AL/2008/01-S-II-(A)
සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது]
All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2008 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2008

භෞතික විද්‍යාව II பௌதிகவியல் II Physics II	පැය තුනයි மூன்று மணித்தியாலம் Three hours

විභාග අංකය :.....

වැදගත් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 14 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 - 8)

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 නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටය - රචනා
(පිටු 9 - 14)

මෙම කොටය ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. මින් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. 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 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	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය	

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

[අදහැකි පිටුව බලන්න.

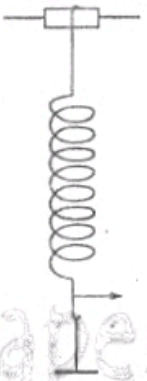
මේ කිරීයේ කිසිවක් ගතා ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරයා සඳහා පමණි.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

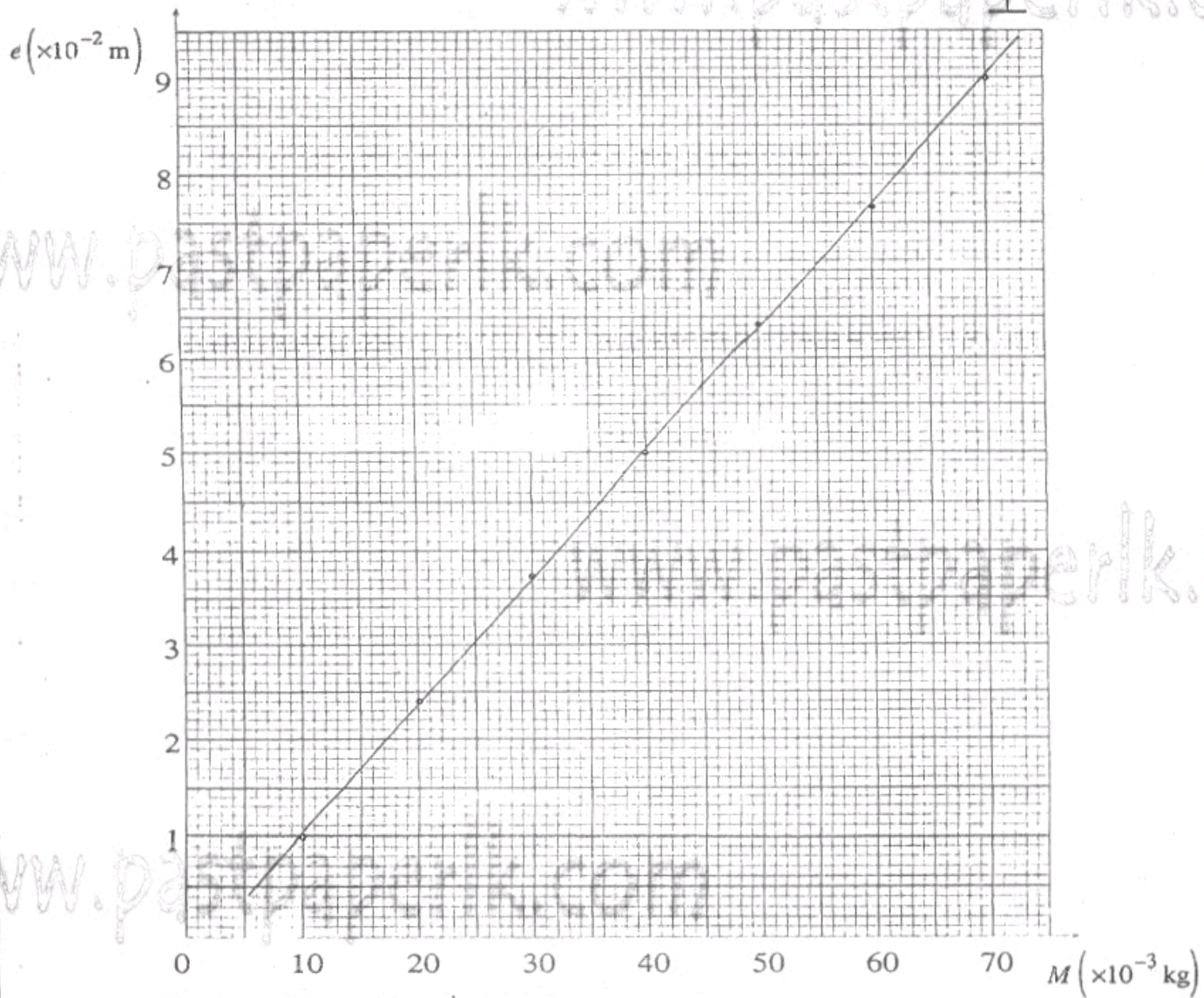
($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

1. ඉහළ කෙළවර දෘඪ ආධාරකයකට දැඩිව කලම්ප කර ඇති සහ පහළ කෙළවරට සැහැල්ලු දර්ශකයක් ඇඳා ඇති දුන්නක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඔබට දුන්නේ දුනු නියතය (k) සෙවීමට නියමව ඇති අතර සම්මත හාර කට්ටලයක් සහ මීටර කෝදුවක් සපයා ඇත.



(a) දුන්නේ විතතිය (e) මැනීම සඳහා මීටර කෝදුව තැබිය යුතු නිවැරදි පිහිටුම රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.

(b) එවැනි දුන්නක් සඳහා හාරයට (M) එදිරියෙන් ඇඳි විතතිය (e) ප්‍රස්තාරයක් පහත දක්වා ඇත.



(i) k දුනු නියතය $kg\ m^{-1}$ වලින් නිර්ණය කරන්න.

.....

.....

.....

(ii) k නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගි කර ගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක පැහැදිලිව ප්‍රස්තාරයේ දක්වන්න.

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

ලකුණු
කිසිදු
හෝ
මෙය
පරීක්ෂා
සඳහා

(c) M භාරයක් ඇද ඇති දුන්නට සුළු විස්ථාපනයක් දීම මගින් එය සිරස්ව දෝලනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. දෝලනවල ආවර්ත කාලය (T),

$T = 2\pi\sqrt{\frac{\left(M + \frac{m}{3}\right)}{kg}}$ මගින් ලබා දේ.

මෙහි m යනු දුන්නේ ස්කන්ධයයි.

(i) ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) හා දුන්නේ ස්කන්ධය (m) නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ඉහත ප්‍රකාශනය **වඩාත් සුදුසු** ආකාරයට නැවත සකසන්න.

.....

.....

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේ දී පාඨාංක ලබා ගැනීම සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අමතර උපකරණය කුමක් ද?

.....

(iii) g සහ m නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගන්නා රාශි මොනවා ද?

g නිර්ණය කිරීම සඳහා .....

m නිර්ණය කිරීම සඳහා .....

(d) M අගයයන්ගේ ප්‍රතිශත දෝෂය 1% නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය ද 1% කට ගැළපීම සඳහා ඔබට කොපමණ දෝලන සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වේ ද? (T හි භාගික දෝෂය $\frac{2\Delta T}{T}$ වේ. කාල මිනුමේ දෝෂය 0.1 s වේ. $T = 2$ s ලෙස ගන්න.)

