இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்
பொறியியல் தொழில்நுட்பவியற் பீடம்
தொழில்நுட்பவியல் டிப்ளோமா –மட்டம் – 02

MEX 2331 – வெப்பவியலும் பாயியியலும்

திகதி: **:04 – 04 - 2009**

நேரம் **:1.30 p.m. – 4.30p.m.**

காலம் **:3 மணித்தியாலங்கள்**

விடையளிக்கும் முன்னர் பின்வரும் தகவல்களை கவனமாக வாசிக்கவும்

1. இவ்வினாத்தாள் எட்டுவினாக்களைக்கொண்டுள்ளது. ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடையளிக்கவும்.
2. எல்லா வினாக்களுக்கும் ஒரேயளவான புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.
3. விடையளிப்பதற்கு மூன்று மணித்தியாலங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.
4. 30 – 35 நிமிடங்களுக்கு மேல் ஒரு வினாவிற்கு விடையளிக்க எத்தனிக்க வேண்டாம்

Q1. (a) "சக்தி" , "வலு" என்பவற்றை வரையறுத்து அதன் அலகுகளைத்தருக.

(b) மாற்றுசக்தி முதல்கள் (Alternative sources of energy) எனக்கருதப்படுவது யாது? எமது நாட்டில் நடைமுறையிலுள்ள மூன்று மாற்றுசக்தி முதல்களைப்பற்றி விபரிக்க.

Q2. (a) குழாய் ஒன்றினூடாக ஆரை வழியேயான வெப்பப்பாய்கைற்கான சமன்பாடு பின்வருமாறு தரப்படுகிறது.

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

இச்சமன்பாட்டின் ஒவ்வொரு குறியீடுகளையும் பெயரிட்டு அதன் சர்வதேச அலகுகளையும் (SI Units) குறிப்பிடுக.

(b) வட்டவடிவ உலோகத்தகட்டிலான கொள்ளளவி ஒன்று குளிர் வளியை குளிரான அறையொன்றிக்கு எடுத்துச்செல்கிறது. கொள்ளளவியின் வெளி விட்டம் 250mm யும் அத்துடன் 50mm தடிப்பிலான படையொன்றினால் காவலிடப்பட்டுள்ளது. கொள்ளளவியின் உட்மேற்பரப்பு வெப்பநிலை $0^{o}C$ ஆகவும் காவலியின் வெளி மேற்பரப்பு வெப்பநிலை $25^{o}C$ ஆகவும் உள்ளது.. காவலியின் வெப்பக்கடத்துதிறன் 0.04W/mK ஆகும்.

(i) உலோகத்தகட்டினூடான வெப்பப்பாய்கை தடையைப்புறக்கணித்து கொள்ளளவியின் ஒரு மீற்றர் நீளத்திற்கு காவலியினுடாக பெறப்படும் வெப்பத்தின் அளவினைக்கணிக்க.

(ii) பெறப்படும் வெப்பத்தின் அளவு 50% யினால் குறைக்கப்பட்டால், காவலியின் கடத்துதிறன் என்னவாகயிருக்கும்?

Q3. (a) வெப்பமாற்றிகளின் வேறுபட்ட வகைகள் யாவை?

(b) சமாந்தரப்பாய்கை வெப்பமாற்றியின் வெப்ப இடமாற்றுகையானது பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்பட்டுள்ளது.

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

(i) மேலேயுள்ள இச்சமன்பாட்டின் ஒவ்வொரு குறியீடுகளையும் பெயரிட்டு அதன் சர்வதேச அலகுகளையும் (SI Units) குறிப்பிடுக.

(ii) இவ்வெப்பமாற்றியில் குளிர்ப்பாயியினதும் வெப்பப்பாயியினதும் வெப்பநிலை வேறுபாட்டினை வரைந்து Δt_1 யினையும் Δt_2யினையும் குறிக்க.

(iii) இரு பாயியிகளினது வெப்பநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

முழுமையான வெப்பப்பாய்கைக்குணகம் 600W/m^{2}K ஆக , ஓரலகு பரப்பிற்கான வெப்பப்பாய்கையினைக்கணிக்க.

