

經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題

類別：航空機械製造

節次：第二節

科目：1. 應用力學 2. 機械材料

注意事項

1. 本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共60題，前40題每題各1.5分、其餘20題每題2分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
7. 考試時間：90分鐘。

1. 下列敘述何者有誤？

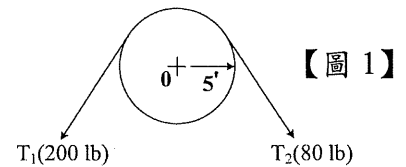
- (A) 牛頓是力的單位 (B) 達因(dyne)是力的單位
(C) 焦耳是功率單位 (D) 帕斯卡(Pa)是壓力單位

2. 下列何者不具方向性？

- (A) 力 (B) 位移 (C) 加速度 (D) 速率

3. 【圖 1】求兩拉力 T_1, T_2 對皮帶輪中心點產生的力矩為何？

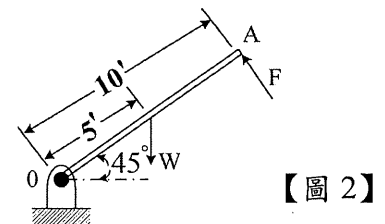
- (A) 600 ft-lb (B) 400 ft-lb
(C) 1000 ft-lb (D) 800 ft-lb



4. 【圖 2】均質連桿長 10 ft，重 100 lb，力 F 作用於連桿 A 點，

於 O 點的力矩為零，力 F 為何？

- (A) 15.35 lb (B) 25.35 lb
(C) 35.35 lb (D) 45.35 lb

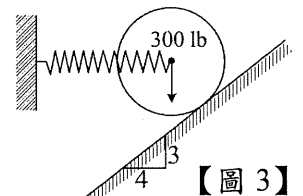


5. 有關摩擦力方面，下列敘述何者有誤？

- (A) 接觸面正壓力愈大，摩擦阻力愈大 (B) 摩擦力方向與運動方向相反
(C) 接觸面積愈小，摩擦阻力愈小 (D) 動摩擦係數小於靜摩擦係數

6. 【圖 3】重 300 lb 球體藉由彈簧水平支撐靜止於傾斜平滑面，彈簧力 F 為？

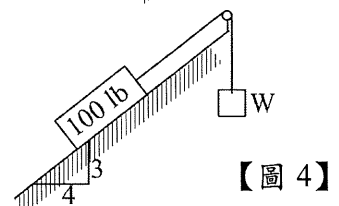
- (A) 225 lb (B) 300 lb
(C) 350 lb (D) 375 lb



7. 【圖 4】100 lb 之方塊放置於摩擦力為 0.3 之傾斜面上，但受物體 W

牽制，假設纜線與皮帶輪之接觸是平滑的狀況，則 W 至少多重才能將方塊由斜面往上升？

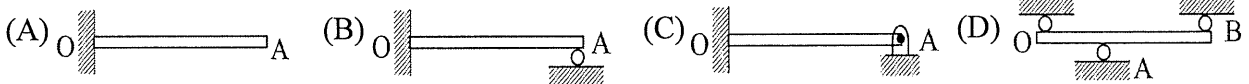
- (A) 24 lb (B) 36 lb
(C) 60 lb (D) 84 lb



8. 一物體放置於平板上，將一端慢慢抬起，當上升至 60° 傾斜角時，物體開始滑動，此物體與平板之靜摩擦係數為何？

- (A) $\sqrt{2}$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

9. 下述四機構哪項為不全約束(not complete constraint) ?



10. 下列敘述何者有誤 ?

- (A) 空間中之剛體問題可列出六個獨立之平衡方程式
- (B) 空間中之質點問題可列出三個獨立之平衡方程式
- (C) 平面上之剛體問題可列出二個獨立之平衡方程式
- (D) 平面上之質點問題可列出二個獨立之平衡方程式

11. 在虛功原理中，由構件位能(V)之數學式，也可研判構件之穩定與否，下列敘述何者最適合 ?

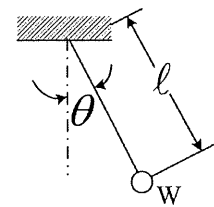
- (A) $\frac{d^2V}{d\chi^2} > 0$ 則系統穩定平衡
- (B) $\frac{d^2V}{d\chi^2} < 0$ 則系統不穩定平衡
- (C) $\frac{d^2V}{d\chi^2} = 0$ 則系統中性平衡
- (D) 以上皆是

12. 下列敘述何者為牛頓第二定律 ?

