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

15315

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 1997 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 1997 ஓகஸ்ற் (புதிய பாடத்திட்டம்)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1997 (*New Syllabus*)

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01	
S	II

පැ තුනයි / மூன்று மணி / *Three hours*

වැදගත් : මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කඩදාසි දෙකකින් සමන්විත ය.
ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

විභාග අංකය : ....

මේ ප්‍රශ්න පත්‍රයට **A, B** යනුවෙන් කොටස් **දෙකක්** ඇත. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැ **තුනයි**.
ප්‍රශ්න හතරක් ඇති **A** කොටසේ ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු සැපයිය යුතු යි. මේ කොටසෙහි ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු යි.
B කොටස ප්‍රශ්න අටකින් යුක්ත වේ. පිළිතුරු සැපයිය යුත්තේ ඉන් ප්‍රශ්න හතරකට පමණි; මේ පිළිතුරු, සපයනු ලබන කඩදාසිවල ලිවිය යුතු වේ.
සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු, **A, B** කොටස් දෙක එක් උත්තර පත්‍රයක් වන සේ **A** කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා ශාලාධිපතිට භාර දිය යුතු වේ.

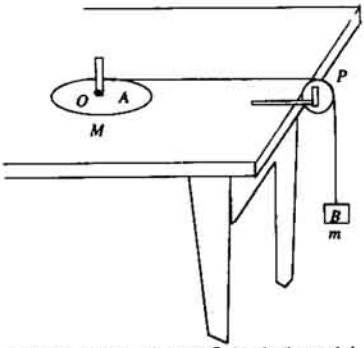
මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු සපයන්න.

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

1.



ස්කන්ධය M සහ අරය R වූ වෘත්තාකාර හැඩයකින් යුත් ඒකාකාර A තැටියක් පුමට මේසයක් මත තිරස් ව සවි කර ඇත්තේ, එහි O කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන සිරස් පුමට අක්ෂ දණ්ඩක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හැකි වන ආකාරයට ය. තැටියෙහි පරිධිය වටා කිහිප වරක් තදට ඔතා ඇති සැහැල්ලු තන්තුවක්, සැහැල්ලු P කප්පියක් ද වටා ගොස් එහි නිදහස් කෙළවර මගින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි m ස්කන්ධයකින් යුත් B භාරයක් දරා සිටී. භ්‍රමණ අක්ෂය වටා තැටියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය, $I = \frac{1}{2}MR^2$ වේ. තන්තුව ඇදී සිටින පරිදි පද්ධතිය නිශ්චල ව තබා කාලය $t = 0$ දී මුදා හරිනු ලැබේ.

(*a*) A සහ B මගින් ඇති කරනු ලබන්නේ කුමන ආකාරයේ චලිත ද?

A; ....

B; ....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(b) (i) A තැටියේ කෝණික ත්වරණය α ද, B භාරයේ ත්වරණය a ද නම්, α සහ a අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

....

(ii) තැටිය මත ක්‍රියා කරන ව්‍යාවර්තය Γ සහ α අතර සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

Γ = ...

(c) කුඩා කාලයකට පසු ව හදිසියේ ම තන්තුව කැඩුණේ නම් A සහ B හි චලිතයට කුමක් සිදු වේද?

A; ....

B; ....

(d) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට තන්තුව කැඩුනු පසු A තැටිය මතට, සමාන අරයකින් ද එහෙත් ස්කන්ධය $\frac{M}{2}$ ද වූ නිශ්චලව ඇති දෙවන තැටියක් සමමිතික ව අත හරිනු ලැබේ. තැටි දෙක ම එකට ඇලී භ්‍රමණය වන බව පෙනිණ.

(i) තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගය සොයා ගැනීම සඳහා ඔබ භාවිත කරන මූලධර්මය කුමක් ද?

....

(ii) එම මූලධර්මය සත්‍ය වන්නේ කුමන තත්ත්වය යටතේ ද?

....

(iii) දෙවන තැටිය අත හැරීමට පෙර A තැටියෙහි කෝණික ප්‍රවේගය ω_0 නම්, තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගයෙහි අගය ω_0 පදය උපයෝගී කර ගනිමින් සොයන්න.

....

....

....

(e) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට තන්තුව නොකැඩී ඒ වෙනුවට අක්ෂ දණ්ඩ කැඩී යාමෙන් තැටියට නිදහසේ චලනය වීමට ඉඩ ලැබුණේ යැයි සිතන්න.

(i) A කුමන අන්දමේ චලිතයක් ඇති කරයි ද?

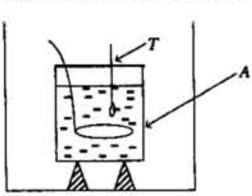
....

(ii) A හි කෝණික ත්වරණය b (i) හි අගයට ම සමාන ව පවතී ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

2. සිසිලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කළ හැකි පරීක්ෂණ සැකැස්මක් රූපයේ දක්වේ.



