

SULIT

UNIVERSITI MALAYSIA PERLIS

Peperiksaan Pertengahan Semester Kedua
Sidang Akademik 2018/2019

Oktober 2019

ENT342 – Computational Fluid Dynamics
[Pengiraan Dinamik Bendalir]

Masa: 1 Jam 30 minit

Please make sure that this question paper has **THREE (3)** printed pages including this front page before you start the examination.

*[Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi **TIGA (3)** muka surat yang bercetak termasuk muka hadapan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This question paper has **TWO (2)** questions. Answer **ALL** of the questions. Each question contributes 25 marks.

*[Kertas soalan ini mengandungi **DUA (2)** soalan. Jawab **semua** soalan. Markah bagi setiap soalan adalah 25 markah.]*

SULIT

Question 1**[Soalan 1]**

The governing equation for fluid flow can be derived from the conservation laws. Using the concept of mass and momentum conservation, answer the questions below.

[Persamaan menakluk untuk aliran bendalir boleh diterbitkan menggunakan hukum keabadian. Dengan menggunakan konsep keabadian jisim dan momentum, jawab soalan-soalan dibawah.]

- (a) Derive the one-dimensional differential form of mass and momentum conservation for fluid flow using a suitable control volume.

[Terbitkan bentuk pembezaan satu dimensi untuk keabadian jisim dan momentum bagi aliran bendalir menggunakan isipadu kawalan yang sesuai.]

(10 Marks /Markah)

- (b) Using the information from Q1(a), prove that the one-dimensional Euler equations can be written in the form below. Here, ρ , u , p , e are density, x-axis velocity, pressure and total energy, respectively.

[Dengan menggunakan maklumat daripada Q1(a),buktikan bahawa persamaan Euler satu dimensi boleh ditulis dalam bentuk dibawah. Disini, ρ , u , p , e adalah masing-masingnya ketumpatan, halaju pada paksi-x, tekanan dan tenaga keseluruhan.]

(10 Marks /Markah)

Question 2*[Soalan 2]*

The one-dimensional linear advection equation is given as below.

[Persamaan adveksi linear satu dimensi diberikan seperti dibawah.]

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad c > 0$$

- (a) The advection equation can be discretized using forward-time centered-space (FTCS) scheme. Derive the error amplification factor of the scheme to prove its stability.

[Persamaan adveksi linear boleh didiskritkan menggunakan skim masa-kehadapan ruang-pertengahan (FTCS). Terbitkan faktor amplikasi ralat skim itu untuk membuktikan kestabilannya.]

(10 Marks /Markah)

- (b) The advection equation can also be discretized using the backward-time integration instead of forward-time. Derive the discrete equation and prove its stability.

[Persamaan adveksi linear juga boleh didiskritkan menggunakan integrasi masa-mundur dan bukannya masa-kehadapan. Terbitkan persamaan diskrit tersebut dan buktikan kestabilannya.]

(10 Marks /Markah)

-0000000-