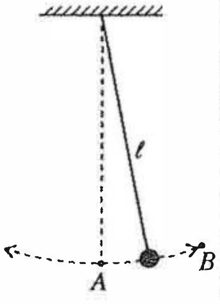
A කොටස- ව්‍යුහගත රචනා
ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න

1. දිග ℓ වූ සරල අවලම්බයක චලිතය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

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

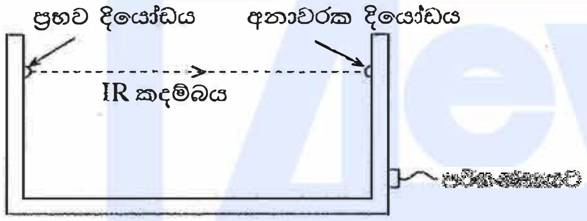
....

(b) සරල අවලම්බය භාවිත කර, g හි අගය සොයන විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයේ දී 0.5 s ක නිරවද්‍යතාවකින් කාලය මැනිය හැකි විරාම ඝටිකාවක් ඔබට සපයා ඇත. T දෝලන කාලාවර්තයෙහි නිමානිත අගය 2 s නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය 1% දක්වා අඩු කර ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව නිර්ණය කරන්න.

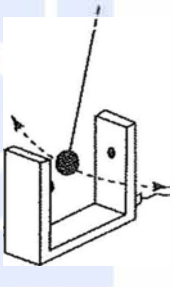
....

....

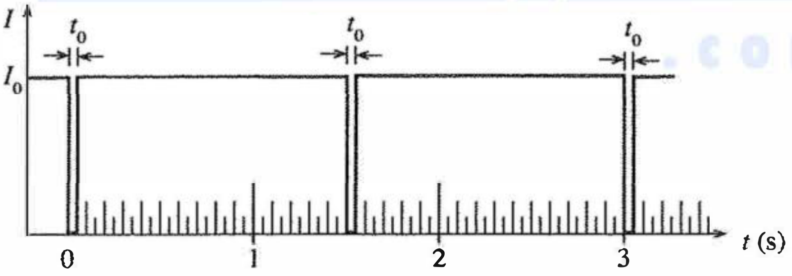
(c) 'අනාවරක පද්ධතියක්' භාවිත කර, දෝලන කාලාවර්තය T වඩාත් නිවැරදි ව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් විද්‍යුත් ක්‍රමයක් සැලසුම් කරන ලදී.



(2)(a) රූපය


(2)(b) රූපය

අනාවරක පද්ධතිය ප්‍රභව දියෝඩයකින් සහ අනාවරක දියෝඩයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රභව දියෝඩය නියත I_0 තීව්‍රතාවකින් යුත් පටු අධෝරක්ත (IR) ආලෝක කදම්බයක් නිකුත් කරයි. අනාවරක දියෝඩය මගින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමගින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි [(2)(a) රූපය බලන්න]. අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බට්ටාගේ පථයෙහි තබා ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බට්ටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි [(2)(b) රූපය බලන්න]. බට්ටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශූන්‍ය වන අතර, එසේ නො වන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බට්ටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමග අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක තිරය මත දිස්වේ.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක තිරය මත දිස්වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ **වාත රෝධය** නිසා ඇති කරන බලය **නොගිණිය හැකි** අවස්ථාවක දී ය. ශූන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ (රූපය බලන්න).

(i) t_0 හි අගය, බට්ටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D මත රඳා පවතී. (1) v වැඩි කළ විට (2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගයට කුමක් සිදු වේ ද?

(1) v ට අදාළ ව : ....

(2) D ට අදාළ ව : ....

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

(ii) υ නිමානය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

(iii) ඉහත (3) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයට අනුව T හි අගය කුමක් ද?

....

