

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 90/91**

Oktober/November 1990

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.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Soalan no. 8 adalah wajib dan jawab LIMA (5) daripada TUJUH (7) soalan berikut.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Kirakan kesan rerambut dalam mm untuk satu tiub kaca bergarispusat 6mm bila direndamkan di dalam raksa. Anggapkan ketegangan permukaan raksa 0.5 N/m, sudut sentuh antara raksa dan kaca ialah 135° manakala ketumpatan relatif bagi raksa 13.6.

(5 markah)

- [b] Anggapkan Modulus pukal bagi air $2.2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$.
Tentukan peratus pengurangan air dalam isipadu disebabkan peningkatan tekanan sebanyak $2 \times 10^4 \text{ kN/m}^2$ melebihi tekanan atmosfera pada suhu biasa.

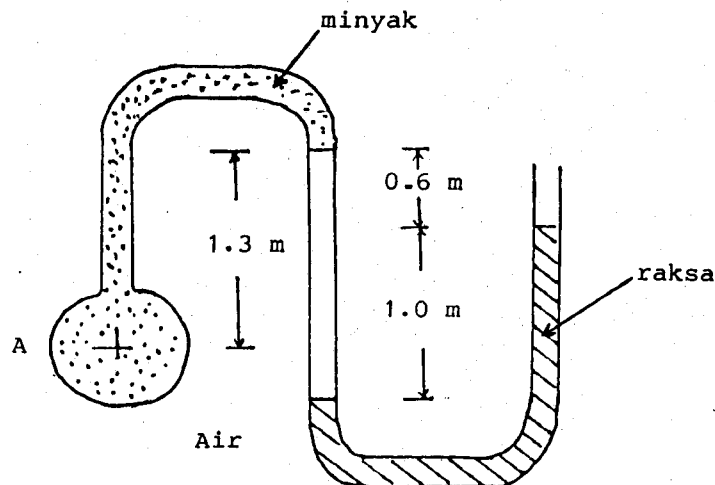
(5 markah)

- (c) Data berikut merujuk kepada cecair di bawah tindakan ricihan pada suhu konstan. Tentukan kelikatan dinamikinya.

$\frac{du}{dy} \frac{\text{rad}}{\text{saat}}$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
$\tau \text{ (N/m}^2\text{)}$	0	1.5	2.9	4.6	6.0	8.8

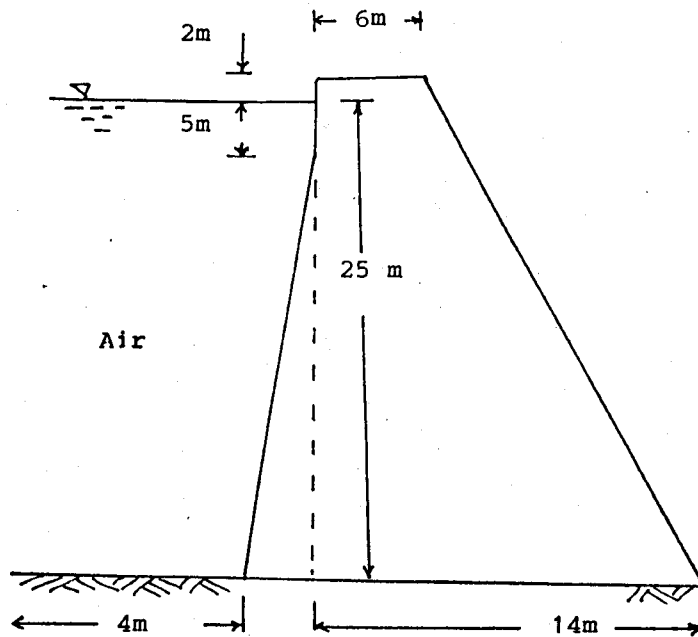
(8 markah)

2. [a] Tentukan tekanan tolok dalam paip A, anggapkan berat spesifik untuk minyak = 8830 N/m^3 , untuk air = 9810 N/m^3 dan raksa 13420 N/m^3 .



(7 markah)

- [b] Hitungkan magnitud, arah dan titik penggunaan bagi paduan daya hidrostatik ke atas muka hulu (upstream face) untuk suatu empangan seperti ditunjukkan dalam rajah di bawah.