- (A) 物體不受外力作用，則靜者恆靜，動者恆動，作等速直線運動
- (B) 物體受外力作用，必產生反作用，作用力與反作用力大小相等、方向相反且在同一直線上
- (C) 物體受外力作用時，沿力之方向必產生一加速度，其大小與作用力成正比，與物體之質量成反比
- (D) 物體動量之變化對時間之比，與作用力成反比且其變化之發生方向與作用力相同。

13. 【圖 5】為一重量 W 擺錘在一垂直面上作輕微之擺動，其擺動頻率(cycle/sec)為：

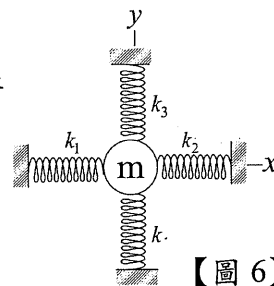
- (A) $\sqrt{g/l}$
- (B) $\frac{\sqrt{g/l}}{2\pi}$
- (C) $\frac{1}{\sqrt{g/l}}$
- (D) $\frac{2\pi}{\sqrt{g/l}}$



【圖 5】

14. 【圖 6】質量為 m 之物體由 4 條彈簧在平衡中撐住，假設在不影響另一軸向的彈簧下，作動單一軸向之彈簧，此時物體的作動方程式為何 ?

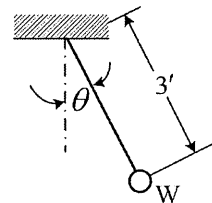
- (A) $m\ddot{X} = -(K_3 + K_4)X$
- (B) $m\ddot{X} = -(K_1 + K_2)X$
- (C) $m\ddot{X} = (K_3K_4)X$
- (D) $m\ddot{X} = (K_1K_2)X$



【圖 6】

15. 【圖 7】簡易擺錘重 5 lb， $\theta = 45^\circ$ 時擺錘之速度為 8 ft/sec，在此瞬間其纜線之拉力為何 ?

- (A) 4.9 lb
- (B) 5.9 lb
- (C) 6.9 lb
- (D) 7.9 lb



【圖 7】

16. 有一物重為 W，在半徑為 r 之圓周上作等速運動，角速度為 ω ，則此物體之向心力為何 ?

- (A) $Wr\omega$
- (B) $\frac{W}{g}r\omega^2$
- (C) $\frac{W}{g}r^2\omega$
- (D) $\frac{W}{g}r\omega$

17. 下列哪項不是功的單位 ?

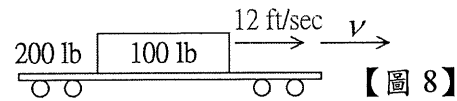
- (A) 馬力
- (B) 焦耳
- (C) Kg-m
- (D) ft-lb

18. 下列敘述何者有誤？

- (A) 線動量為物體之質量與其速度之乘積
- (B) 角動量為物體之轉動慣量與角速度之乘積
- (C) 物體所受衝量之大小等於動量
- (D) 一運動體其質量為 m ，動量為 P ，則動能可表示為 $P^2/2m$

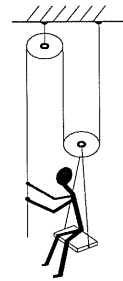
19. 一平板車重 200 lb，在一水平之軌道上以 12 ft/sec 速度前進，有一重 100 lb 之箱體，垂直掉在此平板車上如【圖 8】，在不考慮摩擦損失下，平板車和箱體之前進速度為何？

