සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education zone ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education zone ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education zone

01 | S | II

ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය
Gampaha Education Zone

දෙවන වාර ඇගයීම - 2025
Second Term Evaluation - 2025

12 ශ්‍රේණිය

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

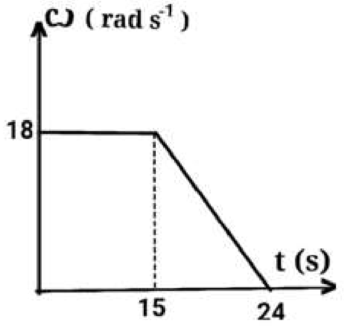
B කොටස - රචනා

★ ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

(05) (a) භෞතික විද්‍යාගාරය තුළ භ්‍රමණ පුටුවක් මත වාඩිවී සිටින මිනිසෙක් L අක්ෂය වටා නිශ්චලතාවයේ සිට භ්‍රමණය වීමට පටන් ගනියි. ① රූපයේ ආකාරයට ඔහු අත් දිග හැර භ්‍රමණය වන අතර ඔහු මිනිත්තුවට වට 120 ක නියත ශීඝ්‍රතාවකින් භ්‍රමණය වේ.

① රූපය

② රූපය



③ රූපය

(a) ① රූපයේ ආකාරයට අත් දික් කොට භ්‍රමණය වන විට ඔහුගේ නියත කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

(b) මේ ආකාරයට අත් දික් කොට තත්පර 20 ක් නියත භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතයකින් යුතුව භ්‍රමණය වූයේ නම්

(i) එම කාලය තුල භ්‍රමණය වූ කෝණය සොයන්න.

(ii) එම කාලය තුල භ්‍රමණය වූ පූර්ණ වට ගණන සොයන්න.

(iii) මෙම අවස්ථාවේ දී මිනිසාගේ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $12.3\ kg\ m^2$ නම් ඔහුගේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?

(c) දැන් ඔහු ② රූපයේ ආකාරයට අත් දෙක හකුළා ගනියි. එවිට ඔහුගේ කෝණික ප්‍රවේගය $18\ rad s^{-1}$ දක්වා වැඩි වී තත්පර 15 ක් එම ප්‍රවේගයෙන්ම භ්‍රමණය විය. පසුව ඔහුගේ කෝණික ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් අඩු වී නිශ්චලතාවයට පත් විය. එම භ්‍රමණ චලිතයට අදාළ කෝණික ප්‍රවේගය හා කාලය අතර ප්‍රස්තාරය ③ රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.

(i) මිනිසාගේ අත් දෙක හකුළුවා ගත් විට ඔහුගේ අවස්ථිති ඝූර්ණය කොපමණ ද ?

(ii) එවිට ඔහුගේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?
අත් දෙක හකුළුවා ගැනීම නිසා කොපමණ ප්‍රතිශතයකින් චාලක ශක්තිය වැඩි වූයේ ද?

(iii) තත්පර 15 කට පසු ඔහු මත යෙදුණු ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තය සොයන්න.

(iv) අත් දෙක හකුළුවා ගෙන ඔහු භ්‍රමණ වූ පූර්ණ වට ගණන සොයන්න.

(d) දැන් ඔහු අත තිබූ භාර දෙක ඉවත් කර පුටුව මත නිශ්චලව සිටින විට 13.5 Nm ව්‍යාවර්තයක් යෙදීමෙන් නැවත භ්‍රමණය වීමට පටන් ගනියි. තත්පර 10 කාලයක් මෙම ව්‍යාවර්තය යොදයි. එම කාලය තුල පූර්ණ වට 15 ක් භ්‍රමණය විය.

(i) ඔහු මත යෙදූ කෝණික ත්වරණය කොපමණ ද ?

