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

029555

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 1998 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 1998 ஆகஸ்ற் (புதிய பாடத்திட்டம்)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1998 (New Syllabus)

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01	
S	II

පැය තුනයි / மூன்று மணித்தியாலம் / Three hours

වැදගත් : මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කඩදසි **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 තුනකි.**
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** සමන්විත වේ. පිළිතුරු සැපයිය යුත්තේ ඉන් ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණි. මේ පිළිතුරු, සපයනු ලබන කඩදසිවල 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.

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

1. ස්කන්ධය 100 g **ප්‍රමාණයේ** පවතින ලෝහ බෝලයක, එය සාද ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සෙවීම සඳහා සුදුසු මිනුම් උපකරණ සහ සැහැල්ලු තන්තු කැබැල්ලක් ඔබට සපයා ඇත. ලෝහ බෝලයෙහි, එයට ස්ථිර ලෙස සවිකර ඇති එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම තනන ලද කොක්කක් ද ඇත.

   (*a*) 75 g, 150 g, 200 g සහ 500 g වන ස්කන්ධ පරාසයන්ගෙන් සමන්විත දුනු තරාදි කට්ටලයක් භාවිත කිරීමේ පහසුකම් සපයා ඇතිනම් ස්කන්ධ මිනුම සඳහා ඔබ තෝරාගන්නේ කුමන දුනු තරාදිය ද? ඔබේ තේරීමට ඉවහල් වූ ප්‍රධාන ම හේතුව දෙන්න.

   ....

   ....

   (*b*) මෙම පරීක්ෂණය කිරීමේ දී බෝලයේ විෂ්කම්භය සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් පහත සඳහන් මිනුම් නිවැරදිව ලබා ගන්නා ලදී.
   3·523 cm, 3·519 cm, 3·551 cm, 3·542 cm, 3·521 cm
   ඉහත කියවීම් වෙනස් වීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

   ....

   (*c*) විෂ්කම්භ මිනුම සඳහා ඔහු සුදුසු උපකරණයක් තෝරාගත්තේ යැයි උපකල්පනය කළ හොත් ඒ සඳහා ඔහු තෝරාගන්නට ඇත්තේ කුමන මිනුම් උපකරණය දැයි සඳහන් කරන්න.

   ....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(*d*) ඉහත කියවීම් වල අඩු වැඩි වීම සැලකිල්ලට ගනිමින් බෝලයේ විෂ්කම්භය ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි වෙනස් නිරවද්‍යතාවයකින් යුත් මිනුම් උපකරණයක් යෝජනා කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුව දක්වන්න.

මිනුම් උපකරණය: ....

හේතුව: ....

....

(*e*) කොක්ක සහිත බෝලයේ ස්කන්ධය m ද බෝලයේ විෂ්කම්භය D ද නම් ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. කොක්කේ ස්කන්ධය $\frac{m}{50}$ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

....

....

(*f*) සුදුසු මිනුම් සරාවක් සහ ජලය සපයා ඇතිනම් බෝලයේ පරිමාව ලබාගත හැකි වෙනත් ක්‍රමයක ප්‍රධාන පියවර සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(*g*) මිනුම් සරාවේ පරිමාණය ඇති තරම් නිරවද්‍යතාවකින් කියවිය හැකිනම් (*b*) හි දක්වා ඇති ක්‍රමයට වඩා (*f*) හි සඳහන් කළ ක්‍රමයෙහි ඇති වාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(1) ....

(2) ....

2. බත්පත් දල්ලක උෂ්ණත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර ඇත. මෙම ක්‍රමයේ දී, කුඩා වානේ බෝලයක් බත්පත් දල්ලේ උෂ්ණත්වයට රත්කොට මිශ්‍රණ ක්‍රමය මඟින් උෂ්ණත්වය නිර්ණය කළ යුතුව තිබේ. m දත ජලස්කන්ධයක් සහිත ප්ලාස්ටික් කෝප්පයක්, උෂ්ණත්වමානයක් සහ මන්ථයක් සපයා ඇත. ජලයේ විශිෂ්ට තාපධාරිතාව C_1 සහ වානේවල විශිෂ්ට තාපධාරිතාව C_2 වේ. කෝප්පය සහ මන්ථයෙන් අවශෝෂණය කරගන්නා තාපය නො ගිණිය හැක.

(*a*) (i) ඔබ මැනිය යුතු රාශි තුන මොනවා ද? ඔබ මිනුම් ගන්නා අනුපිළිවෙළින් ඒවා සඳහන් කරන්න.

X_1 = ...

X_2 = ...

X_3 = ...

(ii) මිනුම්වල නිරවද්‍යතාව රැක ගැනීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ගත යුතු පූර්වෝපායයන් සඳහන් කරන්න.

(1) ....

(2) ....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(*b*) (i) ඉහත සඳහන් කර ඇති රාශීන් ඇසුරෙන් බන්සන් දල්ලේ උෂ්ණත්වය (θ) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(ii) සන්නයනය, සංවහනය හා විකිරණය මගින් පරිසරයට හානිවන තාපය නොසලකා හැරියත්, බෝලයේ අධික උෂ්ණත්වය නිසා තවත් **එක් ක්‍රියාවලියක්** මගින් පරිසරයට තාපය හානි වේ. එම ක්‍රියාවලිය කුමක් ද?

....

