

經濟部所屬事業機構 102 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

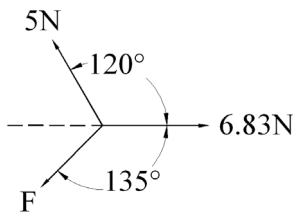
1. 本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共60題，前40題每題各1.5分、其餘20題每題2分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
7. 考試時間：90分鐘。

1. 下列何者具方向性？

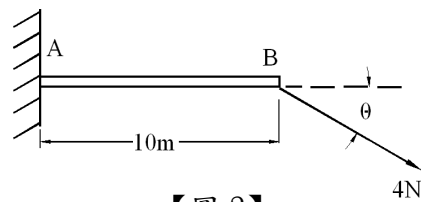
- (A) 能量 (B) 功率 (C) 動量 (D) 質量

2. 如【圖 1】所示，三力作用於同一點上且維持平衡，力量 F 大小為何？

- (A) 3.06 N (B) 4.59 N (C) 6.12 N (D) 10.71 N



【圖 1】



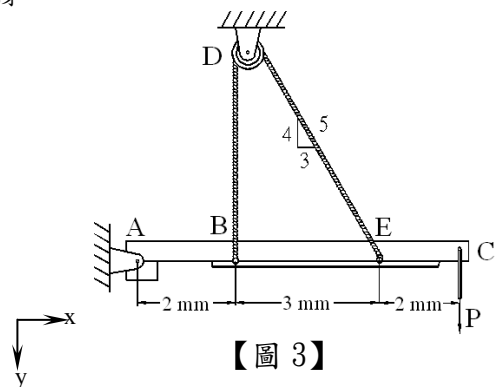
【圖 2】

4. 如【圖 3】所示，AC 梁由 A 銷及繞過 D 滑輪之繩索支撐，外力 P 大小為 60 N，繩索張力為何？

- (A) 35 N (B) 56 N
(C) 70 N (D) 140 N

5. 承第 4 題，A 點 x 方向與 y 方向之支承反力分別為何？

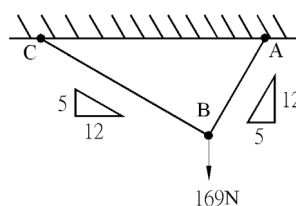
- (A) x 方向 42 N、y 方向 66 N
(B) x 方向 66 N、y 方向 42 N
(C) x 方向 84 N、y 方向 140 N
(D) x 方向 63 N、y 方向 105 N



【圖 3】

6. 如【圖 4】所示，AB 及 BC 均為繩索，外力 169 N，繩索張力 T_{AB} 、 T_{BC} 分別為何？

- (A) 65 N、156 N
(B) 50 N、120 N
(C) 120 N、50 N
(D) 156 N、65 N



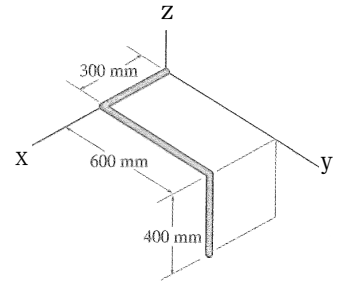
【圖 4】

7.關於質心、重心與形心之敘述，下列何者有誤？

- (A)當重力加速度為常數時，質心與重心重合 (B)形心為物體的幾何中心
(C)密度為常數之材料，其形心與質心重合 (D)物體的形心一定在物體上

8.金屬線彎曲成【圖 5】之形狀，其形心位置之座標 $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ 為何？

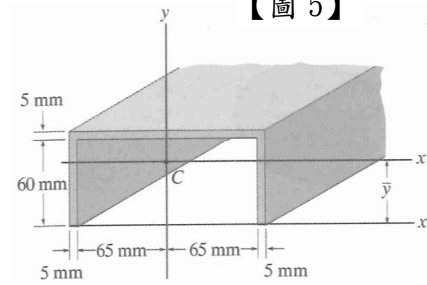
- (A) (265 mm, 323 mm, -61.5 mm)
(B) (265 mm, 277 mm, -61.5 mm)
(C) (265 mm, -323 mm, 61.5 mm)
(D) (-265 mm, 323 mm, -61.5 mm)