(ii) එවිට ඔහු ලබාගන්නා කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

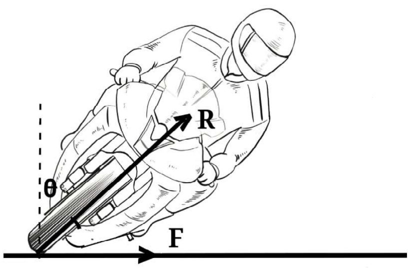
(iii) එවිට ඔහුගේ අවස්තිති ඝූර්ණය සොයන්න.

(iv) ඉහත (d) (ii) සඳහන් කෝණික ප්‍රවේගය ලබාගත් විගස ඔහු තම අත් දෙක නැවත දිගු කරයි. එවිට ඔහු සතු භ්‍රමණ චාලක ශක්තියෙන් 30% ක් අඩු විය.

(1) ඔහුගේ නව කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(2) නව අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන්න.

(06) යතුරු පැදි ධාවන තරඟයක නිරතව සිටින යතුරු පැදිකරුවෙකු ධාවන පථයේ වංගු සහිත ස්ථානයක දී තම යතුරු පැදිය වංගුව දෙසට ආනත කරගනිමින් ඔහුගේ සමබරතාවය රැකගන්නා ආකාරය පහත ① රූපයෙන් දැක්වේ. එහි දී ධාවන පථයෙන් රෝද මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියාව R මගින් දක්වා ඇති අතර එය සිරසට θ කෝණයකින් ආනත වේ. රෝද හා ධාවන පථය අතර ඝර්ෂණ බලය F වේ. ක්‍රීඩකයා සමග යතුරු පැදියේ මුළු ස්කන්ධය m වන අතර ධාවන පථය හා රෝද අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ.



① රූපය

(a) ක්‍රීඩකයාගේ සිරස් සමතුලිතතාව හා වෘත්ත චලිතය සලකන්න.

(i) m , g හා θ ඇසුරෙන් R ලියන්න.

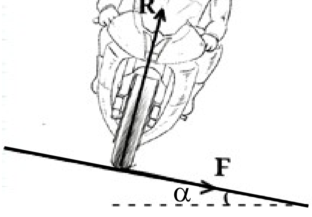
(ii) ඝර්ෂණ බලය (F) , μ , g හා θ ඇසුරෙන් ලියන්න.

(iii) යතුරු පැදියේ වේගය V හා වංගුවේ අරය r නම් , tan θ සඳහා ප්‍රකාශනයක් μ , g , V හා r ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(iv) $V = 108 \text{ km h}^{-1}$, $r = 60$ m හා $\mu = 0.5$ නම් , θ සොයන්න.

(v) $m = 300$ kg නම් , R හා F සොයන්න. ($\sqrt{2} = 1.41$ වේ.)

(b) ඉහත ධාවන පථය තිරසට α කෝණයකින් ආනත ව සකස් කර තිබුණේ නම් යතුරු පැදිකරුට ඔහුගේ සමබරතාව රැක ගැනීමට යතුරු පැදිය ධාවන පථයට ආනත කර ගමන් කිරීම අවශ්‍ය නොවේ. ② රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ එම ආනත ධාවන පථය ඔස්සේ යතුරු පැදිකරු ඉදිරියට ගමන් කරන ආකාරයයි. ධාවන පථයේ අරය r හා යතුරු පැදිකරුගේ වේගය V වේ. මෙහි රෝද මත ධාවන පථයෙන් යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියාව ධාවන පථයට ලම්බක වේ. ඝර්ෂණ බලය (F) ධාවන පථයේ පහළට ක්‍රියා කරයි.