(iii) ජලය වෙනුවට සුදුසු වෙනත් ද්‍රවයක් තෝරාගැනීමෙන් *b* (ii) ක්‍රියාවලිය මගින් ඇතිවන තාප හානිය අවම කරගත හැක. මෙම ද්‍රවයට තිබිය යුතු වඩාත් ම වැදගත් ගුණය කුමක් ද?

....

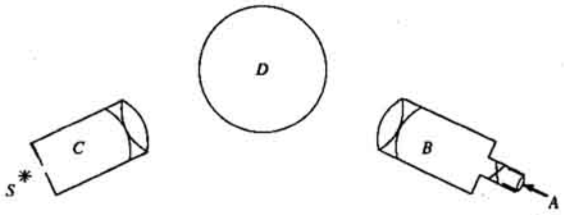
(*c*) වානේ බෝලයක් වෙනුවට ඊයම් බෝලයක් මගින් මෙම පරීක්ෂණය කළ හැකි ද?
ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

(*d*) ඉහත ක්‍රමය වෙනුවට දල්ලේ උෂ්ණත්වය කෙළින් ම මැනිය හැකි උපකරණයක් නම් කරන්න.

....

3.



වර්ණාවලිමානයක සැකැස්මක් රූපයේ දක් වේ. මෙහි S යනු ඒකවර්ණ ආලෝක ප්‍රභවයකි.

(*a*) A, B, C හා D උපාංග හඳුනවන්න.

A .... B ....

C .... D ....

(*b*) ඕනෑ ම මිනුමක් සඳහා වර්ණාවලිමානය භාවිත කිරීමට පෙර කළයුතු සීරුමාරු කිරීම් මොනවා ද?
(සීරුමාරු කිරීම් සිදුකරන ආකාරය විස්තරාත්මක ව අවශ්‍ය නොවේ.)

A ....

B ....

C. ....

D ....

[අනෙක් පිට බලන්න.

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

(*c*) ප්‍රිස්මයක් මගින් ඇතිකරන **අපගමන** කෝණය මැනීම සදහා ඔබ භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර දක්වන්න.

(1) ....

(2) ....

....

(*d*) ප්‍රිස්මය මගින් ඇතිකරන අවම අපගමන පිහිටීම පරීක්ෂණාත්මක ව හඳුනාගන්නේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

....

....

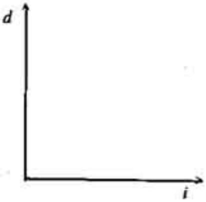
....

(*e*) අවම අපගමන පිහිටීමේ දී වර්ණාවලීමාන පරිමාණයේ පාඨාංකය 3° 16′ වේ. *C* සහ *B* එක එල්ලේ තැබූ විට පාඨාංකය 223° 46′ වේ. අවම අපගමන කෝණය ගණනය කරන්න.

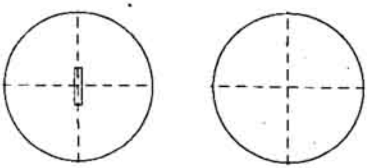
....

....

(*f*) පතන කෝණය i සමග අපගමන කෝණය d වෙනස්වන ආකාරය දක්වීම සඳහා දළ සටහනක් අඳින්න.



(*g*) (1)රූපයෙන් දක්වෙනුයේ *S* ආලෝක ප්‍රභවය සහ ආලෝකය නිකුත් කරන සෝඩියම් පහනක් වූ විට ප්‍රිස්මය තුළින් නිරීක්ෂණය වන දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බයයි. සැකසුමේ වෙනසක් සිදුනොකර ආලෝක ප්‍රභවය පමණක් වෙනත් ආලෝක ප්‍රභවයකින් විස්ථාපනය කළ විට සහ, නිල්, රතු සහ කොළ වර්ණ නිසා දික් සිදුරේ වෙනස් ප්‍රතිබිම්බ හතරක් නිරීක්ෂණය වේ.



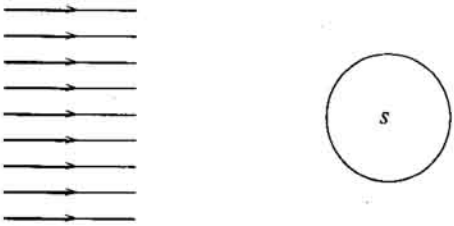
(1) (2)

(i) (2)රූපය මත වර්ණ හතර නිසා ඇතිවන ප්‍රතිබිම්බයෙහි සාපේක්ෂ පිහිටීම් ඇඳ ඒවා නම් කරන්න.
(ii) *S* සඳහා ඔබ සුදු ආලෝක ප්‍රභවයක් භාවිත කලහොත් *B* තුළින් නිරීක්ෂණය වන්නේ කුමක් ද?

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

4. තිරස් දිශාවට යොමු වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අනාරෝපිත සන්නායක ගෝලයක් (*S*) තබා ඇත.



(*a*) (1) ගෝලය තුළ හා ඒ සමීපයේ

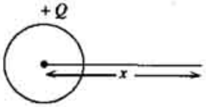
(2) ගෝලය අවට

(3) ගෝලයට දුරින්

යන පෙදෙස් තුන තුළ පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිරූපණය වන පරිදි ඉහත රූපයේ දී ඇති විද්‍යුත් බල රේඛා දික්කරන්න.

(*b*) ඉහත සඳහන් කරන ලද එක් එක් පෙදෙස තුළ සමවිභව පෘෂ්ඨ පෙන්වීම සඳහා අවශ්‍ය රේඛා එම රූපයේ ම අඳින්න. (මේ සඳහා කඩඉරි භාවිත කරන්න.)

