

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

MSG 322/422 - Mekanik Bendalir

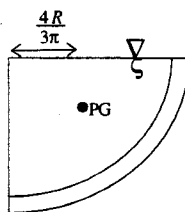
Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT soalan di dalam DUA halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

- 1.(a) Dapatkan magnitud dan arah daya paduan air atas pintu sukuan seperti ditunjuk.



PG = Pusat Graviti
jejari pintu = $R = 3$ m
lebar pintu = 4 m

- (b) Tulis nota-nota mengenai *manometer*. Keterangan anda mesti mengandungi rajah yang sesuai dan penerbitan rumus yang berkaitan.
- (c) Suatu saluran terbuka segi empat tepat mempunyai kecerunan 1 mencancang ke 500 mengufuk. Dapatkan halaju purata dan discaj apabila kedalaman air ialah 2 m, jika C dalam rumus Chezy ialah 30 dan lebar dasar ialah 5 m.
- (d) Tulis nota-nota mengenai bentuk optimum saluran segi empat tepat dan saluran trapezoid. Keterangan anda mesti mengandungi rajah-rajah yang sesuai dan penerbitan rumus yang berkaitan.

(100/100)

- 2.(a) Tentukan garis strim untuk aliran dua-dimensi mantap dengan medan halaju $\underline{V} = 2x^2\hat{i} - 8y^2\hat{j}$.

...2/-

- (b) Takrifkan lapisan sempadan. Suatu permukaan segi empat tepat (lebar 500 mm dan panjang 1 m) diletak dalam air. Air mengalir dengan halaju bebas strim (u_∞) 20 m/s selari dengan permukaan. Nilakan daya ricih bendalir atas permukaan dengan mengandaikan aliran bergelora berlaku dalam lapisan sempadan. Bagi air, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 1.2 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$. Taburan halaju dalam lapisan sempadan ialah $\left(\frac{u}{u_\infty}\right) = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7}$ dan $\tau_0 = 0.0225 \rho u_\infty^2 \left(\frac{\rho u_\infty \delta}{\mu}\right)^{-1/4}$.
- (c) Tulis nota-nota mengenai discaj melalui rongga dan tiub pitot. Keterangan anda mesti mengandungi rajah-rajah yang sesuai dan penerbitan rumus yang berkaitan.

(100/100)

- 3.(a) Terbitkan persamaan kamiran momentum. Keterangan anda perlu mengandungi rajah-rajah yang sesuai.
- (b) Air mengalir turun ke dalam sungai melalui suatu *apron* lebar diperbuat daripada keluli licin. Andaikan suatu lapisan sempadan bergelora terbentuk. Anggarkan regangan ricih sempadan dan tebal lapisan sempadan 60 m selepas pintu masuk *apron*. Guna data berikut:

$$u_\infty = 7 \text{ m/s}, \quad \mu = 1.14 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$$

$$\frac{u}{u_\infty} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7}, \quad \tau_0 = \frac{0.0225 \rho u_\infty^2}{(Re_\delta)^{1/4}}$$

- (c) Tulis nota-nota mengenai:
- Kelikatan mutlak dan kelikatan Kinematik.
 - Nombor Reynolds bagi paip.
 - Persamaan-persamaan untuk mengira faktor geseran paip (λ).

(100/100)

- 4.(a) Suatu keping rata licin 2 m panjang dan 50 cm lebar diletakkan dalam suatu aliran (*laminar*) angin 10 m/s. Kira ketebalan lapisan sempadan pada pertengahan keping.

$$\frac{u}{u_\infty} = \frac{4}{5} \frac{y}{\delta} - \frac{1}{3} \left(\frac{y}{\delta}\right)^2, \quad \rho = 1 \text{ kg/m}^3,$$

$$\nu = 10 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

- (b) Terbitkan persamaan momentum bagi aliran mantap dan seragam dalam paip. Keterangan anda perlu mengandungi rajah-rajah yang sesuai. Seterusnya terbitkan
- Persamaan Hagen-Poiseuille.
 - Persamaan Darcy-Weisbach.
- (c) Suatu bendalir melalui suatu paip berdiameter 30 mm dengan halaju purata 0.2 m/s. Diberi $\mu = 5 \times 10^{-2} \text{ kg/ms}$ dan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, kira halaju maksimum dan halaju 10 mm dari dinding paip.

(100/100)

-ooo0ooo-