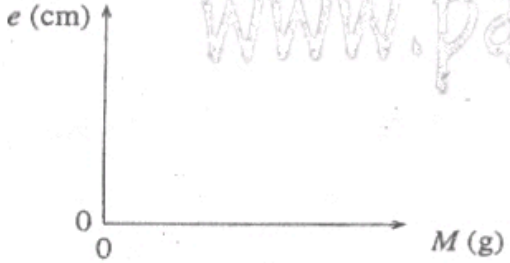
.....

.....

.....

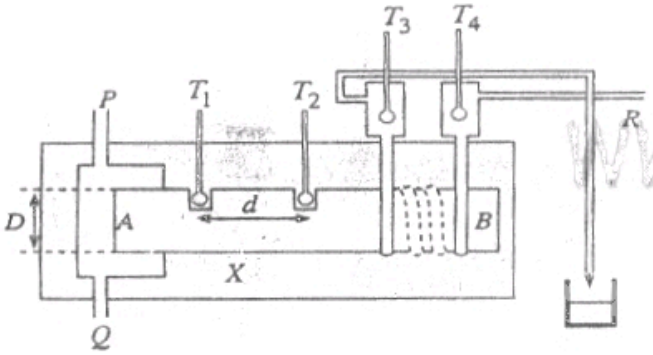
.....

(e) ඉහත (b) හි සඳහන් ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පොටවල් **එකිනෙකට තදින් තෙරපී ඇති** නවතම දුන්නක් ශිෂ්‍යයෙක් භාවිත කළේ ය. මේ අවස්ථාව සඳහා ඔබ බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයේ හැඩයේ දළ සටහනක් පහත රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.



මේ කොටස කිසිවක් නොලියන. රමය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

2. ස'ල්ගේ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ලෝහයක තාප සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක කොටසක් රූපයේ දක්වේ.



(a) ඔබ R ට සම්බන්ධ කළ යුතු උපකරණයේ රූප සටහනක් R බටයට ඉදිරියෙන් ඇති අවකාශයෙහි **සුදුසු** ස්ථානයේ අඳින්න. ඔබ උපකරණය R ට සම්බන්ධ කරන ආකාරය පැහැදිලිව පෙන්වන්න.

(b) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය අමතර උපකරණ මොනවා ද?

.....

.....

(c) ලෝහ දණ්ඩේ A කෙළවර හුමාලය භාවිතයෙන් රත් කරනු ලැබේ. P බටය හරහා හුමාලය යැවීම Q බටය හරහා හුමාලය යැවීමට වඩා සුදුසු වීමට හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(i) .....

(ii) .....

(d) පද්ධතිය නොසැලෙන අවස්ථාවට පත්වී ඇත්ද'යි ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නේ කෙසේ ද?

.....

.....

(e) ඔබ T_1, T_2 උෂ්ණත්වමාන සහ ලෝහ දණ්ඩ අතර හොඳ තාපජ ස්පර්ශයක් ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

.....

.....

(f) මෙම පරීක්ෂණයට අදළ පහත දක්වෙන දත්ත ඔබට යපයා ඇත.

T_1 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය (θ_1)	= 75.0 °C
T_2 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය (θ_2)	= 61.0 °C
T_3 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය (θ_3)	= 37.0 °C
T_4 උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය (θ_4)	= 28.0 °C
මිනිත්තු 3.0 ක දී එකතු කරන ලද ජලයේ ස්කන්ධය (M)	= 0.4 kg
ලෝහ දණ්ඩේ හරස්කඩ වර්ගඵලය (A)	= 1.2×10^{-3} m^2
T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්වමාන අතර දුර (d)	= 0.08 m
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (s)	= 4200 J kg^{-1} K^{-1}

[පසුවැනි පිටුව බලන්න.

කිසිවක්
නො ලියන්න
මෙය
පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

(g) ලෝහ දණ්ඩෙන් සිදුවන තාප හානිය අඩු කිරීම සඳහා X අවකාශය පොලිස්ටයිරීන් වැනි හොඳ තාප පරිවාරකයකින් පුරවා ඇත. වාතයේ තාප සන්නායකතාව $0.025\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$ වන අතර පොලිස්ටයිරීන් සඳහා එය $0.08\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$ කි. මේ අනුව වාතය පොලිස්ටයිරීන්වලට වඩා හොඳ තාප පරිවාරකයක් බව ගම්‍ය වේ. නමුත් X අවකාශය පොලිස්ටයිරීන්වලින් පිරවීම එහි වාතය පැවතීමට වඩා සුදුසු වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

.....

.....

3. (a) විදුරු-වාත අතුරු මුහුණතකට $\theta_1 (> \theta_c)$ සහ $\theta_2 (< \theta_c)$ වන පතන කෝණ සහිතව ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණ දෙකක් 1 රූපයෙන් පෙන්වා ඇති පරිදි පතිත වේ. θ_c යනු විදුරු සඳහා අවධි කෝණය වේ. කිරණවල ගමන් මාර්ග සම්පූර්ණ කරන්න.



1 රූපය

(b) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන ක්‍රමය මඟින් විදුරුවල අවධි කෝණය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. 2 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි සුදු කඩදාසියක් මත ප්‍රිස්මයක් තබා ඇත්තේ එහි AC මුහුණත සමග (M) සිරස් අල්පෙනෙත්තක් ස්පර්ශ වන ආකාරයට ය. ප්‍රිස්මයෙහි මුහුණත්වල මායිම්, කඩදාසිය මත ඇඳ තිබේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී M අල්පෙනෙත්ත AC මුහුණත සමග ස්පර්ශ වන සේ තැබිය යුතු ය. මෙයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

.....



2 රූපය

(ii) BC මුහුණත හරහා AB දෙස බලමින් B සිට C දක්වා ඔබගේ ඇස ගෙනයන විට M අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බයෙහි කුමන වෙනස් වීමක් නිරීක්ෂණය කිරීමට ඔබ බලාපොරොත්තු වේ ද?

.....

.....

.....

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

මෙම කොටස ඔබ විසින් කිසිවක් නොකළ යුතුය.

(iii) තවත් අල්පෙනෙකි දෙකක් උපයෝගී කර ගනිමින් අදළ නිර්ගත කිරණයේ පථය ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව අනාවරණය කරගන්නේ කෙසේ ද? අල්පෙනෙති දෙකෙහි පිහිටුම් X සහ Y ලෙස **2** රූපයෙහි සලකුණු කර ඇත.

.....

.....

(iv) කිරණ රූප සටහන නිර්මාණය කිරීම සඳහා ඔබට අනුගමනය කිරීමට ඉගිරිව ඇති පියවර අනුපිළිවෙළට ලියා දක්වන්න. කිරණ රූප සටහන නිර්මාණය කිරීමේ පියවර විදහා දක්වීම සඳහා **2** රූපය ද භාවිත කරන්න.

.....

.....

.....

