

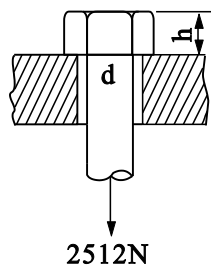
市立新北高工 108 學年度第 2 學期第 1 次段考/期末考試題								班別		座號		成績	
科目	機械力學	命題教師	林久芳	年級	二	科別	製圖科	姓名					

(選擇題使用電腦卡，加分題作答於考卷上)

### 一、選擇題 (25 題 每題 3 分 共 75 分)

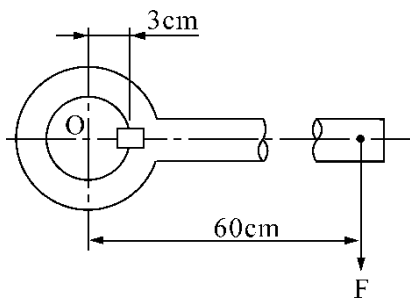
- ( ) 1. 探討物體所受內力及變形情況者稱為  
(A) 彈性力學 (B) 動力學 (C) 材料力學 (D) 靜力學
- ( ) 2. 脆性材料之破壞應力係採用  
(A) 比例限度 (B) 斷裂強度 (C) 降伏應力 (D) 極限應力
- ( ) 3. 下列何者為應力單位?  
(A) MPa (B)  $\text{m/s}^2$  (C)  $\text{kgw/cm}$  (D)  $\text{kgw-cm}$
- ( ) 4. 下列有關蒲松氏數  $m$  的敘述，何者錯誤?  
(A) 蒲松氏數為縱向應變與橫向應變比值的絕對值 (B) 蒲松氏數隨材料種類而異，其最小值大於 2  
(C) 蒲松氏數與蒲松氏比成反比，其乘積等於 1 (D) 蒲松氏數與蒲松氏比成正比，其乘積等於 1
- ( ) 5. 一材料受外力作用後，其長度應變為  $\epsilon$ ，則其體積應變為  
(A)  $\epsilon_v = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z$  (B)  $\epsilon_v = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z$  (C)  $\epsilon_v = \epsilon_x - \epsilon_y - \epsilon_z$  (D)  $\epsilon_v = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z$
- ( ) 6. 請問正交應力和剪力相互垂直的互餘應力，下列敘述的關係中何者錯誤?  
(A)  $\sigma_\theta + \sigma_{\theta'} = \sigma$  (B)  $\tau_\theta + \tau_{\theta'} = \tau$  (C)  $\tau_\theta = -\tau_{\theta'}$  (D)  $\tau_\theta + \tau_{\theta'} = 0$
- ( ) 7. 有關彈性係數的敘述，下列何者錯誤?  
(A) 又稱為楊氏係數 (B) 一般材料的拉伸彈性係數等於壓縮彈性係數  
(C) 彈性係數愈大者，受力後愈容易變形 (D) 彈性係數的單位與應力的單位相同
- ( ) 8. 下列敘述何者錯誤?  
(A) 蒲松氏比理論之最大值為 0.5 (B) 在比例限度以下，當受力物體之外力去除後，該物體可以完全恢復原狀  
(C) 材料之彈性係數，隨材料的種類而異 (D) 材料在彈性限度內應力與應變恆成正比
- ( ) 9. 下列有關剪應力的敘述，何者錯誤?  
(A) 剪應力常發生在連接件上，如螺栓、鍵、銷等 (B) 剪應力的受力面積係與負荷成垂直  
(C) 常以  $\tau$  為符號 (D) 剪應力亦可稱為正切應力
- ( ) 10. 延性材料之容許應力之設計基礎，常決定於  
(A) 降伏應力 (B) 極限應力 (C) 破壞應力 (D) 塑性應力
- ( ) 11. 當延性材料之試桿做拉力試驗斷裂時，其斷裂面與軸向成  $45^\circ$  之交角，是因為延性材料之什麼強度較差之故?  
(A) 抗拉強度 (B) 抗壓強度 (C) 抗剪強度 (D) 抗彎強度
- ( ) 12. 已知某延性材料之降伏應力為 300MPa，極限應力為 400MPa，而設計工程師採用的工作應力為 100MPa，則此設計的安全因數為 (A) 2 (B) 2.5 (C) 3 (D) 4
- ( ) 13. 如圖所示，斷面積為  $A$  且承受軸向拉力  $P$  之桿件，若圖示之傾斜面  $a - a'$  上之正交應力及剪應力分別為  $\sigma_\theta$  及  $\tau_\theta$ ，則下列敘述何者錯誤?
- 
- (A) 在  $\theta = 45^\circ$  時， $\sigma_\theta = \frac{P}{2A}$  (B) 在  $\theta = 45^\circ$  時，有最大剪應力  $\tau_{\theta, \max} = \frac{P}{A}$
- (C) 在  $\theta = 0^\circ$  時，有最大正交應力  $\sigma_{\theta, \max} = \frac{P}{A}$  (D) 在  $\theta = 90^\circ$  時， $\tau_\theta = 0$
- ( ) 14. 長 25cm 之鋼棒，截面積為  $25\text{cm}^2$ ，受 300kN 之拉力時，伸長了 0.01cm，試問此材料之彈性模數約為  
(A) 225GPa (B) 300GPa (C) 420GPa (D) 600GPa
- ( ) 15. 有一鋼桿面積為  $10\text{cm}^2$ ，長 30cm，承受一軸向應力 800kN 之作用，若蒲松氏比為 0.25，彈性係數為 200GPa，則其橫應變為 (A) 0.1 (B) 0.01 (C) 0.001 (D) 0.0001
- ( ) 16. 一均勻鋼棒斷面面積  $5\text{cm}^2$ ，受一壓力 30kN，其壓應力為  
(A) 10MPa (B) 20MPa (C) 40MPa (D) 60MPa

