෝෂයක් හේතුවෙන් එය මුළු මනින්ම අක්‍රීය වුවහොත් බැටරිය මගින් විදුලි අවශ්‍යතාව දින කීයක් සපයා ගත හැකි ද?

(d) මෙම බල පද්ධතියේ (Power System) සමස්ථ කාර්යක්ෂමතාව (Overall efficiency) 90% යැයි සැකිය හැක. එනම් බැටරියට සැපයෙන ජවයෙන් 90% ක් නැවත ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි යැයි සැලකිය හැක.

i. හිරු එළිය නොකඩවා ම සාමාන්‍ය ලෙස පවතී නම් දිනකට භාවිතයට ගත හැකි අපේක්ෂිත ආරෝපන ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

ii. හිරු එළිය නොකඩවාම ලැබෙන කාලයේ දී අපේක්ෂිත කාර්ය ඉටු කර ගත හැකි ද? හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.

iii. අහස නොකඩවාම වලාකුලින් බරව පවතින කාලයක දී සැලසුම් කර අතර අවශ්‍යතාව ඉටු කරගත නොහැකි බව පෙන්වන්න.

iv. ඉහත d (iii) අවස්ථාවේ බැටරිය සම්පූර්ණයෙන් ම විසර්ජනය විමට පෙර දින කීයක් සැලසුම් කළ අවශ්‍යතාව සම්පූර්ණයෙන්ම ඉටුකර ගත හැකි ද?

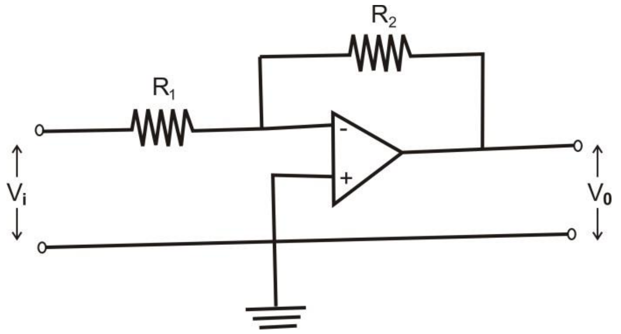
B (a) i. කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපථ සංකේතය ඇඳ එහි අපවර්තන නොවන ප්‍රධානය (V_1), අපවර්තන ප්‍රධානය (V_2) හා ප්‍රතිදානය (V_0) දක්වන්න.

ii. කාරකාත්මක වර්ධකයක විවෘත පුඩු (Open loop) අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන විට එහි ප්‍රතිදානය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත රාශීන් ඇසුරින් ලියන්න.

iii. පරිපූර්ණ කාරකාත්මක වර්ධකයක විවෘත පුඩු අවස්ථාව සඳහා ලාක්ෂණික ප්‍රස්ථාරය ඇඳ එහි රේඛීය හා සංතෘප්ත ප්‍රදේශ නම් කරන්න.

(b) i. විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ දී කාරකාත්මක වර්ධකය විද්‍යුත් සංඥා වර්ධනය කිරීමට භාවිතා කළ නොහැක. එයට හේතුව පහදන්න.

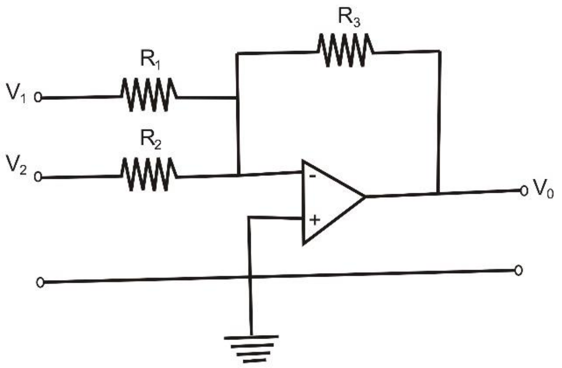
ii. අපවර්තන වර්ධකයක පරිපථ සටහනක් පහත රූපයේ දී ඇත.