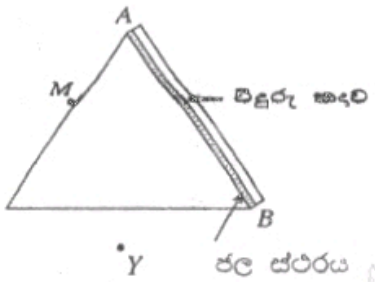
.....

.....

(v) ඔබ කිරණ සටහනින් ලබාගන්නා මිනුම කවරේ ද? එය පැහැදිලිව කිරණ සටහනේ ද දක්වන්න.

.....

(c) වීදුරු - ජලය අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය නිර්ණය කිරීමට **3** රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සරිදි AB පෘෂ්ඨය මත තුනී ජල ස්ථරයක් සෑදීම මගින් මෙම පරීක්ෂණය විකරණය කර නැවත සිදු කිරීමට ඔබට හැකිය.



3 රූපය

(i) ඉහත (b) කොටසේ දී ලබාගත් ප්‍රතිබිම්බයට සාපේක්ෂව M අල්පෙනෙත්තේ නව ප්‍රතිබිම්බයෙහි පිහිටීම කොතැන ද?

.....

(ii) X සහ Y ට සාපේක්ෂව නව නිර්ගත කිරණය **3** රූපයෙහි ඇඳ එය $X'Y'$ ලෙස නම් කරන්න.

(d) ඉහත (b) කොටසේ දී සහ (c) කොටසේ දී නිර්ණය කරන ලද අවධි කෝණ පිළිවෙළින් C_1 සහ C_2 වේ. ජලයේ වර්තන අංකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් C_1 සහ C_2 ඇසුරෙන් සොයන්න.

.....

.....

.....

www.pastpaperlk.com

4. I_0 ධාරාවක් යැවූ විට, දහර ප්‍රතිරෝධය R_G වන සළ දහර ගැල්වනෝමීටරයක් පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් ඇති කරයි.

(a) ගැල්වනෝමීටරය පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් පෙන්වන විට එහි අග්‍ර හරහා ඇතිවන V_0 වෝල්ටීයතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් R_G සහ I_0 පද මඟින් ලියන්න.

.....

(b) V_0 අගයට වඩා අඩු V_1 වෝල්ටීයතා අගයක් ගැල්වනෝමීටරය හරහා පිහිටන විට එය θ උත්ක්‍රමයක් ඇති කරයි. ගැල්වනෝමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය θ_m නම්, V_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් θ, θ_m සහ V_0 මඟින් ලියන්න.

.....

.....

(c) V_0 අගයට වඩා බොහෝ විශාල V_2 අගයක් සඳහා පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් ලබා දෙන වෝල්ට්මීටරයක් බවට මෙම ගැල්වනෝමීටරය පත් කළ යුතුව ඇත. සුදුසු R_1 අගයක් සහිත ප්‍රතිරෝධකයක් ඔබට සපයා ඇති නම්, ඔබ මෙම ප්‍රතිරෝධකය ගැල්වනෝමීටරයට සම්බන්ධ කරන ආකාරය රූප සටහනකින් පෙන්වන්න.

(d) R_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_2, I_0 සහ R_G ඇසුරින් ලියන්න.

.....

.....

(e) $R_G = 20\ \Omega$ සහ $I_0 = 10\ \text{mA}$ නම්, මෙම ගැල්වනෝමීටරය 1 V සඳහා පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් ලබා දෙන වෝල්ට්මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය R_1 හි අගය සොයන්න.

.....

.....

(f) මෙම ගැල්වනෝමීටරය 10 V සහ 50 V සඳහා පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් ලබා දෙන වෝල්ට්මීටර බවට පරිවර්තනය කිරීමට පිළිවෙළින් අවශ්‍ය R_2 සහ R_3 ප්‍රතිරෝධවල අගයයන් ද ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

www.pastpaperlk.com

මේ කිරීයේ කිසිවක් නොලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(g) ඉහත (e) සහ (f) හි ගණනය කළ ප්‍රතිරෝධ අගයන් ද, ඉහත සඳහන් කළ ගැල්වනෝමීටරය ද භාවිත කර 0 – 1 V, 0 – 10 V සහ 0 – 50 V නම් වෙනස් පරාසවල වෝල්ටීයතා මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි බහු-පරාස වෝල්ටීමීටරයක පරිපථ සටහනක් අඳින්න. පරාස තෝරාගැනීම සඳහා ම. - 3 ස්විච්චියක් (3- way switch) භාවිත කරන්න.

(h) 2000 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා ඇති වන 5 V ප්‍රමාණයේ වෝල්ටීයතාවක් මැනීම සඳහා මෙම වෝල්ටීමීටරය 0 – 10 V පරාසයෙහි භාවිත කළහොත් ඔබට නියම අගය ලැබේ යැයි බලාපොරොත්තු විය හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

.....

.....

.....

**

www.pastpaperlk.com

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

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

01 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2008 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2008 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2008

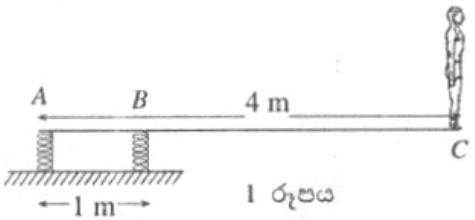
භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

1. (*a*) ජල ක්‍රීඩාවේ යෙදෙන ස්කන්ධය 50 kg වූ කිමිදුම්කරුවෙක් (diver) නොසලකා හැරිය හැකි ස්කන්ධයක් සහිත දිග 4 m වූ *AC* තිරස් පුවරුවක *C* කෙළවරෙහි සිටගෙන සිටී. 1 රූපයේ පරිදි පුවරුව 1 m ක පරතරයකින් ඇති *A* සහ *B* යන සිරස් දුනු දෙකකට සවිකර ඇත. දුනු මගින් *A* සහ *B* ලක්ෂ්‍යවල දී පුවරුව මත ක්‍රියාකරන බලවල විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.



1 රූපය

(*b*) කිමිදුම්කරුවා පැනීමක් සිදු කරයි. ක්‍රීඩකයාගේ *G* ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙහි වලිතය සලකන්න. 2 රූපයෙහි පෙනෙන පරිදි තිත් ඉරකින් එහි පථය සලකුණු කර ඇත. පැනීම ආරම්භ කරන මොහොතේ ජල පෘෂ්ඨයට 4 m ක් ඉහළින් පැවති ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය 2 s තුළ දී පථය සම්පූර්ණ කළ පසු *Y* හි දී ජල පෘෂ්ඨයට ඇතුළු වේ. $XY = 2$ m. (වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)



2 රූපය

(i) *G* හි ආරම්භක ප්‍රවේගයේ තිරස් සහ සිරස් සංරචක සොයන්න.

(ii) ජල පෘෂ්ඨයේ සිට කිමිදුම්කරුවාගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට ලබා ගත හැකි උපරිම උස ගණනය කරන්න

(iii) වලිතයේ පථයේ ඉහළ ම ලක්ෂ්‍යයේ දී කිමිදුම්කරුවාගේ

(1) උත්තාරණ වාලක ශක්තිය.

