61887

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது]
All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
Department of Examinations, Sri Lanka

01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2006 අප්‍රේල්
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, April 2006

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

විභාග අංකය :.....

වැදගත් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 13 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 2 - 7)

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 එය පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද මෙයින් දැක්වේ.

B කොටස - රචනා
(පිටු 8 - 13)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. මින් ප්‍රශ්න තුනකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි පරීක්ෂා කරන්න. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A** සහ **B** කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ, **A** කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B** කොටස **පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා		
කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	1	
	2	
	3	
	4	
	5 (a)	
	5 (b)	
	6 (a)	
	6 (b)	
එකතුව		

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංඛ්‍යේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය	

[2 වැනි පිටුව බලන්න.

www.pastpaperslk.com > Source :- www.pastpaperslk.com

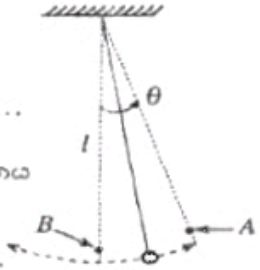
මේ කියවන්න එපා

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරටම මෙම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.
(g = 10 N kg^{-1})

1. ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණාගාරය තුළ දී සරල අවලම්බයක් භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය සෙවීමට පැලසුම් කරයි.

(a) (i) අවලම්බයේ දිග l සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් යරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.



.....

(ii) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් g වලට අගයක් ලබාගැනීම සඳහා ඉහත ප්‍රකාශනය වඩාත් සුදුසු ආකාරයට නැවත සකස් කරන්න.

.....

.....

(iii) T සඳහා පාඨාංක ගැනීමේ දී ශිෂ්‍යයා අල්පෙනෙත්තක් (reference pin) ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති B ලක්ෂ්‍යයට යොමු වන සේ තබයි. අල්පෙනෙත්ත A ලක්ෂ්‍යයට යොමු කිරීමට වඩා B ලක්ෂ්‍යයට යොමු කිරීම කාල මිනුම් සඳහා වඩා නිරවද්‍යතාවක් ලබා දෙන්නේ ඇයි දැයි සඳහන් කරන්න.

.....

.....

(b) (i) ශිෂ්‍යයා විසින් එක් දෝලනයක් සඳහා පමණක් කාලය මනින ලද අතර එවිට ලැබුණු පාඨාංකය 2.0 s විය. කාල මිනුමේ ඇති උපකරණ දෝෂය 0.1 s නම් දෝලන කාලාවර්ත අගයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය නිර්ණය කරන්න.

.....

.....

(ii) ඔහු විසින් එක් දෝලනයක් සඳහා කාලය මනිනු වෙනුවට දෝලන 25 ක් සඳහා කාලය මනිනු ලැබූ විට ඒ සඳහා ලැබුණු අගය 50.2 s විය.

කාල මිනුම් අගයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය නිර්ණය කරන්න. (ඔබගේ පිළිතුර ආසන්න පළමු දශම ස්ථානයට දෙන්න.)

.....

.....

.....

(c) අවලම්බයේ බට්ටා ලෙස අරය r වූ ඒකාකාර ලෝහ ගෝලයක් ශිෂ්‍යයා යොදා ගත්තේ ය. අවලම්බ දිග ලෙස ඔහු යොදා ගත් දිගවන L, රූපයේ පෙන්වා ඇත. L එදිරියෙන් T^2 ප්‍රස්තාරය ඇන්ද පසු එහි අනුක්‍රමණය 4.0 s^2 m^{-1} සහ අන්තඃඛණ්ඩය 0.04 s^2 බව ඔහු සොයා ගත්තේ ය.



(i) ඉහත (a) (ii) හි ප්‍රකාශනය L, r සහ g අනුසාරයෙන් නැවත ලියන්න.

.....

.....

(ii) g නිර්ණය කරන්න. (π = 3.1 ලෙස ගන්න.)

.....

.....

.....

(iii) ගෝලයේ අරය r නිර්ණය කරන්න.

.....

.....

.....

(d) වාත රෝධක බලය හේතුවෙන් දෝලනවල විස්ථාරය කාලය සමඟ ක්‍රමයෙන් අඩු වී අවසානයේ බිට්ටා නිශ්චල වන බව ගිෂ්‍යයා නිරීක්ෂණය කළේ ය. ඔහු එම අරය ම සහිත ලී ගෝලයක් භාවිත කර ගනිමින් ඉහත පරීක්ෂණය නැවතත් කළේ ය. නිශ්චලතාවයට පැමිණීමට අඩු කාලයක් ගත්තේ කුමන බිට්ටා ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

.....

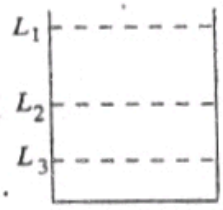
.....

2. ශිෂ්‍යයකුට සිසිලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා ඔහු ජලයේ සහ ද්‍රවයේ සිසිලන වක්‍ර වෙන වෙනම ලබා ගැනීමට සැලසුම් කරයි. පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම උපකරණ සපයා ඇත.

(a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී **සමාන ජල සහ ද්‍රව පරිමා** භාවිත කිරීම වැදගත් වේ. මෙයට හේතුව දෙන්න.

.....

(b) කැලරිමීටරයේ ලකුණු කරන ලද වෙනස් මට්ටම් කුනක් රූපයේ දක්වා ඇත.



(i) පරීක්ෂණයේ දී වඩා නිරවද්‍ය ප්‍රතිඵලයක් ලබාගැනීම සඳහා මෙම මට්ටම් කුනෙන් කුමන මට්ටම දක්වා ශිෂ්‍යයා විසින් ජලය/ද්‍රවය පිරවිය යුතු ද?

.....

(ii) ඉහත (b) (i) හි ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

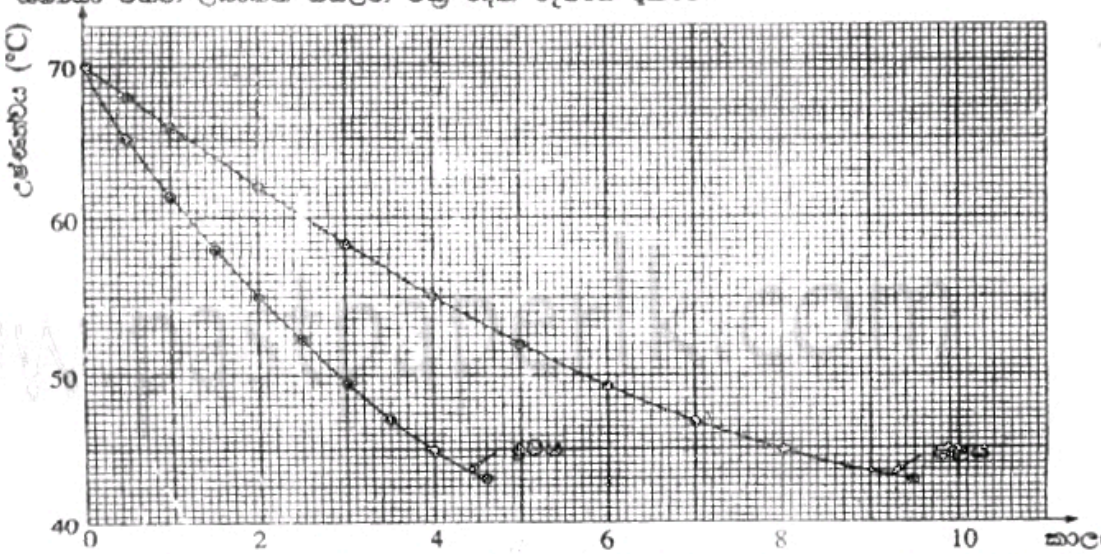
.....

