

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1995/96
Mei/Jun 1996

JUM 201 - MATEMATIK KEJURUTERAAN III

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 4 muka surat bercetak dan EMPAT (4) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Mesinkira boleh digunakan.

.../2

1. (a) Jika $\phi = xy^2 + x^2z + yz^2$ dan $\vec{F} = xy^2\vec{i} - 2yz\vec{j} + xyz\vec{k}$ tentukan ;

(i) kecerunan ϕ ;

(ii) kecapahan \vec{F} ;

(iii) keikalan \vec{F} ;

(iv) kecapahan kecerunan ϕ ;

(v) keikalan kecerunan ϕ ;

(vi) kecapahan keikalan \vec{F} ;

pada titik (0, 1, 2).

(50%)

(b) Nyatakan Teorem Kecapahan Gauss. Menggunakan Teorem ini, tentukan

$\int_s \vec{F} \cdot d\vec{s}$, yang mana $\vec{F} = x\vec{i} + xy\vec{j} + 2z\vec{k}$ terletak di atas rantau yang dibatasi oleh satah $z = 0$, $z = 4$, $x = 0$, $y = 0$ dan $x^2 + y^2 = 9$ pada sukuan pertama ruang tiga dimensi.

(50%)

2. (a) Tentukan sama ada fungsi vektor \vec{F} yang berikut adalah abadi atau tidak.

(i) $\vec{F} = 2 \cos(2x) e^y \vec{i} + [e^y \sin(2x) - y] \vec{j}$

(ii) $\vec{F} = 2xy \vec{i} + (x^2 + 4yz) \vec{j} + 2y^2z \vec{k}$

Jika \vec{F} abadi, dapatkan fungsi upaya bagi \vec{F} tersebut.

(40%)

(b) Nyatakan Teorem Stokes.

Tentukan Teorem Stokes jika $\vec{F} = y\vec{i} + z^2\vec{j} + xy\vec{k}$ dan s ialah permukaan yang dibatasi oleh satah $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 2$, $z = 1$ pada sukuan pertama ruang tiga dimensi.

(60%)

3. (a) Selesaikan masalah nilai sempadan bagi persamaan yang berikut:

$$x \frac{\partial u}{\partial x} = y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 3y \frac{\partial u}{\partial y} + y$$

diberikan bahawa $u(1, 1) = \frac{\partial u}{\partial x}(1, 1) = \frac{\partial u}{\partial y}(1, 1) = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}(1, 1) = 0$

dan $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}(1, 1) = -1.$

(50%)

- (b) Suatu model ringkas bagi kadar pertumbuhan populasi diberikan oleh $\frac{dp}{dt} = Gp$ dengan G ialah kadar pertumbuhan populasi (setiap tahun), $\frac{dp}{dt}$ ialah kadar perubahan bagi populasi p dan t ialah masa (dalam tahun).

Pada masa $t = 0$, sebuah pulau mempunyai populasi 10000 orang. Jika $G = 0.075$ setahun, gunakan Kaedah Euler untuk meramalkan populasi pada $t = 3$ tahun dengan saiz langkah 0.5 tahun.

(50%)

4. Selesaikan persamaan pembezaan $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \left(\frac{y}{x} - \frac{x}{y} \right)$ dengan menggunakan Kaedah Runge-Kutta. Anggapkan bahawa $y(2) = 2$ dan $h = 0.2$. Gunakan 5 langkah.

(100%)

oooOOOooo