

等 別： 高考二級
類 科： 機械工程
科 目： 機械設計學
考試時間： 2 小時

座號： _____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、一個 25° 壓力角，25 齒的正齒輪具有 2 mm 的模數以及 45 mm 正面寬度，在 900 rpm 時運轉。齒輪採用 SAE 1040 鋼製造，其允許的靜態彎曲應力（Allowable static bending stress）為 172 MPa。若疲勞應力集中係數為 1.5，請使用路易斯方程式（The Lewis formula），試求齒輪可允許的彎曲負載、最大的切線負載、以及齒輪可傳遞的功率。（20 分）

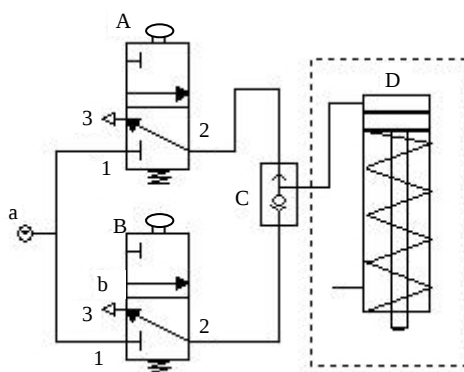
解題參考公式及資料如下：

$$\sigma = F_t K_o K_v \frac{K_s K_m}{J} \quad F_b = \frac{\sigma_0 b Y m}{K_f} \quad F_b = \frac{\sigma_0 b Y}{K_f P} \quad F_d = \frac{600 + V}{600} F_t$$

下表提供一些常用全深齒的路易斯形狀係數值（Lewis form factor）以助求解

齒數	$20^\circ Y$	$25^\circ Y$	齒數	$20^\circ Y$	$25^\circ Y$
12	0.245	0.277	26	0.344	0.407
13	0.264	0.293	28	0.352	0.417
14	0.276	0.307	30	0.358	0.425
15	0.289	0.320	35	0.373	0.443
16	0.295	0.332	40	0.389	0.457
17	0.302	0.342	50	0.408	0.477
18	0.308	0.352	60	0.421	0.491
19	0.314	0.361	75	0.433	0.506
20	0.320	0.369	100	0.446	0.521
21	0.326	0.377	150	0.458	0.537
22	0.330	0.384	200	0.463	0.545
24	0.337	0.396	300	0.471	0.554
25	0.340	0.402	Rack	0.484	0.566

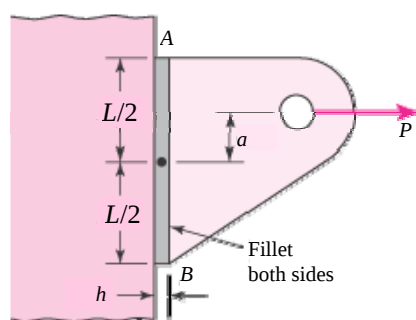
二、如下圖所示的氣壓系統中，請說明元件 A、B、C、D 的名稱及功能，以及符號 a、b 的意義，並描述整個氣壓系統的動作方式。（20 分）



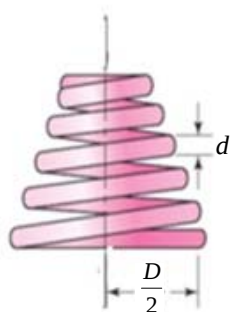
（請接第二頁）

等 別： 高考二級
 類 科： 機械工程
 科 目： 機械設計學

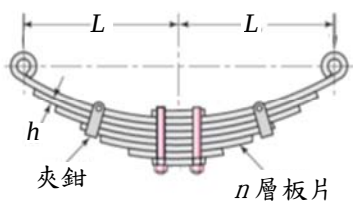
三、如下圖所示之雙面填角（Fillet both sides）熔接，若使用 E7014 焊條的抗拉降伏強度(σ_{yp})為 414 MPa，並且由最大剪應力理論（Maximum shear stress theory）決定的安全因數（Factor of safety）等於 2.5，已知 $P = 100$ kN， $a = 60$ mm， $h = 12$ mm，試求所需的熔接長度 L 。（20 分）



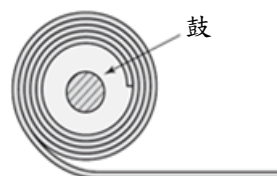
四、如下所示為不同彈簧之示意圖，請寫出圖(A)～圖(E)分別所代表的彈簧名稱，並說明每一彈簧在使用中主要承受的負載性質（例如:彎矩或扭矩）。（20 分）



(A)



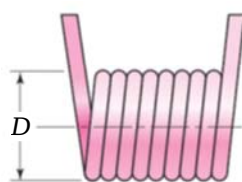
(B)



(C)



(D)



(E)

（請接第三頁）

等 別： 高考二級
類 科： 機械工程
科 目： 機械設計學

五、一軸頸軸承之軸頸長度為 50 mm，軸頸直徑 100 mm，徑向餘隙 0.075 mm，操作轉速 900 rpm 下承受一徑向負載 8 kN。已知最小油膜厚度為 0.025 mm，軸承特徵數（或稱索莫費數，Sommerfeld number）為 0.22，試求：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)潤滑油的黏度(η)。

(二)摩擦力與磨耗能量。

解題參考公式及資料如下：

$$P = \frac{W}{DL}, \quad S = \left(\frac{r}{c}\right)^2 \frac{\eta n}{P}, \quad kW = \frac{T_f \cdot n}{159}, \quad hp = \frac{T_f \cdot n}{119} \quad (T_f \text{ 單位為 } N \cdot M)$$

