

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EBS 305/3 - Mekanik Bendalir

Masa : (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Penggunaan gambarajah Moody adalah dibenarkan.

Semua soalan WAJIB dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Dua buah cakera berbentuk bulat berdiameter 250 mm terpisah oleh selapis nipis minyak. Lapisan nipis minyak setebal 0.2 mm yang memisahkan kedua-dua cakera ini mempunyai kelikatan 0.16 N/m^2 . Cakera di bahagian bawah kekal tidak bergerak manakala cakera yang di atas pula berputar pada kelajuan 10 pusingan sesaat sepaksi dengan cakera bawah: Tentukan daya kilas yang perlu bagi mengekalkan gerakan putaran cakera bahagian atas.

(9 markah)

- [b] Sebuah tangki udara dalam aci sebuah lombong mengandungi 6 kg udara pada suhu 80° C dan tekanan mutlak 460 KPa. Jika saiz tangki tersebut dihadkan kepada 0.8m lebar dan 1.5 m panjang dan apakah ketinggian sepatutnya bagi tangki tersebut.

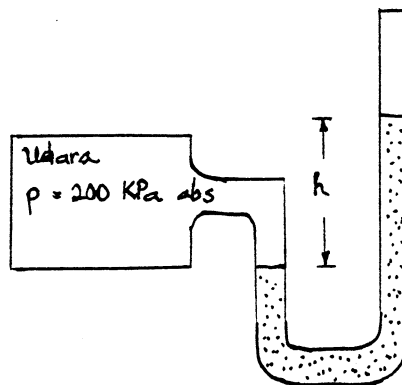
(5 markah)

- [c] Satu piezometer kaca 6 mm digunakan untuk mengukur tekanan air dalam sebuah paip. Banyaknya turus air diakibatkan oleh kesan tegangan permukaan. Anggapkan sudut sentuhan sebagai 0° dan tegangan permukaan pada suhu bilik ialah 0.073 N/m . Adakah kapilari kenaikan air dalam tiub piezometer tersebut akan meningkat atau mengurang bila suhu menurun.

(6 markah)

2. [a] Pesongan manometer raksa pada rajah yang ditunjukkan ialah h meter bila tekanan dalam tangki tersebut ialah 200 KPa. Sekiranya tekanan mutlak dalam tangki ini digandakan 2 kali, maka apakah pesongan seterusnya terhadap manometer tersebut dalam sebutan-sebutan ' h '.

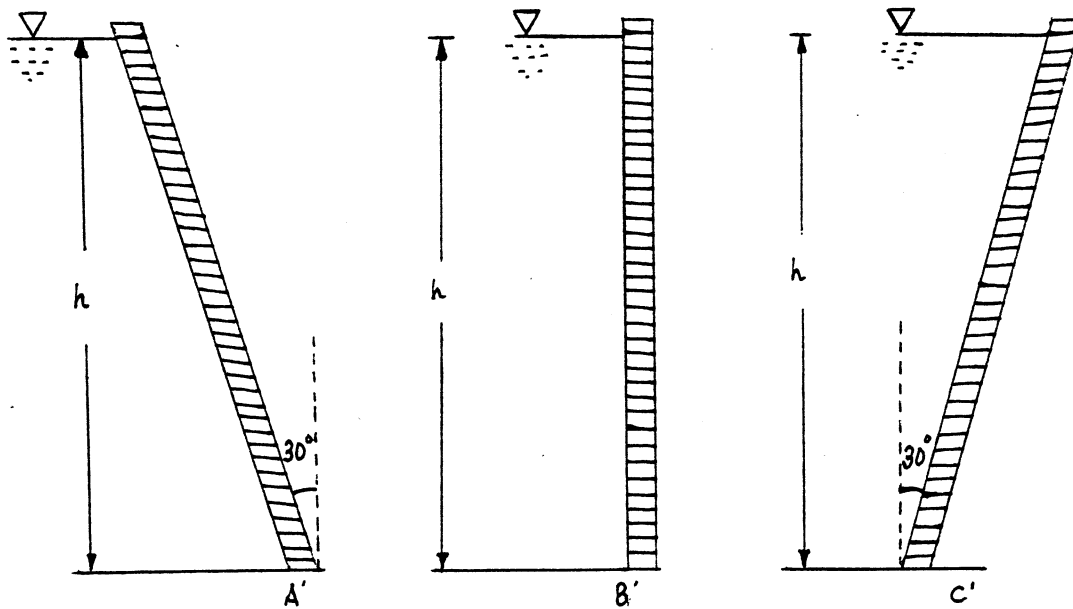
(7 markah)