.....

(c) ජලය තුළ හෝ ද්‍රවය තුළ හෝ ගිල්වා ඇති උෂ්ණත්වමානයෙන් කැලරිමීටර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කියවේ යැයි නිශ්චිත කර ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක පියවර කුමක් ද?

.....

(d) ශිෂ්‍යයා විසින් ලබාගත් සිසිලන වක්‍ර දෙක රූපයේ දක්වේ.



< www.sinhalaelibrary.com > Source :- www.pastpaperlk.com

පරීක්ෂණයේ අතෙකුත් දත්ත ද පහත දක්වා ඇත.

කැලරිමීටරය සහ මන්ථයේ තාප ධාරිතාව = 112 $J K^{-1}$

ජලයේ ස්කන්ධය = 0.2 kg

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $4 \times 10^3 J kg^{-1} K^{-1}$

දුවයේ ස්කන්ධය = 0.172 kg

(i) 55 °C සිට 45 °C දක්වා සිසිල් වීමේ දී ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවේ සාමාන්‍ය අගය කුමක් ද?

.....

.....

.....

(ii) දුවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

(e) මෙම පරීක්ෂණයේ දී කැලරිමීටරය වෙනුවට වීදුරු භාජනයක් භාවිත කිරීම යෝග්‍ය **නො වන්නේ** ඇයි?

.....

.....

3. සෝඩියම්වලින් විමෝචනය වන ආලෝකය සඳහා වීදුරුවල වර්තන අංකය (n) නිර්ණය කිරීමට වර්ණාවලිමානයක්, සෝඩියම් පහනක්/දල්ලක් සහ වීදුරු ප්‍රිස්මයක් සපයා ඇත. මිනුම් ලබා ගැනීමට ප්‍රථම වර්ණාවලිමානයේ යම් සිරුමාරු කිරීම් සිදු කිරීමට තිබේ.

(a) වර්ණාවලිමානයේ **කොටස් දෙකක්** එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් අක්ෂයක් වටා අනෙකුත් කොටස්වලින් ස්වායත්තව භ්‍රමණය කළ හැකි ය. එම කොටස් දෙක ලැයිස්තු ගත කරන්න.

(1) .....

(2) .....

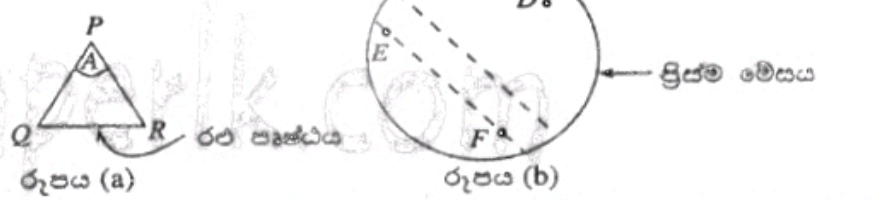
(b) දුර පිහිටි වස්තුවක් නාභිගත කිරීම මඟින් වර්ණාවලිමානයේ දුරේක්ෂය සමාන්තර ආලෝකය සඳහා සිරුමාරු කර ඇත. ශිෂ්‍යයෙක් දුරේක්ෂය තුළින් නිරීක්ෂණය කරන විට පෙනෙන වස්තුවෙහි ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු ද? යටිකුරු ද?

.....

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී එක් ශිෂ්‍යයකු විසින් උපනෙත, දුරේක්ෂය සහ සමාන්තරකය සමාන්තර ආලෝකය සඳහා සිරුමාරු කරන ලදී. ස්වකීය අවදුර ලක්ෂ්‍යය පළමු ශිෂ්‍යයාගෙන් වෙනස් වූ දෙවැනි ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණය ඉදිරියට කරගෙන යා යුතුව ඇත. දෙවන ශිෂ්‍යයාව නැවත **නිරීමට** ඇති එකම සිරුමාරු කිරීම කුමක් ද?

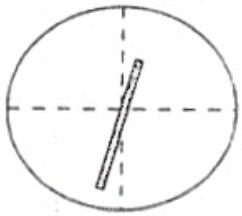
.....

(d) ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති PQR ප්‍රිස්මය ලබා දී ඇත. ඔබ විසින් ප්‍රිස්මය, ප්‍රිස්ම මේසය මත තබන අයුරු (b) රූපයෙහි අඳින්න. P, Q සහ R ලකුණු කරන්න. (D, E සහ F යනු ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා ඇති ඉස්කුරුප්පු ඇණ කුනයි.)



රූපය (a) රූපය (b)

(e) දුරේක්ෂය තුළින් පෙනෙන පරිදි හරස් කම්බි (කඩ ඉරි) සහ ප්‍රිස්මයේ එක් පෘෂ්ඨයකින් පරාවර්තනය වූ ආලෝකයෙන් සෑදුණු දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය (ඝන රේඛාව) (c) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. සැකසුම හා සම්බන්ධ දෝෂ දෙකක් එයින් පෙන්නුම් කරයි. එවා හඳුන්වන්න.



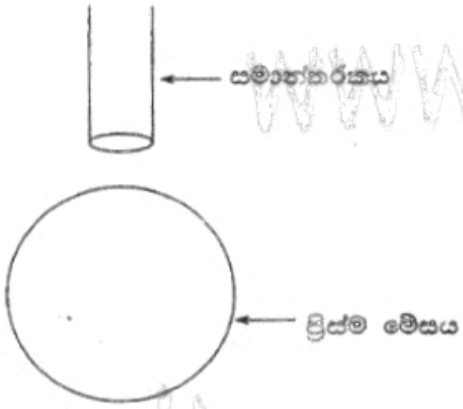
රූපය (c)

(1) .....

(2) .....

(f) ප්‍රිස්ම කෝණය A සෙවීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී මිනුම් දෙකක් ලබා ගත යුතුව ඇත.

(i) මෙම මිනුම් දෙක ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රිස්මයෙහි නිවැරදි පිහිටීම සහ දුරේක්ෂයෙහි පිහිටුම් දෙක (d) රූපයෙහි අඳින්න.



රූපය (d)

(ii) මෙම මිනුම් දෙක සඳහා පරිමාණයේ කියවීම් $197°6'$ සහ $72°52'$ වේ. මිනුම් ලබාගැනීමේ දී පරිමාණය එහි $360°$ සලකුණ හරහා ගමන් කළේ නැත. ප්‍රිස්ම කෝණය ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

(g) සෝඩියම් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය සඳහා අවම අපගමන කෝණය නිර්ණය කිරීමට මිනුම් ගැනීමේ දී සෝඩියම් පහනක් වෙනුවට සුදු ආලෝක ප්‍රභවයක් භාවිත කළ හැකි යැයි එක් සිසුවෙක් තර්ක කරයි. මෙය නිවැරදි ද? හේතු දෙන්න.

.....

.....

.....

