

經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

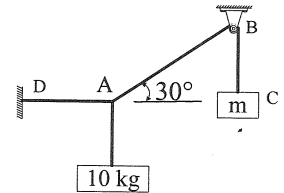
節次：第二節

科目：1.應用力學 2.材料力學

注意事 項	<p>1.本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。</p> <p>2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>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。</p> <p>7.考試時間：90分鐘</p>
----------	---

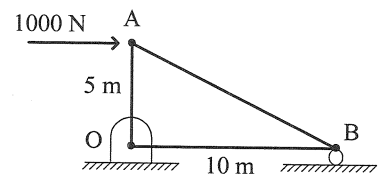
1.如右圖所示吊繩，AD 呈水平，滑輪 B 無摩擦，若平衡而維持靜止不動，則物塊 C 的質量為多少 kg？

- (A) 20 (B) 10
(C) 5 (D) 1



2.如右圖所示之桁架，求 OA 桿內力為多少牛頓？

- (A) 500
(B) 1000
(C) 5
(D) 0

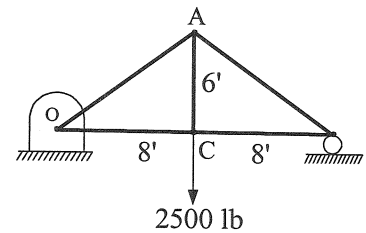


3.承上題，OB 桿的內力為多少牛頓？

- (A) 200 (B) 1000
(C) 10 (D) 0

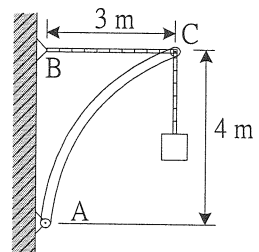
4.如右圖所示之桁架，AC 桿之內力為多少 lb？

- (A) 2500 壓力
(B) 2000 拉力
(C) 2500 拉力
(D) 1200 壓力



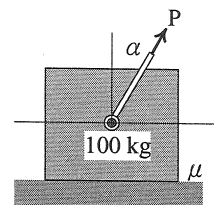
5.如右圖之構件，構件承載重量 10 KN 之方塊物體，物體以繩子與 C 點相連並連至 B 點。試求 A 插梢作用於 AC 構件之力為多少 KN？

- (A) 12.5
(B) 7.5
(C) 9.5
(D) 5.3



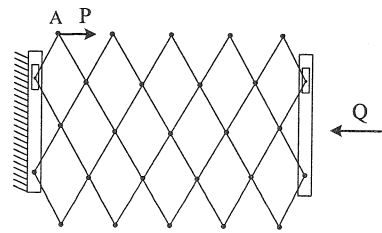
6.如右圖之木塊置於水平地面上。若 $P=100\text{ N}$ ， $\alpha=60^\circ$ ，木塊質量 100 kg ，且木塊靜止不動，請問木塊與地面之靜摩擦係數 μ 至少需要多少？

- (A) 0.44 (B) 0.96
(C) 0.53 (D) 0.093



7. 如右圖之鐵門，若 $Q = 20 \text{ lb}$ ，請問維持平衡所需力量 P 為多少 lb ？

- (A) 10
- (B) 200
- (C) 30
- (D) 40

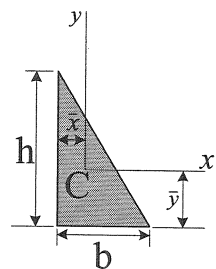
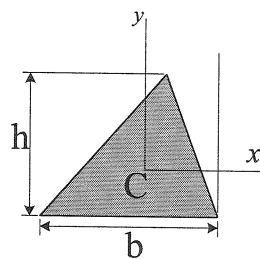


8. 下列何者正確？

- (A) 兩物體於滑動或滾動時產生之摩擦力稱為靜摩擦力
- (B) 兩物體間互相接觸但沒有滑動或滾動現象，此時產生之摩擦力稱為靜摩擦力
- (C) 摩擦係數愈大，摩擦角愈小
- (D) 摩擦圓錐之大小與摩擦係數無關