② රූපය

(i) යතුරු පැදිකරුගේ සිරස් බල සමතුලිතතාව සලකා R සඳහා ප්‍රකාශනයක් μ , g , μ හා α ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(ii) වංගුවේ කේන්ද්‍රය දෙසට $F = ma$ සමීකරණය යෙදීමෙන් R සඳහා තවත් ප්‍රකාශනයක් m , g , μ , V , r හා α ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(iii) ඉහත (i) හා (ii) ප්‍රකාශන ආධාරයෙන් ධාවන පථයේ ඝර්ෂණ සංගුණකය සඳහා R නොමැතිව ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) $m = 300$ kg , $r = 120$ m , $\alpha = 22^0$, $V = 72$ km h^{-1} නම් u ට තිබිය යුතු අගය ගණනය කරන්න. ($\tan 22^0 = 0.4$ වේ.)

(v) ඉහත ලබාගත් μ අගය ආධාරයෙන් R හි අගය සොයන්න. ($\sin 22^0 = 0.37$, $\cos 22^0 = 0.92$ ලෙස ගන්න.)

(vi) ධාවන පථයෙන් රෝද මත යෙදෙන ඝර්ෂණ බලය (F) සොයන්න.

(vii) යතුරු පැදිය මත යෙදෙන කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය කොපමණ ද?

(07) තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ’නූලි සමීකරණය

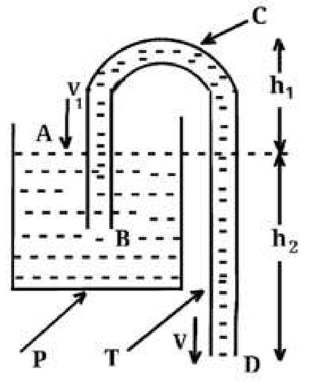
$$P + \frac{1}{2} dV^2 + dgh = \text{නියතයක්}$$ ලෙසින් ලබාදේ.

මෙහි එක් එක් පද හඳුන්වන්න.

(a) (i) බ’නූලි සමීකරණය වලංගු වීම සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්වයන් සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(b) සයිෆනයක් (siphon) යනු භාජනයක අඩංගු ද්‍රව ඉවත් කිරීමේ උපක්‍රමයකි. ඝනත්වය   වන ජලයෙන් පිරී ඇති P බඳුනක් ① රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඒකාකාර හරස්කඩක් ඇති T නම් නළයක (සයිපනය) D කෙළවර මහපට ඇඟිල්ලෙන් වසාගෙන සිට ආරම්භයේ දී නළය ජලයෙන් පුරවනු ලැබේ. ඉන් පසු මහපට ඇඟිල්ල ඉවත් කිරීමෙන් ජලය මුදා හරිනු ලැබේ. ජලය , දුස්ස්‍රාවී නොවන අසම්පීඩ්‍ය ද්‍රවයක් ලෙස හා ජල ප්‍රවාහය අනාකූල ලෙස උපකල්පනය කරන්න.



① රූපය

(i) රූපයේ දැක්වෙන නළයේ පහළ කෙළවරෙහි (D) ජල ප්‍රවාහයේ වේගය V නම් , නළයේ ප්‍රවේශයට (B) යන්තමින් ඇතුලතින් ජලයේ වේගය කුමක් ද ?

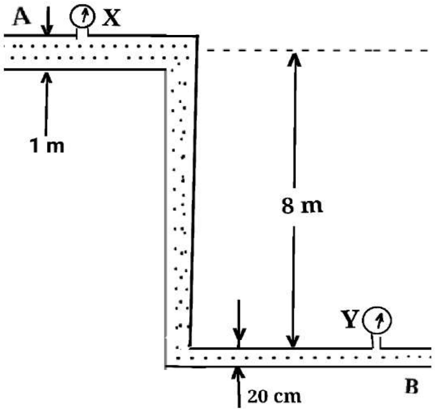
(ii) බඳුනේ හරස්කඩ වර්ගඵලය, නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය මෙන් 100 ගුණයක් නම් , බඳුනේ නිදහස් පෘෂ්ඨය පහළට ගමන් වේගය V_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

(iii) $V_1 <<< V$ නිසා මෙයින් පසු $V_1 = 0$ ලෙස ගන්න. A ගෙන් ආරම්භ වී D ගෙන් අවසාන වන අනාකූල රේඛාවක් සලකා , V සඳහා ප්‍රකාශනයක්, සුදුසු නියතයක් හා රූපයේ දී ඇති පරාමිතයක් ඇසුරින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. D කෙළවර වාතයට නිරාවරණය වී ඇතැයි සලකන්න.