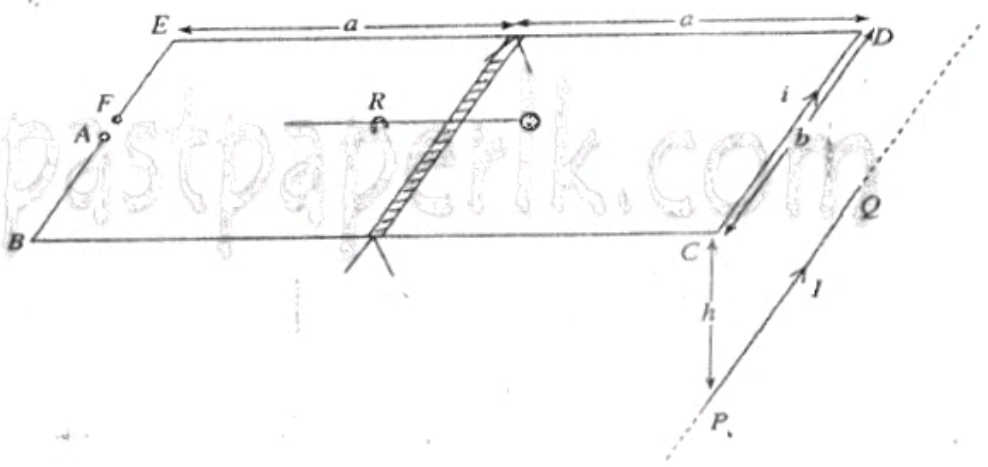
(h) ප්‍රිස්ම කෝණය A ද සෝඩියම් ආලෝකය සඳහා අවම අපගමනය කෝණය D ද නම් වර්තන අංකය n සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

.....

.....

< www.sinhalaelibrary.com > Source :- www.pastpaperlk.com

4.



A සහ F කම්බි දෙකෙළවර එකිනෙකට ස්පර්ශ නොවන සේ පිහිටන $ABCDEF$ නම් දෘඩ, සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි රාමුවකින් සාදන ලද ධාරා තුලාවක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ආරෝහක සැකැස්මක් දරා සිටින, පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සෑදූ සැහැල්ලු තීරුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කම්බි රාමුවේ මැදට සවිකර ඇත. R ආරෝහකයේ පිහිටීම සීරුමාරු කිරීම මඟින් මෙම ඇටවුම පිහි කුඩු දෙකක් මත **පළමුව තිරස්ව සංතුලනය** කර ඇත. බාහිර ධාරා ප්‍රභවයක් පිහි කුඩුවලට සම්බන්ධ කිරීමෙන් කම්බි රාමුව හරහා ධාරාවක් ගැලීමේ හැකිවන ආකාරයට පිහි කුඩු සහ කම්බි රාමුව ස්පර්ශ වී ඇත.

දැන්, I ධාරාවක් රැගෙන යන දිගු සෘජු PQ කම්බියක්, රූපයේ පෙනෙන පරිදි CD කම්බි කොටසට සමාන්තරව සහ එයට h දුරක් සිරස්ව පහළින් තබනු ලැබේ.

පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී භූ-චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නොසලකා හරින්න.

(*a*) PQ දිගේ ගලන I ධාරාව නිසා CD මත ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වය B සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

.....

(*b*) දැන් කම්බි රාමුව දිගේ i ධාරාවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති දිශාවට ගැලීමට සලස්වන ලදී. R ආරෝහකය සීරුමාරු කිරීම මඟින් කම්බි රාමුව **නැවත තිරස්ව සංතුලනය කිරීමෙන්** පසු B නිසා CD මත ක්‍රියා කරන F බලයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

.....

.....

(*c*) ඉහත (*b*) කොටසේ දී කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා R ආරෝහකය එහි මුල් පිහිටුමේ සිට ගෙන යා යුතු දිශාව රිතලයක් මඟින් රූප සටහනේ දක්වන්න.

කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා ඔබ දක්වන දිශාවට ආරෝහකය ගෙන යෑම අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

.....

.....

(*d*) ඉහත (*b*) කොටසේ කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා ආරෝහකය එහි මුල් පිහිටීමේ සිට Δx දුරක් චලනය කිරීමට සිදුවූයේ නම්, I සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, i, h, a, b, Δx, μ_0 සහ g ඇසුරෙන් ලබාගන්න. මෙහි m යනු ආරෝහකයේ ස්කන්ධයයි.

.....

.....

.....

(e) PQ සන්සුමීඩ රාමුව ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීම මඟින්, මෙම ඇවවුම PQ හරහා ගලන නොදන්නා I ධාරාවක් මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත (d) කොටසේ ඔබගේ ප්‍රකාශනය නැවත ලියන්න.

.....

.....

(f) ඉහත (e) කොටසේ ඇවවුම ඇමීටරයක ක්‍රමාංකනය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.

(i) ඔබ ඇමීටරය ඇවවුමට සම්බන්ධ කරන්නේ කුමන ආකාරයට ද?

.....

(ii) ක්‍රමාංකන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් දක්වන්න.

.....

.....

.....

(g) ඉහත (e) කොටසේ සඳහන් කළ ඇවවුම මඟින් සිදු කරන ධාරා මිනුමෙහි සංවේදිතාව h, m, a සහ b හි විශාලත්වයන් වෙනස් කිරීම තුළින් වැඩි කර ගත හැකි ය. ඔබ ධාරා මිනුමේ සංවේදිතාව වැඩි කර ගන්නා ආකාරය පුදුසු කිරුවේ ✓ ලකුණක් යෙදීම මඟින් දක්වන්න.

පරාමිතිය	විශාලත්වය වැඩි කිරීම මඟින්	විශාලත්වය අඩු කිරීම මඟින්
h		
m		
a		
b		

**

www.pastpaperlk.com

...ahalalibrary.com > Source :- www.pastpaperlk.com

පිටපත් හිමිකම් ඇවිරිණි]
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.]
All Rights Reserved]

01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2006 අප්‍රේල්
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2006 ஏப்பிரல்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, April 2006

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

B කොටස - රචනා

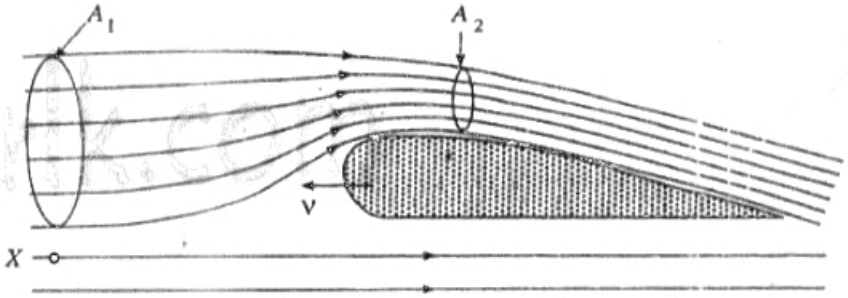
ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

$(g = 10\ \text{N kg}^{-1})$

1. (i) තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ'නුලී සමීකරණය $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g =$ නියතයක් යන්නෙන් ලිවිය හැකි ය. මෙහි සියලු ම සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

මාන විශ්ලේෂණය $\frac{1}{2}\rho v^2$ පදයට පමණක් යොදා ගනිමින් එයට පිඩනයේ මාන ඇති බව පෙන්වන්න.