[b] Seorang lelaki menghembuskan nafas 18 kali seminit pada permukaan bumi pada suhu 25°C dan bertekanan atmosfera 101 KPa. Anggarkan kadar pernafasan pada kedalaman 1405 m dalam sebuah aci lombong. Anggapkan keadaan atmosfera tersebut piawai. Andaikan juga bahawa orang tersebut bernafas dengan kadar jisim udara yang tetap bagi mengekalkan proses metabolik.

(7 markah)

[c] Rajah-rajah berikut menunjukkan keadaan tiga buah dinding penahan air. Andaikan pintu ini berketebalan satu unit, pintu yang manakah berkehendakkan momen kerintangan terbesar pada kedudukan A', B' atau 'C' bagi menahan daya hidrostatik. Pintu yang mana pula memerlukan momen rintangan paling rendah.

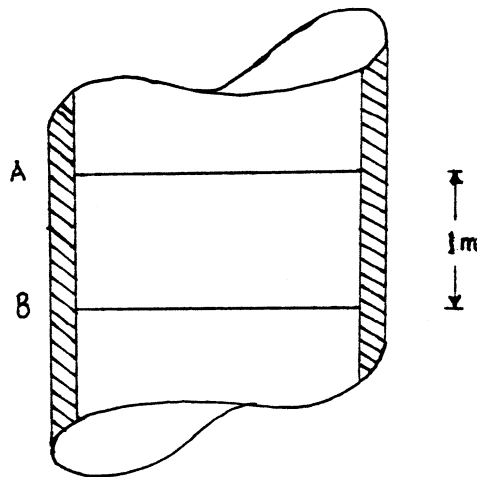


(6 markah)

...4/-

3. [a] Sebuah kotak empat segi tepat Kaison berukuran 3m x 4m tenggelam sedalam 2 meter. Ia mempunyai draf 1.2m bila terapung menegak. Kirakan (i) ketinggian metapusat (ii) momen menegak dalam air laut (spesifik 1.03) bila sudut tumit bersamaan 8° . (6 markah)

[b] Cecair di dalam paip yang ditunjukkan mempunyai nilai kelikatan sifar dan berat spesifik 10 kN/m³. Sekiranya ($P_A - P_B$) ialah 9 kPa, pada kadar keseragaman apakah cecair tersebut dipecut dan dalam arah mana. (6 markah)



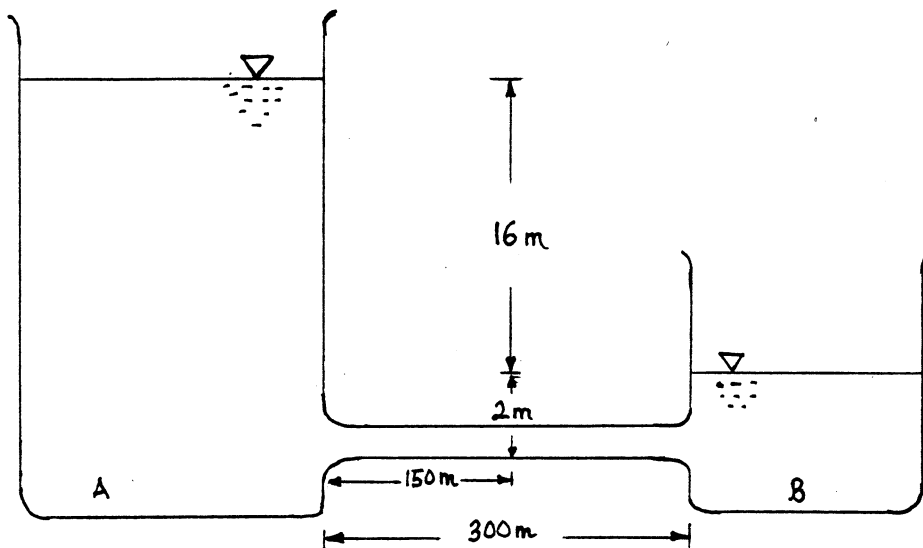
[c] Sebuah pam mekanikal digunakan untuk mengepam tayar sebuah basikal. kadar luahan pam ini ialah 30 liter seminit. Ketumpatan udara yang memasuki pam ialah 1.2 kg/m³. Isipadu kempis tayar ialah 6.5 kg/m³. Berapa saatkah masa yang diperlukan bagi mengepam tayar ini jika pada awalnya tayar tersebut adalah berkeadaan tiada berangin. (8 markah)