【圖 5】

9.如【圖 6】所示，槽的截面積對 x' 軸的慣性矩為何？

- (A) $17.4 \times 10^4 \text{ mm}^4$ (B) $26.2 \times 10^4 \text{ mm}^4$
(C) $52.3 \times 10^4 \text{ mm}^4$ (D) $78.5 \times 10^4 \text{ mm}^4$



【圖 6】

10.承第 9 題，槽的截面積對 x 軸的慣性矩為何？

- (A) $92.2 \times 10^4 \text{ mm}^4$ (B) $184.2 \times 10^4 \text{ mm}^4$
(C) $273.6 \times 10^4 \text{ mm}^4$ (D) $345.6 \times 10^4 \text{ mm}^4$

11.投球機從地面高 1.2 m 處以速率 V_A 及仰角 θ_A 擲出棒球，球飛行 2.5 s 時撞到地面，此時球之位置距離投球機 50 m 遠， V_A 為何？

- (A) 7.8 m/s (B) 11.6 m/s (C) 23.2 m/s (D) 27.2 m/s

12.承第 11 題 θ_A 為何？

- (A) 15.5° (B) 28.5° (C) 30.5° (D) 36.5°

13.設計快速道路時要求「若車輛以最高速限 25 m/s 等速率於彎道行進時之向心加速度不超過 3.5 m/s^2 」。則此道路的最小曲率半徑為何？

- (A) 138.9 m (B) 156.3 m (C) 178.6 m (D) 208.3 m

14.如【圖 7】所示，馬達施加在繩索的定值力為 300 N。20 kg 的木箱由靜止起動，沿斜面向上移動 $S = 10 \text{ m}$ 時的速率為何？木箱與斜面間的動摩擦係數 $\mu_k = 0.3$ 。

- (A) 11.3 m/s (B) 12.3 m/s (C) 12.8 m/s (D) 13.1 m/s

15.兩球之大小、質量均相同，碰撞前後的速度如【圖 8】所示，兩球間之恢復係數 e 為何？

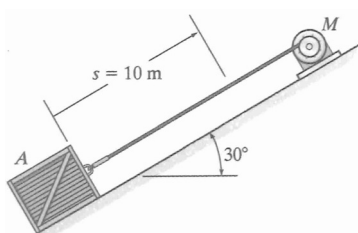
- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8

16.如【圖 9】所示，滾輪 A 以等速度 $V_A = 6 \text{ m/s}$ 向右移動，試求當 $\theta = 30^\circ$ 時連桿的角速度為何？

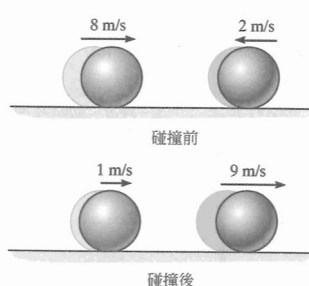
- (A) 4 rad/s (B) 7 rad/s (C) 8 rad/s (D) 16 rad/s

17.承第 16 題，當 $\theta = 30^\circ$ 時，滾輪 B 的速度為何？

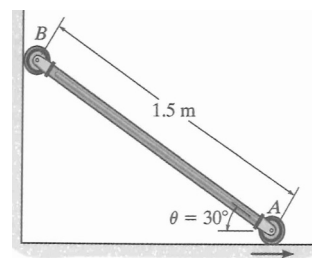
- (A) 8.31 m/s (B) 10.39 m/s (C) 15.59 m/s (D) 20.21 m/s



【圖 7】



【圖 8】

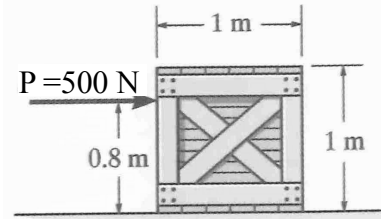


【圖 9】

18. 質量 50 kg 的均質木箱靜置於水平面上，木箱與地面的動摩擦係數 $\mu_k = 0.2$ 。若外力 $P = 500 \text{ N}$ 作用於木箱上，如【圖 10】所示，木箱的加速度為何？