(2) ජල පෘෂ්ඨයට සාපේක්ෂව ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(*c*) කිමිදුම්කරුවා ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය *G* හරහා යන අක්ෂයක් (කඩදාසිය තුළට *OP* ලෙස ගන්න.) වටා භ්‍රමණ වලිතයක් ද සිදු කරයි. ඔහු ශරීරය හැකිලීමෙන්/දිගහැරීමෙන් ශරීරයේ අවස්ථිති සූර්ණය වෙනස් කිරීම මගින් ඔහුගේ භ්‍රමණ වලිතය පාලනය කරයි. වලිතයේ පළමු 0.25 s සහ අවසාන 0.75 s තුළ දී කිමිදුම්කරුවා ඔහුගේ ශරීරය සම්පූර්ණයෙන් ම දිග හැරෙන ලෙස ද ඉනිරි 1 s කාල පරාසය තුළ දී සම්පූර්ණයෙන් හැකිලෙන ලෙස ද පවත්වා ගනී. 3 රූපය බලන්න. ($\pi = 3.0$ ලෙස ගන්න.)


3 රූපය

පළමු 0.25 s තුළ දී *OP* වටා කිමිදුම්කරුවා තත්පරයට වට 0.5 ගණනාවකින් භ්‍රමණය වේ.

(i) පළමු 0.25 s තුළ දී කිමිදුම්කරුවාගේ කෝණික වේගය (ω_1) සොයන්න.

2 s සම්පූර්ණ කාල පරාසය තුළ දී ඔහු *OP* අක්ෂය වටා වට $2\frac{1}{2}$ කින් භ්‍රමණය වේ නම්,

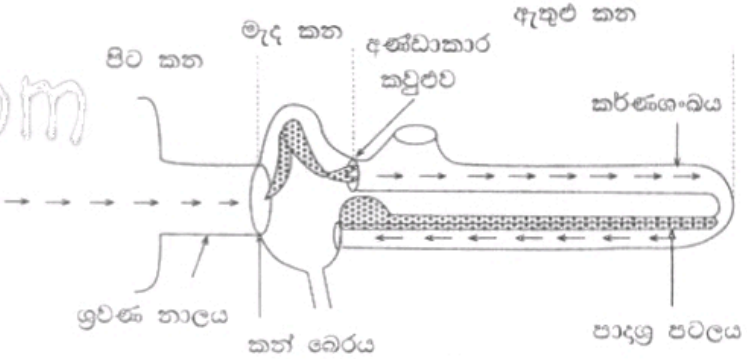
(ii) කිමිදුම්කරුවා සම්පූර්ණයෙන් හැකිලී පවතින අවස්ථාවේ දී කෝණික වේගය (ω_2) සොයන්න.

(iii) කිමිදුම්කරුවා සම්පූර්ණයෙන් හැකිලී සිටින අවස්ථාවේ දී *OP* වටා අවස්ථිති සූර්ණය සොයන්න. කිමිදුම්කරුවා සම්පූර්ණයෙන් දිග හැරී සිටින අවස්ථාවේදී *OP* වටා අවස්ථිති සූර්ණය $20\ \text{kg m}^2$ වේ.

(iv) කිමිදුම්කරුවා සම්පූර්ණයෙන් ම දිගහැරී සිටින අවස්ථාවේ දී ඔහුගේ ශරීරයේ භ්‍රමණ වාලක ශක්තිය සොයන්න.

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

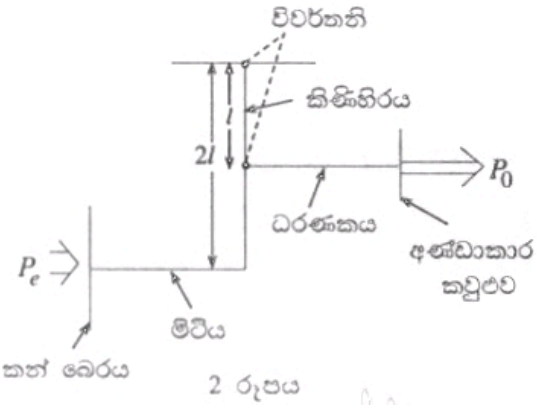
2. කන, ධ්වනි තරංගවල ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තියට පරිවර්තනය කරයි. එමනිසා කන පීඩන පාරනායකයක් (pressure transducer) ලෙස සැලකිය හැකි ය. පතනය වන ධ්වනියට ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ කාර්යභාරයට අනුව කන, පිට, මැද හා අභ්‍යන්තර කන යන කොටස් තුනකට බෙදා ඇත. කනෙහි හරස්කඩ දසුනක් (සරල කරන ලද) 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



1 රූපය

පිට කන බාහිර ශ්‍රවණ නාලයකින් සමන්විත ය. එහි එක් කෙළවරක් වායුගෝලයට විවෘතව ඇති අතර අනෙක් කෙළවර කන් බෙරයෙන් (ear drum, කර්ණ පටහ පටලයෙන්) අවසාන වේ. ශ්‍රවණ නාලයේ දිග 2.5 cm වන අතර කන් බෙරයේ වර්ගඵලය 80 mm^2 වේ. ශ්‍රවණ නාලය එක් කෙළවරක් වැසූ ඔර්ගල නලයකට සමක වේ. කන ඉහාම සංවේදී වන්නේ 3000 Hz අවට ඇති ධ්වනි සංඛ්‍යාතවලට ය. කනට අනාවරණය කළ හැකි ධ්වනියේ අවම තීව්‍රතාව 10^{-12} Wm^{-2} වේ. 160 dB වූ තීව්‍රතා මට්ටමක් සහිත ධ්වනියෙන් කන් බෙරය පැලී යා හැකි ය.

ධ්වනි තරංගයක තීව්‍රතාව (I), එහි පීඩන විස්තාරය (P_m) ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කළ විට එය $I = \frac{P_m^2}{2\upsilon\rho}$ මගින් දෙනු ලබයි. මෙහි υ යනු වාතයේ ධ්වනි වේගය ද, ρ යනු වාතයේ ඝනත්වය ද වේ. මැද කනේ වැදගත් කොටස් වන්නේ ඒවායේ අනුරූප හැඩ නිසා මිටිය (hammer), කිණිහිරිය (anvil) හා ධරණකය (stirrup) ලෙස හඳුන්වන එකිනෙකට සම්බන්ධ වූ කුඩා අස්ථි තුනක් ය. මෙම අස්ථි තුන ලීවර පද්ධතියක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එහි එක් බාහුවක් වන මිටිය කන් බෙරයට සම්බන්ධ වී ඇත. එහි අනෙක් බාහුව වන ධරණකය ඇතුළු කනේ ඇති අණ්ඩාකාර කවුළුවට (oval window) (වර්ගඵලය 4 mm^2) ඇදී ඇත. මැද කනේ ලීවර හා පිස්ටන ක්‍රියාව ක්‍රමානුරූප නිරූපණයක් මගින් 2 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



2 රූපය

තරලයකින් පිරී ඇති කර්ණශංඛය ලෙසින් හඳුන්වන සර්පිලාකාර හැඩයක් ඇති නළයකින් ඇතුළු කන සමන්විත වේ. 1 රූපයේ කර්ණශංඛය 'දිග හරින ලද' ආකාරයෙන් පෙන්වා ඇත.

