සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

දේවි බාලිකා විද්‍යාලය - කොළඹ

DEVI BALIKA VIDYALAYA - COLOMBO

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 2020 මාර්තු

13 ශ්‍රේණිය

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

01 S II

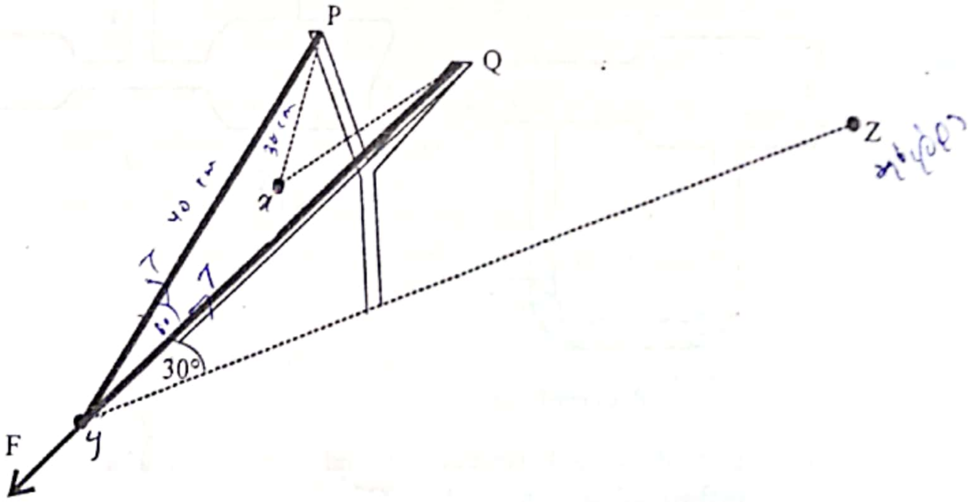
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න 4 ට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

$g = 10\ Nkg^{-1}$

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

(A) ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ දුනු නියතය $500\ Nm^{-1}$ බැගින් වන සර්වසම රබර් පටි දෙකකින් සාදා ඇති කැටපෝලයකි. රබර් පටිවල නොඇදි දිග 30 cm බැගින් වේ. ළමයෙකු Y හා එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි Z හි සිටින කුරුල්ලෙකුට කැටපෝලය ඉලක්ක කර ඇත්තේ රබර් පටි තිරසට 30° ක් ආනත වන පරිදිය. ගල් කැටය X සිට ක්‍රමයෙන් වැඩිවන බලයක් යොදා Y පිහිටීම දක්වා චලනය කර ගල් කැටය නිශ්චලව තබා ගෙන ඇත. PX = 30 cm ද PY = 40 cm ද PYQ කෝණය 60° ද වේ.

(i) Y හි දී රබර් පටිවල ආතතිය කොපමණද?

(ii) Y හිදී ළමයා විසින් ගල් කැටය මත යොදන බලයෙහි විශාලත්වය කුමක්ද?

(iii) Y හි දී රබර් පටිවල තැන්පත්ව ඇති විභව ශක්තිය කොපමණද?

(iv) ගල් කැටයේ බර 25 g නම් එය මුදාහැරිය විට එයට ලැබෙන ආරම්භක ප්‍රවේගය කොපමණද?

(v) ගල් කැටය කුරුල්ලාට වැදුනේ නම් YZ දුර කොපමණද?

(vi) ගල් කැටය කුරුල්ලාට වැදෙන විට ප්‍රවේගයෙහි විශාලත්වය සහ දිශාව කුමක්ද?

Scanned with CamScanner

(vii) ඉහත (II) සහ (III) දී ලබා ගත් පිළිතුරු ඇසුරෙන් XY දුර නිගමනය කරන්න.

(viii) ගල් කැටයේ චලිතයට අදාළ කාලය සමඟ තිරස් ප්‍රවේගයට සහ සිරස් ප්‍රවේගයට අදාළ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර අඳින්න.