- ( ) 17. 一吊車之吊索其截面半徑為  $1.5\text{cm}$ ，若吊索之許可拉應力為  $6.5\text{N/mm}^2$ ，今有四件貨物，甲重  $4500\text{N}$ ，乙重  $5000\text{N}$ ，丙重  $6000\text{N}$ ，丁重  $4000\text{N}$ ，則在安全限度內該吊車僅能吊  
(A)一件貨物 (B)兩件貨物 (C)三件貨物 (D)四件貨物
- ( ) 18. 有一鋁桿長  $10\text{cm}$ ，橫斷面為邊長  $20\text{mm}$  之正方形，受單軸向拉力作用時，其軸向應變為  $0.001$ ，若蒲松氏比為  $0.3$ ，則其體積之改變量為  
(A) $1.6\text{mm}^3$  (B) $4\text{mm}^3$  (C) $16\text{mm}^3$  (D) $40\text{mm}^3$
- ( ) 19. 若材料的蒲松氏比(Poisson's ratio)為  $0.25$ ，則彈性係數  $E$  與體積彈性係數  $K$  之關係為  
(A) $E=2K$  (B) $E=1.5K$  (C) $E=K$  (D) $E=0.5K$
- ( ) 20. 一實心鑄鐵短圓柱受壓縮負荷  $18\pi\text{ kN}$  作用，若鑄鐵之極限應力為  $800\text{MPa}$ ，安全因數取  $10$ ，欲安全承受此負荷時，此圓柱之最小直徑為  
(A) $20\text{mm}$  (B) $30\text{mm}$  (C) $40\text{mm}$  (D) $45\text{mm}$
- ( ) 21. 邊長為  $100\text{mm}$  的鋼鐵塊，靜置於壓力  $70\text{MPa}$  的液壓槽中，故三軸向有相同之壓應力，若材料之彈性係數為  $210\text{GPa}$ ，蒲松氏比  $\nu = 0.3$ ，請問體積應變為多少？  
(A)  $\epsilon_v = -0.13 \times 10^{-3}$  (B)  $\epsilon_v = -0.4 \times 10^{-3}$  (C)  $\epsilon_v = -0.8 \times 10^{-3}$
- ( ) 22. 今欲在鋼板上穿一圓孔，若孔壁上之剪應力為  $140\text{MPa}$ ，剪力彈性係數為  $84\text{GPa}$ ，則其剪應變為  
(A) $0.00167$  弧度 (B) $0.00189$  弧度 (C) $0.00246$  弧度 (D) $0.00314$  弧度
- ( ) 23. 有一螺栓受  $2512\text{N}$  之負荷作用，如圖所示，若其容許拉應力為  $8\text{MPa}$ ，容許剪應力為  $4\text{MPa}$ ，彎矩作用可忽略不計，則螺栓頭之高度應為



