ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ පීඨය

තාක්ෂණ ඩිප්ලෝමාව – 02 මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය – 2008/2009

MEX2331 තාපය සහ තරල

දිනය : 2009-04-04

වේලාව : පැය 1330 – පැය 1630

කාලය : පැය 3 යි

216

ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රථම පහත උපදෙස් හොඳින් කියවන්න.

1. ප්‍රශ්න පත්‍රය ප්‍රශ්න 8 කින් සමන්විතය. ඕනෑම ප්‍රශ්න 5 ක් සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.
2. ප්‍රශ්න සියල්ලටම සමාන ලකුණු හිමිවේ..
3. ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා පැය 3 ක කාලයක් හිමිය.
4. එක් ප්‍රශ්නයක් සඳහා විනාඩි 30 - 35 කට වඩා වැය නොකරන්න.

Q1. a) "ශක්තිය" සහ "බලය" යන පදයන් අර්ථ දක්වා ඒවායේ ඒකක SI ඒකක වලින් දක්වන්න.

b) "විකල්ප ශක්ති ප්‍රභව" යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද? ශ්‍රී ලංකාවේ පවතින" විකල්ප ශක්ති ප්‍රභව" තුනක් ඒවායේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් සමග විස්තර කරන්න.

Q2. a) නලයක් හරහා අරිය තාප ගැලීම පහත සූත්‍රය මගින් දෙනු ලැබේ.

$$Q = \frac{2\pi kL(T_i - T_o)}{\ln \frac{r_o}{r_i}}$$

ඉහත සූත්‍රයේ එක් එක් පදය හඳුනාගෙන ඒවායේ ඒකක SI ඒකක වලින් සඳහන් කරන්න.

b) වෘත්තාකාර යකඩ තහඩු නලයක් හරහා ශීත වාතය ශීත ගබඩා කාමරයට රැගෙනයයි. නලයේ පිටත විශ්කම්භය 250mm වන අතර එය 50mm ඝනකම් තාප පරිවාරක ස්ථරයකින් ආවරනය කර ඇත.

නලයේ ඇතුලත පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 0^oC සහ තාප පරිවාරකයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 25^oC වේ. පරිවාරකයේ තාප සන්නායකතාවය 0.04 W/mk වේ.

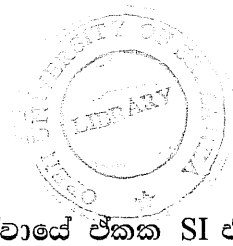
i) තාප පරිවාරකයේ මීටර් ඒකක දිගක් හරහා තාපය ගලන ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න. (ලෝහ තහඩුව හරහා තාපය ගැලීමේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

ii) 50% කින් තාප ගැලීම අඩුකිරීම සඳහා පරිවාරකයේ තාප සන්නායකතාවයට කුමක් විය යුතුද?

Q3. a) විවිධ වර්ගවල තාප හුවමාරු උපකරණ මොනවාද?

b) සමාන්තර තාප හුවමාරු උපකරණයක තාප හුවමාරුව පහත සමීකරණයෙන් දෙනු ලැබේ.

$$Q = UA\left(\frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}\right)$$



i) ඉහත සමීකරණයේ එක් එක් පදය හඳුන්වා ඒවායේ ඒකක SI ඒකක වලින් දක්වන්න.

ii) තාප හුවමාරුකය හරහා ශීත සහ උණුසුම් තරලයන්ගේ උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම දැක්වීම සඳහා කටු රූප සටහනක් ඇඳ Δt_1 සහ Δt_2 ලකුණු කරන්න.

iii) තරල දෙකෙහි උෂ්ණත්වයන් පහතින් දී ඇත. සමස්ථ තාප සංක්‍රමණ සංගුණකය 600 W/m^2k නම් ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා තාප හුවමාරුව ගණනය කරන්න.

