

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？

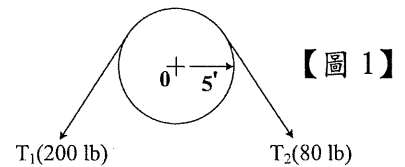
- | | |
|-------------|-------------------|
| (A) 牛頓是力的單位 | (B) 達因(dyne)是力的單位 |
| (C) 焦耳是功率單位 | (D) 帕斯卡(Pa)是壓力單位 |

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？

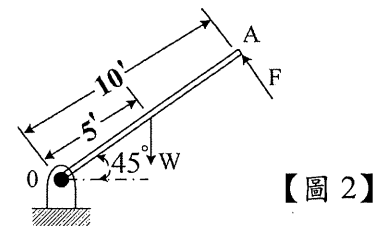
- | | |
|----------------|---------------|
| (A) 600 ft-lb | (B) 400 ft-lb |
| (C) 1000 ft-lb | (D) 800 ft-lb |



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 |

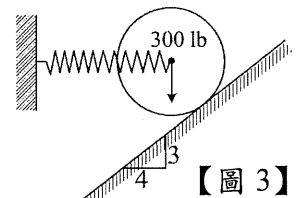


5. 有關摩擦力方面，下列敘述何者有誤？

- | | |
|---------------------|------------------|
| (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？

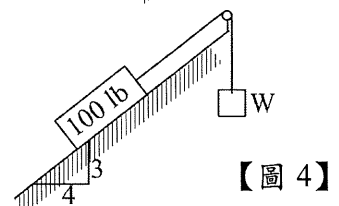
- | | |
|------------|------------|
| (A) 225 lb | (B) 300 lb |
| (C) 350 lb | (D) 375 lb |



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？

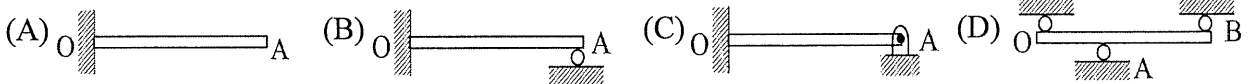
- | | |
|-----------|-----------|
| (A) 24 lb | (B) 36 lb |
| (C) 60 lb | (D) 84 lb |



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 ?

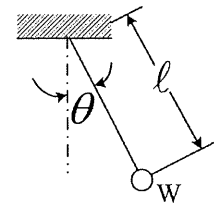
- (A) $\frac{d^2V}{d\chi^2} > 0$ 則系統穩定平衡
- (B) $\frac{d^2V}{d\chi^2} < 0$ 則系統不穩定平衡
- (C) $\frac{d^2V}{d\chi^2} = 0$ 則系統中性平衡
- (D) 以上皆是

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：

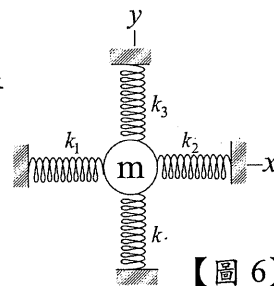
- (A) $\sqrt{g/l}$
- (B) $\frac{\sqrt{g/l}}{2\pi}$
- (C) $\frac{1}{\sqrt{g/l}}$
- (D) $\frac{2\pi}{\sqrt{g/l}}$



【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?

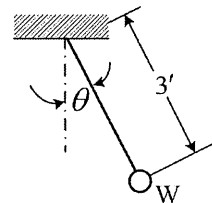
- (A) $m\ddot{X} = -(K_3 + K_4)X$
- (B) $m\ddot{X} = -(K_1 + K_2)X$
- (C) $m\ddot{X} = (K_3K_4)X$
- (D) $m\ddot{X} = (K_1K_2)X$



【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?

