

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination  
Academic Session 2007/2008

April 2008

**JIF 319 – Computational Physics**  
**[JIF 319 – Fizik Pengkomputeran]**

Time : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please ensure that this examination paper contains **FIVE** printed pages before you begin the examination.

Answer **ALL** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

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

*Jawab **SEMUA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

*Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.*

1. The energies of 100 photoelectrons are stored in a file. Given a file containing 100 numeric values representing these energies, write a Fortran program to calculate the average value of the photoelectron energies according to the following specifications:
  - Read the energy values from a file named *photoelectron.dat* which contains 100 energy values.
  - Print appropriate message if there is any error to open the file or there is insufficient number of energy values.
  - Store the energy values in an array.
  - Calculate the sum of the energies.
  - Calculate the average energy.
  - Print the average energy.
  - Print photoelectron energies that are greater than the average value.

*Tenaga 100 fotoelektron disimpan dalam satu fail. Jika anda diberi satu fail yang mengandungi 100 nilai berangka yang mewakili tenaga tersebut, tulis satu aturcara Fortran untuk menghitung purata tenaga fotoelektron dengan spesifikasi berikut:*

- *Baca nilai-nilai tenaga dari fail bernama photoelectron.dat yang mengandungi 100 nilai-nilai tenaga.*
- *Cetak mesej yang sesuai jika berlaku ralat untuk membuka fail atau jika bilangan nilai tenaga tidak mencukupi.*
- *Simpan nilai-nilai tenaga dalam satu tatasusunan.*
- *Hitung jumlah tenaga.*
- *Hitung tenaga purata.*
- *Cetak tenaga purata*
- *Cetak tenaga fotoelektron yang nilainya lebih besar dari nilai purata.*

(35 markah)

2. (a) Write a Fortran program that uses an internal user-defined function to convert a length measurement from inches to centimeters (1 inch = 2.540005 centimeters). The program shall prompt the user to enter the length in inch. Print the input and the converted values with four decimal places.

*Tulis satu aturcara Fortran yang menggunakan fungsi takrifan pengguna dalaman untuk menukar ukuran panjang dari inci kepada sentimeter, dengan 1 inci = 2.540005 sentimeter. Aturcara tersebut hendaklah meminta untuk memasukkan nilai panjang dalam unit inci. Cetak nilai input dan nilai yang telah ditukar dengan empat tempat perpuluhan.*

*(10 markah)*

- (b) Write a Fortran program and a module to convert a weight from kilogram to gram (1 kilogram = 1,000 grams). The conversion is calculated in the module. Print the input and converted values with six decimal places.

*Tulis satu aturcara Fortran dan satu modul untuk menukar berat dari kilogram kepada gram, dengan 1 kilogram = 1,000 gram. Penukaran mesti dihitung dalam modul. Cetak nilai input dan nilai yang telah ditukar dengan enam tempat perpuluhan.*

*(10 markah)*

3. Write a Fortran program that calls a subroutine to calculate the value of an angle in radian and the cosine of that angle. The input to the program is an angle in degrees which is passed to the subroutine as an argument. The subroutine will return two values, the angle in radian, and the value of cosine for that angle. Use the appropriate Fortran intrinsic function for cosine.

*Tulis satu aturcara Fortran yang memanggil satu subrutin untuk menghitung nilai sudut dalam radian, dan nilai cosine bagi sudut tersebut. Input adalah sudut dalam unit derajat yang diserahkan kepada subrutin sebagai argumen. Subrutin akan mengembalikan dua nilai iaitu sudut dalam radian, dan nilai cosine untuk sudut tersebut. Gunakan fungsi intrinsik Fortran yang sesuai untuk cosine.*

*(20 markah)*

4. Write a Fortran program that uses a recursive function to calculate and print the value of  $n!$ , where  $n$  is a positive integer. The program should test for the validity of the input value  $n$ . Use a counter-controlled DO loop to repeat the calculation for five values of  $n$ .

*Tulis satu aturcara Fortran yang menggunakan fungsi rekursif untuk menghitung and mencetak nilai  $n!$ , dengan  $n$  sebagai integer positif. Aturcara perlu menguji kesahan nilai input  $n$ . Gunakan gelung DO dengan kawalan pembilang untuk mengulang pengiraan bagi lima nilai  $n$ .*

*(15 markah)*

5. Identify and explain syntactic errors (grammatical) and semantic errors (logical) in the following program.

*Kenal pasti dan terangkan ralat-ralat sintaktik (nahu) dan ralat-ralat semantik (logik) dalam aturcara berikut.*

*(10 markah)*

```
PROGRAM Final Exam-2008

Implicit none

INTEGER :: 10counts = 10
REAL :: result

PRINT *, Enter an integer value:
READ *, my_index

IF (my_index < 0) THEN

PRINT *, "Invalid number"

ELSE
DO M = 1, 10videos, 3
Result = 10videos/( my_index - 2)
PRINT *, result

END DO

END IF

END
```