9. 如右圖三角形， C 為形心，對 X 軸之慣性矩為

- (A) $bh^2/36$
- (B) $bh^3/12$
- (C) $bh/2$
- (D) $bh^3/36$



10. 如右圖直角三角形，形心 C 之 \bar{x} ， \bar{y} 分別為

- (A) $b/3$ 及 $h/3$
- (B) $b/2$ 及 $h/3$
- (C) $b/3$ 及 $h/2$
- (D) $b/2$ 及 $h/2$

11. 一個質點系統中，有 n 個質點，且各個質點間有 m 個等式的約束方程式存在，則此質點系統的自由度數目為

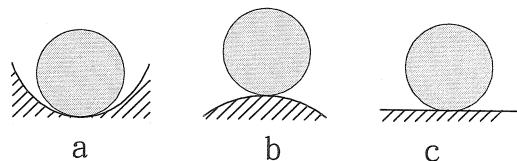
- (A) $3n - m$
- (B) $6n - m$
- (C) $6n$
- (D) $3n$

12. 在空間中若有 2 個力，此 2 個力之大小相等、方向相反、互相平行且不在同一作用線上，則此對力稱為

- (A) 平衡
- (B) 抵消
- (C) 力偶
- (D) 滑動力

13. 右邊三個圖中之圓球，何種屬於不穩定平衡狀態

- (A) a
- (B) b
- (C) c
- (D) a 及 c

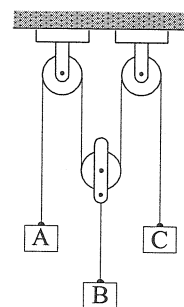


14. $F = ma$ ， F 為力量大小， m 為質量， a 為加速度，此為牛頓第幾運動定律？

- (A) 第一運動定律
- (B) 第二運動定律
- (C) 第三運動定律
- (D) 第 0 運動定律

15. 如右圖的滑輪組中， A 物塊的速度為 1 m/s 向下，加速度為 3 m/s^2 向上。 B 物塊的速度為 1 m/s 向下，加速度為 1 m/s^2 向下。請問 C 物塊的速度為何？

- (A) 4 m/s 向下
- (B) 3 m/s 向上
- (C) 1 m/s 向上
- (D) 2 m/s 向下

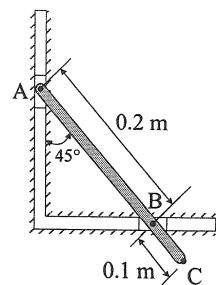


16. 承上題，請問 C 物塊的加速度為何？

- (A) 5 m/s^2 ，向下
- (B) 4 m/s^2 ，向下
- (C) 1 m/s^2 ，向下
- (D) 2 m/s^2 ，向上

17. 如右圖之機構，滑塊 A 正以 2 m/s 的速度等速下降，請問 B 的速度為多少 m/s ？

- (A) 6，向右
- (B) 4，向左
- (C) 1，向左
- (D) 2，向右

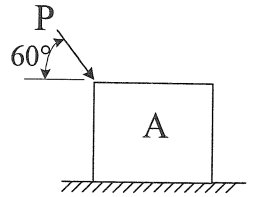


18.承上題，請問 C 的運動軌跡為何？

- (A)橢圓 (B)正圓形 (C)四方形 (D)三角形

19.如右圖所示，若 $P=100\text{ N}$ 的力量施加於 A 物體上（不考慮摩擦），A 的質量為 2 kg ，則 A 所產生的加速度為多少 m/s^2 ？

- (A) 12 (B) 86 (C) 25 (D) 43



20.兩個質點在完全彈性撞擊的情況中，兩個質點的總能量以及總動量是

- (A)不減的 (B)減少的
(C)增加的 (D)總能量不減，總動量減少

21.對軸向長度為 L 之桿件，有一軸向載重 P 施加於等截面 A 的桿上，產生變形量 δ 。則應力 $\sigma = P/A$ 及應變 $\epsilon = \delta/L$ ，下列何者為此二公式成立的條件之一？

