
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006
*Second Semester Examination
2005/2006 Academic Session*

April/Mei 2006
April/Mei 2006

ESA 102/2 – Pengkomputeran Kejuruteraan Aeroangkasa
Computing In Aerospace Engineering

Masa : 2 jam
Duration : 2 hours

ARAHAN KEPADA CALON :
INSTRUCTION TO CANDIDATES

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

*Please ensure that this paper contains **NINE (9)** printed pages and **SEVEN (7)** questions before you begin examination.*

Bahagian A : Jawab **DUA (2)** soalan.

Bahagian B : Jawab **DUA (2)** soalan.

Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.

*Part A : Answer **TWO (2)** questions.*

*Part B : Answer **TWO (2)** questions.*

All questions carry the same marks.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Answer all questions in Bahasa Malaysia.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Each questions must begin from a new page.

Bahagian A/ Part A**JAWAB DUA (2) SOALAN SAHAJA
ANSWER TWO (2) QUESTIONS ONLY**

1. Dua projektil A dan B, dilancarkan pada masa yang sama dari lokasi yang sama. Projektil A dilancarkan pada halaju 680 m/s pada sudut 65° , dan projektil B dilancarkan pada halaju 780 m/s, pada sudut 42° . Tentukan projektil yang manakah yang akan sampai ke tanah dahulu. Sekiranya masa penerbangan bagi projektil yang sampai ke tanah dahulu dibahagikan kepada sepuluh bahagian, iaitu 11 elemen yang sama perbezaannya, daripada 0 hingga t_{hit} , yang menghasilkan vektor t , kira perbezaan altitud dan perbezaan jarak melintang di antara kedua-dua projektil tersebut pada setiap sebelas masa dalam vektor t itu. Paparkan perbezaan jarak-jarak tersebut.

$$h(t) = vt \sin A - \frac{1}{2}gt^2$$

$$x(t) = vt \cos A$$

$$t_{hit} = 2 * (v / g) * \sin(\theta)$$

$h(t)$: altitude of projectile at time t

$x(t)$: horizontal distance of projectile at time t

t_{hit} : time of the projectile hits the ground

Two projectiles, A and B, are shot at the same instant from the same spot. Projectile A is shot at a speed of 680 m/s at an angle of 65° , and projectile B is shot at a speed of 780 m/s at an angle of 42° . Determine which projectile will hit the ground first. Supposed that the flying time of this projectile is divided into ten increments, with 11 equally spaced elements, from 0 till t_{hit} as vector t , calculate the difference of altitude and horizontal distance between the two projectiles at the eleven times in the vector. Display the values of the distance differences.

(25 markah/marks)

2. Halaju, sebagai fungsi kepada masa bagi suatu zarah yang bergerak pada garisan lurus ditunjukkan dalam graf di bawah dan persamaannya diberi seperti berikut:

The velocity, as a function of time of a particle that moves along the straight line, is shown below and given in the equation below.

$$v(x) = \begin{cases} 1.4t & \text{for } 0 \leq t < 10s \\ 14 + 5 \sin\left(\frac{\pi}{10}(t-10)\right) & \text{for } 10 \leq t < 25s \\ 9 & \text{for } 25 \leq t < 35s \\ 9 - \frac{9}{5}(t-35) & \text{for } 35 \leq t \leq 40s \end{cases}$$

Tulis dua fungsi pengguna: Satu fungsi untuk mengira halaju zarah tersebut pada masa t (untuk nama fungsi dan argumen, gunakan: $v=\text{velocity}(t)$), dan satu fungsi lagi mengira pecutan zarah tersebut pada masa t (untuk nama fungsi dan argumen, gunakan: $a=\text{acceleration}(t)$). Tuliskan juga arahan-arahan MATLAB seperti dalam sebuah fail skrip untuk memplot halaju dan pecutan melawan masa (dua plot dalam satu graf yang sama). Dalam aturcara tersebut, hasilkan dahulu vektor t , $0 \leq t \leq 40s$, dan kemudiannya, gunakan fungsi velocity dan acceleration untuk menghasilkan vektor halaju dan pecutan yang akan digunakan untuk plot tersebut.

