



九十學年度技術校院二年制統一入學測驗試題

准考證號碼：

（請考生自行填寫）

專業科目（二）

光電類

微積分及物理

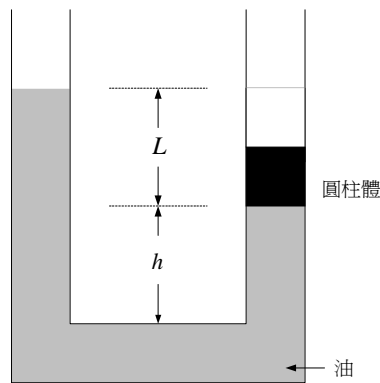
【注 意 事 項】

1. 本試題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。
2. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置的方格範圍內，用 2B 鉛筆全部塗黑，答對者得題分，答錯者不倒扣，不答者該題以零分計。
3. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
4. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
5. 請先在試題首頁准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。
6. 請核對考試科目與報考類別是否相符。

1. 求曲線 $y = \sqrt{x}$ 經過點 (1, 1) 處的切線方程式。
- (A) $y = x + 1$ (B) $y = -2(x + 1)$ (C) $y = \frac{1}{2}(x + 1)$ (D) $y = -\frac{1}{2}(x + 1)$
2. 試求通過點 (-1, 4) 且與直線: $3x + 4y = 2$ 垂直的直線方程式。
- (A) $y = \frac{4}{3}x + \frac{8}{3}$ (B) $y = -\frac{3}{4}x + \frac{13}{4}$ (C) $y = -\frac{3}{4}x + 2$ (D) $y = \frac{4}{3}x + \frac{16}{3}$
3. 設 $f(x) = x - 4$, $g(x) = \begin{cases} x^2 - 16, & x \neq -4 \\ k, & x = -4 \end{cases}$ 。對於所有的 $x \in \mathbf{R}$, 若要求 $f(x) = g(x)$, 則 k 值應為何?
- (A) 0 (B) -4 (C) 4 (D) -8
4. 函數 $f(x) = \sqrt{5 - 4x - x^2}$ 的定義域(domain)為何?
- (A) [-5, 1] (B) [-3, 3] (C) [0, 3] (D) [-1, 5]
5. 令 $f(x)$ 為可微分函數, 若對任兩實數 a, b 而言, $f(a+b) - f(a) = ab + a^2b + a^3b^2$ 恆成立, 求 $f'(2) = ?$
- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 12
6. 求極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}{x} = ?$
- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ (D) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$
7. 求極限值 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln|\cos x|}{\tan x} = ?$
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) -2
8. 令 $f(x) = \begin{cases} 3x^2 + a, & x < 0 \\ 4x - b, & 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt{x+8}, & x > 1 \end{cases}$; 若 $f(x)$ 為到處連續的函數, 則 a, b 值應為何?
- (A) $a = -1, b = 1$ (B) $a = 1, b = -1$ (C) $a = -1, b = 2$ (D) $a = 1, b = -2$
9. 令 $f(x) = \begin{cases} 2x^5 + 4\alpha, & x \leq 1 \\ \beta x^2 - 7, & x > 1 \end{cases}$; 若 $f(x)$ 為到處可微分的函數, 則 α, β 值應為何?
- (A) $\alpha = 1, \beta = 13$ (B) $\alpha = -1, \beta = 5$ (C) $\alpha = -2, \beta = 1$ (D) $\alpha = 2, \beta = 17$
10. 若 $f(x) = x|x|$, 則下列敘述何者為正確?
- (A) $f(x)$ 除了在 $x = 0$ 不可微分外, 對於其他 $x \in \mathbf{R}$ 皆為可微分
 (B) $f(x)$ 對於所有的 $x \in \mathbf{R}$ 皆為可微分
 (C) $f(x)$ 對於所有的 $x \in \mathbf{R}$ 皆不可微分
 (D) $f(x)$ 除了在 $x = 0$ 不連續外, 在其他 $x \in \mathbf{R}$ 皆為連續