(1) $h_2 = 80$ cm නම් , V නිර්ණය කරන්න.

(2) $h_2 = 0$ නම් , සයිපන ක්‍රියාව සිදුනොවන බව පෙන්වන්න.

(c) ජල පොම්පාගාරයක උස් ස්ථානයක සිට පහත් ස්ථානයකට ජලය ගෙන යාම සඳහා නළ පද්ධතියක් පහත දැක්වේ. පොළව මත පිහිටි පළල් හරස්කඩක් සහිත නළයක සිට පොළොව අභ්‍යන්තරයේ පිහිටි පටු නළයක් හරහා ජලය ගෙන යන ආකාරය ② රූපයේ දැක්වේ. මෙහි X හා Y පීඩන මාන වේ.



② රූපය

පළල් නළයේ A කෙළවරින් $0.3\ m^3 s^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවකින් ජලය ඇතුලු වන අතර X පීඩනමානයේ කියවීම 1.4×10^5 Pa වේ. පළල් නළයේ විෂ්කම්භය 1 m වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(i) පළල් නළය තුල ජලය ගලා යන වේගය සොයන්න.
(ii) පටු නළයේ විෂ්කම්භය 20 cm නම් එම නළය තුල ජලය ගලා යන වේගය සොයන්න.
(iii) බ'නූලි සමීකරණය යොදාගනිමින් Y පීඩනමානයේ කියවීම ගණනය කරන්න.

(08) (a) ගැඹුරු ළිං පතුලක සිරවී සිටින ළමයෙකු බේරා ගැනීමට සහන සේවා කණ්ඩායම් දැඩි වෙහෙසක් ගනී. පොළොව පෘෂ්ඨයේ සිට 28 m ගැඹුරින් අනතුරකට පත් ළමයා පටු ළිං පතුලේ සිරවී සිටී. නමුත් පොළොව පෘෂ්ඨයේ සිට පතුලට පවතින විවරය ඉතා පටු වන බැවින් සහන කණ්ඩායම් පුද්ගලයෙකුට එය තුලට බැසීමට නොහැක. සහන කණ්ඩායම් පොළොවේ සිට ඊට සමාන්තර තවත් පුද්ගලයෙකුට බැසීමට හැකි වන පරිදි විවරයක් සාදා එමගින් ළමයා බේරා ගැනීමට සැලසුම් කරයි.

බොහෝ විට පොළොව විදුම් කරනු ලබන්නේ විශාල භාරයක් (ජම්භාරය) විදුම් තුඩුවක් මතට වැටෙන්නට සැලැස්වීම මගිනි. මේ අනුව බිඳී යන පොළොවේ පාෂාණ කොටස් සහ ගල් කැබලි, දූවිලි කොටස් ද ඇතුළුව චූෂණ පොම්පයක් ආධාරයෙන් ඇද පොළොව තුළ විවරණය නිර්මාණය කරගනී.

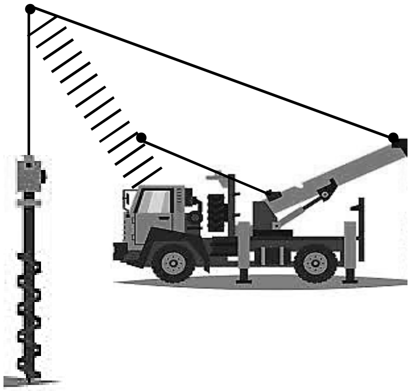
විදුම් තුඩුවක් මත ඇති කොට්ටය මතට ජම්බාරය පතිත වීම සිදුවෙයි. මෙය සිරස්ව ඔසවනු ලබන්නේ යන්ත්‍රානුසාරයෙන්ය. ජම්භාරය 5 m ඔසවා පසුව එය නිදහස් කරනු ලබන අතර එය ගුරුත්වය යටතේ වැටීම සිදුවේ. ජම්භාරයේ ස්කන්ධය 400 kg වන අතර කොට්ටය සහිත විදුම් තුඩෙහි ස්කන්ධය 100 kg වෙයි.