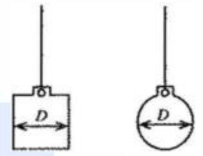
(d) බට්ටාගේ **උපරිම වේගය** υ_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනාවරක පද්ධතිය බට්ටාගේ ගමන් මාර්ගයේ වඩාත් ම සුදුසු ස්ථානයේ තබා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයට සමාන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගන්නා ලදී.

(i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, υ_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (A හෝ B) තැබිය යුතු දැ'යි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුවක් දෙන්න.

....

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා (4)(a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සිලින්ඩරාකාර බට්ටා, (4)(b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ගෝලාකාර බට්ටාට වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා පවසයි. බට්ටන්ට එක ම D විෂ්කම්භයක් ඇත්නම්, ඔහුගේ ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(4)(a) රූපය (4)(b) රූපය

....

....

....

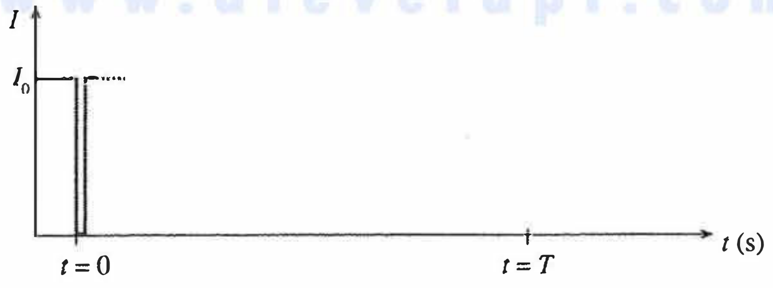
(iii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය සහ (c) (ii) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කර υ_m හි අගය ගණනය කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කළේ ය. ඔහුට මෙම ක්‍රමය මඟින්, υ_m සඳහා **නිශ්චිත** අගය ලබා ගත හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(e) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය υ_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

(i) මෙවැනි අවස්ථාවක් සඳහා, ඔබ බලාපොරොත්තු වන (t) සමග (I) ප්‍රස්තාරය, පහත දී ඇති රූපයේ T කාලයක් සඳහා සම්පූර්ණ කරන්න.



(ii) $t = 0$ හි දී සහ $t = T$ හි දී බට්ටාගේ උපරිම වේගයන් පිළිවෙළින් $0.44\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ සහ $0.42\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ නම්, වාත රෝධය නිසා $t = 0$ සිට $t = T$ කාලය තුළ අවලම්බයේ ශක්ති හානිය නිමානය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය 100 g වේ.

....

....

....

[හතරවැනි පිටුව බලන්න.

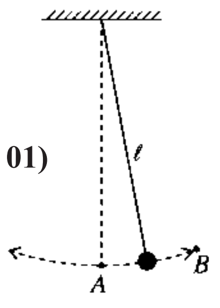
උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා

⋆ II පත්‍රය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ ප්‍රස්තාර **2, 3, 4.1, 4.2** හා **4.3** ඇසුරෙන් සකස් කර ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1. දිග ℓ වූ සරල අවලම්බයක චලිතය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(*a*) ℓ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .... **(ලකුණු 01)**

(*b*) සරල අවලම්බය භාවිත කර, g හි අගය සොයන විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයේ දී $0.5\,s$ ක නිරවද්‍යතාවකින් කාලය මැනිය හැකි විරාම ඝටිකාවක් ඔබට සපයා ඇත. T දෝලන කාලාවර්තයෙහි නිමානිත අගය $2\,s$ නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය 1% දක්වා අඩු කර ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව නිර්ණය කරන්න.

