

# 九十四學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

## 專業科目(一)

# 機械類

機械材料、工程力學

### 【注意事項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。
3. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
4. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
5. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
6. 本試題分二部份，共 25 題，共 100 分，答錯不倒扣。  
第一部份 (第 1 至 13 題，每題 4 分，共 52 分)  
第二部份 (第 14 至 25 題，每題 4 分，共 48 分)

第一部份：機械材料（第 1 至 13 題，每題 4 分，共 52 分）

1. 在常溫下，下列何種鋼材組織是屬於不安定的狀態？  
(A) 波來鐵 (pearlite) (B) 麻田散鐵 (martensite)  
(C) 沃斯田鐵 (austenite) (D) 變韌鐵 (bainite)
2. 下列有關鋁和鋁合金的敘述，何者正確？  
(A) 鋁的特點是重量輕，為目前機械製造業使用的金屬中比重最小者  
(B) 常見鋁合金之主要分類為鑄造用鋁合金和鍛造用鋁合金  
(C) 鋁合金的時效硬化處理是利用鋁合金的同素變態特性  
(D) 高強度鍛造用鋁合金因為含有銅，故其耐蝕性良好
3. 某一立方晶體構造之金屬，其中某一格子面 (lattice plane) 與結晶格子主軸之 X 軸的截距為 0.5，Y 軸的截距為 1，且平行於 Z 軸，則此格子面的米勒指標 (Miller index) 為何？  
(A) (2 1 0) (B) (0 0 1) (C) (1 1 1) (D) (1 2 0)
4. 經正常化 (normalizing) 處理後，下列有關鋼材組織之敘述，何者正確？  
(A) 肥粒鐵之含碳量為 0.2 ~ 0.5 %  
(B) 亞共析鋼含碳量在 0.8 % 以下，會形成波來鐵與初析雪明碳鐵之組織  
(C) 共析鋼含碳量在 0.8 %，會形成波來鐵與初析肥粒鐵之組織  
(D) 過共析鋼含碳量在 0.8 % 以上，會形成波來鐵與初析雪明碳鐵之組織
5. 金屬熱作加工之定義是指工件在何種溫度以上所實施之加工？  
(A) 熔點 (B) 再結晶溫度 (C) 共析溫度 (D) 共晶溫度
6. 工業用金屬材料大都是以合金 (alloy) 狀態被使用。下列有關合金的敘述，何者正確？  
(A) 合金是指兩種或兩種以上的金屬或非金屬，組合成具有金屬性質的物質，且其中所含不同元素之間存在一定重量百分比的關係  
(B) 碳鋼主要是由鐵和碳兩種元素所組成的合金，此外尚含有少量的矽、錳、磷、硫等元素，這些元素對碳鋼的性質會有影響  
(C) 碳鋼主要是由鐵和碳兩種元素所組成的合金，其組成為碳原子以取代的方式佔有原先在鐵結晶格子上的鐵原子，形成所謂的置換式固溶體 (substitutional solid solution)  
(D) 合金與其主要成分金屬元素比較時，最大的差異處是合金在固態時不具有結晶構造
7. 下列有關金屬材料塑性變形的敘述，何者不正確？  
(A) 金屬材料在塑性變形時，應力 (stress) 與應變 (strain) 成正比關係，其比值稱為楊氏係數 (Young's modulus) E  
(B) 金屬材料發生塑性變形的方式主要包括滑動 (slip) 和雙晶 (twin) 二種  
(C) 差排 (dislocation) 是金屬材料結構中的線缺陷，可用來解釋金屬材料塑性變形時所需剪應力 (shear stress) 之理論值和實際量測值的差異  
(D) 金屬材料在常溫加工產生塑性變形時，隨著變形量的增加，其強度和硬度會跟著增加，稱為加工硬化 (work hardening)

