# උසස් පෙළ
# භෞතික විද්‍යාව

## වර්ගීකරණය කල
## පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න

## ව්‍යුහගත රචනා සහ පිළිතුරු

## යාන්ත්‍ර විද්‍යාව

පේසුරු

# යාන්ත්‍ර විද්‍යාව.

(01) **(1981 නව)**

පදවන්නා ද සමග මෝටර් සයිකලයක බර 200 kg වේ. එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කර (බ්‍රේක්) රෝධක තද නොකර තිරස් මාර්ගයක ගමන් කරන විට එහි වේගය 20 $ms^{-1}$ සිට 10 $ms^{-1}$ දක්වා අඩුවීමට තත්පර 5ක් ගත වේ.

(a) මෝටර් රථය මත ක්‍රියාකරන මන්දන සර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

(b) මෙම මෝටර් සයිකලය එම පාර මතම 15 $ms^{-1}$ ක නියත වේගයකින් ගමන් කරන විට මීටර් 15 ක දුරක දී කෙරෙන ශක්ති ප්‍රතිදානය නිර්ණය කරන්න.

.............................................................................................................................

(c) මෙම මෝටර් සයිකලයේ භාවිතා වන පෙට්‍රල් ලීටරයට ජූල $4.0 \times 10^7$ ක් ලබාදෙන්නේ ද එය 15 $ms^{-1}$ ක වේගයෙන් ගමන් කරන විට ලීටරයට කිලෝමීටර 40 ක දුරක් ගමන් කරයි ද නම් මීටර් 15 ක දුරක් සඳහා ශක්ති ප්‍රදානය ගණනය කරන්න.

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

(d) මෙම මෝටර් සයිකල් එන්ජිමේ කාර්යක්ෂමතාවය කොපමණ ද?

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

(e) 15 $ms^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන විට ක්ෂමතාව කොපමණ ද?

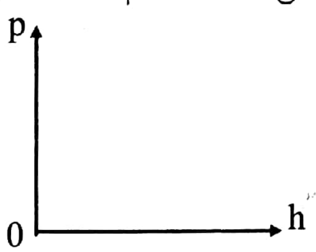
.............................................................................................................................

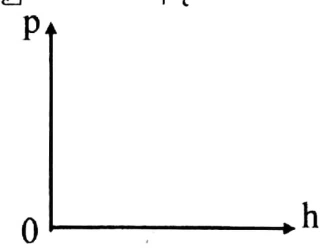
.............................................................................................................................

(02) **(1987)**

(a) i) නිශ්චලව ඇති අසම්පීඩ්‍ය ද්‍රවයක පෘෂ්ඨයේ සිට ගැඹුර h සමග පීඩනය විචලනය වීම නිරූපණය කිරීම සඳහා වායුගෝල පීඩනය $P_o$ ලෙස සලකා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත ප්‍රස්ථාරයේ සටහනක් අඳින්න.

ii) නිශ්චලතාවයේ සිට g ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ නිදහසේ වැටීමට ඉඩ හැරිය බඳුනක් තුළ ද්‍රවය වූයේ නම් එවිට ගැඹුර සමග විචලනය වන අන්දම නිරූපණය කිරීම සඳහා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත ප්‍රස්ථාරයේ කටු සටහන අඳින්න.



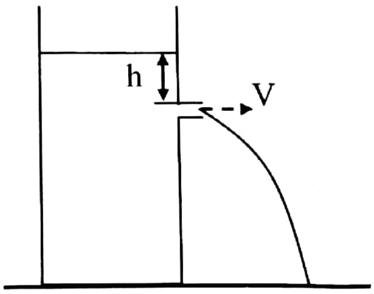




iii) ඉහත ඇඳි ප්‍රස්ථාරය එකිනෙකට වෙනස් නම් ඒ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

.............................................................................................................................

.............................................................................................................................

(b) රූපයේ ඇති සිදුරු සහිත බඳුන සමහර අවස්ථා වලදී ගැඹුර අනුව පීඩනයේ විචලනය ආදර්ශනය කිරීම සඳහා භාවිතා කෙරේ. බඳුනේ පැත්තක ඇති සිදුර ඇරිය විට එක් එක් සිදුර පිහිටි ගැඹුර මත රඳා පවත්නා වේගයකින් ජලය පිටතට විදී.




i) බඳුනේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවන ලෙස පවත්වාගෙන ඇති විට ද පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරක පිහිටි සිදුරකින් V නම් කුඩා ජල පරිමාවක් පිටවන විට ද්‍රවස්ථිති පීඩනය මගින් කෙරෙන කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

..............................................................................................................

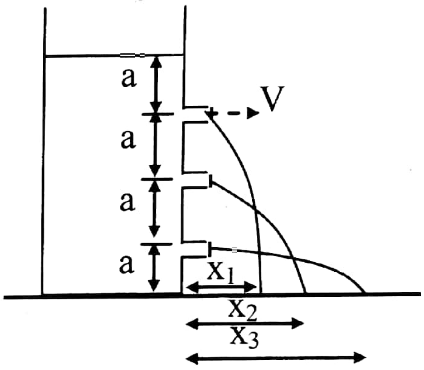
..............................................................................................................

ii) මෙම සම්පූර්ණ කාර්යය පිටවන ජලයට චාලක ශක්තිය සපයන මෙන් උපකල්පනය කර පිටවන ජලයේ වේගය V දැක්වෙන ප්‍රකාශය $\sqrt{2gh}$ බව පෙන්වන්න.

..............................................................................................................

..............................................................................................................

(c) එකිනෙක අතර සිරස් පරතරය a වෙනසේ සිදුරු තුනක් බඳුනක බිත්තියේ රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට පිහිටා ඇත. මෙම බඳුනේ ජල මට්ටම පතුලේ සිට 4a උසක නියතව පවත්වාගෙන ඇත. සිදුරු වලින් පිටවන ජල පහර වල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන ලෙස තිබීමට ශිෂ්‍යයෙකු විසින් $X_1 = a$, $X_2 = 2a$ සහ $X_3 = 3a$ ලෙස පහත දැක්වෙන රූපයේ අඳින ලදී.




$X_1$ , $X_2$ සහ $X_3$ සඳහා අගයයන් a ඇසුරෙන් ගණනය කර ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුර නිවැරදි දැයි බලන්න.

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

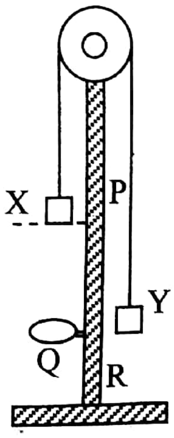
..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

**(03) (1988)**

ස්කන්ධයක් නොමැති ඝර්ෂණ රහිත කප්පියක් වටා යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට එකිනෙකෙහි ස්කන්ධය M වූ X හා Y යන සර්වසම වස්තු දෙකක් ඈඳා ඇත. ආරම්භයේ දී තන්තුව බුරුල් නොවන පරිදි වස්තු නිශ්චලව රඳවා පසුව සෙමින් මුදා හරින ලදී.




(a) X මත ද Y මත ද ක්‍රියාකරන බල දෙන ලද රූප සටහනෙහි ඇඳ දක්වන්න.

(b) X, Y සහ තන්තුවෙන් සමන්විත (s) පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය කුමක් ද?

..............................................................................................................

(c) ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට වස්තු මුදාහැරීමෙන් පසු s පද්ධතියට කුමක් වේද?
ඔබේ පිළිතුර සනාථ කරන සම්පූර්ණ භෞතික නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

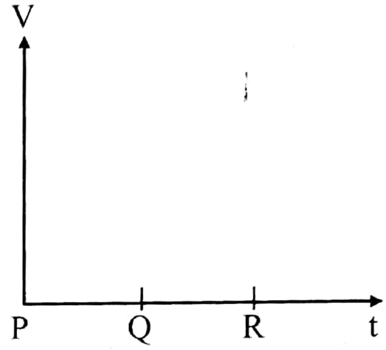
..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................




(d) දැන් තන්තුව බුරුල් නොවන පරිදි X වස්තුව P හි රඳවා ඒ මත ස්කන්ධය m වූ z නම් වස්තුවක් තබා නිශ්චලතාවේ සිට අතහරිනු ලැබේ. P සිට Q මුදුව දක්වා X හි චලිතය නිරූපණය කිරීම සඳහා ප්‍රවේග (V) කාල (t) ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

(e) දැන් s පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය කුමක්ද?

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

(f) Q හිදී X වස්තුව මත ඇති z වස්තුව මුදුව මත රැඳෙන්නට හැර මුදුව හා ස්පර්ශ නොවී ඒ තුළින් නිදහසේ ගමන් කරයි. Q සහ R අතර X හි චලිතය නිරූපණය කිරීම සඳහා (d) හිදී ඇඳි ප්‍රවේග (V) කාල (t) ප්‍රස්ථාරය දික් කරන්න.

(g) s පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන බල සලකමින් (d) හිදී සහ (f) හිදී ඔබ විසින් ඇඳි ප්‍රස්ථාරය භාවිතා කර X හි චලිතයේ ස්වාභාවය විස්තර කරන්න.

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

**(04) (1990)**

ඝනකයක ආකාරයට දී ඇති ඉටි කැබැල්ලක් භාවිතා කර ඉටිවල ඝනත්වය සෙවීමට ඔබට අවශ්‍යව ඇත. ඝනකයෙහි ස්කන්ධය නොදන්නා නමුත් එය 50g පමණ වන බව සොයාගෙන ඇත. පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට පහත සඳහන් උපකරණ සපයා ඇත.

1) මීටර් කෝදුවක් 2) 50 ග්‍රෑම් බරක් 3) පිහි දාරයක්

(a) ඝන ද්‍රව්‍යයක ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි පරිමාව සහ ස්කන්ධය ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

(d) පරිමා මිනුම ඉහත දී ඇති උපකරණයක් භාවිතා කොට ඔබ ඝනකයෙහි පරිමාව සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

..............................................................................................................................

(e) ස්කන්ධ මිනුම ස්කන්ධය සොයාගනු ලබන්නේ සූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිතා කොටගෙන ය. මීටර් කෝදුවෙහි ස්කන්ධය සැලකිල්ලට නොගෙන ඝනකයෙහි ස්කන්ධය සෙවීමට භාවිතා කළ හැකි පරීක්ෂණ සැකැස්මක රූප සටහනක් ඇඳ එහි කොටස් නම් කරන්න.

(f) (c) හි ඔබ විසින් අඳින ලද රූප සටහන මත $m_1$, $m_2$ සහ $I_1$, $I_2$ යන සංකේත භාවිතා කොට පිළිවෙලින් ස්කන්ධ සහ අදාළ දුර නම් කොට එම සංකේත සම්බන්ධ කර ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

.............................................................................................................................................

(g) $I_1$ සහ $I_2$ හැකිතරම් නිවැරදිව මැනගැනීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා පූර්වෝපායන් මොනවාද?

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(h) ඉටි කැබැල්ලේ ස්කන්ධය ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳීමෙන් සොයාගැනීමට ඔබ අදහස් කරන්නේ නම් ඒ සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රමාණවත් පාඨාංක ඔබ ලබාගන්නේ කෙසේද?

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී 50ග්‍රෑම් බරට ආසන්න බරක් ඇති ඉටි කැබැල්ලක් තෝරාගැනීම උචිත වන්නේ ඇයිදැයි දැක්වීමට හේතු දෙකක් ලියන්න.

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(05) **(1992)**
සත විසිපහේ කාසි සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් කාසියක ඝනකම t විෂ්කම්භය d සහ ස්කන්ධය m මැන ගනු ලැබීය. ඔහුගේ මිනුම් t = 1.72mm, d = 18.01 mm සහ m = 3.12 g විය.

a) i) d මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා ලද, උපකරණයේ කුඩාම මිනුම mm වලින් කුමක් ද?

.............................................................................................................................................

ii) ඉහත දක්වා ඇති නිරවද්‍යතාවයෙන් ම ඝනකම t සහ විෂ්කම්භය d මැන ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ දී යොදා ගත හැකි මිනුම් උපකරණවල ලැයිස්තුවක් දෙන්න.

1) ඝනකම t

a) ......................................................

b) ......................................................

c) ......................................................

2) විෂ්කම්භය d

a) ..................................................................................................

b) ..................................................................................................

b) t, d සහ m ඇසුරෙන් කාසිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය $\rho$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

c) i) ඔබට කාසි විශාල ප්‍රමාණයක් සහ මිනුම් උපකරණය ලෙස මීටර කෝදුවක් දී ඇත්නම් කාසියේ සඳහන් කර ඇති 1/100 mm ක නිරවද්‍යතාවයකින් යුතුව කාසියක ඝනකම t සඳහා සාමාන්‍ය අගයක් ලබා ගන්නා අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

ii) මේ සඳහා ඔබට අවම වශයෙන් කාසි කීයක් අවශ්‍යවේ ද?

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

d) i) මෙයින් එක කාසියක් නූලක් මගින් සංවේදී සිරස් දුන්නක එක් කොනකට ගැටගසා මීටර රූලක් ආධාරයෙන් දුන්නෙහි විතතිය මැන ගනු ලැබී ය. කාසිය වාතයේ ඇති විට දුන්නේ විතතිය $X_a$ වූ අතර කාසිය සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ ගිල්වා ඇති විට විතතිය $X_w$ විය. කාසිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

ii) කාසියේ ස්වභාවය සැලකීමේ දී ජලයේ ගිල්වීමෙන් සොයා ගනු ලබන කාසියේ පරිමාව ඉහතින් (b) හි සඳහන් ක්‍රමයේ එන පරිමාව නිර්ණය කිරීමට වඩා සුදුසු ය. මේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

..................................................................................................................................

e) A සහ B ලෝහවලින් සමන්විත මිශ්‍ර ලෝහයකින් කාසි සාදා ඇත. මිශ්‍ර ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය 8 ක් වන අතර A සහ B ලෝහ දෙකේ සාපේක්ෂ ඝනත්ව පිළිවෙළින් 3 හා 9 වේ. මිශ්‍ර ලෝහයේ තිබෙන A සහ B ලෝහවල ස්කන්ධ අතර අනුපාතය සොයන්න.

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

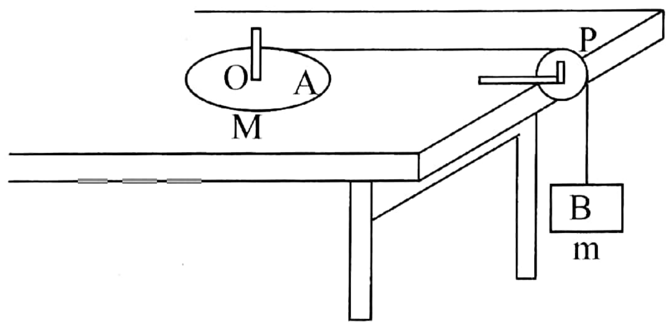
..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

(6) (1997)




ස්කන්ධය M සහ අරය R වූ වෘත්තාකාර හැඩයකින් යුත් ඒකාකාර A තැටියක් සුමට මේසයක් මත තිරස් ව සවිකර ඇත්තේ එහි O කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන සිරස් සුමට අක්ෂ දණ්ඩක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හැකිවන 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 $I = 1/2\ MR^2$ 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?

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

b) 1) A තැටියේ කෝණික ත්වරණය $\alpha$ ද B භාරයේ ත්වරණය a ද නම් $\alpha$ සහ a අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

..........................................................................................................................................

2) තැටිය මත ක්‍රියාකරන ව්‍යාවර්තය $\Gamma$ සහ $\alpha$ අතර සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

..........................................................................................................................................

c) කුඩා කාලයකට පසු ව හදිසියේ ම තන්තුව කැඩුනේ නම් A සහ B හි චලිතයට කුමක් සිදුවේ ද?

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

d) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට තන්තුව කැඩුනු පසු A තැටිය මතට සමාන අරයකින් ද එහෙත් ස්කන්ධය M/2 ද වූ නිශ්චල ව ඇති දෙවන තැටියක් සමමිතික ව අතහරිනු ලැබේ. තැටි දෙකම එකට ඇලී භ්‍රමණය වන බව පෙනුනි.

1) තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගය සොයාගැනීම සඳහා ඔබ භාවිතා කරන මූලධර්මය කුමක් ද?

..........................................................................................................................................

2) එම මූලධර්මය සත්‍ය වන්නේ කුමන තත්ත්ව යටතේ ද?

..........................................................................................................................................

3) දෙවන තැටිය අතහැරීමට පෙර A තැටියෙහි කෝණික ප්‍රවේගය $\omega_0$ නම් තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගයෙ හි අගය $\omega_0$ පදය උපයෝගී කරගනිමින් සොයන්න.

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

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

1) A කුමන අන්දමේ චලිතයක් ඇති කරයි ද?

..........................................................................................................................................

2) A හි කෝණික ත්වරණය (b) (1) හි අගයට ම සමාන ව පවතී ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

..........................................................................................................................................

..........................................................................................................................................

## (7) (1999)

සූර්ණ මූලධර්මය ඇසුරින්, වීදුරුවල ඝනත්වය සෙවීමේ පරීක්ෂණයකට, ඔබට පහත සඳහන් දේ පමණක් සපයා ඇත.