(a) A භාජනය හඳුන්වන්න.

....

(b) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය අමතර මිනුම් උපකරණ මොනවා ද?

....

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(c) පරිසරයට තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාව රඳා පවතින්නේ *A* භාජනයේ කුමන භෞතික සාධක මත ද?

1. ....

2. ....

3. ....

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලය සහ ද්‍රවය සඳහා සිසිලන වක්‍ර වෙන වෙන ම ලබා ගනු ලැබේ.

(i) භාවිත කරන ජල ප්‍රමාණයට අනුරූප ව කෙතරම් ද්‍රව ප්‍රමාණයක් භාවිත කළ යුතු ද?

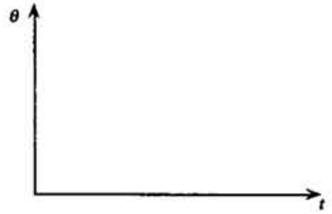
....

(ii) ඔබේ ඉහත *(d)* (i) හි පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

....

....

(e) ජලයේ තාප ධාරිතාව භාවිත කළ ද්‍රවයේ තාප ධාරිතාවට වඩා විශාල බව උපකල්පනය කරමින් මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබට ලැබෙන සිසිලන වක්‍ර දෙකෙහි දළ සටහන් අඳින්න. වක්‍ර පැහැදිලි ව නම් කරන්න.



(f) ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා වක්‍ර දෙකෙන් රාශීන් දෙකක් ලබා ගත යුතු ව ඇත. මෙම රාශීන් ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන නිර්මාණ *(e)* හි රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.

(g) මන්ථය සමග *A* හි තාප ධාරිතාව W ද, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ ස්කන්ධ පිළිවෙළින් m_W සහ m_l ද, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙළින් s_W සහ s_l ද නම් මේවා *(f)* හි සඳහන් රාශීන්ට දක්වන සම්බන්ධතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

(h) *A* භාජනය සහ බාහිර භාජනය අතර අවකාශය ජලයෙන් පුරවා මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදි ව සිදු කළ හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පහද දෙන්න.

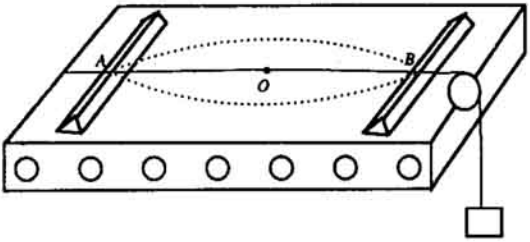
....

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න.

3. ධ්වනිමාන කම්බියක් 1·0 m පරතරයකින් යුත් *A* සහ *B* ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු ඇද ඇත. කම්බියේ මැද (*O*) පෙළීමෙන් එක් පුඩුවක් සහිත ව තීර්යක් ලෙස කම්බිය කම්පනය වීමට සලස්වනු ලැබේ.

15315



කම්බිය සිරස් තලයක සරල අනුවර්තීය ආකාරයෙන් කම්පනය වන අතර එහි චලිතය $a = -16\pi^2 \times 10^4 y$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි *a* යනු ත්වරණය ($m\,s^{-2}$), වන අතර y යනු සිරස් විස්ථාපනය වේ.

(a) (i) කාලය *t* සමග *y* හි විචලනය පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් අඳින්න.

(ii) කම්බියේ කම්පනයෙහි ආවර්ත කාලය සොයන්න.

....

....

(iii) කම්පනයේ සංඛ්‍යාතය ද සොයන්න.

....Hz

(b) (i) සැදෙන තරංගයේ තරංග ආයාමය කොපමණ ද?

....

(ii) එනයින් කම්බියේ ඇති වන තීර්යක් තරංගයේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

....

....

(c) (i) කම්බියේ තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (*V*) ආතතිය (*T*) සහ ඒකක දිගක ස්කන්ධය (*m*) සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

....

(ii) $m = 1{\cdot}0 \times 10^{-4}\ kg\,m^{-1}$ නම් කම්බියේ ආතතිය කුමක් ද?

....

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්

(d) (i) කම්පනය කරන ලද සරසුලක් භාවිත කොට ධ්වනිමාන කම්බිය අනුනාද කරන ලෙස සිසුන්ට නියම කළ විට ඔවුන් විසින් පහත සඳහන් ක්‍රම භාවිත කරන ලදී.

(1) කම්බියේ මැදට ඉහළින් සරසුල අල්ලා ගෙන සිටීම.
(2) කම්බියේ මැද සරසුල තැබීම.
(3) ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත සරසුල තැබීම.

ඉහත ක්‍රමවලින් කුමක් නිරවද්‍ය ද?
ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(ii) කම්බිය සමඟ අනුනාද වීම සඳහා සරසුලට තිබිය යුතු අඩු ම සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

....

