

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2003/2004

April 2004

**JIM 311 – Analisis Vektor**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan ini.

Alat pengira elektronik tak berprogram boleh digunakan.

...2/-

1. (a) Cari sudut di antara vektor  $2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  dan vektor  $3\hat{i} + 4\hat{j}$ .  
(30 markah)
- (b) Diberi  $\underline{a} \cdot \underline{b} = 0$  dan  $\underline{a} \times \underline{b} = \underline{0}$ . Apakah yang dapat anda simpulkan tentang vektor-vektor  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ ?  
(30 markah)
- (c) Jika vektor  $\underline{s}$  memenuhi syarat

$$\underline{s} \times \underline{a} = \underline{b} \times \underline{a}, \underline{s} \cdot \underline{c} = 0$$

dan  $\underline{a}$  tidak berserenjang dengan  $\underline{c}$ , tunjukkan

$$\underline{s} = \underline{b} - \frac{\underline{b} \cdot \underline{c}}{\underline{a} \cdot \underline{c}} \underline{a}.$$

(40 markah)

2. (a) Diberi medan skalar  $\phi = 3x^2 - yz$  dan medan vektor  $\underline{F} = 3xyz^2\hat{i} + 2xy^3\hat{j} - x^2yz\hat{k}$ . Di titik (1, -1, 1), cari

- (i)  $\underline{\nabla}\phi$   
 (ii)  $\underline{\nabla} \cdot \underline{F}$   
 (iii)  $\underline{\nabla} \times \underline{F}$   
 (iv)  $\underline{\nabla}^2 \phi$ .

(40 markah)

- (b) Suatu vektor  $\underline{v}$  dikatakan solenoidal jika kecapahannya adalah sifar. Tentukan pemalar  $\alpha$  supaya vektor

$$\underline{v} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x + \alpha z)\hat{k}$$

adalah solenoidal.

(30 markah)

- (c) Tentukan nilai maksimum yang mungkin bagi terbitan berarah medan skalar

$$x^2 + y^2 - z$$

di titik (1, 4, 2).

(30 markah)

3. (a) Diberi dua garis lurus

$$\frac{x-4}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-7}{2}$$

dan

$$\frac{x+1}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{6}.$$

Tunjukkan bahawa garis tersebut bersilang dan cari sudut di antara dua garis tersebut.

(60 markah)

- (b) Cari persamaan vektor bagi suatu satah yang melalui tiga titik A(0, 1, 1), B(2, 1, 0) dan C(-2, 0, 3). Tentukan jarak satah tersebut dari titik asalan.

(40 markah)

4. (a) Suatu daya pada titik (x, y, z) di dalam ruang dimensi tiga diberi oleh

$$\underline{F}(x, y, z) = y\hat{i} + z\hat{j} + x\hat{k}.$$

Cari kerja yang terlaksana oleh  $\underline{F}(x, y, z)$  di sepanjang lengkung

$$x = t, y = t^2, z = t^3$$

dari titik (0, 0, 0) ke titik (2, 4, 8).

(50 markah)

- (b) Tunjukkan  $\underline{F} = (2xy + z^3)\hat{i} + x^2\hat{j} + 3xz^2\hat{k}$  adalah suatu medan daya abadi.  
Apa yang dapat anda simpulkan tentang kamiran garis

$$\int_C \underline{F} \cdot d\underline{r}$$

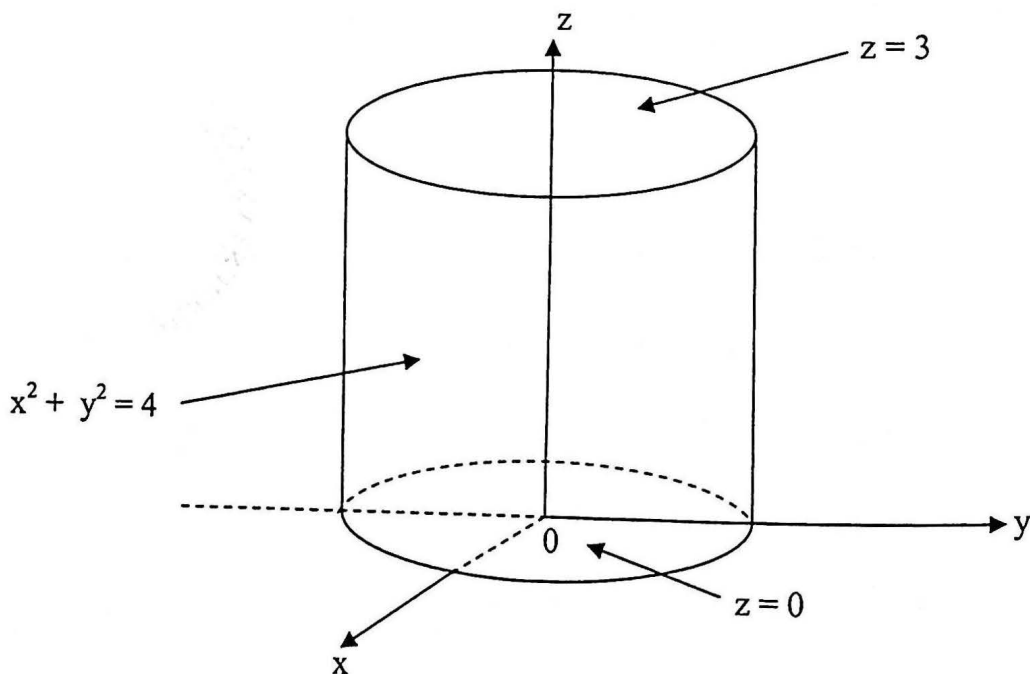
bagi suatu lintasan  $C$  yang menghubungkan titik  $(1, -2, 1)$  dengan titik  $(3, 1, 4)$ ?

(50 markah)

5. Terangkan dengan jelas teorem Gauss.  
Dengan menggunakan teorem Gauss atau cara lain nilaikan kamiran permukaan

$$\iint_S \underline{F} \cdot d\underline{S}$$

jika  $\underline{F} = 4x\hat{i} - 2y^2\hat{j} + z^2\hat{k}$  dan  $S$  ialah permukaan silinder  $x^2 + y^2 = 4$  dan dibatasi oleh  $z = 0$  dan  $z = 3$  seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 berikut:



Rajah 1

(100 markah)

- ooo0ooo -