

國立虎尾科技大學 100 學年度研究所（碩士班）考試入學試題

所別：航空與電子科技研究所

科目：專業科目（含流力、動力、熱力、民航概論、材力）

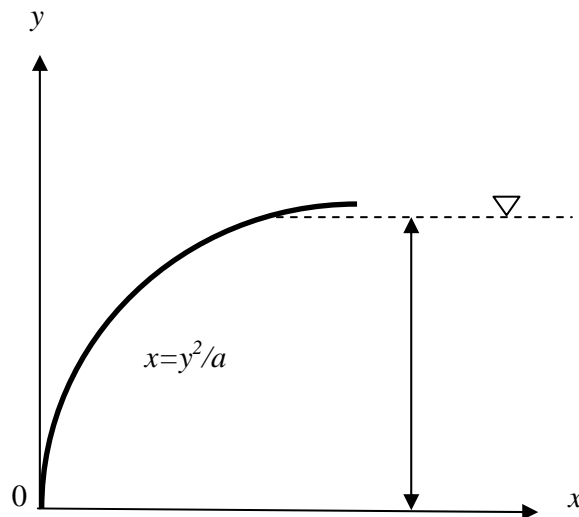
注意事項：

- (1) 專業科目（含流力、動力、熱力、民航概論、材力：考試題目 15 題中任選 5 題作答）。
- (2) 請自行填入計分題號在答案卷上，若未註明選答題號及超過規定題數時，謹採計作答順序較前之題目計分。

一、虎科大飛機系之低速風洞(low-speed open-circuit subsonic wind tunnel)，其入口道測試段面積壓縮比為 9 (Contraction ratio: 9 : 1)。在風洞入口及測試段內裝有 Pitot tube 來測量風速，若林老師想要在測試段產生 30m/s 的風速進行飛機流場量測，請問(20%)

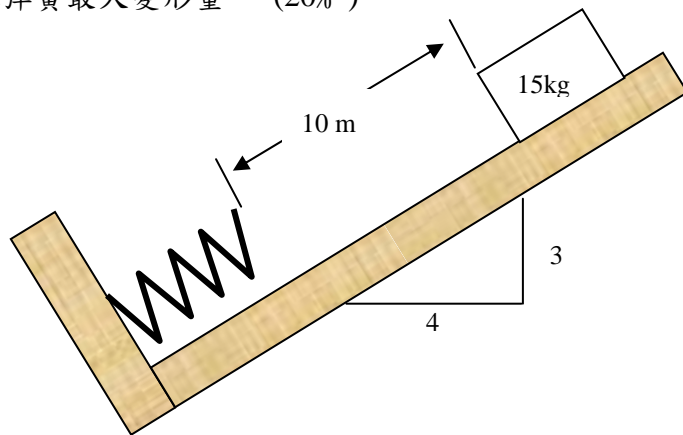
- (1). 試繪出 Pitot tube 形狀，並以 Bernoulli's principle 說明如何量測風速。
- (2). 若 Pitot tube 安裝於模型前方，則其所量測之壓力值為何 Pa(N/m²)?
- (3). 當測試段風速達到 30m/s 時，此時入口速度為何？
(hint: 當天實驗室壓力為 1×10^5 Pa，密度為 1.23 kg/m^3) ?

二、下圖為寬度為 $W=10\text{m}$ 的閘門，閘門曲線為 $x=y^2/a$, $a=5\text{m}$ ，水的深度為 $D=4\text{m}$ 。試求水對閘門所形成作用力的水平及垂直分量。(20%)

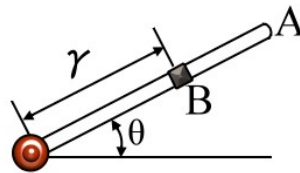


三、Consider the velocity field given by $V_x = y/(x^2 + y^2)$ and $V_y = -x/(x^2 + y^2)$. Calculate the equation of the streamline passing through the point (0,5). (20%)

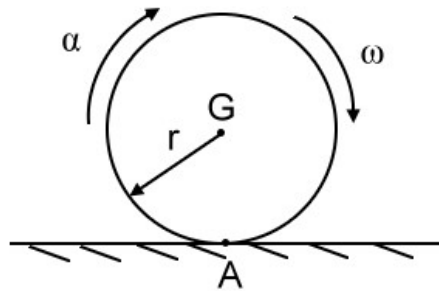
四、一個 15 公斤重的物體從由靜止釋放，沿摩擦係數 0.2 的斜面下滑 10 公尺的彈簧上，彈簧之彈性係數為 50kN/m。求彈簧最大變形量。(20%)