කර්ණශංඛය දික් අතට නාළිකා තුනකට බෙදී ඇති අතර ඒවා එකිනෙකක් පටල මගින් වෙන් වී ඇත. පළමු නාළිකාව ඔස්සේ පීඩන තරංගය ගමන් කරන විට තෙවන නාළිකාව, දෙවන නාළිකාවෙන් බෙදා වෙන් කොට ඇති පාදග්‍ර පටලයේ (basilar membrane) තීව්‍රතා විස්ථාපන ඇති කරයි.

පාදග්‍ර පටලය එහි හරස් අතට දිවෙන සමාන්තර කෙදි දහස් ගණනකින් සෑදී ඇති බව සොයා ගෙන ඇත. කර්ණශංඛයේ පාදමට ආසන්නව පිහිටි පාදග්‍ර පටලයේ කෙදි, කෙටි හා දැඩි වේ. ඒවා ඕජස්ව කම්පනය වන අතර උස් ස්වරවලට සංවේදී වේ. මෙයට ඛාත්පසින් වෙනස් ව කර්ණශංඛයේ අගට වන්නට ඇති පාදග්‍ර පටලයේ කෙදි, දිග හා වඩා සුනම්‍ය වේ. එමනිසා ඒවා වඩා සෙමෙන් කම්පනය වන අතර පහත් ස්වරවලට සංවේදී වේ. ඇතුළු කන සංඛ්‍යාන විඡේදනය කරන්නේ මේ දැයුරිනි.

(*a*) කන පීඩන පාරනායකයක් ලෙස සැලකීමට ඇති හේතුව කුමක් ද?

(*b*) (i) කන ඉහාම සංවේදී වන්නේ කුමන ධ්වනි සංඛ්‍යාතයක් අවට ද?

(ii) ශ්‍රවණ නාලය එක් කෙළවරක් වැසූ ඔර්ගල නලයක් ලෙසට සලකමින් එහි මූලික අනුනාද සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න. (වාතයේ ධ්වනි වේගය 330 $m\,s^{-1}$ වේ.)
එ නයින් (*b*) (i) හි ඔබ දී ඇති පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

(iii) ශ්‍රවණ නාලය අනුනාද වන විට කන් බෙරය අසල දී ස්ථාවර තරංගයේ පීඩන විචලනය උපරිම ද? නැතහොත් අවම ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

(*c*) (i) තීව්‍රතාව 10^{-12} $W\,m^{-2}$ වූ ධ්වනි තරංග සලකන්න. ධ්වනි තරංගවල අනුරූප පීඩන විස්තාරය නිර්ණය කරන්න. (වාතයේ ඝනත්වය 1.25 $kg\,m^{-3}$ වේ; $\sqrt{33} = 5.5$ ලෙස ගන්න.)

(ii) ඉහත (*c*) (i) හි ලබාගත් පිළිතුර භාවිත කරමින් කන්බෙරය මත ක්‍රියා කරන බලය (F_e) නිර්ණය කරන්න.

(iii) අස්ථි තුනේ ලීවර ක්‍රියාව සැලකීමෙන් අණ්ඩාකාර කවුළුව මත ජනනය වන බලය (F_0) නිර්ණය කරන්න. (මෙම ගණනය සඳහා 2 රූපයේ දී ඇති දත්ත ප්‍රයෝජනයට ගන්න.)

(iv) එ නයින් අණ්ඩාකාර කවුළුව මත පීඩන විස්තාරය (P_0) ගණනය කරන්න. පීඩනය වර්ධනය වන සාධකය නිර්ණය කරන්න.

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

(*d*) (i) කන් බෙරය පැලී යාමට ඉඩ ඇත්තේ කොපමණ ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමකට ද?

(ii) මෙය ධ්වනියේ කොපමණ තීව්‍රතාවකට අනුරූප වේ ද?

(*e*) ඉහළ සංඛ්‍යාත, ප්‍රාදුල පටලයේ ආදම ප්‍රදේශය උත්තේජනය කරන අතර පහළ සංඛ්‍යාත අග පෙදෙස උත්තේජනය කරයි. ප්‍රාදුල පටලයේ ඇති තෙදි ආතතියකට යටත් ව ඇති ඒකාකාර තන්තු ලෙස සලකමින් ඉහත ප්‍රකාශය සාධාරණීකරණය කරන්න.

3. පොයිසෙල් සමීකරණය $Q = \dfrac{\pi \Delta P r^4}{8\eta l}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

ඉහත සමීකරණයේ එක් එක් භෞතික රාශිය හඳුන්වන්න.

(*a*) ඉහත සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(*b*) දුස්ස්‍රාවිතාව $0.9\ \text{kg m}^{-1}\text{ s}^{-1}$ සහ ඝනත්වය $9.0\times10^{2}\ \text{kg m}^{-3}$ වූ බොර තෙල් 1 km ක් දිග හා අභ්‍යන්තර අරය 20 cm වූ සෘජු තිරස් ලෝහ නළයක් හාවිතයෙන් $1.0\ \text{m s}^{-1}$ වූ සාමාන්‍ය වේගයක් ඇතිව වරායක සිට පිරිපහදුවකට ලබා දීමට තිබේ.

(i) නළය හරහා පවත්වා ගත යුතු පීඩන වෙනස ගණනය කරන්න.

(ii) නළය ඔස්සේ දී ඇති ශීඝ්‍රතාවයෙන් තෙල් ලබාදීමට අවශ්‍ය අවම ජවය කොපමණ ද?
($\pi = 3.0$ ලෙස ගන්න.)

(iii) නළය තුළ තෙල්වල වේගය සඳහා උපරිම සහ අවම අගයයන් ඇත්තේ කුමන අරීය දුරවල ද? අවම වේගයේ අගය කුමක් ද?

(*c*) අපද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම නිසා නළයේ අභ්‍යන්තර අරය 10% කින් අඩු වේ. ඉහත (*b*) හි සඳහන් ශීඝ්‍රතාවයෙන් ම තෙල් බෙදාහැරීමට නම් නළය හරහා පීඩන වෙනස කුමන ප්‍රතිශතයකින් වැඩි කළ යුතු ද? $\left(\dfrac{10}{9} = 1.11 \text{ ලෙස ගන්න.}\right)$

(*d*) සමාන අරයෙන් සහ දිගින් යුත් වඩා කුඩා නළ දෙකක් දැන් ඉහත (*b*) හි සඳහන් කළ ලෝහ නළයෙහි කෙළවරට සම්බන්ධ කොට (*b*) හි සඳහන් පිරිපහදුව වෙනුවට වෙනත් පිරිපහදු දෙකකට තෙල් සපයනු ලැබේ. කුඩා නළයක දිග ද 1 km නම් සහ සෑම නළයක් හරහාම පීඩන අන්තර එක සමාන නම් කුඩා නළයක අරය සොයන්න.

