Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

Mechanical Properties Of Matter

පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ

Unit 10
Part II

සැකසුම : සමිත රත්නායක

දුස්ස්‍රාවිතාව - VISCOSITY

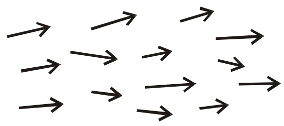
ඝන පෘෂ්ඨ අතර ඝර්ෂණ බල ක්‍රියාත්මක වන්නා සේම තරල (ද්‍රව හා වායු) තුලද ඝර්ෂණ බල ක්‍රියා කරයි. තරල තුල පවතින ඝර්ෂණ බලවලට හේතු වන ගුණාංගය දුස්ස්‍රාවිතාව ලෙස හැඳින්වේ. තරලයක දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩි වන විට එමගින් යොදන ඝර්ෂණ බලයද විශාල වේ.

තරල ප්‍රවාහ (Fluid flow)

පීඩනය වැඩි තැන සිට අඩු තැනට තරලයක ගලා යාම තරල ප්‍රවාහයක් ලෙස හැඳින්වේ. තරල ප්‍රවාහ ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

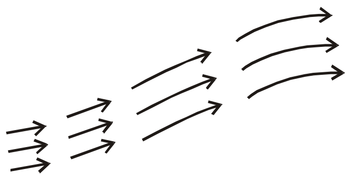
1. ආකුල ප්‍රවාහ
2. අනාකුල ප්‍රවාහ

ආකුල ප්‍රවාහය (Turbulant flow)



ආකුල ප්‍රවාහයකදි තරල ගැලීම අවිධිමත් වේ. යම් ලක්ෂ්‍යයක් පසු කර යන තරල අංශුවල ප්‍රවේගය කාලය සමඟ විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් අවිධිමත් ලෙස වෙනස් වේ. සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රවාහ වේග වැඩි තරල ආකුල ගණයට වැටේ.

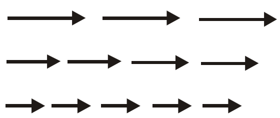
අනාකුල ප්‍රවාහය (Stream line flow)



අනාකුල ප්‍රවාහයකදි තරල ගැලීම විධිමත් වේ. යම් ලක්ෂ්‍යයක් පසුකර යන තරල අංශුවල ප්‍රවේගය කාලය සමඟ විශාලත්වයෙන් හා දිශාවෙන් නොවෙනස්ව පැවතීම හෝ විධිමත් ආකාරයට වෙනස් වීම හෝ සිදුවේ.

- අනාකුල ප්‍රවාහයකදී තරල අංශුවක් ගමන් ගන්නා පථය, අනාකුල රේඛාවක් ලෙස හැඳින්වේ.
- අනාකුල රේඛාවකට යම් ලක්ෂ්‍යයකදී ඇඳි ස්පර්ශකයේ දිශාවෙන් එතැනදි ප්‍රවේගයේ දිශාව ලැබේ.
- අනාකුල රේඛා කිසිවිටෙකත් එකිනෙක ඡේදනය නොවේ.

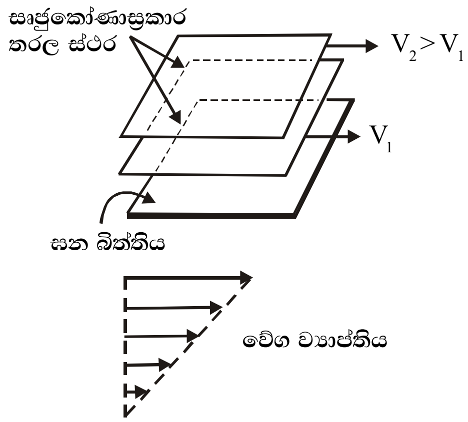
ආස්තරීය ප්‍රවාහය (Lamina flow)



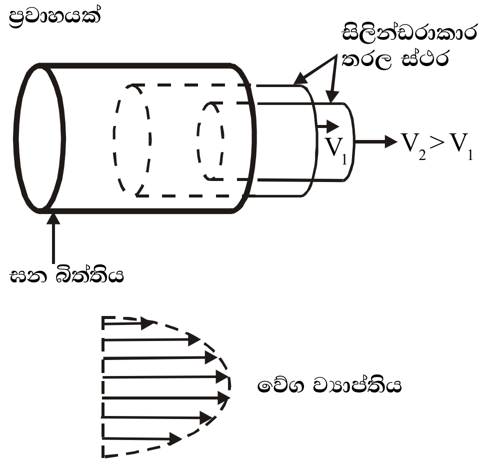
තරලය ස්ථර වශයෙන් ප්‍රවාහය වන විට එයට ආස්තරීය ප්‍රවාහයක් යැයි කියනු ලැබේ. ආස්තරීය ප්‍රවාහයකදි ඕනෑම එක් අනාකුල රේඛාවක පවතින සෑම තරල අංශුවකම වේගය එකම වේ. එහෙත් විවිධ අනාකුල රේඛාවල පවතින තරල අංශුවල වේග වෙනස් විය හැකිය.

■ ආස්තරීය ප්‍රවාහයකදී කිසියම් ඝන පෘෂ්ටයක් සමඟ ස්පර්ශව ඊට ආසන්නයෙන්ම ඇති තරල ස්ථරය, එම ඝන පෘෂ්ඨයේ වේගයෙන්ම ගමන් ගන්නේ යැයි සලකනු ලැබේ.

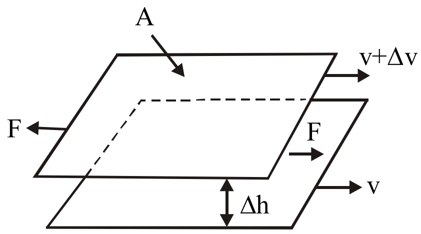
උදා :- ① තිරස් තහඩුවක් මත සිදුවන ආස්තරීය ප්‍රවාහයක්



② සිලින්ඩරාකාර නලයක් තුල සිදුවන ආස්තරීය ප්‍රවාහයක්



ස්පර්ශිය ප්‍රත්‍යබලය හා ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය
(Tangential stress and velocity gradient)



ආස්තරීය ප්‍රවාහයකදී එක් ස්ථරයකට සාපේක්ෂව අනෙක් ස්ථරය ගමන් ගන්නා බැවින් එම ස්ථර අතර ඝර්ෂණ බල ගොඩ නැගේ. කිසියම් ද්‍රව ස්ථරයක ඒකක ක්ෂේත්‍ර ඵලයක් මත ක්‍රියා කරන ස්පර්ශිය ඝර්ෂණ බලය, ස්පර්ශිය ප්‍රත්‍යබලය ලෙස හැඳින්වේ.