ජම්බාරය දැන් විදුම් තුඩුවෙහි කොට්ටය මතට පතිත වීම සිදුවෙයි. ක්ෂණික ගැටුමක් සිදුවන අතර එය පද්ධතියක් ලෙස ඉන්පසු පහළට ගමන් කරයි. ජම්භාරය සහිත තුඩ පද්ධතියක් විමට අදාළ ගැටුම් කාලය 0.8 s කි.

(i) නිදහසේ පහළට වැටුණු ජම්බාරය විදුම් තුඩෙහි කොට්ටය ආසන්නයේ දී ප්‍රවේගය කොපමණ ද?
(ii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර පද්ධතියේ ගම්‍යතාවය කොපමණ ද?
(iii) ගැටුමට මොහොතකට පසු පද්ධතියේ ගම්‍යතාවය සලකමින් පද්ධතිය සිරස්ව පහළට ගමන් අරඹන ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iv) ආවේගය යනු කුමක්දැයි සඳහන් කර එය ගැටෙන පෘෂ්ඨ දෙකකට අදාලව පහත රූපයේ සලකුණු කරන්න.

(v) ගැටුම් හිස මත පවතින ආවේගය සොයන්න.



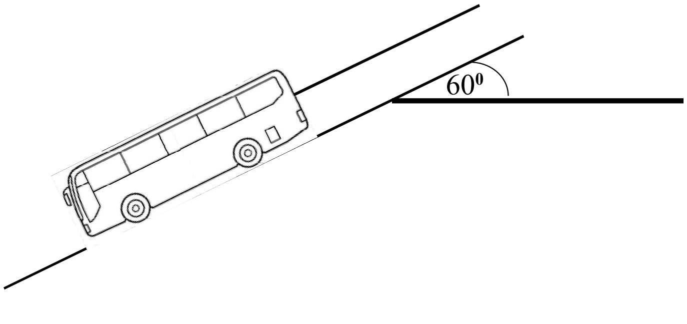
(b) මේ ආකාරයට ළිං පත්ලේ සිරවී ඇති දරුවා ආසන්නයට සමාන්තරව ගමන් කිරීම ආරම්භ කළ අතර ජම්බාරය මිනිත්තුවක් තුල විදුම් කොට්ටය මත සිට ඉහළට ගොස් නැවත පහළට පැමිණ එක් ගැටීමක් සිදුකරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදුවෙයි. එක් ගැටුමක දී විදුම් තුඩුව 4 cm ක දුරක් පොළව දෙසට ගමන් කරන බව සලකන්න.

(i) පාෂාණ පෘෂ්ඨය මගින් විදුම් තුඩ මත ක්‍රියාත්මක සර්ෂණ ප්‍රතිරෝධී බලය සොයන්න.

(ii) අනතුරට පත් ළමයා ආසන්නයට ගමන් කල විට සිදුකල ගැටුම් ගණන කොපමණ ද?
මේ සඳහා ගතවූ කාලය පැය කීයක් වේ ද?

(iii) ප්‍රායෝගිකව මෙසේ පොළොව විදුම් ක්‍රියාවලිය අපහසු වන්නේ ඇයි දැයි හේතු සහිතව පහදන්න.