8. 鐵和鋼在固態時，具有以某一溫度為界，發生結晶構造改變的同素變態 (allotropic transformation)，以及在某一溫度以上即會失去磁性的磁性變態 (magnetic transformation)。依此，則下列何者為鋼所擁有，但是鐵卻沒有的變態？
- (A)  $A_4$ 變態 (約為  $1400^\circ\text{C}$ )                      (B)  $A_3$ 變態 (約為  $910^\circ\text{C}$ )  
(C)  $A_2$ 變態 (約為  $780^\circ\text{C}$ )                      (D)  $A_1$ 變態 (約為  $727^\circ\text{C}$ )
9. 下列有關非鐵系金屬及合金的敘述，何者正確？
- (A) 鎂 (Mg) 的結晶構造為六方密格子 (HCP)，因此，鎂合金在常溫時的加工性不佳，但是在  $300 \sim 400^\circ\text{C}$  時的加工性良好  
(B) 鈦 (Ti) 具有同素變態的特性，在常溫時為體心立方格子 (BCC)，因此，鈦合金在常溫時的加工性良好  
(C) 以鋅 (Zn) 為主要成分所形成的鋅基軸承合金，具有高抗拉強度、高抗壓強度和良好耐衝擊性，故適合製造各種場合使用的軸承  
(D) 鎳 (Ni) 和鐵 (Fe) 形成的 Invar 合金 (又稱為不變鋼)，在溫度高於  $A_1$  變態 ( $727^\circ\text{C}$ ) 時，其特性為熱膨脹係數趨近於零，但是在  $727^\circ\text{C}$  以下時，則無此特性
10. 下列有關合金鋼之敘述，何者正確？
- (A) 碳工具鋼的特性為硬化深度深且高溫硬度高，故適合做為高速切削金屬材料用之刀具  
(B) 不銹鋼之主要添加元素是鈦，因為，鈦易於鋼的表面產生對鋼具有保護作用的氧化膜  
(C) 耐熱鋼之特性為在高溫下具有良好的耐蝕性、耐氧化性及潛變強度大  
(D) 高速鋼是指於碳鋼中添加特殊元素，因而，在切削加工時，其切屑易形成細片狀
11. 下列有關金屬材料之性質及應用的敘述，何者正確？
- (A) 導熱度 (thermal conductivity) 大的金屬受熱時，因傳熱較快，故材料內部較不易發生熱應力  
(B) 金屬與氧產生化學反應，在其表面形成氧化物時，會隨著時間的增加，所形成的氧化物也會不斷地增加，直到全部的金屬都變成氧化物  
(C) 硬度是金屬材料機械性質之一，可利用萬能試驗機 (universal testing machine) 直接測量得到  
(D) 金屬材料在高溫環境下，可能發生潛變 (creep)，利用潛變試驗所得到的應變與時間關係圖形為一斜率為正的直線
12. 下列有關鋼之表面硬化法的敘述，何者正確？
- (A) 火焰硬化法和高週波硬化法均屬於使鋼材表面硬化的熱處理，兩者都不會改變鋼材表面的化學成分，處理過程都是利用急速加熱，使鋼之表面層材料形成沃斯田鐵組織後，再置於空氣中冷卻到常溫而得  
(B) 氣體滲碳法和固體滲碳法都會使鋼之表面層材料的含碳量增加，並形成滲碳層，因而，達到硬化效果；滲碳層的厚度主要與鋼材本身的成分、滲碳劑的種類及時間有關，但與溫度無關  
(C) 氣體氮化法是使氨氣 ( $\text{NH}_3$ ) 在氮化爐內遇熱分解生成初生態的氮，經擴散作用滲入鋼之表面層，並與鐵結合形成氮化層，且其厚度通常為  $2 \text{ mm}$  以上  
(D) 將鋼浸入以氰化鈉 ( $\text{NaCN}$ ) 為主要成分的熔融鹽浴中，可同時進行滲碳及氮化處理，但是當溫度在  $700^\circ\text{C}$  以上時，則以滲碳作用為主

13. 下列有關鑄鐵的敘述，何者正確？

- (A) 鑄鐵為鐵碳合金中，含碳量在 2.0 % 以上，且所含石墨 ( graphite ) 之型態主宰其組織及性質
- (B) 制震能是指材料吸收震動能量之能力，而鑄鐵的制震能比鋼高，故使震動之振幅逐漸減弱至靜止所需的時間，鑄鐵比鋼長
- (C) 利用接種 ( inoculation ) 操作可以使鑄鐵中的石墨凝聚成較粗大的球狀，且集中分佈在波來鐵基地的晶界上，形成高級鑄鐵，例如米漢納 ( Meehanite ) 鑄鐵
- (D) 在普通鑄鐵中添加特殊元素可改良其各種機械性質，即形成高合金鑄鐵；其中，耐熱鑄鐵主要是添加錳元素，使鑄鐵中錳含量在 2.0 % 以上而得

第二部份：工程力學 ( 第 14 至 25 題，每題 4 分，共 48 分 )

計算數表：  
 $\sin 30^\circ = 0.5$  ;  $\cos 30^\circ = 0.866$   
 $\sin 45^\circ = 0.707$  ;  $\cos 45^\circ = 0.707$   
 $\sin 60^\circ = 0.866$  ;  $\cos 60^\circ = 0.5$

14. 一向量  $\mathbf{r} = 3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$ ，則  $\mathbf{r}$  之單位向量為何？