(*c*) දැන් බාහිර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඉවත් කොට, ඒකලිත වූ ගෝලයට Q ආරෝපණයක් දෙනු ලැබේ. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට විවිධ x දුරවල දී මනින ලද V විද්‍යුත් විභව පහත දී ඇත. ගෝලයේ අරය 1 cm වේ.

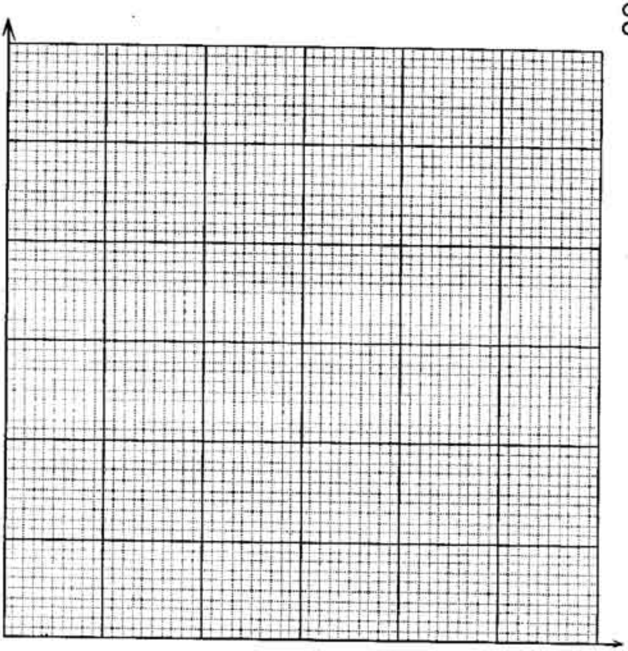


x (cm)	$\frac{1}{x}$ (cm^{-1})	V (volts)
2·0	0·500	5·00
2·5	0·400	4·00
4·0	0·250	2·50
5·0	0·200	2·00
8·0	0·125	1·25
10·0	0·100	1·00

29555

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

පහත දී ඇති ජාලයේ $\frac{1}{x}$ එදිරියෙන් V ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.



(*d*) (i) ඔබ අඳින ලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය නිර්ණය කරන්න.

....

....

(ii) එමගින් ගෝලය මත ආරෝපණය Q නිර්ණය කරන්න. $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}\right)$

....

....

(*e*) ඔබ ඉහත (*c*) හි ඇඳි ප්‍රස්තාරය $x \leq 1$ cm වන x අගයයන් සඳහා දික් කළහොත් (*d*) (i) හි ලැබුණු අනුක්‍රමණ අගය ම ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

01) භෞතික විද්‍යාව II
අ.පො.ස. (උ.පෙළ) නව 1998
[සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
[முழுப் பதிப்புரிமையுடையது]
[All Rights Reserved]

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 1998 අගෝස්තු (නව නිර්දේශය)
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 1998 ஆகஸ்ற் (புதிய பாடத்திட்டம்)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 1998 (New Syllabus)

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01	
S	II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් ස්කන්ධය 1·4 kg වූ කුට්ටියක් එල්වා ඇත. තිරස් දිශාවකට 60 $\mathrm{ms^{-1}}$ ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන ස්කන්ධය 0·1 kg වන උණ්ඩයක් කුට්ටිය සමග ගැටී එය තුළට කිඳබසී.

(i) ගැටුමට පෙර උණ්ඩයේ චාලක ශක්තිය කුමක් ද?

(ii) ගැටුම නිසා පද්ධතියේ ඇතිවන චාලක ශක්ති හානියේ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. මෙහිදී වන ශක්ති හානියෙන් හැඟවෙන්නේ ශක්ති සංස්ථිති නියමය බිඳ වැටීමක් ද? ඔබගේ පිළිතුර පහදා දෙන්න.

(iii) ගැටුමෙන් පසු කුට්ටිය එසවෙන උපරිම උස ගණනය කරන්න.

(iv) කුට්ටිය එහි මුල් පිහිටීමට පළමු වරට පැද්දී ආ විට එම ප්‍රවේගයෙන් ම ගමන් ගන්නා දෙවැනි සර්වසම උණ්ඩයක් කුට්ටියෙහි වැදී කිඳ බසී. ගැටුමෙන් මොහොතකට පසුව කුට්ටියේ ප්‍රවේගය කුමක් ද?

(v) ඉහත තන්තුව වෙනුවට සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් භාවිත කළේ නම්, පළමු උණ්ඩයේ ගැටුම සඳහා ඉහත (iii) හි ගණනය කිරීම නැවත කරන්න. ගැටුමට පෙර තන්තුවේ විතතිය 0·2 m වන අතර කුට්ටිය උපරිම උසට පැමිණි විට තන්තුවේ විතතිය 0·1 m වේ.

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

(a) භාවිත කළ සංකේත පැහැදිලිව හඳුන්වමින් තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ'නූලි සමීකරණය ලියා දක්වන්න. මෙම සමීකරණයේ එක් එක් පදය මගින් කුමන රාශියක් දක්වයි ද?

බ'නූලි සමීකරණය වලංගු වන්නේ කුමන තත්ත්ව යටතේ දැයි සඳහන් කරන්න.