(1) විෂමාකාර හැඩයක් ඇති වීදුරු කැබැල්ලක් (ස්කන්ධය M – 50 g)
(2) 0.4g, 4.0g g 40.0 g සහ 400.0 g ස්කන්ධ (m) ඇති පඩි හතරක්
(3) මීටර් රූලක් (4) ආධාරකයකට සවිකර ඇති පිහියා දාරයක්
(5) ජල බීකරයක් (6) නූල් කැබැල්ලක්

(a) මීටර් රූලක් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් එය සංතුලනය කිරීමෙන් M ස්කන්ධය සොයා ගැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක සැකැස්මක් අඳින්න. ස්කන්ධ සහ පිහියා දාරයේ සිට ඒවාට ඇති අනුරූප දුරවල් $l_1$ සහ $l_2$ රූපයේ ලකුණු කරන්න.

(b) මීටර් රූල එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් සංතුලනය කිරීමෙන් වන වාසිය කුමක් ද?

..........................................................................................................................................

(c) i) ඉහත (2) හි දී ඇති පඩිවලින් පරීක්ෂණය සඳහා වඩාත්ම සුදුසු කුමක්ද? ඔබගේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

..........................................................................................................

ii) m, $l_1$ සහ $l_2$ ඇසුරින් M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

..........................................................................................................

(d) i) වීදුරු කැබැල්ලෙහි පිහිටීම වෙනස් නොකොට වීදුරුවල ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ඊළඟ පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවා ද?

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

ii) ඔබ ලබාගන්නා මිනුම කුමක් ද? ( $l_3$ ලෙස ගනිමු)

..........................................................................................................

(e) ජලයේ ඝනත්වය $\rho_w$ , $l_3$ සහ $l_1$ (හෝ $l_2$) (ඇසුරින් වීදුරුවල ඝනත්වය $\rho$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

(f) එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම සාදනු ලැබූ එහෙත් ඇතුළත වාත කුහරයක් සහිත වෙනත් විෂමාකාර හැඩයක් ඇති වීදුරු කැබැල්ලක ස්කන්ධය 100 g කි. ඉහත ක්‍රමය මගින් ඝනත්වය සෙවූ විට එම අගය $2.0 \times 10^3$ kg m$^{-3}$ විය. වීදුරුවල ඝනත්වය $2.5 \times 10^3$ kg m$^{-3}$ නම් වාත කුහරයේ පරිමාව සොයන්න.

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

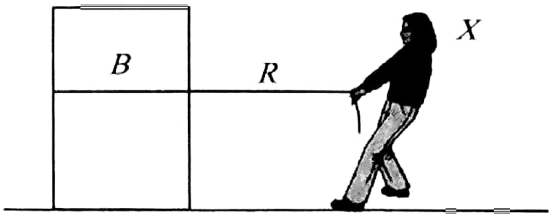
..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

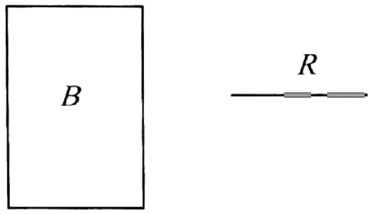
..........................................................................................................

(8) (2000)




රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි X මිනිසෙකු විසින් B ලී පෙට්ටියකට ගැට ගසා ඇති R තිරස් ලණුවක් මගින් රළු තිරස් පෘෂ්ඨයක් දිගේ පෙට්ටිය අදිනු ලබයි.

a) i) B පෙට්ටිය හා R ලණුව මත ක්‍රියා කරන **තිරස් බල** පහත පෙන්වා ඇති රූපවල ලකුණු කරන්න.
(එක් එක් බලය ලකුණු කිරීම සඳහා පහත අංකනය භාවිතා කරන්න.)
$F_{RX}$ - මිනිසා විසින් ලණුව මත යොදන බලය
$F_{RB}$ - පෙට්ටිය මගින් ලණුව මත යොදන බලය
$F_{BR}$ - ලණුව මගින් පෙට්ටිය මත යොදන බලය
F - පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය)




ii) ඉහත බල අතරෙන් ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා යුගලය ලෙස සැලකිය හැක්කේ කුමක් ද?

.......................................................................................................................................

b) මිනිසා විසින් 100 N බලයක් යොදා ලණුව අදින විට ද පෙට්ටිය තවදුරටත් නිසලව පවතී. මේ අවස්ථාවේ දී පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන ඝර්ෂණ බලය කොපමණ ද?

.......................................................................................................................................

c) i) මිනිසා විසින් ලණුව 150 N බලයකින් අදින විට පෙට්ටිය චලිත වීමට ආසන්නතම අවස්ථාවේ පවතී. මේ මොහොතේ දී ලණුව මගින් පෙට්ටිය මත යෙදෙන බලය කොපමණ ද?

.......................................................................................................................................

ii) පෙට්ටියේ ස්කන්ධය 50 kg නම් පෙට්ටිය හා පෘෂ්ඨය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය ගණනය කරන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

d) i) මිනිසා විසින් යොදන බලය 200 N දක්වා වැඩි කළ විට පෙට්ටිය හා ලණුව $2\ ms^{-2}$ නියත ත්වරණයකින් චලනය වීම ආරම්භ කරයි. ලණුවේ ස්කන්ධය 1 kg නම් ලණු මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන බලය ගණනය කරන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

ii) මේ අවස්ථාවේ දී පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන ඝර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

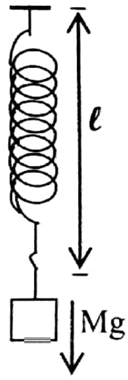
iii) පෘෂ්ඨය සහ පෙට්ටිය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය නිර්ණය කරන්න.

.......................................................................................................................................

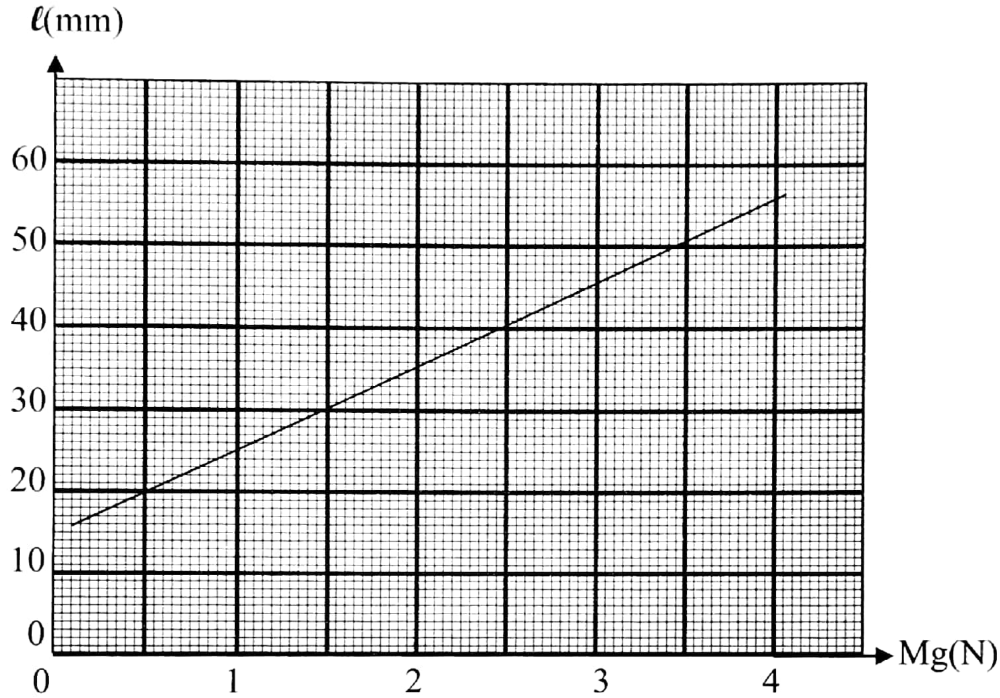
.......................................................................................................................................

**(9)** **(2001)**

පෘෂ්ඨ දෙකක් අතරේ ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය (μ) නිර්ණය කිරීම සඳහා, එක් මුහුණතකට කොක්කක් සවිකොට ඇති ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක්, සැහැල්ලු දුන්නක්, මීටර කෝදුවක් හා ස්කන්ධය (M) 0.1 kg, 0.2 kg, 0.3 kg, 0.4 kg සහ 0.5 kg වන භාර පහක් ඔබට සපයා ඇත. බල මැන ගැනීමට දුන්න ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහා දුන්නේ එක් කෙළවරක් අචල ලක්ෂ්‍යයකට ඈඳ අනෙක් කෙළවරින් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, දී ඇති භාර එල්ලනු ලැබේ.




දුන්න මත යොදන බලය (Mg) හා ඊට අනුරූප දුන්නේ දිග (ℓ) පහත දක්වා ඇති ආකාරයෙන් ප්‍රස්තාරගත කරනු ලැබේ.




a) ලී කුට්ටිය දුන්නේ එල්ලූ විට දුන්නේ දිග 30 mm වන බව සොයා ගන්නා ලදී. ඉහත ක්‍රමාංකන ප්‍රස්තාරය භාවිත කොට ලී කුට්ටියේ **ස්කන්ධය** නිර්ණය කරන්න.

.............................................................................................................................................

b) දැන් කුට්ටිය තිරස් මේසයක් මත තබා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දුන්න කොක්කට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ඊළඟට ලී කුට්ටිය යම්තමින් සර්පණය වීම ආරම්භ වන තෙක් දුන්න තිරස්ව අදිනු ලැබේ. මෙය සිදුවන විට දුන්නේ දිග (*l*) මැන ගනු ලැබේ.

සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය F පෘෂ්ඨ අතර අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R සහ μ සමග දක්වන සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

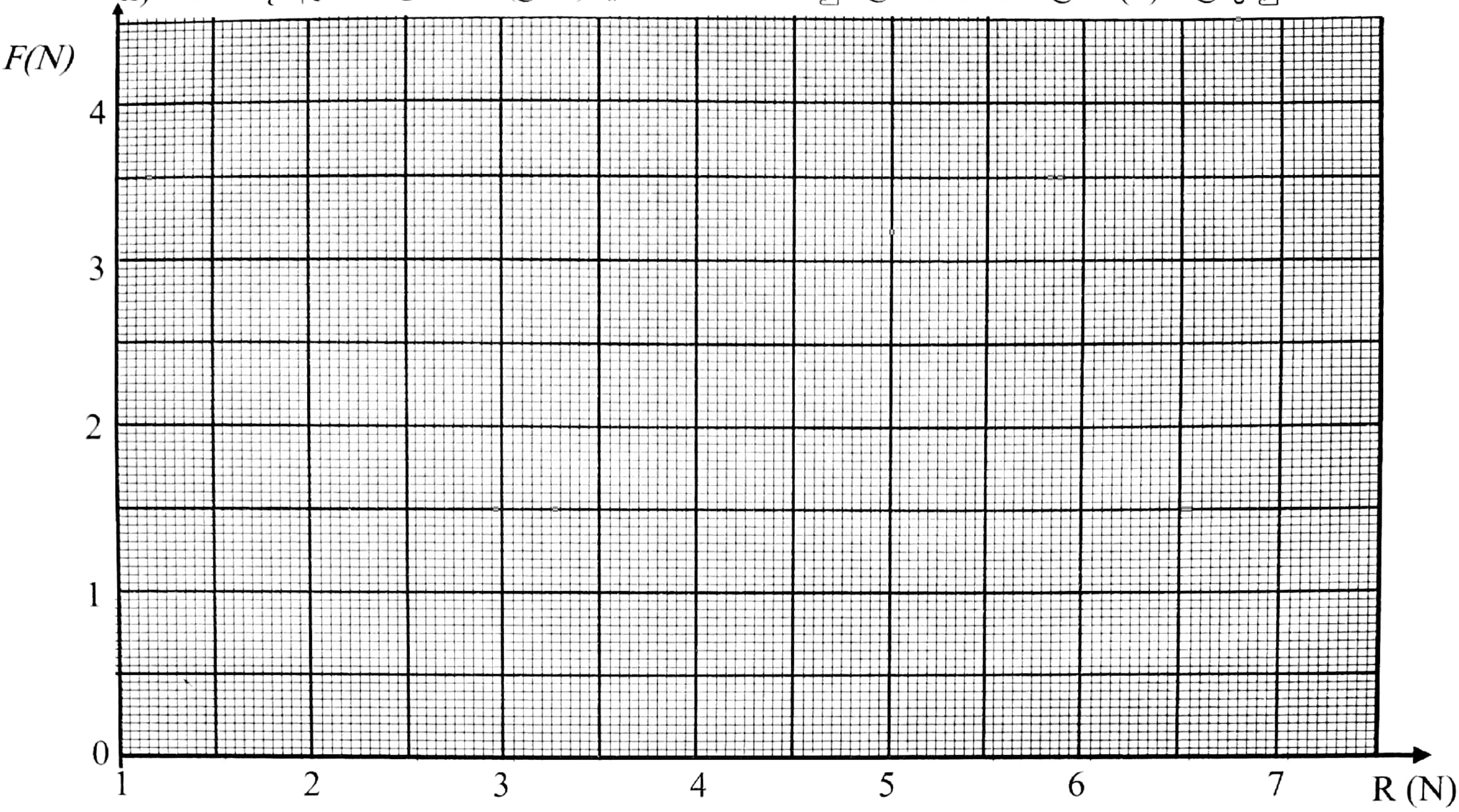
.............................................................................................................................................

c) එක් එක් භාරය ලී කුට්ටිය මත තබා (b) හි සඳහන් පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ නැවත කරනු ලැබේ. එසේ ලබාගත් *l* හි අගයයන් පහත වගුවේ දී ඇත.

| | R(N) | *l*(mm) | F(N) |
|---|---|---|---|
| කුට්ටිය කිසිදු භාරයක් නොමැතිව | | 25 | |
| කුට්ටිය + 0.1 kg භාරය | | 30 | |
| කුට්ටිය + 0.2 kg භාරය | | 35 | |
| කුට්ටිය + 0.3 kg භාරය | | 41 | |
| කුට්ටිය + 0.4 kg භාරය | | 48 | |
| කුට්ටිය + 0.5 kg භාරය | | 55 | |

i) R අගයයන් ගණනය කරමින් හා අනුරූප F අගයයන් ලබා ගනිමින් ඉහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ii) පහත දී ඇති ජාලකයේ (grid) ඉහත F සහ R යුගලයන් කතිරවලින් (x) සලකුණු කරන්න




iii) ඉහත ලක්ෂ්‍ය හරහා ඇඳිය හැකි හොඳම සරල රේඛාව සටහන් කරන්න.

iv) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයා එනයින් μ සඳහා අගයයන් නිර්ණය කරන්න.

..........................................................................................................................

..........................................................................................................................

v) මීටර කෝදුව ආධාරයෙන් *l* මැනීම සඳහා (b) හි දී යොදා ගත හැකි වඩාත් ම උචිත ක්‍රියාමාර්ගය කුමක්ද?

..........................................................................................................................

..........................................................................................................................

..........................................................................................................................

..........................................................................................................................

(10) **(2003)**

පොල්තෙල් හි ඝනත්වය සෙවීම සඳහා කරනු ලබන පරීක්ෂණයක දී ඔබට පහත දෑ සපයා ඇත.

1) සුදුසු පරිමාණ සහිත සිරස් රාමුවකට සවිකළ U – නළයක්

2) ජලය සහ පොල්තෙල් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයක් 3) පුනීල

(a) (i) ජලය හා පොල්තෙල් කඳන්වල මට්ටම් හා ඒවායෙහි පොදු අතුරු මුහුණත පැහැදිලි ව පෙන්වමින් පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමේ නම් කරන ලද රූප සටහනක් අඳින්න.

(ii) ඔබ ලබා ගතයුතු මිනුම් දෙක ඉහත අඳින ලද රූපයේ $h_1$ සහ $h_2$ ලෙස සලකුණු කරන්න.

(b) පොල්තෙල් හා ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් $d_1$ හා $d_2$ මගින් දෙනු ලබයි නම් $d_1$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් $d_2$, $h_1$ හා $h_2$ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

(c) (i) $d_1$ නිර්ණය කර ගැනීමට ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති ක්‍රියා පිළිවෙලවල් අතුරෙන් නිවැරදි ක්‍රියා පිළිවෙළ තෝරන්න.

(1) අනුරූප බාහුවට තවත් ජලය එකතු කිරීම.

(2) අනුරූප බාහුවට තවත් පොල්තෙල් එකතු කිරීම.

.......................................................................................................................................

(ii) අනෙක් ක්‍රියාපිළිවෙල තෝරා නොගැනීමට නිවැරදි හේතුව දෙන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

(iii) එවැනි ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය 0.87 බව සොයා ගන්නා ලදී. පොල්තෙල්හි ඝනත්වය නිර්ණය කරන්න. (ජලයෙහි ඝනත්වය $= 10^3 \text{ kg m}^{-3}$)

.......................................................................................................................................

(d) පරීක්ෂණයේ දී U නළයට ප්‍රථමයෙන් වත්කළ යුත්තේ කුමන ද්‍රවය ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

(e) පොල්තෙල් හි ඝනත්වය 0.1 ක භාගික දෝෂයක් සහිත ව නිර්ණය කිරීමට ඔබට අවශ්‍ය නම් ද්‍රව කඳක තිබිය යුතු අවම උස කොපමණ ද?