- (A)材料必須是鐵材質才可以 (B)材料須均質
(C)軸向負載可以任意，不必通過形心 (D)桿件變形不必均勻

22.拉力試驗之應力—應變關係圖中，若利用偏位法取得偏位降伏應力（offset yield stress），則應取應變值的多少 % 來畫偏位線？

- (A) 0.2 (B) 0.02 (C) 2 (D) 5

23.一等截面之桿，受軸向力後，橫方向應變與軸方向應變之比值，稱為

- (A)應變比 (B)虎克定律 (C)彈性模數 (D)蒲松比

24.若 G 為剪力彈性模數，彈性模數為 E ， ν 為蒲松比，三者之關係為何？

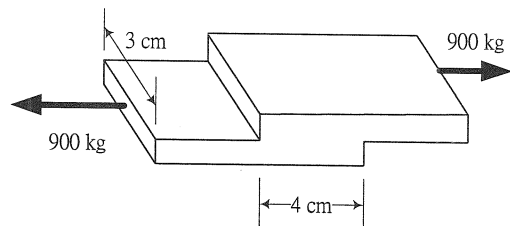
- (A) $G = E / (2 + \nu)$ (B) $G = E / (1 + \nu)$ (C) $G = E / [2(1 + \nu)]$ (D) $G = 2E / (1 + \nu)$

25.在延性材料之設計上，容許應力（allowable stress）或工作應力（working stress）等於

- (A)降伏應力/安全因數 (B)降伏應力/蒲松比 (C)極限應力/安全因數 (D)斷裂應力/蒲松比

26.如右圖所示，一承受 900 kg 力之軟鋼方塊，假設其剪力彈性模數 $G = 0.84 \times 10^6\text{ kg/cm}^2$ ，請問其所受剪應力為多少 kg/cm^2 ？

- (A) 30 (B) 20
(C) 25 (D) 75



27.一直徑為 100 mm 之圓軸，受扭矩 $10000\text{ N}\cdot\text{m}$ 作用，試問產生之最大剪應力為多少 N/mm^2 ？

- (A) 20.3 (B) 50.9 (C) 100.5 (D) 40.6

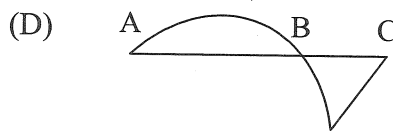
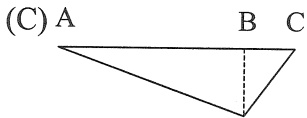
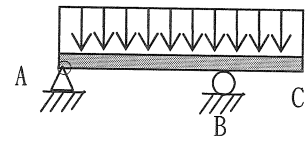
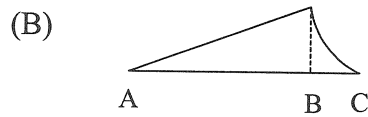
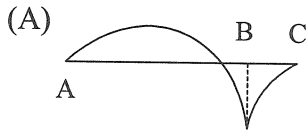
28.一實心圓軸僅承受一扭矩時，則下列何者正確：

- (A)實心軸中之剪應力在剖面之外表面達到最大值
(B)實心軸中之剪應力在剖面之外表面達到最小值
(C)實心軸中之剪應力在圓心時達到最大值
(D)實心軸中之剪應力在剖面任何地方都很平均

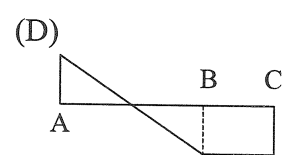
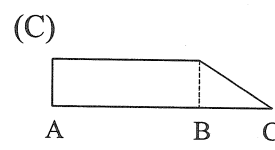
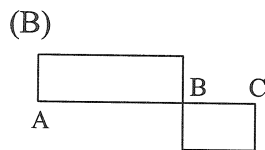
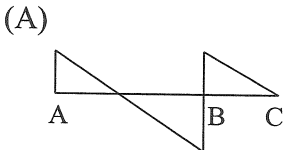
29.下列何者正確：