උණුසුම් තරලය : ඇතුල්මග උෂ්ණත්වය = 100 °C
පිටමග උෂ්ණත්වය = 60 °C

ශීත තරලය : ඇතුල්මග උෂ්ණත්වය = 25 °C
පිටමග උෂ්ණත්වය = 50 °C

Q4. a) තරල ගැලීම සඳහා වන බර්නෝලි සමීකරණය ලියා දක්වන්න. එහි එක් එක් පදයන් නම් කරන්න.

b) පහත Q4 රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ජලාශයක සිට 10m උස ස්ථානයකට ජලය පොම්ප කරනු ලැබේ. බටයේ විශ්කම්භය 50mm වේ. බටයේ ඒකක දිගක් සඳහා ශක්ති හානි උස (head loss) 0.02m වේ.

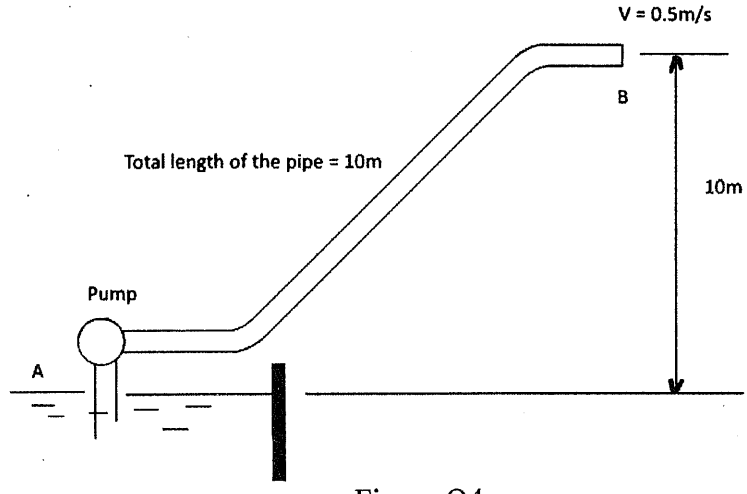


Figure Q4

i) A සහ B ලක්ෂ අතර බර්නෝලි සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

ii) පොම්පයේ ජවය ගණනය කරන්න.

iii) පොම්පයේ ඝර්ෂණය නිසා ඇතිවන ශක්ති හානිය හැර මෙම පද්ධතියේ ඇති විය හැකි ශක්ති හානි මොනවාද?

iv) A ලක්ෂයේ ප්‍රවේගය බිංදුව ලෙස සලකන්නේ කුමන හේතුවක් නිසාද?

Q5. a) බොයිල්ගේ නියමය සහා චාල්ස්ගේ නියමය ප්‍රකාශ කරන්න. මෙම නියමයන් දෙක එකතු කිරීම මගින් $\frac{PV}{T}$ = නියතයක් යන්න පෙන්වන්න.

b) සිලින්ඩරයක් තුල සම්පීඩනය කරන ලද, 20kg ක වායු ස්කන්ධයක් උෂ්ණත්වය **5** ^{o}C ද පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය මෙන් **5** ගුණයක් ද වනසේ ගබඩාකර ඇත. එහි උෂ්ණත්වය **30** ^{o}C දක්වා වැඩිකල විට එහි ඇති ආරක්ෂණ පියල්ල (Safety valve) ක්‍රියාකිරීමෙන් යම් වායු ප්‍රමාණයක් පිට විය. මෙය තුලින් (Safety valve) වායුව මුදා හරිනුයේ එහි තුල පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය මෙන් **6** ගුණයක් වූ විට නම් මුදා හරින ලද වායු ප්‍රමාණයෙහි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

Q6. a) ජලාශයක නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරක පීඩනය hpg වලින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

b) (i) U – හැඩැති මැනෝමීටරයක් භාවිතා කර තලයක් තුල පීඩනය මනින ආකාරය පැහැදිලි රූප සටහනක් භාවිතයෙන් විස්තර කරන්න.