ද්‍රව කඳක උස 1 mm නිරවද්‍යතාවයකින් මැනිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

(ඉඟිය : ඝනත්වයේ භාගික දෝෂය $\left(\frac{\Delta d}{d}\right) = 2 \times$ ද්‍රව කඳක උසෙහි භාගික දෝෂය $\left(\frac{\Delta h}{h}\right)$)

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

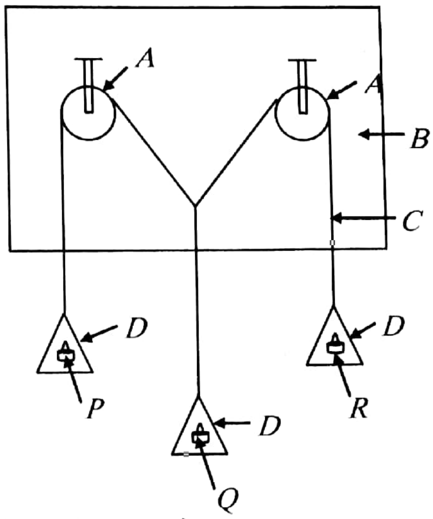
(f) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලය වෙනුවට රසදිය භාවිතා කිරීමේ ඇති පරීක්ෂණාත්මක අවාසිය කුමක් ද?

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

(11) **(2005)**

බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පාසල් පරීක්ෂණාගාරයක් තුළ දී භාවිතා කරනු ලබන සැකැස්මක් රූපයේ දැක්වේ.




A - සුමට කුඩා කප්පි

B- අල්පෙනෙත්ති මගින් සුදු කඩදාසියක් සවිකොට ඇති සිරස් අඳින පුවරුව

C - සැහැල්ලු තන්තුව

D- සැහැල්ලු තරාදි තැටි

P, Q සහ R – භාර

a) මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතමවල ලයිස්තුවක් දෙන්න.

.......................................................................................................

.......................................................................................................

b) කප්පිවල ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය හැකි දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරනුයේ කෙසේ ද?

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

c) ඉහත සැකැස්ම ඔබ හට සකසා දී ඇත්නම් බල සමාන්තරාස්‍රය මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා පියවර ලුහුඬින් දක්වන්න.

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

.......................................................................................................

d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සැහැල්ලු තන්තු භාවිත කළ යුතුය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

.......................................................................................................

e) සමාන්තරාස්‍රය නිවැරදිව සම්පූර්ණ කිරීමෙන් පසුව අදාළ විකර්ණයේ දිශාව හරියටම සිරස් නොවන බව ශිෂ්‍යයෙකුට පෙනී ගියේය. මෙයට හේතුවක් දෙන්න.

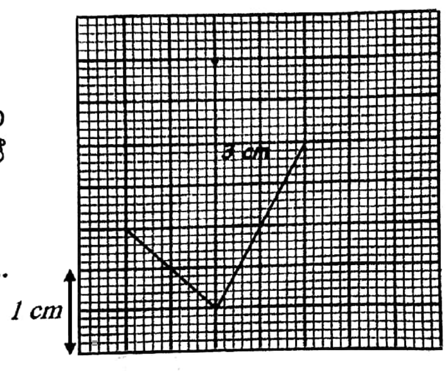
.......................................................................................................

f) තුලා තැටි සැහැල්ලු නොවේ නම් මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කිරීම සඳහා ඔබ කළ යුත්තේ කුමක් ද?

.......................................................................................................

.......................................................................................................

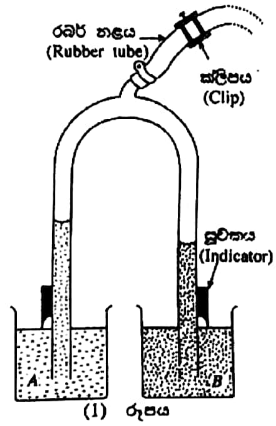
g) ශිෂ්‍යයෙකු විසින් මෙම සැකසුම, ගලක බර සෙවීම සඳහා භාවිතා කරන ලදී. බල සමාන්තරාස්‍රයේ අදාළ පැති රූපයේ පෙන්වා ඇත. ගලෙහි බර අගයන්න. (1 cm = 2N)




.......................................................................................................

(12) (2009)

ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය මැනීමට පාසල් විද්‍යාගාරයක භාවිතා කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයේ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් (1) රූපයේ දක්වේ. ජලය සහ ද්‍රවය පිළිවෙළින් A සහ B ලෙස රූපයේ නම් කර ඇත.




(1) රූපය

(a) (i) පාසල් විද්‍යාගාරයක් සමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයක බාහු දෙකේ ඇති නළයේ විෂ්කම්භය සඳහා ආසන්න අගයක් වලින් දෙන්න.

..........................................................................................

..........................................................................................

(ii) පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය නමුත් දී ඇති රූපයේ පෙන්වා නොමැති මිනුම් උපකරණය නම් කරන්න.

..........................................................................................

(iii) ඔබ හෙයාර් උපකරණයේ බාහු තුළ ජල සහ ද්‍රව කඳන් ස්ථාපනය කර එය පවත්වා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

..........................................................................................

..........................................................................................

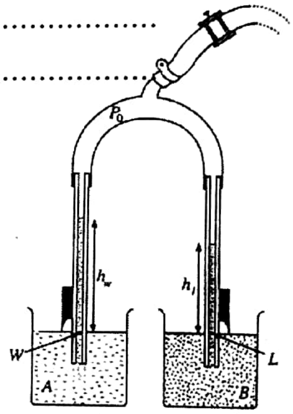
..........................................................................................

..........................................................................................

(iv) U – නළ ක්‍රමයට වඩා මෙම ක්‍රමයේ ඇති විශේෂ වාසිය කුමක් ද?

..........................................................................................

..........................................................................................




(2) රූපය

(b) ද්‍රවයක ඝනත්වය මෙන්ම පෘෂ්ඨික ආතතිය ද නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් හෙයාර් උපකරණයේ බාහු දෙක ම අභ්‍යන්තර අරය r වන සර්වසම කේශික නළ දෙකකින් ආදේශ කර (2) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට උපකරණය විකරණය කළේ ය.

(i) $P_0$ c, සහ ද්‍රව මාවකවලට ඉහළින් ඇති වාතයේ පීඩනය සහ පිළිවෙළින් ජලයේ සහ ද්‍රවයේ කඳන්වල උස ($h_w$, $h_l$) ලෙස ද ඝනත්ව ($d_w$, $d_l$) ලෙස ද පෘෂ්ඨික ආතති ($T_w$, $T_l$) ලෙස ද සලකන්න.

$P_W$ සහ $P_L$ යනු පිළිවෙළින් W සහ L ලක්ෂ්‍යවල පීඩන නම් $P_W$ සහ $P_L$ සඳහා ප්‍රකාශන අදාළ පරාමිති ඇසුරෙන් ලියන්න.
ජලයේ සහ ද්‍රවයේ වීදුරු සමඟ ස්පර්ශ කෝණ ශූන්‍ය ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

$P_W$ ..........................................................................................

..........................................................................................

$P_L$ ..........................................................................................

..........................................................................................

(ii) එනයින් $h_W$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් $y = mx + c$ ආකාරයට $h_l$, $d_w$, $T_w$, $T_l$, r සහ g ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

..........................................................................................

..........................................................................................

(iii) ඔබ $h_l$ එදිරියේ $h_W$ ප්‍රස්තාරය ඇඳි විට සහ $d_w$, $T_w$, $T_l$, r සහ g හි අගයයන් දන්නේ නම් $T_l$ සහ $d_l$ නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගත යුතු රාශීන් මොනවාද?

$T_l$ නිර්ණය කිරීමට ..........................................................................................

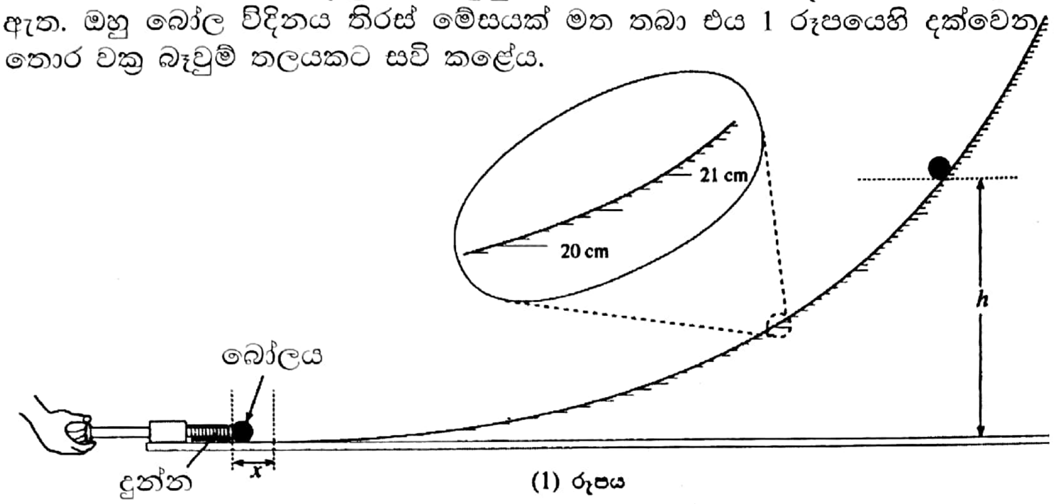
$d_l$ නිර්ණය කිරීමට ..........................................................................................

(iv) ජල සහ ද්‍රව කඳන්හි උස සැමවිටම හැකි තරම් ඉහළ අගයක තිබීම සුදුසු මන් ද?

..........................................................................................

(13) **(2010)**

බෝල විදිනයකට සම්බන්ධ කරන ලද දුන්නක දුනු නියතය $k$ සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර ඇත. ඔහු බෝල විදිනය තිරස් මේසයක් මත තබා එය 1 රූපයෙහි දක්වෙන ආකාරයට සර්ෂණයෙන් තොර වක්‍ර බෑවුම් තලයකට සවි කළේය.




(1) රූපය

ශිෂ්‍යයා දුන්න එහි ස්වභාවික දිගේ සිට $x$ දුරකින් සම්පීඩනය කර රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට ස්කන්ධය M වන බෝලයක් තැබුවේය. ඉනික්බිතිව බෑවුම් තලය දිගේ පෙරළීමකින් තොරව h උපරිම සිරස් උසකට බෝලය නගින ලෙස ඔහු දුන්න මුදා හැරීමෙන් බෝලය විද්දේය.

සිරස් උස h මැනීමට, ශිෂ්‍යයා නියාමාකාරයෙන් ක්‍රමාංකනය කරන ලද බෑවුම් තලය දිගේ ලකුණු කළ පරිමාණයක් භාවිතා කර ඇත.

(a) බෑවුම් තලයේ ලකුණු කර ඇති පරිමාණයේ කුඩාම මිනුම ලියා දක්වන්න.

..............................................................................................................................................

(b) දුන්න $x$ දුරකින් සම්පීඩනය කළ විට දුනනේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් $k$ සහ $x$ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

..............................................................................................................................................

(c) දුන්න මුදා හැරීමෙන් පසුව, බෝලය h උසට ළඟා වූ විට එය ලබා ගන්නා ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය (U) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

..............................................................................................................................................

(d) (b) සහ (c) හි ඔබේ ප්‍රකාශන භාවිතයෙන් උස $h$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, $x$, $k$ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. (දුන්නේ ගබඩා වූ මුළු ශක්තිය බෝලය ලබා ගන්නා බව උපකල්පනය කරන්න.)

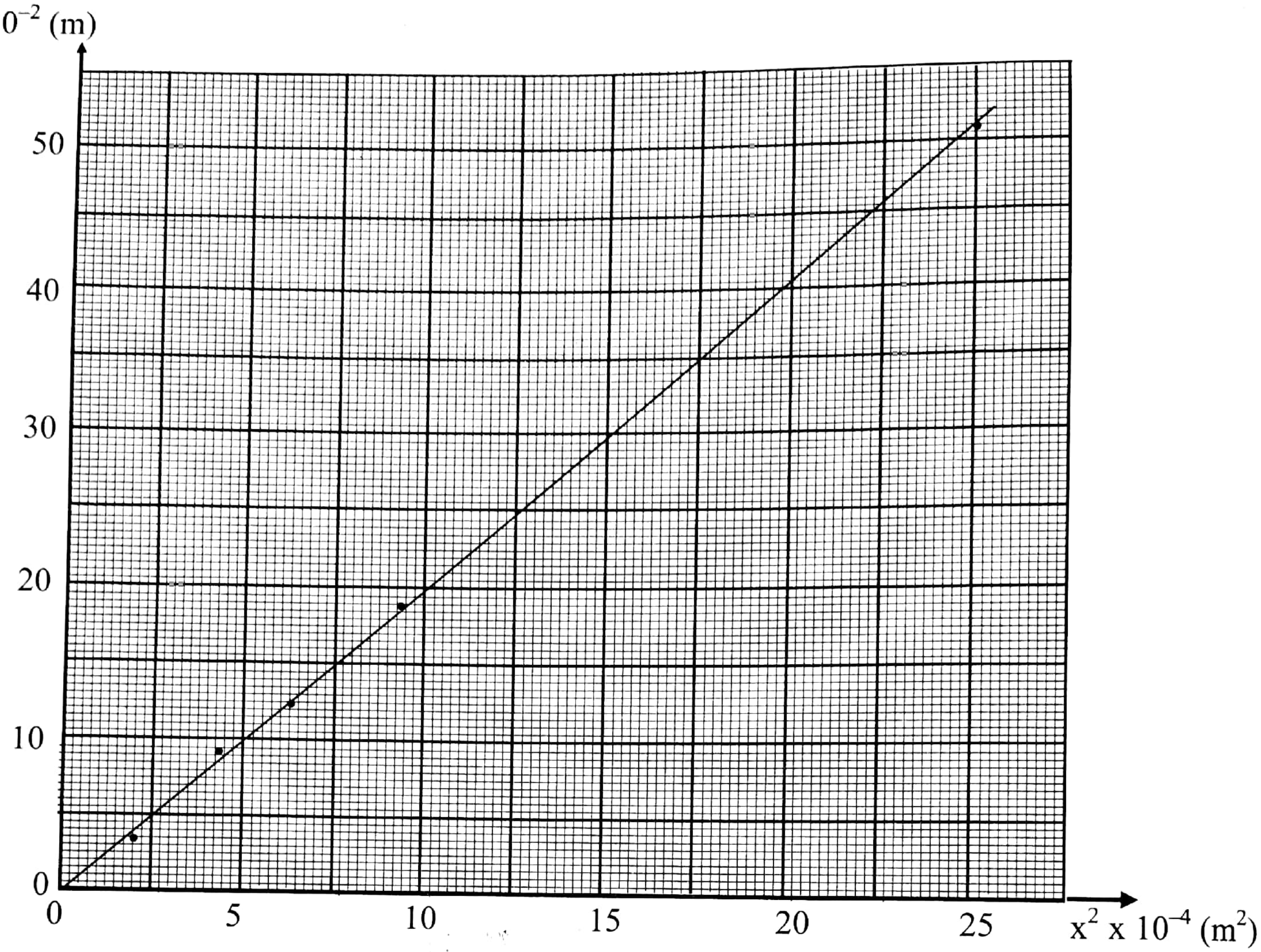
..............................................................................................................................................

..............................................................................................................................................

(e) (d) හි ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ භාවිතා කළ මූලධර්මය නම් කරන්න.

..............................................................................................................................................

(f) දුනු නියතය $k$ සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයා 2 රූපයෙහි දැක්වෙන ආකාරයට $x^2$ එදිරියෙන් $h$ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ ඇත.




2 රූපය

(i) ප්‍රස්තාරය අසතුටුදායක යැයි ගුරුවරයා පවසයි. එය අසතුටුදායක යැයි ඔබ සිතන්නේ ඇයි?

.............................................................................................................................................

(ii) ප්‍රස්තාරය වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ ගන්නා ක්‍රියාමාර්ගය කුමක්ද?

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(g) වැඩි දියුණු කරන ලද ප්‍රස්තාරයකින් ලබා ගන්නා ලද අනුක්‍රමණ 200 $m^{-1}$ සහ M හි අගය 0.125 kg නම් දුනු නියතය $k$ සොයන්න.

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(h) මෙම පරීක්ෂණයේදී ශිෂ්‍යයා සම්පීඩනය x සහ අනුරූප උස h මනියි. මිනුම් දෙකෙන් කුමන මිනුම අනෙකට වඩා නිවැරදිව ලබා ගත යුතුද? මෙයට හේතුව කුමක්ද?

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

(14) **(2012)**

අක්‍රමවත් හැඩයක් ඇති එහෙත් සුමට පෘෂ්ඨයක් සහිත ගලක ඝනත්වය නිවසෙහි දී පහත සඳහන් අයිතම උපයෝගී කර සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කලේ ය.

* සෘජුකෝණාස්‍රාකාර භාජනයක්
* mm පරිමාණයක් සහිත 30 cm කෝදුවක් (අඩි කෝදුවක්)

ඔහුට පහත සඳහන් අයිතම භාවිත කිරීම සඳහා හැකියාවක් ද ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

ආසන්න 5 m$\ell$ දක්වා ද්‍රව පරිමාවක් ගිනිය හැකි නිවසේ භාවිත කරනු ලබන වීදුරු මිනුම් සරාවක්

අසළ වෙළෙඳසැලක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාවක්

a) 30 cm කෝදුව භාවිත කර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර භාජනයේ පරිමාව සෙවීමෙන් ඔහු පරීක්ෂණය ආරම්භ කලේ ය.

i) ඒ සඳහා ඔහු විසින් ගත යුතු මිනුම් මොනවා ද?