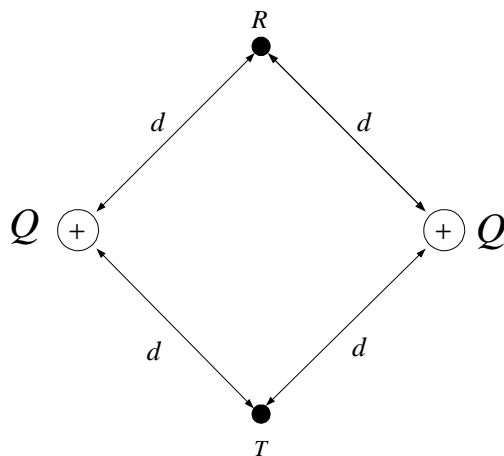
11. 若 $y = \sqrt{6 - \sqrt{x}}$ ，則 $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=4} = ?$
- (A) $-\frac{1}{16}$ (B) $-\frac{1}{8}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $-\frac{1}{4}$
12. 令 $y = \ln(x + e^x)$ ，求 $\frac{dy}{dx} = ?$
- (A) $\frac{1}{x + e^x}$ (B) $1 + e^x$ (C) $\frac{1 + e^x}{x + e^x}$ (D) $\frac{1}{1 + e^x}$
13. 令函數 $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ ，下列敘述何者為正確？
- (A) 若 $\zeta \in (a, b)$ ， $f'(\zeta) = 0$ ，則 f 在 $x = \zeta$ 有相對極大或相對極小值
 (B) 若 $\zeta \in (a, b)$ ， $f'(\zeta) = 0$ 且 $f''(\zeta) = 0$ ，則 $(\zeta, f(\zeta))$ 為反曲點
 (C) 若 $\zeta \in (a, b)$ ， $f'(\zeta) = 0$ ； $f''(\zeta)$ 存在且 $f''(\zeta) > 0$ ，則 f 在 $x = \zeta$ 有相對極大值
 (D) 若 f 在閉區間 $[a, b]$ 上連續，則必存在有最大值與最小值
14. 令 $f(x) = \frac{\eta x}{1 + \eta^2 x^2}$ ($\eta > 0$)，則 $f(x)$ 的(絕對)最小值 m 與(絕對)最大值 M 分別是：
- (A) $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ (B) $-1, 1$ (C) $-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}$ (D) $-2, 2$
15. 若 $y = x^{\frac{5}{2}}$ ，當 x 由 4 增加至 4.001 時， y 值的改變量接近下列何值？
- (A) 0.1 (B) 0.02 (C) 0.045 (D) 0.001
16. 若函數 $f(x) = x - \frac{\alpha}{x}$ 在 $x = -2$ 有相對極大值，則 $\alpha = ?$
- (A) 2 (B) 4 (C) -2 (D) -4
17. 求函數 $f(x) = \sin x - \cos x$ 在 $[0, \pi]$ 區間中的絕對極大值(absolute maximum)。
- (A) $\sqrt{2}$ (B) 2 (C) 1 (D) 0
18. 關於函數 $f(x) = \frac{(x-1)^3}{x^2}$ 圖形的漸近線，下列敘述何者為正確？
- (A) $x = 3$ 為其垂直漸近線 (B) $y = 0$ 為其水平漸近線
 (C) $y = -3$ 為其水平漸近線 (D) $y = x - 3$ 為其斜漸近線
19. 求曲線 $y = x^2$ 與直線 $y = 1$ 所圍成區域的面積？
- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{3}{4}$
20. 求無窮級數和： $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{1}{2}\right)^n = ?$
- (A) 2 (B) $\frac{3}{2}$ (C) 3 (D) $\frac{2}{3}$

21. 求極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = ?$
 (A) 0 (B) 2 (C) -1 (D) 1
22. 求不定積分 $\int \frac{1}{x \ln x} dx = ?$
 (A) $(\ln|x|)^2 + C$ (B) $\ln|\ln x| + C$ (C) $\ln\left|\frac{1}{\ln x}\right| + C$ (D) $\ln\left|\frac{1}{x}\right| + C$
23. 求定積分 $\int_1^4 \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx = ?$
 (A) $2(e^2 - e)$ (B) $e(2 - e)$ (C) $e^2(1 - \ln 2)$ (D) $2(e - \ln 2)$
24. 設 $p > 1$ ，利用分部積分法，求瑕積分 $\int_1^{\infty} \frac{\ln x}{x^p} dx = ?$
 (A) $\frac{1}{p-1}$ (B) $\frac{1}{1-p}$
 (C) $\frac{1}{(1-p)^2}$ (D) 瑕積分發散 (divergent)
25. 關於連續函數 $f, g : [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ ，下列敘述何者為錯誤？
 (A) $\left| \int_a^b f(x) dx \right| \leq \int_a^b |f(x)| dx$
 (B) 若 $\int_a^b f(x) dx \geq 0$ ，則 $f(x) \geq 0$ ， $x \in [a, b]$
 (C) 對於所有的 $x \in [a, b]$ ，若 $f(x) \geq g(x)$ ，則 $\int_a^b [f(x) - g(x)] dx \geq 0$
 (D) 對於所有的 $x \in [a, b]$ ，若 $f(x) \geq 0$ 且 $\int_a^b f(x) dx = 0$ ，則 $f(x) = 0$ ， $x \in [a, b]$
26. 截面積為 A 的 U 型管內裝有密度為 P 的油，一圓柱型固體剛好放入右側管內，假設摩擦力為零，當達到平衡時，圓柱體的位置如圖(一) 所示，則圓柱體的重量為 (g 為重力常數)：
 (A) $AP(L+h)g$ (B) $AP(L-h)g$ (C) L^3Pg (D) $ALPg$



