

93 學年度

國立成功大學生物科技研究所
研究所考試甲組 普通物理
乙

試題

共 九 頁
第 一 頁

本試卷共分三類，第一至十五為單選題，第十六至二十五為複選題，第二十六至三十五為簡答題。

一、單選題 (共十五題，每題二分，不倒扣)

- 一視力正常的人，在晚上八點的時候，看燈火通明的客輪向大海駛去，客輪愈走愈遠最後就看不見了，最可能的原因是
 - 客輪離我們太遠，最後變得太小，所以看不見。
 - 客輪離我們太遠，最後客輪上的光愈來愈暗，所以看不見。
 - 地球是圓的，所以看不見。
 - 以上皆非。
- 下列何者是正確的
 - 歐姆定律是一個定律，所以不需要證明，這個定律一定是正確的。
 - 歐姆定律是一個定律，但可證明其正確。
 - 歐姆定律是一個定律，但不一定是正確的。
 - 以上皆非。
- 下列何者是正確的
 - 伏特計與電路串聯，安培計與電路並聯，所以伏特計的電阻通常小於安培計的電阻。
 - 伏特計與電路並聯，安培計與電路串聯，所以伏特計的電阻通常小於安培計的電阻。
 - 伏特計與電路串聯，安培計與電路並聯，所以伏特計的電阻通常大於安培計的電阻。
 - 伏特計與電路並聯，安培計與電路串聯，所以伏特計的電阻通常大於安培計的電阻。
- 最新的諾貝爾物理獎的得主，主要是因為他們
 - 在超導和超流的實驗方面有非常大的供獻。
 - 對於解釋超導和超流現象的理論方面有非常大的供獻。
 - 在超導和超流的理論和實驗方面都有非常大的供獻。
 - 以上皆非。
- 下列何者是正確的
 - 燈泡愈亮則其電功率必然愈高。
 - 燈泡愈亮則其電功率必然愈低。
 - 燈泡亮度和電功率，並沒有絕對的關係。
 - 以上皆非。

(背面仍有題目,請繼續作答)

乙

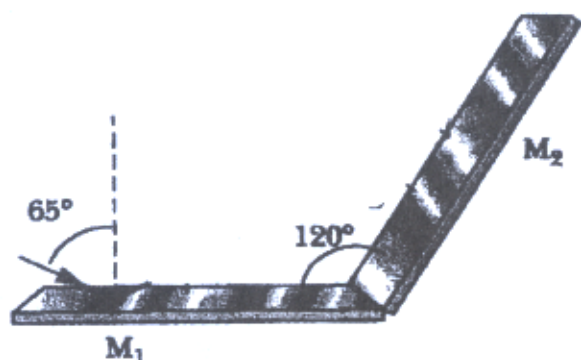
6. 當我們說「電池沒電了」是指
- 電池電動勢大幅減低，以致無法輸出足夠的電流。
 - 電池電動勢沒有改變，不過就是不能輸出足夠的出電流。
 - 此時電池輸出電流的能力沒有改變但電池兩端的電壓差大幅增加，把電池燒壞了。
 - 以上皆非。
7. 電磁波在真空中的速度
- 會受電場的影響
 - 會受磁場的影響
 - 會受電場的影響也會受磁場的影響
 - 以上皆非
8. 響度也就是音波強度的等級 β 定義如下
- $$\beta = (10 \text{ dB}) \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$
- 此時參考強度 I_0 定義為
- $I_0 = 10^{-13} \text{ W/m}^2$
 - $I_0 = 10^{-14} \text{ W/m}^2$
 - $I_0 = 10^{-15} \text{ W/m}^2$
 - 以上皆非
9. 一長 ℓ 的導體棒以定角速度 ω 繞位於其一端的支點轉動。一均勻的磁場 B 垂直於此轉動平面。則棒子兩端的運動電動勢 (motional emf) 為
- $B\omega\ell^2$
 - $(1/2)B\omega\ell^2$
 - $(1/4)B\omega\ell^2$
 - 以上皆非
10. 一 $5.00 \mu\text{F}$ 的電容器充電後的電位差為 800 V ，經由一 $25.0 \text{ k}\Omega$ 的電阻放電。當電容電完全放電後，交付給電阻器的能量為若干？
- 4.80 J
 - 3.20 J
 - 1.60 J
 - 以上皆非