(ii) පොළොවට සාපේක්ෂව v නියත ප්‍රවේගයකින් වාතය හරහා තිරස්ව වම් අතට ගමන් කරන අහස් යානයක තටුවක හරස්කඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



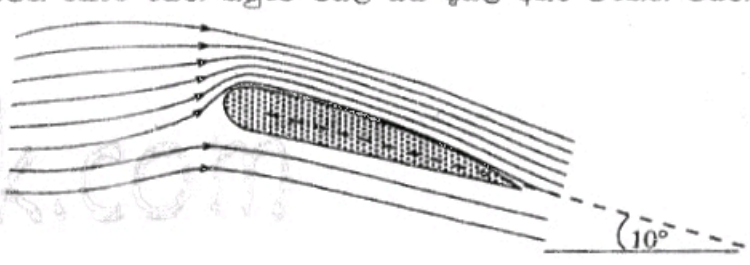
(a) අහස් යානයට සාපේක්ෂව X ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ ප්‍රවේගයහි විශාලත්වය හා දිශාව කුමක් ද? පොළොවට සාපේක්ෂව වාතය නිසලව පවතී යයි උපකල්පනය කරන්න.

(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රවාහ නළයක තටුවට ඇතින් පිහිටි හරස්කඩ වර්ගඵලය A_1 ද, තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන විට එම ප්‍රවාහ නළයේ අනුරූප හරස්කඩ වර්ගඵලය A_2 ද වේ. $\frac{A_1}{A_2} = 1.2$ නම් අහස් යානයේ සාපේක්ෂව තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන වාතයේ වේගය (v') සඳහා ප්‍රකාශනයක් v ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(c) අහස් යානයේ ස්කන්ධය 2.64×10^5 kg ද තටු දෙකේ මුළු සඵල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය $250\ \text{m}^2$ ද නම් අහස් යානය පොළොවේ මතින් යම්තමින් එසවීමට අවශ්‍ය v හි අවම අගය ගණනය කරන්න. (වාතයේ ඝනත්වය $1.20\ \text{kg m}^{-3}$ වේ)

(d) ගුවන් පථය මත අහස් යානය නිසලභාවයෙන් ගමන් අරඹන අතර එහි එන්ජින් මගින් 6.00×10^6 N ක නියත තිරස් එළවුම් බලයක් යොදයි. වාතය නිසා ඇතිවන රෝධක බලයේ සාමාන්‍ය අගය 7.20×10^5 N නම් ඉහත (ii) (c) හි ගණනය කළ v වේගය අයත් කර ගැනීම සඳහා අහස් යානය කොපමණ දුරක් ගුවන් පථයේ ගමන් කළ යුතු ද?

(iii) ගුවන් ගතවී මොහොතකට පසු තිරසට $10°$ වන පරිදි ගමන් කරන අහස් යානයේ තටුවක හරස්කඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.

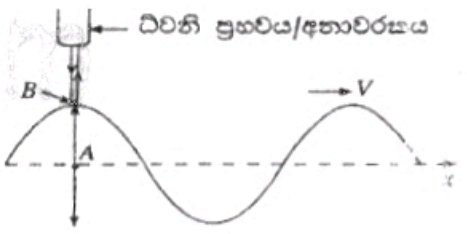


(a) තටුවේ හරස්කඩ එබඟේ පිළිතුරු කඩදාසියට පිටපත් කොට ගෙන තටුවේ පහළ සහ ඉහළ අතර පවතින පීඩන වෙනස නිසා තටුව මත ක්‍රියා කරන සඵල බලයේ දිශාව අඳින්න.

(b) දන් අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවල ඉහළ පෘෂ්ඨය මත වාතයේ වේගය $250\ \text{m s}^{-1}$ දක්වා වැඩි වේ. අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවල පහළ පෘෂ්ඨයට යටින් වාතයේ වේගය (ii) (a) හි අගයේ ම පවතී යැයි උපකල්පනය කොට දන් තටු මත ක්‍රියා කරන සඵල සිරස් එසවුම් බලය ගණනය කරන්න.

(iv) 10 km උසක දී අභ්‍යවකාශ යානය තිරස්ව v_1 වේගයකින් ගමන් කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම උසෙහි දී ද වාතය පොළොවට සාපේක්ෂව නිශ්චල නම් v_1 හි අගය, ඉහත (ii) (*c*) හි ගණනය කළ v අගයට වඩා වැඩි විය යුතු ය. මෙයේ විමට හේතුවක් දෙන්න. අභ්‍යවකාශ යානයේ ස්කන්ධය ඉහත (ii) (*c*) හි දී ඇති අගයේ ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

2. දුව පෘෂ්ඨයක් මත x- දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරන රැළියි රූපයේ දක්වේ. පෘෂ්ඨයෙහි ඇති දුවය තිරස් දිශාව ඔස්සේ සරල අනුවර්ති චලිතයක් සිදු කරයි. තරංගයෙහි ප්‍රචාරණය නිසා යම් පිහිටීමක දී ඇතිවන දුව පෘෂ්ඨයෙහි තිරස් චලිතය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා දුව පෘෂ්ඨයට ඉහළින් ස්ථාවර ධ්වනි ප්‍රභවයක්/අනාවරකයක් තබා ඇත. ධ්වනි ප්‍රභවය රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තිරස්ව පහළට ධ්වනි සංඥ නිකුත් කරන අතර අනාවරකය දේලනය වන දුව පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වූ සංඥ අනාවරණය කරයි. අනාවරකයට ප්‍රභවයෙන් නිකුත් වන තරංග හා දුව පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වී ලැබෙන තරංග මගින් සෑදෙන නුගැසුම්වල සංඛ්‍යාතය ද නිර්ණය කළ හැකි ය.



ධ්වනි ප්‍රභවය මගින් නිකුත් කෙරෙන තරංගවල සංඛ්‍යාතය 680 kHz වන අතර, වාතයේ ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} වේ.

(i) (*a*) රූප සටහනේ දක්වෙන කුමන පිහිටීමක දී (*A* හෝ *B* හෝ) දුව පෘෂ්ඨයෙහි වේගය අවම වේ ද? එම වේගයෙහි අගය කුමක් ද?

(*b*) දුව පෘෂ්ඨයෙහි වේගය අවම වන මොහොතේ දී පරාවර්තිත ධ්වනි තරංගවල සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

(ii) (*a*) වාතය තුළ ධ්වනි වේගය සහ ප්‍රභවය මගින් නිකුත් කෙරෙන ධ්වනි තරංගවල සංඛ්‍යාතය පිළිවෙළින් u හා f_0 නම්, දුව පෘෂ්ඨය ධ්වනි ප්‍රභවයෙන් ඉවතට v වේගයකින් ගමන් කරන විට දුව පෘෂ්ඨය මත දී නිරීක්ෂණය කෙරෙන සංඛ්‍යාතය f' සඳහා ප්‍රකාශනයක් v, f_0 හා u ආශ්‍රයෙන් ලියන්න.

(*b*) ඉහත (ii) (*a*) හි විස්තර කරන ලද අවස්ථාව සඳහා අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන f' සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් v, f_0 හා u ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(*c*) ඔබගේ (ii) (*a*) හා (ii) (*b*) හි ප්‍රකාශන භාවිතයෙන් $v << u$ විට අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $\frac{2f_0v}{u}$ බව පෙන්වන්න.

(*d*) දුව පෘෂ්ඨයෙහි කුමන පිහිටීමේ දී (*A* හෝ *B* හෝ) උපරිම නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයක් අනාවරණය කළ හැකි ද? මෙම සංඛ්‍යාතය 600 Hz නම් එම පිහිටීමේ දී දුව පෘෂ්ඨයෙහි ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(*e*) $v << u$ අවස්ථාව සඳහා දුව පෘෂ්ඨයෙහි දේලනවල සම්පූර්ණ ආවර්ත කාලයක් තුළ අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයෙහි අගය කාලයෙහි ශ්‍රිතයක් ලෙස දළ සටහනක දක්වන්න.