4. [a] Tulis persamaan Bermoulis bagi aliran tidak likat, berdimensi satu tidak boleh dimampat. Apakah penyesuaian yang dibuat bagi membolehkannya diaplikasikan untuk bendalir sebenar. (5 markah)

- [b] Aliran air takungan A ke takungan B adalah menerusi sebuah paip berdiameter 1 meter dan 300 meter panjang yang menyambung kedua-dua takungan ini. Kirakan luahan melalui paip tersebut.

Anggapan kadar kehilangan adalah kecil di mana perlu. Juga lakarkan HGL dan EGL dan kirakan tekanan pada titik P, separuh perjalanan antara kedua-dua takungan. Andaikan paip keluli komersial yang dibuat itu mempunyai kekasaran setara 0.046 mm, dan kelikatan kinematik air sebagai $10^{-6} \text{ m}^2/\text{saat}$.

(15 markah)



5. [a] Sebatang paip 40 sm mengembang tiba-tiba kepada saiz 60 sm. Paip-paip ini adalah sepaksi dan mendatar, dengan kadar luahan aliran $0.8 \text{ m}^3/\text{saat}$ daripada paip bersaiz kecil ke paip bersaiz besar. Apakah daya mendatar yang diperlukan untuk menahan peralihan pada tempatnya jika tolok tekanan dalam paip 40 sm adalah 70 kPa. Kirakan juga kehilangan turus.

(10 markah)

- [b] Satu luahan $4 \text{ m}^3/\text{s}$ sedang mengalir di dalam sebuah terusan segi empat selebar 3m. Sebuah empang limpah (kos untuk 3-m panjang) akan dibina merentangi terusan ini. Apakah ketinggian sepatutnya sebelah atas daripada dasar terusan empang ini supaya dapat menghasilkan kedalaman air setinggi 2m pada bahagian hulu empang terusan.

(10 markah)

6. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan penyerupaan hidraul. Senaraikan tiga bentuk asas keserupaan yang mesti dicapai bagi penyerapan hidraul lengkap.

(5 markah)

- [b] Sebuah venturimeter ditentukan menggunakan model skala 1/10. Cecair yang digunakan untuk kedua model dan prototaip adalah sama. Tentukan kadar luahan Q_m/Q_p untuk keserupaan dinamik. Jika perbezaan tekanan 300 kPa diukur merentangi punca-punca dalam model ini bagi luahan yang diberikan. Apakah perbezaan tekanan yang akan terjadi di antara punca-punca di dalam prototaip untuk keserupaan dinamik lengkap.

(10 markah)

- [c] Apakah sebutan setara yang digunakan untuk kehilangan minor di dalam sistem ventilasi lombong? Bagaimana ia biasanya dinyatakan? Juga tulis persamaan yang digunakan untuk menentukan kehilangan geseran di dalam sistem ventilasi lombong.

(5 markah)

7. [a] Tulis persamaan untuk laju spesifik sebuah pam. Apakah julat laju spesifik untuk pam-pam aliran paksi.