சூடான பாயி: உட்பக்க வெப்பநிலை = 100°C,

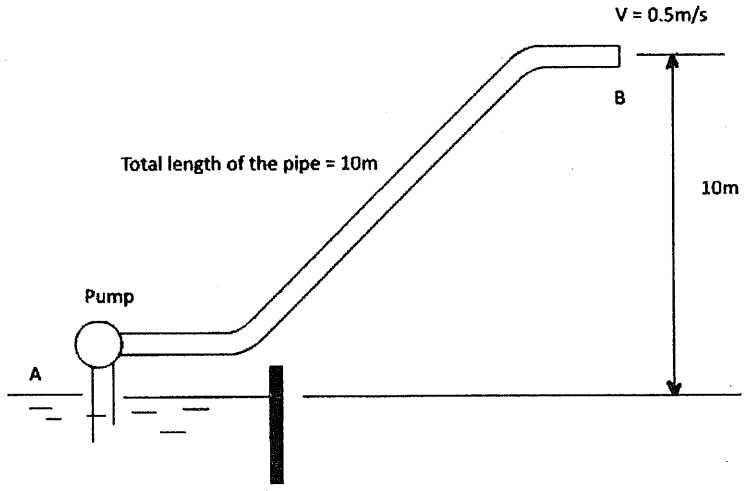
வெளிப்பக்க வெப்பநிலை = 60°C

குளிர் பாயி: உட்பக்க வெப்பநிலை = 25°C,

வெளிப்பக்க வெப்பநிலை = 50°C

Q4. (a) பாயியின் பாச்சலுக்கான பேணோலியின் சமன்பாட்டினைக்குறிப்பிட்டு அதிலுள்ள ஒவ்வொரு குறியீட்டினையும் பெயரிடுக.

(b) உரு Q4 யில் காட்டப்பட்டபடி நீர்த்தேக்கத்திலிருந்து நீரானது பம்பியினால் 10m உயரத்திற்கு மேலுயர்த்தப்படுகிறது. குழாயின் விட்டம் 50mm ஆகும். குழாயின் ஒரு மீற்றர் உயரத்திற்கு மட்ட இழப்பானது (head loss) 0.02m ஆகும்.



உரு Q4

(i) புள்ளி A யிற்கும் B யிற்கும் இடையிலான பேணோலின் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

(ii) பம்பியின் வலுவினைக்கணிக்க.

(iii) இத்தொகுதியில் குழாய் உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்பினைத்தவிர ஏனைய இழப்புக்கள் யாவை?

(iv) புள்ளி A யில் வேகமானது பூச்சியமாக கொள்ளப்படுவதன் காரணம் என்ன?

Q5. (a) போயிலின் விதியினையும் சார்ள்சின் விதியினையும் குறிப்பிடுக. இவ்விரு விதிகளையும் உபயோகித்து $\frac{PV}{T} = \text{Constant}$ என்பது எவ்வாறு பெறப்படுகின்றது?

(b) உருளையொன்றினுள் $5^{o}C$ யில் வளிமண்டல அமுக்கத்தின் ஐந்து மடங்கு அமுக்கத்தில் 20kg நெருக்கப்பட்ட வளி சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலையானது $30^{o}C$ யிற்கு அதிகரிப்பதற்கு ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட அளவு வளியானது பாதுகாப்புப்பெறுமானமாக (safety value) வெளியேற்றப்படுகிறது. இதன் போது அமுக்கமானது வளிமண்டல அமுக்கத்தின் ஆறு மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டால் ., வெளியேறிய வளியின் திணிவினைக்காண்க.

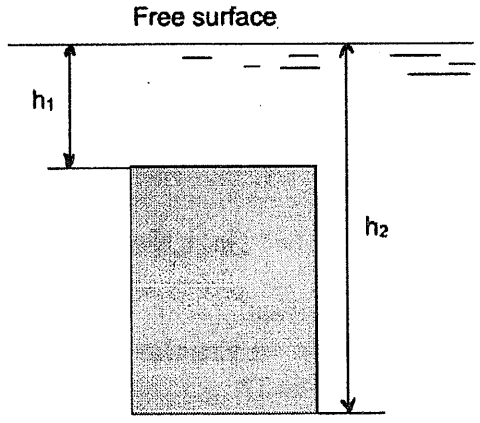
Q6. (a) நீர்த்தேக்கமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பிலிருந்து h ஆழத்தில் பாயியின் அமுக்கமானது hρg யிற்குச்சமன் எனக்காட்டுக.