(11 markah)

3. [a] Satu baj (barge) dengan dasar yang rata dan hujungnya bersegiempat sama mempunyai satu alir bebas (draft) 2 m bila dibeban sepenuhnya dan mengapung dalam kedudukan tegak (upright position). Pusat graviti baj terletak atas paksi simetri dan 0.5 m melebihi permukaan air bila dibebankan sepenuhnya. Adakah baj itu stabil? Jika ianya stabil, kirakan momen menegak untuk satu sudut sendeng 10° . Anggapkan berat spesifik air laut $10,000 \text{ N/m}^3$, lebar dan panjang baj ialah 8 m dan 1.5 m.

(11 markah)

- [b] Satu pengangkat menegak (hoist) membawa tangki segiempat 2 m x 2 m yang mengandungi air naik ke paras atas satu pembinaan perancah (scaffold). Kecepatan tangki semasa naik dan turun adalah 2 m/saat². Bilakah tujah hidraulik (hydraulic thrust) pada dasar tangki akan menjadi lebih. Semasa perjalanan ke atas atau ke bawah. Kirakan tujah tersebut.

(7 markah)

4. [a] Taburan halaju dalam satu saluran yang menyalirkan air diberi sebagai berikut;

$$\frac{u}{u_{\max}} = \left(\frac{y}{d}\right)^{1/2}$$

u adalah halaju dalam m/saat pada jarak y daripada dasar saluran, d adalah kedalaman aliran dalam saluran dan u_{\max} adalah halaju maksima. Kirakan buangan (discharge) jika lebar saluran 6 m dan dalamannya 3 m. Juga tentukan nisbah halaju min terhadap halaju maksimum.

(11 markah)

- [b] Pada satu titik dalam satu aliran bendalir dua dimensi, dua aliran arus adalah selari dan terpisah dengan jarak 75 mm.

Pada titik yang lain aliran arus ini adalah selari tetapi jarak terpisah hanya 60 mm. Jika halaju pada titik pertama ialah 2 m/s, kirakan halaju pada titik kedua.

(7 markah)

5. [a] Berikan persamaan Bernoulli untuk aliran satu dimensi. Juga, nyatakan tiga anggapan utama yang menjadi asas kepada persamaan ini.

(6 markah)

- [b] Definisikan faktor pembetulan momentum (momentum correction factor) dan faktor pembetulan tenaga (energy correction factor).

(5 markah)

- [c] Sebatang paip bergarispusat 50 sm digunakan sebagai sifon untuk menyedut air dari sebuah takongan.

Tentukan:

- [i] penaikan maksimum yang boleh, puncak talian paip sifon untuk buangan (discharge) $2.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ tanpa tekanan menjadi kurang dari 19.62 kN m^{-2} mutlak. dan;
- [ii] penaikan bagi hujung buangan tersebut.

Gunakan tekanan atmosfera sebagai 101 kPa mutlak dan abaikan kesemua kehilangan. (7 markah)

6. [a] Namakan tiga bentuk asas di mana keserupaan di antara model-model hidraul (hydraulic models) dan contoh-contoh dasar (prototypes) dicapai.

(5 markah)

- [b] Pada 20° C air mengalir pada halaju 3 ms^{-1} di dalam 20 - cm paip licin. Berapakah mesti halaju udara pada 30° C di dalam 10 - cm paip licin, supaya kedua-dua aliran mencapai keserupaan dinamik.

Anggapan ketumpatan air 998 kg m^{-3} , kelikatan air 0.001 N s m^{-2} , ketumpatan udara 1.15 kg m^{-3} , kelikatan udara $1.85 \times 10^{-5} \text{ N s m}^{-2}$.