4. (*a*) පෘථිවියේ ස්කන්ධය සහ අරය පිළිවෙළින් M සහ R නම්, පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිට h දුරකින් ($h > R$) ඇති P ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, h සහ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ඇසුරෙන් ලියන්න. පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිට අනන්ත දුරක දී ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය ශූන්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(*b*) ස්කන්ධය m වන කුඩා වස්තුවක් P ලක්ෂ්‍යයේ සිට සිරස්ව ඉහළට v_i ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කළේ යැයි සිතමු.

(i) එහි ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයේ දී වස්තුවේ සම්පූර්ණ යාන්ත්‍රික ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිට වස්තුව ගමන් කරන උපරිම උස H සඳහා ප්‍රකාශනයක් h, G, M සහ v_i ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iii) මෙම අවස්ථාවේ දී වස්තුවේ වියෝග ප්‍රවේගය v_e' සඳහා ප්‍රකාශනයක් G, M හා h ඇසුරෙන් සොයන්න.

(*c*) පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිට h දුරකින් පිහිටි විෂ්කම්භකාර කක්ෂයක වස්තුව පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය වේගය v_0 නම් $v_e' = \sqrt{2}v_0$ බව පෙන්වන්න.

(*d*) $M = 6\times10^{24}\ \text{kg}$ සහ $R = 6400\ \text{km}$ නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ දී වියෝග ප්‍රවේගය v_e ගණනය කරන්න. $G = 6\times10^{-11}\ \text{m}^3\ \text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$ ලෙස සහ $\sqrt{2} = 1.4$ ලෙස ගන්න.

(*e*) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 280 K වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී H_2 සහ O_2 අණු සඳහා වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේග (v_{rms}) සොයන්න. ඔබේ ගණනය කිරීම් සඳහා පහත සඳහන් දත්ත හාවිත කරන්න.

බෝල්ට්ස්මාන් නියතය $= k = 1.4\times10^{-23}\ \text{J K}^{-1}$

H_2 අණුවක ස්කන්ධය $= m_{H_2} = 3\times10^{-27}\ \text{kg}$

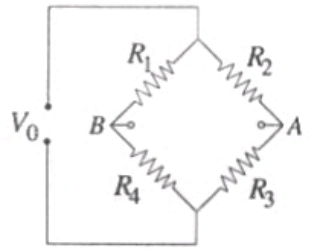
O_2 අණුවක ස්කන්ධය $= m_{O_2} = 16\times m_{H_2}$

(*f*) දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී වායු අණුවලට ඉතා වේගවත් වේගවල සිට ඉතා මන්දගාමී වේග දක්වා වූ පරාසයක් ඇත. දෙන ලද වායුවක් වායු ගෝලයේ රඳවා තබා ගැනීමට එම වායුව සඳහා $6v_{rms} < v_e$ අවශ්‍යතාව තෘප්ත කළ යුතු ය. ඉහත (*e*) හි ප්‍රතිඵල හාවිත කරමින් පෘථිවි වායු ගෝලයේ O_2 වායුව පවතින නමුත් H_2 වායුව නොපවතින්නේ මන්දයි පැහැදිලි කරන්න.

< www.sinhalaelibrary.com > Source :- www.pastpaperlk.com 11

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

(A) විට්ස්ටන් සේතුවක පරිපථ සටහනක් 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත.



1 රූපය

V_0 යනු සේතුවට සපයා ඇති වෝල්ටීයතාව වන අතර අවශ්‍ය නම් AB හරහා ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කර ගත හැකි ය.

(*a*) සේතුව සංතුලනය වී ඇති විට $\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_3}$ බව පෙන්වන්න.

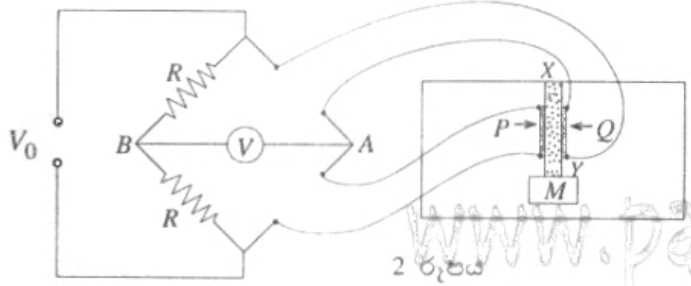
(*b*) $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ යැයි සිතමු. $R_3 = R + r$ වන සේ R_3 බාහුවට කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් ඇතුළත් කොට සේතුව දැන් අසංතුලනය කරන ලදී. මෙම තත්ත්වය යටතේ AB හරහා $\frac{Vr}{4R+2r}$ වෝල්ටීයතාවක් ඇතිවන බව පෙන්වන්න.

($R >> r$ වූ විට මෙම ප්‍රකාශනය $\frac{Vr}{4R}$ බවට උනනය වන බව සටහන් කර ගන්න.)

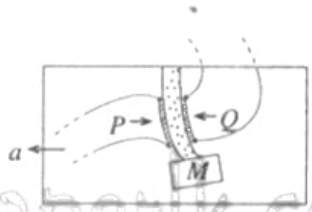
(*c*) R_3 බාහුවේ අගය $R+r$ හි තබා ගනිමින්, R_2 බාහුවේ ප්‍රතිරෝධය $R-r$ දක්වා දැන් අඩු කරනු ලැබේ. මෙම වෙනස්කම් සිදුකිරීම මගින් ඉහත (*b*) හි AB හරහා වෝල්ටීයතාව දෙගුණ කළ හැකි බව පෙන්වන්න. ($R >> r$ බව උපකල්පනය කරන්න.)

(*d*) උදාහරණයක් ලෙස බාහිර බල යෙදීම මගින් ලෝහ පතුරු දිග් වීමකට හෝ සංකෝචනය වීමකට යටත් කළ විට ප්‍රතිරෝධයෙහි එවැනි වැඩි වීම් සහ අඩු වීම් ඇති වේ. එවැනි දිග වැඩිවීමක දී, ලෝහ පතුරක පරිමාව සහ ප්‍රතිරෝධකතාව වෙනස් නොවන්නේ නම් එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන බව පෙන්වන්න.

(*e*) වස්තූන්ගේ ත්වරණ මැනීම් සඳහා ත්වරණමාපකයක් සාදා ඇත්තේ 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පෙට්ටියක ඉහළ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයට පරිවාරක යකඩකෝණාස්‍රාකාර XY දණ්ඩක් සිරස්ව සවි කර එහි අනෙක් කෙළවරට M ස්කන්ධයක් දෘඪ ලෙස සම්බන්ධ කිරීම මගිනි.



2 රූපය



3 රූපය

දණ්ඩේ පැති දෙකට ප්‍රතිරෝධය R වූ P සහ Q නම් ලෝහ පතුරු දෙකක් ද සවි කර ඇත. පෙන්වා ඇති පරිදි පතුරුවල කෙළවරවල් විට්ස්ටන් සේතුවක බාහු දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. පෙට්ටිය ත්වරණය වන වස්තුවක් මත තැබූ විට 3 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට දණ්ඩ සහ පතුරු නැවේ.