Write two user-defined functions: One that calculates the velocity of the particle at time t (for the function name and arguments use $v=\text{velocity}(t)$), and the other that calculates the acceleration of the particle at time t (for the function name and arguments use $a=\text{acceleration}(t)$). In a script file, write a MATLAB program that creates plots of the velocity and acceleration as functions of time (two plots on the same graph). In the program, first create a vector t , $0 \leq t \leq 40s$, and then use the functions velocity and acceleration to create vectors of velocity and acceleration that are used for the plots.

$$\text{Hint: } \frac{d}{dx} \sin u = \cos u \frac{du}{dx}$$

(25 markah/marks)

3. Jadual berikut memberi data suhu dalam $^{\circ}\text{C}$ sebagai fungsi kepada masa dan hari pada satu lokasi tertentu.

The following table gives temperature data in $^{\circ}\text{C}$ as a function of time of day and day of the week at a specific location.

Jam/ Hour	Hari/ Day				
	Isnin/ Monday	Selasa/ Tuesday	Rabu/ Wednesday	Khamis/ Thursday	Jumaat/ Friday
1	17	15	12	16	16
2	13	?	8	11	12
3	14	14	9	?	15
4	17	15	14	15	19
5	23	18	17	20	24

Jadual 1
Table 1

- (a) Terdapat data yang hilang dalam jadual tersebut yang ditandakan dengan tanda soal (?). Berikan arahan MATLAB untuk menganggarkan suhu-suhu yang hilang itu.

Data is missing for the entries marked with a question mark (?). Give MATLAB commands to estimate the temperature at the missing points.

- (b) Dengan menggunakan nilai-nilai yang diperolehi daripada (a), hasilkan satu jadual suhu yang lengkap seperti dalam Jadual 1 (tanpa lajur jam). Tulis arahan MATLAB untuk mencari nilai purata, nilai maksimum, dan nilai minimum suhu bagi setiap hari, dan juga bagi keseluruhan minggu tersebut.

Using the values obtained in (a), generate a complete temperature as in Table 1 (without the hour column). Write MATLAB commands to find the mean value, maximum and minimum value for each day, as well as for the whole week.

- (c) Berdasarkan jadual yang dihasilkan di (b), tulis arahan MATLAB untuk mencari jumlah jam yang mana suhu pada hari Selasa adalah lebih tinggi daripada hari Rabu tetapi lebih rendah daripada hari Khamis dan paparkan suhu pada hari Selasa tersebut.

Based on the table generated in (b), write MATLAB commands to find the number of hours that temperature in Tuesday is higher than Wednesday but lower than Thursday, and then display the temperature concerned.

- (d) Berdasarkan jadual yang dihasilkan di (b), tulis arahan MATLAB untuk mencari jumlah jam yang mana suhu pada hari Isnin adalah lebih tinggi daripada hari Khamis atau Jumaat tetapi tidak kedua-duanya dan paparkan suhu pada hari Isnin tersebut.

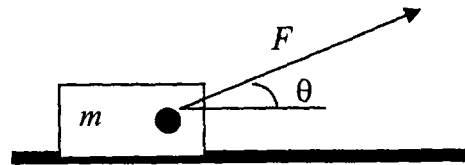
Based on the table generated in (b), write MATLAB commands to find the number of hours that temperature in Monday is higher than Thursday or Friday but not both days, and then display the temperature concerned.

(25 markah/marks)

4. Sebuah kotak dengan jisim $m=20\text{kg}$ adalah ditarik dengan seutas tali. Daya yang diperlukan untuk menggerakkan kotak tersebut ialah seperti berikut:

A box of mass $m=20\text{kg}$ is being pulled by a rope. The force that is required to move the box is given by:

$$F = \frac{\mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$$



iaitu $\mu = 0.45$ ialah pekali geseran dan $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

where $\mu = 0.45$ is the friction coefficient and $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

- (a) Plot bagi fungsi tersebut untuk nilai-nilai x , $0 \leq x \leq 1$, adalah seperti di gambarajah. Tulis arahan MATLAB untuk menghasilkan plot tersebut.

