
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2006/2007 Academic Session
*Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2006/2007*

October/November 2006
Oktober/November 2006

ESA 111/3 – Introduction To Aerospace Engineering
Pengenalan Kepada Kejuruteraan Aeroangkasa

Hour : [3 hours]
Masa : [3 jam]

INSTRUCTION TO CANDIDATES :
ARAHAN KEPADA CALON :

Please ensure that this paper contains **THIRTEEN (13)** printed pages and **EIGHT (8)** questions before you begin examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** mukasurat dan **LAPAN (8)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

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

Question 1 : **MUST BE** answered.

Question 2 and Question 3 : Please choose **ONE (1)** only.

Part B : Answer **ALL** questions.

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

*Soalan 1 : **MESTI** dijawab.*

*Soalan 2 dan Soalan 3 : Sila pilih **SATU (1)** sahaja.*

*Bahagian B : Jawab **SEMUA** soalan.*

Student may answer the questions either in English or Bahasa Malaysia.

Soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia.

Each questions must begin from a new page.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

PART A
BAHAGIAN A

1. A UAV aircraft with a mass of 360 kg flies at a speed of 190 km/h and an altitude where the static P is 90 kPa and the static T is 310 K. The wing is rectangular with a span of 10 m, span efficiency factor e of 0.92, and an aspect ratio of 16. The wing uses a NACA 2412 airfoil (Figure 1 and 2) across the span. Use $R = 0.287 \text{ kJ/kg.K}$

Sebuah pesawat UAV dengan jisim sebanyak 360 kg terbang pada kelajuan 190 km/j dan pada ketinggian di mana P statik ialah 90 kPa dan T statik ialah 310 K. Sayapnya berbentuk segiempat tepat dengan kedepaan 10 m, faktor efisien depa e bersamaan 0.92, dan nisbah aspeknya adalah 16. Sayap itu menggunakan aerofoil NACA 2412 di sepanjang rentas depa. Gunakan $R = 0.287 \text{ kJ.kg.K}$.

- a) Find the geometric angle of attack of the aircraft's wing.

Cari sudut serang geometri untuk sayap pesawat itu.

(10 marks/markah)

- b) Calculate the drag due to the vortex wake at the wing tip and the profile drag (which can be obtained from the drag polar graph).

Kira daya seret hasil dari ombak vorteks di hujung sayap dan daya seret profil (yang boleh didapati daripada gambarajah daya seret polar).

(7 marks/markah)

- c) What is the ratio of the induced drag to the profile drag?

Berapakah nisbah daya seret terbit kepada daya seret profil?

(3 marks/markah)

- d) Give some suggestions on how to reduce the induce drag.

Beri beberapa cadangan untuk mengurangkan daya seret terbit.

(5 marks/markah)