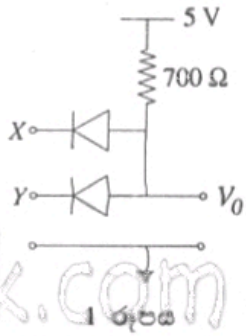
(i) ත්වරණය නිසා දණ්ඩ නැවෙන විට P සහ Q පතුරුවල දිගට කුමක් සිදුවේ ද?

(ii) $V_0 = 5$ V සහ පතුරුවල ප්‍රතිරෝධයන්හි භාගික වෙනස්වීම්වල විශාලත්වය සමාන සහ එහි අගය $\frac{1}{100}$ වන්නේ නම් AB අතර සම්බන්ධ කර ඇති වෝල්ට්මීටරයක් හරහා ජනනය වන වෝල්ටීයතාව සොයන්න.

(iii) ඔබ එවැනි ත්වරණමානයක ක්‍රමාංකනය කරන්නේ කෙසේ ද?

(B) (*a*) NOT ද්වාරයක් සහ ප්‍රදන 2 ක AND ද්වාරයක් භාවිත කර ඔබ NAND ද්වාරයක් සාදා ගන්නේ කෙසේ දැයි පරිපථ සටහනක් ඇඳීම මගින් පෙන්වන්න.

(*b*) වෝල්ටීයතා සැලකීමට ගෙන 1 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය AND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව ඔප්පු කරන්න. (ඉදිරි නැඹුරු කරන ලද දියෝඩයක් හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

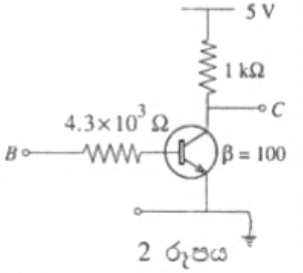


1 රූපය

(*c*) 2 රූපයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ එහි B ප්‍රදනය සඳහා 5 V හෝ 0 V සම්බන්ධ කළ හැකි ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථ සටහනකි. (ඉදිරි නැඹුරු කළ විට ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි V_{BE} අගය 0.7 V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි ධාරා ලාභය (β) 100 ක් නම් ප්‍රධාන වෝල්ටීයතාව 5 V විට එය සංතෘප්ත විටියේ ක්‍රියාත්මක වන බව පෙන්වන්න.

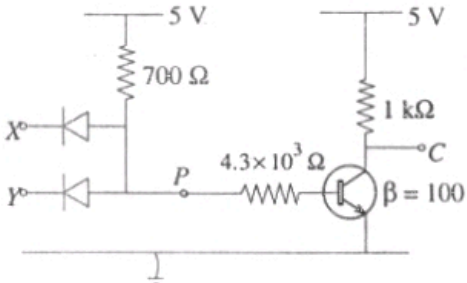
(ii) වෝල්ටීයතා සැලකිල්ලට ගෙන එය NOT ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව ඔප්පු කරන්න.



2 රූපය

www.pastpaperlk.com

(*d*) 3 රූපයේ ඇති පරිපථය සාදා ඇත්තේ (1) සහ (2) රූපවල දී ඇති පරිපථ එකට සම්බන්ධ කිරීම මගිනි.



3 රූපය

(i) P හි තාර්කික මට්ටම සැලකිල්ලට ගනිමින් 3 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය **NAND** ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව පෙන්වන්න. (සටහන: මෙම වර්ගයේ Diode Transistor Logic (DTL) ද්වාර තවදුරටත් භාවිතයේ නොමැති අතර ඒවා දැන් TTL ද්වාර මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වී ඇත.)

(ii) $X = Y = 5$ V වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම-විමෝචන සන්ධිය හරහා ධාරාව කුමක් ද?

(*e*) පහත සඳහන් ආකාරයට කාමරයක ඇති විදුලි ලාම්පුවක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට පරිපථයක් සැදීම සඳහා තාර්කික ද්වාර භාවිත කළ හැක. මෙහිදී කාමරයෙහි ඉදිරිපස දොරෙහි ඇති A ස්විච්චියක් සහ පිටුපස දොරෙහි ඇති B ස්විච්චියක් මගින් විදුලි ලාම්පුව ක්‍රියාත්මක කළ යුතුව ඇත. A ස්විච්චිය වසා ඇති විට සහ B ස්විච්චිය විවෘත වී ඇති විට හෝ A ස්විච්චිය විවෘත වී ඇති විට සහ B ස්විච්චිය වසා ඇති විට විදුලි ලාම්පුව දැල්වී තිබිය යුතු ය. ස්විච්චි දෙකම වැසී ඇති විට හෝ විවෘතව ඇති විට ලාම්පුව නිවී තිබිය යුතු ය. ස්විච්චිවල අදළ තාර්කික විචල්‍යයන් නිරූපණය කිරීම සඳහා A සහ B සංකේත ම භාවිත කරමින්

(i) ඉහත අවශ්‍යතා තෘප්ත කරන පරිපථයෙහි F ප්‍රතිදානය සඳහා තාර්කික ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඉහත ක්‍රියාව සිදුකරන තාර්කික පරිපථයක් ද්වාර භාවිත කර අඳින්න.

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

(A) වායු ගෝලීය පීඩනය 10^5 Pa සහ උෂ්ණත්වය 27 °C වන අවට ඇති වාතයෙන් පුරවන ලද උණුසුම්-වායු බැලූනයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



බැලූනයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව 830 m^3 වේ. ඔබගේ සියලු ගණනයන් සඳහා වාතය පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස සලකන්න.

(*a*) (i) ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී බැලූනය තුළ ඇති වාතයේ ස්කන්ධය (m_1) නිර්ණය කරන්න. එ නයින් 27 °C දී වාතයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. (වායු නියතය $R = 8.3$ J K^{-1} mol^{-1} ලෙස ගන්න. වාතයේ මවුලික ස්කන්ධය 30 g mol^{-1} වේ.)

$\left(\frac{1}{83} = 0.012 \text{ ලෙස ගන්න.}\right)$

(ii) බැලූනය ඉහළට එසවීම සඳහා බැලූනය තුළ පවතින වාතය රත් කළ යුතු ය. නවීන උණුසුම්-වායු බැලූනවල වාතය රත් කරන්නේ ප්‍රොපේන් (propone) දහනය කිරීම මගිනි. බැලූනයේ කුඩය තුළ රඳවා ඇති සැහැල්ලු සිලින්ඩරවල මෙම ප්‍රොපේන්, සම්පීඩිත ද්‍රව ආකාරයෙන් ගබඩා කර ඇත. බැලූනය තුළ ඇති වාතය T K උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට මෙම උෂ්ණත්වයේ දී බැලූනය තුළ ඉතිරිව පවතින වාතයේ ස්කන්ධය (m_2) සඳහා ප්‍රකාශනයක් T ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. රත්වූ වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේ ම නොවෙනස්ව පවතී.

