

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1989/90

Jun 1990

EMK 110/3 Mekanik Bendalir I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

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

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Takrifkan dan terangkan istilah-istilah berikut:

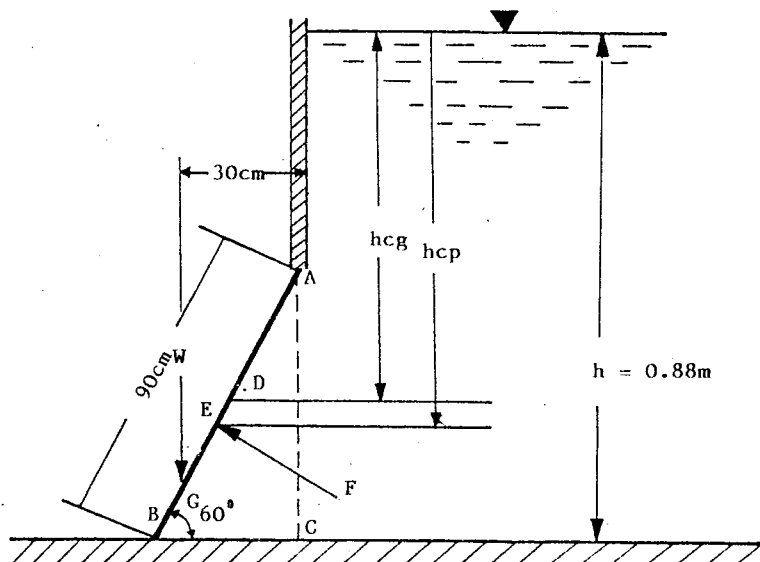
- (i) Kelikatan kinematik dan kelikatan dinamik
- (ii) Nombor Mach
- (iii) Modulus pukal
- (iv) Tindakan kererambutan

(40 markah)

(b) Gambarajah (1) menunjukkan pintu air sluis berbentuk segiempat tepat AB yang diengsel pada pinggir atasnya pada A. Beban diletakkan pada pintu bagi menutupnya. Lebar pintu tersebut ialah 120 sm dan panjangnya 90 sm. Gabungan berat pintu dan beban ialah 9800N, dan berat tersebut bertindak pada pusat graviti G. Paras air ialah 0.88 m. Cari

- (i) jarak pusat graviti dari permukaan air (h_{cg})
- (ii) jarak pusat tekanan dari permukaan air (h_{cp})
- (iii) daya paduan (F) yang bertindak pada E
- (iv) momen daya F di sekitar engsel A
- (v) momen W di sekitar engsel A

(60 markah)



Rajah 1

...3/-

1. (a) Takrifkan dan terangkan istilah-istilah berikut:

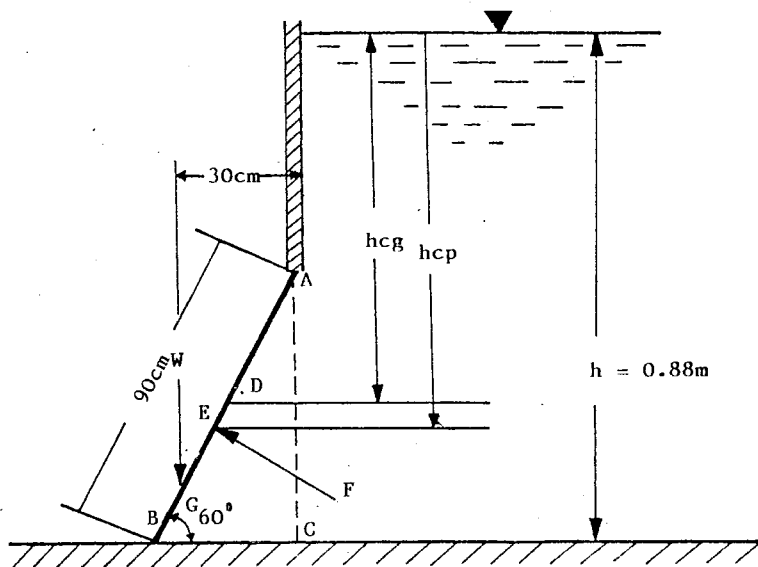
- (i) Kelikatan kinematik dan kelikatan dinamik
- (ii) Nombor Mach
- (iii) Modulus pukal
- (iv) Tindakan kererambutan