The plot of the force function for values of x , $0 \leq x \leq 1$, is as displayed in the following figure. Write the MATLAB command to obtain this plot:

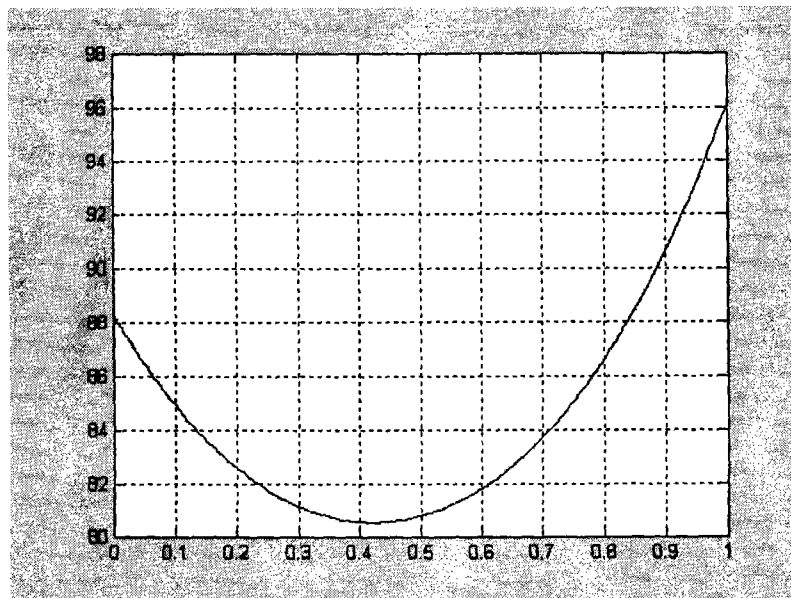


Figure 2

- (b) Tulis arahan MATLAB untuk menentukan sudut θ , sekiranya daya tarikan ialah 92N.

Write MATLAB commands to determine the angle θ , if the pulling force is 92N.

- (c) Tulis arahan MATLAB untuk menentukan sudut θ yang mana daya yang diperlukan untuk menarik kotak tersebut adalah yang paling kecil, dan beri arahan untuk menentukan magnitud daya tersebut.

Write MATLAB commands to determine the angle θ at which the force that is required to pull the box is the smallest and also give MATLAB commands to obtain the magnitude of this force.

(25 markah/marks)

Bahagian B/Part B**JAWAB DUA (2) SOALAN SAHAJA
ANSWER TWO (2) QUESTIONS ONLY**

5. (a) Bagi setiap pembolehubah yang berikut, nyatakan sama ada ianya satu pembolehubah FORTRAN yang sah atau pun tidak. Jika sah, nyatakan jenis data tersebut berdasarkan nama pembolehubah itu.

For each variable name, indicate whether the FORTRAN variable is valid or invalid. If valid, indicate the implicit data type based on the variable name.

- (a) payload
- (b) Weight
- (c) UAV 2000
- (d) \$aero
- (e) NUMBER

(5 markah/marks)

- (b) Kelajuan orbit (dalam km per jam) bagi sebuah satelit komunikasi yang mengelilingi bumi boleh dikira menggunakan persamaan,

Orbital speed (in km per hour) of a communication satellite that orbits the earth can be calculated by using the equation,

$$v = \sqrt{\frac{\gamma M}{r}}$$

Dengan,

r ialah jejari orbit dari pusat bumi,
 M ialah jisim bumi, dan
 γ ialah pemalar graviti.

Where,

r is the radius of the orbit from the centre of the earth,
 M is the mass of the earth, and
 γ is the gravitational constant.

Jika hasildarab $\gamma M = 1.44 \times 10^{12} \text{ km}^3/\text{jam}^2$ dan jejari bumi ialah 6380km.

If the product $\gamma M = 1.44 \times 10^{12} \text{ km}^3 / \text{hr}^2$ and the radius of the earth is 6380km.

- i. Buat satu carta alir ; dan

Write a flowchart; and

- ii. Pengaturcaraan FORTRAN untuk mengira kelajuan orbit bagi orbit yang mempunyai altitud 1000km hingga 20000km di atas permukaan bumi dengan penambahan 500km. Hitung bilangan hari satelit itu mengorbit bumi (dengan satelit orbit satelit ialah $2\pi r$ dan r adalah altitud satelit). Berikan jadual keluaran program ini dalam bentuk jadual altitud, kelajuan dan bilangan hari bagi satelit itu mengorbit bumi.