(iii) (*a*) නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයෙහි අනුයාත ශූන්‍ය අගයන් දෙකක් අතර කාලාන්තරය 0.05 s නම් රැළිකිවල සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

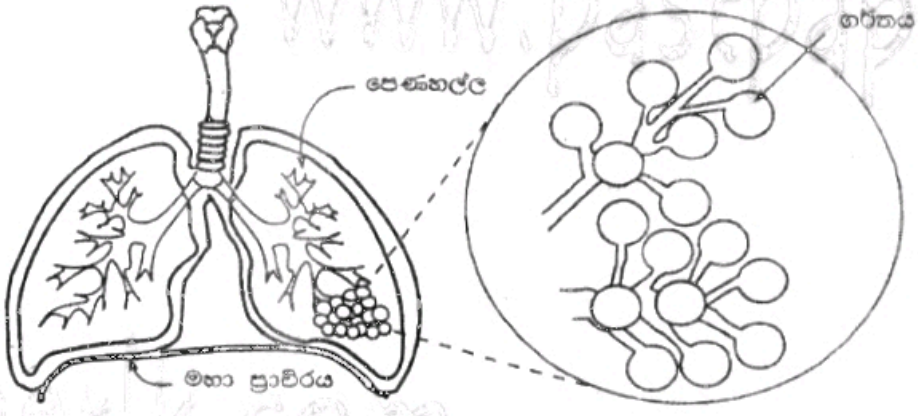
(*b*) කුඩා තරංග ආයාමයන් සඳහා දුව පෘෂ්ඨයක් මත රැළිතිවල වේගය V

$$V = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda\rho}}$$

මගින් දෙනු ලබන අතර මෙහි T, λ හා ρ යනු පිළිවෙළින් දුවයෙහි පෘෂ්ඨික ආතතිය, රැළිකිවල තරංග ආයාමය හා දුවයෙහි ඝනත්වය වේ. λ = 12 mm හා ρ = 13 600 kg m^{-3} නම් T සඳහා අගයක් ලබාගන්න. (π = 3 ලෙස ගන්න.)

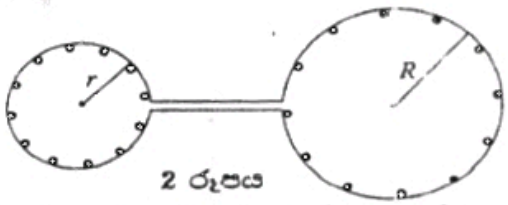
3. පහත සඳහන් ඡේදය පරිස්සමෙන් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු යවන්න.

පෙණහලු තුළ ඔක්සිජන් හා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හුවමාරුව සිදුවන්නේ ගර්ත නමින් හැඳින්වෙන කුඩා බැලුමක ආකාර ව්‍යුහයන්ගේ පෘෂ්ඨ පටල හරහා ය (1 රූපය බලන්න). එක් එක් පෙණහැල්ලක ගර්ත මිලියන 150 ක් පමණ ඇත. ගර්ත විශාල ප්‍රමාණයක් පැවතීම සඵල පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය වැඩි කරන අතර එමගින් වායු හුවමාරුව වඩා කාර්යක්ෂම ලෙස සිදු වේ. ආශ්වාස ක්‍රියාවලියේ දී මෙම ගර්ත පිම්බීම සඳහා ඒවායේ වටපිටාවට සාපේක්ෂව ගර්ත තුළ අමතර පීඩනයක් අවශ්‍ය වේ. මෙම පීඩන වෙනස ඇති කරගන්නේ මහා ප්‍රාචීරය (1 රූපය බලන්න) පහළට චලනය කිරීම මගින් ගර්තවලින් පිටත පවතින පීඩනය, වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව අඩු කිරීමෙනි. මෙම ක්‍රියාව මගින් ලබා දිය හැකි උපරිම පීඩන අන්තරය රසදිය 1.0 mm ක් පමණි.



1 රූපය

ආශ්වාස කිරීමේ දී ගර්තයක අරය සාමාන්‍යයෙන් 0.05 mm සිට 0.10 mm දක්වා වැඩි වේ. ගර්තයන්ගේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය ආස්තරණය වී ඇති තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය 5.0×10^{-2} N m^{-1} වේ. මහා ප්‍රාචීරයේ චලනය මගින් ඇතිවන රසදිය 1.0 mm ක පීඩන වෙනස, ගර්තයක් 0.05 mm සිට 0.10 mm දක්වා පිම්බීම සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවේ. එම නිසා මෙම ගර්ත පූර්ණව ප්‍රසාරණය ලබන්නේ පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන්නා වූ ද්‍රව්‍යයක් (surfactant-ස'ර්ෆැක්ටන්ට්) ස්‍රාවය කර ගැනීමෙනි. ඉහත සඳහන් කළ තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $\frac{1}{15}$ කට සමාන පහළ දමීම මගිනි. තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කළ පසු රසදිය 1.0 mm පීඩන වෙනස, ගර්ත පූර්ණ ලෙස පිම්බීම සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ.



2 රූපය

පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රව්‍යයෙහි කවත් වැදගත් කාර්යයක් වන්නේ විශාල ම කුඩා ගර්ත බිඳ වැටී නැති විශාල ගර්තයක් බවට පත්වීම වැළැක්වීම ය. විශාල ගර්ත එකම ප්‍රමාණයෙන් යුක්ත නොවේ. තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ඉතාම තැනම එනම අගයක් ගනී නම් කුඩා ගර්තවල සිට විශාල ගර්ත කරා වායුව ගලා යනු ඇත. මුළු පෙණහල්ලම එකම විශාල ගර්තයක් බවට පත්වන කුරු මෙම ක්‍රියාවලිය දිගටම සිදුවනු ඇත, නමුත් පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රව්‍ය නිසා මෙය සිදු නොවේ.

2 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි බුබුලු දෙකක් මෙන් එකිනෙකට සම්බන්ධ වී ඇති, එකක අරය r වූ හා අනෙකෙහි අරය R වූ ($r < R$) ගර්ත දෙකක් සලකන්න.

කලු සිත් ඔබින් පෙන්වා ඇති පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රව අණු සංඛ්‍යාව ගර්ත දෙකෙහිම සමාන වන නමුත් එහි ව්‍යාප්තිය කුඩා ගර්තයෙහි වැඩි ඝනත්වයකින් (ඒකක වර්ගඵලයක් තුළ වැඩි අණු ප්‍රමාණයක්) යුක්ත වේ. එනිසා කුඩා ගර්තයක් තුළ පෘෂ්ඨික ආතතියෙහි අඩුවීම විශාල ගර්තයක් තුළ එම අඩුවීමට වඩා වැඩි වේ. මේ නිසා ගර්ත දෙකෙහිම අභ්‍යන්තර පීඩන සමාන අගයක පවත්වා ගත හැකි වන අතර කුඩා ගර්තය විශාල ගර්තය කරා බිඳ නොවැටෙනු ඇත.

(i) එක් විශාල ගර්තයකට වඩා කුඩා ගර්ත විශාල ප්‍රමාණයක් පෙණහැල්ලක තිබීමේ වාසිය කුමක් ද?