තද සුළඟක් ඇති විට, වසා ඇති ගොඩනැගිලිවල වහල සමහර අවස්ථාවල දී ගැල වී යයි. මෙම සංසිද්ධිය පැහැදිලි කිරීමට බ'නූලි සමීකරණය භාවිත කරන්න.

(i) වායු ක්ෂේපයකින් පටු වායු ප්‍රවාහයක් තිරස් දිශාවට නිකුත් කරයි. තෙල් වර්ගයක් අඩංගු දෙකෙළවර විවෘත U නළයක්, ක්ෂේපයේ බිහිදෙරින් නිකුත්වන වායුවේ වේගය මැනගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් යොදා ගනී. U නළය සිරස් ව, එහි එක් කෙළවරක් ක්ෂේපයේ බිහිදෙර අසල වායු ප්‍රවාහය තුළ පිහිටන පරිදි අල්ලා ගෙන සිටින විට නළයේ බාහු අතර ඇති තෙල් මට්ටම්වල වෙනස 2·4 cm වන බව ශිෂ්‍යයා නිරීක්ෂණය කළේය. ක්ෂේපයේ බිහිදෙර අසල වායු ප්‍රවාහයේ වේගය සොයන්න.

(ii) බිහිදෙර අසල වායු ප්‍රවාහයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $10^{-4}\ \mathrm{m^2}$ නම්, ප්‍රවාහයේ වායු ස්කන්ධය ගලන ශීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(iii) වායු ක්ෂේපයේ ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

වායුවේ ඝනත්වය = 1·2 $\mathrm{kg\,m^{-3}}$

තෙලෙහි ඝනත්වය = 800 $\mathrm{kg\,m^{-3}}$

(b) පහත සඳහන් ඡේදය හොඳින් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

රැළිති ටැංකිය, තරංග ප්‍රචාරණය ආදර්ශණය කිරීමටත් නිරෝධනය සහ විවර්තනය වැනි තරංග ගුණ අධ්‍යයනය කිරීමටත් භාවිත කරන උපකරණයකි. කම්පනය වන තුඩක් ජලයේ ගිල්වීමෙන් රැළිති ටැංකියක් තුළ වෘත්තාකාර තරංග පෙරමුණකින් යුත් තරංග සාදගත හැකිය. කම්පනය වන තුඩ වෙනුවට කම්පනය වන තුනී තහඩුවක් යොදගැනීමෙන්, සෘජු තරංග පෙරමුණකින් යුත් තරංග නිපදවිය හැකි ය. මෙම අවස්ථාවේ දී තරංග චලිතයෙහි තරංග පෙරමුණු තහඩුවට සමාන්තර වන ලෙස පිහිටයි.

ජල පෘෂ්ඨයක් මත තරංගවල වේගය ජලයේ ගැඹුර මත රඳ පවතී. ජලයේ ගැඹුර වේගය මත ඇති කරන බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා රැළිති ටැංකියේ කොටසක ගැඹුර අඩු කිරීමට එහි පතුල මත ඝනකම් වීදුරු තහඩුවක් තැබීම මගින් රැළිති ටැංකිය ප්‍රදේශ දෙකකට වෙන්කළ හැකිය. මෙම ප්‍රදේශ දෙක තරංග ප්‍රචාරණය සඳහා වෙනස් මාධ්‍ය දෙකක් වශයෙන් සැලකිය හැකි ය. ජලයේ ගැඹුර h නම්, ජල තරංග වල වේගය $v = \sqrt{gh}$ මගින් දෙනු ලබන අතර මෙහි g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණය වේ. මෙම සම්බන්ධතාව යෙදිය හැක්කේ, තරංගයේ තරංග අයාමය ජලයේ ගැඹුරට වඩා වැඩි වූ විට සහ රැළිති ටැංකියක මෙන් තරංගයේ විස්තාරය ගැඹුර සමග සංසන්දනය කරන විට කුඩා නම් පමණි. ගැඹුර ඉතා කුඩා වන විට පෘෂ්ඨික ආතතියේ බලපෑම් ද වැදගත් වේ.

ජල තරංග ආලෝක තරංග වලට සමාන අයුරින් ම වර්තන සහ පරාවර්තන නියම අනුගමනය කරයි. මෙම සංසිද්ධි ද රැළිති ටැංකිය භාවිතයෙන් අධ්‍යයනය කළ හැකි ය. වඩා ගැඹුරු ප්‍රදේශයක (1 ප්‍රදේශය) ප්‍රචාරණය වන සෘජු තරංග පෙරමුණු, ප්‍රදේශ අතර ඇති මායිම හමුවන්නේ තරංග ශීර්ෂ මායිමට සමාන්තර වන අයුරින් යැයි සිතමු. තරංගය එහි දිශාවේ වෙනසක් නොවී, එහෙත් තරංග අයාමය අඩුවන ලෙසට නොගැඹුරු ප්‍රදේශය (2 ප්‍රදේශය) තුළට ගමන් කරනු ඇත. එහෙත් සෘජු තරංග පෙරමුණු, මායිමට 90° නොවන කෝණයක් සාදන අයුරින් මායිම හමු වේ නම්, නොගැඹුරු ප්‍රදේශයට තරංග පෙරමුණු ඇතුල්වන විට ඒවායේ දිශාව වෙනස් වී ප්‍රචාරණය සිදු වේ. අදාළ සංඛ්‍යාතයකට සකසා ඇති ත්‍රමේක්ෂයක් මගින් ප්‍රදේශ දෙකෙහි ම තරංග රටා එකවරම නිශ්චලව පෙනෙන ලෙස සැකසිය හැකිය. මේ අනුව ප්‍රදේශ දෙකෙහි ම තරංගවල සංඛ්‍යාතය එකම බව අපෝහනය කළ හැක.