A ක්ෂේත්‍රඵලයකට ස්පර්ශකව යෙදෙන ඝර්ෂණ බලය F නම්,

ස්පර්ශිය ප්‍රත්‍යබලය $= F/A$ [ඒකක Nm^{-2}, මාන $ML^{-1}T^{-2}$]

ආසන්නව ඇති ද්‍රව ස්ථර දෙකක් අතර දුර Δh ද එම ස්ථර දෙකෙහි ප්‍රවේග වෙනස Δv ද නම්,

ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය $= \dfrac{\Delta v}{\Delta h}$ [ඒකක s^{-1}, මාන T^{-1}]

■ ගැඹුර සමඟ ප්‍රවාහ වේගය පෙන්වන ප්‍රස්ථාරයක අනුක්‍රමණය, ප්‍රවේග අනුක්‍රමණයට සමාන වේ.

දුස්ස්‍රාවිතාව පිළිබඳ නිව්ටන් නියමය
(Newton's law of viscosity)

■ සමානුපාතිකත්වයේ නියතය වන η, අදාළ තරල වර්ගය මත හා එහි උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතින අතර ඊට අදාළ උෂ්ණත්වයේදී එම තරලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය යැයි කියනු ලැබේ.

දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය - (η)
(Coefficient of viscosity)

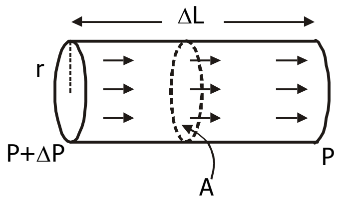
$$\eta = \frac{F}{A\left(\frac{\Delta V}{\Delta h}\right)}$$

ඒකක : Nsm^{-2} මාන : $ML^{-1}T^{-1}$

- බොහෝ තරලවල උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය අඩුවේ.

පොයිසෙල් සූත්‍රය (Poiseuille's formula)

i. --
ii. --
iii. --
iv. --



Δt කාලයක් තුල නලයේ A හරස්කඩ හරහා ගලා ගිය ද්‍රව පරිමාව ΔQ නම්,

නලය තුල පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාව $= \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

ඉහත සීඝ්‍රතාව පහත සාධක මත රඳා පවතින බව පොයිසෙල් සූත්‍රයෙන් කියැවේ.

1. --
2. --
3. --

මේවා අතර සම්බන්ධයක් පහත දැක්වෙන පරිදි මාන ක්‍රමයෙන් ගොඩ නැගිය හැකිය.

- නලයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ A ද ද්‍රවයේ ප්‍රවාහ වේගය V ද නම්, $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = AV$ වේ.

- නලයේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය වැඩි කරත්ම ප්‍රවාහ වේගයද ක්‍රමයෙන් වැඩි වී යම් අවස්ථාවකදී ප්‍රවාහය ආකුල වේ. ප්‍රවාහය අනාකුල තත්වයෙන් ආකුල තත්වයට පත්වන ප්‍රවේගය "අවධි ප්‍රවේගය" (critical velocity) ලෙස හඳුන්වන අතර අවධි ප්‍රවේගයෙන් පසු පොයිසෙල් සූත්‍රය වලංගු නොවේ.

ස්ටෝක්ස් නියමය (Stokes' law)

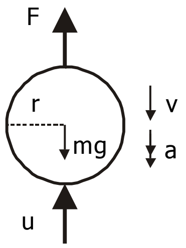
දුස්ස්‍රාවී තරලයක් තුල ගමන් ගන්නා කුඩා ගෝලයක් මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය (F) පහත සාධක මත රඳා පවතින බව ස්ටොක්ස් නියමයෙන් කියැවේ.

1. --
2. --
3. --

මේවා අතර සම්බන්ධය පහත දැක්වෙන පරිදි මාන ක්‍රමයෙන් ගොඩ නැගිය හැකිය.

- ස්ටොක්ස් සූත්‍රය වලංගු වීම සඳහා තරලය නිශ්චල විය යුතු අතර වස්තුව ගෝලාකාර විය යුතුය. තවද වස්තුවට සාපේක්ෂව තරලය විශාල ප්‍රදේශයක පැතිර පැවතිය යුතු අතර වස්තුව අවට මාධ්‍ය ස්ථර අනාකූල තත්වයෙහි පැවතිය යුතුය.

දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක නිදහස් කළ ගෝලයක චලිතය
(Motion of a spherical object through media)



σ – ගෝලය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය
ρ – තරලයේ ඝනත්වය
v – සලකා බලන මොහොතේදී ප්‍රවේගය
a – සලකා බලන මොහොතේදී ත්වරණය

ගෝලය මත ක්‍රියා කරන බල තුනකි.

1. --
2. --
3. --

ගෝලය මත ඇති ත්වරණය නිසා එහි ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. එවිට $F = 6\pi\eta r v$ අනුව F ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. (1) අනුව පෙනී යන්නේ මෙවිට a ක්‍රමයෙන් අඩු වන බවයි. යම් අවස්ථාවකදී $a = 0$ වන අතර එවිට ගෝලය එහි උපරිම ප්‍රවේගය ලබා ගනී. මෙය "ආන්ත ප්‍රවේගය" (terminal velocity) ලෙස හැඳින්වෙන අතර ඉන්පසු ගෝලය අන්ත ප්‍රවේගයෙන් දිගටම චලනය වේ.

ගෝලයේ චලිතයට අදාල ප්‍රස්ථාර
(Graphs associated with motion of the spherical object)

දුස්ස්‍රාවිතාවයෙහි යෙදීම්
(Applications of viscosity)

දුස්ස්‍රාවිතාවයෙහි වැදගත්ම යෙදීම වනුයේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා යොදා ගන්නා ස්නේහක තෙල්වල (Iubricant) ක්‍රියාකාරීත්වයයි. යන්ත්‍ර සූත්‍ර කොටස් එකිනෙක පිරිමැදීමේදී තාපය හා ධ්වනිය ලෙස ශක්තිය අපතේ යාම වැළැක්වීමටත් ස්පර්ශක කොටස්වල ගෙවීයාම් අඩු කර ගැනීමටත් ස්නේහක තෙල් භාවිත කෙරේ.