(ii) (*a*) පිම්බී ඇති එක් ගර්තයක අරය 0.1 mm ලෙස ගෙන එවැනි ගර්ත 1.5×10^8 ප්‍රමාණයක මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(*b*) පෙණහල්ලක් එක් තනි විශාල ගෝලාකාර ගර්තයකින් සෑදී ඇත්නම් ඉහත (ii) (*a*) හි ගණනය කළ පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය ලබා ගැනීම සඳහා පෙණහල්ලට තිබිය යුතු අරය නිමානනය කරන්න. ($\pi = 3$ සහ $\sqrt{1.5} = 1.22$ ලෙස ගන්න.)

(iii) (*a*) ගර්තයක් තුළ අමතර පීඩනය $\frac{2T}{r}$ ලෙස ගන්න. මෙහි T යනු **ස'ර්ෆැක්ටන්ට් නොමැති** තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $\left(5.0 \times 10^{-2} \text{N m}^{-1}\right)$ වන අතර r යනු ගර්තයේ අරය වේ. $r = 0.05$ mm වීම සඳහා ගර්තය තුළ තිබිය යුතු අමතර පීඩනය $\left(\Delta P_1\right)$ ගණනය කරන්න.

මෙලෙසම $r = 0.10$ mm වීම සඳහා ගර්තය තුළ තිබිය යුතු අමතර පීඩනය $\left(\Delta P_2\right)$ ගණනය කරන්න.

(*b*) මෙම අමතර පීඩනයන්ගේ වෙනස $\left(\Delta P_1 - \Delta P_2\right)$ රසදිය mm වලින් ගණනය කරන්න.

(1 Pa = 7.5×10^{-3} රසදිය mm)

එනයින්, මහා ප්‍රාචීරය චලනය කිරීමෙන් පමණක් මෙම පීඩන වෙනස ලබා ගත නොහැකි බව පෙන්වන්න.

(*c*) පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රව්‍ය ස්‍රාවය වීම නිසා තරලයේ අඩු පෘෂ්ඨික ආතතිය $\left(\frac{5.0}{15} \times 10^{-2} \text{N m}^{-1}\right)$ මගින් ගර්තය පූර්ණ ලෙස පිම්බීම සඳහා රසදිය 1.0 mm පීඩන වෙනස ප්‍රමාණවත් බව පෙන්වන්න.

(iv) දන් ඡේදයේ 2 රූපය වෙත අවධානය යොමු කරන්න.

(*a*) ස්‍රාවය වූ ද්‍රව්‍ය නිසා කුඩා ගර්තයේ පෘෂ්ඨික ආතතියෙහි අඩුවීම විශාල ගර්තයේ එම අඩුවීමට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි?

(*b*) කුඩා ගර්තයේ හා විශාල ගර්තයේ ස්‍රාවය වූ ද්‍රව්‍ය සමඟ පවතින සළුල පෘෂ්ඨික ආතතීන් පිළිවෙළින් T_r සහ T_R නම්, කුඩා ගර්තයේ සිට විශාල ගර්තය කරා වායුව ගලා යෑම වැළැක්වීම සඳහා තිබිය යුතු $\frac{T_r}{T_R}$ අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් r සහ R ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. ගර්ත දෙකෙහිම පිටත පීඩනය එකම බව උපකල්පනය කරන්න.

(*c*) (i) සළුල පෘෂ්ඨික ආතතිය T_r සඳහා ප්‍රකාශනයක් $T_r = 5.0 \times 10^{-2} - \frac{k}{r^2}$ ලෙසින් ලිවිය හැකි ය. මෙහි k යනු නියතයකි. k හි මාන ලියා දක්වන්න.

(ii) මේ හා සමාන ප්‍රකාශනයක් T_R සඳහා ද ලියන්න.

(*d*) මෙම ප්‍රකාශන දෙක හා ඉහත (iv) (*b*) හි ලබාගත් සම්බන්ධතාව භාවිත කරමින් T_r සහ T_R සඳහා අගයයන් නිර්ණය කරන්න.

($r = 0.5$ mm සහ $R = 1.0$ mm ලෙස ගන්න.)

4. අනන්තයේ හැර වෙනත් වස්තූන් සහ ආරෝපණ නොමැති අභ්‍යවකාශයේ ලක්ෂ්‍යයක අචලව තබා ඇති $+q$ ආරෝපණයක් රැගත් ස්කන්ධය m වන ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක් පිළිබඳ මනඃකල්පිත අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) $m = \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ නම්, සර්වසම ස්කන්ධයක් සහ ආරෝපණයක් රැගත් දෙවැනි වස්තුවක් කිසිම කාර්යයක් නොකර අනන්තයේ සිට පළමු වස්තුව දෙසට ගෙන ආ හැකි බව පෙන්වන්න. (අනන්තයේ දී දෙවැනි වස්තුවේ චලිතය ආරම්භ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය නොසලකා හරින්න.)
G යනු සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය වන අතර ε_0 යනු නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාවයි.
එසේම දෙවන වස්තුව අනන්තයේ සිට ගෙන ඒමේ දී,

(a) $m > \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ වූ විට එම වස්තුව මගින් කාර්යයක් කෙරෙන බව ද

(b) $m < \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ වූ විට එම වස්තුව මත කාර්යයක් කළ යුතු බව ද පෙන්වන්න.

(ii) ඉහත (i) (b) හි දක්වා ඇති තත්ත්වය යටතේ දෙවන වස්තුව අනන්තයේ සිට පළමු වස්තුවෙන් r දුරක සිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් දක්වා ගෙන ඒමේ දී කළ යුතු මුළු කාර්යය කුමක් ද?

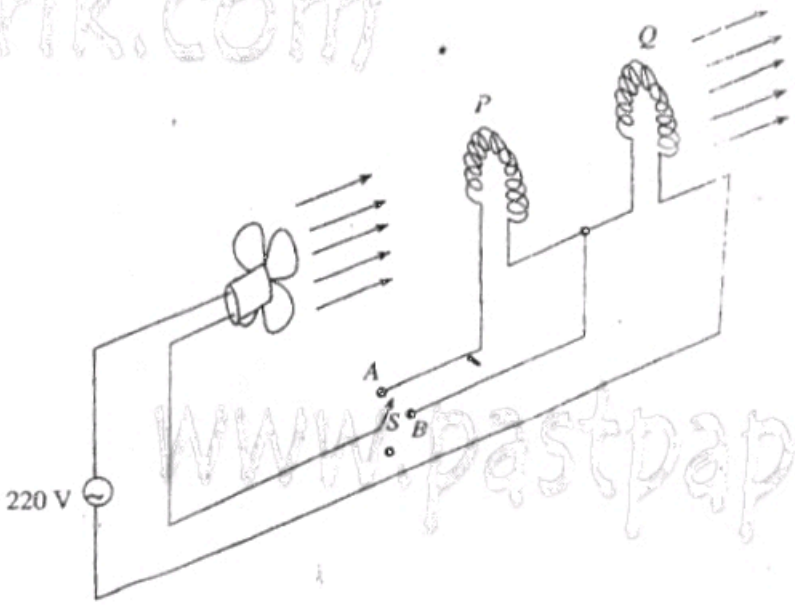
(iii) දෙවැනි වස්තුවට පළමු වස්තුව වටා වෘත්තාකාර පථයක පැවතීමේ හැකියාවක් ඇති වන්නේ ඉහත (i) හි දී ඇති කුමන අවස්ථාව යටතේ ද?

