

September 1997

MSG 422 - Mekanik Bendalir

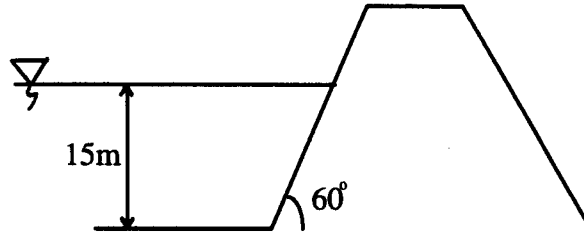
Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawan **SEMUA** soalan.

1. (a)



Rajah di atas menunjukkan pandangan sisi suatu empangan yang lebarnya 40 meter. Kedalaman rekabentuk empangan ialah 15m. Dapatkan

- (i) Daya atas empangan per unit lebar
- (ii) lokasi pusat tekanan.

(b) Tulis nota-nota terperinci mengenai

- (i) tiub pitot
- (ii) meter venturi
- (iii) discaj daripada tangki besar melalui rongga kecil.

Nota-nota kamu harus mempunyai rajah-rajah yang berkaitan dan juga mengandungi terbitan rumus-rumus yang berkaitan.

(100/100)

...2/-

2. (a) Tulis nota-nota ringkas mengenai
- (i) aliran mantap dan seragam
 - (ii) aliran laminar
 - (iii) aliran bergelora.
- (b) Dengan merujuk kepada suatu isipadu kawalan yang sesuai, terbitkan persamaan Bernoulli. Sebutkan semua andaian yang telah kamu buat.
- (c) Suatu pam (kepala tekanan 10m) digunakan untuk mengangkut air daripada suatu empangan rendah ke suatu empangan tinggi. Beza ketinggian antara dua empangan itu ialah 20m. Jika jejari paip ialah 300mm, kira discaj. Sebutkan semua andaian yang telah kamu buat.

(100/100)

3. (a) Tulis nota-nota ringkas mengenai
- (i) Nombor Reynolds
 - (ii) Lapisan Sempadan.
- (b) Dengan mempertimbangkan suatu keratan longitud suatu lapisan sempadan, terbitkan persamaan kamiran sempadan

$$\int_0^L \tau_0 dx = \rho u_\infty^2 \theta$$

$$\text{di mana } \theta = \int_0^\delta \frac{u}{u_\infty} \left(1 - \frac{u}{u_\infty} \right) dy$$

dan lambang-lambang lain mempunyai makna yang biasa.

- (c) Air mengalir turun ke dalam suatu sungai melalui suatu apron keluli lebar licin. Dengan mengandaikan suatu lapisan bergelora terbentuk, anggarkan regangan ricih dan ketebalan lapisan sempadan 40m selepas pintu masuk apron. Guna data-data berikut:

$$u_\infty = 10\text{ms}^{-1}, \quad \mu = 1.14 \times 10^{-3} \text{ kg/ms},$$

$$\frac{u}{u_\infty} = \left(\frac{y}{\delta} \right)^{1/7}, \quad \tau_0 = \frac{0.0225 \rho u_\infty^2}{(\text{Re}_\delta)^{1/5}}$$

(100/100)

...3/-

4. (a) Dengan merujuk kepada suatu unsur annulus bendalir yang tebalnya δr , panjangnya $\delta \ell$ dalam suatu paip berjejari R dapatkan persamaan momentum bagi aliran mantap dan seragam dalam suatu paip. Jika aliran dalam paip adalah laminar, terbitkan persamaan Hagen-Poiseuille.
- (b) Suatu bendalir mengalir dalam suatu paip yang mempunyai diameter 35mm dengan halaju purata 0.1 m/s. Diberi $\mu = 10^{-2}$ kg/ms dan $\rho = 1000$ kg/m³, kirakan
- (i) nombor Reynolds
 - (ii) halaju maksimum
 - (iii) halaju 10mm daripada dinding paip.
- (100/100)
5. (a) Bagi suatu aliran saluran terbuka yang keratan rentasnya berbentuk segiempat tepat, takrifkan
- (i) perimeter terbasah
 - (ii) jejari hidraulik
- (b) Dengan mempertimbangkan suatu keratan longitud bagi suatu saluran di mana aliran seragam berlaku, terbitkan persamaan Chezy.
- (c) Kedalaman normal aliran dalam suatu saluran trapezoid ialah 3m. Lebar dasar ialah 10m dan kecerunan sisi ialah 1:3. Nombor Manning ialah 0.03 dan kecerunan dasar, S_0 , ialah 0.002. Tentukan discaj dan halaju purata.
- (100/100)