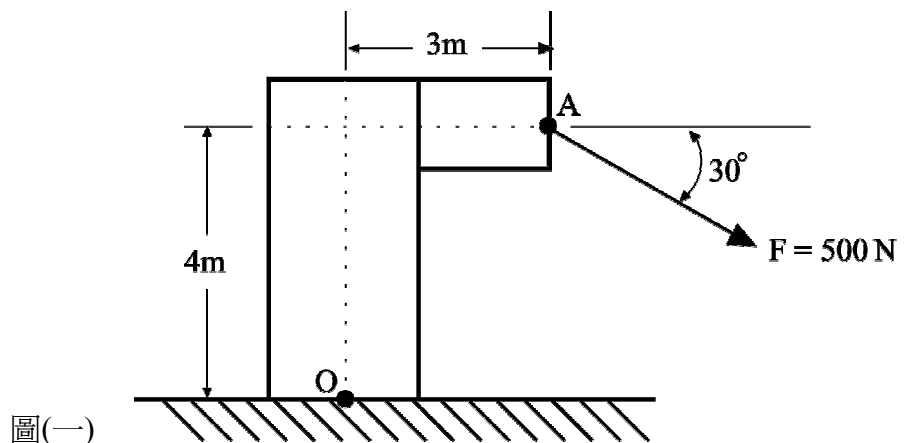
- (A)  $(3/7)\mathbf{i} - (4/7)\mathbf{j}$
- (B)  $(3/5)\mathbf{i} - (4/5)\mathbf{j}$
- (C)  $(1/3)\mathbf{i} - (1/4)\mathbf{j}$
- (D)  $(1/4)\mathbf{i} - (1/3)\mathbf{j}$

15.  $\mathbf{F}_1$  與  $\mathbf{F}_2$  之合力為  $\mathbf{F}_R$ ，已知  $\mathbf{F}_R = 5\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$  及  $\mathbf{F}_1 = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 6\mathbf{k}$ ，則  $\mathbf{F}_2$  為何？

- (A)  $10\mathbf{i} - 12\mathbf{j} + 18\mathbf{k}$
- (B)  $2.5\mathbf{i} - 0.75\mathbf{j} + 0.5\mathbf{k}$
- (C)  $3\mathbf{i} - 7\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$
- (D)  $7\mathbf{i} + \mathbf{j} + 9\mathbf{k}$

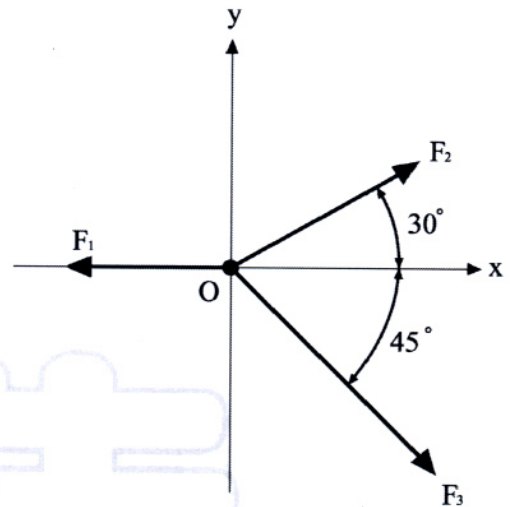
16. 如圖(一)所示，作用力  $F = 500\text{ N}$  作用於 A 點，則此作用力對於 O 點所產生之力矩為何？

- (A) 982 N-m (順時鐘方向)
- (B) 982 N-m (逆時鐘方向)
- (C) 2482 N-m (順時鐘方向)
- (D) 2482 N-m (逆時鐘方向)



17. 如圖(二)所示，作用於 O 點之三力的大小分別為  $F_1 = 100 \text{ N}$ ， $F_2 = 150 \text{ N}$  和  $F_3 = 200 \text{ N}$ ，則其合力大小為何？

- (A) 274 N  
(B) 244 N  
(C) 214 N  
(D) 184 N



圖(二)

18. 若平面上二平行力  $F_1$  與  $F_2$  垂直作用於一水平軸上，其中  $F_1 = 200 \text{ N}$  方向為向上， $F_2 = 300 \text{ N}$  方向為向下， $F_1$  與  $F_2$  之水平距離為  $2 \text{ m}$ ，則此二平行力之等效力 (equivalent force) 與  $F_2$  之水平距離為何？

- (A) 2 m                      (B) 4 m                      (C) 6 m                      (D) 8 m