(iv) ඉහත (iii) හි දක්වා ඇති පරිදි දෙවන වස්තුව r අරයක් සහ v_0 වේගයක් සහිත ව වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කරන්නේ නම් r සහ ඉහත දක්වා ඇති රාශි සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(v) ස්කන්ධය M වූ ග්‍රහලෝකයකට විශාල දුරකින් සිහිටි ස්කන්ධය m වූ ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයෙක් (asteroid-ඇස්ටොරොයිඩයක්) එම වස්තු දෙක අතර ඇති ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම නිසා ග්‍රහලෝකය දිශාවට ගමන් අරඹයි. ග්‍රහලෝකය නිශ්චලව පවතින බව සහ අනෙකුත් අභ්‍යවකාශ වස්තූන් මගින් ග්‍රහලෝකය සහ ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයා මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑමක් ඇති නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝකයේ සිට R දුරකින් ඇති විට ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයාගේ වේගය v නම්, එය $\dfrac{R}{2}$ දුරක දී නවතා එහි චලිතය ආපසු හැරවීම සඳහා එක් එක් වස්තුව මත එම මොහොතේ දී (එනම් පරතරය R වන මොහොතේ දී) තැබිය යුතු ආරෝපණයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

5. **(a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(a) එක්තරා වර්ගයක උණුසුම් වාත ප්‍රහුවක (hot air blower) අත්‍යවශ්‍ය කොටස් රූපය මගින් නිරූපණය වේ. පංකාවක් භාවිතයෙන් P සහ Q සර්වසම තාප මූලාවයව දෙකක් හරහා වාතය ගමන් කරවීමෙන් උණුසුම් වාත ධාරාව නිපදවා ගන්නා ආකාරය මින් දක්වේ.



(i) හරස්කඩ වර්ගඵලය $10^{-8}\ m^2$ සහ දිග 0.45 m වන නික්‍රෝම් කම්බිවලින් එක් එක් තාප මූලාවයවය සාදා ඇත්නම් කාමර උෂ්ණත්වය 25 °C දී එක් තාප මූලාවයවයක ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (25 °C දී නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව $10^{-6}\ \Omega$ m වේ)

(ii) පංකා මෝටරයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය 10 Ω යැයි ද, තාප මූලාවයවය තවමත් කාමර උෂ්ණත්වයේ ම පවතින්නේ යැයි ද උපකල්පනය කර පහත දක්වෙන දෑ ගණනය කරන්න.

(a) S ස්විචිචිය A පිහිටීමේ ඇති විට තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(b) S ස්විචිචිය A පිහිටීමේ ඇති විට පංකා මෝටරයේ ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(c) S ස්විචිචිය B පිහිටීමේ ඇති විට තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(d) S ස්විචිචිය B පිහිටීමේ ඇති විට පංකා මෝටරයේ ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(iii) (a) පංකා මෝටරය පරිභෝජනය කරන ශක්තිය පරිවර්තනය වන ස්වරූප මොනවා ද?

(b) ඉහත (ii) කොටසේ ඔබගේ ගණනය කිරීම් සැලකිල්ලට ගෙන ස්විචිචියේ A සහ B පිහිටීම්වල දී වායු ධාරාවන්ගේ උෂ්ණත්වය සහ වේග පිළිබඳව ගුණාත්මක සංසන්දනයක් කරන්න. (පංකාවේ වේගය, එය හරහා ධාරාවට සමානුපාතික යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

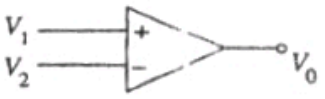
(iv) උණුසුම් වාත පුළුව B ස්විචිය පිහිටීමේ ක්‍රියාත්මක කරන විට Q තාප මූලාවයවයේ උෂ්ණත්වය, 200 °C අනවරත අගයකට නගී.

(a) නව උෂ්ණත්වයේ දී Q හි ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය $0.002\ \Omega\ K^{-1}$ වේ.)

(b) මෙම උෂ්ණත්ව වෙනස නිසා Q මගින් තාපය ජනනය වන සිඝ්‍රතාවය අඩු වේ ද? නැතහොත් වැඩි වේ ද? එසේ නම් කුමන ප්‍රමාණයකින් ද? (පරිපථයේ අනෙකුත් කොටස්වල උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම් නොසලකා හරින්න.)

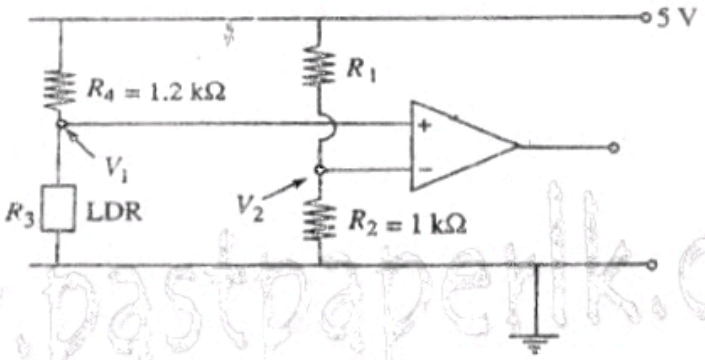
(v) උණුසුම් වාත පුළුව B ස්විචිය පිහිටීමේ ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතිද්දී Q තාප මූලාවයවය පරිපථයෙන් විසන්ධි නොකර වාත ධාරාවෙන් ඉවතට ගෙන යන ලද්දේ නම් පංකාවේ වේගය අඩු වේ ද? නැතහොත් වැඩි වේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(ආ) (i) පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයේ විවෘත පුඩු ලාභය A නම්, V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1, V_2 සහ A ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

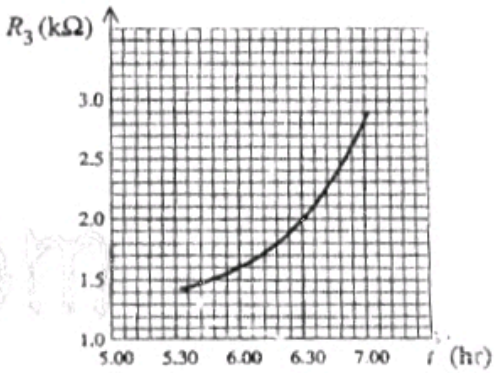


(ii) ඉහත කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රතිදනයේ සංතෘප්ත වෝල්ටීයතාව ± 5 V ද, $A = 10^5$ ද නම්, ප්‍රතිදනය සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රදන වෝල්ටීයතා වෙනසෙහි $(V_1 - V_2)$ අවම අගය සොයන්න.

(iii) පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි (1 රූපය බලන්න.) කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදන සංතෘප්ත වෝල්ටීයතාව ± 5 V වේ.



1 රූපය

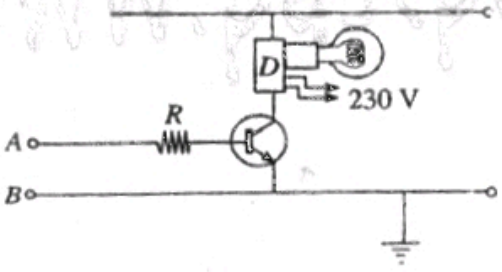


2 රූපය

(a) $R_2 = 1\ k\Omega$ නම්, $V_2 = +3$ V ලෙස සාදන R_1 හි අගය ගණනය කරන්න. කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රදන අග්‍ර තුළට ධාරාවක් නොගලන බව උපකල්පනය කරන්න.