圖(一)

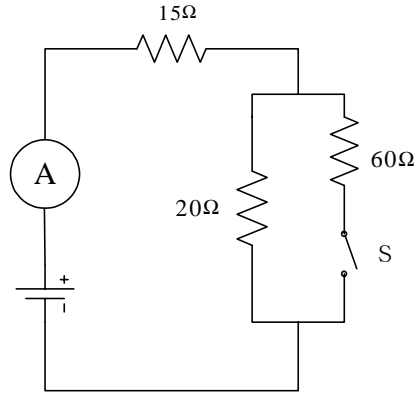
27. 下列那一項敘述滿足非彈性碰撞：
- (A) 動量不守恒但動能守恒 (B) 動量守恒但動能不守恒
(C) 總質量不守恒但動量守恒 (D) 動能和動量都不守恒
28. 一物體 A 質量為 4 公斤靜止不動，另一物體 B 質量為 8 公斤，以 3 公尺/秒 移動，則 A 與 B 的質量中心的速率為多少？
- (A) 0 公尺/秒 (B) 1.5 公尺/秒 (C) 2 公尺/秒 (D) 3 公尺/秒
29. 兩氣體以一傳熱的牆壁隔開，彼此達到熱平衡則：
- (A) 兩邊壓力必相等 (B) 兩邊的溫度必相等 (C) 兩邊體積必相等 (D) 兩邊的粒子數必相等
30. 如果將單擺長度加倍，則單擺的週期為原有的：
- (A) 一半 (B) 兩倍 (C) $\sqrt{2}$ 倍 (D) 不變
31. 兩個電容器分別具備電容量為 $2\mu\text{F}$ 及 $1\mu\text{F}$ 與一電池串聯，分別儲有能量 P 及 Q，如將此兩個電容器分離且分別用相同的電池充電，得到儲存的能量分別為 R 及 S，則：
- (A) $R>P>S>Q$ (B) $P>Q>R>S$ (C) $P>R>S>Q$ (D) $R>S>Q>P$
32. 如圖(二)所示，R 與 T 分別到兩個正電核之距離都是 d，如果 $k=\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ ($=8.99\times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)，則將一測試電荷 q 從 R 移到 T 需作多少功：
- (A) 零 (B) kQq/d^2 (C) kQq/d (D) $kQq/(\sqrt{2}d)$



圖(二)

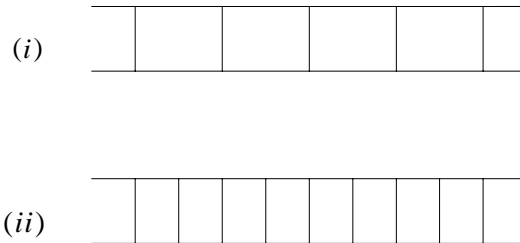
33. 若將正 10 庫倫的電荷放置於一導體球殼上，另外將負 3 庫倫的點電荷置於球殼的中心，則球內層表面帶多少庫倫的電荷？
- (A) 負 7 (B) 負 3 (C) 正 3 (D) 正 7
34. 兩平行導線各帶 10 安培的電流互相以 1 牛頓的力吸引，如果將兩導線電流都加倍，則引力為：
- (A) 1 牛頓 (B) 4 牛頓 (C) 0.5 牛頓 (D) 0.25 牛頓

35. 在什麼情形下，作用於一帶電粒子上的磁力方向會與粒子的速度平行：
(A) 粒子移動進入磁場 (B) 粒子移動垂直磁場
(C) 粒子移動偏離磁場 (D) 不可能發生
36. 如圖(三)所示，當 S 打開時，安培計讀數為 2 安培，當 S 閉合時，安培計之讀數為：
(A) 略增 (B) 不變 (C) 略減 (D) 無法計算



圖(三)

37. 將一個 60 瓦 120 伏特之電燈從早上 8 點整打開到下午 1 點整，則有多少庫倫的電量流過？
(A) 150 (B) 3600 (C) 7200 (D) 9000
38. 圖(四) (i) 及 (ii) 均為雙狹縫干涉圖像，考慮以下 4 種變化：
(1)減少光源頻率 (2)增加光源頻率 (3)增加狹縫間距離 (4)減少狹縫間距離
上述那些變化可將圖(四) (i) 的干涉圖像改為圖(四) (ii) 的干涉圖像
(A) 只有(1) (B) 只有(4) (C) 只有(2)和(3) (D) 只有(1)和(4)