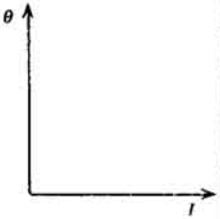
(e) කඩදසි ආරෝහකයක් කම්බියේ මැද තබා ඇත්නම්, *O* ලක්ෂ්‍යයෙහි විස්ථාපනයේ කුමන අවම අගයක් ඇති විට කඩදසි ආරෝහකය කම්බියෙන් ඉවතට පනින්නට පෙළඹෙයි ද? (ඉඟිය : මෙය සිදුවන්නේ කම්බියෙන් කඩදසි ආරෝහකය මත පවතින ප්‍රතික්‍රියාව ශුන්‍ය වන විටය.)

....

....

....

4. (a) සළ දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් තුළින් I ධාරාවක් යවනු ලැබේ. I ධාරාව සමඟ ගැල්වනෝමීටර උත්ක්‍රමය θ වෙනස් වන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් අඳින්න.



සළ දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් හරහා 1 mA ධාරාවක් යැවූ විට පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමයක් ලබා දේ. ගැල්වනෝමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වේ.

(b) මෙම ගැල්වනෝමීටරය වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස ක්‍රමාංකනය කර ඇති නම් එය මගින් මිනිය හැකි උපරිම විභව අන්තරය කුමක් ද?

....

(c) (i) ඉහත සඳහන් කළ ගැල්වනෝමීටරය පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමය 1 V වන වෝල්ට්මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට අවශ්‍ය නම් ඔබ එය සපුරා ගන්නා අන්දම රූපයක ආධාරයෙන් පෙන්වන්න. (උපාංග සම්මත සංකේත මගින් පැහැදිලි ව දක්වන්න.)

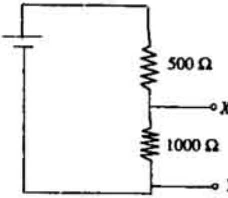
(ii) අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

....

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(d) (i) ඉහත (c) හි සඳහන් කළ වෝල්ට්මීටරය, පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි XY හරහා සම්බන්ධ කළහොත් මීටරයේ පාඨාංකය කුමක් වේ ද? (කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)



....

....

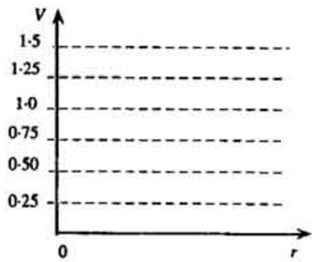
....

(ii) 1000 Ω හරහා නියම විභව අන්තරය වෝල්ට්මීටරය මගින් කිය වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(e) XY හරහා V වෝල්ටීයතාව මැනීම සඳහා වෙනස් r අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ අගයන්ගෙන් යුත් තවත් වෝල්ට්මීටර ගණනාවක් ම ඔබට සපයා ඇතැයි සිතන්න. r ට ඉදිරියෙන් V ප්‍රස්තාර ගත කළහොත් ඔබ බලාපොරොත්තු වන වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න.



(f) පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රමය 1 V සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10 000 Ω වූ වෝල්ට්මීටරයක් සෑදීමට ඔබට අවශ්‍යව ඇතැයි සිතන්න. මෙම කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය වන සළ දහර ගැල්වනෝමීටරයක පූර්ණ පරිමා උත්ක්‍රම ධාරාව කුමක් ද?

....

(g) ඉහත (f) හි සඳහන් කළ වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය, 10 MΩ ප්‍රමාණයේ ඉතා විශාල අගයකට වැඩි කිරීම ප්‍රායෝගික ව අපහසු වන්නේ ඇයි දැයි දැක්වීමට එක් හේතුවක් දෙන්න.

....

....

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது]
All F ghts Reserved]

අ.පො.ස.(උ.පෙ.) විභාගය. 1997 (නව)
20 ; භෞතික විද්‍යාව II

15315

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 1997 අගෝස්තු *(නව නිර්දේශය)*
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 1997 ஓகஸ்ற் *(புதிய பாடத்திட்டம்)*
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1997 ***(New Syllabus)***

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

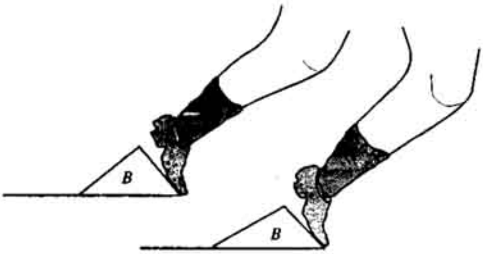
01	
S	II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

1.



100 m දිවීමේ තරගයකට සහභාගි වන 70 kg කෙටි දුර ධාවකයෙක් B ආරම්භක කුට්ටි මතට 0·2 s කාලයක් තුළ තල්ලුවක් දී $5\ m\ s^{-1}$ වේගයක් සහිත ව ඉන් නිකුත් වෙයි. ඉන්පසු ඔහු තවත් 5 s කාලයක් ඒකාකාරව ත්වරණය සිදු කර සිය වේගය $12\ m\ s^{-1}$ ට පත් වූ පසු එම වේගයෙන් ම අවසාන ඉර (finish line) දක්වා දිව යයි.