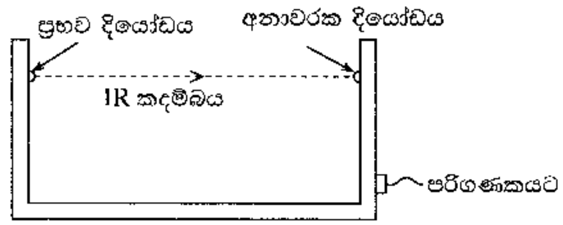
$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{(0.5/n)}{2} = \frac{1}{100}$$

$$n = 25$$

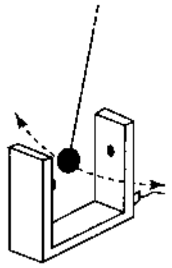
(ලකුණු 01)

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta t}{nT} = \frac{(0.5)}{n \times 2} = \frac{1}{100}$$

(*c*) 'අනාවරක පද්ධතියක්' භාවිත කර, දෝලන කාලාවර්තය T වඩාත් නිවැරදි ව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් විද්‍යුත් ක්‍රමයක් සැලසුම් කරන ලදී.

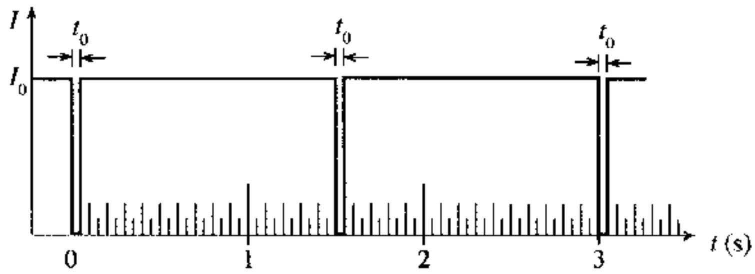


(2)(*a*) රූපය



(2)(*b*) රූපය

අනාවරක පද්ධතිය ප්‍රභව දියෝඩයකින් සහ අනාවරක දියෝඩයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රභව දියෝඩය නියත I_0 තීව්‍රතාවකින් යුත් පටු අධෝරක්ත (IR) ආලෝක කදම්බයක් නිකුත් කරයි. අනාවරක දියෝඩය මගින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමගින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි [(2)(*a*) රූපය බලන්න]. අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බට්ටාගේ පථයෙහි තබා ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බට්ටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි [(2)(*b*) රූපය බලන්න]. බට්ටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශූන්‍ය වන අතර, එසේ නො වන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බට්ටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමග අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක තිරය මත දිස්වේ.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක තිරය මත දිස්වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ **වාත රෝධය** නිසා ඇති කරන බලය **නොගිනිය හැකි** අවස්ථාවක දී ය. ශුන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ (රූපය බලන්න).

(i) t_0 හි අගය, බට්ටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D මත රඳා පවතී. (1) v වැඩි කළ විට (2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගයට කුමක් සිදු වේ ද?

(1) v ට අදාළව : t_0 හි අගය අඩු වේ.

(2) D ට අදාළ ව : t_0 හි අගය වැඩි වේ.

ඕනෑම එක් නිවැරදි පිළිතුරක් සඳහා .... **(ලකුණු 01)**

(ii) v නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$V = \dfrac{D}{t_0}$ $\qquad D = Vt_0$ භාරගන්න **(ලකුණු 01)**

(iii) ඉහත (3) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයට අනුව T හි අගය කුමක් ද?

$T = 3\text{ s}$ $\qquad$ s අනවශ්‍ය ය. **(ලකුණු 01)**

(d) බට්ටාගේ **උපරිම වේගය** v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනාවරක පද්ධතිය බට්ටාගේ ගමන් මාර්ගයේ වඩාත් ම සුදුසු ස්ථානයේ තබා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයට සමාන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගන්නා ලදී.

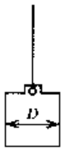
(i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (A හෝ B) තැබිය යුතු දැ'යි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුවක් දෙන්න.

පිළිතුර : A

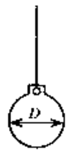
හේතුව : A ලක්ෂයේදී/ පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී අවලම්බ බට්ටාට **උපරිම** වේගයක්/ **උපරිම** ප්‍රවේගයක්/ **උපරිම** චාලක ශක්තියක් ඇත.