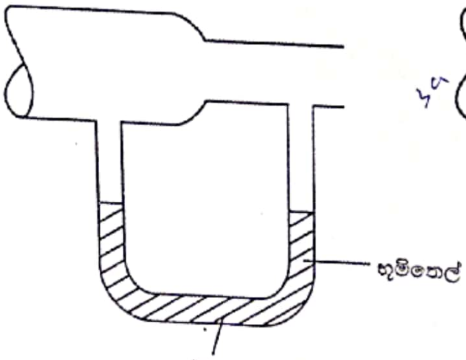
(c) ළමයා සහ කුරුල්ලා ගසට තිරස් අත්තක පොළොව මට්ටමේ සිට 15 m උසින් සිටියිනම් කුරුල්ලාට ගල් කැටය වැදී ගල් කැටය ක්ෂණිකව නිශ්චල වී සිරස්ව පොළවට වැටෙන විට අවසාන තත්ත්පරයේදී ගල්කැටය ගමන් කළ දූර කොපමණද?

(B) (a) (i) දුස්ස්‍රාවී බල නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා වූ අනාකුල ප්‍රවාහයක් අනවරත අවස්ථාවේදී ඇතිවිට ඒ සඳහා බ'නූලි නියමය වචනයෙන් ලියා දක්වන්න.

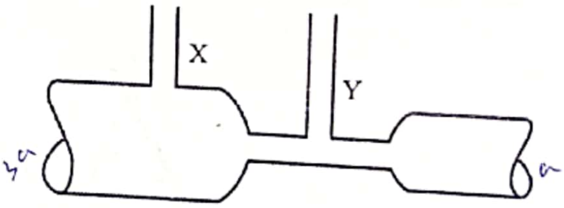
(ii) ඒ සඳහා ප්‍රකාශණයක් සම්මත සංකේත යොදාගනිමින් ඉදිරිපත් කර පද හඳුන්වන්න.

(iii) ඉහත ප්‍රකාශණයේ සමාන වන නියතයේ මාන සොයන්න.

(b) පහත රූපවල දැක්වනුයේ වෙන්චුරි මාන දෙකක රූප සටහන් දෙකකි.



(P) මැනෝමීටරය



Q

(i) ඉහත P හා Q මැනෝමීටර දෙකෙන් වාත ප්‍රවාහයක හා ද්‍රව ප්‍රවාහයක වේගය මැනීමට වඩාත් සුදුසු වේද?

(a) වාත ප්‍රවාහයක් සඳහා

(b) ද්‍රව ප්‍රවාහයක් සඳහා

(ii) අදාළ තරල ප්‍රවාහයක් P හා Q තුලින් ගමන් කරන විට P හා Q රූප ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර P හි මැනෝමීටරයේ ද්‍රවය පිහිටන ආකාරයත් Q හි ඉහල X හා Y නල 02 හි තරලය පිහිටන ආකාරයත් අඳින්න.

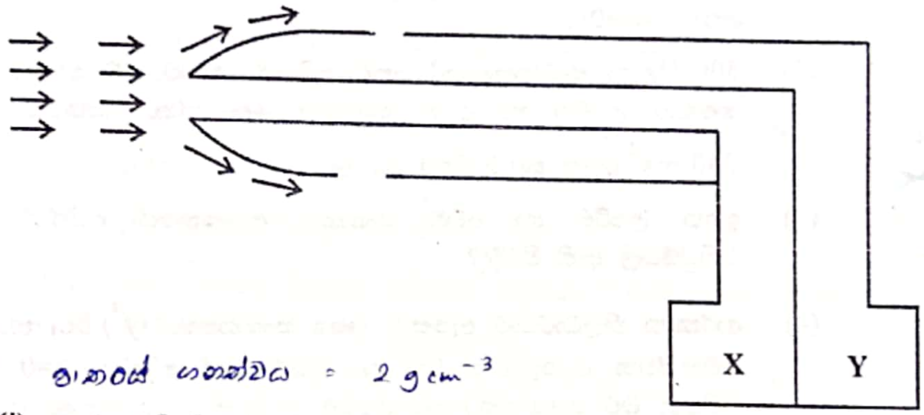
(iii) P හි මැනෝමීටරය සඳහා භූමිතෙල් වැනි අඩු ඝනත්වයෙන් යුතු ද්‍රවයක් යොදා ගැනෙනුයේ කුමන හේතුවක් නිසාද?