五、A rod OA rotates in the horizontal plane with $\theta = t^2$ rad. At the same time, the collar B slides along the smooth rod OA with $r = 100t$ mm. The parameter t is in seconds. Determine the velocity and acceleration of the collar when $t=1$ s. (20%)



六、At a given instant, the cylinder of radius r has an angular velocity ω and angular acceleration α . Determine the velocity and acceleration of its center G and the acceleration of the contact point at A if it rolls without slipping. (20%)



七、某氣缸與活塞組合內含 0.2 公升、壓力 90kPa、溫度 20°C 的空氣，今令空氣進行近似平衡壓縮過程，使其體積縮為原來的六分之一，若此過程為 polytropic process，其 polytropic exponent $n=1.25$ ，請求出最終壓力、最終溫度、以及此過程之功，空氣之理想氣體常數為 0.287 kJ/kg-K。(20%)

八、(a)請繪出純物質的溫度(T)—體積(V)圖、壓力(P)—體積(V)圖及壓力(P)—溫度(T)圖。

10%

(b)何謂熱力學第一定律。5%

(c)何謂熱力學第二定律。5%

九、(a)卡諾循環(Carnot Cycle)之第一論述:不可能設計出一個熱機，其在兩個已知熱庫間運作的效率可高於在相同熱庫間運作的可逆熱機。請證明之。

(b)一循環機器可從 1000K 的高溫熱庫吸收 400kJ 的能量，並排出 150kJ 的能量至 400K 的低溫熱庫，且輸出 250kJ 的功。請問此循環為可逆、不可逆或不存在?為什麼?

十、試敘述下列飛機維修技術文件之「發行目的」、「發行單位」並試舉例說明其執行或使用時機：

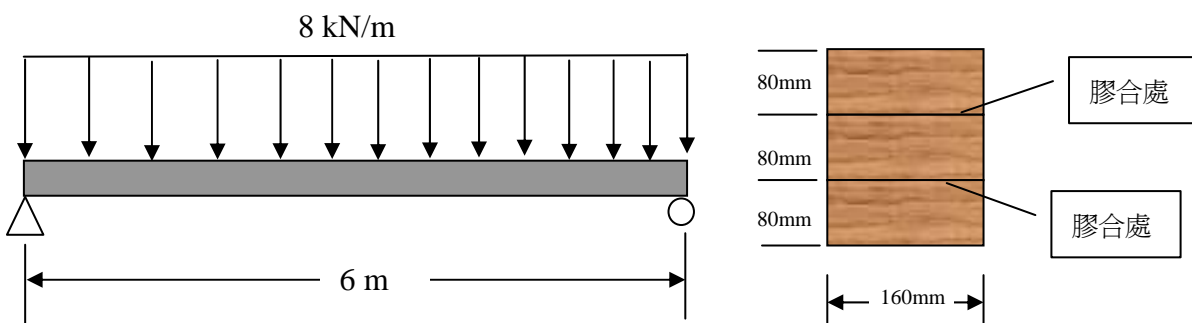
(1) AD (Airworthiness Directive) (10 %)

(2) MEL (Minimum Equipment List) (10 %)

十一、航空器上使用電線膠墊圈(Grommet)、滑輪(Pulley)與扭力管(Torque Tube)之目的為何？(20%)

十二、航空器為何要稱重？(5分) 稱重之時機為何？(15分)

十三、簡支樑為由三塊截面為 160mmX80mm 之厚板膠合組成，且受力如下圖所示，請劃出剪力圖並求(1)膠；(2)木板中的最大剪應力。(20%)



十四、由降伏強度 $\sigma_y = 210\text{MPa}$ 之均質材料製成之直徑 50mm 實心傳動軸，同時承受 $P\text{ kN}$ 之軸向拉力與 $0.01P\text{ kNm}$ 之扭矩，假設安全係數為 3，請問若依據最大畸變能理論 (maximum-distortion-energy theory)， P 的最大值為多少？(20%)

十五、如圖之樑，於 B 端施加一彎曲力矩 M ，假設此樑的 EI (flexural rigidity) 為常數，請求樑於點 C 之斜率以及於點 B 之垂直位移。(20%)

