

103 年度第 1 次研究生入學能力考試試題

科目： 機械設計與機動學

考試日期： 103 年 8 月 2 日

第 1 頁，共 3 頁

第一部份:選擇題 (單選題,共 10 題,每題 4 分,共 40 分)

1. 機械設計原理首要的內容是：(1)設計節能減碳，(2)設計外型美觀，(3)設計製造成本，(4)設計機器零件安全性。
2. 機動學首要的內容是研究：(1)連桿的運動，(2)連桿的振動，(3)連桿的安全性，(4)連桿製造性。
3. 機器的傳動軸(shaft)材料內部所受到的應力是正應力時，傳動軸受到的負荷是：(1) 扭矩，(2)剪切力，(3)彎矩，(4)轉速力。
4. 當螺栓與螺帽用來固定機械零件時，螺栓與零件各自承擔所受的負荷，二者受力的分配比例是由下列何者決定：(1)螺栓與零件的彈簧常數，(2) 螺栓的直徑及長度，(3)零件的應力，(4)螺栓的安全係數。
5. 當螺旋壓縮彈簧用來做儲存機械能時，彈簧受到壓縮力時，彈簧線受到的應力包括：(1)只有正應力，(2)只有剪應力，(3)正應力與剪應力，(4)正應力、剪應力與壓縮力。
6. 滾珠軸承發生疲勞破壞(fatigue failure)時，其主要原因是：(1)最大彈性變形量超過允許變形量，(2)最大剪應力超過允許降伏強度，(3)安全係數低於 1，(4)受到重複(repeated)變動負荷及若干次往復週期次數(cycles)。
7. 滾珠及滾柱軸承的運轉壽命(L)與承受負荷(F)的關係是：(1) F 與 L 是線性正比關係，(2) F 與 L 是指數正比關係，(3) F 與 L 是線性反比關係，(4) F 與 L 是指數反比關係。
8. 機動學對平面四連桿機構的研究，符合格拉霍夫(Grashoff)定理的機構，其最短桿與最長桿的長度和須：(1)小於其餘二桿長度之和，(2)大於其餘二桿長度之和，(3)只可等於其餘二桿長度之和，(4)可不受限制。
9. 討論連桿機構的移動性(mobility)時，常採用自由度(degree of freedom)來評量移動

性，下列何者是正確：(1)自由度 >0 時，該連桿可為一機構(mechanism)，(2)自由度 $=0$ 時，該連桿可為一機構，(3)自由度 <0 時，該連桿可為一機構，(4)自由度為任意值時，該連桿可為一機構。

10. 連桿運動以旋轉(rotation)比移動(translation)的機會較多，計算桿接頭(joint)的速度時，它的方向是：(1)與連桿桿件方向平行，(2)與桿件方向垂直，(3)與桿件方向有一非 90 度的夾角，(4)與桿件方向無關。

第二部份:問答題與計算題(共 10 題,每題 6 分,共 60 分)

1. 試解釋齒輪常用的名詞：(1)模數(module)，(2)徑節(diametral pitch)，(3)周節(circular pitch)，(4)背隙(backlash)。
2. 機構運動學，常使用自由度(degree of freedom)，試解釋自由度之意義。
3. 機動學中，使用瞬時(instant center)方法，分析連桿運動的行為，試簡述瞬時中心的意義。
4. 設計機器的傳動軸時，試寫出必須要先知道至少三項的條件
5. 汽車變速箱內有齒輪傳動，齒輪必須遵守齒輪律(Basic law of gearing)，試述該齒輪律。
6. 若利用二直軸作動力傳動，但二軸呈現 30 度夾角，軸中心線交於一點，試請繪出示意圖，包括寫出機械零件名稱，表示您的設計。
7. 試繪簡圖表示三種的滾珠軸承(ball bearing)，每圖只須繪一半剖面圖及表示軸承負荷方向。
8. 有一齒輪系(gear train)由三組齒輪組成，由齒輪 2(齒數 $N_2=16$)推齒輪 3(齒數 $N_3=36$)，齒輪 3 推齒輪 4(齒數 $N_4=64$)，齒輪 4 與齒輪 5(齒數 $N_5=16$)同軸運動，齒輪 5 推動齒輪 6(齒數 $N_6=80$)，若齒輪 2 轉速為 $n_2=600$ rpm 順時針，試計算齒輪 6 之轉速 n_6 與方向為何？
9. 有一實心圓軸(半徑 r , 長度 L)，其一端為固定端(fixed end)，另一端為自由端(free

end)，在自由端處，分別受到扭矩(T)，彎矩(M)，試以本題符號寫出軸受到的正應力與剪應力分別為何？

10. 有一凸輪受到反覆負荷，材料受到最大正應力為 σ_1 ，最小正應力為 σ_2 ，材料的降伏強度為 S_y ，疲勞極限(endurance limit)為 S_e ，若使用 modified Goodman 準則，不考慮應力集中效益時，試以本題符號寫出計算設計的安全係數 N ？