(iv) P හි මැනෝමීටරයේ ඇති භූමිතෙල්හි ඝනත්වය d හා ගලායන තරලයේ ඝනත්වය P නම් තරල ප්‍රවාහයේ වේගය V සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලබා ගන්න. භූමිතෙල් කඳේ ඉහල මාවක 02 අතර උස h වේ. (g - ගුරුත්වජ ත්වරණය)

(v) Q තුලින් P^1 ඝනත්වය වූ තරල ප්‍රවාහයක් ගලා යන විට එහි වේගය V^1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. Q හි X හා Y නල දෙකේ තරලයේ ඉහල මාවක අතර උස h^1 වේ.

Scanned with CamScanner

(c) දුස්ස්‍රාවී බල නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා වූ අසම්පීඩන වායු ප්‍රවාහයක ප්‍රවේගය මැනීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති පිටෝ නලයක් රූපයේ දැක්වේ.



වාතයේ ඝනත්වය = $2\ g\,cm^{-3}$

(i) මෙවෙනි පිටෝ නලයක් භාවිතා වන අවස්ථාවකට උදාහරණයක් ලියන්න.

(ii) x හා y හි ඇති පීඩන මාන දෙක මගින් පීඩනය මැනගන්නා අතර v වේගයෙන් ගලායන වාත ප්‍රවාහයක් පිටෝනලයට ඇතුලු වූ විට ඒවායේ පීඩන පාඨාංක P_x හා P_y නම් හා එම වාත ප්‍රවාහයේ ඝනත්වය d_0 නම් V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

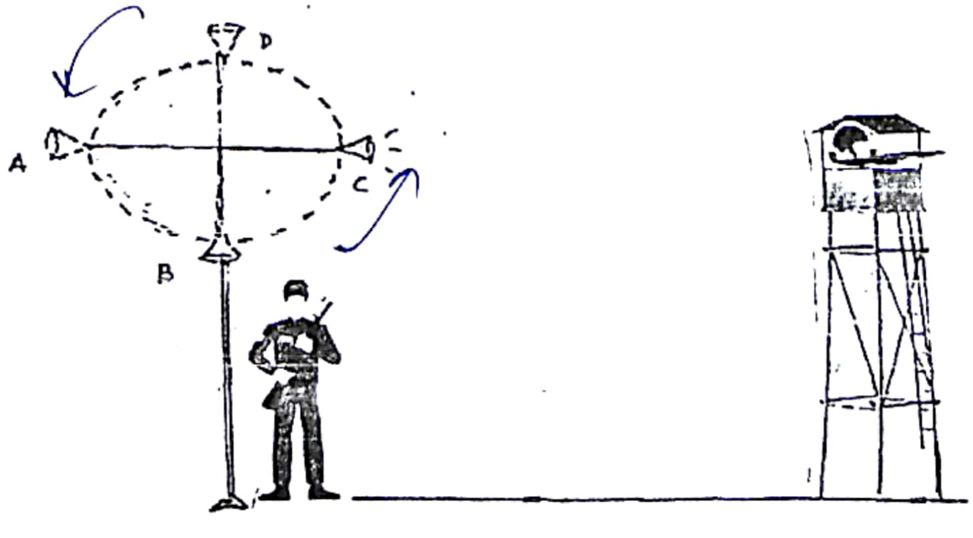
(iii) ඉහත පිටෝ නලයේ $P_x = 1680$ Pa හා $P_y = 1140$ Pa පීඩන පෙන්වයිනම් ගලායන වාත ප්‍රවාහයේ වේගය කොපමණද?

(iv) 18 kmh^{-1} වේගයකින් ගලායන වාත ප්‍රවාහයකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට 36 kmh^{-1} වේගයෙන් මෙවෙනි පිටෝ නලයක් සවිකල වස්තුවක් ගමන් කරයි නම් එවිට $P_x = 1565$ Pa හා $P_y = 1340$ Pa නම් වාත ප්‍රවාහයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

(06) (a) ඩොප්ලර් ආවරණය යනු කුමක්දැයි අර්ථ දක්වා ඩොප්ලර් ආවරණය ඇතිවිය හැකි ප්‍රධාන අවස්ථා හඳුන්වන්න.