මෙම වර්ධකයේ සංවෘත පුඩු වෝල්ටියතා ලාභය $(\frac{v_0}{v_1})$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් R_1 හා R_2 ඇසුරින් ලියන්න.

iii. $R_1 = 1\ k\Omega$, $R_2 = 100\ k\Omega$ නම් ද ජව සැපයුමේ වෝල්ටියතාව (V_s) $\pm$ 12v නම් ප්‍රතිදානය සංතෘප්ත නොවන පරිදි ප්‍රතිදානය වෙත ලබා දිය හැකි වෝල්ටියතාවය (V_i) හි උපරිම අගය සොයන්න.

(c) රූපයේ දැක්වෙන්නේ කාරකාත්මක වර්ධකයක් භාවිතා කර තැනූ සමාකළන හෙවත් එකතු කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි (Summing Qmplifier) වර්ධක පරිපථයකි.



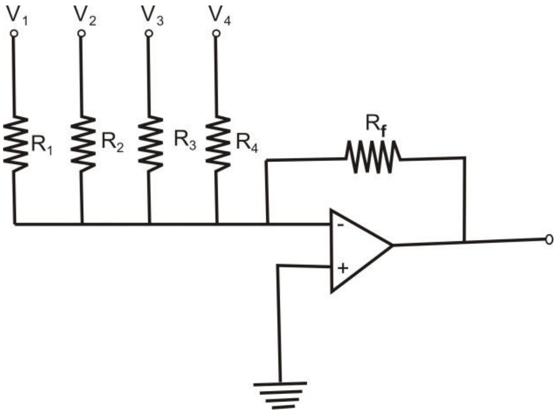
(i) හා (ii) කොටස් සඳහා පිළිතුරු සැපයීමේ දී කාරකාත්මක වර්ධක සම්බන්ධ ස්වර්ණමය නීති (golden rules) වලංගු වන බව උපකල්පනය කරන්න.

i. මෙම පරිපථයේ R_1 , R_2 හා R_3 ප්‍රතිරෝධක හරහා ගලන ධාරාවන් පිළිවෙලින් $i^{-}{}_1$, $i^{-}{}_2$ හා $i^{-}{}_3$ නම් ඒවා V_1 , V_2 , V_0 හා R_1 , R_2, R_3 ඇසුරින් ලියන්න.

ii. V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1 , V_2 , R_1 , R_2 හා R_0 ඇසුරින් ලියන්න.

iii. $R_1 = R_2$ නම් ප්‍රතිදාන වෝල්ටියකාවය ප්‍රදාන වෝල්ටියතාවයන් හි එකතුවට සමානුපාතික වන බව පෙන්වන්න.

(d) ඉහත (c) යටතේ දක්වන ලද වර්ධක පරිපථය තව දුරටත් විකරණය කිරීමෙන් සංඛ්‍යාංක සංඥාවක්, ප්‍රතිසම සංඥාවක් වට පරිවර්ථනය කළ හැකි (Digital to Anolog converter - DAC) පරිපථයක් සාදා ගත හැකිය. රූපය බලන්න.



i. රූපයේ දක්වෙන පරිදි ද්විමය දත්ත බිටු 4 ක් (4 bits) සඳහා නිපදවා ඇති DAC පරිපථයක් සලකන්න. එහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය V_0 නම්

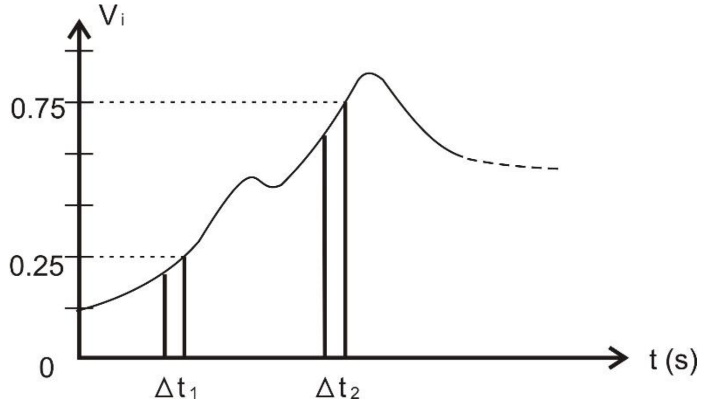
$$V_0 = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \frac{V_4}{R_4}\right)$$ බව පෙන්වන්න.

