

國立宜蘭大學  
九十九學年度轉學招生考試

(考生填寫)  
准考證號碼：

物 理 試 題

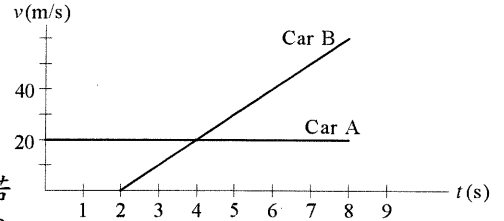
---

《作答注意事項》

1. 請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
2. 考試時間：60 分鐘。
3. 本試卷共有兩大題型，共計 100 分。
4. 請將答案寫在答案卷上。(限用藍或黑色鋼筆、原子筆作答)
5. 考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
6. 考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
7. 本試卷採雙面影印，請勿漏答。
8. 本試題附計算紙一張。

一、 單一選擇題，共 25 題、每題 3 分、總分 75 分，答錯不倒扣。

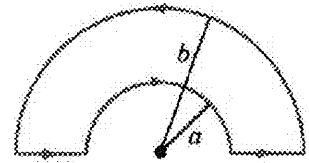
- 某人沿路走了  $2.967 \times 10^1$  km，休息三分鐘後再走  $3.1135 \times 10^2$  km，以適當的有效數字表示，此人總共走了多遠：(A)  $3.2784 \times 10^2$  m，(B)  $3.27835 \times 10^2$  m，(C)  $3.30 \times 10^2$  m，(D)  $3.28 \times 10^2$  m，(E)  $3.278 \times 10^2$  m。
- 下列何者不是物理基本量？(A)電量，(B)時間，(C)長度，(D)質量，(E)物量。
- 已知在 1980 年時，電腦處理器晶片的速度約為 1.0 MHz，若依照摩爾定律(Moore's law)：晶片的性能每兩年增加一倍，則今年電腦處理器晶片的速度應該約為：(A)32 GHz，(B)16 GHz，(C)8 GHz，(D)48 GHz，(E)64 GHz。
- A 車沿直線等速行駛，當 A 車經過靜止的車時，B 車開始加速；兩車的速度與時間關係如圖，求兩車在何瞬間並行？(A)0s, 2s，(B)0s, 4s，(C)2s, 4s，(D)2s, 6s，(E)4s, 6s。
- 彈簧槍最高可將塑膠子彈垂直向上射到 24 m 高，若使彈簧壓縮量減半，則子彈最高射到：(A)6，(B)48，(C)12，(D)3，(E)18 m。



- 動量守恆何時成立？(A)無保守力作用，(B)無摩擦力作用，(C)無重力作用，(D)無淨力作用，(E)以上皆是。
- 質量之比為 1：999 的兩物體，質量較大者原為靜止。兩物做完全非彈性碰撞後，其動量損失率為：(A)99.9，(B)0.100，(C)100，(D)99.0，(E)0.00%。
- 質量  $m$  的物體從高度  $H$ ，由靜止落下，在高度為  $H/4$  時，何者正確：(A)速率等於最大速率的  $1/2$ ，(B)動能為最大動能的  $1/4$ ，(C)動能變化加位能變化等於零，(D)動能變化除以位能變化等於  $3/4$ ，(E)以上皆非。
- 長  $L$ ，質量  $M$  的均勻細棒，繞下端為轉軸從垂直位置由靜止繞軸而下，當棒端落至最低點時，繞軸轉動的角速度平方  $\omega^2$  為：(A)  $g/L$ ，(B)  $3g/L$ ，(C)  $3g/2L$ ，(D)  $6g/L$ ，(E)  $12g/L$ 。細棒對一端的慣性矩為  $ML^2/3$ 。
- 角動量守恆何時成立？(A)無淨力作用，(B)無淨力矩作用，(C)無重力矩作用，(D)無摩擦力矩作用，(E)以上皆是。
- 已知某振盪振子的位移對時間的關係為  $x(t) = 1.50 \text{ m} \cdot \sin(20t + 1)$ ， $t$  單位為 s。則此振盪的頻率為：(A)20，(B)10，(C)3.14，(D)0.50，(E)3.18 Hz。
- 已知某諧波的波動函數為  $y(x, t) = 1.50 \text{ m} \cdot \sin(5x + 20t + 1)$ ， $x$  單位為 m、 $t$  單位為 s。則此諧波的速度為向 +X 方向：(A)20，(B)-5.0，(C)3.14，(D)-4.0，(E)-3.14 m/s。
- 以下有關熱與溫度的敘述，何者正確？(A)高溫物體含熱比低溫物體多。(B)含熱量愈多，溫度愈高。(C)溫度不同的物體接觸時，會有淨熱量由高溫物流向低溫物。(D)物體溫度改變一單位時，其吸收或放出的熱量就是物體的比熱。(E)以上都對。
- 以下有關比熱的敘述，何者正確？(A)物體的比熱值是固定的。(B)溫度愈高、比熱愈大。(C)溫度越低、比熱越小。(D)比熱是壓力與溫度的函數。(E)以上都錯。
- 已知石質地殼的熱導係數為  $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ，若地殼每深入 1 km，溫度升高  $30^\circ\text{C}$ ，則地殼每單位面積的熱流率約為：(A)30，(B)0.03，(C)0.3，(D)3，(E)0.003  $\text{W/m}^2$ 。
- 水由 90 m 高處落下，若所有的力學能都轉成熱能被水吸收，則瀑布底端的水溫比上端高約：(A)0.12，(B)1.2，(C)0.21，(D)2.1，(E)0.30  $^\circ\text{C}$ 。
- 邊長  $L$  的正方形的 4 個頂點，各有電量  $q$  的點電荷，則各頂點處的電場大小為：