- (A)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在中心
(B)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在上表面
(C)承受純彎曲之樑，其剪力不存在
(D)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在下表面

30.如右圖所示之 ABC 樑，在 A 及 B 有簡支撐，A 為鉸接點，BC 為懸出部分，其上受一均佈負載，請問其彎曲力矩分布圖為下列何者？



31.承上題，其剪力分布圖為下列何者



32.下列何者正確：

- (A) 剪應力大，則體積會變大
 (B) 剪應力小，則體積會變小
 (C) 剪應力大，則體積會變小
 (D) 剪應力對體積不產生變化

33.依薄殼理論在圓柱型壓力容器的應力分佈上，縱向應力(軸向應力)為周向應力的

- (A) 2 (B) 1/3 (C) 1/2 (D) 1/4

34.考慮平面應力狀況時，則 X 軸方向的應變 ϵ_x 為下列何者？

(註：E 為彈性模數， σ_x 為 X 軸應力， σ_y 為 Y 軸應力， ν 為蒲松比)

- (A) $(\sigma_x - \nu\sigma_y) / E$ (B) $(\sigma_y - \nu\sigma_x) / E$ (C) $(\sigma_x + \sigma_y) / E$ (D) $(\sigma_x - \sigma_y) / E$

35.依薄殼理論球形壓力容器，內壓為 p，半徑為 r，厚度為 t，則球外表面最大主應力為

- (A) $2pr / t$ (B) p / r (C) pr / t (D) $pr / (2t)$

36.依薄殼理論對圓柱形壓力容器，p 為內壓，半徑為 r，厚度為 t 時，則在殼外表面的最大主應力為

- (A) pr / t (B) $pr / (2t)$ (C) $pr / (4t)$ (D) p

37.當一懸臂樑，若同時受有純彎曲之力矩及扭轉力矩時，進行組合應力分析時，應考量何種力量所產生應力之組合

- (A) 彎曲力及扭轉力 (B) 剪力及扭轉力 (C) 軸向力及彎曲力 (D) 剪力及軸向力

38.如右圖所示鉸接之支承柱，若柱受一軸向負荷時，其最小臨界負載為何？

- (A) $\pi EI / L$ (B) $EI / (PL)$
 (C) $\pi^2 EI / L^2$ (D) $EI / (2PL)$

39.如右圖鋼質柱其細長比約大於多少以上，則該柱的破壞主要係由挫屈(buckling)造成？

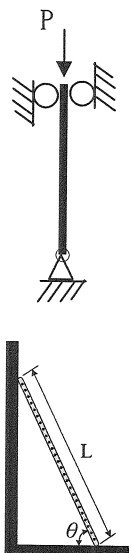
- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 120

40.針對柱的抗挫屈而言，通常空心剖面較實心剖面經濟，主要是因為下列何者？

- (A) 裡面可以裝流體 (B) 乃因為相同剖面面積時，空心剖面其慣性矩 I 較大
 (C) 較美觀 (D) 為了共鳴作用

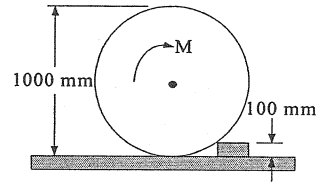
41.一細長均質桿斜靠在光滑牆面上，與地面夾角為 θ ，桿與地面間之靜摩擦係數為 μ ，若想保持靜止平衡，試問 μ 至少要大於多少才夠？

- (A) $\tan(\theta/2)$ (B) $\tan \theta$ (C) 0.5 (D) $1 / (2 \tan \theta)$



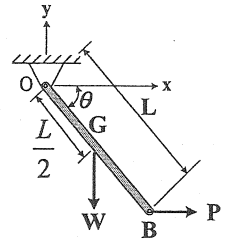
42. 如右圖之鐵質輪子，質量 100 kg，直徑 1000 mm，受一力偶 M 作用而想要越過台階，台階高度 100 mm，請問輪子與台階間的摩擦係數至少要多少才夠？