(i) අචල නිරීක්ෂකයෙකු දෙසට හා ඔහුගෙන් ඉවතට ප්‍රභවය චලනය වන අවස්ථා වලදී එහි දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතයේ වෙනස්වීම සඳහා ප්‍රකාශන ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

(ii) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට වැඩබිමට සවිකර ඇති ඒකාකාර වේගයෙන් වෘත්තාකාර පථයක වාමාවර්තව චලිත වන සයිරන් නලාවක් දෙස එම චලිත තලයේම ඇති ආරක්ෂක කුටියක ලැගුම්ගෙන සිටින ආරක්ෂක භටයෙකු විසින් නිරීක්ෂණය කරමින් සිටී.



Scanned with CamScanner

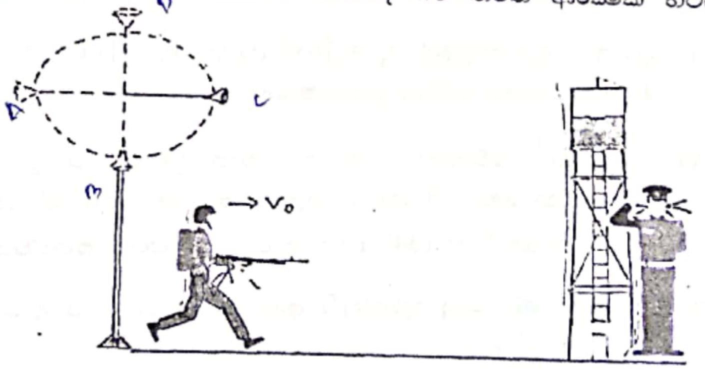
(1) සයිරන් නලාව සම්බන්ධ කර ඇති දණ්ඩේ දිග 2 m ක් ද එය තත්පරයට වට 20 ක නියත කෝණික ප්‍රවේගයකින් චලිත වන්නේ ද නම් එහි වේගය කොපමණවේද?

(2) 500 Hz ක සංඛ්‍යාතයෙන් යුතුව සයිරන් නලාව හඬ නිකුත් කරයි නම් එම හඬෙහි උපරිම හා අවම සංඛ්‍යාත සොයන්න. (වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1} ලෙස සලකන්න.)

(3) ඉහත උපරිම හා අවම සංඛ්‍යාත ඇසෙනුයේ සයිරන් නලාව කිනම් පිහිටුම්වල ඇති විටදීද?

(4) ආරක්ෂක නිලධාරියාට ඇසෙන දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතයේ (f^1) විචලනය කාලය සමඟ වෙනස්වන අයුරු දැක්වෙන දළ ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. (t=0 දී නලාව c හි පිහිටන බව සලකන්න.) එහි උපරිම අවම සංඛ්‍යාත ලකුණු කරන්න.

(b) හදිසියේ ඇති වූ තාක්ෂණික දෝෂයක් නිසා සයිරන් නලාව ක්‍රියා විරහිත විය. ඒ බව දැන්වීමට සිතූ ආරක්ෂක භටයා තමා ලැගුම්ගෙන තිබූ ආරක්ෂක කුටියෙන් බැස තම අතෙහි වූ නලාව ක්ෂණිකව නාද කරන ලදී. එම හඬ ඇසෙනවාත් සමඟම සයිරන් නලාව සවිකොට තිබූ කණුව අසල රාජකාරියේ යෙදී සිටි තවත් ආරක්ෂක භටයෙකු ඔහුවෙතට දිව යන ලදී.

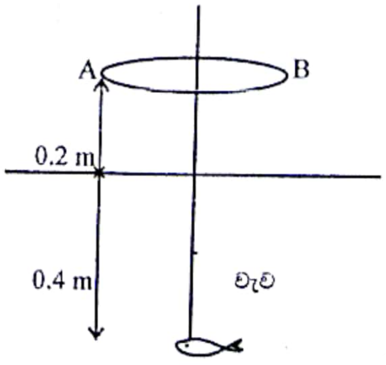


(i) නලා හඬෙහි සංඛ්‍යාතය 340 Hz ද වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1} ද නම් දිවයන ආරක්ෂක භටයාට ඇසෙන නලා දෘශ්‍ය හඬෙහි සංඛ්‍යාතය 348 Hz වන විට ඔහු දිවයන වේගය (V_0) කොපමණද?

(ii) දිවගිය ආරක්ෂක භටයා අනෙක් ආරක්ෂක භටයා අසලට ලඟ වූ විට එනම් ඔහුට 1 m ක දුරින් නැවතුන විට ඔහුට ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 60 dB විය. ඊට සුළු මොහොතකට පෙර එනම් ඔවුන් දෙදෙනා අතර පරතරය 3 m වනවිට එම ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම සොයන්න.