(7 markah)

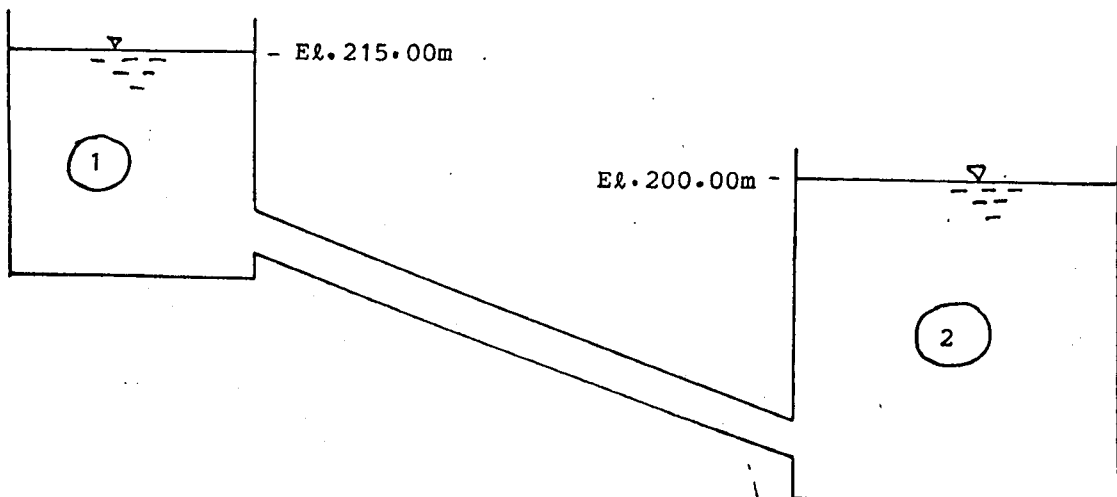
- [c] Apakah nombor tak berdimensi (dimensionless numbers) yang akan menguasai penyerupaan di dalam kes-kes berikut:

- [i] pergerakan submarin (kapal selam) dalam air?
- [ii] gerakan kapal yang terapung pada permukaan. (6 markah)

7. [a] Sebuah saluran konkrit segiempat tepat (a rectangular concrete channel) menyalirkan air. Saliran tersebut ialah 12 m lebar, 2.5 m dalam dan cerun membujurnya (longitudinal slope) ialah 0.0028. Anggapkan pekali kekasaran (coefficient of rugosity) untuk permukaan licin konkrit ialah 0.013. Hitunglah halaju dan buangan bagi aliran mantap seragam (uniform steady flow).

(8 markah)

- [b] Air mengalir dari takungan 1 ke takungan 2 melalui 10 cm paip, panjang 200m. Anggapkan faktor geseran mula (initial friction factor) ialah 0.037 dan kekasaran dinding paip ialah 0.001 m. Anggapkan kelikatan kinematik air ialah $10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ dan abaikan kehilangan kecilan. Anggarkan pengaliran air tersebut.



(10 markah)

8. Pilih jawapan atau jawapan-jawapan yang betul;

- [a] Jasad terapung adalah stabil apabila;

- [i] metapusat sekena dengan pusat graviti
- [ii] pusat ketimbulan di atas pusat graviti
- [iii] metapusat di bawah pusat graviti
- [iv] metapusat di atas pusat graviti

(2 markah)

[b] Piezometer membolehkan pengukuran

- (i) tekanan statik
 - (ii) tekanan genangan
 - (iii) tekanan dinamik
 - (iv) halaju purata
- (2 markah)

[c] Turbin Pelton menggunakan

- (i) tiub alir bebas (draft tube)
 - (ii) sentiasa tinggal tenggelam di dalam air
 - (iii) boleh di pasang mendatar atau menegak di atas air
 - (iv) memberikan kecekapan optimum pada laju larian (runaway speed)
- (2 markah)

[d] Empang dasar Cipolletti (cipolletti weir) ialah;

- (i) empang dasar segiempat tepat tertindas (suppressed rectangular weir)
- (ii) empang dasar segiempat tepat berpuncak tajam piawai (standard rectangular sharp crested weir) dengan pengecutan hujung.
- (iii) suatu empang dasar yang buangnya pada akhirnya sama dengan buangan empang dasar segiempat tepat tak terkecutan (uncontracted rectangular weir) di mana lebarnya sama dengan puncaknya.
- (iv) nama yang diberikan kepada empang dasar puncak lebar (broad-crested weir)

(4 markah)

-oooOooo-