(*b*) පිටත ඇති වාතය (27 °C) මගින් බැලූනය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කරන්න. බැලූන ද්‍රව්‍යයේ හා රැඳවියන් සමග අනෙකුත් සියලු දැහි පරිමාව නොසලකා හරින්න.

(*c*) (i) බැලූනය තුළ ඇති උණුසුම් වාතයේ හැර බැලූනයේ මුළු ස්කන්ධය 246 kg නම් බැලූනය පොළොවෙන් යන්තමින් ඉහළට එසවීම සඳහා බැලූනය තුළ ඇති වාතය නැංවිය යුතු උෂ්ණත්වයේ (T) අගය නිර්ණය කරන්න. එ නයින් m_2 හි අගය නිර්ණය කරන්න.

(ii) ඉහළට එසවෙන කාලය තුළ ප්‍රොපේන් දහනය මගින් මුදා හැරෙන තාපය බැලූනය තුළ ඇති වාතය මගින් පමණක් අවශෝෂණය කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සැපයෙන තාපය නිමානය කරන්න. බැලූනයෙන් ඉවත්වන වාතයේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය $\frac{300 + T}{2}$ K ලෙස ගන්න. (නියත පීඩනයක දී වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව C_p, 10^3 J kg^{-1} K^{-1} වේ.)

(iii) ප්‍රොපේන් 1 kg ක් සම්පූර්ණයෙන් ම දහනය කළ විට මුදා හැරෙන තාප ප්‍රමාණය 87.5 MJ kg^{-1} නම් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන ප්‍රොපේන් ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.

www.pastpaperlk.com

(B) මිනිස් සිරුරේ රුධිර පරිමාව මැනීමේ එක් ක්‍රමයක් රුධිරයට එක් කරනු ලබන විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක සක්‍රියතාව මැනීම මත පාදක වේ. මෙම ක්‍රමයේ දී දන්නා පරිමාවකින් යුතු රුධිර සාම්පලයක් සිරුරෙන් ලබා ගන්නා අතර කලින් නිශ්චය කරන ලද විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් එයට එක් කරනු ලැබේ. දැන් මෙම සාම්පලය නැවතත් මිනිස් සිරුර තුළට එන්නත් කරනු ලැබේ. විකිරණශීලී ද්‍රව්‍යය රුධිර පරිමාව තුළ ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වීමට ප්‍රමාණවත් කිසියම් කාලයකට පසුව දෙවන රුධිර සාම්පලයක් ලබාගෙන එහි විකිරණශීලිතාව මනිනු ලැබේ. නිරීක්ෂිත සක්‍රියතාවයේ අඩුවීම මගින් රුධිර පරිමාව ගණනය කිරීමට හැකි ය.

^{51}Cr, මෙම ක්‍රියාපිළිවෙලේ දී බහුලව භාවිත කරන විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක් වන අතර එහි පහත සඳහන් ගුණාංග ඇත.

පරමාණුක අංකය = 24; අර්ධ ආයු කාලය = 28 d (දින 28);

විශිෂ්ට සක්‍රියතාව (එනම් ඒකීය ස්කන්ධයක සක්‍රියතාව) = 3.5×10^{15} Bq g^{-1}; මවුලික ස්කන්ධය = 51 g mol^{-1}

ඔබට පහත දැක්වෙන නියතය සහ සමීකරණ ද දී ඇත.

ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය = 6×10^{23} mol^{-1} ; $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.7}{\lambda}$; $A(t) = \lambda N(t)$

මෙහි $T_{\frac{1}{2}}$ = අර්ධ ආයු කාලය; λ = ක්ෂය නියතය; $N(t)$ = කාලය t වන විට පවතින විකිරණශීලී න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව

$A(t)$ = කාලය t වන විට සක්‍රියතාව

(a) ^{51}Cr න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සහ නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ලියන්න.

(b) ^{51}Cr හි ක්ෂය නියතය d^{-1} (දිනකට) ඒකකයෙන් සොයන්න.

(c) 70 kg ක ස්කන්ධයකින් යුත් රෝගියකුගේ රුධිර පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා සිදු කරනු ලැබූ පරීක්ෂණයක දී රෝගියාගෙන් 10 mℓ ක රුධිර සාම්පලයක් ලබා ගත් අතර එයට ^{51}Cr එක් කරන ලදී. මෙම ^{51}Cr එක් කරන ලද රුධිර සාම්පලය නැවතත් රෝගියාට එන්නත් කළ පසුව රෝගියා තුළ සක්‍රියතාව ශරීර ස්කන්ධයේ කිලෝග්‍රෑමයකට 6.0×10^4 Bq අගයට සීමා කළ යුතු නම් 10 mℓ රුධිර සාම්පලයට එක් කළ හැකි උපරිම ^{51}Cr ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(d) ^{51}Cr හි 1.53×10^{-10} g ස්කන්ධයක් 10 mℓ රුධිර සාම්පලයට එක් කරන ලදී. සාම්පලයට එක් කරන ලද ^{51}Cr න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව සහ සාම්පලයේ සක්‍රියතාව Bq වලින් ගණනය කරන්න. (ඔබේ ගණනය කිරීම් සඳහා 1 day = 9×10^4 s ලෙස ගන්න.)

(e) ඉහත (d) ඛණ්ඩයේ විස්තර කරන ලද රුධිර සාම්පලය නැවතත් රෝගියාට එන්නත් කරන ලදී. ප්‍රමාණවත් කාලයක් ගතවීමෙන් පසුව 10 mℓ ක තවත් රුධිර සාම්පලයක් ලබා ගත් අතර එම සාම්පලයේ මනින ලද සක්‍රියතාව 1000 Bq බව සොයාගන්නා ලදී. රුධිර සාම්පලයට එක් කරන ලද ^{51}Cr රෝගියාගේ රුධිර පරිමාව තුළ ඒකාකාර ලෙස ව්‍යාප්ත වන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් සහ මෙම කාලය තුළ ක්ෂය වන ^{51}Cr න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව නොසලකා හරිමින් රෝගියාගේ ශරීරයේ රුධිර පරිමාව ගණනය කරන්න.

(f) ^{51}Cr හි ක්ෂය වීම **නොසලකා නොහැරියගොත්** ඉහත (e) හි ගණනය කරන ලද රුධිර පරිමාව සැබෑ රුධිර පරිමාවට වඩා සුළු වශයෙන් වැඩි වන්නේ ද? නැතහොත් අඩු වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(g) රෝගියා තුළ ^{51}Cr හි සක්‍රියතාව එහි මුල් අගයෙන් $\frac{1}{64}$ ක් වීම සඳහා ගතවන කාලය සොයන්න.

(h) අර්ධ ආයුකාලය 10 s වන විකිරණශීලී මූල ද්‍රව්‍යයක් මෙම ක්‍රියා පිළිවෙළ සඳහා සුදුසු නැත්තේ මන්දයි පැහැදිලි කරන්න.

* * *

www.pastpaperlk.com