1) .................................................................................. ($x_1$ යැයි ගනිමු)

2) .................................................................................. ($x_2$ යැයි ගනිමු)

3) .................................................................................. ($x_3$ යැයි ගනිමු)

ii) ඉහත සඳහන් මිනුම් තුන ගැනීමට සාමාන්‍ය 30 cm කෝදුවක් (අඩි කෝදුවක්) භාවිත කිරීමේ දී ඉන් එක් මිනුමක නිරවද්‍යතාවය අඩුවිය හැක.

එම මිනුම කුමක් ද? ..............................................................................

එයට හේතුව කුමක් ද? ..............................................................................

..............................................................................

b) ඉන් පසු ඔහු ගල හොඳින් සෝදා, වියලා, (1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි භාජනය තුළ තැබුවේ ය. ඉන් අනතුරුව ඔහු මිනුම් සරාව භාවිත කර මනින ලද ජල ප්‍රමාණයකින් භාජනයේ ඉතිරි පරිමාව එහි කට දක්වා පිරවූයේ ය. එසේ මැන එකතු කරන ලද ජලයේ පරිමාව V යැයි සිතමු.

(1) රූපය

i) ගලෙහි පරිමාව $V_0$ සඳහා V, $x_1$, $x_2$ සහ $x_3$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$V_0$ = ..............................................................................................

ii) එකම පරිමාව සහිත එහෙත් පටු කටකින් යුත් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ භාජනයක් තෝරා ගැනීමට ඔහුට හැකියාවක් ඇතිනම් මෙම පරීක්ෂණය සඳහා එවැනි භාජනයක් තෝරා ගැනීම වාසිදායක වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

**(2) රූපය**

..............................................................................

..............................................................................

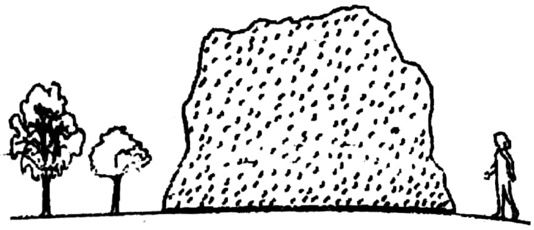
c) i) ගලෙහි ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ඔහු විසින් ගත යුතු අනෙක් මිනුම කුමක් ද?

.............................................................................. (P යැයි සිතමු)

ii) එනයින් ඉහත අර්ථ දක්වා ඇති සංකේත ඇසුරෙන් ගලෙහි ඝනත්වය ($d_0$) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$d_0$ = ..............................................................................................

d) ඉහත පරීක්ෂණයෙන් ඔබ ලද දැනුම භාවිත කර (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති සමතලා පොළොවක් මත පිහිටා ඇති විශාල ගලක ස්කන්ධය නිමානනය කිරීමේ ඔබට අවශ්‍ය යැයි සිතන්න. දන්නා ඕනෑම පරිමාවක් සහිත ලී පෙට්ටි සෑදීමේ සහ දන්නා ප්‍රමාණයන්ගෙන් යුත් ලී ව්‍යුහයන් සෑදීමේ හැකියාවක් සහ ඒ සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඔබට ඇති බවත් ජලය වෙනුවට සිහින් වැලි අවශ්‍ය තරම් ප්‍රමාණයක් ඇති බවත් උපකල්පනය කරන්න.



(3) රූපය

i) ගලෙහි පරිමාව සෙවීම සඳහා ඔබ යෝජනා කරන ක්‍රමයක ප්‍රධාන පියවර ලියා දක්වන්න.

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

ii) ඉහත d) යටතේ දී ඇති ද්‍රව්‍ය භාවිත කර වැලි පරිමාව මැනීම සඳහා කුමන ආකාරයේ මිනුම් උපකරණයක් තනා ගත හැකි ද?

.......................................................................................................................

iii) ගලෙහි ස්කන්ධය නිමානනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනෙක් භෞතික රාශිය කුමක් ද?

.......................................................................................................................

iv) ඉහත d) iii) හි දැක් වූ රාශිය මැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

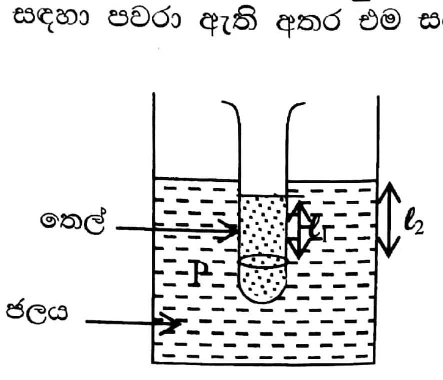
.......................................................................................................................

.......................................................................................................................

(15) (2013)

ආකිමිඩිස් මූලධර්මය භාවිත කොට දී ඇති තෙල් වර්ගයක ඝනත්වය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා ජලයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තෙල් අඩංගු තුනී බිත්තියක් සහිත වීදුරු පරීක්ෂා නලයකින් සහ ජලය සහිත පාරදෘශ්‍ය වීදුරු බඳුනකින් සමන්විත ඇටවුමක් සපයා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරීක්ෂා නලය ජලයේ සිරස්ව ඉපිලේ. P හිදී නළයේ බිත්තිය වටා වර්ණවත් වළල්ලක් පැහැදිලි ලෙස සලකුණු කර ඇති අතර උස මැනීම සඳහා එය යොමුවක් ලෙසට භාවිත කළ හැක. පහත සංකේත ඇටවුමට අදාළ විවිධ පරාමිති සඳහා පවරා ඇති අතර එම සංකේත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා භාවිත කරන්න.

A – වළල්ලට ඉහළින් නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය
V – වළල්ලට පහළින් නළයේ පරිමාව
$\ell_1$ – වළල්ලට ඉහළින් ඇති තෙල් කඳේ උස
$\ell_2$ – වළල්ලට ඉහළින් ඇති ජල කඳේ උස
M – හිස් පරීක්ෂා නළයේ ස්කන්ධය
d – තෙලෙහි ඝනත්වය
$d_w$ – ජලයේ ඝනත්වය (දී ඇත)




a) නළය තුළ ඇති තෙල්වල බර සඳහා ප්‍රකාශනයක් V, A, $\ell_1$, d සහ g ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

.......................................................................................................................

b) තෙල් සමග නළයේ මුළු බර W සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

W.......................................................................................................................

c) නළය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

U:..............................................................................................................

d) i) W සහ U අතර පවතින සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

..............................................................................................................

ii) $\ell_2 = m\ell_1 + c$ ආකාරයේ සම්බන්ධතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා ඉහත d) i) හි ඔබ දුන් සම්බන්ධතාවයේ W සහ U හි ඇති පරාමිති සකසන්න.

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

iii) ඉහත d) ii) හි ලබාගත් සම්බන්ධතාවය භාවිත කර සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳි විට එම ප්‍රස්තාරය මගින් තෙලෙහි ඝනත්වය d ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නේ කෙසේ ද?

..............................................................................................................

e) ඔබගේ පරීක්ෂණය සඳහා පහත මිනුම් උපකරණ දී ඇත.
මීටර් භාගයේ කෝදුවක්, ව'නියර් කැලිපරයක් සහ චල අන්වීක්ෂයක්

i) දී ඇති උපකරණ අතුරෙන් $\ell_1$ සහ $\ell_2$ මැනීමට වඩාත්ම සුදුසු උපකරණය කුමක් ද?

..............................................................................................................

ii) ඔබ e) i) යටතේ සඳහන් කළ උපකරණය භාවිත කර $\ell_1$ සහ $\ell_2$ මැනීමට අදාළ පාඨාංක ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

f) පරීක්ෂා නළයේ බිත්තිය සිහින් වෙනුවට ඝනකම් වූයේ නම් ඔබ d) ii) ලබාගත් ප්‍රකාශනයෙහි $m$ ට අනුරූප ප්‍රකාශනය $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$, ලෙස ලැබේ. මෙහි $A_i$ සහ $A_e$ යනු පිළිවෙලින් වළල්ලට ඉහළින් වන නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය හා බාහිර හරස්කඩ වර්ගඵලයයි.

i) $A_i$ හා $A_e$ නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම් කවරේ ද?

$A_i$ සඳහා..............................................................................................................

$A_e$ සඳහා : ..............................................................................................................

ii) $x_i$ සහ $x_e$ මිනුම් ලබා ගැනීමට ඉහත (e) දී ඇති මිනුම් උපකරණ අතුරින් තෝරාගත් සුදුසු උපකරණ භාවිත කරන්නේ කෙසේ ද?

$x_i$ මැනීමට : ..............................................................................................................

$x_e$ මැනීමට: ..............................................................................................................

(01) **(1981 නව)**

පදවන්නා ද සමග මෝටර් සයිකලයක බර 200 kg වේ. එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කර (බ්‍රේක්) රෝධක තද නොකර තිරස් මාර්ගයක ගමන් කරන විට එහි වේගය 20 $ms^{-1}$ සිට 10 $ms^{-1}$ දක්වා අඩුවීමට තත්පර 5ක් ගත වේ.

(a) මෝටර් රථය මත ක්‍රියාකරන මන්දන ඝර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

$a = \frac{v-u}{t}$ $a = -2\ ms^{-2}$ බලය = ma මන්දන බලය = 400 N

$a = \frac{10-20}{5}$ මන්දනය = 2 $ms^{-2}$ $= 200 \times (-2)$ N

$= -400$ N

(b) මෙම මෝටර් සයිකලය එම පාර මතම 15 $ms^{-1}$ ක නියත වේගයකින් ගමන් කරන විට මීටර් 15 ක දුරක දී කෙරෙන ශක්ති ප්‍රතිදානය නිර්ණය කරන්න.

$w = F \times s = 400 \times 15 = 6000$ J

(c) මෙම මෝටර් සයිකලයේ භාවිතා වන පෙට්‍රල් ලීටරයට ජූල 4.0 x $10^7$ ක් ලබාදෙන්නේ ද එය 15 $ms^{-1}$ ක වේගයෙන් ගමන් කරන විට ලීටරයට කිලෝමීටර 40 ක දුරක් ගමන් කරයි ද නම් මීටර් 15 ක දුරක් සඳහා ශක්ති ප්‍රදානය ගණනය කරන්න.

මීටර් 15 ක දුරක් යාමේදී භාවිත වන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය $= \frac{15}{(40 \times 1000)}\ l$

ශක්ති ප්‍රදානය $= \frac{15 \times 4 \times 10^7}{(40 \times 1000)} = 15000$ J

(d) මෙම මෝටර් සයිකල් එන්ජිමේ කාර්යක්ෂමතාවය කොපමණ ද?

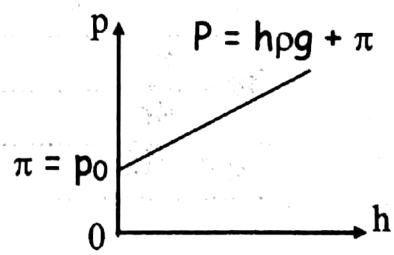
කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{6000}{15000} \times 100 = 40\%$

(e) 15 $ms^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන විට ක්ෂමතාව කොපමණ ද?

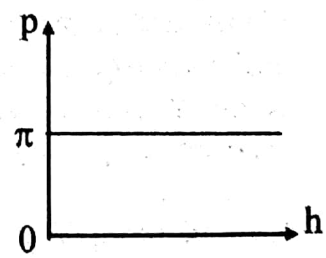
ක්ෂමතාවය $= \frac{6000}{1000} = 6$ kW

02) **(1987)**

(a) i) නිශ්චලව ඇති අසම්පීඩ්‍ය ද්‍රවයක පෘෂ්ඨයේ සිට ගැඹුර h සමග පීඩනය විචලනය වීම නිරූපණය කිරීම සඳහා වායුගෝල පීඩනය $P_0$ ලෙස සලකා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත ප්‍රස්ථාරයේ සටහනක් අඳින්න.



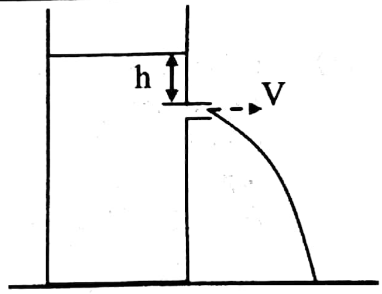

ii) නිශ්චලතාවයේ සිට g ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ නිදහසේ වැටීමට ඉඩ හැරිය බඳුනක් තුළ ද්‍රවය වූයේ නම් එවිට ගැඹුර සමග විචලනය වන අන්දම නිරූපණය කිරීම සඳහා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත ප්‍රස්ථාරයේ කටු සටහන අඳින්න.




iii) ඉහත ඇඳි ප්‍රස්ථාරය එකිනෙකට වෙනස් නම් ඒ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

භාජනය නිදහසේ වැටෙන විට එහි ඇති ද්‍රවය නිසා පතුලට ද්‍රවස්ථිතික පීඩනයක් ඇති නොවේ. නිදහසේ වැටීමකදී භාජනය මත බලපාන පීඩනයේ අගය වායුගෝලීය පීඩනය වේ.

(b) රූපයේ ඇති සිදුරු සහිත බඳුන සමහර අවස්ථා වලදී ගැඹුර අනුව පීඩනයේ විචලනය ආදර්ශනය කිරීම සඳහා භාවිතා කෙරේ. බඳුනේ පැත්තක ඇති සිදුර ඇරිය විට එක් එක් සිදුර පිහිටි ගැඹුර මත රඳා පවත්නා වේගයකින් ජලය පිටතට විදී.




i) බඳුනේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවන ලෙස පවත්වාගෙන ඇති විට ද පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරක පිහිටි සිදුරකින් V නම් කුඩා ජල පරිමාවක් පිටවන විට ද්‍රවස්ථිති පීඩනය මගින් කෙරෙන කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

**ද්‍රවස්ථිති පීඩනය මගින් කරන කාර්යය W නම්,** $w = h\rho g \times v$

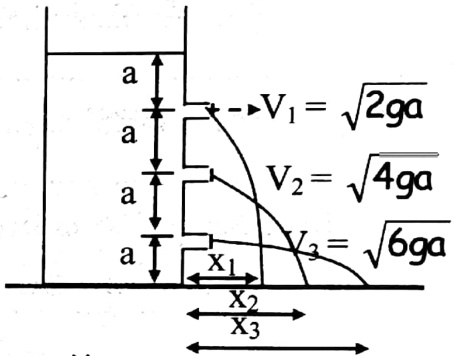
**w = පීඩනය × පිටවූ කුඩා පරිමාව** $w = h\rho g v$

ii) මෙම සම්පූර්ණ කාර්යය පිටවන ජලයට චාලක ශක්තිය සපයන මෙන් උපකල්පනය කර පිටවන ජලයේ වේගය V දැක්වෙන ප්‍රකාශය $\sqrt{2gh}$ බව පෙන්වන්න.

$h\rho g v = \frac{1}{2} m v^2$ $\quad h = \frac{1}{2} v^2$

$h\rho g v = \frac{1}{2}(\rho v) v^2$ **මෙහි** $m = v\rho$ $\quad v = \sqrt{2gh}$

(c) එකිනෙක අතර සිරස් පරතරය a වෙනසේ සිදුරු තුනක් බඳුනක බිත්තියේ රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට පිහිටා ඇත. මෙම බඳුනේ ජල මට්ටම පතුලේ සිට 4a උසක නියතව පවත්වාගෙන ඇත. සිදුරු වලින් පිටවන ජල පහර වල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන ලෙස තිබීමට ශිෂ්‍යයෙකු විසින් $X_1 = a$, $X_2 = 2a$ සහ $X_3 = 3a$ ලෙස පහත දැක්වෙන රූපයේ අඳින ලදී.




$X_1$ , $X_2$ සහ $X_3$ සඳහා අගයයන් a ඇසුරෙන් ගණනය කර ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුර නිවැරදි දැයි බලන්න.

$t_1 = \frac{x_1}{\sqrt{2ga}}$ $\quad t_2 = \frac{x_2}{\sqrt{4ga}}$ $\quad t_3 = \frac{x_3}{\sqrt{6ga}}$

$\downarrow S = ut + \frac{1}{2}at^2$

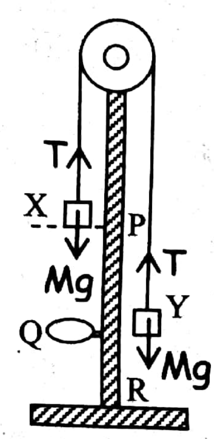
$\downarrow 3a = 0 + \frac{1}{2} \times g \times \frac{x_1^2}{2ga}$ $\quad \downarrow 2a = \frac{1}{2} \times g \times \frac{x_2^2}{4ga}$ $\quad a = \frac{1}{2} \times g \times x_3^2$

$3a = \frac{x_1^2}{4a}$ $\quad x_2 = 4a$ $\quad x_3 = \sqrt{12a}$

$x_1 = \sqrt{12a}$ **ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුර වැරදිය.**

(03) **(1988)**

ස්කන්ධයක් නොමැති සර්ෂණ රහිත කප්පියක් වටා යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට එකිනෙකෙහි ස්කන්ධය M වූ X හා Y යන සර්වසම වස්තු දෙකක් ඇඳා ඇත. ආරම්භයේ දී තන්තුව බුරුල් නොවන පරිදි වස්තු නිශ්චලව රඳවා පසුව සෙමින් මුදා හරින ලදී.