(ii) බටයක් තුලින් ගලා යන තරලයක පීඩනය මැනීම සඳහා U – නල මැනෝමීටරය භාවිතා කරයි. තරලයේ ඝනත්වය 1200kg/m^3 වේ. තරල අන්තර් පෘෂ්ඨය බටයේ මධ්‍ය ලක්ෂයේ සිට 0.5m පහලින් පිහිටයි. මැනෝමීටර තරලයේ වායුගෝලයට නිරාවරණය වී ඇති පෘෂ්ඨය තරල අන්තර් මුහුණකට 1m ඉහලින් පිහිටයි. මැනෝමීටර් තරලයේ ඝනත්වය 13600kg/m^3 නම් බටය තුලින් ගලන තරලයේ පීඩනය ගණනය කරන්න.

Q7. a) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවක් Q7(a) රූපයේ පරිදි තරලයක ගිලී පවතී. නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට තහඩුවේ පීඩන කේන්ද්‍රයට දුර පහත සූත්‍රයෙන් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

$$h^* = \frac{2}{3}\left[\frac{h_1^3 - h_2^3}{h_1^2 - h_2^2}\right]$$

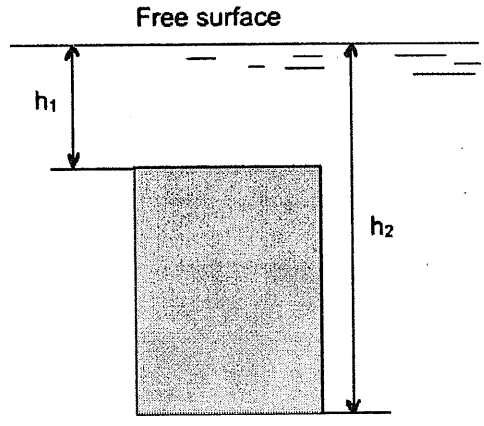


Figure Q7(a

b) Q7(b) රූපයේ පරිදි වතුර ටැංකියක උස 0.6m සහ පළල 0.8m වන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ගේට්ටුවක් ඇත.

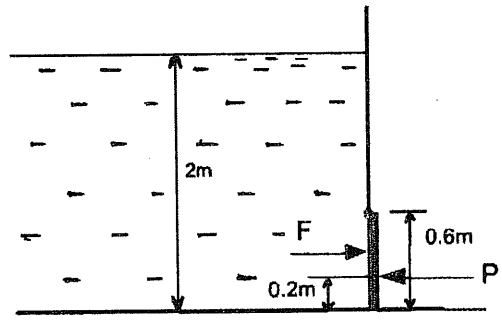


Figure Q7(b)

පහත දැක්වෙන දෑ ගණනය කරන්න.

i) ගේට්ටුව මත තරල තෙරපුම් බලය (F).

ii) නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට F බලය ක්‍රියාත්මක වන ලක්ෂයට දුර (h).

iii) ගේට්ටුව විවෘත නොවී තබා ගැනීමට අවශ්‍යය කරන බලයේ අගය (p).

Q8. a) ආර්කිමිඩිස්ගේ මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න.

b) විශ්කම්භය D සහ උස h වන ඝන සිලින්ඩරයක් ජලයේ පාවේ. සිලින්ඩරයේ ගිලුණු උස D වේ. විශ්කම්භය D වන ඝන ගෝලයක් ඉහත සිලින්ඩරයේ යටි පැත්තට නූලක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇති විට, සිලින්ඩරය යාන්තමට ජලයේ ගිලී පාවේ. (නූල ඇදී පවතී).

i) D සහ h පද ඇසුරින් සිලින්ඩරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

ii) D සහ h පද ඇසුරින් ඝන ගෝලයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

iii) D = 0.3m සහ h = 1m නම් නූලේ ආතතිය සොයන්න.