

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

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

April/Mei 2006  
*April/Mei 2006*

**ESA 111E/3 – Introduction to Aerospace Engineering**  
*Pengenalan Kepada Kejuruteraan Aeroangkasa*

Duration : 3 hours  
*Masa : 3 jam*

---

**INSTRUCTION TO CANDIDATES :**  
**ARAHAN KEPADA CALON :**

Please ensure that this paper contains **TWELVE (12)** printed pages and **SEVEN (7)** questions before you begin examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA BELAS (12)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

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

Part B : Answer **ALL** questions.

All questions carry the same marks.

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

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

*Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.*

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

*Soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia atau kombinasi keduanya.*

Each questions must begin from a new page.

*Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.*

**Part A : From 3 questions, choose 2 questions only.**  
*Bahagian A : Dari 3 soalan, pilih 2 soalan sahaja.*

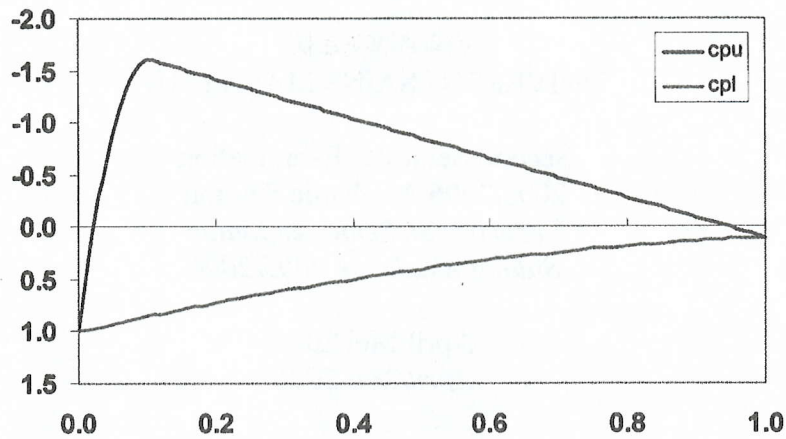


Figure 1:  $C_p$  vs.  $x$  – Pressure Coefficient Distribution  
 Gambarajah 1:  $C_p$  vs.  $x$  – Pekali Taburan Tekanan

1. (a) An airfoil is placed at an angle of attack equal to 3 degrees in a wind tunnel to measure the pressure distribution on the upper and lower surface of the airfoil. The chord length of the airfoil is 1 meter. From the measurement, calculate the normal force coefficient. The pressure coefficient distribution is plotted in a  $c_p$  vs.  $x$  graph as shown in Figure 1, and the equations representing the graph is as follows:

$$\begin{aligned} C_{p,u} &= 1 - 50x + 240x^2 & 0 \leq x < 0.1 \\ C_{p,u} &= 1.9x - 1.8 & 0.1 \leq x < 1 \\ C_{p,l} &= 1 - 1.5x + 0.6x^2 & 0 \leq x \leq 1 \end{aligned}$$

*Sebuah aerofoil diletakkan pada sudut serang bersamaan dengan 3 darjah di dalam terowong angin untuk mengukur taburan tekanan pada permukaan atas dan bawah aerofoil tersebut. Aerofoil itu mempunyai rentangan "chord" sepanjang 1 meter. Berdasarkan kepada ukuran tersebut, kira pekali daya normal. Pekali taburan tekanan telah dilakarkan di dalam graf  $c_p$  vs.  $x$  seperti di Gambarajah 1, dan persamaan-persamaan mewakili graf tersebut adalah seperti di bawah:*

$$\begin{aligned} C_{p,u} &= 1 - 50x + 240x^2 & 0 \leq x < 0.1 \\ C_{p,u} &= 1.9x - 1.8 & 0.1 \leq x < 1 \\ C_{p,l} &= 1 - 1.5x + 0.6x^2 & 0 \leq x \leq 1 \end{aligned}$$

(15 marks/markah)