පිළිතුර සහ හේතුව යන දෙකම නිවැරදි නම් .... **(ලකුණු 01)**

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා (4)(a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සිලින්ඩරාකාර බට්ටා, (4)(b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ගෝලාකාර බට්ටාට වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා පවසයි. බට්ටන්ට එක ම D විෂ්කම්භයක් ඇත්නම්, ඔහුගේ ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(4)(a) රූපය



(4)(b) රූපය

IR කදම්බය ඇසට **නොපෙනෙන** නිසා කදම්භය, විශ්කම්භය/ D හරහා **එක** එල්ලේ යොමු **කිරීමට** අපහසුය **හෝ**

කදම්බය ගෝලාකාර බට්ටාගේ විශ්කම්භය/ D හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට පහසුය **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා ම විශ්කම්භය/ D නියත වේ හෝ ගෝලාකාර බට්ටාගේ විශ්කම්භය D වනුයේ එක් ස්ථානයකදී පමණි **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා භාවිත කිරීමෙන් v හි දෝශය අඩු කළ හැකිය **හෝ**

ගෝලාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර D වනුයේ එක් ස්ථානයකදී පමණි **හෝ**

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන බට්ටගේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා ම D වේ.

(ඕනෑම එක් නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) .... **(ලකුණු 01)**

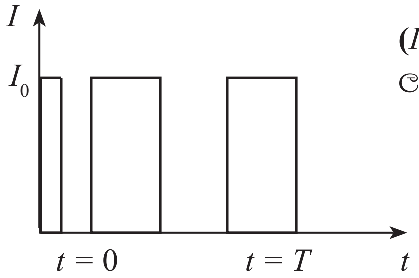
(iii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය සහ (*c*) (ii) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කර v_m හි අගය ගණනය කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කළේ ය. ඔහුට මෙම ක්‍රමය මගින්, v_m සඳහා **නිශ්චිත** අගය ලබා ගත හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

පිළිතුර : නොහැකිය .... **(ලකුණු 01)**

(හේතුව : v_m පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී ක්ෂණික වේගය යි/ ගණනය කරන ලද අගය සාමාන්‍ය/ ආසන්න අගයකි.)

(*e*) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය v_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

(i) මෙවැනි අවස්ථාවක් සඳහා, ඔබ බලාපොරොත්තු වන (t) සමඟ (I) ප්‍රස්තාරය, පහත දී ඇති රූපයේ T කාලයක් සඳහා සම්පූර්ණ කරන්න.



(I_0 නියත නොවුව ද ඒවා නොසලකා ලකුණු ලබා දෙන්න.)

.... **(ලකුණු 01)**

(ශුන්‍ය තීව්‍රතාවයේ පළල කාලය සමග වැඩි විය යුතුය. t අක්ෂය මත සලකුණු කිරීම් අවශ්‍ය නොවේ. **අඩුම තරමින් තවත් එක්** ශුන්‍ය තීව්‍රතා ප්‍රදේශයක් වත් පැහැදිලිව ඇඳ තිබිය යුතුය. තීව්‍රතා මට්ටමේ වෙනස් වීම නොසලකා හරින්න)

(ii) $t = 0$ හි දී සහ $t = T$ හි දී බට්ටාගේ උපරිම වේගයන් පිළිවෙළින් $0.44\ \text{m s}^{-1}$ සහ $0.42\ \text{m s}^{-1}$ නම්, වාත රෝධය නිසා $t = 0$ සිට $t = T$ කාලය තුළ අවලම්බයේ ශක්ති හානිය නිර්ණය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය 100 g වේ.

$$\text{ශක්ති හානිය} = \frac{1}{2}\ (0.1)\ (0.44^2 - 0.42^2) = 8.6 \times 10^{-4}\ \text{J}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(නිවැරදි ආදේශය සඳහා හෝ අවසාන පිළිතුර සඳහා)