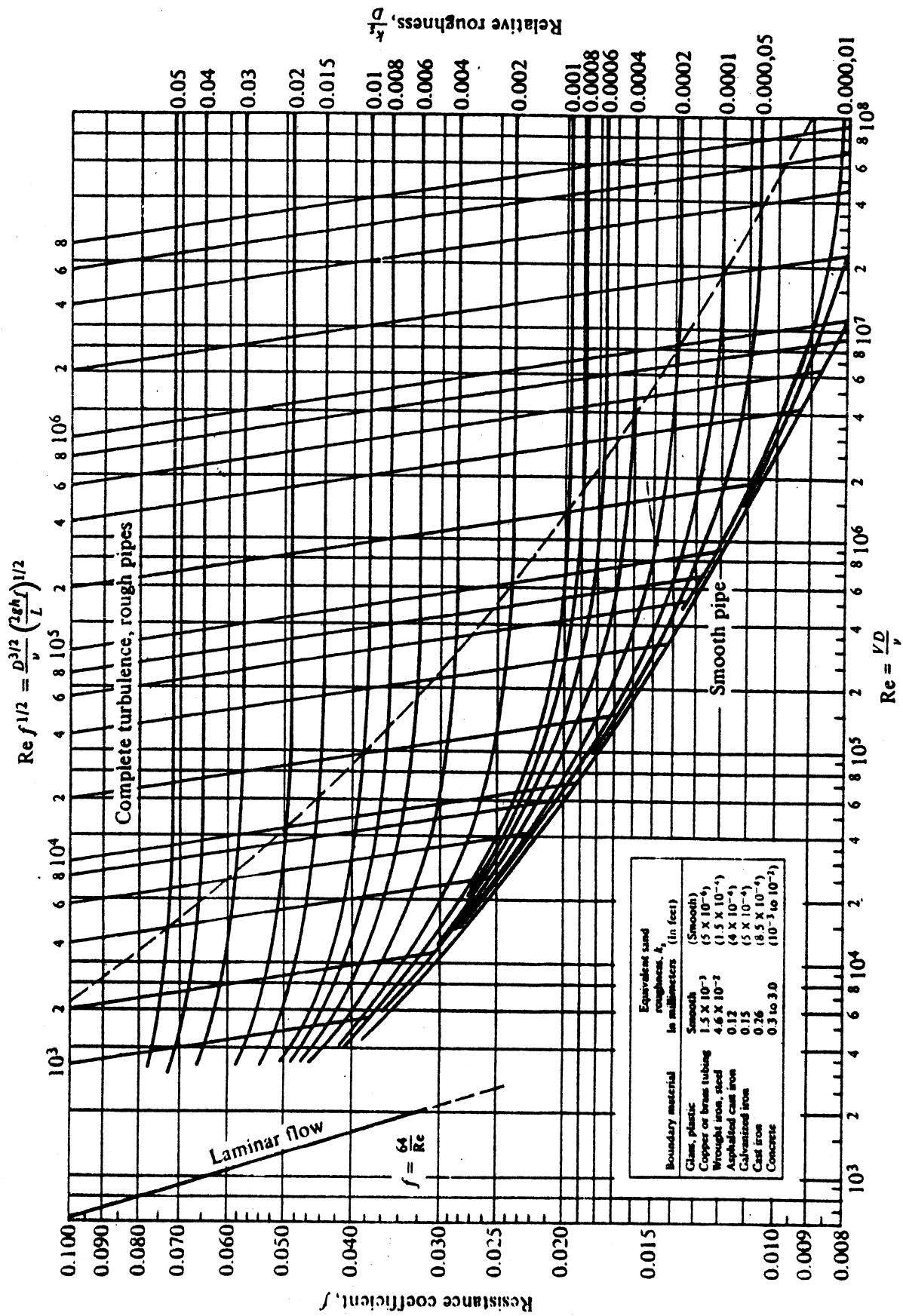
(5 markah)

- [b] Pendesak sebuah pam berdiameter 1.25 m dan dioperasikan pada 1050 rpm. Sekiranya laju ditingkatkan kepada 1175 rpm, apakah diameter pendesak yang patut diguna untuk mengekalkan kuasa input tetap pam.

(8 markah)

- [c] Sebuah paip berdiameter dalaman 75 mm membawa air pada kadar $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Paip ini mempunyai bengkokan 180° pada satah mendatar, tentukan desakan yang dikenakan oleh air terhadap paip. Abaikan kehilangan turus dalam bengkokan.

(7 markah)



Resistance coefficient f versus Re . Reprinted with minor variations. [After Moody (19). Reprinted with permission from the A.S.M.E.]