(40 markah)

(b) Gambarajah (1) menunjukkan pintu air sluis berbentuk segiempat tepat AB yang diengsel pada pinggir atasnya pada A. Beban diletakkan pada pintu bagi menutupnya. Lebar pintu tersebut ialah 120 sm dan panjangnya 90 sm. Gabungan berat pintu dan beban ialah 9800N, dan berat tersebut bertindak pada pusat graviti G. Paras air ialah 0.88 m. Cari

- (i) jarak pusat graviti dari permukaan air (h_{cg})
- (ii) jarak pusat tekanan dari permukaan air (h_{cp})
- (iii) daya paduan (F) yang bertindak pada E
- (iv) momen daya F di sekitar engsel A
- (v) momen W di sekitar engsel A

(60 markah)



Rajah 1

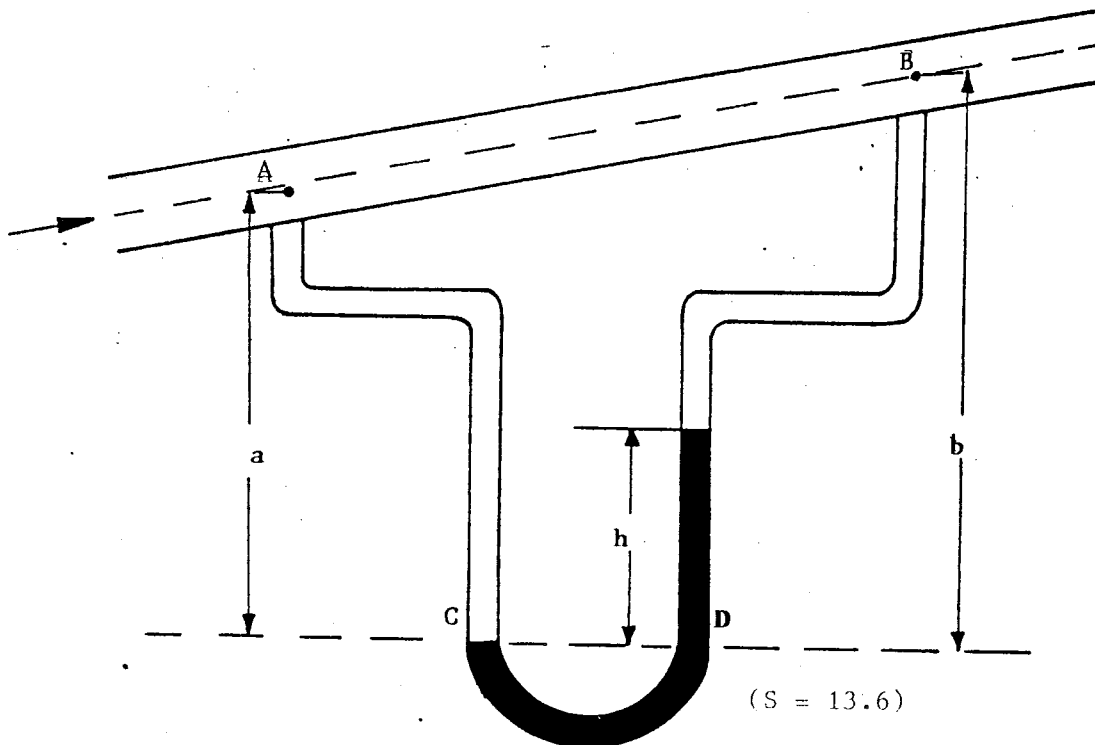
...3/-

2. (a) Tunjukkan bahawa keamatan tekanan pada suatu titik dalam bendalir pegun adalah sama pada semua arah (Hukum Pascal).