(a) X මත ද Y මත ද ක්‍රියාකරන බල දෙන ලද රූප සටහනෙහි ඇඳ දක්වන්න.

(b) X, Y සහ තන්තුවෙන් සමන්විත (s) පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය කුමක් ද?

**ශූන්‍ය වේ.**

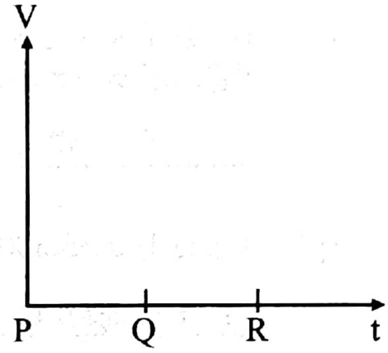
(c) ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට වස්තු මුදාහැරීමෙන් පසු s පද්ධතියට කුමක් වේද?
ඔබේ පිළිතුර සනාථ කරන සම්පූර්ණ භෞතික නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

පද්ධතිය සමතුලිත වේ.

නිව්ටන්ගේ පළමුවැනි නියමය

සෑම වස්තුවක්ම නිශ්චලව පවතී. එසේ නැතහොත් නියත ප්‍රවේගයෙන් යුතුව සරල රේඛාවක් දිගේ චලනය වේ. මෙය වෙනස් කළ හැක්කේ වස්තුව මත ක්‍රියා කරන අසමතුලිත බලයක් මගිනි.

(d) දැන් තන්තුව බුරුල් නොවන පරිදි X වස්තුව P හි රඳවා ඒ මත ස්කන්ධය m වූ z නම් වස්තුවක් තබා නිශ්චලතාවේ සිට අතහරිනු ලැබේ. P සිට Q මුදුව දක්වා X හි චලිතය නිරූපණය කිරීම සඳහා ප්‍රවේග (V) කාල (t) ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.




(e) දැන් s පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය කුමක්ද?

(s) පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය mg වේ.

(f) Q හිදී X වස්තුව මත ඇති z වස්තුව මුදුව මත රැඳෙන්නට හැර මුදුව හා ස්පර්ශ නොවී ඒ තුළින් නිදහසේ ගමන් කරයි. Q සහ R අතර X හි චලිතය නිරූපණය කිරීම සඳහා (d) හිදී ඇඳි ප්‍රවේග (V) කාල (t) ප්‍රස්ථාරය දික් කරන්න.

(g) s පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන බල සලකමින් (d) හිදී සහ (f) හිදී ඔබ විසින් ඇඳි ප්‍රස්ථාරය භාවිතා කර X හි චලිතයේ ස්වාභාවය විස්තර කරන්න.

P හා Q අතරදී පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය mg වේ. එමනිසා X ඒකාකාර ත්වරණයකින් P හා Q අතරදී ගමන් කරයි.

එහෙත් Q හා R අතරදී පද්ධතිය මත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය වේ. එමනිසා (X) ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරයි.

(04) **(1990)**

ඝනකයක ආකාරයට දී ඇති ඉටි කැබැල්ලක් භාවිතා කර ඉටිවල ඝනත්වය සෙවීමට ඔබට අවශ්‍යව ඇත. ඝනකයෙහි ස්කන්ධය නොදන්නා නමුත් එය 50g පමණ වන බව සොයාගෙන ඇත. පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට පහත සඳහන් උපකරණ සපයා ඇත.

1) මීටර් කෝදුවක් 2) 50 ග්‍රෑම් බරක් 3) පිහි දාරයක්

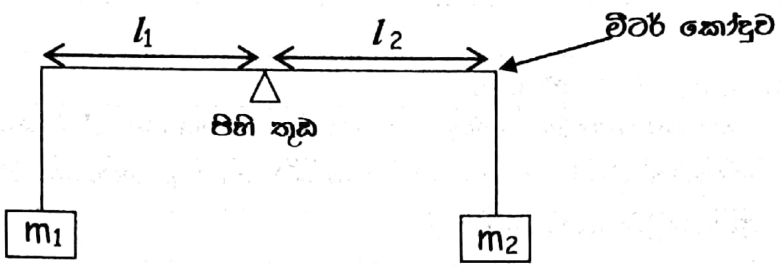
(a) ඝන ද්‍රව්‍යයක ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි පරිමාව සහ ස්කන්ධය ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$ඝනත්වය\ (\rho) = \frac{ස්කන්ධය\ (m)}{පරිමාව\ (v)}$$

(d) පරිමා මිනුම ඉහත දී ඇති උපකරණයක් භාවිතා කොට ඔබ ඝනකයෙහි පරිමාව සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

ඝනකයේ පැති මීටර් රූලක් ඇසුරෙන් මැන දිග × පළල × උස මගින් පරිමාව ගණනය කර ගත හැකිය

(e) ස්කන්ධ මිනුම ස්කන්ධය සොයාගනු ලබන්නේ ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිතා කොටගෙන ය. මීටර් කෝදුවෙහි ස්කන්ධය සැලකිල්ලට නොගෙන සනකයෙහි ස්කන්ධය සෙවීමට භාවිතා කළ හැකි පරීක්ෂණ සැකැස්මක රූප සටහනක් ඇඳ එහි කොටස් නම් කරන්න.




(f) (c) හි ඔබ විසින් අඳින ලද රූප සටහන මත $m_1$, $m_2$ සහ $I_1$, $I_2$ යන සංකේත භාවිතා කොට පිළිවෙලින් ස්කන්ධ සහ අදාළ දුර නම් කොට එම සංකේත සම්බන්ධ කර ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$m_1 l_1 = m_2 l_2$

(g) $I_1$ සහ $I_2$ හැකිතරම් නිවැරදිව මැනගැනීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා පූර්වෝපායන් මොනවාද?

1. පිහි තුඩේ සිට ස්කන්ධයේ හා ඉටි කැබැල්ලේ කේන්ද්‍රවලට දුර මැනීම.
2. මීටර් රූල පිහි තුඩට ලම්බක වීම.

(h) ඉටි කැබැල්ලේ ස්කන්ධය ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳීමෙන් සොයාගැනීමට ඔබ අදහස් කරන්නේ නම් ඒ සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රමාණවත් පාඨාංක ඔබ ලබාගන්නේ කෙසේද?

$l_1$ (හෝ $l_2$) වෙනස් කරමින් ඊට අනුරූප $l_2$ (හෝ $l_1$) දිග මැනීම.

(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී 50ග්‍රෑම් බරට ආසන්න බරක් ඇති ඉටි කැබැල්ලක් තෝරාගැනීම උචිත වන්නේ ඇයිදැයි දැක්වීමට හේතු දෙකක් ලියන්න.

1. මීටර් රූල දිගේ $l_1$ හා $l_2$ සඳහා උපරිම පරාසය ලබා ගැනීම පිණිස හෝ ප්‍රස්තාරය සඳහා වැඩිපුර ලක්ෂයයන් ලබා ගැනීම පිණිස.
2. දිග මැනීම් පාඨාංක නිවැරදි කර ගැනීමට හෝ $l_1$ හා $l_2$ අගයන් සඳහා විශාල අගයක් ලබා ගැනීම පිණිස

(05) (1992)

සත විසිපහේ කාසි සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් කාසියක ඝනකම t විෂ්කම්භය d සහ ස්කන්ධය m මැන ගනු ලැබීය. ඔහුගේ මිනුම් t = 1.72mm, d = 18.01 mm සහ m = 3.12 g විය.

a) i) d මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා ලද, උපකරණයේ කුඩාම මිනුම mm වලින් කුමක් ද?

0.01 mm (හෝ 1/100 mm)

ii) ඉහත දක්වා ඇති නිරවද්‍යතාවයෙන් ම ඝනකම t සහ විෂ්කම්භය d මැන ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ දී යොදා ගත හැකි මිනුම් උපකරණවල ලැයිස්තුවක් දෙන්න.

1) ඝනකම t

a) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය
b) ගෝලමානය
c) චල අන්වීක්ෂය

2) විෂ්කම්භය d

a) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය

b) චල අන්වීක්ෂය

b) t, d සහ m ඇසුරෙන් කාසිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ඝනත්වය $\rho = \dfrac{4m}{\pi d^2 t}$ හෝ $\dfrac{m}{\pi\left(\dfrac{d}{2}\right)^2 t}$

c) i) ඔබට කාසි විශාල ප්‍රමාණයක් සහ මිනුම් උපකරණය ලෙස මීටර කෝදුවක් දී ඇත්නම් කාසියේ සඳහන් කර ඇති 1/100 mm ක නිරවද්‍යතාවයකින් යුතුව කාසියක ඝනකම t සඳහා සාමාන්‍ය අගයක් ලබා ගන්නා අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

කාසි විශාල ප්‍රමාණයක් එක දිගට අසුරා එහි මුළු දිග මීටර් රූල ආධාරයෙන් මනින්න.
මෙම දිග යොදා ගත් මුළු කාසි සංඛ්‍යාවෙන් බෙදන්න.

ii) මේ සඳහා ඔබට අවම වශයෙන් කාසි කීයක් අවශ්‍යවේ ද?

100

(මීටර් කෝදුවෙන් $\frac{1}{2}$ mm නිවැරදිව මැන ගත හැකිනම් කාසි 50 ක් වුවද සෑහේ)

d) i) මෙයින් එක කාසියක් නූලක් මගින් සංවේදී සිරස් දුන්නක එක් කොනකට ගැටගසා මීටර රූලක් ආධාරයෙන් දුන්නෙහි විතතිය මැන ගනු ලැබී ය. කාසිය වාතයේ ඇති විට දුන්නේ විතතිය $X_a$ වූ අතර කාසිය සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ ගිල්වා ඇති විට විතතිය $X_w$ විය. කාසිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

වාතයේදී කාසියේ බර $= kx_a$

ජලයේදී කාසියේ බර $= kx_w$

කාසිය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය $= \dfrac{kx_a}{kx_a - kx_w} = \dfrac{x_a}{x_a - x_w}$

ii) කාසියේ ස්වභාවය සැලකීමේ දී ජලයේ ගිල්වීමෙන් සොයා ගනු ලබන කාසියේ පරිමාව ඉහතින් (b) හි සඳහන් ක්‍රමයේ එන පරිමාව නිර්ණය කිරීමට වඩා සුදුසු ය. මේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

කාසි පෘෂ්ඨයෙහි කොටන ලද අකුරු සහ වෙනත් සළකුණු නිසා මනිනු ලබන t සහ d හි අගයන් දෝෂ සහිත විය හැකිය.

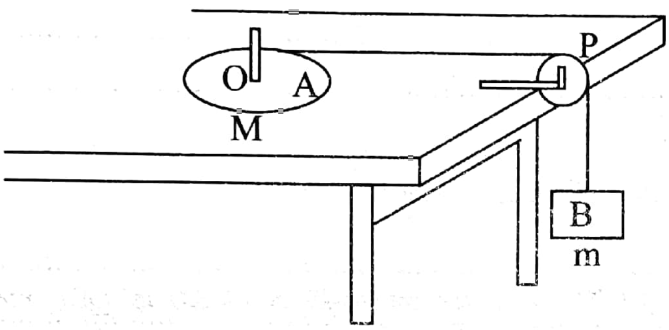
e) A සහ B ලෝහවලින් සමන්විත මිශ්‍ර ලෝහයකින් කාසි සාදා ඇත. මිශ්‍ර ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය 8 ක් වන අතර A සහ B ලෝහ දෙකේ සාපේක්ෂ ඝනත්ව පිළිවෙළින් 3 හා 9 වේ. මිශ්‍ර ලෝහයේ තිබෙන A සහ B ලෝහවල ස්කන්ධ අතර අනුපාතය සොයන්න.

$$\frac{m_A}{3} + \frac{m_B}{9} = \frac{m_A + m_B}{8}$$

$$m_A\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{8}\right) = m_B\left(\frac{1}{8} - \frac{1}{9}\right)$$

$$m_A \times \frac{5}{24} = m_B \times \frac{1}{72}$$

(6) (1997)




ස්කන්ධය M සහ අරය R වූ වෘත්තාකාර හැඩයකින් යුත් ඒකාකාර Aතැටියක් සුමට මේසයක් මත තිරස් ව සවිකර ඇත්තේ එහි O කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන සිරස් සුමට අක්ෂ දණ්ඩක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හැකිවන 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 $I = 1/2 \ MR^2$ 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 : භ්‍රමණ චලිතයක් (කෝණික චලිතයක් ) (වෘත්තාකාර චලිතයක් යෙදුවොත් වැරදිය)

B: රේඛීය චලිතයක් (උත්තාරණ චලිතයක්, සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලිතයක්, සිරස් චලිතයක්)

b) 1) A තැටියේ කෝණික ත්වරණය α ද B භාරයේ ත්වරණය a ද නම් α සහ a අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

$a = R\alpha$

2) තැටිය මත ක්‍රියාකරන ව්‍යාවර්තය Γ සහ α අතර සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

$\tau = I\alpha \qquad (I = \frac{1}{2} MR^2\alpha)$

c) කුඩා කාලයකට පසු ව හදිසියේ ම තන්තුව කැඩුනේ නම් A සහ B හි චලිතයට කුමක් සිදුවේ ද?

A : නියත (ඒකාකාර) කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ.

B: g ගුරුත්වජ ත්වරණයෙන් චලනය වේ. (ගුරුත්වය යටතේ පහළට වැටේ., නිදහසේ පහළට වැටේ)

d) ඉහත (c) හි දැක්වූ ආකාරයට තන්තුව කැඩුනු පසු A තැටිය මතට සමාන අරයකින් ද එහෙත් ස්කන්ධය M/2 ද වූ නිශ්චල ව ඇති දෙවන තැටියක් සමමිතික ව අතහරිනු ලැබේ. තැටි දෙකම එකට ඇලී භ්‍රමණය වන බව පෙනුනි.

1) තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගය සොයාගැනීම සඳහා ඔබ භාවිතා කරන මූලධර්මය කුමක් ද?

**කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය**

2) එම මූලධර්මය සත්‍ය වන්නේ කුමන තත්ත්ව යටතේ ද?

**අක්ෂය වටා බාහිර ව්‍යාවර්ථ ක්‍රියා නොකරන බව**

3) දෙවන තැටිය අතහැරීමට පෙර A තැටියෙහි කෝණික ප්‍රවේගය $\omega_0$ නම් තැටිවල නව කෝණික ප්‍රවේගයෙ හි අගය $\omega_0$ පදය උපයෝගී කරගනිමින් සොයන්න.

$I_1 = \frac{1}{2} MR^2$ සහ $I_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{M}{2}\right)R^2$

මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය $= I_1 + I_2$

$= \frac{3}{4} MR^2$

$I\omega = I_1\omega_0$ මගින්

$\frac{3}{4} MR^2\omega = \frac{1}{2} MR^2\omega_0$

$\omega = \frac{2}{3}\omega_0$

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

1) A කුමන අන්දමේ චලිතයක් ඇති කරයි ද?

**A භ්‍රමණය වෙමින් රේඛීයව චලනය වේ.**

2) A හි කෝණික ත්වරණය (b) (1) හි අගයට ම සමාන ව පවතී ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

**නැත.**

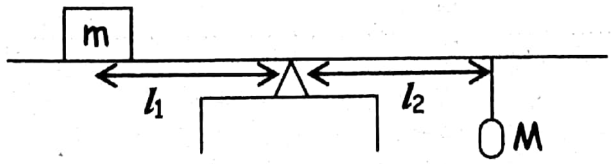
**තන්තුවේ ආතතිය වෙනස් වන බැවින් $\alpha$ වෙනස් වේ.**

(7) **(1999)**

ඝූර්ණ මූලධර්මය ඇසුරින්, වීදුරුවල ඝනත්වය සෙවීමේ පරීක්ෂණයකට, ඔබට පහත සඳහන් දේ පමණක් සපයා ඇත.

(1) විෂමාකාර හැඩයක් ඇති වීදුරු කැබැල්ලක් (ස්කන්ධය M – 50 g)
(2) 0.4g, 4.0g g 40.0 g සහ 400.0 g ස්කන්ධ (m) ඇති පඩි හතරක්
(3) මීටර් රූලක්
(4) ආධාරකයකට සවිකර ඇති පිහියා දාරයක්
(5) ජල බීකරයක්
(6) නූල් කැබැල්ලක්

(a) මීටර් රූලක් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් එය සංතුලනය කිරීමෙන් M ස්කන්ධය සොයා ගැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක සැකැස්මක් අඳින්න. ස්කන්ධ සහ පිහියා දාරයේ සිට ඒවාට ඇති අනුරූප දුරවල් $l_1$ සහ $l_2$ රූපයේ ලකුණු කරන්න.




(b) මීටර් රූල එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් සංතුලනය කිරීමෙන් වන වාසිය කුමක් ද?