- (A) 0.4
- (B) 0.3
- (C) 0.75
- (D) 0.5



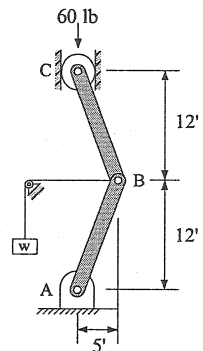
43. 如右圖所示之細桿，O 點為鉸鍊，細桿重量為 W ，於 B 點承受一向右之水平作用力 P 。當其平衡時， θ 與 W 和 P 之關係為何？

- (A) $\cos \theta = W/P$ (B) $\sin \theta = W/P$
- (C) $\tan \theta = W/(2P)$ (D) $\tan \theta = W/P$



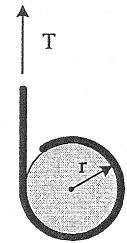
44. 如右圖之構架，上面施力為 60 lb，請問維持平衡時所需要的 W 重為多少 lb？

- (A) 50
- (B) 25
- (C) 5
- (D) 10



45. 將一條繩索繞過一個半徑 $r = 1\text{m}$ 及質量 $m = 20\text{ kg}$ 的均勻圓盤，假設繩索與盤子間沒有滑動，若以 T 的大小為 200 N，向上拉著繩索，請問圓盤中心的加速度為多少 m/s^2 ？

- (A) 4.50，向上
- (B) 0.19，向下
- (C) 0.50，向下
- (D) 0.19，向上



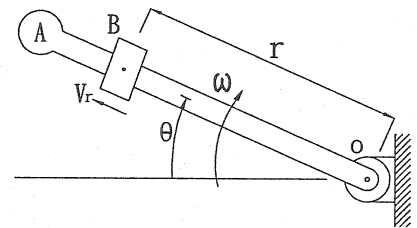
46. 承上題，請問圓盤的角加速度為多少 rad/s^2 ？

- (A) 15 (B) 20 (C) 80 (D) 100

47. 假設質量 m 的 B 塊，可以在無摩擦的 OA 臂桿上自由滑動，臂桿 OA 以 ω 的等速率在水平面上轉動。若 B 在 $r = r_0$ 的位置處鬆開，

請問 B 沿著 OA 方向的速度分量 V_r 為多少？

- (A) $\omega (r^2 - r_0^2)^{1/2}$
- (B) ωr
- (C) ωr_0
- (D) $\omega (r^2 - r_0^2)$

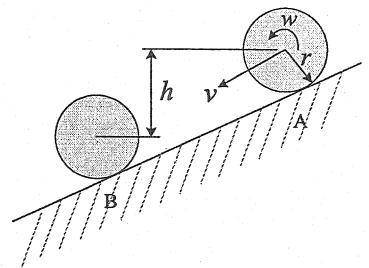


48. 承上題，臂桿 OA 施加在 B 的水平力量為何？

- (A) $2 m \omega^2 r_0$ (B) $2 m \omega^2 r$ (C) $2 m \omega^2 (r^2 - r_0^2)^{1/2}$ (D) $2 m \omega^2 r^2$

49. 具有質量 m 及半徑為 r 的圓筒放在一個斜面上，並令他們在靜止的 A 處放鬆讓其自由滾下。試求出在該圓筒滾到 B 處時（即中心下降 h 高度後）之速度為何？（註： g 為重力加速度）

- (A) $0.314 (2gh)$
- (B) $0.816 (2gh)^{1/2}$
- (C) $0.845 (2gh)^{1/2}$
- (D) $0.707 (2gh)^{1/2}$

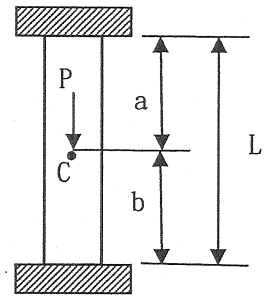


50. 與上題相同情形，但圓筒改為圓環時，滾到 B 處時之速度為何？

- (A) $0.314 (2gh)$ (B) $0.816 (2gh)^{1/2}$
 (C) $0.845 (2gh)^{1/2}$ (D) $0.707 (2gh)^{1/2}$

