

02
—

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001/2002**

Februari/Mac 2002

ESA 102/2 – Pengkomputeran Kejuruteraan Aeroangkasa

Masa : [2 Jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **(7) TUJUH** mukasurat bercetak dan **(6) ENAM** soalan.
2. Anda dikehendaki menjawab **(2) DUA** soalan dari Bahagian A dan **(2) DUA** soalan dari Bahagian B.
3. Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan.
4. Jawab semua soalan dalam Bahasa Melayu.
5. Mesin kira bukan yang boleh diprogram boleh digunakan.

- 2 -

Bahagian A

- 1 (a) Nisbah daya angkat kepada daya seret menunjukkan keberkesanan sebuah kerajang udara. Persamaan untuk daya angkat, L , dan daya seret, D , adalah seperti berikut:

$$L = \frac{1}{2} \rho C_L S V^2$$

$$D = \frac{1}{2} \rho C_D S V^2$$

di mana, untuk sesebuah kerajang udara, koefisien daya angkat dan daya seret melawan sudut serangan α adalah seperti berikut:

$$C_L = 4.47 \times 10^{-5} \alpha^3 + 1.15 \times 10^{-3} \alpha^2 + 6.66 \times 10^{-2} \alpha + 1.02 \times 10^{-1}$$

$$C_D = 5.75 \times 10^{-6} \alpha^3 + 5.09 \times 10^{-4} \alpha^2 + 1.81 \times 10^{-4} \alpha + 1.25 \times 10^{-2}$$

Dengan menggunakan persamaan-persamaan di atas, berikan arahan-arahan MATLAB untuk memplot graf nisbah daya angkat kepada daya seret melawan sudut serangan, α , bagi nilai $-2^\circ \leq \alpha \leq 22^\circ$.

(10 markah)

- (b) Ketinggian dan halaju suatu peluncur (*projectile*), contohnya apabila bola dibaling, yang dilancarkan dengan kelajuan v_0 dari sudut A kepada garisan melintang diberi oleh persamaan di bawah:

$$h(t) = v_0 t \sin A - 0.5 g t^2$$

$$v(t) = \sqrt{v_0^2 - 2 v_0 g t \sin A + g^2 t^2}$$

dengan g adalah pecutan disebabkan graviti. Peluncur ini akan menghentam bumi apabila $h(t) = 0$, iaitu pada masa

$$t_h = 2[v_0 / g] \sin A$$

Anggarkan bahawa $A = 30^\circ$, $v_0 = 40 \text{ m/s}$ dan $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Berikan arahan-arahan MATLAB untuk mencari masa di mana:

- (i) Ketinggian adalah tidak kurang daripada 15 meter.
- (ii) Ketinggian adalah tidak kurang daripada 15 meter dan halaju pada masa yang sama tidak lebih daripada 36 m/s^2 .
- (iii) Ketinggian adalah kurang daripada 5 meter atau halaju adalah lebih daripada 35 m/s .

(15 markah)

...3/

2. Belon udara adalah digunakan untuk mendapatkan data suhu dan tekanan pada ketinggian yang berlainan di dalam atmosfera. Belon ini boleh naik ke udara disebabkan oleh ketumpatan helium dalam belon adalah kurang daripada ketumpatan udara di luar belon. Apabila belon naik ke atas, udara di luar belon menjadi kurang tumpat dan belon akan naik secara perlahan-lahan sehingga ia mencecah tahap keseimbangan. Di siang hari, cahaya matahari akan memanaskan gas helium yang terperangkap di dalam belon, gas ini akan mengembang dan menjadi kurang tumpat, dan belon akan naik lebih tinggi. Bagaimanapun, di waktu malam, helium di dalam belon akan menyejuk dan menjadi lebih tumpat yang menyebabkan belon akan turun ke altitud yang lebih rendah. Keesokkannya, matahari akan memanaskan udara semula, dan belon akan naik. Proses ini akan menghasilkan satu set ukuran ketinggian ke atas masa dan boleh dianggarkan dengan menggunakan sebuah persamaan polinomial.

Anggarkan bahawa persamaan polinomial berikut mewakili ketinggian dalam meter dalam masa 48 jam sejurus selepas pelancaran sebuah belon udara:

$$h(t) = -0.12t^4 + 12t^3 - 380t^2 + 4100t + 220$$

dengan t adalah dalam jam.

- 2.1 (a) Berikan algoritma bagi mencari nilai ketinggian tertinggi bersamaan dengan masa yang dicatat pada ketinggian ini.
- b) Berikan arahan MATLAB untuk algoritma tersebut (di 2.1 a).
- 2.2 (a) Berikan algoritma untuk memplot ketinggian, $h(t)$, halaju, $v(t)$, dan pecutan, $a(t)$ untuk belon udara ini dengan menggunakan unit SI dalam meter, meter/saat dan meter/saat².
- (b) Berikan arahan MATLAB untuk algoritma tersebut (di 2.2 a).

(25 markah)

- 4 -

3. (a) Jadual di bawah memberikan nilai anggaran pekali statik geseran μ untuk beberapa jenis bahan:

Bahan	μ
Besi di atas besi	0.20
Kayu di atas kayu	0.35
Besi di atas kayu	0.40
Getah di atas konkrit	0.70

Untuk memulakan sesuatu benda dengan berat, W , bergerak di atas permukaan melintang, satu tolakan dengan daya F perlu diberikan, di mana $F = \mu W$.