**මීටර් රූලේ ස්කන්ධය ගණනයට ඇතුල් නොවීම.**

(c) i) ඉහත (2) හි දී ඇති පඩිවලින් පරීක්ෂණය සඳහා වඩාත්ම සුදුසු කුමක්ද? ඔබගේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

40 g, $l_1$ සහ $l_2$ වඩා නිරවද්‍යව මැනීමට හැකි වීම.

ii) m, $l_1$ සහ $l_2$ ඇසුරින් M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$ml_1 = Ml_2$ ——(1) $\qquad M = m\dfrac{l_1}{l_2}$

(d) i) වීදුරු කැබැල්ලෙහි පිහිටීම වෙනස් නොකොට වීදුරුවල ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ඊළඟ පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවා ද?

වීදුරු කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයෙහි ගිල්වීම සහ m හි පිහිටීම වෙනස් කිරීමෙන් රූල නැවත සංතුලනය කිරීම

ii) ඔබ ලබාගන්නා මිනුම කුමක් ද? ( $l_3$ ලෙස ගනිමු)

පිහි දාරයේ සිට m ට දුර

(e) ජලයේ ඝනත්වය $\rho_w$ , $l_3$ සහ $l_1$ (හෝ $l_2$) (ඇසුරින් වීදුරුවල ඝනත්වය $\rho$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$ml_3 = \left(M - \dfrac{M}{\rho}\rho_w\right) l_2$ ———(2) $\qquad \dfrac{\rho_w}{\rho} = 1 - \dfrac{l_3}{l_1}$

(2)/(1) විට

$\dfrac{l_3}{l_1} = 1 - \dfrac{\rho_w}{\rho} \qquad \rho = \dfrac{\rho_w}{1 - \dfrac{l_3}{l_1}}$

(f) එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම සාදනු ලැබූ එහෙත් ඇතුළත වාත කුහරයක් සහිත වෙනත් විෂමාකාර හැඩයක් ඇති වීදුරු කැබැල්ලක ස්කන්ධය 100 g කි. ඉහත ක්‍රමය මගින් ඝනත්වය සෙවූ විට එම අගය $2.0 \times 10^3$ kg m$^{-3}$ විය. වීදුරුවල ඝනත්වය $2.5 \times 10^3$ kg m$^{-3}$ නම් වාත කුහරයේ පරිමාව සොයන්න.

වීදුරුවේ පරිමාව V සහ කුහරයේ පරිමාව V' නම්

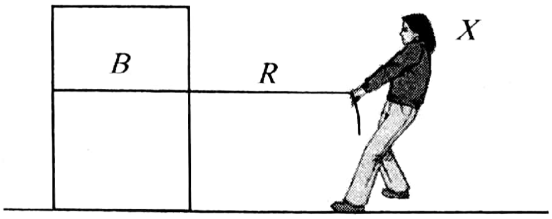
$$V + V' = \frac{100 \times 10^{-3}}{2 \times 10^3}$$

$$V = \frac{100 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^3}$$

$$V' = 100 \times 10^{-3} \times \left(\frac{1}{2 \times 10^3} - \frac{1}{2.5 \times 10^3}\right)$$

$$= 10^{-5}\ m^3$$

(8) **(2000)**




රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි X මිනිසෙකු විසින් B ලී පෙට්ටියකට ගැට ගසා ඇති R තිරස් ලණුවක් මගින් රළු තිරස් පෘෂ්ඨයක් දිගේ පෙට්ටිය අදිනු ලබයි.

a) i) B පෙට්ටිය හා R ලණුව මත ක්‍රියා කරන **තිරස් බල** පහත පෙන්වා ඇති රූපවල ලකුණු කරන්න.

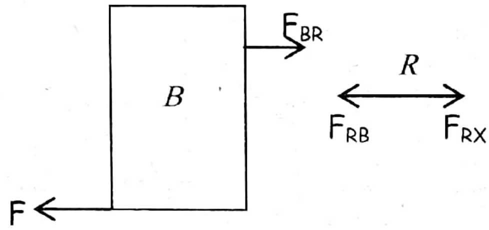
(එක් එක් බලය ලකුණු කිරීම සඳහා පහත අංකනය භාවිතා කරන්න.)

$F_{RX}$ - මිනිසා විසින් ලණුව මත යොදන බලය

$F_{RB}$ - පෙට්ටිය මගින් ලණුව මත යොදන බලය

$F_{BR}$ - ලණුව මගින් පෙට්ටිය මත යොදන බලය

F - පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය)




ii) ඉහත බල අතරෙන් ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා යුගලය ලෙස සැලකිය හැක්කේ කුමක් ද?

$F_{BR}$ සහ $F_{RB}$

b) මිනිසා විසින් 100 N බලයක් යොදා ලණුව අදින විට ද පෙට්ටිය තවදුරටත් නිසලව පවතී. මේ අවස්ථාවේ දී පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන ඝර්ෂණ බලය කොපමණ ද?

100 N

c) i) මිනිසා විසින් ලණුව 150 N බලයකින් අදින විට පෙට්ටිය චලිත වීමට ආසන්නතම අවස්ථාවේ පවතී. මේ මොහොතේ දී ලණුව මගින් පෙට්ටිය මත යෙදෙන බලය කොපමණ ද?

150 N

ii) පෙට්ටියේ ස්කන්ධය 50 kg නම් පෙට්ටිය හා පෘෂ්ඨය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය ගණනය කරන්න.

$\mu s = \frac{150}{500} = 0.3$

d) i) මිනිසා විසින් යොදන බලය 200 N දක්වා වැඩි කළ විට පෙට්ටිය හා ලණුව 2 $ms^{-2}$ නියත ත්වරණයකින් චලනය වීම ආරම්භ කරයි. ලණුවේ ස්කන්ධය 1 kg නම් ලණු මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන බලය ගණනය කරන්න.

ලනුවට → $F = ma$     $F_{RB} = 198$ N

$200 - F_{RB} = 1 \times 2$     $\therefore F_{BR} = 198$ N

ii) මේ අවස්ථාවේ දී පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ඇති කරන ඝර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න.

පෙට්ටියට → $F = ma$     $F = 98$ N

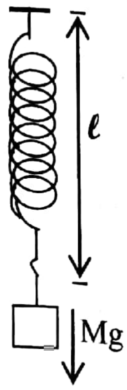
$198 - F = 50 \times 2$

iii) පෘෂ්ඨය සහ පෙට්ටිය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය නිර්ණය කරන්න.

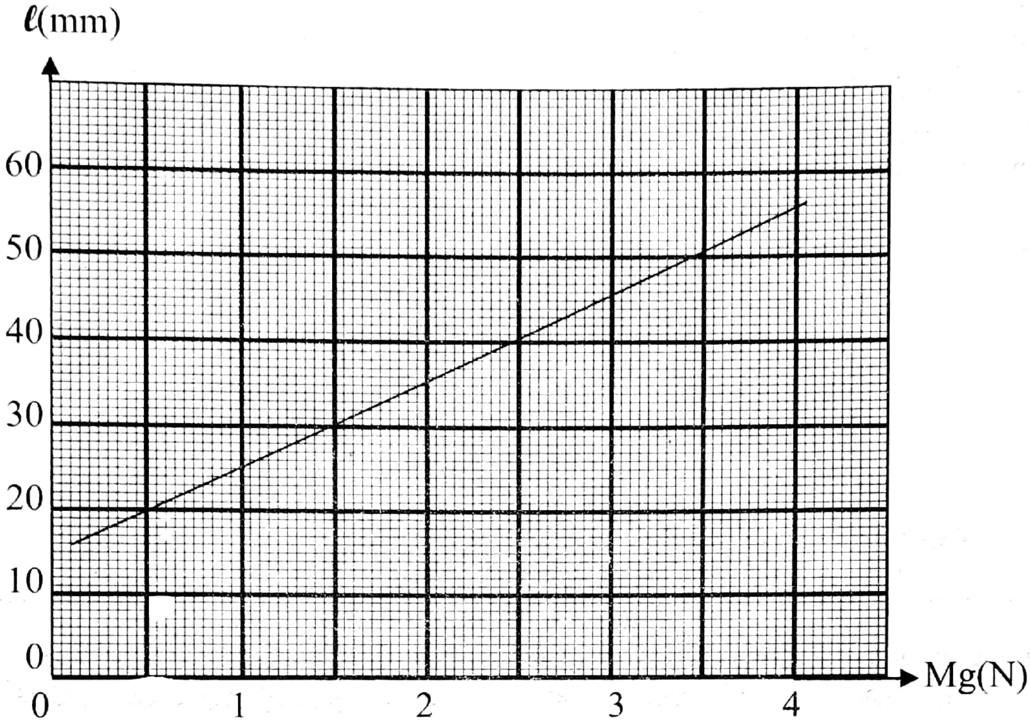
$\mu k = \frac{98}{500} = 0.196$ හෝ $0.2$

(9) **(2001)**

පෘෂ්ඨ දෙකක් අතරේ ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය (μ) නිර්ණය කිරීම සඳහා, එක් මුහුණතකට කොක්කක් සවිකොට ඇති ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක්, සැහැල්ලු දුන්නක්, මීටර කෝදුවක් හා ස්කන්ධය (M) 0.1 kg, 0.2 kg, 0.3 kg, 0.4 kg සහ 0.5 kg වන භාර පහක් ඔබට සපයා ඇත. බල මැන ගැනීමට දුන්න ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහා දුන්නේ එක් කෙළවරක් අචල ලක්ෂ්‍යයකට ඇඳ අනෙක් කෙළවරින් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, දී ඇති භාර එල්ලනු ලැබේ.



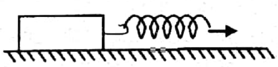

දුන්න මත යොදන බලය (Mg) හා ඊට අනුරූප දුන්නේ දිග (ℓ) පහත දක්වා ඇති ආකාරයෙන් ප්‍රස්තාරගත කරනු ලැබේ.




a) ලී කුට්ටිය දුන්නේ එල්ලූ විට දුන්නේ දිග 30 mm වන බව සොයා ගන්නා ලදී. ඉහත ක්‍රමාංකන ප්‍රස්තාරය භාවිත කොට ලී කුට්ටියේ **ස්කන්ධය** නිර්ණය කරන්න.

0.15 kg

b) දැන් කුට්ටිය තිරස් මේසයක් මත තබා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දුන්න කොක්කට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ඊළඟට ලී කුට්ටිය යම්තමින් සර්පණය වීම ආරම්භ වන තෙක් දුන්න තිරස්ව අදිනු ලැබේ. මෙය සිදුවන විට දුන්නේ දිග ($l$) මැන ගනු ලැබේ.



සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය F පෘෂ්ඨ අතර අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R සහ μ සමග දක්වන සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

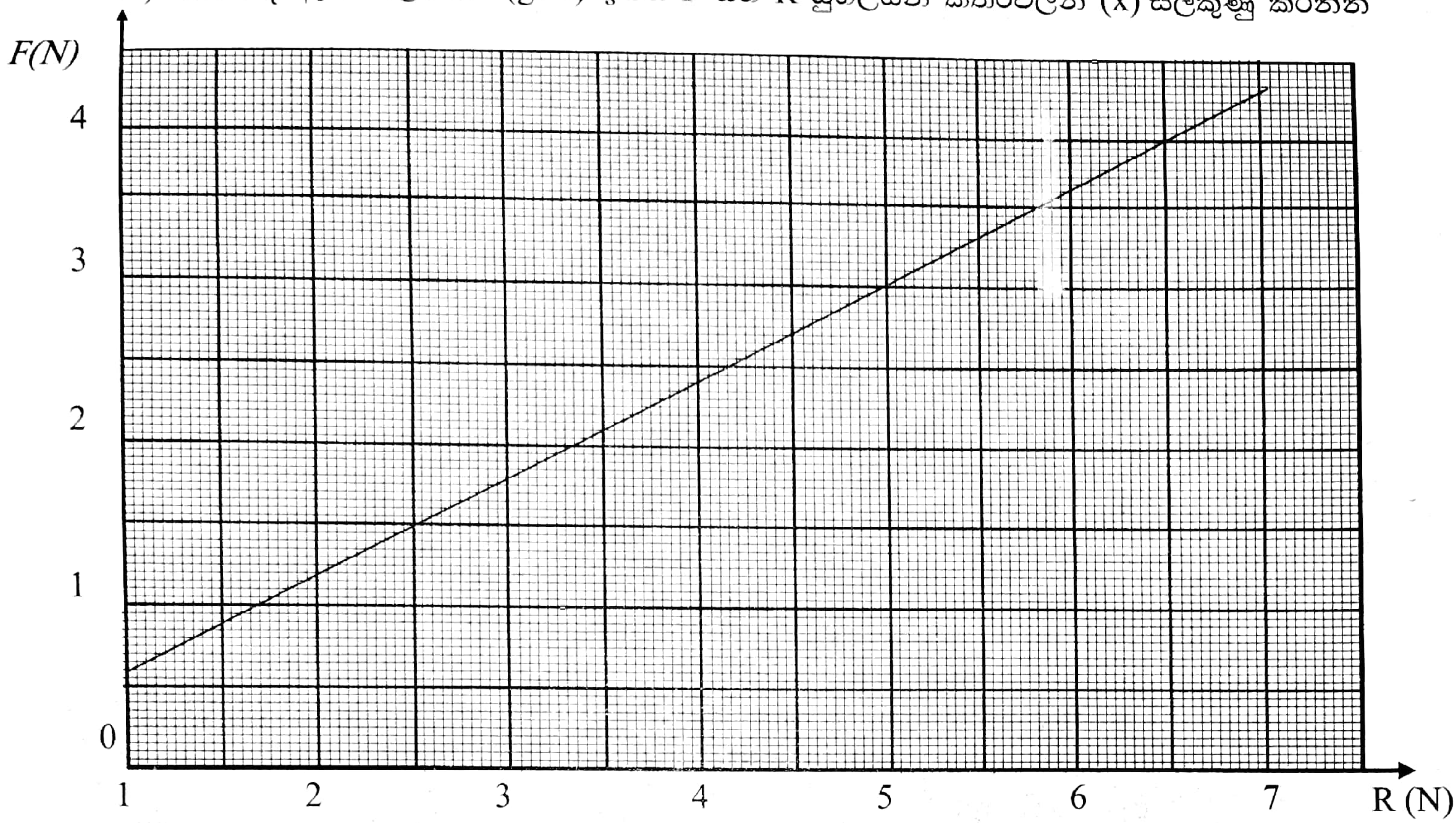
$F = \mu R$

c) එක් එක් භාරය ලී කුට්ටිය මත තබා (b) හි සඳහන් පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ නැවත කරනු ලැබේ. එසේ ලබාගත් $l$ හි අගයයන් පහත වගුවේ දී ඇත.

| | R(N) | $l$(mm) | F(N) |
|---|---|---|---|
| කුට්ටිය කිසිදු භාරයක් නොමැතිව | 1.5 | 25 | 1.0 |
| කුට්ටිය + 0.1 kg භාරය | 2.5 | 30 | 1.5 |
| කුට්ටිය + 0.2 kg භාරය | 3.5 | 35 | 2.0 |
| කුට්ටිය + 0.3 kg භාරය | 4.5 | 41 | 2.6 |
| කුට්ටිය + 0.4 kg භාරය | 5.5 | 48 | 3.3 |
| කුට්ටිය + 0.5 kg භාරය | 6.5 | 55 | 4.0 |

i) R අගයයන් ගණනය කරමින් හා අනුරූප F අගයයන් ලබා ගනිමින් ඉහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ii) පහත දී ඇති ජාලකයේ (grid) ඉහත F සහ R යුගලයන් කතිරවලින් (x) සලකුණු කරන්න




iii) ඉහත ලක්ෂ්‍ය හරහා ඇඳිය හැකි හොඳම සරල රේඛාව සටහන් කරන්න.

iv) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයා එනයින් μ සඳහා අගයයන් නිර්ණය කරන්න.

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= \frac{3.3 - 1.5}{5.5 - 2.5} = \frac{1.8}{3} = 0.6$ $(\mu = 0.6)$

v) මීටර කෝදුව ආධාරයෙන් $l$ මැනීම සඳහා (b) හි දී යොදා ගත හැකි වඩාත් ම උචිත ක්‍රියාමාර්ගය කුමක්ද?

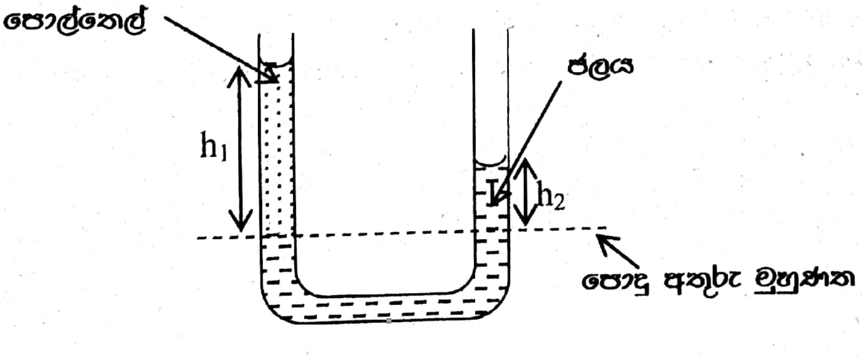
මීටර් කෝදුවේ ශූන්‍ය හෝ වෙනත් සුදුසු ක්‍රමාංකයක් දුන්න කොක්කට සම්බන්ධ කර ඇති කෙළවරෙහි තබා, කුට්ටිය යන්තමින් සර්පණය ආරම්භ කරන විට දුන්නේ අනෙක් කෙළවරෙහි පාඨාංකය ලබා ගැනීම.