A FORTRAN program to calculate the orbital speed for orbits with altitude of 1000km to 20000km above the earth's surface, in increments of 500km. Calculate also the number of days for the satellite to orbit the earth (where the orbit is $2\pi r$ for a satellite of altitude r). Tabulate the results of altitude, speed and the number of days for the satellite to orbit the earth as a output of the program.

(20 markah/marks)

6. (a) Dengan menjejak segmen pengaturcaraan yang berikut, berikan ramalan output bagi program tersebut.

Anggapkan nilai tegangan permukaan ialah $t = 10\text{N/m}$ dan panjang gelombang ialah $y=5\text{m}$.

Trace through the following program segments and predict the output.

Assume an input of surface stress is $t = 10\text{N/m}$ and wave length is $y=5\text{m}$

```

program wave velocity
real t, y
d = 1000
g = 9.8
read *, t, y
v = sqrt ((2*t/2) + (g*y/y*d))
print *, 'The wave velocity is = ', v, 'm/s'
stop
end

```

(5 markah/marks)

- (b) Terdapat tiga jenis pesawat penumpang kepunyaan MAS yang mendarat di lapangan terbang, KLIA. Pesawat tersebut ialah Boeing 747 yang membawa penumpang seramai 250 orang, Airbus A380 dengan bilangan penumpang seramai 350 orang dan Boeing 777-Turbo dengan 450 orang penumpang.

Three types of MAS commercial aircraft arrives at KLIA terminal. They are Boeing 747 carries 250 passengers, Airbus A380 carries 350 passengers and Boeing 777 –Turbo carries 450 passengers.

- i. Tulis pengaturcaraan “subroutine” FORTRAN dengan satu argumen input iaitu jenis pesawat. “Subroutine” itu hendaklah mengandungi pengiraan bilangan pesawat dan bilangan penumpang bagi setiap jenis pesawat tersebut dan mencetaknya setiap kali “subroutine” tersebut dipanggil.

Write a FORTRAN subroutine with one input argument which is the type of aircraft. The subroutine must count the number of planes and the number of passengers for each type of aircraft and print these out each time the subroutine is called.

- ii. Seterusnya, tulis program utama yang membaca jenis pesawat dan memanggil program “subroutine” pada bahagian (i), sehingga nombor jenis pesawat yang diberikan adalah di luar julat. Pada tahap ini, berikan arahan mencetak jumlah bilangan pesawat bagi semua jenis pesawat dan jumlah bilangan penumpangnya.

Write a main program which reads in an aircraft type and calls the subroutine (i) until an aircraft type number which not in the range is read. At this point write a command to display the total number of aircraft of all types and total number of passengers.

(20 markah/marks)

7. (a) Kod program Fortran di bawah telah ditulis dalam bentuk yang tidak betul. Tulis semula program tersebut mengikut sintaks bahasa Fortran yang betul dan ramalkan output yang dikeluarkan.

The following Fortran program code is poorly written. Please rewrite the program in a proper Fortran Language syntax and then predict the output of the program.

```

Program testing
i = 1
sum = 0
10  do 20 I = 1, 50
      if (i.gt.10) go to 21
      sum = sum + i
20  continue
21  if (i .le. 20) then
      sum = sum - i
      go to 20
      else
      sum = 2*sum
      end if
      print *, 'sum = ', sum
      stop
      end

```

(5 markah/marks)

- (b) Tulis pengaturcaraan Fortran untuk membaca senarai nombor nyata positif, N dan seterusnya kira dan cetak nombor yang terbesar, terkecil, purata dan sisihan piawai dengan menggunakan rumus,

Write a Fortran program to read a list of N positive real numbers and then calculate and print the largest and number the smallest number, the mean and standard deviation using the formula,

$$\text{standard deviation} = \sqrt{\left[\frac{\sum (\text{number} - \text{mean})^2}{N} \right]}$$

(20 markah/marks)