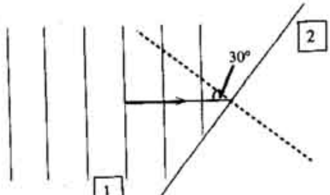
(i) තරංග ස්වභාවය සැලකීමෙන් පමණක් පහදිය හැකි සංසිද්ධි **දෙකක්** දෙන්න.

(ii) $v = \sqrt{gh}$ යන සම්බන්ධතාව වලංගුවන තත්ත්ව සඳහන් කරන්න.

(iii) වර්තනය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා වීදුරු තහඩුවක් තැබීමෙන් රැළිති ටැංකිය ප්‍රදේශ දෙකකට බෙදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව කුමක් ද?

(iv) (a) රැළිති ටැංකියේ ප්‍රදේශ දෙකෙහි ගැඹුරු පිළිවෙළින් 4 cm සහ 1 cm නම්, ප්‍රදේශ 1 සහ 2 හි තරංග ආයාමයන්ගේ අනුපාතය, $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)$, කොපමණ ද?

(b) දී ඇති රූප සටහනේ 1 ප්‍රදේශය තුළ ඇඳ ඇති සමාන්තර රේඛා එම ප්‍රදේශයේ පවතින තරංගයක තරංග පෙරමුණු නිරූපණය කරයි. මෙම රූප සටහන පිටපත් කොට 2 ප්‍රදේශය තුළ තරංගයේ ඉහිස්බිහි තරංග පෙරමුණු අඳින්න. රූපසටහනේ λ_1 සහ λ_2 දක්වන්න. තරංගයේ පතන කෝණය 30° නම් වර්තන කෝණය සොයන්න.



(v) ප්‍රදේශ දෙකෙහි දී ම තරංගවල සංඛ්‍යාතය එකම වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(vi) කම්පනය වන ලක්ෂ්‍යයාකාර ප්‍රභවයක් මගින් නිපදවන ආවර්තීය තරංගවල පළමු සහ සයවන වෘත්තාකාර ශීර්ෂයන්හි අරයන්ගේ අන්තරය මනිනු ලදුව එය 20 cm බව සොයා ගන්නා ලදී. තරංගයේ තරංග ආයාමය කොපමණ ද?

(vii) රැළිති ටැංකියක ඇතිවන ජල තරංග සහ ධ්වනි තරංග අතර ඇති මූලික වෙනස කුමක් ද?

(viii) ඔබ ජල තරංග වල පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය අධ්‍යයනය කිරීමට අදහස් කරයි නම් රැළිති ටැංකියේ කුමන ප්‍රදේශයක (1 හෝ 2) ඔබ ප්‍රභවය තබන්නේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පහද දෙන්න.

(ix) රැළිති ටැංකියක ජල තරංග වල විවර්තනය පෙන්වන නම් කරන ලද සුදුසු රූප සටහනක් අඳින්න.

3. ඒකක දිගක ස්කන්ධය m වන T ආතතියක් සහිත තන්තුවක් මත තීර්යක් තරංගයක ප්‍රවේගය v සඳහා වන සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න. පරතරය d වන ආධාරක දෙකක් අතර තන්තුව තිරස්ව ඇද ඇත්නම් කම්පනයේ මූලික තානයෙහි සංඛ්‍යාතය කුමක් ද? මෙයට අනුරූප ස්ථාවර තරංග හැඩය අඳින්න.

දිග L සහ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m වන බර ලණුවක් සිලිමක එල්වා ඇත.

(i) ලණුවේ පහත කෙළවරේ සිට x උසකදී ලණුවේ ආතතිය කුමක් ද?

(ii) ලණුවේ පහත කෙළවරින් තීර්යක් තරංගයක් ආරම්භ කළ හොත්, පහත කෙළවරේ සිට x උසකදී එහි ප්‍රවේගය කුමක් ද?

(iii) $L = 10$ m නම් ලණුවේ **පහත** කෙළවරේ දී සහ **ඉහළ** කෙළවරේ දී තරංගයේ ප්‍රවේග සොයන්න.

(iv) ලණුව තුළ තරංගයේ සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය, (iii) හි දී ගණනය කළ ප්‍රවේග දෙකෙහි සාමාන්‍ය අගය ලෙස ගෙන තරංගය එම ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරතැයි උපකල්පනය කොට තීර්යක් තරංගයට ලණුවේ පහළ කෙළවරේ සිට ඉහළ කෙළවර දක්වා ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(v) ලණුවේ පහත කෙළවර ද අචලව ඇති නම් කම්පනයේ මූලික තානයට අනුරූප ස්ථාවර තරංගයේ හැඩය අඳින්න.

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

(a) එක් හුස්මක දී පුද්ගලයෙක් වායුගෝලීය පීඩනයේ හා 27° C පවතින වියළි වාතය $5{\cdot}0 \times 10^{-4}$ m^3 ප්‍රමාණයක් ආශ්වාස කරයි. ඊට පසු මෙම වාතය, පෙනහළු තුළ දී ශරීර මධ්‍යයේ උෂ්ණත්වය වන 37 °C දක්වා උණුසුම් වේ. පුද්ගලයා මිනිත්තුවක් තුළ දී මෙවැනි හුස්ම ගැනීම් දොළහක් සිදු කරයි නම්

(i) ශරීරයෙන් ආශ්වාස වාතයට තාපය සංක්‍රමණය වන ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න.