- (A) 2.01 m/s^2
- (B) 4.02 m/s^2
- (C) 8.04 m/s^2
- (D) 16.08 m/s^2

【圖 10】



19. 一子彈以速度 v 水平射入一個放在光滑平面上的靜止木塊後嵌入其中。下列敘述何者有誤？

- (A) 碰撞前後，總能量守恆
- (B) 碰撞前後，動量守恆
- (C) 碰撞前後，動能守恆
- (D) 碰撞時產生熱能

20. 有關陀螺儀(gyro)的敘述，下列敘述何者有誤？

- (A) 陀螺儀(gyro)係以非常高的自轉速率繞對稱軸旋轉之轉子。
- (B) 當陀螺儀裝置在平衡環(gimbal ring)，外加力矩作用於底座時，陀螺儀不受影響。
- (C) 陀螺儀之運動與迴轉效應(gyroscopic effect)無關。
- (D) 陀螺儀可應用於迴轉羅盤(gyrocompass)。

21. 金屬材料於再結晶期間，下列何種性質會增加？

- (A) 伸長率
- (B) 抗拉強度
- (C) 疲勞強度
- (D) 硬度

22. 結晶滑動所需之剪應力的理論值和實測值有極大的差距，是因為下列何者存在？

- (A) 臨界剪力
- (B) 差排
- (C) 空孔
- (D) 以上皆非

23. 金屬材料經塑性加工後，如果沒有相變化發生，則其晶體結構會發生何種變化？

- (A) 會變態
- (B) 會變歪
- (C) 會變粗
- (D) 不變

24. 孔洞與裂縫是屬於下列何類缺陷？

- (A) 點缺陷
- (B) 線缺陷
- (C) 面缺陷
- (D) 體缺陷

25. 添加何種元素可改善 Ni-Cr 鋼之高溫回火脆性：

- (A) Mo
- (B) V
- (C) Cr
- (D) Mn

26. 關於散佈強化原理之說明，下列哪一項正確？

- (A) 是加工硬化的一種
- (B) 將材料長時間放置，以得到強化效果
- (C) 加入多量的合金元素，以析出金屬間化合物(第二相)
- (D) 基質內產生一種均勻散佈之細且硬的整合析出物，干擾差排移動

27. 金屬材料在常溫加工後，其硬度會增加，這是因為材料內部產生下列何種變化所致？

- (A) 缺陷減少
- (B) 差排增加，滑動困難
- (C) 密度增加
- (D) 原子間距變小

28. 下列哪一種金屬對海水的耐蝕性最好？

- (A) 18-8 不銹鋼
- (B) 蒙納合金
- (C) 碳鋼
- (D) 鈦合金

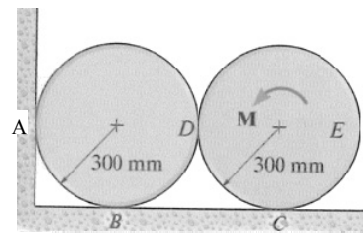
29. 高強力 AA7075-T6 鋁合金，「T6」代表之意義為何？

- (A) 固溶化熱處理後，再經自然時效硬化處理
- (B) 固溶化熱處理後，再經人工時效硬化處理
- (C) 高溫加工後冷卻，再經人工時效硬化處理
- (D) 高溫加工後冷卻，再經自然時效硬化處理

30. 硬化能之大小以下列何者來做判斷？

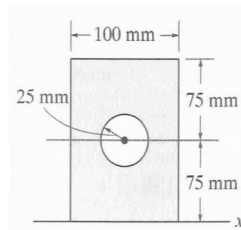
- (A) 淬火後之硬化深度
- (B) 淬火後之硬度
- (C) 衝擊值
- (D) 淬火後之強度