(i) ආරම්භක කුට්ටි මගින් ධාවකයා මත යොදන ප්‍රතික්‍රියා බලය කොපමණ ද?

(ii) ධාවකයා $12\ m\ s^{-1}$ උපරිම වේගයට ලඟා වන අවස්ථාව වන විට කොපමණ දුරක් දිව ගොස් ඇත්ද?

(iii) ත්වරණය සිදු කරන කාලය වන 5 s තුළ ධාවකයා විසින් කරන ලද යාන්ත්‍රික කාර්ය ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(iv) තරගය නිම කිරීමට ධාවකයාට ගත වන කාලය සොයන්න.

(v) මෙම තරගයේ දී වෙනත් ධාවකයෙක් ඉහත ආකාරයට 0·2 s සමාන කාලාන්තරය තුළ දී $5{\cdot}4\ m\ s^{-1}$ ක ආරම්භක වේගයක් ලබා ගැනීම මගින් වඩා හොඳ ආරම්භයක් ලබා ගත්ත ද ඔහුට උපරිම වේගය වන $12\ m\ s^{-1}$ ට පත්වීම සඳහා 5·4 s කාලයක් ගත කිරීමට සිදු විය. මුල් ධාවකයාට මෙම ධාවකයා පසු කිරීමට ගත වන කාලය සොයන්න. (ඉඟිය: මෙම පසු කිරීම සිදු වන්නේ මුල් ධාවකයාගේ ත්වරණ කාලය තුළ දීය.)

2 (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a) හිස් බෝට්ටුවක් එහි පරිමාවෙන් 10% ක් දිය යට සිටින සේ ගිලී පාවෙන අතර, එයට 1200 kg ක බරක් පැටවූ විට දියේ ගිලී ඇති පරිමාව මුලු පරිමාවෙන් 70% දක්වා වැඩි වේ.

(i) හිස් බෝට්ටුවේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ii) 1200 kg බරක් පටවන ලද බෝට්ටුවෙහි කාන්දුවීමක් හට ගැනීම නිසා එය තුළට විනාඩියකට 100 kg නියත (සාමාන්‍ය) ශීඝ්‍රතාවකින් ජලය ඇතුල් වීමට පටන් ගත්තේ නම් කිඳා බැසීමට පෙර එය කොපමණ කාලයක් පා වේ ද?

(iii) දියේ ගිලුන බෝට්ටුව (භාරය රහිත ව) ජල මට්ටම දක්වා එසවීමට අවශ්‍ය අවම බලය කුමක් ද? බෝට්ටුව සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ මධ්‍යන්‍ය ඝනත්වය $2500\ kg\ m^{-3}$ වන අතර ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ වේ.

(iv) අලුත්වැඩියා කරන ලද බෝට්ටුව වෙනත් 1200 kg භාරයක් පටවා ගෙන යාත්‍රා කරන අතරේ දී හදිසියේ ම කුඩා වායු බුබුලු ඒකාකාරව මිශ්‍ර වී ඇති ජලය සහිත ප්‍රදේශයකට අවතීර්ණය විය. වායු බුබුලක පරිමාවේ සාමාන්‍ය අගය $1\ mm^3$ ද වායු බුබුලු සාන්ද්‍රනය $3{\cdot}5 \times 10^8\ m^{-3}$ ද නම් ජලයේ සඵල ඝනත්වය ගණනය කරන්න. වාතයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න. එනයින් බෝට්ටුව ගිලී යන බව පෙන්වන්න.

(v) ඉහත (iv) හි දැක්වූ සංසිද්ධිය යොදා ගනිමින් පහත සඳහන් ක්‍රියාවේ භයානක කම පැහැදිලි කරන්න.

'උස් දිය ඇල්ලක් පාමුල ගැඹුරු ජල තටාකයක් සෑදී ඇත. අයෙක් දිය ඇල්ල පාමුල අසලට පිහිනා යෑම අරඹයි!'

(b) ඩොප්ලර් ආවරණය යන්නෙන් කුමක් අදහස් කරන්නේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. මෙම ආවරණය රළිති වැංකිය මගින් ආදර්ශනය කරන්නේ කෙසේ ද? ඩොප්ලර් ආවරණයේ යෙදීමක් දෙන්න.

බෝට්ටුවක් එහි නලාව 335 Hz සංඛ්‍යාතයකින් යුතු ව නාද කරමින් පැයට කිලෝමීටර 18 වේගයකින් කුඩා කඳු ශිඛරයක් දෙසට ගමන් කරයි. වාතය තුළ ධ්වනි වේගය $340\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ වේ.