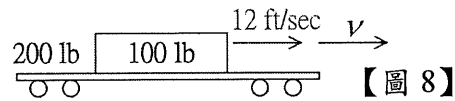
- (A) 馬力
- (B) 焦耳
- (C) Kg-m
- (D) ft-lb

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 $P^2/2m$

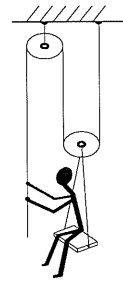
19. 一平板車重 200 lb，在一水平之軌道上以 12 ft/sec 速度前進，有一重 100 lb 之箱體，垂直掉在此平板車上如【圖 8】，在不考慮摩擦損失下，平板車和箱體之前進速度為何？

- (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

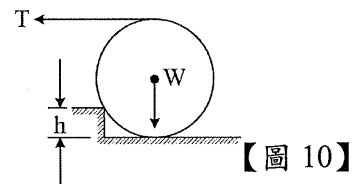
31. 造成金屬材料晶粒滑動的原因是因結晶受到下列何種應力所致？

- (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

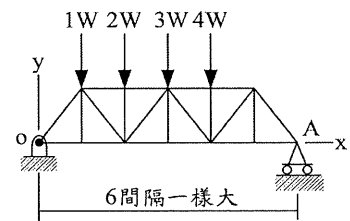
41. 【圖 10】圓盤重 W ，經由水平拉力 T 克服高為 h 的方型障礙物，
 $h=d/4$ ， d 為圓盤的直徑，則拉力 T ：

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



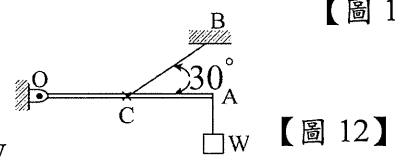
42. 【圖 11】有一桁架承受平行垂直外力，假設在 O 點及
 A 點之反作用力均受限於 5000 lb，則 W 之最大值为：

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



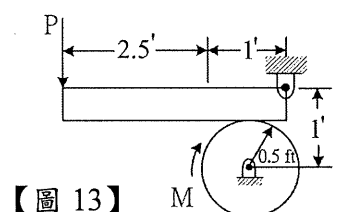
43. 【圖 12】連桿 OA 長度 l ，不考慮重量，以鉸接(Hinge)
 方式支撐於 O 點，另一端有荷重 W ，且以 BC 纜線連接
 於 OA 之中心點 C ，支撐此連桿，則 BC 纜線之拉力為：

- (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：

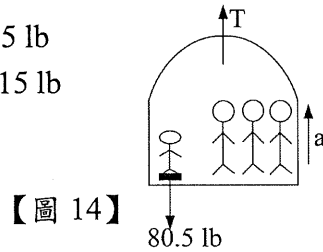
- (A) 919 lb (B) 1219 lb (C) 1619 lb (D) 1919 lb



【圖 13】

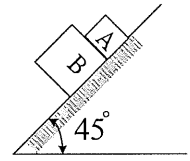
【請另頁繼續作答】

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



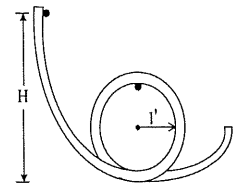
【圖 14】

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



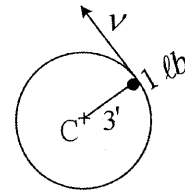
【圖 15】

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

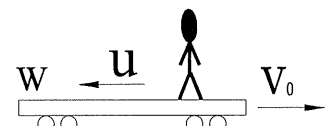


【圖 17】

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

經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題答案
專業科目 A 應用力學、機械材料

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| 1. (C) | 2. (D) | 3. (A) | 4. (C) | 5. (C) |
| 6. (A) | 7. (D) | 8. (C) | 9. (D) | 10. (C) |
| 11. (D) | 12. (C) | 13. (B) | 14. (B) | 15. (C) |
| 16. (B) | 17. (A) | 18. (C) | 19. (D) | 20. <u>一律給分</u> |
| 21. (B) | 22. (B) | 23. (D) | 24. (A) | 25. (B) |
| 26. (B) | 27. (D) | 28. (C) | 29. (D) | 30. (C) |
| 31. (B) | 32. (D) | 33. (B) | 34. (D) | 35. (B) |
| 36. (A) | 37. (C) | 38. (C) | 39. (C) | 40. (C) |
| 41. (C) | 42. (C) | 43. (C) | 44. (C) | 45. (D) |
| 46. (A) | 47. (B) | 48. (D) | 49. (B) | 50. (A) |
| 51. (D) | 52. (D) | 53. (C) | 54. (C) | 55. (C) |
| 56. (A) | 57. (D) | 58. (B) | 59. (B) | 60. (D) |

備註

101 年 8 月 3 日修正下列項目：

第 20 題原公布之標準答案「D」更正為「一律給分」