[වායුගෝලීය පීඩනයේ දී හා 27 °C දී වියළි වාතයේ ඝනත්වය = $1{\cdot}2$ kg m^{-3}; වායුගෝලීය පීඩනයේ දී වියළි වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $1{\cdot}0 \times 10^3$ J kg^{-1} K^{-1}]

(ii) එක් හුස්මක දී පෙනහළු තුළ පිරී පවතින වාතයේ අවසාන පරිමාව ගණනය කරන්න. ආශ්වාස කරනු ලබන වාතය පෙනහළු තුළ පවතින විට එහි පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේ ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(iii) ප්‍රශ්වාස කරනවිට, පෙනහළු තුළ පවතින සියලුම වාතය ඉවතට දැමීම සඳහා පෙනහළු මගින් කළ යුතු කාර්ය ප්‍රමාණයේ ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න.

[වායු ගෝලීය පීඩනය = $1{\cdot}0 \times 10^5$ Pa]

(iv) සෑම හුස්ම ගැනීමක දී, ද්‍රව වශයෙන් සිරුර තුළ පවතින ජලය $2{\cdot}1 \times 10^{-5}$ kg ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප බවට පරිවර්තනය වී ප්‍රශ්වාස වාතය සමග පිටතට පැමිණේ. මේ ක්‍රියාවලිය නිසා සිරුරෙන් තාපය හානිවන ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න. (37 °C දී ජලයේ වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = $2{\cdot}5 \times 10^6$ J kg^{-1})

(v) කුඩා බස් රථයක් මගීන් 40 ක් රැගෙන යයි. හදිසියේ ම බසයේ සියලුම කවුළු හා දොර වැසුවේ නම්, මගීන්ගේ ප්‍රශ්වාස වාතයේ අඩංගු ජල වාෂ්ප නිසා බස් රථය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වැඩිවීමට පටන් ගන්නා ශීඝ්‍රතාවය (මිනිත්තුවකට) ගණනය කරන්න. බසය තුළ උෂ්ණත්වය නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

[බස් රථය තුළ ඇති වාතය සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 600 g වේ.]

(b) සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් සේ සැලකිය හැක. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වය 6000 K වන අතර එහි අරය $7{\cdot}0 \times 10^8$ m වේ.

(i) සූර්යයා මගින් අවකාශයට විකිරණය කරන සම්පූර්ණ ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

(ස්ටෙෆාන් නියතය = $5{\cdot}7 \times 10^{-8}$ W m^{-2} K^{-4})

(ii) සූර්යයාගෙන් විමෝචනය වන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ අයත් වන විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ ප්‍රධාන පෙදෙස් **තුන** මොනවා ද?

(iii) සූර්යයා ඉතාමත් තීව්‍ර ලෙස විකිරණය කරන තරංග ආයාමය කුමක් ද?

(වීන්ස් නියතය = $2{\cdot}9 \times 10^{-3}$ m K)

(iv) විමෝචනය වන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ නිසා අවුරුද්දක් තුළ සූර්යයාගේ ස්කන්ධයේ ඇතිවන ක්ෂයවීම ගණනය කරන්න. (ආලෝකයේ වේගය = $3{\cdot}0 \times 10^8$ m s^{-1})

(v) සූර්ය කිරණවලට ලම්බකව පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ එක් වර්ග මීටරයක ක්ෂේත්‍රඵලයක් මතට තත්පරයක දී පතනය වන මුළු ශක්තිය, (i) හි ගණනය කළ අගය ආධාරයෙන් නිමානනය කරන්න. සූර්යයාගෙන් විකිරණය වන ශක්තියෙන් 10% ප්‍රමාණයක් වායුගෝලය මගින් අවශෝෂණය කරන බව උපකල්පනය කරන්න.

(සූර්යයා හා පෘථිවිය අතර ඇති දුර = $1{\cdot}5 \times 10^{11}$ m)

(vi) සිරස සමග සූර්යයා 30° කෝණයක් සාදයි නම්, පැහැදිලි අහසක් ඇති දිනයක මුහුදු වෙරළේ තිරස් ව වැතිර සිටින පුද්ගලයෙකු විසින් අවශෝෂණය කරන සූර්ය ශක්තියේ ශීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද? සූර්යයාට නිරාවරණය වී ඇති සිරුරේ වර්ගඵලය 0·8 m^2 ලෙස ද, සමෙහි පෘෂ්ඨික අවශෝෂකතාව 0·7 ලෙසට ද උපකල්පනය කරන්න.

[අනෙක් පිට බලන්න.

29554

5. සංකේත සියල්ල ම හඳුන්වා දෙමින් නිව්ටන්ගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.

පෘථිවියේ ස්කන්ධය (M) හා අරය (R) ඇසුරෙන් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. ස්කන්ධය 1000 kg වන චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂගතව ඇත්තේ දිනකට දස වතාවක් පෘථිවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක ගමන් කරන පරිදි ය. පෘථිවියේ අරය 6.4×10^6 m වේ.

(i) චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂයට පෘථිවි **පෘෂ්ඨයේ** සිට ඇති උස සොයන්න.