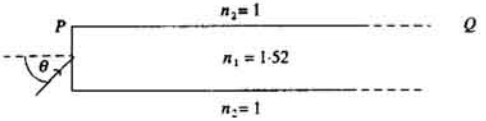
(i) කඳු ශිඛරය මත සිටින ළමයෙකුට ඇසෙන නලාවේ ශබ්දයෙහි සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(ii) බෝට්ටුව තුළ සිටින මිනිසෙකුට කඳු ශිඛරය නිසා නලා හඬෙහි ඇසෙන දෝංකාරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(iii) මිනිසාට දෝංකාරයත් නලාවෙන් නිකුත් වන ශබ්දයත් එක වර ඇසේ නම් ඔහුට තත්පරයකට ඇසිය හැකි නුගැසුම් ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

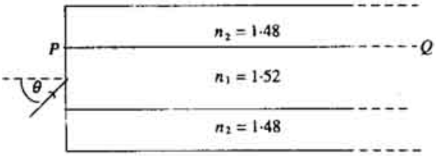
(iv) දැන් බෝට්ටුව ආපසු හැරී එම වේගයෙන් ම කඳු ශිඛරයෙන් ඉවතට ගමන් කරයි නම් මිනිසාට ඇසෙන දෝංකාරයේ සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

3. ආලෝක කිරණක් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.



(1) රූපය

(i) වර්තනාංකය $n_1 = 1{\cdot}52$ වන ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති ඝන දිගු සිලින්ඩරාකාර තන්තුවකට (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණක් ඇතුල් වේ. ප්ලාස්ටික් - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණයේ අගය ගණනය කරන්න. එනයින්, θ පතන කෝණයේ ඕනෑම අගයක් සඳහා කිරණය PQ පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වන බව පෙන්වන්න. $\theta = 0$ අවස්ථාව නොසලකා හරින්න.



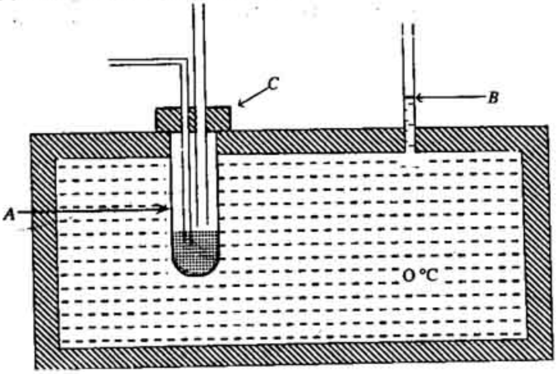
(2) රූපය

(ii) දැන් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වර්තනාංකය $n_2 = 1{\cdot}48$ වන වෙනත් ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යයකින් ඉහත තන්තුව සම්පූර්ණයෙන් ආවරණය කරනු ලැබේ. PQ මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් විය හැකි කිරණක් සඳහා තිබිය හැකි θ කෝණයේ උපරිම අගය නිර්ණය කරන්න.

(iii) $\theta = 80^\circ$ වන සේ පතනය වන ආලෝක කිරණක් වාතයට නිර්ගමනය නොවන බව පෙන්වන්න.

4\. **(a) කොටසට හෝ (b) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(a)



A පරීක්ෂා නළයක් සහ *B* පටු නළයක් 0 °C හි ජලය පුරවා ඇති භාජනයකට සවි කර ඇත. භාජනයේ බිත්ති ඒකාකාර ඝනකමකින් යුත් දුර්වල සන්නායක ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. *C* යනු එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම සාදන ලද, පරීක්ෂා නළයෙහි පියන වේ. 0 °C පවතින ඊතර් 10^{-2} kg ප්‍රමාණයක් පරීක්ෂා නළය තුළට දමා එය තුළින් වාතය බුබුලනය කිරීම මගින් ඉක්මනින් වාෂ්ප වී යාමට සලස්වන ලදී.

(i) ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීමත් සමග පරීක්ෂා නළයේ පිට පෘෂ්ඨය මත කුමන වෙනසක් දකිය හැකි ද?

(ii) *B* නලයේ හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $10^{-5}\,\text{m}^2$ නම් ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීම නිසා *B* හි ජල මට්ටමේ ඇති වන වෙනස ගණනය කරන්න.

0 °C හි දී ජලයේ ඝනත්වය $= 1000\,\text{kg m}^{-3}$

0 °C හිදී අයිස්හි ඝනත්වය $= 920\,\text{kg m}^{-3}$

0 °C හි දී ඊතර්වල වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3{\cdot}84 \times 10^5\,\text{J kg}^{-1}$

0 °C හි දී අයිස්හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3{\cdot}36 \times 10^5\,\text{J kg}^{-1}$

(iii) ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීම අවසාන වීමෙන් පසු උපකරණය කාමර උෂ්ණත්වය 30 °C වූ කාමරයක් තුළ තිබීමට ඉඩ හැරිය විට *B* හි ජල මට්ටම තත්පරයකට 1 mm ශීඝ්‍රතාවකින් සෙමෙන් වෙනස් වීමට පටන් ගනී. භාජනයේ බිත්තියෙහි ඝනකම 2×10^{-2} m ද එහි සඵල වර්ගඵලය $0{\cdot}4\,\text{m}^2$ ද නම් බිත්තිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. ජලයේ උෂ්ණත්වය 0 °C අගයේ පවතින්නේ යයි උපකල්පනය කරන්න.