(09) (a) රිය අනතුරක් නිසා කඳුකර ප්‍රදේශයක ගමන් කරමින් තිබූ බස් රථයක් අවාසනාවන්ත අන්දමින් ප්‍රපාතයකට පෙරළී යයි. එය ගොඩගැනීමට මෙහෙයුමක් ආරම්භ කරන අතර එය දොඹකරයක් මගින් ප්‍රපාතයේ සිට ඉහළට ඇද ගනු ලබයි. ප්‍රායෝගිකව බෑවුම් ප්‍රදේශය රළු වීම සිදුවෙයි. රූපයේ ආකාරයට මෝටර් රථයට සම්බන්ධ වානේ කේබලයක් සහිත දොඹකරයක් උපයෝගී කොට බෑවුම දිගේ ඉහලට බස් රථය ඇදීම සිදුවෙයි. බස් රථයේ ස්කන්ධය 300 kg ක් වන අතර බස් රථය ඇදී යන දිශාවට එරෙහිව බසය මත 800 N ක ප්‍රතිරෝධී බලයක් ක්‍රියාත්මක වෙයි.



(i) මෙම බස් රථය මත ක්‍රියාත්මක වන බල රූපසටහන ලකුණු කරන්න.

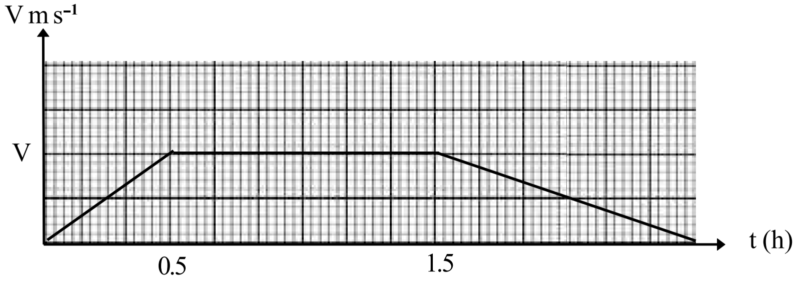
(ii) දොඹකරයට සම්බන්ධ සිලින්ඩරයක් වටා කේබලය එතෙන අතර එම කේබලය $2\ m\ s^{-2}$ රේඛීය ත්වරණයක් යටතේ දොඹකරයට සම්බන්ධ සිලින්ඩරයක් වටා ඔතනු ලැබේ.
එවිට කේබලයේ ආතතිය සොයන්න.

(iii) කේබලයට දැරිය හැකි උපරිම ආතතිය 6800 N වන බව නිශ්පාදකයා සඳහන් කොට ඇත. මේ අනුව ඉතා ඉක්මනින් අනතුරට පත් බස් රථය ගොඩනැගීමට අවශ්‍ය නම් බසය ඇදිය හැකි උපරිම ත්වරණය කොපමණ ද?

(b) පරිසරයේ ඇති වූ වැසි තත්ත්වයක් නිසා පොළොව මත සවිකර තිබූ දොඹකරයේ සම්බන්ධක ජැක් ගැලවී යාම සිදුවිය. ඒ අනුව පොළොව සමග තිබූ දෘඩ සම්බන්ධය ඉවත් විය. මේ හේතුවෙන් බසය ඉහළට ඇදීම ක්‍රමයෙන් නතර වූ අතර දොඹකරයේ බලපෑම දරාගැනීමට නොහැකි වීම නිසා බසය නැවතත් පහළට රූටා යාම ආරම්භ විය. මේ මොහොතේ කේබලය එතීමේ ක්‍රියාවලිය ද නතර වී ඇත. සෑම ස්කන්ධයක් මතම ක්‍රියාත්මක ප්‍රතිරෝධී බල ඒවායේ බරට සමානුපාතික වේ.