31. 關於高速工具鋼之回火處理，鋼件從爐中取出後，下列何種冷卻方式正確？
 (A) 水中冷卻 (B) 油中冷卻
 (C) 潮濕空氣中逐漸冷卻 (D) 乾燥空氣中逐漸冷卻
32. 完全退火的目的是在調整結晶組織，使鋼料軟化，下列何者為其冷卻方式？
 (A) 空冷 (B) 爐冷 (C) 油冷 (D) 水冷
33. 對鋼之淬火效果，下列何者元素最具影響？
 (A) 硫 (B) 磷 (C) 矽 (D) 碳
34. 良好之淬火液應具有下列哪一項特性？
 (A) 比熱小 (B) 黏度大 (C) 導熱度大 (D) 揮發性大
35. 非鐵金屬無明顯之降伏點，此時可以採用下列哪一個變形量作為相當之降伏點？
 (A) 0.1% (B) 0.2% (C) 0.3% (D) 0.4%
36. 下列何種硬度其原理與其他 3 種硬度完全不同？
 (A) 勃氏硬度 (B) 洛氏硬度 (C) 維克氏硬度 (D) 蕭氏硬度
37. 下列何種檢驗不屬於非破壞性材料檢驗？
 (A) 螢光劑檢驗 (B) 超音波檢驗 (C) X 光檢驗 (D) 疲勞試驗
38. 勃氏 (Brinell) 硬度試驗係以何種壓凹器來測試材料的硬度？
 (A) 直徑 10 mm 鋼球 (B) 直徑 15 mm 鋼球 (C) 90° 金鋼石錐體 (D) 直徑 1" 鋼球
39. 衝擊試驗所測得之衝擊值的單位與下列何者有關？
 (A) 重量 (B) 高度 (C) 能量 (D) 時間
40. 有關鋁材料與鋼鐵材料之比較，下列何者正確？
 (A) 鋁的導電度及導熱度較差 (B) 鋁較易氧化
 (C) 鋁因為熔點較低，回收比較容易 (D) 鋁比重約為鋼之 3 倍
41. 如【圖 11】所示，兩圓柱體質量均為 50 kg，若各接觸點之靜摩擦係數分別為 $\mu_A=0.5$ 、 $\mu_B=0.5$ 、 $\mu_C=0.5$ 、 $\mu_D=0.6$ ，欲使圓柱體 E 旋轉所需的最小力矩 M 為何？
 (A) 54.4 N-m (B) 70.5 N-m
 (C) 90.6 N-m (D) 135.9 N-m



【圖 11】

42. 承第 41 題，A 點與 B 點之靜摩擦力分別為何？
 (A) 339.6 N、75.5 N (B) 75.5 N、339.6 N
 (C) 679.2 N、150.9 N (D) 150.9 N、679.2 N
43. 如【圖 12】所示，組合面積對 x 軸之慣性矩為何？
 (A) $81 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 (B) $91 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 (C) $101 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 (D) $111 \times 10^6 \text{ mm}^4$

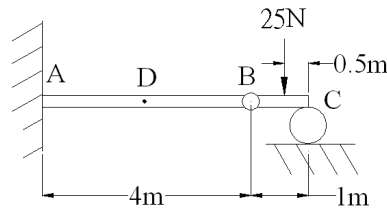


【圖 12】

44. 如【圖 13】所示，B 點為銷接(pin)而成，AB 段中點 D 之剪力為何？

- (A) 12.5 N
- (B) 15 N
- (C) 25 N
- (D) 50 N

【圖 13】

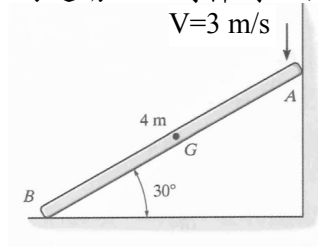


45. 承第 44 題，A 點彎矩為何？

- (A) 25 N-m
- (B) 30 N-m
- (C) 40 N-m
- (D) 50 N-m

46. 在已知瞬間質量 5kg 的細長桿件 AB 作【圖 14】所示的運動。此時桿對 G 點角動量為何？

- (A) 1.92 kg-m²/s
- (B) 3.84 kg-m²/s
- (C) 5.77 kg-m²/s
- (D) 11.55 kg-m²/s



【圖 14】

47. 承第 46 題，此時桿對瞬時中心的角動量為何？

- (A) 11.55 kg-m²/s
- (B) 15.56 kg-m²/s
- (C) 23.09 kg-m²/s
- (D) 34.65 kg-m²/s

48. 如【圖 15】所示，A 點以插銷固定，質量 10 kg 的桿件承受力偶矩 $M=50 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，及垂直作用在桿件端點的力 $P=80 \text{ N}$ 。彈簧未變形的長度為 0.6 m，由於滑輪 B 的引導，彈簧恆保持垂直。當桿件由 $\theta=0^\circ$ 旋轉至 $\theta=90^\circ$ 時，力偶矩所作的功為何？

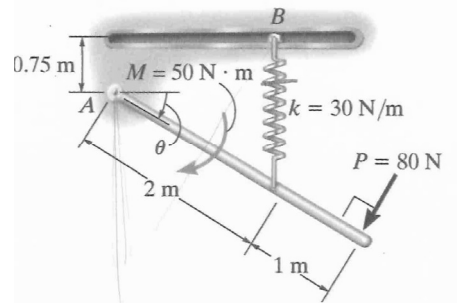
- (A) 25 J
- (B) 39.3 J
- (C) 50 J
- (D) 78.5 J

