

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

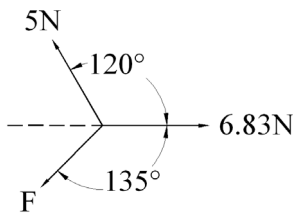
1. 本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共60題，前40題每題各1.5分、其餘20題每題2分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
7. 考試時間：90分鐘。

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？

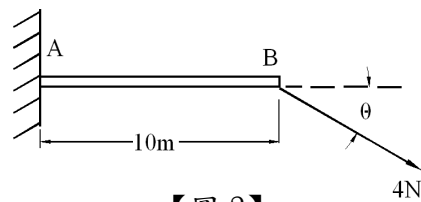
- (A) 3.06 N (B) 4.59 N (C) 6.12 N (D) 10.71 N



【圖 1】

3. 如【圖 2】所示，A 點力矩為 20 N-m，夾角 θ 為何？

- (A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60°



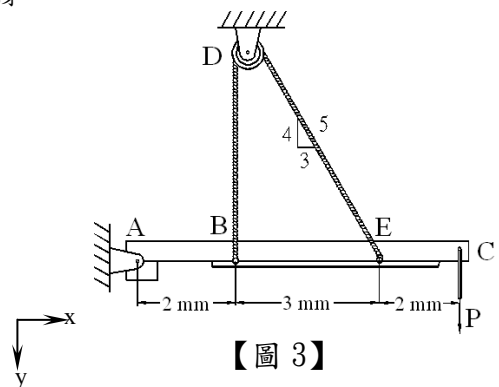
【圖 2】

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？

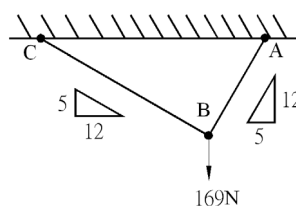
- (A) x 方向 42 N、y 方向 66 N
(B) x 方向 66 N、y 方向 42 N
(C) x 方向 84 N、y 方向 140 N
(D) x 方向 63 N、y 方向 105 N



【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



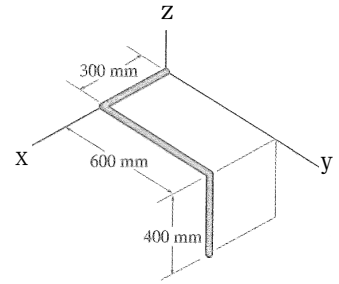
【圖 4】

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？

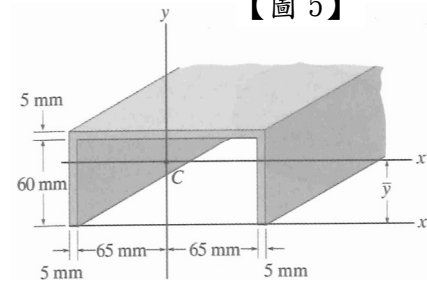
- (A) (265 mm, 323 mm, -61.5 mm)
(B) (265 mm, 277 mm, -61.5 mm)
(C) (265 mm, -323 mm, 61.5 mm)
(D) (-265 mm, 323 mm, -61.5 mm)



【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？

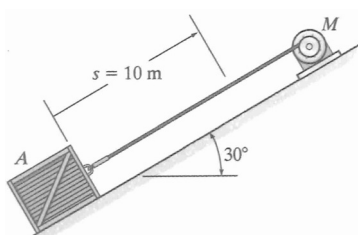
- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8

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？

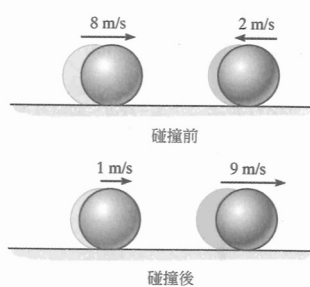
- (A) 4 rad/s (B) 7 rad/s (C) 8 rad/s (D) 16 rad/s

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

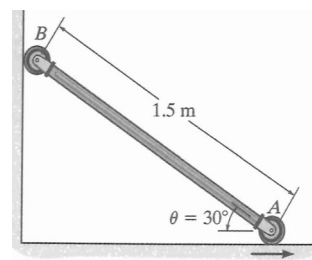
- (A) 8.31 m/s (B) 10.39 m/s (C) 15.59 m/s (D) 20.21 m/s



【圖 7】



【圖 8】

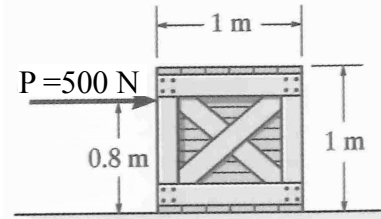


【圖 9】

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

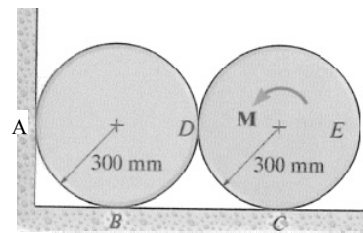
29. 高強力 AA7075-T6 鋁合金，「T6」代表之意義為何？

- (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

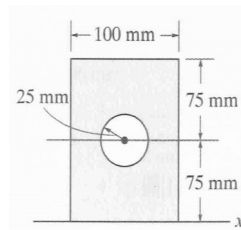
- 31.關於高速工具鋼之回火處理，鋼件從爐中取出後，下列何種冷却方式正確？
 (A)水中冷却 (B)油中冷却
 (C)潮濕空氣中逐漸冷却 (D)乾燥空氣中逐漸冷却
- 32.完全退火的目的是在調整結晶組織，使鋼料軟化，下列何者為其冷却方式？
 (A)空冷 (B)爐冷 (C)油冷 (D)水冷
- 33.對鋼之淬火效果，下列何者元素最具影響？
 (A)硫 (B)磷 (C)矽 (D)碳
- 34.良好之淬火液應具有下列哪一項特性？
 (A)比熱小 (B)黏度大 (C)導熱度大 (D)揮發性大
- 35.非鐵金屬無明顯之降伏點，此時可以採用下列哪一個變形量作為相當之降伏點？
 (A)0.1% (B)0.2% (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力係數分別為 $\mu_A=0.5$ 、 $\mu_B=0.5$ 、 $\mu_C=0.5$ 、 $\mu_D=0.6$ ，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) $111 \times 10^6 \text{ mm}^4$

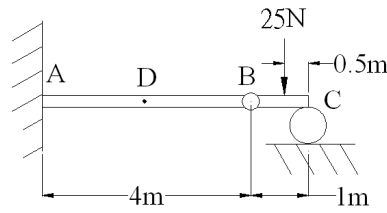


【圖 12】

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】

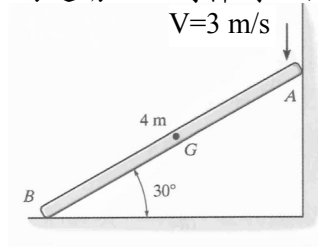


45.承第 44 題，A 點彎矩為何？

- (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？

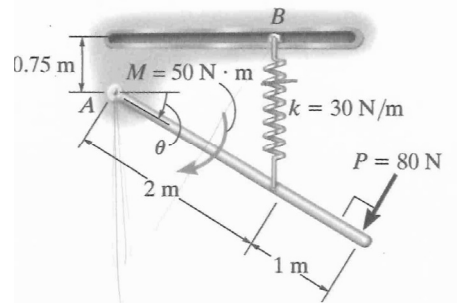
- (A) 25 J
- (B) 39.3 J
- (C) 50 J
- (D) 78.5 J

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