(i) දොඹකරයේ ස්කන්ධය 500 kg ක් නම් දොඹකරය මත ප්‍රතිරෝධී බලය කොපමණ ද ?
(ii) කේබලය මත ක්‍රියාත්මක නව ආතතිය කොපමණ ද?
(iii) මේ අනුව දොඹකරය ලක්වන ත්වරණය කොපමණ ද?
(iv) මෙසේ බසය පහළට ලිස්සා යාම වැළැක්වීම පිණිස නව බරක් යෙදිය යුතුයැයි එහි පාලකයා විසින් යෝජනා කරයි. ඒ අනුව දොඹකරයට සම්බන්ධ කළ යුතු නව ස්කන්ධය කොපමණ ද?

(10) වායු බැලූනයකට සම්බන්ධ කැප්සූලයක නැගුණු ගුවන් කරනම් ක්‍රීඩකයෙකු පොළොව මට්ටමේ සිට තම හීලියම් පිර වූ බැලූනයෙන් ගුවන්ගත වී උපරිම උසක් දක්වා ගමන් කිරීමට අදාළව ප්‍රවේග කාල වක්‍රය පහත රූප සටහන මගින් දැක්වේ. පොළොව මට්ටමේ පරිමාවට වඩා ඉහළයත්ම එහි පරිමාව ක්‍රමයෙන් වැඩිවීම සිදුවෙයි. ඒ අනුව උපරිම උසක් කරා ගමන් කළ විට ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වීම සිදුවෙයි. කැප්සූල උපරිම උසක් කරා ගමන් කිරීමට පැය 3h ගත වූ අතර එය ගමන් කළ උපරිම උස 40 km කි. මෙය මෙතෙක් ලෝකයේ වායු බැලූනයක් ආධාරයෙන් ගමන් කළ උපරිම උස වෙයි.



(a) ප්‍රස්තාරය ඇසුරින්
(i) උපරිම ප්‍රවේගය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. ඒ ඇසුරින් උපරිම ප්‍රවේගය V අගය සොයන්න.
(ii) කැප්සූලය පොළොව මතින් නිකුත් වන විට ලක් වූ ත්වරණය සොයන්න.
(iii) එවිට ලක්වූ මන්දනය සොයන්න.
(iv) උපරිම උසේ දී බැලූනය සහිත කැප්සූලය මත ක්‍රියාත්මක නිදහස් බල රූපසටහන ලකුණු කරන්න.

(b) 40 km ක දී ඔහු කැප්සූලයෙන් නිදහස් වී අවකාශයේ ''නිදහස් පිම්ම'' පනිනු ලබයි. ඔහු කැප්සූලයෙන් නිශ්චලතාවයේ නිකුත් වූ අතර ''නිදහස් පිම්ම''යනු ගුරුත්වය යටතේ චලිත වීම ලෙස ද වාතය තුළ ධ්වනි වේගයෙන් ගමන් කිරීම ''සුපර්සොනික වේගය'' ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.

(i) පළමු 40 s තුළ ඔහු වාතයේ ධ්වනි වේගය 340 $m\,s^{-1}$ වන ''සුපර්සොනික වේගය'' ඉක්මවා යන බව පෙන්වන්න.
(ii) ඉහත ඔබ සොයන ලද වේගය පැවතිය හැකිදැයි හේතු සහිතව පහදන්න.
(iii) දැන් ඔහු පොළොව පෘෂ්ඨයේ සිට 4 km ක් ඉහළින් තිබියදී තම පැරෂුටය නිදහස් කරයි. ඔහු නිදහස් පිම්ම යටතේ කළ කාලය කොපමණ ද?
(iv) ඔහු ඔහුගේ සම්පූර්ණ චලිතයේ උපරිම උසේ සිට පොළොවට පැමිණීමට ගත වූ කාලය විනාඩි 15 ක් විය. එම චලිතය සලකමින් පැරෂුටය නිදහස් කළ විට ඔහු පොළොවට වැටෙන ත්වරණය කුමක් විය හැකි ද?
(v) උපරිම උසේ සිට පොළොවට පැමිණීමට අදාළ ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක දළ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.