මහන මැෂින් වැනි කුඩා පරිමාණයේ සැහැල්ලු යන්ත්‍ර සඳහා 1.5×10^{-2} Nsm^{-2} පමණ වූ මධ්‍යක දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයක් සහිත ස්නේහක තෙල් සුදුසු වන අතර මහා පරිමාණ බැර යන්ත්‍රවලට 1.0×10^{-1} Nsm^{-2} පමණ වූ මධ්‍යක දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයක් සහිත ස්නේහක තෙල් වර්ග සුදුසු වේ.

මෝටර් රථවල භාවිත වන එන්ජින් තෙල් සඳහා ලොව පුරා පිළිගත් අංකන ක්‍රමයක් මෝටර් රථ ඉංජිනේරුවන්ගේ සංගමය (Socity of Automative Engineers) මගින් හඳුන්වා දී තිබේ. එන්ජින් තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය හා උෂ්ණත්වය මත පදනම් වී ඇති මෙම ක්‍රමය එම සංගමයේ මුල් අකුරු යොදා ගනිමින් SAE ලෙස භාවිත කෙරේ. සැහැල්ලු යන්ත්‍ර සඳහා යොදා ගනු ලබන අඩු දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයක් සහිත එන්ජින් තෙල් වර්ග, අංකයක් සහ W අක්ෂරය සමඟ ඉදිරිපත් කරන අතර බැර යන්ත්‍ර සඳහා යොදා ගනු ලබන වැඩි දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයක් සහිත එන්ජින් තෙල් අංකයක් සමඟ පමණක් ඉදිරිපත් කෙරේ. අංකය වැඩිවත්ම තෙල් විශේෂයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ඉහළ අගයක් වේ.

උදා :- 1. SAE 10 W - සැහැල්ලු යන්ත්‍ර සඳහා
2. SAE 40 - බැර යන්ත්‍ර සඳහා

උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ද්‍රවවල දුස්ස්‍රාවිතාව සාමාන්‍යයෙන් පහළ ගියද මීට ප්‍රතිවිරුද්ධව හැසිරෙන එන්ජින් තෙල් විශේෂද දැන් භාවිතයේ ඇත. මේවා බහු කාර්ය (multigrade) තෙල් ලෙස හැඳින්වේ.

උදා :- SAE 10 W - 40 - අඩු උෂ්ණත්ව වලදී සැහැල්ලු යන්ත්‍ර සඳහාත් වැඩි උෂ්ණත්ව වලදී බැර යන්ත්‍ර සඳහාත් යොදා ගත හැකිය.

(ආශ්‍රිත ග්‍රන්ථ - පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ - ආචාර්ය පී. ගීකියනගේ)

අභ්‍යාස

(ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kgm^{-3}$)

01. **Time target :** 2 minutes

වර්ගඵලය $0.4\ m^2$ වූ සමතල තහඩුවක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත්තේ ඒවා අතර ඝනකම $10\ \mu m$ වූ තෙල් ස්ථරයක් සිරවන පරිදිය. තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $2.25\ N\ s\ m^{-2}$ නම් එම තහඩුව තිරස් පෘෂ්ඨය මතින් $1.2\ mm\ s^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ලිස්සා යාම සඳහා තහඩුවට යෙදිය යුතු බලය ගණනය කරන්න.

02. **Time target :** 2 minutes

අරය $2.5\ cm$ වූද දිග $10\ cm$ වූද සිලින්ඩරාකාර ජල පෘෂ්ඨයක් දෙපස ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය $5\ s^{-1}$ වේ. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාව $1.1 \times 10^{-3}\ N\ s\ m^{-2}$ නම් ජල පෘෂ්ඨය ලක්වන මන්දන බලය සොයන්න.

03. **Time target :** 2 minutes

දිග L හා අරය r වූ පිස්ටනයක් සිලින්ඩරයක් තුල ඇත. සිලින්ඩරයේ බිත්තිය හා පිස්ටනය අතර ඇති d පළලින් යුත් හිඩැස දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වූ යාන්ත්‍රි තෙල් වලින් පුරවා ඇත්නම් පිස්ටනය U ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන විට චලිතයට විරුද්ධ දුස්ස්‍රාවී බලයේ අගය සොයන්න.

04. **Time target :** 3 minutes

තිරසට θ කෝණයක් ආනත තලයක් මත d නියත ඝනකමක් පවතින පරිදි දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η වන ද්‍රවයක් අතුරා ඇත. ස්කන්ධය m වන ලී කුට්ටියක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය A වන පැත්තක් ද්‍රවය සමග ස්පර්ශ වන පරිදි ආනත තලයේ ඉහළින්ම තබා මුදා හරිනු ලැබේ. ආනත තලය ප්‍රමාණවත් දිගකින් යුක්ත නම් ලී කුට්ටිය අත්කර ගන්නා උපරිම ප්‍රවේගය කොපමණද?

05. **Time target :** 5 minutes

තිරසට 30^0 ක් ආනත තලයක් මත ඝනකම $1\ mm$ වන තෙල් තට්ටුවක් ඇත. ස්කන්ධය $0.1\ kg$ වන ඝනකාභ හැඩැති ලී කුට්ටියක් තලය මත තබා අත හරිනු ලැබේ. ලී කුට්ටියේ පතුලේ වර්ගඵලය $4 \times 10^{-2}\ m^2$ ක් හා තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1 \times 10^{-2}\ N\ s\ m^{-2}$ වේ. තලය ප්‍රමාණවත් දිගකින් යුතුයැයි සලකන්න.

