

大同大學 九十一 學年度研究所碩士在職專班入學考試試題

考試科目：基礎機械工程學

所別：機械工程研究所

第 1/2 頁

註：本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 可以使用計算器。

【注意】本試卷共有19個考題，1~3題為英文翻譯成中文之題目，請任選其中一題作答；4~19題為基礎機械工程學題目，請任選其中九題作答，合計十題，每題十分，共計100分，答題請標示清楚題號。

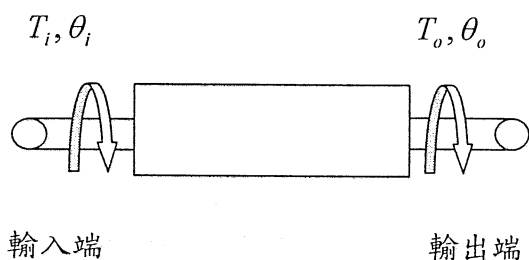
(1) Today's industries cannot survive worldwide competition unless they introduce new products with better quality, at lower cost, and with shorter lead time. Accordingly, they have tried to use the computer's huge memory capacity, fast processing speed, and user-friendly interactive graphics capabilities to automate and tie together otherwise cumbersome and separate engineering or production tasks, thus reducing the time and cost of product development and production.

(2) Control engineering is based on the foundations of feedback theory and linear system analysis, and it integrates the concepts of network theory and communication theory. Therefore, control engineering is not limited to any engineering discipline, but is equally applicable for aeronautical, chemical, mechanical, environmental, civil, and electrical engineering. For example, quite often a control system includes electrical, mechanical, and chemical components.

(3) The hardware associated with thermal systems includes fans, pumps, compressors, engines, expanders, turbines, heat exchangers, and reactors, all interconnected with some form of conduits. Generally, the working substances are fluids. These types of systems appear in such industries as power generation, electric and gas utilities, refrigeration, air conditioning and heating, and in the food, chemical, and process industries.

(4) (a) 機械效率 η 之定義為何？

(b) 如下圖所示之機械系統，試問其機械效率為何？



$$\eta = \frac{T_i \theta_o}{T_o \theta_i}$$

其中， T_i ：輸入扭矩。 θ_i ：輸入端之角位移。
 T_o ：輸出扭矩。 θ_o ：輸出端之角位移。

(5) 在應用力學教學中，可學習到的方法或項目有力系化簡、繪自由體圖、虛功法等。請比照再寫出十個可學習到的方法或項目。



✓ (6) 請簡答下列問題

(a) 何謂二力構件？何謂非二力構件？

(b) 何謂靜定結構？何謂靜不定結構？

(7) 螺旋或盤狀彈簧必需非常強勁，氮化矽(Si_3N_4)是一種非常強勁的材料，你會選擇它做為彈簧的材料嗎？試解釋之。

< 專背頁 >

大同大學 九十一 學年度研究所碩士在職專班入學考試試題

考試科目：基礎機械工程學

所別：機械工程研究所

第 2/2 頁

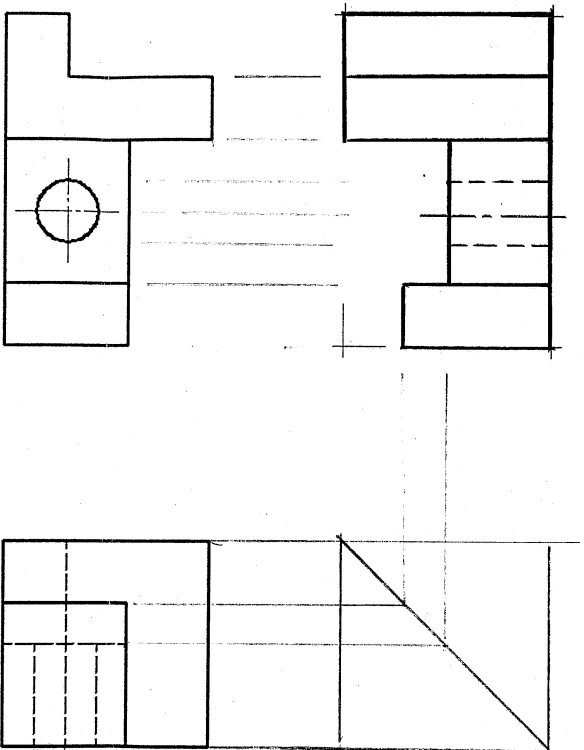
註：本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 可以使用計算器。

(8) 請敘述一件屬於你自己的設計經驗並盡可能說明之。(任何可稱之為設計的工作經驗或是你曾設計過的零件或其他物件均可)

(9) 熱處理在機械設計中扮演何種角色？請寫出幾種你所知的熱處理方法及其所追求的機械特性(例：淬火-->提高元件之硬度與強度)

(10) 試問材料的楊氏係數 E 及剪力係數 G 物理單位為何？其大小要如何測定？

(11) 補畫俯視圖(Top View)，請將俯視圖畫在答案本上。



$$T = \sigma E = \frac{F}{A} \cdot \frac{1584}{\text{cm}^2}$$

$$\int_{r_0}^{r_1} \frac{dF}{dR}$$

剪應力與正應力

(12) (a) 繪一簡圖表示兩正齒輪基圓、節圓、壓力角之間的關係。
(b) 兩個正齒輪要能夠相互咬合，齒輪的哪些參數必須要一樣？

(13) 一張力測試標準件，其直徑為 0.505 吋，長度為 2.00 吋。受力在 0.2% 位移偏移量時為 16200 lb(磅)，最大受力度為 18500 lb。當測試件破壞發生時，其受力度為 16200 lb，同時其直徑與長度分別變為 0.315 吋及 2.53 吋。試算出

(1). 張力強度 (ultimate tensile strength); (2). 降伏強度 (yield strength); (3). 破壞應變 (fracture strain)。

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

(14) 對一線性系統(或元件)，當輸入命令大小不同時，其輸出響應時間是否會不同？為什麼？

$$\epsilon =$$

(15) 對一線性系統而言，那些方法能夠用來判斷系統的穩定性？大略描述這些方法。

(16) 一般馬達的轉速控制系統可以用一個一階的微分方程式來描述。現在有一個馬達轉速控制系統，其輸入為電壓 V ，輸出為角速度 ω ，當輸入 $V = 5$ volts 固定電壓 10 秒後，輸出角速度的會到達終端速度的 98%，而終端速度是 300rad/s。回答下列問題：

- (a) 何謂時間常數(time constant)?
- (b) 上述馬達的時間常數是多少?
- (c) 請概略寫出上述馬達轉速控制系統的傳遞函數(transfer function)。



(17) 試以熱力學觀點，說明發生在台灣的中台，台東或屏東一帶的焚風(或稱火燒風)的原理。

(18) 試簡單比較汽油機與柴油機在熱力循環、主要構造、點火方式、壓縮比、及熱效率等方面之異同。

(19) 流體力學中最常提到的參數是雷諾數。請列出其定義式以及物理意義，並估計人呼吸時鼻孔中氣流之雷諾數。

$$T = \mu \frac{dy}{dy}$$