(iii) දිවගිය ආරක්ෂක භටයා නලාව හඬවූ ආරක්ෂක භටයා අසල නොනැවතී, ඔහුව පසුකරගෙන මුල් වේගයෙන්ම දිව ගියේ නම් දැන් ඔහුට ඇසෙන නලා හඬෙහි සංඛ්‍යාතය කොපමණද?

(1) (a) මාධ්‍යයක වර්තනාංකය ලබා ගැනීම සඳහා සත්‍ය ගැඹුර හා දෘශ්‍ය ගැඹුර අතර සම්බන්ධතාව ලබා ගන්න.



(b) (i) වැවක 0.4 m ක් ගැඹුරින් සිටින මාළුවකු දෙස තුනී උත්තල කාචයක් තුලින් බලන අවස්ථාවක් නිදසුන රූපයේ දැක්වේ. උත්තල කාචයෙහි නාභිදුර 3 cm ක් වේ. උත්තල කාචය ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට 0.2 m උසින් තබා ඇති අතර එහි ප්‍රධාන අක්ෂය මත මාළුවා ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න. කාචය තුලින් නිරීක්ෂකයා දකින මාළුවාගේ පිහිටුම ඇති ස්ථානය සොයන්න. ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 ක් වේ.

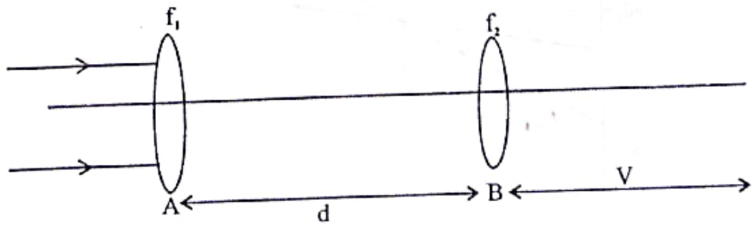
(ii) ප්‍රතිබිම්බයේ විශාලත්වය කොපමණද?

(iii) ඉහත රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කොට අදාළ කිරණ සටහන ඇඳ දක්වන්න.

(c) (i) P හා Q නම් වස්තූන් දෙකක් 32 cm ක පරතරයකින් තබා නාභිය දුර 15 cm ක් වන උත්තල කාචයේ P හා Q අතර තබා ඇත. ප්‍රතිබිම්බ එකම ස්ථානයේ සෑදීමට කාචය P සිට කොපමණ දුරින් තැබිය යුතුද?

(ii) ඉහත උත්තල කාචය ඉදිරියෙන් යම් වස්තුවක් තබා එම වස්තුවේ විශාලත්වය මෙන් දෙගුණයක විශාලත්වයක් ඇති තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගැනීමට පිහිටුම් සකස් කරන ලද්දේ නම් ඒ සඳහා වස්තුව තැබිය යුත්තේ කාචයේ සිට කොපමණ දුරින් ද?

(iii) නාභිදුර f_1, f_2 වන තුනී උත්තල කාච 2 ක් රූපයේ පරිදි සමාක්ෂව d පරතරයකින් තබා ඇත. අනන්තයේ පිහිටි වස්තුවකින් පැමිණෙන ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තර කිරණ A කාචය මතට පතිත වී කාච දෙකෙහි වර්තනයෙන් පසු B කාචයට V දුරකින් ප්‍රතිබිම්බය සකස් වේ. ප්‍රතිබිම්බ දුර (V) සඳහා ප්‍රකාශනයක් f_1, f_2 හා d ඇසුරින් ලබාගන්න.



(iv) එනයින් හෝ වෙනත් අයුරකින් කාච සංයුක්තයේ බලය ශුන්‍ය වීමට කාච අතර පරත්රය d කොපමණ විය යුතුද?