i. ලී කුට්ටියේ ප්‍රවේගය V වන මොහොතක දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලයේ අගය සොයන්න.
ii. ප්‍රවේගය V වන මොහොතේ ලී කුට්ටියේ ත්වරණය කොපමණද ?
iii. ලී කුට්ටියේ උපරිම ත්වරණය කුමක්ද ? එය ලැබෙන්නේ කවර අවස්ථාවේදීද ?
iv. ලී කුට්ටියේ ත්වරණය ශුන්‍ය වේද ? එවිට එහි ප්‍රවේගය කොපමණද ?
v. ලී කුට්ටිය ලබා ගන්නා උපරිම ප්‍රවේගය කුමක්ද ?
vi. ලී කුට්ටියේ චලිතය සඳහා .
   a) ත්වරණ-කාල
   b) ප්‍රවේග- කාල
   c) විස්ථාපන- කාල ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

06. **Time target :** 3 minutes

අභ්‍යන්තර අරය $0.42 \times 10^{-3}\ m$ වූ ද, දිග $0.2\ m$ වූද තිරස් කේෂික බටයක් තුළින් ජලය අනාකුල ලෙස ගලා යයි. නලයේ දෙකෙළවර අතර පීඩන වෙනස $0.25\ m$ ක් උස ජල කඳක පීඩනයට සමාන වේ. ජලය ගලායන සීඝ්‍රතාව $1.25 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ නම් ජලයෙහි දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

07. **Time target :** 2 minutes

එක්තරා ධමනියක අරය $2\ \mu m$ වේ. මේ තුළින් අක්ෂය දිගේ රුධිරය ගලන වේගය $6.6\ m\ s^{-1}$ වේ. රුධිරයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $4 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-1}\ s^{-1}$ වේ නම් ධමනියේ $1\ mm$ හරහා ඇතිවන පීඩන වෙනස සොයන්න.

08. **Time target :** 2 minutes

සමාන දිගින් යුත් අභ්‍යන්තර අර පිළිවලින් r හා 2r වූ A හා B නම් කේෂික නල 2 ක් තුළින් අනාකුල ලෙස ජලය ගමන් කරයි. A නලයේ දෙකෙළවර පීඩන වෙනස P ද B නළයේ දෙකෙළවර පීඩන වෙනස 2 P ද වේ. A හා B තුළින් විනාඩියකදී ගලන ජල පරිමා අතර අනුපාතය සොයන්න.

09. **Time target :** 2 minutes

දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණක η_1 හා η_2 වන ද්‍රව දෙකක් තිරස් කේෂික නලයක් තුළින් අවස්ථා දෙකකදී සමාන පීඩන අන්තර යටතේ ගමන් කිරීමට සලස්වනු ලැබේ. සමාන කාල ප්‍රාන්තර තුළදී ද්‍රව දෙකෙන් පිළිවලින් V_1 හා V_2 පරිමා ගලා යන්නේ නම්, V_1/V_2 අනුපාතය සොයන්න.

10. **Time target :** 4 minutes

උස සිලින්ඩරාකාර භාජනයකට $5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ ක සීඝ්‍රතාවයකින් ජලය පුරවන ලදී. මෙම සිලින්ඩරයේ පතුලේ විශ්කම්භය 2 mm හා දිග 0.2 m වන කේෂික නලයක් තිරස් ලෙස සවිකර ඇත. මෙයට සම අක්ෂ වන සේ දිග 10 cm ද විෂ්කම්භය 1 mm වූද දෙවන කේෂික නලයක් පළමු වැන්නට පාස්සා ඇත. සිලින්ඩරයේ ජල මට්ටම සමතුලිත වනවිටදී එහි පිහිටීම සොයන්න. (ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1.1 \times 10^{-3}\ N\ s\ m^{-2}$)

11. **Time target :** 4 minutes

AB සහ BC නම් කේෂික නල දෙකක් B කෙළවරින් එකිනෙකට පාස්සා ඇත. AB හි දිග 0.16 m ද අභ්‍යන්තර අරය 2 mm ද BC හි දිග 0.08 m ද අභ්‍යන්තර අරය 1 mm ද වේ . මෙම සංයුක්තය තිරස්ව තබා 30 mm ක නියත මට්ටම් අන්තරයක් යටතේ ඇති ජලය A කෙළවරින් ඇතුළු කර C කෙළවරින් වායුගෝලයට පිටවීමට සලසා ඇත. B හා C අතර ඇති පීඩන අන්තරය ගණනය කරන්න.

12. **Time target :** 4 minutes

i. සමාන අරයන් සහිත දිග l_1 හා l_2 වන තිරස් කේශික නළ දෙකක් වෙන වෙනම ජලය අඩංගු නියත පීඩන හිසක පතුලට සම්බන්ධ කර ඇත. මෙම නළ දෙක තුලින් ජලය ගලන මුලු පරිමා සිග්‍රතාවයෙන් යුතුව ජලය ගැලීම සඳහා පීඩන හිසෙහි පතුලට සම්බන්ධ කළ යුතු වන සමාන අරයෙන් යුත් තනි නලයේ දිග සොයන්න.

ii. ඉහත සඳහන් නළ දෙකේ දිග ප්‍රමාණ සමාන වන නමුත් අරයන් r_1 හා r_2 වේ නම් සමාන පරිමා සීඝ්‍රතාවයකින් ද්‍රවය ගලන සමාන දිගැති නළයේ අරය සොයන්න.

13. **Time target :** 3 minutes

i. P පීඩන අන්තරයක් යටතේ පවතින තිරස් කේශික නළයක් තුලින් ජලය ගලා යෑමේ පරිමා සීඝ්‍රතාව V වේ. සමාන දිගින් යුත් එහෙත් අරය අර්ධයක් වූ නළයක් සමක්ෂක වන පරිදි පළමු නළය සමග සම්බන්ද කර සංයුක්ත නලයේ දෙකෙළවර පළමු පීඩන අන්තරයම පවත්වා ගත් විට ඒ තුලින් ජලය ගලා යෑමේ පරිමා සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

ii. ඉහත නල දෙක සමාන්තර ගතව සම්බන්ධ කර නළ දෙකම හරහා P පීඩන අන්තරය පවත්වා ගත් විට නල දෙක තුලින්ම ද්‍රවය ගලා යන සමස්ථ පරිමා සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

14. **Time target :** 4 minutes

අභ්‍යන්තර අරය 0.55×10^{-3} m වූද දිග 0.40 m වූද AB තිරස් කේෂික බටයක් අභ්‍යන්තර අරය 0.65×10^{-3} m වූද දිග 0.45 m වූද BC තවත් තිරස් කේෂික බටයක් B හිදී සම්බන්ද කර ඇත්තේ බට දෙක එකිනෙකට ඍජුකෝණිව තිබෙන සේය. සංයුක්ත බටය තුළින් අනාකුල ලෙස ජලය ගලා යන විට A හා C දෙකෙළවර අතර වූ පීඩන වෙනස 0.24 m ද උසැති ජල කඳක පීඩනයට සමාන වන අතර ජලය ගලායන සීඝ්‍රතාව $1.2 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ වේ. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාවත් A හා B ලක්ෂ්‍ය අතර පීඩන වෙනසත් සොයන්න.