(ii) එම කක්ෂයේ පවතින විට චන්ද්‍රිකාවේ සම්පූර්ණ ශක්තිය ගණනය කරන්න.

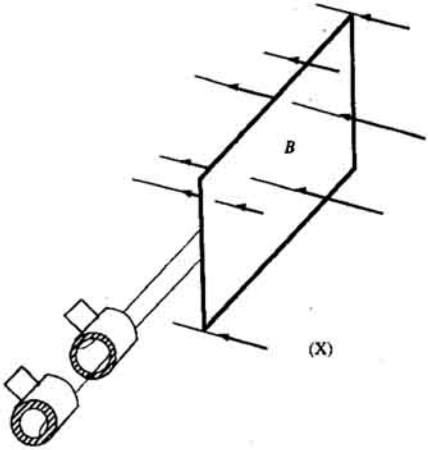
(iii) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට එහි කක්ෂය කරා රැගෙන යෑමට චන්ද්‍රිකාවට සැපයිය යුතු අවම ශක්තිය සොයන්න.

(iv) (iii) හා (ii) කොටස්වල පිළිතුරු සඳහා ලැබෙන අගයයන් වෙනස් වන්නේ ඇයි දැයි පහද දෙන්න.

(v) භූ ස්ථාවර වීම සඳහා චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂ ගත කළ යුත්තේ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට කොපමණ උසකට ද?

(vi) කක්ෂගතව ඇති චන්ද්‍රිකාවක ශක්තිය, ඝර්ෂණය නිසා හානි වේ නම් එහි වේගයට හා කක්ෂයේ අරයට සිදුවන්නේ කුමක් ද?

6.



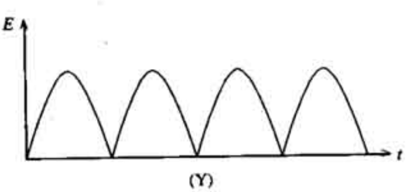
(X)

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර පුඩුවක ආකාරයට ආමේචරයක් වටා ඔතන ලද දඟරයක් (X) රූප සටහනේ දක්වේ. පුඩුවේ කම්බි වට N සංඛ්‍යාවක් ඇති අතර එක් වටයක දිග සහ පළල පිළිවෙළින් a සහ b වේ. ආමේචරය ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ω ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ.

(i) දඟරය මගින් ඇති කරනු ලබන උපරිම වි.ගා.බ. $NabB\omega$ බව පෙන්වන්න.

(ii) ඉහත සැකැස්ම විකරණය කර සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි අතර එයින් (Y) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ කාලය (t) සමග වෙනස් වන (E) වි.ගා.බ. ක් ලබාගත හැක.

මෙය ලබාගැනීම සඳහා (X) රූපයේ දක්වා ඇති සැකැස්ම ඔබ විකරණය කරන ආකාරය රූපසටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.



(Y)

(iii) දන් තවත් සර්වසම පුඩුවක්, එහි තලය මුල් පුඩුවේ තලයට ලම්බකව පිහිටන පරිදි එම ආමේචරයට ම සවි කර ආමේචරය ඉහත කෝණික ප්‍රවේගයෙන්ම භ්‍රමණය කරවනු ලැබේ. (Y) රූපය පිටපත් කර, **එම කාල පරිමාණයම** භාවිත කර දෙවැනි පුඩුවෙන් ලැබෙන වි.ගා.බ., කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය එය මත ඇඳ දක්වන්න. මෙම පුඩු දෙකෙහි ප්‍රතිදාන ශ්‍රේණි ගතව සම්බන්ධ කල විට ලැබෙන සම්ප්‍රයුක්ත වි.ගා.බ. ද එම රූපය මත ම අඳින්න. වක්‍ර පැහැදිලි ව නම් කරන්න.

එවැනි පුඩු කීපයක් ම සමාන පරතරයක් සහිතව ආමේචරයට සවිකර ඒවායේ ප්‍රතිදාන ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් ලැබෙන වාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(iv) ප්‍රතිදානය හරහා වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් ඉහත (ii) හි සඳහන් කළ සරල ධාරා ජනකය විදුලි මෝටරයක් ලෙස භාවිත කළ හැක. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී පුඩුවේ විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලයක් ඇතිවන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

මෝටරයකට $10\,\Omega$ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. එය $200\,V$ වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් මගින් එළ වූ විට, ක්‍රියාත්මක වේගයේ දී $6\,A$ ධාරාවක් ප්‍රභවයෙන් ඇදගන්නා බව පෙණිනා. මෝටරයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය සොයන්න. මෝටරය පන ගැන්වීම ආරම්භ කරන මොහොතේ එය ඇදගන්නා ධාරාව ද ගණනය කරන්න.

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

(a) (i) V වෝල්ටීයතාවක් ඇති සරල ධාරා සැපයුමක් සහ සර්පන ස්පර්ශකයක් ඇති විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක් ඔබට සපයා ඇත. මෙම උපකරණ භාවිතයෙන් භාරයක් හරහා වෝල්ටීයතාව ශුන්‍යයේ සිට උපරිම අගය V දක්වා සන්තතිකව වැඩිකළ යුතුව ඇත.

භාරය සම්බන්ධ කළ යුතු අග්‍ර පැහැදිලි ව දක්වමින් මෙවැනි වෝල්ටීයතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා සුදුසු පරිපථ රූප සටහනක් අඳින්න.