ii. $R_f = 10\ k\Omega$, $R_1 = 10\ k\Omega$, $R_2 = 20\ k\Omega$, $R_3 = 40\ k\Omega$, $R_4 = 80\ k\Omega$ (පොදු වශයෙන් බිටු n සඳහා $R_n = 2^{n-1}R_1$) නම් V_1 , V_2 , V_3 හා V_4 ඇසුරින් V_0 සඳහා ප්‍රකාශයක් ලියන්න.

iii. ද්විමය බිටුවක "0" යනු 0 V ද "1" යනු 1 V ද ලෙස ගෙන පහත වගුවේ දක්වෙන සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදානයක් සඳහා ලැබෙන ප්‍රතිසම ප්‍රතිදාන වෝල්ටියතා අගයන් ගණනය කරන්න.

සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදානය				ප්‍රතිසම ප්‍රතිදානය
V_1	V_2	V_3	V_4	V_0(V)
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
1	1	1	1	

iv. පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වෙන්නේ ප්‍රතිසම සංඥාවක වෝල්ටියතාවය (V_i) කාලය t සමඟ වෙනස් වන ආකාරයයි.



ඉතා කුඩා Δt_1 හා Δt_2 කාලාන්තර 2 ක් තුළදී වෝල්ටියතාවයේ මධ්‍යන්‍ය අගයන් පිළිවෙලින් 0.25V හා 0.75V විය. මෙම ප්‍රතිදාන සංඥාව ප්‍රතිසම → සංඛ්‍යාංක පරිවර්තක (Anolog to Digital converter) පරිපථයක් මගින් සංඛ්‍යාංක සංඥවක් බවට පත් කළ යුතුව ඇත. ඉහත කාලාන්තර තුළ දී ප්‍රතිදාන තරංගයේ වෝල්ටියතාව (V_0) සඳහා අගයන්ම ලැබිම සඳහා ඉහත DAC පරිපථයේ V_1 , V_2 , V_3 , V_4 සඳහා ලබාදිය යුතු ද්විමය දත්තයන් (0,1 ආකාරයෙන්) දක්වන්න.

v. මෙම පරිපථයේ 1v වෙනුවට 5v භාවිතා කරන ලද නම් ප්‍රතිදාන ප්‍රතිසම සංඥාවේ සිදුවන වෙනස්කමක් දක්වන්න.

vi. තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ දී ප්‍රතිසම සංඛ්‍යාංක සංඥා සංඛ්‍යාංක දත්ත බවටත් නැවත ඒවා ප්‍රතිසම සංඥා බවටත් පරිවර්තනය කිරිමට සිදුවේ. මෙසේ පරිවර්තනය කිරිමට හේතු 02 ක් සඳහන් කරන්න.

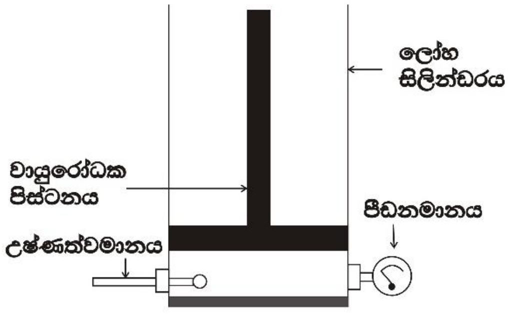
10) **A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

A (a) i. වාෂ්පීභාවනය හා සංතෘප්ත වාෂ්ප පිඩනය යන පද හදුන්වන්න.