15. **Time target :** 2 minutes

ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරඇති තිරස් සමක්ෂක නල දෙකක් තුලින් ආස්තරීය ප්‍රවාහයක් යටතේ ද්‍රවයක් ගලයි. පළමු හා දෙවන නළ වල අරයන් හා දිග ප්‍රමාණයන් පිළිවලින් r , r/2 සහ l, $l/4$ වේ. පළමු නළයේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය දෙවැන්නේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරයට දරන අනුපාතය සොයන්න.

16. **Time target :** 4 minutes

A හා B කොටස් 2 කින් සමන්විත තිරස් කේශික බටයක් තුළින් ජලය අනාකුල ලෙස ප්‍රවාහය වේ. A කොටසේ දිග 20 cm ද, අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය 0.20 cm ද වන අතර B කොටසේ දිග 10 cm ද අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය 0.15 cm ද වේ. සංයුක්ත බටයෙහි දෙකෙළවර අතර පීඩන අන්තරය ජලය 18 cm ක් වේ නම් බටයෙහි එක් එක් කොටසෙහි අග්‍ර අතර පීඩන වෙනස සොයන්න.

17. **Time target :** 4 minutes

රෝගියෙකුගේ සිරුර තුළට ද්‍රව ඖෂධ එන්නත් කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන සිරින්ජයක එන්නත් කටුවෙහි දිග 2 cm වන අතර එහි අභ්‍යන්තර අරය 0.02 cm වේ. එන්නත් කටුවේ නිදහස් කෙළවර රෝගියාගේ සිරුර තුළට ඇතුළු කොට ඇත. දුස්ස්‍රාවිතාව 1×10^{-3} N s m^{-2} වන ද්‍රව ඖෂධයකින් 1 cm^3 ප්‍රමාණයක් එන්නත් කටුව තුළින් රෝගියාගේ සිරුර තුළට විදීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා හෙදියක් විසින්, සිරින්ජයේ පිස්ටනය තෙරපීමෙන්, එන්නත් කටුවෙහි දෙකෙළවර අතර, (එනම්, එන්නත් කටුවෙහි සිරින්ජ බටයට සම්බන්ධ කෙළවර හා රෝගියාගේ සිරුර තුළට විද ඇති කෙළවර අතර), 3.18×10^3 Nm^{-2} පීඩන අන්තරයක් යොදනු ලබන්නේ නම්, එම ඖෂධ ප්‍රමාණය සිරුර තුළට ඇතුළු කිරීම සඳහා ගතවන කාලය සොයන්න.

18. **Time target :** 3 minutes

ඝනත්වය 100 kg m^{-3} ක් හා අරය 5 mm ක් වන ගෝලයක් ඉතා ගැඹුරු වැවක පතුලේ සිට මුදා හරින ලදී. මුදාහැරිය මොහොතේදී ගෝලයේ ත්වරණයත්, වැව් පෘෂ්ඨයට පැමිණෙන විට එහි ප්‍රවේගයත් සොයන්න.
(වැව් ජලයේ උෂ්ණත්වය වන 28 ^{0}C දී දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය 1.1×10^{-3} N s m^{-2} ගුරුත්වජ ත්වරණය 9.81 ms^{-2})

19. **Time target :** 2 minutes

4.0×10^{-4} ms^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගයකින් යුතුව වාතය තුල පහළට වැටෙන කුඩා තෙල් බිංදුවක අරය සොයන්න. වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතාව 1.8×10^{-5} N s m^{-2} බවද, තෙල් වල ඝනත්වය 900 kg m^{-3} බවද, සලකන්න. වාතයේ ඝනත්වය නොසලකා හරින්න.

20. **Time target :** 2 minutes

අරය 1 mm වූ ලෝහ ගෝලයක් ඝනත්වය 2000 kg m^{-3} වූද දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය 3.3 Ns m^{-2} වූද ද්‍රවයක් තුල 4 mm s^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගයකින් යුතුව පහළට වැටේ. ලෝහ ගෝලයේ ඝනත්වය සොයන්න.

21. **Time target :** 2 minutes

ගෝලයක් V ආන්ත ප්‍රවේගයකින් නොසැලකිය හැකි ඝනත්වයකින් යුතු මාධ්‍යයක් තුළින් ගමන් කරයි. පළමු ගෝලයේ අරය මෙන් දෙගුණයක අරයක් ඇති එහෙත් පළමු ගෝලයේ ස්කන්ධයම ඇති ගෝලයක් එම මාධ්‍යය තුළින් ගමන් කරන ආන්ත ප්‍රවේගය සොයන්න.

22. **Time target :** 2 minutes

අරයන් අතර අනුපාතය 1 : 2 වන ගෝලීය ජල බිංදු දෙකක් විශාල උසක සිට වැටේ. පොළෙවේ ගැටෙන විට ඒවායේ ගම්‍යතා අතර අනුපාතය සොයන්න.

23. **Time target :** 2 minutes

ස්කන්ධය m වූ වානේ බෝලයක් v ආන්ත ප්‍රවේගයකින් ද්‍රවයක් තුළින් පහළට ගමන් කරන්නේ නම් ඒ තුළින් 16 v ආන්ත ප්‍රවේගයක් සහිතව චලනය වන වානේ බෝලයක ස්කන්ධය කොපමණද ?