- (A) $8\text{mm}$  (B) $10\text{mm}$  (C) $12\text{mm}$  (D) $15\text{mm}$

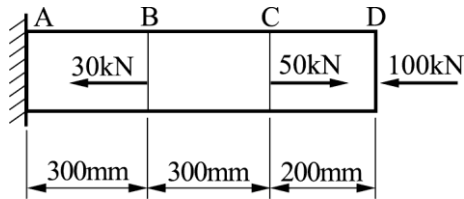
- ( ) 24. 有一混凝土柱，其截面為正方形，每邊長  $3\text{cm}$ ，今以  $180\text{kN}$  負荷載於其上，則在材料中誘生之最大剪應力為  
(A) $100\text{MPa}$  (B) $200\text{MPa}$  (C) $300\text{MPa}$  (D) $600\text{MPa}$
- ( ) 25. 如圖所示，有一長  $60\text{cm}$  之槓桿，利用  $1\text{cm} \times 3\text{cm}$  之方鍵連結，若鍵的許可剪應力為  $6\text{MPa}$ ，則  $F$  最大可為多少？



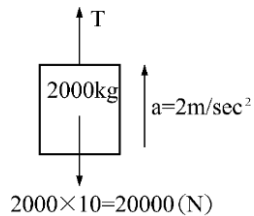
- (A) $80\text{N}$  (B) $90\text{N}$  (C) $100\text{N}$  (D) $120\text{N}$

## 二、計算題 (5 題，共 30 分)(請保留計算，否依情形扣分)

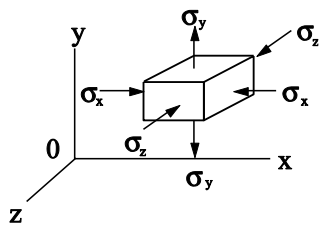
1. 如圖所示為鋼桿受力情形，若面積為  $500\text{mm}^2$ ，彈性係數  $E=200\text{GPa}$ ，其長度總變化量為?(6 分)



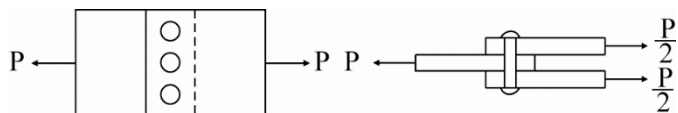
2. 升降機使用單一鋼索連結，總重為  $2000\text{ kg}$ ，以  $2\text{ m/sec}^2$  之加速度上升，已知鋼索之降伏強度為  $600\text{ MPa}$ ，安全因素取 5，則鋼索的斷面積最小為何？（假設重力加速度  $g=10\text{ m/sec}^2$ ）(5 分)



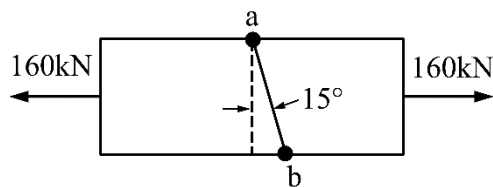
3. 材料受三軸向應力作用如圖所示，其中  $\sigma_x = \sigma_z = -80\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 160\text{MPa}$ ，若材料之彈性係數為  $200\text{GPa}$ ，蒲松氏比  $\nu = 0.25$ ，則  $x$  軸方向的應變為?(6 分)



4. 如圖所示，利用三個相同之鉚釘將三塊板材接合，若鉚釘之直徑為  $30\text{mm}$ ，且其鉚釘最大可承受之剪應力為  $60\text{MPa}$ ，若欲鉚釘不被剪斷，則施力  $P$  最大不得超過多少  $\text{kN}$ ?(5 分)(注意斷裂的面積數量)



5. 如圖所示，一正方形桿件( $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ )，二端受軸向負荷  $160\text{ kN}$  作用，試求與橫斷面逆時針成  $15^\circ$  之  $ab$  截面之(1)剪應力(5 分)和(2)互餘應力中的剪力(3 分)為多少  $\text{MPa}$ ?



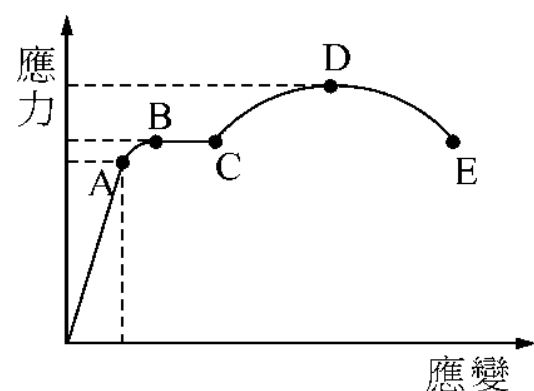
## 三、加分題 (1 題，共 5 分)

1. 請填入 A、B、C、D、E 的名稱(每格一分，共 5 分)

(1). A: \_\_\_\_\_ (2). B: \_\_\_\_\_

(3). C: \_\_\_\_\_ (4). D: \_\_\_\_\_

(5). E: \_\_\_\_\_



-----試卷結束-----