

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1994 / 95

Jun 1995

MKT 448 - MEKANIK BENDALIR

Masa : 3 jam

Jawab **SEMUA** soalan.

1. Untuk hampiran gelombang kecil, andaikan ε satu parameter kecil, dan tulis

$$\eta = \varepsilon \eta_1 + \varepsilon^2 \eta_2 + \dots$$

$$\phi = \bar{u}_1 x_1 + \bar{u}_2 x_2 + \varepsilon \phi_1 + \varepsilon^2 \phi_2 + \dots$$

Di sini \bar{u}_1 dan \bar{u}_2 adalah arus-arus dengan nilai malar. Dengan membuat andaian-andaian tertentu, dapatkan bentuk linear, sah pada $y = 0$, untuk syarat permukaan kinematik berikut :

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \bar{u}_1 \frac{\partial \eta}{\partial x_1} + \bar{u}_2 \frac{\partial \eta}{\partial x_2} - v = 0 \quad \text{atas } y = \eta$$

Di sini $v = \frac{\partial \phi}{\partial y}$

(100/100)

2. (i) Tunjukkan bahawa hasil tambah dua deretan gelombang progresif yang bergerak dalam dua arah bertentangan (tetapi secaman dalam aspek-aspek lain) adalah satu gelombang pegun.
(ii) Dengan menganggapkan satu penyelesaian terpisah $\phi = U(x_1) V(x_2) Y(y)$, dapatkan potensi halaju untuk gelombang pegun dalam satu kotak segi empat tepat yang dibatasi dengan dinding-dinding $x_1 = 0, a$; $x_2 = 0, b$; menganggapkan kedalaman lebih besar dari a dan b dan bahawa tegangan permukaan kecil.

(100/100)

3. (i) Tunjukkan bahawa taburan halaju untuk aliran di antara dua satah selari, satu di tetapkan dan yang kedua bergerak dengan halaju U adalah $u = U y/e$; e jarak di antara satah. Di bawah satu lereng tekanan dp/dx , tunjukkan bahawa aliran di antara satah-satah ialah

$$u = \frac{-dp}{dx} \frac{1}{2\mu} (ey - y^2)$$

.../2

- 2 -

- (ii) Tunjukkan bahwa dalam satu aliran tak berputar untuk bendalir tak boleh mampat, hasil tambah daya-daya kelikatan secara teoretisnya adalah sifar.

(100/100)

4. Dengan mengganti $\bar{p} = \rho d$, $\bar{p} = \frac{1}{2} \rho d^2$, ρ ketumpatan malar air, $h =$ malar ke dalam persamaan-persamaan air cetek, dapatkan persamaan-persamaan aliran gas dua - dimensi,

$$\frac{\partial \bar{p}}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_1} (\bar{p} u_1) + \frac{\partial}{\partial x_2} (\bar{p} u_2) = 0$$

$$\frac{\partial u_1}{\partial t} + u_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + u_2 \frac{\partial u_1}{\partial x_2} + \frac{1}{\bar{p}} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_1} = 0$$

$$\frac{\partial u_2}{\partial t} + u_1 \frac{\partial u_2}{\partial x_1} + u_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} + \frac{1}{\bar{p}} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_2} = 0$$

(100/100)

- ooo000ooo -