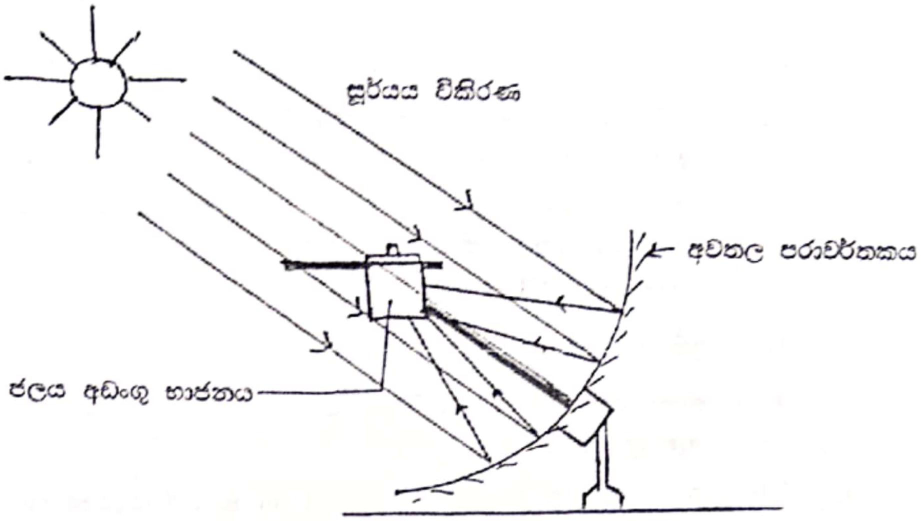
(v) ඊට අදාළ කිරණ සටහන ඇඳ දක්වන්න.

(08) (a) යම් ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සහ තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වා ඒවායේ SI ඒකක ලියා දක්වන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරාවර්තන සූර්ය තාපකයක් ආධාරයෙන් ජලය රත් කිරීම පිණිස යොදා ගැනීමට සකසන අවස්ථාවකි.

(i) පරාවර්තකයේ වර්ගඵලය A ද තත්පරයකදී ජලය වෙත ලඟාවන තාප ප්‍රමාණය Q ද දර්පනයේ පරාවර්තක කාර්යක්ෂමතාවය 80% ද නම් පරාවර්තයට සූර්යයාගෙන් ලඟාවන විකිරණ ශක්තියේ තීව්‍රතාවය I ඇතුලත් ප්‍රකාශණයක් ඉහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින් දක්වන්න.

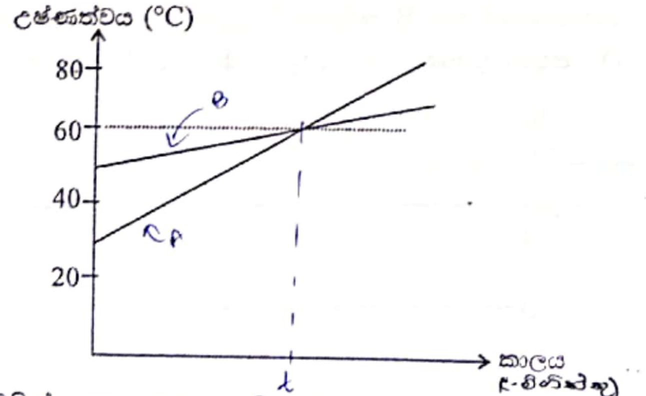
Scanned with CamScanner



(ii) $A = 0.4\ m^2$ ද විකිරණ ශක්ති තිව්‍රතාවය $I = 1400\ Wm^{-2}$ වන විට ඉහත සූර්ය තාපකයෙන් තත්පර 03 කදී ජලය වෙත ලබාදෙන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(iii) ජලයේ වි.තා. ධාරිතාව $4.21\ kJ\ kg^{-1}k^{-1}$ නම් ජලය 1 kg ක් 30 °C සිට 60 °C දක්වා රත් කිරීමට ගතවන අවම කාලය මිනිත්තු කොපමණද?

(iv) දැන් එකම ද්‍රවයක වෙනස් ස්කන්ධ 02 (M_A හා M_B) ඉහත තාපකය මගින් රත් කරන අවස්ථාවකදී කාලය සමග ඒවායේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වන අයුරු දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයක් පහත දක්වා ඇත. මෙහිදී තාපය මගින් එකම ක්ෂමතාවයකින් තාපය ලබා දෙන්නේ යයි උපකල්පනය කරන්න.