19. 一賽車沿一直徑為  $10 \text{ m}$  之圓形軌道上行駛，賽車相對於某一固定參考點之位置與時間關係函數為  $r(t) = t^3 - 2t^2 + t$ 。其中： $r$  為位置函數，單位為公尺 (m)； $t$  為時間，單位為秒 (s)。若於運動中某一瞬間，賽車之切線加速度為  $8 \text{ m/s}^2$ ，則此時賽車之合加速度值為何？

- (A)  $1.6 \text{ m/s}^2$               (B)  $3.2 \text{ m/s}^2$               (C)  $4.7 \text{ m/s}^2$               (D)  $9.4 \text{ m/s}^2$

20. 平面應力 (plane stress) 的應力值為  $\sigma_x$ ， $\sigma_y$  和  $\tau_{xy}$ ，若已知其主應力 (principal stress) 值分別為  $\sigma_1 = 90 \text{ MPa}$ ， $\sigma_2 = 60 \text{ MPa}$ ，則下列的敘述，何者不正確？

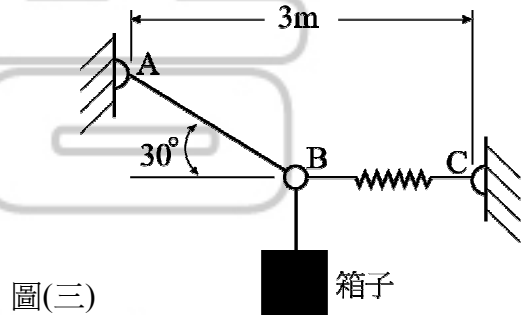
- (A)  $\sigma_x + \sigma_y = 150 \text{ MPa}$   
(B) 最大剪應力值  $\tau_{\max} = 15 \text{ MPa}$   
(C) 發生  $\sigma_1$  和  $\sigma_2$  處的剪應力  $\tau$  值為  $7.5 \text{ MPa}$   
(D) 發生  $\tau_{\max}$  處的正向應力  $\sigma$  值為  $75 \text{ MPa}$

21. 不計空氣阻力，在空中以水平方向發射砲彈，其初速為  $1 \text{ m/s}$ ，若重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，當砲彈在垂直方向落下  $45 \text{ m}$  時，則同時在水平方向前進了多少距離？

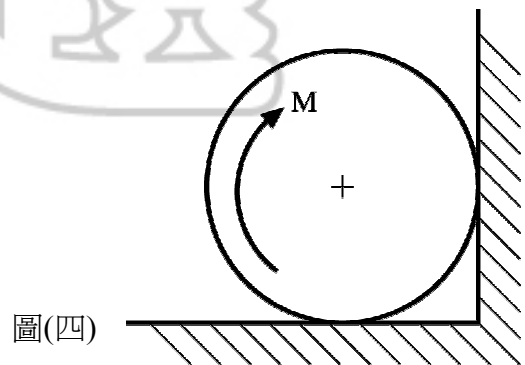
- (A) 1.5 m                      (B) 2 m                      (C) 2.5 m                      (D) 3 m

**【背面尚有試題】**

22. 某桿件長 2 m，截面為 20 mm × 50 mm 之矩形，當受 30 kN 之拉力時，桿件材料的變形量在比例限 (proportional limit) 內，且其伸長量為 0.6 mm，則桿件之楊氏係數 (Young's modulus) E 為何？  
 (A) 80 GPa                      (B) 100 GPa                      (C) 120 GPa                      (D) 140 GPa
23. 有一實心傳動軸直徑 50 mm，長度 2 m，用以傳送 100 N-m 之扭力，若軸材料之剪力模數 (shear modulus of elasticity) G 為 80 GPa，求此軸所受之最大剪應力為何？  
 (A) 4 MPa                      (B) 6 MPa                      (C) 8 MPa                      (D) 10 MPa
24. 於平衡狀態時，如圖(三)所示，有一質量為 10 kg 的箱子懸吊於 B 環下，其中 AB 為繩索，BC 為彈簧且其原始長度為 0.6 m，彈簧常數  $k = 200 \text{ N/m}$ 。若 B 環之直徑與重量可忽略不計，則 AB 之長度應為何？  
 (A) 1.59 m  
 (B) 1.69 m  
 (C) 1.79 m  
 (D) 1.89 m



25. 如圖(四)所示，輪子為半徑 5 m 之圓形均質 (homogeneous) 剛體，由水平地面及鉛垂牆面所支持，輪子質量為 100 kg 且與二接觸面之動摩擦係數均為 0.6。若欲等速轉動此一輪子，則所需施加力矩 M 之大小為何？  
 (A) 3462 N-m  
 (B) 4026 N-m  
 (C) 4726 N-m  
 (D) 5771 N-m



【以下空白】

公告  
試題

公告  
試題