

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996

MKT 448 - Mekanik Bendalir

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab SEMUA soalan.

1. Dalam satu aliran tak boleh mampat dua dimensi, komponen-komponen halaju diberi oleh:

$$u = x - 4y, \quad v = -y - 4x$$

dengan u dan v komponen-komponen halaju. Tunjukkan bahawa aliran memenuhi syarat tak boleh mampat dan juga dapatkan ungkapan untuk fungsi arus. Jika aliran mempunyai satu potensi, dapatkan ungkapan untuk potensi halaju.

(100 markah)

2. Vorteks bebas ditakrifkan melalui profil halaju $u = (k/r) e_\theta$ dan vorteks paksaan diberi oleh $\omega = \Omega e_z$ dengan k dan Ω pemalar-pemalar tertentu. Tunjukkan bahawa aliran vorteks bebas tak berputar. Dapatkan vortisiti untuk vorteks paksaan. Satu silinder, berjejari 1 meter, terbuka di atas dan dipenuhi dengan bendalir. Silinder ini diputar dengan kelajuan 150 putaran seminit sekitar paksi mencacangnya. Dapatkan ketinggian silinder jika bendalir hampir mencecah bahagian teratas silinder apabila bahagian terbawah bendalir berada pada 15 sentimeter dari bawah silinder.

(100 markah)

3. Bendalir mengalir ke bawah melalui satu satah condong yang bersudut α dengan garis mengufuk. Ketebalan bendalir yang mengalir adalah k . Dengan mempertimbangkan syarat-syarat yang sesuai, dapatkan taburan halaju untuk aliran.

(100 markah)

...2/-

4. Bendalir likat berada dalam keadaan diam dalam satu terusan dua-dimensi di antara dua dinding $y = \pm h$. Untuk $t \geq 0$, satu kecerunan tekanan malar $P = -dp/dx$ dikenakan. Tunjukkan bahawa $u(y, t)$ memenuhi:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{P}{\rho}$$

dan beri syarat-syarat awal dan sempadan yang sesuai. Dapatkan $u(x, t)$ dan tunjukkan bahawa aliran menghampiri aliran mantap apabila $t \gg h^2/\nu$.

(100 markah)

5. Pertimbangkan gelombang permukaan pada air dalam. Dapatkan syarat-syarat kinematik dan tekanan pada permukaan bebas. Anggap bahawa amplitud gelombang 'kecil'. Dengan ini dapatkan satu hubungan serakan.

(100 markah)

ooo000ooo