49. 承第 48 題，彈簧力所作的功為何？

- (A) -75 J
- (B) -69 J
- (C) 69 J
- (D) 75 J

50. 承第 48 題，作用在桿件之力所作的總功為何？

- (A) 533.7 J
- (B) 539.7 J
- (C) 671.7 J
- (D) 683.7 J



【圖 15】

51. 關於材料內原子之缺陷，下列哪一項敘述有誤？

- (A) 晶粒邊界是線缺陷，能阻隔差排的移動
- (B) 材料內的固溶原子是點缺陷
- (C) 缺陷如果能干擾差排移動，則材料的強度增加
- (D) 空位是點缺陷

52. 有關滑動與雙晶之敘述，下列何者有誤？

- (A) 兩者均與金屬材料之塑性變形有關
- (B) 兩者均使金屬材料的結晶方向改變
- (C) 雙晶分退火雙晶及和機械雙晶
- (D) 雙晶可用光學顯微鏡觀察出來

53. 關於固溶強化之敘述，下列哪一項有誤？

- (A) 強度及硬度會因加入合金元素而增加
- (B) 材料強化是由於加入合金元素形成第二相而引起的強化效果較佳
- (C) 加入的溶質原子與原來的溶劑原子差異越大，強化效果越佳
- (D) 固溶原子會干擾差排移動

54. 「韌性」之定義為「導致材料機械破損所需能量的一種度量」，下列哪一個實驗數據可以適當地表示材料之韌性？
- (A)材料潛變率 (B)靜態拉伸試驗所獲得之伸長率
(C)靜態拉伸試驗所獲得之截面積縮減率 (D)材料轉脆溫度
55. 有關鈦或鈦合金之敘述，下列何者有誤？
- (A)鈦比重約 4.5 (B)當溫度高於 316 °C 時，易吸收大量氫而變韌
(C)強度可比美合金鋼 (D)耐蝕性優於不銹鋼
56. 關於熱加工與冷加工之優劣點，下列敘述何者有誤？
- (A)熱加工之零件，其性質較冷加工零件均勻 (B)熱加工會使材料之晶粒粗化
(C)熱加工可消除鑄件內之缺陷或減少其影響 (D)熱加工可大量消除金屬內部的孔隙
57. 鋼板正常化處理後，下列敘述何者有誤？
- (A)可增加強度 (B)可增加韌性 (C)可細化晶粒 (D)可增加潛變壽命
58. 拉伸試驗可以測定材料的哪些機械性質？
- (A)抗拉強度及硬度 (B)衝擊值及硬化能 (C)延性與強度 (D)疲勞強度與潛變強度
59. 在熱處理中，除了鈷元素，幾乎所有的元素都能提高鋼的硬化能，這是因為鈷會促進下列哪個組織成長？
- (A)麻田散鐵 (B)變韌鐵 (C)殘留沃斯田鐵 (D)波來鐵
60. 高碳鋼中有很多網狀或片狀的 Fe_3C ，故硬脆而不易切削，為改善其切削性，應執行下列哪一種處理？
- (A)回火處理 (B)球化處理 (C)正常化處理 (D)淬火處理

經濟部所屬事業機構 102 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. (C) 3. (B) 4. (C) 5. (A)
6. (D) 7. (D) 8. (A) 9. (C) 10. (D)
11. (C) 12. (C) 13. (C) 14. (B) 15. (D)
16. (C) 17. (B) 18. (C) 19. (C) 20. (C)
21. (A) 22. (B) 23. (B) 24. (D) 25. (A)
26. (C) 27. (B) 28. (D) 29. (B) 30. (A)
31. (D) 32. (B) 33. (D) 34. (C) 35. (B)
36. (D) 37. (D) 38. (A) 39. (C) 40. (C)
41. (C) 42. (B) 43. (C) 44. (A) 45. (D)
46. (C) 47. (C) 48. (D) 49. (B) 50. (A)
51. (A) 52. (B) 53. (B) 54. (D) 55. (B)
56. (B) 57. (D) 58. (C) 59. (D) 60. (B)