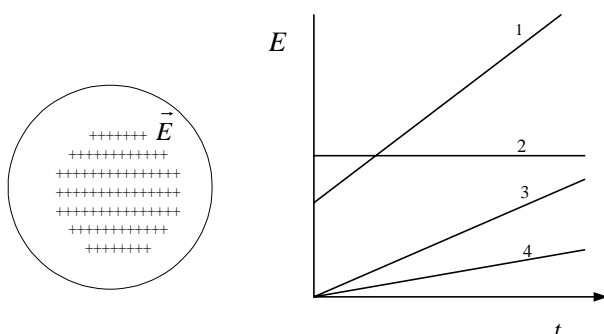


圖(四)

39. 一個 3 公分高的物體置於薄透鏡前，物距為正 4 公分，而像距為負 8 公分，則像高為幾公分？
(A) 6 (B) 1.5 (C) 1 (D) 0.5
40. 光束 A 的頻率為光束 B 的兩倍，則其光子能量比 E_A/E_B 為：
(A) 2 (B) 1 (C) 1/2 (D) 1/4
41. 以下那一項敘述為正確：
(A) 紫外光的波長較紅外光為長
(B) 藍光的頻率較 X 光為高
(C) 無線電波的頻率比微波高
(D) 紅外光的頻率比微波高

42. 如圖(五)左圖所示電場平行分佈於一圓柱體內，其電場的大小隨時間的變化如圖(五)右圖所示。如此在圓柱邊緣所生感應磁場的大小從小到大依序為：

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



圖(五)

43. 一安培計之內電阻為 $1\ \Omega$ ，其可量測的範圍為 0 到 50 毫安培，如果要範圍改為 0 到 5 安培，則可：

- (A) 串聯一個 $99\ \Omega$ 電阻 (B) 並聯一個 $\frac{1}{99}\ \Omega$ 電阻
(C) 串聯一個極大電阻 (如 $10^6\ \Omega$) (D) 並聯一個 $99\ \Omega$ 電阻

44. 一個汽車電池標示 $80\text{A}\cdot\text{h}$ (安培小時)，其中 $\text{A}\cdot\text{h}$ 是什麼單位：

- (A) 功率 (B) 能量 (C) 電量 (D) 電流

45. 有 n 莫耳的理想單原子氣體，將其溫度上升 ΔT 並保持體積不變， R 為氣體常數，則吸收的熱 (Q)，內能變化 (ΔU)，及環境對氣體作的功 (ΔW)，應分別為：

- (A) $Q = (\frac{5}{2})nR\Delta T$, $\Delta U = 0$, $\Delta W = 0$
(B) $Q = (\frac{3}{2})nR\Delta T$, $\Delta U = (\frac{3}{2})nR\Delta T$, $\Delta W = 0$
(C) $Q = (\frac{3}{2})nR\Delta T$, $\Delta U = (\frac{1}{2})nR\Delta T$, $\Delta W = -nR\Delta T$
(D) $Q = (\frac{5}{2})nR\Delta T$, $\Delta U = (\frac{3}{2})nR\Delta T$, $\Delta W = -nR\Delta T$

46. 一根鋼琴線的弦長為 81 公分，質量為 2 公克，如果它的基本頻率為 394 赫茲(Hz)，則施於此弦的張力應為：

- (A) 650 牛頓 (B) 831 牛頓 (C) 990 牛頓 (D) 大於 1000 牛頓

47. 一個波的方程式可表為 $y(x, t) = 0.1 \sin(3x + 10t)$ ，其中 x 與 y 的單位分別為公尺及公分而 t 的單位為秒，則波長為多少：

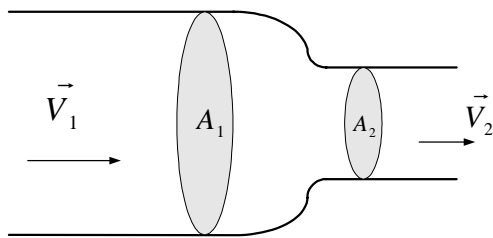
- (A) 6π 公尺 (B) 3π 公尺 (C) $\frac{2\pi}{3}$ 公尺 (D) $\frac{\pi}{3}$ 公尺

48. 一個物體作簡諧運動其週期為 T ，在時間 t 為零時，它位於平衡點與一端點 A 的正中間並準備向此一端點 A 移動，在何時此物體會再次回到同樣的位置：

- (A) $t = T$ (B) $t = T/2$ (C) $t = T/4$ (D) $t = T/8$

49. 不可壓縮的液體流經水管如圖(六) 所示，則速率 V_2/V_1 的比為：

- (A) A_1/A_2 (B) A_2/A_1 (C) $\sqrt{A_1/A_2}$ (D) $\sqrt{A_2/A_1}$



圖(六)

50. 若將螺線管的圈數及通過的電流都改為原有的 2 倍，則螺線管內磁場的能量將變為原來的幾倍？

- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

《 以下空白 》