- (A) 5 ft/sec
- (B) 6 ft/sec
- (C) 7 ft/sec
- (D) 8 ft/sec



20. 【圖 9】為 160 磅重之工人，坐在固定長椅上，在他以 60 lb 的拉力作用繩索時，則上升之加速度為何？

- (A) 9.8 ft/sec^2
- (B) 8.8 ft/sec^2
- (C) 7.8 ft/sec^2
- (D) 6.8 ft/sec^2



21. 在機械性質測試中，衝擊試驗所得之衝擊值愈大，所代表的意義為下列何者？

- (A) 硬度越高
- (B) 韌性愈高
- (C) 硬度愈低
- (D) 韌性愈低

22. 高碳鋼淬火時，加熱至變態點以上溫度後急冷之，其組織變為下列何者？

- (A) 糙斑鐵
- (B) 麻田散鐵
- (C) 肥粒鐵
- (D) 雪明碳鐵

23. 下列資料何者無法從鐵碳平衡圖中得知？

- (A) 溫度
- (B) 成分
- (C) 組織
- (D) 拉力強度

24. 下列選項何者是機械構造用碳鋼 S17C 所表示的意義？

- (A) 含碳量平均 0.17%
- (B) 硬度為 Hb 17
- (C) 抗拉強度為 17 磅/吋²
- (D) 抗拉強度為 17 公斤/公分²

25. 精密機件之表面硬化應採下列何種方式？

- (A) 滲碳法
- (B) 氮化法
- (C) 火焰硬化
- (D) 高週波硬化

26. 不銹鋼的鉻含量，下列何者正確？

- (A) 小於 12%
- (B) 大於 12%
- (C) 大於 15%
- (D) 大於 20%

27. 下列何者不是退火的目的？

- (A) 使組織均勻化
- (B) 改善切削性
- (C) 消除應力
- (D) 提高強度

28. 鋼材為減少淬火脆性及增加韌性，一般皆施以下列何種程序？

- (A) 正常化處理
- (B) 退火處理
- (C) 回火處理
- (D) 表面硬化

29. 合金工具鋼是在碳鋼中加入特殊元素，下列敘述何者為不正確？

- (A) 增進硬化能
- (B) 析出特殊碳化物以增加耐磨性
- (C) 增進回火軟化抵抗性
- (D) 增加回火脆性抵抗能力

30. 下列何者適用於含碳量在 0.2% 以下低碳鋼之表面硬化處理？

- (A) 低溫回火法
- (B) 火焰加熱硬化法
- (C) 滲碳法
- (D) 感應電熱硬化法

31. 造成金屬材料晶粒滑動的原因是因結晶受到下列何種應力所致？

- (A) 拉應力
- (B) 剪應力
- (C) 壓應力
- (D) 彈性應力

32. 下列有關金屬疲勞試驗的敘述，何者有誤？

- (A) 需有週期變化之應力 (B) 週期性應力需有足夠次數
(C) 疲勞壽命與材料表面狀態有關係 (D) 疲勞斷裂時，斷口主要為延性斷口

33. 冷鍛用之鋼料含碳量不宜超過下列何者(%)？

- (A) 0.15 (B) 0.25 (C) 0.35 (D) 0.45

34. 下列何者選項為陽極化處理之主要適用對象？

- (A) Mn、Cr (B) Mo、V (C) Zn、Pb (D) Al、Mg

35. 通常於鋼材滾軋的過程中，加熱至略低於臨界溫度(AC_3 範圍)，然後較慢冷卻。此種熱處理方式為下列何者？

- (A) 沃斯回火 (B) 加工退火 (C) 正常化 (D) 淬火

36. 下列何種組織晶粒最細？

- (A) 麻田散鐵 (B) 糙斑鐵 (C) 吐粒散鐵 (D) 波來鐵

37. 在金相試驗試片準備步驟，以砂輪切割試片時應使用水冷卻之理由為下列何者？

- (A) 不使產生淬火硬化 (B) 容易切割 (C) 使不改變原來組織 (D) 減少空氣污染

38. 金屬材料因受外力而變形，當外力消除後恢復原狀者，下列選項何者正確？

- (A) 塑性變形 (B) 加工變形 (C) 彈性變形 (D) 雙晶變形