24. **Time target :** 3 minutes

කුඩා වානේ ගෝලයක් ග්ලිසරින් තුළින් වැටීමට සැලැස්වූ විට එය 0.02 m s^{-1} ක අනවරත ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. දැන් මුල් ප්‍රමාණයේම වායු බුබුලක් ග්ලිසරින් තුළින් ඉහළට ගමන් කිරීමට සලස්වා ඇත්නම් එහි ආන්ත ප්‍රවේගය සොයන්න. වානේ සහ ග්ලිසරින් වල ඝනත්ව පිළිවෙළින් 7700 kgm^{-3} හා 1260 kgm^{-3} වේ. වායු බුබුලේ බර නොසලකා හැරිය හැකි අතර එහි පරිමාව නියතව පවතී යැයි සලකන්න.

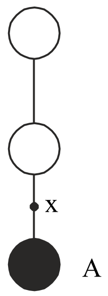
25. **Time target :** 4 minutes

ග්ලිසරින් අඩංගු විශාල සිලින්ඩරයක අක්ෂය ඔස්සේ අරය 1 mm ක් වූ වානේ ගෝලයක් වැටෙන්නට සැලැස්වූ විට එය නියත ප්‍රවේගයෙන් සිලින්ඩරයේ අවල ලකුණු දෙකක් අතර දුර පසු කිරීමට ගන්නා කාලය 10.8 s ක් වන බව පෙනුනි. අරය 0.5 mm ක් වූ වානේ ගෝලයක් භාවිත කොට එම සිලින්ඩරයටම, පොල්තෙල් පුරවා පරීක්ෂණය නැවත කල විට ලැබෙන කාලය 4.8 s ක් බව පෙනුනි. ග්ලිසරින්, පොල්තෙල් හා වානේ වල ඝනත්වයන් පිළිවෙලින් $1260\ kgm^{-3}$, $920\ kgm^{-3}$ හා $7800\ kgm^{-3}$ නම්, ද්‍රව දෙකෙහි දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයන් අතර අනුපාතය 8 : 1 ක් බව පෙන්වන්න.

26. **Time target :** 3 minutes

සමාන කුඩා ගෝලීය ජල බිංදු දෙකක් $0.1\ m\ s^{-1}$ ක ආන්ත ප්‍රවේගයකින් යුතුව වාතය තුළින් පහළට වැටේ. ජල බිංදු දෙක සම්බන්ධ වී එක් තනි ජල බිංදුවක් සෑදෙයි නම් එහි ආන්ත ප්‍රවේගය සොයන්න.

27. **Time target :** 6 minutes



A නම් ලෝහ ගෝලයක ස්කන්ධය 0.01 kg වන අතර එහි අරය 0.01 m වේ. මෙම ගෝලය එම ප්‍රමාණයේම වූ එකක ස්කන්ධය 0.004 kg වූ ගෝලීය කබොළු දෙකකට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු මගින් රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට ගැට ගසා එම පද්ධතිය ග්ලිසරෝල් සහිත ගැඹුරු ටැංකියකට අත හරිනු ලැබේ.

i. ග්ලිසරෝල් තුළදී පද්ධතියෙහි ආන්ත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. (සෑම ගණනය කිරීමකදීම $\pi=3$ ලෙස සලකන්න)

ii. පද්ධතිය ආන්ත ප්‍රවේගයට ළඟා වූ පසු තන්තුව X ස්ථානයෙන් කැපුවහොත් ඉනික්බිති ගෝලවල චලිතය විස්තර කර ගෝලීය කබොළු දෙක පමණක් අඩංගු පද්ධතියේ හා ඝන ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගවල විශාලත්ව සහ දිශා සොයන්න.
ග්ලිසරෝල්හි ඝනත්වය = $1260\ kg\ m^{-3}$
ග්ලිසරෝල්හි දුස්ස්‍රාවිතාව = $0.6\ N\ s\ m^{-2}$

28. **Time target :** 6 minutes

උස වීදුරු භාජනයකට ගඟකින් එකතු කරගත් මඩ වතුර සාම්පලයක් ගෙන කාලය $t = 0$ සිට එහි ඇති මඩ තැන්පත් වීමට ඉඩ හරිනු ලැබේ. නොගිණිය හැකි තරම් කෙටි කාලයක් තුළදී මඩ අංශු සියල්ලම ඒවායේ ආන්ත ප්‍රවේග ලබාගන්නා බව උපකල්පනය කළ හැකිය. මඩ වතුරෙහි සියලු ප්‍රමාණවලින් යුත් ගෝලීය අංශු සමාන සංඛ්‍යාවන් ඇති බවත් ආරම්භයේදී ඒවා පරිමාව පුරා ඒකාකාරව විසිරී ඇති බවත් උපකල්පනය කරන්න.

i. අරය a සහ ඝනත්වය ρ වූ මඩ අංශුවක්, ඝනත්වය σ සහ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය η වූ ජලය තුළ පහළට ගමන් කරන ආන්ත ප්‍රවේගය, V සඳහා ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

ii. $\rho = 2500\ kg\ m^{-3}, \sigma = 1000\ kg\ m^{-3}, \eta = 8 \times 10^{-4}\ N\ s\ m^{-2}$ නම්ද භාජනය තුළ ජලයේ උස 1 m නම්ද $a = 8 \times 10^{-6}\ m$ වන මඩ අංශු සියල්ලම තැන්පත් වීම සඳහා ගතවන කාලය ගණනය කරන්න. භාජනය තුළ අංශු අතර ගැටුම් සිදුනොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

iii. අරය $a = 3 \times 10^{-6}\ m$ අංශු සඳහා ද ඉහත (ii) හි ගණනය කිරීම නැවත කරන්න.

iv. $a = 8 \times 10^{-6}\ m$ අංශු තැන්පත් වීම අවසන් වූ පසු එම තට්ටුව තුළ $a = 3 \times 10^{-6}\ m$ වන අංශුන්ගෙන් කවර භාගයක් තැන්පත් වී තිබේද?

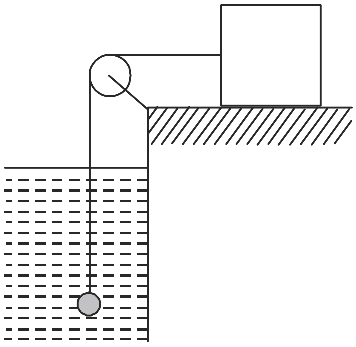
29. **Time target :** 6 minutes

දුස්ස්‍රාවිතාව සම්බන්ධ ස්ටෝක්ගේ නියමය සඳහන් කර මාන ක්‍රමය ප්‍රයෝජනයට ගෙන එය සනාථ කරන්න.