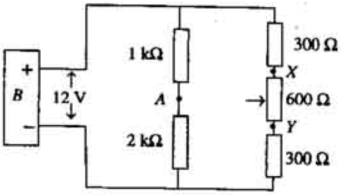
භාරය (*a*) නියත ප්‍රතිරෝධකයක්

(*b*) ටංස්ටන් සූත්‍රිකා ලාම්පුවක්

වූ විට සැපයූ වෝල්ටීයතාවට එදිරියෙන් භාර ධාරාවේ ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

ප්‍රස්තාර දෙක වෙනස් වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) පෙන්වා ඇති පරිපථයේ B යනු අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි බැටරියකි. X හා Y අතර සම්බන්ධ කර ඇත්තේ සර්පන ස්පර්ශකයක් සහිත $600\,\Omega$ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි. පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරයක්, A සහ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයේ සර්පන ස්පර්ශකයේ අග්‍ර අතර සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

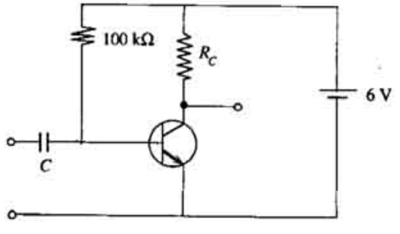


(a) XY තුළ ධාරාව සොයන්න.

(b) සර්පන ස්පර්ශකය පිළිවෙළින් X සහ Y හි ඇති විට වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංක සොයන්න.

(c) ඉහත වෝල්ට්මීටරය 0 - 12 V පල දහර වර්ගයේ නම් ඉහත (b) හි ගණනය කළ අගයයන් දෙක ම මැනීම සඳහා එය භාවිත කළ හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර පහදා දෙන්න.

(b) (i) පහත පෙන්වා ඇති පරිපථයේ සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සහ 6 V බැටරියක් භාවිත වේ. සංග්‍රාහක විභවය 3 V හි තබා ඇත.



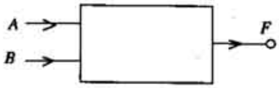
(a) මෙම පරිපථයෙහි ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී විධියෙහි නැඹුරු කර ඇති බව පෙන්වන්න.

(b) පරිපථයෙහි පාදම ධාරාව සොයන්න.

(c) $\beta = 50$ නම් R_C හි අගය සොයන්න.

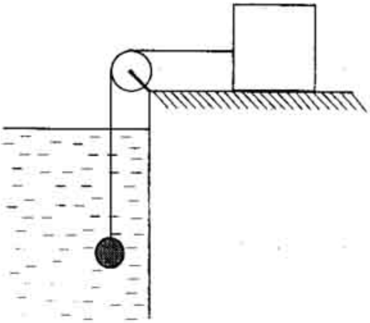
(d) ප්‍රදානයෙහි C ධාරිත්‍රකයක් තිබීමේ හේතුව කුමක් ද?

(ii) ද්විමය සංඛ්‍යා වැලක ඇති දශමය සංඛ්‍යා 2 හෝ 3 ට අනුරූප වන ද්විමය සංඛ්‍යා අනාවරණය කර ගැනීමට භාවිත කරගත හැකි පරිපථයක කැටි සටහනක් (Block Diagram) පහත දක් වේ.



AB ද්විමය ප්‍රදානය වන අතර, නියමාකාර අනාවරණයක් සිදු වන සෑම අවස්ථාවක දී ම *F* ප්‍රතිදානය ද්විමය 1 ක් ලබා දෙයි. මේ කාර්යය සඳහා පරිපථයක් තාර්කික දොරටු භාවිත කර නිර්මාණය කරන්න. සෑම නිර්මාණ පියවරක් ම සඳහන් කරන්න.

8. දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් තුළ අරය 2×10^{-2} m වූ ගෝලයක් නිශ්චලතාවේ සිට වැටීමට සැලැස් වූ විට එය 3 ms^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී.



(i) කාලය (t) සමග ගෝලයෙහි ප්‍රවේගය (υ) වෙනස් වීම දක්වීමට දළ සටහනක් අඳින්න.

(ii) රූපයේ දක්වෙන පරිදි කප්පියක් වටා ගමන්ගන්නා තන්තුවක් මගින් ස්කන්ධය 0·1 kg වූ කුට්ටියකට ගෝලය සම්බන්ධකර එම ද්‍රවය තුළට ම මුදා හැරිය විට එය 1·5 ms^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. කුට්ටිය සහ එය තබා ඇති තිරස් පෘෂ්ඨය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0·4 ක් වන අතර කප්පිය සුමට හා සැහැල්ලු වේ.

(a) ගෝලය ආන්ත ප්‍රවේගය ලැබූ පසු තන්තුවේ ආතතිය කුමක් ද?

(b) ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(c) කාලය සමග ගෝලයෙහි ප්‍රවේගයේ වෙනස් වීම දක්වීමට දළ සටහනක් (i) හි අඳින ලද ප්‍රස්තාරය **මතම** ඇඳ දක්වන්න. අඳින ලද වක්‍ර නියමාකාරව නම් කරන්න.

(d) කුට්ටිය සහ පෘෂ්ඨය අතර ඝනකම 1 mm වූ ඉහත ද්‍රවයේ ම ස්තරයක් ඇත්නම් ගෝලය ලබා ගන්නා නව ආන්ත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. කුට්ටියේ ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $2\cdot5\times10^{-4}$ m^2 වේ.