(40 markah)

- (b) Suatu manometer tiub-U diletakkan seperti ditunjukkan dalam Gambarajah (2) bagi mengukur perbezaan tekanan antara titik A dan B di dalam suatu saluran paip. Salur paip tersebut mengangkut air yang mempunyai ketumpatan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. Graviti tentu raksa yang digunakan sebagai cecair manometer ialah 13.6. Titik B adalah 0.3 m lebih tinggi dari titik A. Kirakan perbezaan tekanan bila $h = 70 \text{ sm}$.

(60 markah)



Rajah 2

...4/-

3. (a) Bandingkan antara

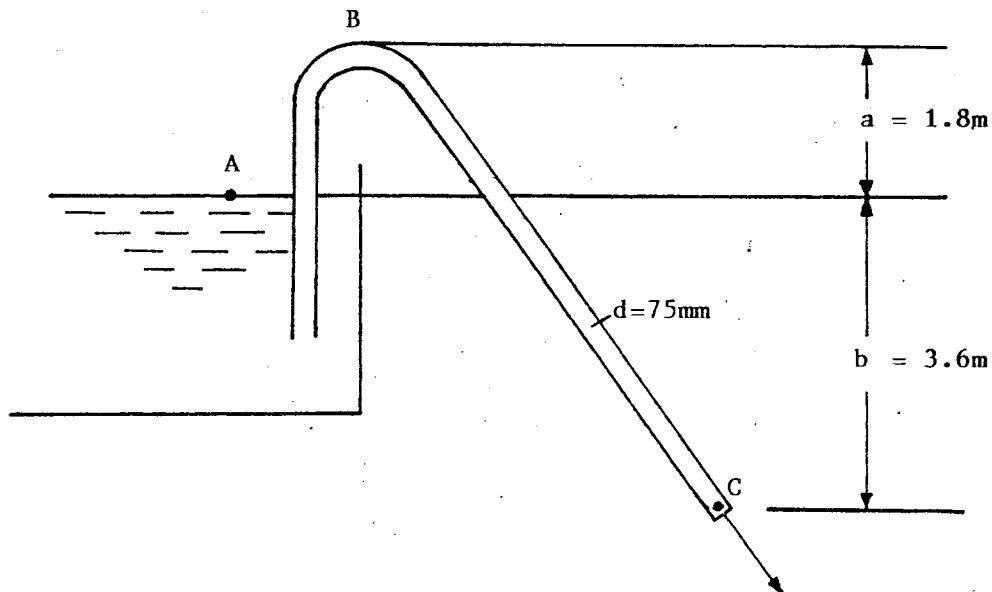
- (i) Aliran boleh mampat dan aliran tak boleh mampat.
- (ii) Aliran mantap dan aliran tak mantap.
- (iii) Aliran lamina dan aliran gelora.
- (iv) Aliran satu dimensi dan aliran dua dimensi.

(40 markah)

(b) Suatu sifon berbentuk bulat mempunyai garispusat 75 mm terdiri dari sebatang paip bengkak dengan kemuncak pada B. Titik B terletak 1.8 m di atas paras permukaan air. Sifon tersebut mengalirkan air ke atmosfera pada paras 3.6 m di bawah permukaan air. Anggapkan halaju pada A ialah sifar dan tekanan pada A dan C ialah tekanan atmosfera dan bersamaan dengan 10 m air. Cari

- (i) halaju aliran
- (ii) kadar alir
- (iii) tekanan mutlak pada B

(60 markah)



Rajah 3

...5/-

4. (a) Dengan menggunakan persamaan Bernoulli ke atas aliran melalui orifis kecil, tunjukkan bahawa kaitan antara pekali luahan (Cd), pekali halaju (Cv) dan pekali pengecutan (Cc) diberikan oleh ungkapan berikut:

$$C_d = C_v \cdot C_c$$

(40 markah)