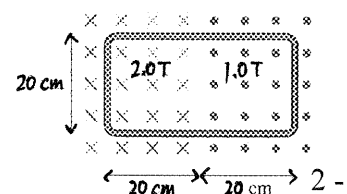
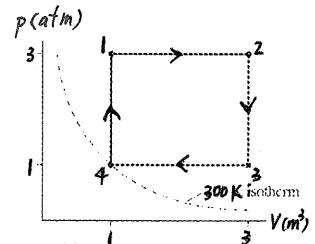
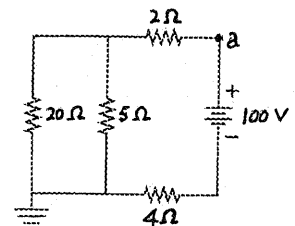
$$(A) \frac{3}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{L^2}, (B) (\sqrt{2} + \frac{1}{2})k \frac{q}{L^2}, (C) \frac{\sqrt{2} + 1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{L^2}, (D) \frac{\sqrt{2} + 2}{2} k \frac{q}{L^2}, (E) \frac{\sqrt{2} - 1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{L^2}.$$

18. 續上題, 整個系統的電位能等於: (A)  $(\sqrt{2} + 4)k \frac{q^2}{L}$ , (B)  $\frac{\sqrt{3}}{\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{L}$ , (C)  $\frac{\sqrt{2}-1}{\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{L}$ , (D)  $2(\sqrt{2} + 1)k \frac{q^2}{L}$ , (E)  $(4 + 2\sqrt{2})k \frac{q^2}{L}$ 。
19. 下列有關電場與電位的性質, 何為正確: (A) 電場向量就是電位函數的梯度, (B) 靜電場繞封閉迴路的線積分為零, (C) 電位是電荷移動路徑的函數, (D) 兩點間的電位差等於電場乘以兩點間距離, (E) 以上皆是。
20. 半徑  $a$  之非導體薄圓盤、總電量  $Q$ , 其面電荷密度為  $\sigma = Q/\pi a^2$ , 則在原盤的中心軸上, 距盤心  $y$  處的電位  $V$ , 可以用那個積分式表示: (A)  $2\pi k\sigma \int_0^a \frac{rdr}{\sqrt{y^2 + r^2}}$ , (B)  $2\pi k\sigma \int_0^a \frac{dr}{\sqrt{y^2 + r^2}}$ , (C)  $2\pi k\sigma \int_0^a \frac{rdr}{(y^2 + r^2)^{3/2}}$ , (D)  $2\pi k\sigma \int_0^a \frac{\sqrt{r}dr}{\sqrt{y^2 + r^2}}$ , (E) 以上皆非。
21. 每天使用 85W 的節能電腦 4 小時, 比用 300W 的電腦, 每個月能省下多少度的用電? (A) 34.0, (B) 36.0, (C) 25.8, (D) 20.3, (E) 203。
22. 在圖中的電流迴路(電流  $I$ , 半徑  $b=2a$ )之半圓中心的磁場大小為  $\mu_0 I/4a$  的幾倍: (A) 3/2, (B) 1/2, (C) 1, (D) 2, (E) 1/3。
23. 真空電容率  $\epsilon_0$  與真空磁導率  $\mu_0$  的乘積等於單位為: (A) T·F/m, (B) Wb/m, (C) s/m, (D) T·A·s<sup>2</sup>/N·m, (E) m<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup> 的物理量。
24. 相對性動量為  $mc$  的質點, 其速率為光速  $c$  的 (A) 2, (B) 1, (C)  $\sqrt{2}$ , (D) 1/2, (E)  $1/\sqrt{2}$  倍。
25. 量子力學中一維波函數的因次是長度(L)的幾次方: (A) 2, (B) 1/2, (C) -1/2, (D) -1, (E) 1。



二、 計算題, 共 5 題、每題 5 分、總分 25 分。請寫出詳細的計算過程並請善用近似, 要列出對應各變數的數值並寫下最後答案的公式。

- For the circuit in the circuit, what are the potential at point a?
- Wavelengths of light from a distant galaxy are found to be 0.5% longer than the corresponding wavelengths measured in a terrestrial laboratory. Is the galaxy approaching or receding from the earth? At what speed?
- A heat engine with monatomic gas as the working substance uses the closed cycle shown in the figure. What is its thermal efficiency?
- A gardener pushes a 12 kg lawnmower whose handle is tilted up 37° above horizontal. The lawnmower's coefficient of rolling friction is 0.15. How much power does the gardener have to supply to push the lawnmower at a constant speed of 1.2 m/s? Assume his push is parallel to the handle.
- What is the magnetic flux through the loop shown in the figure?



九十九學年度轉學招生考試  
物理考科

【計算紙】