ii. වාෂ්පීභාවනය සඳහා බලපාන සාධක තුනක් සඳහන් කරන්න.

iii. වාෂ්පීභාවනය නිරික්ෂණය වන අවස්ථා සඳහා උදාහරණ 03 ක් දෙන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙන ලෝහ සිලින්ඩරයේ පතුලේ ජල පටලයක් සහිත ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වු කලාපයක් වායුරෝධක පිස්ටනය මගින් සිරකර ඇත. එහි බදෙහි සවිකර ඇති පීඩනමානය හා උෂ්ණත්වමානය මගින් වාෂ්ප කලාපයේ පීඩනය හා උෂ්ණත්වය ප්‍රකාශ වේ.



i. පිස්ටනය ඉහළට ඔසවා වාෂ්ප කලාපයේ පරිමාව වැඩි කිරිමේ දී පරිමාවට එරෙහිව වාෂ්ප පිඩනය ප්‍රස්ථාරික නිරූපණයක් මගින් දෙන්න. ප්‍රස්ථාරික නිරූපණයේ සංතෘප්ත හා අසංතෘප්ත වාෂ්ප කලාප සඳහන් කරන්න.

ii. 1) සිලින්ඩරය තුළ ජල පටලය වෙනුවට සැලකිය යුතු උසකින් යුත් ජල ස්ථරයක් ඇතිවිට සිලින්ඩරයේ පතුලට ඒකාකාර ලෙස තාපය ලබාදීමේදී පරිමාව නියතව පවතින විට උෂ්ණත්වයට එදිරිව සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පිඩනය ප්‍රස්ථාරික නිරූපනයක් මගින් දෙන්න.

2) සංතෘප්ත වාෂ්ප පිඩනය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වීමේදී ජල ස්ථරයේ දැකිය හැකි නිරික්ෂණය කුමක් ද?

(c) i. නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ඇසුරින්ද, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ජලවාෂ්ප පීඩනය ඇසුරින්ද අර්ථ දක්වන්න.

ii. පහත වගුවේ උෂ්ණත්වය සමඟ සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පිඩනය වෙනස් වන ආකාරය නිරූපනය වේ.

උෂ්ණත්වය	සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය $mmHg$
25	23.90
26	25.45
27	26.71
28	28.32
29	30.00
30	31.87

පරිමාව 48 m^3 වන සංවෘත කාමරයක් තුළ හා ඉන් පිටත 30^0c උෂ්ණත්වයේ පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80% වු වාතය අඩංගු වේ.

1. කාමරය තුළ ජල වාෂ්පවල අංකිත පීඩනය කොපමණද?

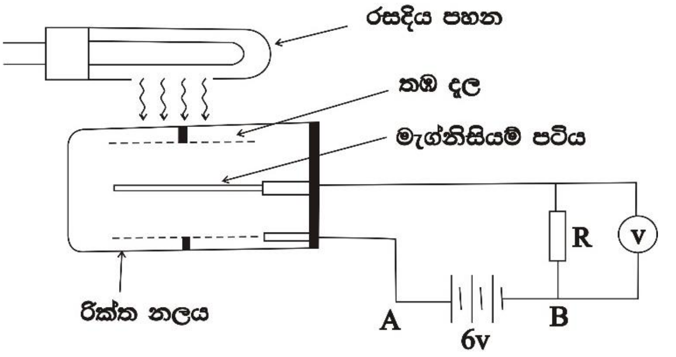
2. කාමරයේ උෂ්ණත්වය 28^0c දක්වා අඩු කළ විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කොපමණද?

3. තුෂාර අංකය යනු කුමක්ද? කාමරය තුළ තුෂාර අංකය කොපමණ ද?

4. 30^0c උෂ්නත්වයේ ඇති කාමරය තුළ වියලි සහල් විවෘත බඳුනක තබා දිනක කාලයක් තැබුවිට සහල්වල බර ග්‍රෑම් 61.32 ප්‍රමාණයකින් වැඩි වුයේ නම් නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කොපමණ ද?