(b) R_3 යනු 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට අනුව දවසෙහි කාලය (t) සමඟ ප්‍රතිරෝධය, වෙනස්වන ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධකයක (LDR) අගය වේ. අපරභාග 6.00 ට කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදන වෝල්ටීයතාව -5 V බව ද අපරභාග 6.30 ට $+5$ V බව ද පෙන්වන්න.

(iv) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වීමට සැලසුම් විට පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි D උපක්‍රමයට 230 V ලාම්පුවක් දැල්වීමේ හැකියාව ඇත. අඳුරු වූ විට (එනම් අපර භාග 6.30 ට) 230 V ලාම්පුව දැල්වීම සඳහා මෙම පරිපථයෙහි A සහ B නම් ප්‍රදන අග්‍ර 1 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයෙහි ප්‍රතිදනයට සවි කළ යුතුව ඇත.



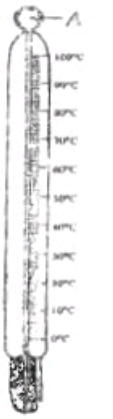
(a) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව $100\ \mu A$ නම් R සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න. $(V_{BE} = 0.7\ V)$

(b) D උපක්‍රමය නිසා ඇති වූ සළුල සංග්‍රාහක ප්‍රතිරෝධය 600 Ω නම් ලාම්පුව දැල්වෙන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ගලන සංග්‍රාහක ධාරාව සොයන්න.

www.pastpaperlk.com

6. **(a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(a) විදුරු-රසදිය උෂ්ණත්වමානයක බල්බයේ **අභ්‍යන්තර** පරිමාව 0 °C දී $1\ cm^3$ වේ. විදුරුවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව $3 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$ වන අතර රසදියවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව $2 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ වේ. විදුරු බල්බයෙහි පරිමාව සමහා සසඳන විට කේශිකායේ පරිමාව නොඉවහිල්ය හැකි තරම් කුඩා ය.



(i) බල්බයේ උෂ්ණත්වය 0 °C සිට 100 °C දක්වා වැඩි කරන ලදී.

(a) විදුරු බල්බයේ අවසාන අභ්‍යන්තර පරිමාව සොයන්න.

(b) රසදියෙහි වැඩි වූ පරිමාව සොයන්න.

(c) කේශික නළය තුළ ඉහළ ගිය රසදිය පරිමාව සොයන්න.

(d) සුදුසු කේශිකයක් භාවිත කර සංවේදිතාවය 1 °C ට 0.25 cm නැඹීමක් ඇතිවන පේ මෙම උෂ්ණත්වමානය නිපදවා ඇත්නම් කේශිකයේ හරස්කඩ විර්ගඵලය සොයන්න. කේශිකයේ හරස්කඩය ඒකාකාර යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(ii) භදිසියේ වන අධික රත්වීමකින් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි *A*, කුඩා කුහරයක් සහිතව උෂ්ණත්වමානය නිමවා ඇත. 300 °C දක්වා ඉහත සඳහන් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට නම් *A* කුහරයේ අවම පරිමාව කුමක් විය යුතු ද?

(iii) වැරදි අයුරින් ක්‍රමාංකනය වී ඇති උෂ්ණත්වමානයක පරිමාණයේ 0 °C සහ 100 °C සලකුණු පිළිවෙළින් −0.3 °C සහ 99.8 °C උෂ්ණත්වවලට අනුරූප වේ. මෙම උෂ්ණත්වමානය 40 °C කියවනවිට නිවැරදි උෂ්ණත්වය සොයන්න.

(iv) උෂ්ණත්වමාන ද්‍රවයක් වශයෙන් විදුරු-ද්‍රව උෂ්ණත්වමානයකවි රසදිය යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි දයි දක්වීමට හේතු **තුනක්** දෙන්න.

(b) (i) නිශ්චලව පවතින විකිරණශීලී ^{210}Po (පොලෝනියම්) පරමාණුවක්, ^{206}Pb (ඊයම්) දුහිතෘ පරමාණුවකට සහ $^{4}\alpha$ - අංශුවකට ක්ෂය වීම සලකන්න.

$^{210}Po \rightarrow {}^{206}Pb + {}^{4}\alpha + E$

මෙහි *E* යනු ක්ෂය වීමේදී මුදාහරින ශක්තිය වේ.

^{210}Po සහ ^{206}Pb හි පරමාණුක ස්කන්ධ පිළිවෙළින් $348.571554 \times 10^{-27}$ kg සහ $341.917595 \times 10^{-27}$ kg ද, α අංශු වේ ස්කන්ධය 6.644625×10^{-27} kg සහ ආලෝකයේ වේගය (*c*) $3.0 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$ ද වේ.

(a) ^{206}Pb පරමාණුවේ සහ α අංශුවේ ස්කන්ධවල එකතුව ගණනය කරන්න.

(b) ක්ෂයවීමේ දී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) සොයන්න.

(c) *E* යනු ක්ෂයවීමේ දී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) නිසා නිර්මාණය වන ශක්තියයි. *E* ගණනය කරන්න. ($E = \Delta mc^2$ ලෙස ගන්න.)

(d) α-අංශුව *x* දිශාව ඔස්සේ *p* නම් ගම්‍යතාවයකින් විමෝචනය වේ නම් දුහිතෘ පරමාණුවේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය සහ දිශාව කුමක් ද?

පහත කොටස්වල ගණනයන් සඳහා ලඝු ගණක වගු භාවිත කළ හැකි ය.

(e) විමෝචනයවූ α-අංශුවේ වාලක ශක්තිය *K*, දෙනු ලබන්නේ $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$ මගිනි. මෙහි A_d සහ A_α යනු පිළිවෙළින් දුහිතෘ පරමාණුවේ සහ α අංශුවේ ස්කන්ධ අංක වේ. *K* සොයන්න.

(ii) විකිරණශීලී සාම්පලයක පොලෝනියම් $\left(^{210}Po\right)$ 1 g ප්‍රමාණයක් ඇත. ඉහත (i) හි ක්ෂයවීම සඳහා ^{210}Po හි ක්ෂය නියතය $\lambda = 5.6 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ වේ.

පහත සඳහන් දැ සොයන්න.

(a) සාම්පලයේ ආරම්භක ^{210}Po පරමාණු සංඛ්‍යාව (*N*). (ඇවගාඩ්රෝ නියතය = 6×10^{23} මවුල$^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(b) සාම්පලයේ ආරම්භක සක්‍රියතාව (*A*). ($A = \lambda N$)

(c) ආරම්භයේ දී α-අංශු විමෝචනය වන සිඝ්‍රතාව.

(d) සාම්පලයෙන් ශක්තිය මුදාහැරීමේ ආරම්භක සිඝ්‍රතාව.

(e) (i) ^{210}Po හි අර්ධ ආයු කාලය *T* දිනවලින්.

($T = \frac{0.7}{\lambda}$ සහ $1\ s = 1.16 \times 10^{-5}$ දින ලෙස ගන්න.)

(ii) දී ඇති ^{210}Po සාම්පලයක සක්‍රියතාව වසර 2 ක් තුළදී ආසන්න වශයෙන් කවර භාගයකින් අඩු වේ ද?

* * *