- (i) Berikan algoritma MATLAB yang menggunakan struktur *switch* untuk mengira daya F . Algoritma tersebut perlu menerima sebagai input nilai W dan jenis bahan-bahan yang digunakan.
- (ii) Tulis satu aturcara MATLAB bagi algoritma di atas (i)

(15 markah)

- (b) Penukaran suhu daripada darjah Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) kepada darjah Celcius ($^{\circ}\text{C}$) adalah dengan menggunakan formula berikut:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

- (i) Tulis satu aturcara MATLAB yang mengira dan menghasilkan satu jadual penukaran suhu daripada darjah Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) kepada darjah Celcius ($^{\circ}\text{C}$). Jadual tersebut memaparkan penukaran nilai 0 hingga 100 $^{\circ}\text{F}$, dengan tokokan 10 darjah bagi setiap baris.
- (ii) Tulis satu fungsi MATLAB yang menerima suhu dalam darjah Celcius sebagai input dan memberikan nilai suhu tersebut dalam darjah Fahrenheit. Nilai darjah Celcius yang diterima hendaklah berada dalam lingkungan 0 hingga 100 $^{\circ}\text{C}$. Jika tidak, pastikan bahawa nilai tersebut dimasukkan semula.

(10 markah)

...5/

Bahagian B

- 4 (a) Katakan pengaturcaraan Fortran diberi seperti yang berikut,

```

DO 10 I = 1, 2
DO 20 J = 1, 3
PRINT *, I, J
20 CONTINUE
10 CONTINUE
STOP
END

```

Terangkan berapakah bilangan penyataan PRINT akan dicetak dan seterusnya tuliskan output yang diperolehi daripada pelaksanaan program ini.

(10 markah)

- (b) Halaju gelombang udara dalam sebuah pesawat ringan diberi sebagai,

$$v = \sqrt{\frac{2\pi t}{\lambda d} + \frac{g\lambda}{2\pi}}$$

dengan,

t ialah tegangan permukaan (N/m),
 d ialah ketumpatan udara (= 1000kg/m³),
 g ialah nilai gravity (= 9.8 m/saat²),
 λ ialah panjang gelombang (m).

Bentuk satu carta alir dan tulis dengan lengkap pengaturcaraan Fortran untuk mengira halaju gelombang udara di atas dengan membaca nilai t dan λ terlebih dahulu. Gunakan PI = 3.14159265.

(15 markah)

- 6 -

- 5 (a) Semak pengaturcaraan Fortran yang berikut dan tuliskan 'output' yang mungkin diperolehi jika dilaksanakan tanpa ralat.

**C Mencetak nilai LEO, MEO dan GEO menggunakan
C pernyataan DO dan IF.**

```

XLEO = 2.0
YMEO = 1.0
GEO = 0.0
DO
    XLEO = XLEO*YMEO
    YMEO = XLEO*YMEO
    IF (XLEO.GT.5.0) EXIT
    IF (YMEO.GE.4.0) CYCLE
    GEO = GEO + XLEO*YMEO
    PRINT *, XLEO, YMEO, GEO
END DO

```

(10 markah)

- (b) Bentuk satu carta alir dan tulis pengaturcaraan Fortran menggunakan program utama untuk membaca data dan subprogram untuk pengiraan purata, varians dan sisihan piawai bagi satu data populasi. Rumus-rumus pengiraan diberi seperti yang berikut:

$$\text{purata} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i}{n};$$

$$\text{varians} = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\bar{x} - x_i)^2}{(n-1)} \text{ dan}$$

$$\text{sisihan piawai} = \sigma = \sqrt{\sigma^2}.$$

(15 markah)

- 7 -

- 6 (a) Bagi Pengaturcaraan Fortran yang berikut, nyatakan output yang mungkin dicetak apabila ianya dapat dilaksanakan tanpa ralat.

```

READ *, x1, y1, z1, x2, y2, z2
DIST = SQR ((x1-x2)**2+(y1-y2)**2+(z1-z2)**2)
XM=(x1+x2)/2.0
YM=(y1+y2)/2.0
ZM=(z1+z2)/2.0
PRINT *, 'Jarak diantara dua titik ialah = ', DIST
PRINT *, 'Lokasi titik tengah ialah = ', XM, YM, ZM
End
Stop

```

(10 markah)

- (b) Aliran air yang melalui suatu paip dalam satu kawasan taman perumahan adalah mengikut persamaan Manning's,

$$Q = \frac{1.49}{N} A R^{2/3} S^{1/2}$$

dengan,

Q ialah aliran air (m^3 /saat),
 N ialah pekali kekasaran,
 A ialah luas kawasan yang dilalui (m^2),
 R ialah jejari paip (m), dan
 S ialah kecerunan paip.

Bentuk satu carta alir dan tulis dengan lengkap pengaturcaraan Fortran untuk mengira aliran air yang melalui paip bagi satu kawasan taman perumahan dengan membaca nilai *ALIR*, *PKASAR*, *ALUAS*, *AJEJARI* dan *CERUN*.

(15 markah)

ooo000ooo