(10) **(2003)**

පොල්තෙල් හි ඝනත්වය සෙවීම සඳහා කරනු ලබන පරීක්ෂණයක දී ඔබට පහත දෑ සපයා ඇත.

1) සුදුසු පරිමාණ සහිත සිරස් රාමුවකට සවිකළ U – නළයක්
2) ජලය සහ පොල්තෙල් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයක් 3) පුනීල

(a) (i) ජලය හා පොල්තෙල් කඳන්වල මට්ටම් හා ඒවායෙහි පොදු අතුරු මුහුණත පැහැදිලි ව පෙන්වමින් පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමේ නම් කරන ලද රූප සටහනක් අඳින්න.



(ii) ඔබ ලබා ගතයුතු මිනුම් දෙක ඉහත අඳින ලද රූපයේ $h_1$ සහ $h_2$ ලෙස සලකුණු කරන්න.

(b) පොල්තෙල් හා ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙළින් $d_1$ හා $d_2$ මගින් දෙනු ලබයි නම් $d_1$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් $d_2$, $h_1$ හා $h_2$ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$d_1 = \frac{h_2 \times d_2}{h_1}$$

(c) (i) $d_1$ නිර්ණය කර ගැනීමට ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති ක්‍රියා පිළිවෙලවල් අතුරෙන් නිවැරදි ක්‍රියා පිළිවෙළ තෝරන්න.

(1) අනුරූප බාහුවට තවත් ජලය එකතු කිරීම.
(2) අනුරූප බාහුවට තවත් පොල්තෙල් එකතු කිරීම.

**අනුරූප බාහුවට තවත් තෙල් එකතු කිරීම**

(ii) අනෙක් ක්‍රියාපිළිවෙල තෝරා නොගැනීමට නිවැරදි හේතුව දෙන්න.

**1. ජලය එකතු කළහොත් $h_1$ සහ $h_2$ අගයන් වෙනස් නොවේ**
**2. $h_1$, $h_2$ සඳහා පාඨාංක කිහිපයක් ගැනීමට නොහැකි වේ.**

(iii) එවැනි ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය 0.87 බව සොයා ගන්නා ලදී. පොල්තෙල්හි ඝනත්වය නිර්ණය කරන්න. (ජලයෙහි ඝනත්වය $= 10^3\ kg\ m^{-3}$)

$d_1 = 870\ kgm^{-3}$

(d) පරීක්ෂණයේ දී U නළයට ප්‍රථමයෙන් වත්කළ යුත්තේ කුමන ද්‍රවය ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න. **ජලය**

**දෙවනුව ජලය වත්කලහොත් තෙල් කඳ කොටස් දෙකකට වෙන්වී U නලයේ බාහු දෙකෙහිම තෙල් තැන්පත් විය හැක.**

(e) පොල්තෙල් හි ඝනත්වය 0.1 ක භාගික දෝෂයක් සහිත ව නිර්ණය කිරීමට ඔබට අවශ්‍ය නම් ද්‍රව කඳක තිබිය යුතු අවම උස කොපමණ ද?
ද්‍රව කඳක උස 1 mm නිරවද්‍යතාවයකින් මැනිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.
(ඉඟිය : ඝනත්වයේ භාගික දෝෂය $\left(\frac{\Delta d}{d}\right) = 2 \times$ ද්‍රව කඳක උසෙහි භාගික දෝෂය $\left(\frac{\Delta h}{h}\right)$)

$$0.1 = 2 \times \frac{1}{h}$$

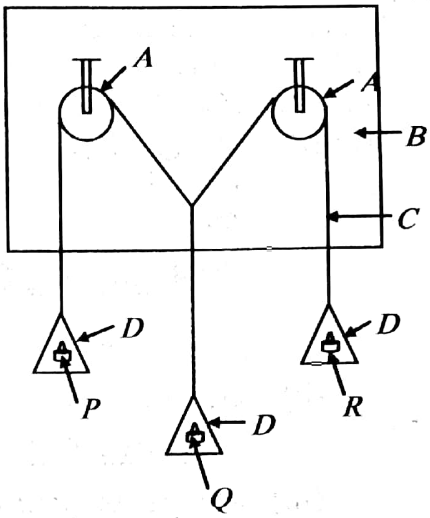
$h = 20\ mm$

(f) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලය වෙනුවට රසදිය භාවිතා කිරීමේ ඇති පරීක්ෂණාත්මක අවාසිය කුමක් ද?

**1. රසදිය කඳෙහි උසෙහි භාගික දෝෂය විශාල වීම**
**2. රසදිය කඳෙහි සංතුලන උස ඉතා කෙටිවීම.**
**3. රසදිය කඳෙහි උස නිරවද්‍ය ලෙස මැනිය නොහැකි වීම.**
**4 පොල්තෙල් විශාල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍යය වීම.** **5. U නලයේ තෙල් අඩංගු බාහුවේ දිග ඉතා විශාල වීම.**

**(11) (2005)**

බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පාසල් පරීක්ෂණාගාරයක් තුළ දී භාවිතා කරනු ලබන සැකැස්මක් රූපයේ දැක්වේ.




A - සුමට කුඩා කප්පි

B- අල්පෙනෙත්ති මගින් සුදු කඩදාසියක් සවිකොට ඇති සිරස් අඳින පුවරුව

C - සැහැල්ලු තන්තුව

D- සැහැල්ලු තරාදි තැටි

P, Q සහ R – භාර

a) මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතමවල ලයිස්තුවක් දෙන්න.

**විහිත චතුරස්‍රයක්, රූලක්, කවකටුවක්**
**තල දර්පණ කැබැල්ලක්**

b) කප්පිවල ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය හැකි දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරනුයේ කෙසේ ද?

**මැද භාරය (හෝ ඕනෑම භාරයක්) මදක් පහතට ඇද අතහැරීමෙන්,**
**පද්ධතිය මුල් පිහිටීමට පත්වේදැයි බැලීමෙන්**

c) ඉහත සැකැස්ම ඔබ හට සකසා දී ඇත්නම් බල සමාන්තරාස්‍රය මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා පියවර ලුහුඬින් දක්වන්න.

1. විහිත චතුරස්‍රය තන්තුවට ලම්බව තබා තන්තුවල පිහිටීම කඩදාසිය මත තිත් සලකුණු වලින් සටහන් කර ගැනීම.
2. කඩදාසිය ඉවතට ගෙන P සහ R භාරයන්ට අනුරූප දිග යම් පරිමාණයකට අනුව අදාළ රේඛා මත සලකුණු කර ගැනීම.
3. සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ P හා R භාරයන්ට අනුරූප රේඛා 2 අතර විකර්ණයේ දිග මැන ගැනීම.
4. පරිමාණයට අනුව එම විකර්ණයේ දිග මගින් Q භාරයේ විශාලත්වය නිරූපණය වේදැයි බැලීම.
5. එම විකර්ණයේ දිශාව සිරස් දැයි බැලීම.

d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සැහැල්ලු තන්තු භාවිත කළ යුතුය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

**තන්තුවේ සෑම තැනම ආතතිය සමාන වේ. බර තන්තුවක තැනින් තැනට ආතතිය වෙනස් වේ.**
**තන්තුවක ආතතිය එයින් එල්ලා ඇති භාරයට සමාන වේ.**

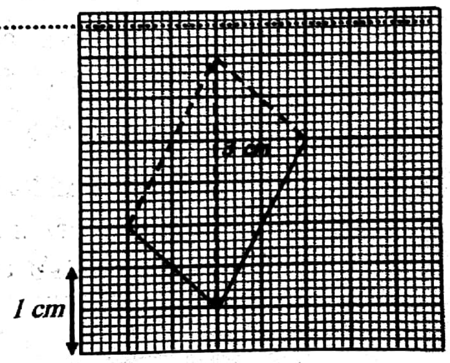
e) සමාන්තරාස්‍රය නිවැරදිව සම්පූර්ණ කිරීමෙන් පසුව අදාළ විකර්ණයේ දිශාව හරියටම සිරස් නොවන බව ශිෂ්‍යයෙකුට පෙනී ගියේය. මෙයට හේතුවක් දෙන්න.

**කප්පිවල ඝර්ෂණය තිබීම , තන්තු සැහැල්ලු නොවීම**

f) තුලා තැටි සැහැල්ලු නොවේ නම් මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කිරීම සඳහා ඔබ කළ යුත්තේ කුමක් ද?

**තැටි කිරා ඒවායේ බර අදාළ භාරයන්ට එකතු කිරීම හෝ තැටි භාවිත නොකර භාරයන් කෙළින්ම තන්තුවලින් එල්ලීම**

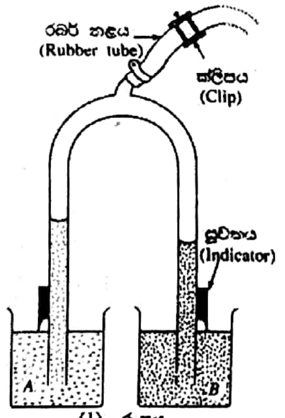
g) ශිෂ්‍යයෙකු විසින් මෙම සැකසුම, ගලක බර සෙවීම සඳහා භාවිතා කරන ලදී. බල සමාන්තරාස්‍රයේ අදාළ පැති රූපයේ පෙන්වා ඇත. ගලෙහි බර අගයන්න. (1 cm = 2N)




6 N

(12) (2009)

ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය මැනීමට පාසල් විද්‍යාගාරයක භාවිතා කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයේ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් (1) රූපයේ දක්වේ. ජලය සහ ද්‍රවය පිළිවෙළින් A සහ B ලෙස රූපයේ නම් කර ඇත.



(1) රූපය

(a) (i) පාසල් විද්‍යාගාරයක් සමාන්‍යයෙන් භාවිත කෙරෙන හෙයාර් උපකරණයක බාහු දෙකේ ඇති නළයේ විෂ්කම්භය සඳහා ආසන්න අගයක් වලින් දෙන්න.

0.4 cm සහ 1.0 cm අතර ඕනෑම අගයක්

(ii) පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය නමුත් දී ඇති රූපයේ පෙන්වා නොමැති මිනුම් උපකරණය නම් කරන්න.

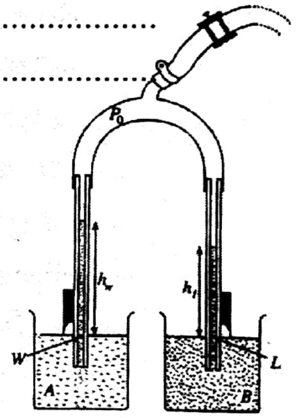
මීටර් කෝදුව, මීටර් භාග කෝදුව, මීටර් පරිමාණය

(iii) ඔබ හෙයාර් උපකරණයේ බාහු තුළ ජල සහ ද්‍රව කඳන් ස්ථාපනය කර එය පවත්වා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

කප්පිය බුරුල් කර නලය තුළින් වාතය ඇද (ඉවත් කර) ක්ලිපය වැසීම.

(iv) U – නළ ක්‍රමයට වඩා මෙම ක්‍රමයේ ඇති විශේෂ වාසිය කුමක් ද?

එකිනෙකට මිශ්‍රවන ද්‍රව සඳහාද යොදාගත හැකි වීම.



(2) රූපය

(b) ද්‍රවයක ඝනත්වය මෙන්ම පෘෂ්ඨික ආතතිය ද නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් හෙයාර් උපකරණයේ බාහු දෙක ම අභ්‍යන්තර අරය r වන සර්වසම කේශික නළ දෙකකින් ආදේශ කර (2) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට උපකරණය විකරණය කළේ ය.

(i) $P_0$ c, සහ ද්‍රව මාවකවලට ඉහළින් ඇති වාතයේ පීඩනය සහ පිළිවෙළින් ජලයේ සහ ද්‍රවයේ කඳන්වල උස ($h_w$, $h_l$) ලෙස ද ඝනත්ව ($d_w$, $d_l$) ලෙස ද පෘෂ්ඨික ආතති ($T_w$, $T_l$) ලෙස ද සලකන්න.

$P_W$ සහ $P_L$ යනු පිළිවෙළින් W සහ L ලක්ෂ්‍යවල පීඩන නම් $P_W$ සහ $P_L$ සඳහා ප්‍රකාශන අදාළ පරාමිති ඇසුරෙන් ලියන්න.
ජලයේ සහ ද්‍රවයේ වීදුරු සමඟ ස්පර්ශ කෝණ ශුන්‍ය ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

$P_W = h_w d_w g - \frac{2T_w}{r} + p_0$

$P_L = h_l d_l g - \frac{2T_l}{r} + p_0$

(ii) එනයින් $h_W$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් $y = mx + c$ ආකාරයට $h_l$, $d_w$, $T_w$, $T_l$, r සහ g ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$h_w d_w g - \frac{2T_w}{r} + P_0 = h_l d_l g - \frac{2T_l}{r} + P_0$ | $h_w = \left(\frac{d_l}{d_w}\right) h_l + \frac{2}{r d_w g} (T_w - t_l)$

(iii) ඔබ $h_l$ එදිරියේ $h_W$ ප්‍රස්තාරය ඇඳි විට සහ $d_w$, $T_w$, $T_l$, r සහ g හි අගයයන් දන්නේ නම් $T_l$ සහ $d_l$ නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගත යුතු රාශීන් මොනවාද?

$T_l$ නිර්ණය කිරීමට අන්තඛණ්ඩය

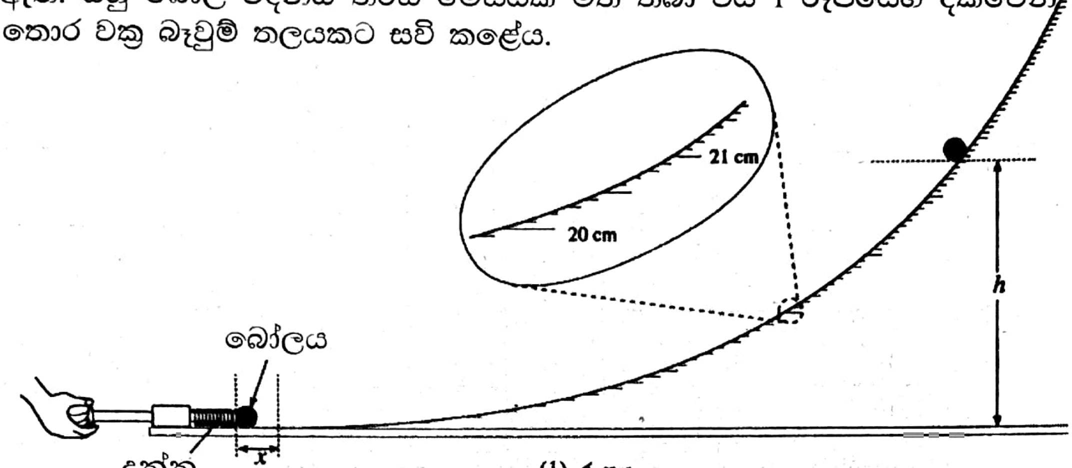
$d_l$ නිර්ණය කිරීමට අනුක්‍රමණය

(iv) ජල සහ ද්‍රව කඳන්හි උස සෑමවිටම හැකි තරම් ඉහළ අගයක තිබීම සුදුසු මන් ද? s

උස මැනීමේ භාගික දෝෂය (ප්‍රතිශත දෝෂය) අඩුකර ගැනීමට

(13) **(2010)**

බෝල විදිනයකට සම්බන්ධ කරන ලද දුන්නක දුනු නියතය $k$ සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර ඇත. ඔහු බෝල විදිනය තිරස් මේසයක් මත තබා එය 1 රූපයෙහි දැක්වෙන ආකාරයට ඝර්ෂණයෙන් තොර වක්‍ර බෑවුම් තලයකට සවි කළේය.




(1) රූපය

ශිෂ්‍යයා දුන්න එහි ස්වභාවික දිගේ සිට $x$ දුරකින් සම්පීඩනය කර රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ස්කන්ධය M වන බෝලයක් තැබුවේය. ඉනික්බිතිව බෑවුම් තලය දිගේ පෙරළීමකින් තොරව h උපරිම සිරස් උසකට බෝලය නගින ලෙස ඔහු දුන්න මුදා හැරීමෙන් බෝලය විද්දේය.

සිරස් උස h මැනීමට, ශිෂ්‍යයා නියාමාකාරයෙන් ක්‍රමාංකනය කරන ලද බෑවුම් තලය දිගේ ලකුණු කළ පරිමාණයක් භාවිතා කර ඇත.

(a) බෑවුම් තලයේ ලකුණු කර ඇති පරිමාණයේ කුඩාම මිනුම ලියා දක්වන්න.