(b) $PV = \frac{1}{3} nm\,\overline{c^2}$ ප්‍රකාශනයේ සංකේත හඳුන්වන්න.

ඉහත ප්‍රකාශනය සහ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිත කර, *T* උෂ්ණත්වයේ දී පරිපූර්ණ වායු අණුවක චාලක ශක්තියෙහි සාමාන්‍ය අගය $\frac{3}{2}kT$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි $k = \frac{R}{N_A}$ වන අතර, *R* සර්වත්‍ර වායු නියතය ද N_A ඇවගාඩ්රෝ අංකය ද වේ.

(i) 27 °C හි දී මෝටර් වාහන ටයරයක් තුළ පීඩනය 250 kPa බව සොයා ගන්නා ලදී. පීඩනය 300 kPa දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා, 27 °C සහ පීඩනය 500 kPa හි පවතින සම්පීඩිත වාතය කවර පරිමාවක් මෙම ටයරය තුළට පොම්ප කළ යුතු ද? ටයරයේ පරිමාව $0{\cdot}05\,\text{m}^3$ අගයෙහි නියත ව පවතින බවත් ටයරය තුළ උෂ්ණත්වය 27 °C හි ම පවතින බවත් උපකල්පනය කරන්න.

(ii) මෝටර් රථය අධික වේගයෙන් ධාවනය කිරීම හේතු කොට ගෙන ටයරය තුළ උෂ්ණත්වය 57 °C දක්වා වැඩි විය. ටයරය තුළ ආරම්භක පීඩනය 300 kPa ද ටයරය ප්‍රසාරණය වීම නිසා එහි පරිමාව 5% ප්‍රමාණයකින් වැඩි වූයේ ද නම්, ටයරය තුළ නව පීඩනය සොයන්න.

$R = 8{\cdot}3\,\text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

(iii) 57 °C හිදී වාත අණු සඳහා වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය සොයන්න.

$N_A = 6{\cdot}02 \times 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$

වාතයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයේ මධ්‍යන්‍ය අගය = 27

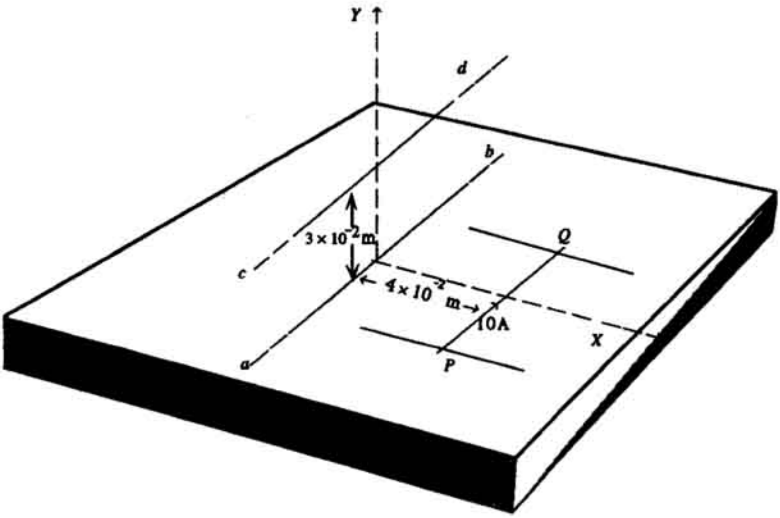
ටයරය තුළ ඇති සෑම වායු අණුවක්ම ඉහත ගණනය කළ වේගයෙන් ම ගමන් කරයි ද?

ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

[අනෙක් පිට බලන්න.

15315

5. බයෝ-සවා නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් දක්වා භාවිත කරන ලද සංකේත හඳුන්වන්න
I ධාරාවක් රැගෙන යන දිග සෘජු කම්බියක සිට *r* දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වය *B* සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



ab යනු මේසයක් මත තබා ඇති දිග සෘජු කම්බියකි. *cd* කම්බිය *ab* ට සමාන්තර ව එයට සිරස් ව ඉහළින් 3×10^{-2} m දුරකින් පිහිටන සේ රූපයේ පෙනෙන පරිදි තබා ඇත. *PQ* යනු *ab* ට සමාන්තරව මේසය මත තබා ඇති ධාරාවක් රැගෙන යන කුඩා සන්නායකයකි. *ab* සහ *PQ* අතර දුර 4×10^{-2} m වේ. *PQ* ට සිරස් සන්නායක පිලි දෙකක් මත නිදහසේ චලනය විය හැක.