39. 下列何者是將不同原子溶入結晶金屬中，產生原子晶格畸變，使差排運動受到阻礙的強化作用？

- (A) 細晶強化 (B) 析出強化 (C) 固溶強化 (D) 共晶強化

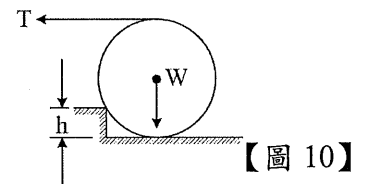
40. 深冷處理的目的是要減少或消除下列何種組織？

- (A) 麻田散鐵 (B) 肥粒鐵
(C) 沃斯田鐵 (D) 變韌鐵

41. 【圖 10】圓盤重 W ，經由水平拉力 T 克服高為 h 的方型障礙物，

$h=d/4$ ， d 為圓盤的直徑，則拉力 T ：

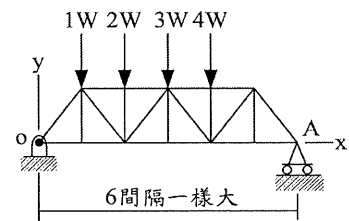
- (A) W (B) $W/\sqrt{2}$ (C) $W/\sqrt{3}$ (D) $W/2$



42. 【圖 11】有一桁架承受平行垂直外力，假設在 O 點及

A 點之反作用力均受限於 5000 lb，則 W 之最大值为：

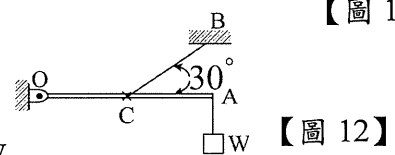
- (A) 800 lb (B) 900 lb
(C) 1000 lb (D) 1100 lb



43. 【圖 12】連桿 OA 長度 l ，不考慮重量，以鉸接(Hinge)

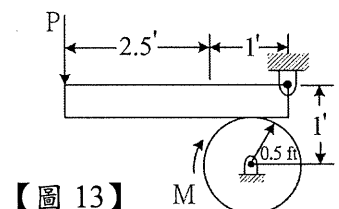
方式支撐於 O 點，另一端有荷重 W ，且以 BC 纜線連接於 OA 之中心點 C ，支撐此連桿，則 BC 纜線之拉力為：

- (A) $2W$ (B) $3W$ (C) $4W$ (D) $5W$



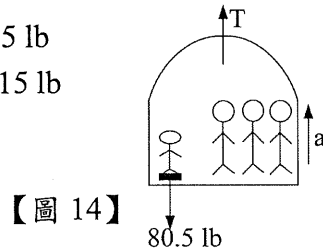
44. 【圖 13】100 ft-lb 扭矩 M 作用於連桿，剎車系統與連桿之摩擦係數為 0.3，在不考慮連桿之重量下，作動連桿停車之作用力 P 為：

- (A) 919 lb (B) 1219 lb (C) 1619 lb (D) 1919 lb



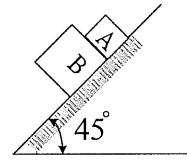
【請另頁繼續作答】

45. 【圖 14】 電梯以加速度 a 拉升，電梯內有一體重 80.5 lb 小孩站在磅秤上重 90 lb ，而整座電梯含乘客共重 2415 lb ，在電梯上升中，電梯纜線的張力 T 為：
- (A) 2100 lb (B) 2300 lb
 (C) 2500 lb (D) 2700 lb



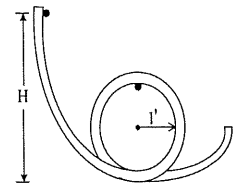
【圖 14】

46. 【圖 15】 A 方塊和 B 方塊在一斜面上向下滑動， $W_A = 15 \text{ lb}$ ， $W_B = 20 \text{ lb}$ ，B 方塊和滑動面摩擦係數為 0.3 ，假設 A 方塊和滑動面間很平滑，求在滑動中 A 作用於 B 方塊作用力為：
- (A) 1.82 lb (B) 1.52 lb (C) 1.42 lb (D) 1.32 lb



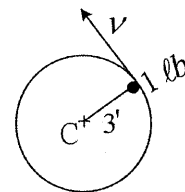
【圖 15】

47. 【圖 16】 有一小球在弧形平滑軌道上向下滑動，在球滑到弧形軌道頂點時不脫離軌道之最小高度 H 為：
- (A) 1.5 ft (B) 2.5 ft
 (C) 3.5 ft (D) 4.5 ft



【圖 16】

48. 【圖 17】 有一球體重 1 lb 藉著纜線在半徑為 3 ft 之垂直圓型路徑上逐漸加速飛轉，纜線另一端固定在圓型路徑中心，纜線斷裂之強度為 7 lb ，求在纜線斷裂時，此球體之速度 v 為：
- (A) 12 ft/sec (B) 18 ft/sec
 (C) 20 ft/sec (D) 24 ft/sec