51. 如右圖，一根桿件立於上下兩平面間，中間受一向下之 P 力。此結構屬於

- (A) 靜定結構 (B) 動力結構
 (C) 靜不定結構 (D) 虎克結構

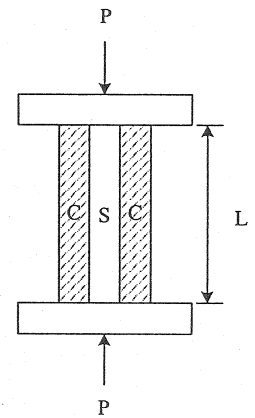


52. 承上題，若桿件截面積為 A，彈性模數為 E，則 C 點的位移為

- (A) EP/A (B) $(Pab)/(EAL)$
 (C) Pb/EA (D) Pa/EA

53. 如右圖，一鋼圓柱 S 與銅圓柱 C，同時置於一試驗機間承受壓力試驗。求因 P 力作用下，在鋼圓柱中所承受的軸向力量為多少？註： A_s 為鋼的截面積， A_c 為銅的截面積， E_s 為鋼的彈性模數， E_c 為銅的彈性模數。

- (A) $P/2$ (B) $PA_s/(A_s + A_c)$
 (C) $PE_s/(E_s + E_c)$ (D) $PE_s A_s/(E_s A_s + E_c A_c)$



54. 承上題，在銅圓柱中所承受的軸向力量為多少？

- (A) $P/2$ (B) $PA_s/(A_s + A_c)$
 (C) $PE_c A_c/(E_s A_s + E_c A_c)$ (D) $PE_c/(E_s + E_c)$

55. 承上題，鋼圓柱的壓應變為多少？

- (A) $P/(E_s A_s + E_c A_c)$ (B) $PL/(E_s A_s + E_c A_c)$
 (C) $PE_c A_c/(E_s A_s + E_c A_c)$ (D) $P/E_s A_s$

56. 一空心圓軸設計以 1.75 Hz 轉速來傳遞 120 kW。軸內徑為外徑的一半。若容許剪應力為 45 MPa，試求所需之最小外徑 d 約為多少 mm？

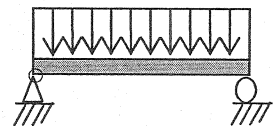
- (A) 50 (B) 40 (C) 110 (D) 200

57. 一受扭矩 T 作用之實心圓軸，其直徑 d 及軸表面之最大正向應變 ϵ (與軸線成 45°) 已被量得。請以 T、d 及 ϵ 來表示剪力彈性模數 G 之公式

- (A) $8T/(\pi d^3 \epsilon)$ (B) $16T/(\pi d^3)$ (C) $8T/(\pi d^3)$ (D) $4T/(\pi d^3 \epsilon)$

58. 如圖之簡支樑，其上受一均佈負載 1000 lb/ft (樑本身之重量忽略不計)，兩支撐點之距離為 6 ft，此樑之斷面為矩形，寬為 8 in，高為 10 in。求最大剪應力？

- (A) 30.2 psi (B) 60.4 psi
 (C) 56.3 psi (D) 102.6 psi

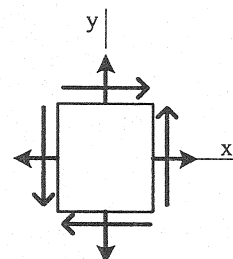


59. 一平面應力元素承受應力值 $\sigma_x = 100$ MPa， $\sigma_y = 34$ MPa， $\tau_{xy} = 28$ MPa，如圖示。請問最大主應力值為多少？

- (A) 50 MPa (B) 40 MPa
 (C) 500 MPa (D) 110 MPa

60. 承上題，請問最大剪應力為多少？

- (A) 90 MPa (B) 43 MPa
 (C) 20 MPa (D) 10 MPa



經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題答案

專業科目 A 應用力學、材料力學

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

備註

100 年 6 月 15 日修正下列項目：

1. 第 32 題原公布之標準答案「D」更正為「一律給分」。