PQ හි දිග 10^{-1} m වන අතර එය හරහා **P** සිට **Q** දෙසට 10 *A* ධාරාවක් ගලා යයි.

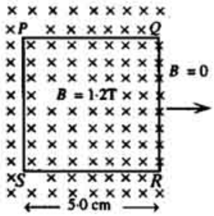
(i) *ab* කම්බිය දිගේ a සිට *b* දෙසට 5 *A* ධාරාවක් ගලා යන්නේ නම්, මෙම ධාරාව නිසා *PQ* මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලයෙහි විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න. $\left(\frac{\mu_0}{2\pi}=2\times10^{-7}\ \mathrm{T\,m\,A^{-1}}\right)$

(ii) *ab* හි ධාරාවට අමතරව *cd* ද *d* සිට *c* දෙසට 6·25 *A* ධාරාවක් රැගෙන යන්නේ නම් *cd* හි ධාරාව නිසා *PQ* , මත ඇති කරන බලයේ විශාලත්වය සොයන්න. බලයේ දිශාව රූප සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.

(iii) *PQ* සන්නායකයේ ස්කන්ධය 10^{-4} kg නම් *PQ* චලනය වන දිශාව සහ එහි ආරම්භක ත්වරණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(iv) *PQ*, පිලි මතින් උඩට එසවීමට *cd* තුළ ඇති කළ යුතු අවම ධාරාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.

6. පැත්තක දිග 5.0 cm වන වට 200 කින් සමන්විත $PQRS$ සමචතුරස්‍රාකාර දඟරයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්‍රාව ඝනත්වය $B = 1.2\ T$ වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව තබා ඇත. ඉන්පසු දඟරයේ තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක ව තබා ගනිමින් එය ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ශූන්‍ය පෙදෙසක් වන දකුණු පැත්තට අදිනු ලැබේ. මුළු දඟරයම ක්ෂේත්‍රය නොමැති පෙදෙසට පැමිණීම සඳහා 0.2 s කාලයක් ගත වේ.



(i) 0.2 s කාල අන්තරය තුළ දඟරය මත ප්‍රේරණය වන වි.ගා. බලය ගණනය කරන්න.

(ii) වි.ගා. බලය ප්‍රේරණය වන දඟරයේ පැත්ත/පැති නම් කර ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව ඇඳ පෙන්වන්න.

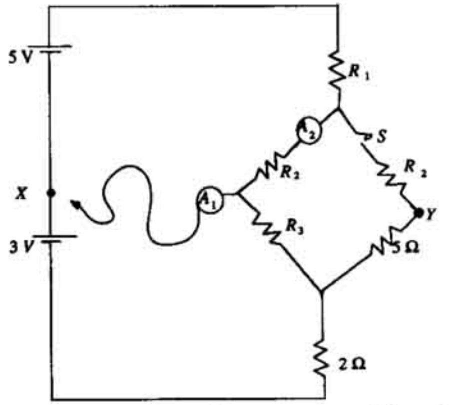
(iii) දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය 100 Ω නම් එය තුළ 0.2 s කාල අන්තරය තුළ උත්සර්ජනය වන ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(iv) එමගින් ක්ෂේත්‍රයෙන් පිටතට දඟරය ඇදීමට අවශ්‍ය වන කාර්යය ප්‍රමාණය අපෝහනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ භෞතික විද්‍යාවේ නියමය සඳහන් කරන්න.

(v) දඟරය පිටතට ඇදීම වෙනුවට, 0.2 s සමාන කාල අන්තරයක් තුළ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඒකාකාර ව ශූන්‍ය කරා අඩු කළේ නම් (i) හි ලබා ගත් ප්‍රේරිත වි.ගා. බලයේ අගය ම ඔබට ලැබේ ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

7. (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a)



පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කෝෂ සහ A_1, A_2 ඇමීටරවලට ඇත්තේ නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයන් ය. S යනු ස්විච්චියකි. S වසා ඇති විටකදී A_1 හි නිදහස් අග්‍රය X ලක්ෂ්‍යයට හෝ Y ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කළ විට A_1 දක්වන්නේ ශූන්‍ය පාඨාංකයකි.

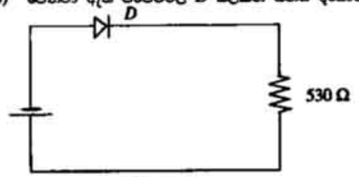
S විවෘත කර A_1 හි නිදහස් අග්‍රය X ට සම්බන්ධ කළ විට A_2 ඇමීටරය $\frac{5}{12}\ A$ කියවීමක් දක්වයි.

(i) R_3 හි අගය සොයන්න. පිළිතුර ලබා ගැනීමේ දී භාවිත කළ තර්ක පැහැදිලි ව දක්වන්න.
R_1 සහ R_2 අගයයන් ද ගණනය කරන්න.