1 mm

(b) දුන්න $x$ දුරකින් සම්පීඩනය කළ විට දුන්නේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් $k$ සහ $x$ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$E = \frac{1}{2} kx^2$

(c) දුන්න මුදා හැරීමෙන් පසුව, බෝලය h උසට ළඟා වූ විට එය ලබා ගන්නා ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය (U) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$v = mgh$

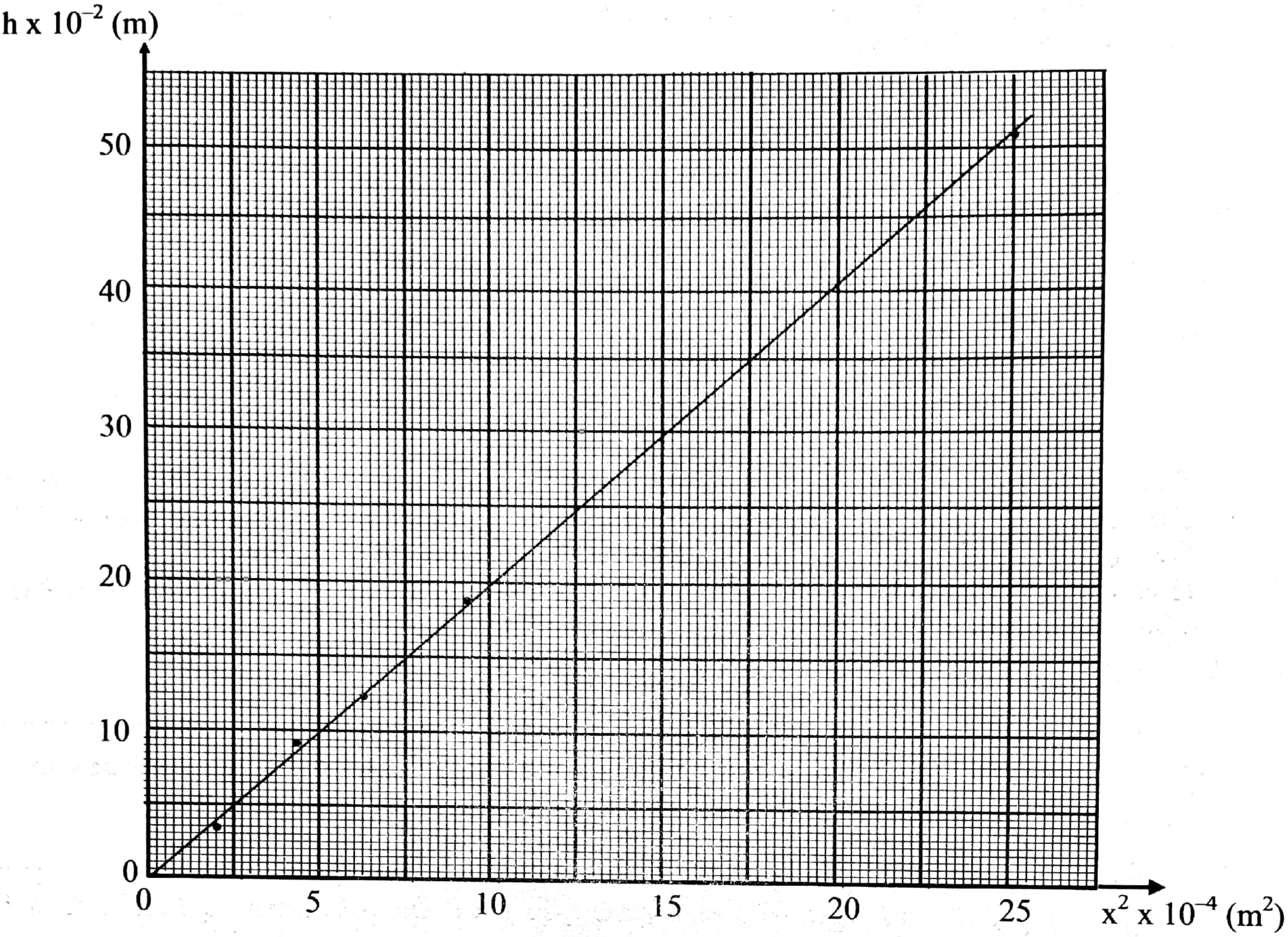
(d) (b) සහ (c) හි ඔබේ ප්‍රකාශන භාවිතයෙන් උස $h$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, $x$, $k$ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. (දුන්නේ ගබඩා වූ මුළු ශක්තිය බෝලය ලබා ගන්නා බව උපකල්පනය කරන්න.)

$\frac{1}{2} kx^2 = mgh, \quad \therefore h = \frac{k}{2Mg} x^2$

(e) (d) හි ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ භාවිතා කළ මූලධර්මය නම් කරන්න.

**යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතිය**

(f) දුනු නියතය $k$ සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයා 2 රූපයෙහි දැක්වෙන ආකාරයට $x^2$ එදිරියෙන් $h$ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ ඇත.




2 රූපය

(i) ප්‍රස්තාරය අසතුටුදායක යැයි ගුරුවරයා පවසයි. එය අසතුටුදායක යැයි ඔබ සිතන්නේ ඇයි?

**දත්ත ලක්ෂ්‍යය ඒකාකාරව විසිරී නැති නිසා**

(ii) ප්‍රස්තාරය වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ ගන්නා ක්‍රියාමාර්ගය කුමක්ද?

**$x^2$ මුළු පරාසය පුරාම ඒකාකාරව විසිරී යන ලෙස X මිනුම තෝරාගැනීම.**

(g) වැඩි දියුණු කරන ලද ප්‍රස්තාරයකින් ලබා ගන්නා ලද අනුක්‍රමණ $200\ m^{-1}$ සහ M හි අගය 0.125 kg නම් දුනු නියතය $k$ සොයන්න.

$$\frac{k}{2Mg} = 200$$

$$k = 200 \times 2 \times 1.125 \times 10\ N\ m^{-1} = 500\ N\ m^{-1}$$

(h) මෙම පරීක්ෂණයේදී ශිෂ්‍යයා සම්පීඩනය x සහ අනුරූප උස h මනියි. මිනුම් දෙකෙන් කුමන මිනුම අනෙකට වඩා නිවැරදිව ලබා ගත යුතුද? මෙයට හේතුව කුමක්ද?

**X මිනුම**

**X මිනුම h මිනුමට වඩා කුඩා නිසා.**

**$x^2$ හි (භාගික) ප්‍රතිශත දෝෂය අඩුකිරීම සඳහා. සමීකරණයේ $x^2$ යෙදේ. එවනිසා X නිරවද්‍යව මැනිය යුතුයි.**

(14) (2012)

අක්‍රමවත් හැඩයක් ඇති එහෙත් සුමට පෘෂ්ඨයක් සහිත ගලක ඝනත්වය නිවසෙහි දී පහත සඳහන් අයිතම උපයෝගී කර සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කළේ ය.

* ඍජුකෝණාස්‍රාකාර භාජනයක්
* mm පරිමාණයක් සහිත 30 cm කෝදුවක් (අඩි කෝදුවක්)

ඔහුට පහත සඳහන් අයිතම භාවිත කිරීම සඳහා හැකියාවක් ද ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

ආසන්න 5 m$\ell$ දක්වා ද්‍රව පරිමාවක් ගිනිය හැකි නිවසේ භාවිත කරනු ලබන වීදුරු මිනුම් සරාවක්

අසළ වෙළෙඳසැලක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාවක්

a) 30 cm කෝදුව භාවිත කර ඍජුකෝණාස්‍රාකාර භාජනයේ පරිමාව සෙවීමෙන් ඔහු පරීක්ෂණය ආරම්භ කළේ ය.

i) ඒ සඳහා ඔහු විසින් ගත යුතු මිනුම් මොනවා ද?

1) දිග ($x_1$ යැයි ගනිමු)

2) පළල ($x_2$ යැයි ගනිමු)

3) ගැඹුර හෝ උස ($x_3$ යැයි ගනිමු)

ii) ඉහත සඳහන් මිනුම් තුන ගැනීමට සාමාන්‍ය 30 cm කෝදුවක් (අඩි කෝදුවක්) භාවිත කිරීමේ දී ඉන් එක් මිනුමක නිරවද්‍යතාවය අඩුවිය හැක.

එම මිනුම කුමක් ද? $x_3$ (ගැඹුර හෝ උස ලෙස සඳහන් කළ හැක.)

එයට හේතුව කුමක් ද? අඩි කෝදුවේ ශූන්‍ය ක්‍රමාංකය, එහි කෙළවරෙහිම නොපිහිටීම

b) ඉන් පසු ඔහු ගල හොඳින් සෝදා, වියළා, (1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි භාජනය තුළ තැබුවේ ය. ඉන් අනතුරුව ඔහු මිනුම් සරාව භාවිත කර මනින ලද ජල ප්‍රමාණයකින් භාජනයේ ඉතිරි පරිමාව එහි කට දක්වා පිරවූයේ ය. එසේ මැන එකතු කරන ලද ජලයේ පරිමාව V යැයි සිතමු.

(1) රූපය

i) ගලෙහි පරිමාව $V_0$ සඳහා V, $x_1$, $x_2$ සහ $x_3$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$V_0 = x_1 x_2 x_3 - V$

ii) එකම පරිමාව සහිත එහෙත් පටු කටකින් යුත් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ භාජනයක් තෝරා ගැනීමට ඔහුට හැකියාවක් ඇතිනම් මෙම පරීක්ෂණය සඳහා එවැනි භාජනයක් තෝරා ගැනීම වාසිදායක වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(2) රූපය

භාජනයේ කටේ වට්ටමට ඉහළින් ඇති ජල පරිමාව අඩුවීම

හෝ V මිනුමෙහි භාගික දෝෂය අඩුවීම

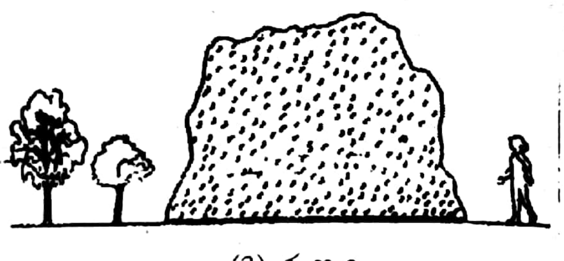
c) i) ගලෙහි ඝනත්වය සෙවීම සඳහා ඔහු විසින් ගත යුතු අනෙක් මිනුම කුමක් ද?

ගලෙහි ස්කන්ධය (හෝ බර) (P යැයි සිතමු)

ii) එනයින් ඉහත අර්ථ දක්වා ඇති සංකේත ඇසුරෙන් ගලෙහි ඝනත්වය ($d_0$) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$d_0 = \frac{P}{x_1 x_2 x_3 - V}$ (හෝ $d_0 = \frac{P}{V_0}$)

d) ඉහත පරීක්ෂණයෙන් ඔබ ලද දැනුම භාවිත කර (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති සමතලා පොළොවක් මත පිහිටා ඇති විශාල ගලක ස්කන්ධය නිමානනය කිරීමේ ඔබට අවශ්‍ය යැයි සිතන්න. දන්නා ඕනෑම පරිමාවක් සහිත ලී පෙට්ටි සෑදීමේ සහ දන්නා ප්‍රමාණයන්ගෙන් යුත් ලී ව්‍යුහයන් සෑදීමේ හැකියාවක් සහ ඒ සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඔබට ඇති බවත් ජලය වෙනුවට සිහින් වැලි අවශ්‍ය තරම් ප්‍රමාණයක් ඇති බවත් උපකල්පනය කරන්න.



(3) රූපය

i) ගලෙහි පරිමාව සෙවීම සඳහා ඔබ යෝජනා කරන ක්‍රමයක ප්‍රධාන පියවර ලියා දක්වන්න.

1. ගල සම්පූර්ණයෙන් වටවන ලෙස සෘජුකෝණාස්‍ර පෙට්ටියක් සෑදීම.
2. එහි දිග, පළල සහ උස මැනීම.
3. පෙට්ටියේ ඉතිරි අවකාශය පිරවීමට අවශ්‍යය වැලි පරිමාව මැන ගැනීම.
4. ගලෙහි පරිමාව = පෙට්ටියෙන් වටවූ පරිමාව - වැලි පරිමාව

ii) ඉහත d) යටතේ දී ඇති ද්‍රව්‍ය භාවිත කර වැලි පරිමාව මැනීම සඳහා කුමන ආකාරයේ මිනුම් උපකරණයක් තනා ගත හැකි ද?

දන්නා පරිමාවක් ඇති කුඩා ලී පෙට්ටියක් තනා ගැනීම.

iii) ගලෙහි ස්කන්ධය නිමානනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනෙක් භෞතික රාශිය කුමක් ද?

ගලේ (ද්‍රව්‍යයේ) ඝනත්වය

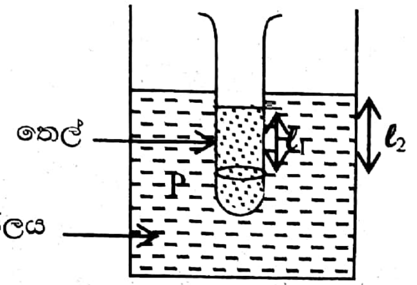
iv) ඉහත d) iii) හි දැක් වූ රාශිය මැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

ගලෙන් කුඩා කොටසක් ගෙන ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට ගලේ ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම.

(15) (2013)

ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිත කොට දී ඇති තෙල් වර්ගයක ඝනත්වය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා ජලයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තෙල් අඩංගු තුනී බිත්තියක් සහිත වීදුරු පරීක්ෂා නලයකින් සහ ජලය සහිත පාරදෘශ්‍ය වීදුරු බඳුනකින් සමන්විත ඇටවුමක් සපයා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරීක්ෂා නලය ජලයේ සිරස්ව ඉපිලේ. P හිදී නළයේ බිත්තිය වටා වර්ණවත් වළල්ලක් පැහැදිලි ලෙස සලකුණු කර ඇති අතර උස මැනීම සඳහා එය යොමුවක් ලෙසට භාවිත කළ හැක. පහත සංකේත ඇටවුමට අදාළ විවිධ පරාමිති සඳහා පවරා ඇති අතර එම සංකේත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා භාවිත කරන්න.

A – වළල්ලට ඉහළින් නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය
V – වළල්ලට පහළින් නළයේ පරිමාව
$l_1$ – වළල්ලට ඉහළින් ඇති තෙල් කඳේ උස
$l_2$ – වළල්ලට ඉහළින් ඇති ජල කඳේ උස
M – හිස් පරීක්ෂා නළයේ ස්කන්ධය
d – තෙලෙහි ඝනත්වය
$d_w$ – ජලයේ ඝනත්වය (දී ඇත)




a) නළය තුළ ඇති තෙල්වල බර සඳහා ප්‍රකාශනයක් V, A, $l_1$, d සහ g ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

$(V + Al_1)\,dg$

b) තෙල් සමග නළයේ මුළු බර W සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

W $Mg + (v + Al_1)\,dg$

c) නළය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

U: $(V + Al_2) d_w g$

d) i) W සහ U අතර පවතින සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

$W = U$

ii) $l_2 = ml_1 + c$ ආකාරයේ සම්බන්ධතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා ඉහත d) i) හි ඔබ දුන් සම්බන්ධතාවයේ W සහ U හි ඇති පරාමිති සකසන්න.

$Mg + (v + Al_1) dg = (V + Al_2) d_w g$

$M + Vd + Al_1 d = Vd_w + Al_2 d_w$

$$l_2 = \frac{d}{d_w} l_1 + \frac{M + Vd - Vd_w}{Ad_w}$$

iii) ඉහත d) ii) හි ලබාගත් සම්බන්ධතාවය භාවිත කර සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳි විට එම ප්‍රස්තාරය මගින් තෙලෙහි ඝනත්වය d ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නේ කෙසේ ද?

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය m නම් $d = md_w$

e) ඔබගේ පරීක්ෂණය සඳහා පහත මිනුම් උපකරණ දී ඇත.
මීටර් භාගයේ කෝදුවක්, ව'නියර් කැලිපරයක් සහ චල අන්වීක්ෂයක්

i) දී ඇති උපකරණ අතුරෙන් $l_1$ සහ $l_2$ මැනීමට වඩාත්ම සුදුසු උපකරණය කුමක් ද?

චල අන්වීක්ෂය

ii) ඔබ e) i) යටතේ සඳහන් කළ උපකරණය භාවිත කර $l_1$ සහ $l_2$ මැනීමට අදාළ පාඨාංක ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

චල අන්වීක්ෂයේ තිරස් හරස් කම්බිය, වළල්ලට, පරීක්ෂා නලයේ තෙල් මට්ටමට, වීදුරු බඳුනේ ජල මට්ටමට නාභිගත කර සිරස් පරිමාණයේ අනුරූප පාඨාංක ලබා ගැනීමෙන්

f) පරීක්ෂා නළයේ බිත්තිය සිහින් වෙනුවට ඝනකම් වූයේ නම් ඔබ d) ii) ලබාගත් ප්‍රකාශනයෙහි $m$ ට අනුරූප ප්‍රකාශනය $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$, ලෙස ලැබේ. මෙහි $A_i$ සහ $A_e$ යනු පිළිවෙලින් වළල්ලට ඉහළින් වන නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය හා බාහිර හරස්කඩ වර්ගඵලයයි.

i) $A_i$ හා $A_e$ නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම් කවරේ ද?

$A_i$ සඳහා: නලයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $(x_i)$

$A_e$ සඳහා: නලයේ බාහිර විෂ්කම්භය $(x_e)$

ii) $x_i$ සහ $x_e$ මිනුම් ලබා ගැනීමට ඉහත (e) දී ඇති මිනුම් උපකරණ අතුරින් තෝරාගත් සුදුසු උපකරණ භාවිත කරන්නේ කෙසේ ද?

$x_i$ මැනීමට : වර්නියර් කැලිපරයේ අභ්‍යන්තර හනු

$x_e$ මැනීමට: වර්නියර් කැලිපරයේ බාහිර හනු