(a) තාපකය මගින් තාපය සපයන සීඝ්‍රතාව p නම් A හා B අවස්ථාවල ද්‍රව බඳුන් සඳහා t කාලයක් තුල ලබාදුන් තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශණ වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න. (ප්‍රස්ථාරයේ දත්ත භාවිතා කරන්න.)

(b) ප්‍රස්ථාරය මත t කාලය ලකුණු කර දක්වන්න.

(c) ඒ නයින් දව 02 හි ස්කන්ධ අතර අනුපාතය සොයන්න.

(d) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ද්‍රව්‍යයන්හි ස්කන්ධයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික බව පෙන්වන්න.

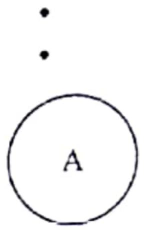
(e) මෙහිදී 4 kWh ක ශක්ති ප්‍රමාණයක් යොදාගනිමින් 20°C සිට ජලය නැටවීම සඳහා රත්කල හැකි උපරිම ජල ස්කන්ධය (ආසන්න වශයෙන්) කොපමණද?

(f) මෙහිදී සිදු කරනු ලබන උපකල්පනය සඳහන් කරන්න.

Scanned with CamScanner

(09) (a) ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක යම් ලක්ෂයක විභවය සඳහා ප්‍රකාශණය ලියා එහි සංකේත හඳුන්වන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙනුයේ A ග්‍රහ වස්තුවක පෘෂ්ඨයට ඉහළින් පිහිටි x හා y ලක්ෂ 02 කි. x ලක්ෂයේ විභවය $-5.2 \times 10^{-7}\ Jkg^{-1}$ වන අතර y ලක්ෂයේ විභවය $-6.9 \times 10^{-7}\ Jkg^{-1}$ වේ. A හි ස්කන්ධය M වේ.



(i) ග්‍රහ වස්තුවට වඩා ආසන්නයේ පිහිටනුයේ කුමන ලක්ෂයද?

(ii) එම ලක්ෂයට ග්‍රහ වස්තුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර 5320 km නම් x හා y ලක්ෂ 02 අතර සිරස් උස කොපමණද?

(iii) A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨයේ සිට r දුරින් වූ p ලක්ෂයක සිට m ස්කන්ධය ඇති වස්තුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කලවිට එය A හි පෘෂ්ඨයේ ගැටෙන ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලබාගන්න. ඒ සඳහා ඉහත ඔබ භාවිතා කල අනෙකුත් රාශීන්ට අදාළ සංකේත භාවිතා කරන්න.

(c) (i) A ග්‍රහ ලෝකයෙහි වියෝග ප්‍රවේගය V_0 නම් $V_0 = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) B නම් තවත් ග්‍රහලෝකයක ස්කන්ධ M_0 වන අතර A හා B හි ඝනත්වයන් සමාන වන අතර එය ρ ලෙස දැක්වේ. ඒවායේ පෘෂ්ඨීක වර්ගඵල අතර අනුපාතය 4 : 1 වේ. A හා B වල වියෝග ප්‍රවේගයන් පිළිවෙලින් V_A හා V_B වේ.

(i) ග්‍රහලෝකවල වියෝග ප්‍රවේග ඒවායේ අරයට අනුලෝමව සමානුපාතික බව පෙන්වන්න.

(ii) V_A , V_B ට දරන අනුපාතය කොපමණද?

(d) A හා B ග්‍රහලෝක 10a දුරින් පිහිටන අතර a යනු B ග්‍රහලෝකයේ අරය වේ. A හි ස්කන්ධය B හි ස්කන්ධය මෙන් 16 ගුණයකි. A සිට B දෙසට වස්තුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. ග්‍රහලෝක අවට වායුගෝලය නැතැයි සලකන්න.

(i) වස්තුව මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ශූන්‍ය වන්නේ A සිට කොපමණ දුරින් ද?

(ii) වස්තුව එම ලක්ෂයට ලගා වූ පසුව එහි චලිතය පැහැදිලි කරන්න.

(iii) A සිට ප්‍රක්ෂේපණය කල වස්තුව B ග්‍රහ ලෝකය කරා ලගාවීමට නම් එය ප්‍රක්ෂේපණය කල යුතු අවම ප්‍රවේගය V^1 නම්,

$V^1 = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{5GM_0}{a}}$ බව පෙන්වන්න.

Scanned with CamScanner