

注意：①作答前應先檢查答案卡(卷)，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 40 題，每題 1.5 分，共 60 分；非選擇題 2 大題，每題 20 分，共 40 分】，共 100 分。
 ③選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ④非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ⑤請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、四選一單選擇題 40 題 (每題 1.5 分)

【3】1.一均質桿件承受軸向力負荷，若其負荷具有±40%的不確定性，而導致桿件損壞的應力(強度)在±20%內，則保證該桿件不會損壞的最小設計因數為何？

- ① 1.25 ② 1.50 ③ 1.75 ④ 2.00

【2】2.一轉軸上安裝 2 個軸承，軸承個別損壞率分別為 1%及 2%，則該轉軸整體可靠度為何？

- ① 96% ② 97% ③ 98% ④ 99%

【1】3.一基孔制之軸孔配合，若軸徑尺寸為 $\varnothing 20_{+0.035}^{+0.048}$ mm，容差(allowance)為-0.048 mm，則孔徑尺寸標示下列何者正確？

- ① $\varnothing 20_{0}^{+0.023}$ mm ② $\varnothing 20_{-0.023}^{0}$ mm ③ $\varnothing 20_{-0.025}^{+0.023}$ mm ④ $\varnothing 20_{-0.023}^{+0.025}$ mm

【3】4.一直徑為 $\sqrt{\frac{40}{\pi}}$ mm 之圓桿，受 1000 N 之軸向拉力作用，該圓桿的最大剪應力為多少 MPa？

- ① 100 ② 75 ③ 50 ④ 25

【2】5.一斷面尺寸為 $b \times h$ 之矩形斷面樑承受 1600 N·m 的彎矩作用，材料容許彎曲應力為 300 MPa，若 $b=2h$ ，則樑最小斷面尺寸為何？

- ① $36 \times 18 \text{ mm}^2$ ② $40 \times 20 \text{ mm}^2$ ③ $44 \times 22 \text{ mm}^2$ ④ $48 \times 24 \text{ mm}^2$

【4】6.作用於鋼質試片的應力循環次數達百萬次，仍未使試片發生疲勞失效的最大交變應力值稱為：

- ① 彈性限(elastic limit) ② 降伏限(yielding limit)
 ③ 失效限(failure limit) ④ 持久限(endurance limit)

【3】7.一含有缺口之鋼製機件受疲勞負荷作用已知其缺口之理論應力集中因數為 1.7，缺口敏感度為 0.8，則其疲勞應力集中因數為何？

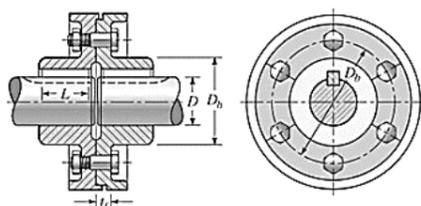
- ① 1.36 ② 1.46 ③ 1.56 ④ 1.66

【2】8.一機件因承受波動負荷造成-25 MPa 至 175 MPa 之交變應力，機件材料的極限強度 $S_u=600$ MPa，降伏強度 $S_y=400$ MPa，完全修正後之持久限(疲勞限) $S_e=200$ MPa，則依 modified Goodman 疲勞損壞準則，機件的安全因數為何？

- ① 1.4 ② 1.6 ③ 2.0 ④ 2.2

【4】9.如【圖 9】所示之凸緣軸聯結器正視圖，6 支螺栓直徑均為 25 mm，螺栓之容許剪應力為 200 MPa，軸最大傳動扭矩為 43kN·m，則 6 支螺栓的環繞軸心的節圓直徑 D_b 最少需要多少 mm？

- ① 73
 ② 98
 ③ 127
 ④ 146



【圖 9】

【4】10.在可靠度 0.9 的情況下，滾柱軸承(roller bearing)的動負荷 F 與其對應的壽命 L 之數學關係，下列何者正確？

- ① $FL^3 = \text{常數}$ ② $FL^{1/3} = \text{常數}$ ③ $FL^{10/3} = \text{常數}$ ④ $FL^{3/10} = \text{常數}$

【1】11.一螺圈壓縮彈簧的彈簧線徑為 d ，螺圈平均直徑為 D ，作用圈數為 N ，材料的剪彈性模數為 G ，則其彈簧常數(spring rate) k 的表示式，下列何者正確？