(වා.ගෝ.වි $760\,mm = 1x10^5 Pa$, සර්වත්‍ර වායු නියතිය $8.31\,J\,mol^{-1}k^{-1}$, ජලයේ සාපේක්ෂ අනුක ස්කන්ධය 18)

B. අයිස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ප්‍රකාශ කර එහි පද හඳුන්වන්න.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රික්ත කුටිරය තුළ සිලින්ඩරාකාර තඹ කම්බි දැල තබා ඇත. එහි අක්ෂය ඔස්සේ මැග්නීසියම් පටියක් තබා ඇත. මෙම පටිය හා තඹ සිලින්ඩරය ප්‍රතිරෝධයක් හරහා 6V බැටරියකට සම්බන්ධ කර ඇත. ප්‍රතිරෝධකයට සමාන්තරගතව ඉතා කුඩා වෝල්ටියතා මැනිය හැකි පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරයක් භාවිත කර ඇත.

(a) i. මැග්නීසියම් පටිය තරංග ආයාමය 252nm වන රසදිය ආලෝකයෙන් ආලෝකමත් කළ විට R ප්‍රතිරෝධය තුළින් ධාරාවක් ගලා යන බව වෝල්ට් මීටරය අනාවරණය කරයි. මෙම විද්‍යුත් ධාරාව ඇති වන ආකාරය ලුහුඩින් පැහැදිලි කරන්න.

ii. රසදිය ආලෝකය හා සංසටිත පෝටෝනවල ශක්ති පහත තරංග ආයාම සඳහා ගණනය කරන්න.

1) 252 nm 2)552 nm

iii. රසදිය ලාම්පුවෙන් නිකුත් වන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 252 nm නම්, පහත පරීක්ෂණ අවස්ථා සිදු කිරිමේ දී ඔබට ලබා ගත හැකි නිරීක්ෂන සඳහන් කරන්න. අවශ්‍ය ගණනය කිරිම් සඳහා පහත දැක්වෙන දත්ත භාවිත කරන්න.

(1) A හා B අතර බැටරියේ ධ්‍රැවීයතාවය ප්‍රතිවිරුද්ධ දෙසට සකස් කළ විට,

(2) රසදිය ලැම්පුව මැග්නීසියම් පටියෙන් ඈතට ගෙන ගිය විට,

(3) රසදිය ලාම්පුවෙන් නිකුත් කරන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 552nm දක්වා වැඩි කළ විට,

(4) බැටරියේ විද්‍යුත්ගාමක බලය 8v දක්වා ඉහළ නැංවූ විට,

(b) A හා B අතරට විද්‍යුත් කෝෂ සමග ශ්‍රේණිගතව විශාල ප්‍රතිරෝධයක් සහිත ධාරා නියාමකයන් යොදා තඹ හා මැග්නීසියම් අතර විද්‍යුත් විභවය සිරුමාරු කරනු ලැබේ. පතිත කරන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 252 nm ම වේ.

(i) මැග්නීසියම් පටිය මත පතිත වන ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය I, 2I, 3I වැඩි කිරිමේ දී විභව අන්තරයට එදිරිව ප්‍රකාශ ධාරාව ධන වෝල්ටියතා සඳහා නිරූපණය කරන්න.

(ii) මැග්නීසියම් පටිය මත පතිතවන ආලෝක පෝටෝන සිඝ්‍රතාව $2x10^{13}$ නම් ප්‍රකාශ ධාරාව කොපමණද?

මැග්නීසියම්වල කාර්යය ශ්‍රිතය	2.80 eV
ප්ලාන්ක් නියතය	$= 6.6x10^{-34}$ J s
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය	$= 1.6x10^{-14}$ C
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය	$= 3x10^{8}$ m s^{-1}

සැකසුම : ර/ඇහැලියගොඩ මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය - විද්‍යා අංශය