- (b) Suatu meter venturi dengan kerongkongan bergarispusat 100 mm dipasangkan kepada suatu saluran paip bergarispusat 250 mm. Minyak dengan graviti tentu 0.9 mengalir melalui salur paip ini pada halaju $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$. Salur masuk dan kerongkongan meter venturi masing-masing disambungkan kepada lengan manometer tiub-U yang mengandungi raksa. Graviti tentu raksa ialah 13.6. Minyak tersebut berada betul-betul di atas raksa. Cari pekali luahan (Cd) bagi meter venturi jika perbezaan paras raksa ialah 0.63 m.

(60 markah)

5. (a) Tunjukkan bahawa bagi aliran lamina faktor geseran bagi aliran dalam paip diberikan oleh ungkapan:

$$f = \frac{16}{Re}$$

di mana Re ialah nombor Reynold.

(40 markah)

- (b) Air pada ketumpatan 998 kg/m^3 dan kelikatan kinematik $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ mengalir melalui suatu tiub pada halaju purata 2 m/s. Jika garispusat tiub ialah 30 mm, kirakan cerun tekanan per unit jarak yang perlu ada. Anggapkan faktor geseran f bagi paip tersebut ialah

$$f = \frac{16}{Re} \text{ bagi aliran lamina}$$

$$f = \frac{0.079}{Re^{0.25}} \text{ bagi aliran gelora}$$

(60 markah)

...6/-

6. (a) Jelaskan maksud istilah-istilah berikut:

- (i) Keliling basah
- (ii) Kedalaman/ukurdalam hidraulik purata
- (iii) Kekasaran nisbi

(40 markah)

(b) Suatu saluran terbuka segiempat tepat mempunyai lebar 3 m dilapik dengan konkrit mutu baik (good concrete). Ia mempunyai kecerunan 1 pada 10000 dan kedalaman aliran ialah 1 m. Kirakan kadar alirnya dengan menggunakan

- (i) Formula Chezy
- (ii) Formula Manning

(60 markah)

Surface of channel	Condition	
	Good	Poor
Neat cement	0-010	0-013
Cement mortar	0-011	0-015
Concrete, <i>in situ</i>	0-012	0-018
Concrete, precast	0-011	0-013
Cement rubble	0-017	0-030
Dry rubble	0-025	0-035
Brick with cement mortar	0-012	0-017
Plank flumes, planed	0-010	0-014
unplaned	0-011	0-015
Metal flumes, semicircular, smooth	0-011	0-015
corrugated	0-022	0-030
Cast iron	0-013	0-017
Steel, rivetted	0-017	0-020
Canals, earth straight and uniform	0-017	0-025
dredged earth	0-025	0-033
rock cuts, smooth	0-025	0-035
rock cuts, jagged	0-035	0-045
rough beds with weeds on sides	0-025	0-040
Natural streams, clean smooth and straight	0-025	0-035
rough	0-045	0-060
very weedy	0-075	0-150

Values of n in Manning's formula for flow in open channels

...7/-

7. (a) (i) Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, tunjukkan perbezaan antara jasad tubir dan jasad tergarisarus.
- (ii) Di dalam keadaan bagaimanakah perpisahan aliran boleh berlaku pada kerajang udara dan bagaimanakah ia boleh ditahan dari berlaku?

(40 markah)

- (b) Menara-menara kuasa letrik dibina pada jarak 500 meter antara satu sama lain. Suatu kabel bergarispusat 2 sm disambungkan dari satu menara ke menara lain. Angin pada kelajuan 80 km/jam bertiup melintangi kabel. Kirakan nombor Reynold (Re) dan daya seretan ke atas setiap menara jika terdapat 20 kabel. Anggapkan ketumpatan udara $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$, kelikatan udara $\mu = 1.7 \times 10^{-6} \frac{\text{N-s}}{\text{m}^2}$ dan pekali seretan $C_D = 1.2$.

(60 markah)

ooo0ooo