(b) (i) U- குழாய் மனோமானியை உபயோகித்து குழாயொன்றினுள் பாயி அமுக்கத்தை எவ்வாறு அளக்கலாம் என்பதனை வரைபடத்துடன் விளக்குக.

(ii) குழாயொன்றினூடாக பாயும் பாயியின் அமுக்கத்தினை அளப்பதற்கு U-குழாய் மனோமானி உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. பாயியின் அடர்த்தி $1200kg/m^3$ ஆகும். குழாயின் மத்தியிலிருந்து 0.5m கீழே திரவ இடைவெட்டு உள்ளது. திரவ இடைவெட்டிற்கு 1m உயரத்திற்கு மேலே மனோமானியின் திறக்கப்பட்ட திரவ மேற்பரப்பு வளிமண்டலத் தொடுகையில் உள்ளது. மனோமானியில் உள்ள திரவத்தின் அடர்த்தி $13,600kg/m^3$ ஆகயிருந்தால், குழாயில் பாயியின் அமுக்கத்தினைக்கணிக்க.

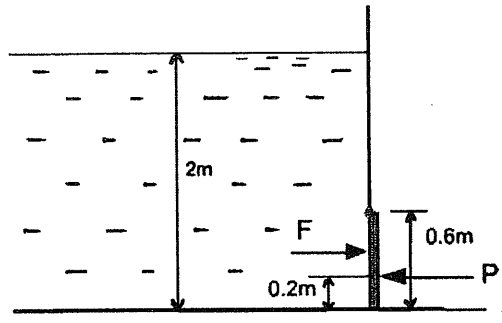
Q7. (a) உரு Q7(a) யில் காட்டப்பட்டபடி செவ்வகத்தகடொன்று பாயியொன்றினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. சுயாதீன மேற்பரப்பிலிருந்து (Free Surface) அமுக்கமையத்தூரம் பின்வரும் சூத்திரத்தினால் தரப்படுமெனக்காட்டுக.

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



உரு Q7(a)

(b) உருQ7 (b) யில் காட்டப்பட்டபடி 0.6m உயரமும் 0.8m அகலமுடைய செவ்வக வடிவ கதவொன்றினை நீர்த்தாங்கியொன்று கொண்டுள்ளது.



உரு Q7(b)

(i) கதவில் பாயியின் உதைப்பு(F),

(ii) சுயாதீன மேற்பரப்பிலிருந்து உதைப்பு தாக்கும் புள்ளி Fற்கு இடைப்பட்ட தூரம் (h),

(iii) கதவு திறபடாமல் இருப்பதற்கு விசை Pயின் பெறுமானம்

ஆகியவற்றைக்கணிக்க.

Q8. (a) ஆக்கிமிடிசின் தத்தவத்தினைக் குறிப்பிடுக.

(b) D விட்டமும் h உயரமுடைய திண்ம உருளையொன்று நீரில் மிதக்கிறது.. உருளையின் அமிழ்த்தப்பட்ட பகுதியின் உயரம் அதன் விட்டம் D யிற்குச்சமனாகும். D விட்டமுடைய திண்மக்கோளமொன்று உருளையின் அடிப்பகுதியில் நூலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

உருளையானது நீரினுள் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டவாறும் நூலானது தொய்வில்லாமலும் உள்ளது..

(i) உருளையின் சார்படர்த்தியினை D யிலும் h யிலும் ,

(ii) கோளத்தின் சார்படர்த்தியினை D யிலும் h யிலும் ,

(iii) D = 0.3mஆகவும் , h = 1m ஆகவும் இருந்தால் நூலின் இழுவை ஆகியவற்றைக்கணிக்க.