ඝනත්වය ρ_0 වූ ජලයෙන් ගැඹුරු භාජනයක් පිරී පවතී. භාජනයේ පතුලේ සිට අරය a වූ ද , ඝනත්වය $\rho\ (\rho < \rho_0)$ වූ ද කුඩා ගෝලයක් නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. භාජනයේ පතුල ජල පෘෂ්ඨයේ සිට d ගැඹුරක පිහිටා ඇත. ගෝලය පසු කාලයකදී ආන්ත ප්‍රවේගයට පැමිණේ. වාතයේ ඝර්ෂණය සහ ගෝලය ජල පෘෂ්ඨය තුළින් ගමන් කරන විට, සිදුවන ශක්ති හානිය නොගිණිය යුතු යැයි සලකා ගෝලයේ වේගය කුමන උසකදී නැවත ශූන්‍ය වේදැයි ගණනය කරන්න. ආරම්භක මුදා හැරීමේ ලක්ෂ්‍යය කරා ගෝලය නැවත කිසිවිටක පැමිණේද ?
ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η ලෙස ගන්න.
ගෝලයෙහි පිහිටීමෙහි උස කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස දළ සටහනක ඇඳ පෙන්වන්න.

30. **Time target :** 10 minutes

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



i. කාලය (t) සමග ගෝලයෙහි ප්‍රවේගය (v) වෙනස්වීම දැක්වීමට දළ සටහනක් අඳින්න.

ii. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කප්පියක් වටා ගමන්ගන්නා තන්තුවක් මගින් ස්කන්ධය 0.1 kg වූ කුට්ටියකට ගෝලය සම්බන්ධකර එම ද්‍රවය තුළටම මුදා හැරිය විට එය 1.5 ms^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගයක් ලබාගනී. කුට්ටිය සහ එය තබා ඇති තිරස් පෘෂ්ඨය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 ක් වන අතර කප්පිය සුමට හා සැහැල්ලු වේ.

a. ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය ලැබූ පසු තන්තුවේ ආතතිය කුමක්ද?

b. ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

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

d. කුට්ටිය සහ පෘෂ්ඨය අතර ඝනකම 1 mm වූ ඉහත ද්‍රවයේම ස්තරයක් ඇත්නම් ගෝලය ලබාගන්නා නව ආන්ත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. කුට්ටියේ ස්පර්ශ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 2.5×10^{-4} m^2 වේ.

MCQ

Time target : 20 minutes

01. ස්ථාවර ලෙස සවිකල 6 cm පරතරයෙන් පිහිටි පැතලි ලෝහ තහඩු දෙකක් අතර අවකාශය දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $0.8\ Nm^{-2}$ වූ ද්‍රවයකින් පුරවා තිබේ. $0.01\ m^2$ වර්ගඵලයෙන් යුත් තුනී තහඩුවක් ඉහත තහඩු වලට සමාන්තරව $1\ ms^{-1}$ නියත වේගයෙන් ඉදිරියට චලනය කරනු ලබන්නේ උඩු තහඩුවේ සිට 4 cm දුරිනි. තහඩුව මත ද්‍රවයෙන් යොදන සම්ප්‍රයුක්ත බලය වන්නේ,

1. 0.6 N පසුපසට 2. 0.6 N ඉදිරියට 3. 0.2 N පසුපසට 4. 0.2 N ඉදිරියට 5. 0.4 N පසුපසට

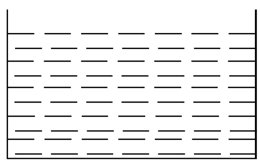
02. ස්කන්ධය m හා අරය r වූ කුඩා ගෝලයක් තරලයක් තුල සීරුවෙන් මුදා හල විට එමගින් විස්ථාපිත තරල ස්කන්ධය m^1 (<m) වේ. ආන්ත ප්‍රවේගය සමානුපාතික වන්නේ,

1. $m+m^1$ 2. $m-m^1$ 3. $\frac{m-m^1}{r}$ 4. $\frac{m+m^1}{r}$ 5. $r(m-m^1)$

03. වාතය තුල $8\ cms^{-1}$ ආන්ත ප්‍රවේගයකින් පහලට ගමන් කරමින් තිබූ අරය 2 mm වූ සර්වසම ජල බිංදු n සංඛ්‍යාවක් එක් වී තනි ජල බිඳුවක් සාදයි. මෙම තනි බිඳුවේ ආන්ත ප්‍රවේගය $32\ cms^{-1}$ නම් n හි අගය වන්නේ,

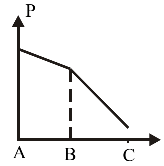
1. 2 2. 4 3. 6 4. 8 5. 10

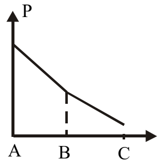
04. බඳුනක ඇති ජලය මත විවිධ අරයන් ඇති අංශු සහිත කුඩක් විසුරුවා හැරිය විට ඒවා සියල්ලම එම මොහොතේ සිටම ආන්ත ප්‍රවේග වලින් ජලය තුළ පහළට චලනය වේ. එම අංශු අතරින් විශාලම අංශුව බඳුනේ පතුලට එන විට කුඩාම අංශුව බඳුනේ ජල මට්ටමින් $^1/_9$ ක දුරක් පහළට ගමන් කර ඇත්නම් විශාලම අංශුවේ අරය, කුඩාම අංශුවේ අරය මෙන්

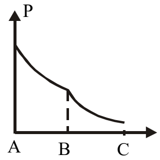


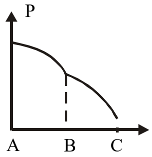
1. 9 ගුණයකි 2. 3 ගුණයකි 3. $\sqrt{3}$ ගුණයකි
4. 4 ගුණයකි 5. 81 ගුණයකි

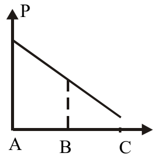
05. වෙනස් හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵල ද සමාන දිග ද ඇති කේශික බට දෙකක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි එකිනෙකට සම්බන්ධ කොට ඇත. මෙම පද්ධතිය තිරස් ව තබා ඇති අතර එය තුළින් A සිට C දක්වා අනවරත ලෙස ජලය ගලා යයි. බටය දිගේ ජල පීඩනය (P) වෙනස් වන අයුරු හොඳින්ම නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරය වනුයේ,