- ① $k = \frac{Gd^4}{8D^3N}$ ② $k = \frac{D^3N}{8Gd^4}$ ③ $k = \frac{d^4N}{8GD^3}$ ④ $k = \frac{GD^3}{8d^4N}$

【4】12.兩嚙合之外接正齒輪，轉速比為 2.5：1，輪軸中心距為 252 mm，若小齒輪之齒數為 18，則齒輪模數(module)應為多少 mm？

- ① 2.5 mm ② 4 mm ③ 6 mm ④ 8 mm

【3】13.若滾珠軸承的負載增加 1/3，其壽命會減為原負載壽命的百分之多少？

- ① 75% ② 58% ③ 42% ④ 33%

【1】14.一垂直懸吊之均質鋼棒，其橫截面積為 A ，長度為 L ，重量為 W ，彈性模數為 E ，鋼棒僅上端固定，下端為自由端，則鋼棒因自重所造成的自由端總位移量為何？

- ① $\frac{WL}{2AE}$ ② $\frac{WL}{\sqrt{3}AE}$ ③ $\frac{WL}{\sqrt{2}AE}$ ④ $\frac{WL}{AE}$

【3】15.某實心扭力桿直徑為 25 mm，容許扭轉剪應力為 45π MPa，請問該桿能承受的扭矩為多少 N·m？

- ① 334 ② 384 ③ 433 ④ 484

【4】16.一鋼料機件在承受大於持久限的兩種完全反覆應力 σ_1 、 σ_2 的個別壽命分別為 $N_1 = 10000$ 次循環、 $N_2 = 20000$ 次循環，今機件若由 σ_1 先作用了 5500 次循環，依據 Miner 法則， σ_2 可作用多少次循環才會損壞？

- ① 7500 次 ② 8000 次 ③ 8500 次 ④ 9000 次

【2】17.一實心傳動軸欲傳輸 $1.6\pi^2$ kW 之功率，轉速為 200 rpm，軸材料之容許剪應力為 480 MPa，則傳動軸直徑最小應為多少 mm？

- ① 16 mm ② 20 mm ③ 24 mm ④ 28 mm

【2】18.所謂應力集中(stress concentration)現象，下列敘述何者錯誤？

- ① 可能發生在機件上面有孔、鍵槽時 ② 剖面會產生比理論值較小之應力
 ③ 可能發生在機件上面有彎角、缺角時 ④ 應力集中係數為最大應力與理論應力的比值

【4】19.若機件受到反覆負載(repeated load)時，下列何者影響疲勞限界(fatigue limit)的程度最小？

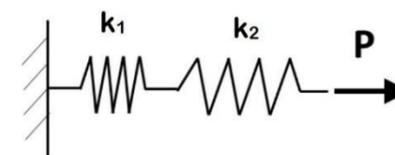
- ① 形狀 ② 尺寸 ③ 表面粗糙度 ④ 溫度

【3】20.下列何者不是彈簧的功用？

- ① 吸收震動 ② 儲存能量 ③ 壓力的量測 ④ 維持機件的接觸狀態

【4】21.兩個彈簧，彈簧常數(spring constant)分別為 k_1 及 k_2 ，若將兩個彈簧串聯(Serial)如【圖 21】所示，則其等值彈簧常數為：

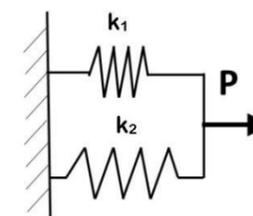
- ① $k_1 + k_2$
 ② $k_1 - k_2$
 ③ $k_1 \times k_2$
 ④ $\frac{k_1 \times k_2}{k_1 + k_2}$



【圖 21】

【1】22.兩個彈簧，彈簧常數(spring constant)分別為 k_1 及 k_2 ，若將兩個彈簧並聯(Parallel)如【圖 22】所示，則其等值彈簧常數為：

- ① $k_1 + k_2$
 ② $k_1 - k_2$
 ③ $k_1 \times k_2$
 ④ $\frac{k_1 \times k_2}{k_1 + k_2}$



【圖 22】

【請接續背面】