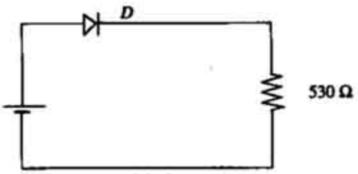
(ii) S විවෘත කර A_1 හි නිදහස් අග්‍රය X ට සම්බන්ධ කර ඇති විට, R_2 හරහා ගලන ධාරාවෙන් කොටසක් R_3 හරහාත් ගමන් කරයි ද?
ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ඉහත (ii) හිදී A_1 ඇමීටරයේ පාඨාංකය කුමක් ද?

(b) පෙන්වා ඇති පරිපථවල D සිලිකන් සන්ධි දියෝඩයකි.



(1) රූපය

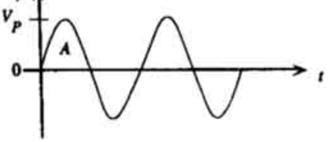


(2) රූපය

(i) දියෝඩය පෙර නැඹුරු වී ඇති පරිපථය හඳුන්වා දෙන්න. එම පරිපථයෙහි 10 mA ධාරාවක් ගලන්නේ නම්, උපාංග හරහා විභව බැස්මයන් සැලකිල්ලට ගෙන කෝෂයෙහි වෝල්ටීයතාව සඳහා අගයක් නිමානනය (estimate) කරන්න.

(ii) ඔබට සිලිකන් සෘජුකාරක දියෝඩ හතරක්, C ප්‍රමවත ධාරිත්‍රකයක් සහ R_L භාර ප්‍රතිරෝධයක් සපයා ඇත. C සහ R_L ද අඩංගු වන ආකාරයට සේතු සෘජුකාරකයක රූප සටහනක් අඳින්න.

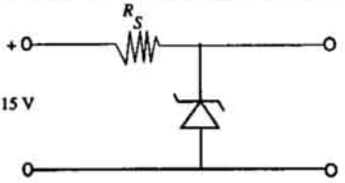
(iii) සෘජුකාරකයෙහි ප්‍රදානය සඳහා යොදනු ලබන V වෝල්ටීයතාව රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. V_p උච්ච වෝල්ටීයතාව 12 V වේ.
ප්‍රදානයෙහි A පළමු අර්ධ චක්‍ර කාලය තුළ දී (ii) හි දෙන ලද පරිපථයෙහි ධාරාව ගමන් කරන මාර්ගය ඊතල මගින් පෙන්වන්න.



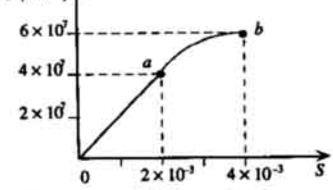
(iv) C සහ R_L ද අඩංගු වන සෘජුකාරක පරිපථයෙහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංගයෙහි හැඩය අඳින්න. ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවෙහි උච්ච අගය ද නිමානනය කරන්න.

(v) යාමනය නොකරන ලද 15 V වෝල්ටීයතාවකින් යාමනය කරන ලද 10 V dc වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පරිපථය දී ඇත.

සෙනර් දියෝඩය හරහා යැවිය හැකි උපරිම ධාරාව 200 mA සහ සෙනර් වෝල්ටීයතාව 10 V නම් R_S සඳහා අවම අගයක් නිමානනය කරන්න.



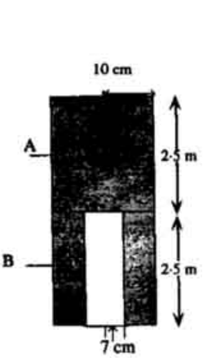
8. රූපයේ දක්වෙන්නේ පැවතිය හැකි සියලු ප්‍රත්‍යාබල අගයයන් සඳහා යම් ද්‍රව්‍යයක් වෙනුවෙන් ලබා ගත් ප්‍රත්‍යාබල (P) - වික්‍රියාව (S) වක්‍රය යි.



(i) වක්‍රය මත ඇති a සහ b ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(ii) ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය ගණනය කරන්න. ද්‍රව්‍ය තුළ වික්‍රියාව 2×10^{-3} වන විට එහි ඒකීය පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය කොපමණ ද?

(iii) ඉහත සඳහන් ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද එක එකෙහි උස 2.5 m වන A ඝන සිලින්ඩරයකින් ද B කුහර සිලින්ඩරයකින් ද සමන්විත සිලින්ඩරාකාර කුලුනක සිරස් හරස්කඩක් රූපයේ දක්වා ඇත. A හි අරය 10 cm වන අතර B හි බාහිර සහ අභ්‍යන්තර අරයයන් පිළිවෙළින් 10 cm සහ 7 cm වේ. (රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැති බව සලකන්න.)



(a) කුලුන මගින් 1×10^5 N භාරයක් දරා සිටින විට එහි සංකෝචනය කුමක් ද?

(b) මෙම කුලුන නොබිඳී, එයට දරිය හැකි උපරිම භාරය කුමක් ද?