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

06. සිය ඝනත්වය මෙන් සිව් ගුණයක ඝනත්වයක් ඇති දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුල වස්තුවක් නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. ප්‍රතිරෝධී බලය, වස්තුවේ බරට දරන අනුපාතය වන්නේ,

1. 2 2. 3 3. 4 4. 6 5. 8

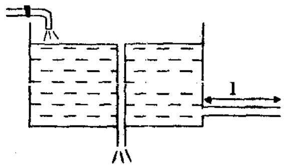
07. ගුවන් කිමිදුම්කරුවෙකුගේ පැරෂුටය දිග හැරීමට කලින් ආන්ත වේගයෙන් පහළට එන අතර පැරෂුටය දිග හැරුණු පසු මුල් ආන්ත ප්‍රවේගයට වඩා බෙහෙවින් කුඩා වූ ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් පහළට චලනය වේ. පැරෂුටය දිග හැරීමට පෙර ඔහු මත ඇතිවන උඩුකුරු බලය හා පැරෂුටය දිග හැරුණු පසු ඔහු මත ඇතිවන උඩුකුරු බලය පිළිබඳ නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.

1. එම බල අතර අනුපාතය එම ප්‍රවේග අතර අනුපාතය වේ.
2. එම බල අතර අනුපාතය එම ප්‍රවේගවල පරස්පරයන්ගේ අනුපාතය වේ.
3. එම බල අතර අනුපාතය එම ප්‍රවේගවල වර්ග අතර අනුපාතය වේ.
4. එම බල අතර අනුපාතය එම ප්‍රවේගයන්ගේ වර්ගවල පරස්පරයන්ගේ අනුපාතය වේ.
5. අවස්ථා දෙකේදී ම එම බල එක සමාන වේ.

08. ඝන ගෝලයක් වාතය තුල $20\,ms^{-1}$ ක ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් යුතුව පහලට වැටේ. වාතය වෙනුවට රික්තයක් තුල එය වැටීමට සැලස්සුවේ නම්,

1. එහි ආන්ත ප්‍රවේගය $20\,ms^{-1}$ ම වේ.
2. එහි ආන්ත ප්‍රවේගය $20\,ms^{-1}$ ට වඩා අඩුවේ.
3. එහි ආන්ත ප්‍රවේගය $20\,ms^{-1}$ ට වඩා වැඩිවේ.
4. එය ආන්ත ප්‍රවේගයකට ළඟා නොවේ.
5. ගෝලයේ ඝනත්වය නොදැන සෙවිය නොහැකිය.

09. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දිග l වූ පටු නලය නියත පීඩන බඳුනකට සම්බන්ධ කොට ඇත්තේ ඕනෑම මොහොතක දී නලයට ඇතුළු වන ජලය එහි විවෘත කෙළවරෙන් පිටතට යෑමට හරියටම 1S කාලයක් ගත වන පරිදිය. නලයේ දෙකෙළවර අතර පීඩන අන්තරය P ද නලයේ ඇතුළ හරස්කඩයේ අරය a ද හා ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා η ද නම්,



1. $l = \frac{Pa}{8\eta}$
2. $l^2 = \frac{Pa^2}{8\eta}$
3. $l^3 = \frac{Pa^3}{8\eta}$
4. $l = \frac{\pi Pa^4}{8\eta}$
5. $l^4 = \frac{\pi Pa^4}{8\eta}$

10. දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුළින් පහළට වැටෙන වානේ ගෝලයක ආන්ත ප්‍රවේගය V_0 වේ. වානේ වල ඝනත්වය $4000\,kgm^{-3}$ ද මාධ්‍යයේ ඝනත්වය $1000\,kgm^{-3}$ ද වේ. එම ගෝලය තුළම කුහරයක් ඇති විට එහි ආන්ත ප්‍රවේගය $\frac{V_0}{3}$ කි. ගෝලයේ මුළු පරිමාවට කුහර පරිමාව දක්වන අනුපාතය වන්නේ,

1. $\frac{1}{2}$
2. $\frac{1}{3}$
3. $\frac{1}{4}$
4. $\frac{1}{9}$
5. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

පිළිතුරු - අභ්‍යාස

01. 108 N
02. 8.6×10^{-5} N
03. $2 \pi r L \eta u / d$
04. $\dfrac{mgd \sin\theta}{\eta A}$
05. i. 0.4 v
ii. 5 – 4 v
iii. 5 ms^{-2}, V = 0 විට
iv. ඔව්, 1.25 ms^{-1}
v. 1.25 ms^{-1}
06. 1.19×10^{-3} Nsm^{-2}
07. 5.28×10^{7} Pa
08. 1 : 32
09. η_2 / η_1
10. 0.25 m
11. 266.67 Pa
12. i. $l_1 l_2 / (l_1 + l_2)$
ii. $(r^4_1 + r^4_2)^{1/4}$
13. i. V/17
ii. 17V/16
14. 1.12×10^{-3} Nsm^{-2}, 1.496 Nsm^{-2}
15. 1 : 4
16. A : ජලය 7 cm, B : ජලය 11 cm
17. 10 s
18. 88.29 ms^{-2}, 44.59 ms^{-1}
19. 1.9×10^{-6} m
20. 7940 kg m^{-3}
21. V / 2
22. 1: 32
23. 64 m
24. 3.9 mm s^{-1}
26. 0.16 ms^{-1}
27. i. $\dfrac{4}{45}$ ms^{-1} ii. $\dfrac{13}{135}$ ms^{-1} ↑
28. ii. 3750 s iii. 26667 s iv. $\dfrac{9}{64}$
29. $\dfrac{2a^4 g (\rho_0 - \rho)^2}{81 \eta^2}$
30. ii. (a) 0.4 N (b) 0.7 N s m^{-2} (d) 1.8 ms^{-1}

පිළිතුරු – MCQ

PAPER - 01

01. 1	02. 3	03. 4	04. 2	05. 1
06. 2	07. 5	08. 4	09. 2	10. 1

F:\B\S~\2025 - T - U10 - Part II.pm7_Net 01 2025/04/02
Asanka Printers - 0777 555 399