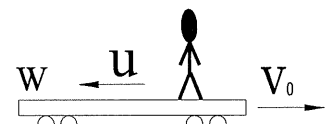


【圖 17】

49. 有一物體因殘留應力之關係突然炸成兩塊，重量分別為 8 lb 及 4 lb ，且以相對速度 75 ft/sec 飛離，此兩塊物體之速度為何（不考慮空氣阻力）？
- (A) 20 ft/sec , -40 ft/sec (B) 25 ft/sec , -50 ft/sec
 (C) 30 ft/sec , -60 ft/sec (D) 35 ft/sec , -70 ft/sec

50. 【圖 18】 平板車重量 W 在沒有阻力下以 v_0 速度順著一水平軌道前進，平板車前端有一重量為 w 的人以相對平板車之速度 u 跑向後頭，縱身跳下，其跳離後平板車之速度為：

- (A) $v_0 + \left(\frac{w}{W+w}\right)u$ (B) $v_0 - \left(\frac{w}{W+w}\right)u$
 (C) $v_0 + \left(\frac{W+w}{w}\right)u$ (D) $v_0 - \left(\frac{W+w}{w}\right)u$



【圖 18】

51. 下列有關鈦合金的敘述何者有誤？
- (A) 具密度低、高“強度/重量”比，有利零件減重
 (B) 具良好延展性，易於鍛造及加工
 (C) 抗腐蝕性佳，常應用於航太零件
 (D) 僅有 BCC 晶體結構 (β 鈦合金)

52. 下列有關析出熱處理的敘述，何者有誤？
- (A)其順序：固溶處理→低溫淬火→時效處理
 (B)固溶處理是將金屬加熱至固溶線以上之單相區
 (C)低溫淬火是將固溶體淬火至固溶線以下溫度
 (D)時效熱處理僅有人工時效一種
53. 下列有關再結晶之敘述，何者有誤？
- (A)金屬材料產生再結晶必須有超過臨界點以上之加工量才會發生
 (B)加工度愈大，再結晶溫度愈低
 (C)加工度愈大，再結晶後之晶粒愈大
 (D)金屬材料之再結晶溫度與該金屬熔點有關
54. 下列有關鎳基合金的敘述，何者有誤？
- (A)有固溶型及析出強化型兩類
 (B)Cr 含量至少 15%以上，具抗高溫腐蝕特性
 (C)為六方最密堆積(HCP)結構，延展性差
 (D)常應用於引擎高溫段零件
55. 下列有關鋁合金的敘述，何者有誤？
- (A)具低密度、高導電度與導熱性
 (B)常以陽極化、染色做表面處理
 (C)其編號 2xxx、6xxx、7xxx 為固溶強化非熱處理型
 (D)最大的限制為其低熔點(600°C)限制了鋁合金的使用溫度
56. 下列何種複合材料纖維應用於飛機主要結構件上？
- (A)碳纖維
 (B)克維拉纖維
 (C)玻璃纖維
 (D)硼纖維
57. 碳鋼之金相組織中，波來鐵是下列何者之共析？
- (A)肥粒鐵與沃斯田鐵
 (B)肥粒鐵與變韌鐵
 (C)沃斯田鐵與雪明碳鐵
 (D)肥粒鐵與雪明碳鐵
58. 下列有關冷作敘述，何者有誤？
- (A)金屬材料因冷作而使差排增加或糾結而變硬脆現象，稱為加工硬化
 (B)冷作會造成相的變化
 (C)可以退火來改善加工硬化現象
 (D)對非熱處理型之金屬材料而言，冷作是增加強度及硬度之方法
59. 下列有關差排之敘述，何者有誤？
- (A)差排形式分為刃狀、螺旋及混合等差排
 (B)差排是屬於材料點缺陷
 (C)差排通常是在結晶的滑動系上滑動
 (D)差排數目可因材料加工而源源不斷增加
60. 下列何者選項為潛變的敘述？
- (A)拉伸試驗時外力慢慢增加所引起的變形
 (B)高溫下作拉伸所引起的變形
 (C)高溫下作衝擊所引起的變形
 (D)高溫下長時間承受靜態壓力所引起的變形