93 學年度 國立成功大學生物科技研究所 甲組 普通物理 試題 共 九 頁
研究所考試 乙 第 三 頁

11. 一顯示幕離雙狹縫 1.2 m。兩狹縫間的距離為 0.030 mm。第二明紋距離中央線 4.5 cm。光之波長為
- (a) 560 nm
 - (b) 660 nm
 - (c) 860 nm
 - (d) 以上皆非
12. 一顯示幕離雙狹縫 1.2 m。兩狹縫間的距離為 0.030 mm。第二明紋距離中央線 4.5 cm。兩明紋間的距離為何？
- (a) 1.4 cm
 - (b) 2.4 cm
 - (c) 3.4 cm
 - (d) 以上皆非
13. 一均勻的空心螺線管長 ℓ 共有 N 圈，並假設 ℓ 遠大於螺線管的半徑。若螺線管的體積為 V ，截面積為 A ，螺線管中的電流為 I 且 $n = N/\ell$ ，則此螺線管的電感為
- (a) $\mu_0 n^2 V$
 - (b) $\mu_0 n I$
 - (c) $\mu_0 N I A / \ell$
 - (d) 以上皆非
14. 設電荷均勻分佈於一無限大的非導體平面，其電荷密度為 σ 。此電荷分佈所產生的電場為
- (a) $\sigma / (2\epsilon_0)$
 - (b) σ / ϵ_0
 - (c) $2\sigma / \epsilon_0$
 - (d) 以上皆非

(背面仍有題目,請繼續作答)

15. 兩鏡間的夾角為 120° 如圖所示。一光線以與垂直 M_1 鏡成 65° 的方向射入 M_1 鏡，經由 M_2 鏡反射後的方向為何？



- (a) 入射線和最後的反射線間的夾角為 120°
 (b) 入射線和最後的反射線間的夾角為 130°
 (c) 入射線和最後的反射線間的夾角為 105°
 (d) 以上皆非

二、複選題 (共十題，每題二分，不倒扣)

16. 試選出以下正確的描述：

- (a) 電場一定是一個保守力場。
 (b) 電場不一定是個保守力場。
 (c) 靜電場一定是一個保守力場。
 (d) 感應電場一定不是一個保守力場。

17. 試選出以下正確的描述：

- (a) 磁力線一定是封閉曲線。
 (b) 磁力線不一定是封閉曲線。
 (c) 電力線一定不是封閉曲線。
 (d) 電力線不一定是封閉曲線。

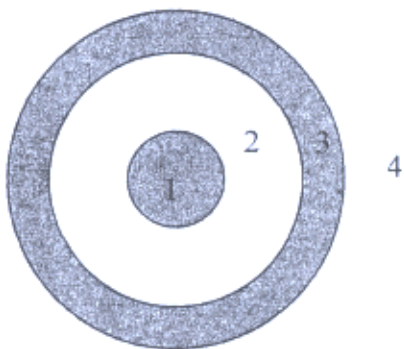
18. 試選出以下正確的描述，經過一個循環過程：

- (a) 電能可以完全轉換為磁能。
- (b) 磁能可以完全轉換為電能。
- (c) 熱能可以完全轉換為電能。
- (d) 電能可以完全轉換為熱能。

19. 若一平板電容器中不充以任何物質時的電容為 C_0 ，其能夠儲存的最大能量為 U_0 ，充以介電物質後的電容為 C ，其能夠儲存的最大能量為 U ，則

- (a) 不論介電物質的性質為何， C 一定大於 C_0 。
- (b) C 不一定大於 C_0 。這要看介電物質的性質才能決定的。
- (c) 不論介電物質的性質為何， U 一定大於 U_0 。
- (d) U 不一定大於 U_0 。這要看介電物質的性質才能決定的。

20. 在下圖的同心金屬球



中有三個區域，區域 1 是內球的內部，區域 2 是外球和內球之間的區域，區域 3 是外球的球殼內部，區域 4 是外球的外部，如圖所示。若內球帶有電荷 $Q > 0$ 則

- (a) 區域 1 中的電場為零。
- (b) 區域 2 中的電場為零。
- (c) 區域 3 中的電場為零。
- (d) 區域 4 中的電場為零。

(背面仍有題目,請繼續作答)

93 學年度

國立成功大學生物科技研究所 甲組 普通物理
研究所考試

試題

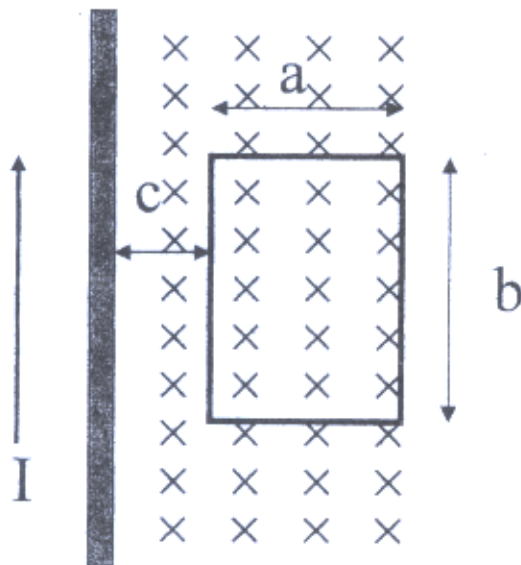
共 九 頁
第 六 頁

乙

21. 某人打撞球，以白球撞擊靜止的紅球，若某人知道兩球的質量，也知道撞擊前白球的速度，則他
- (a) 可以精確地估計出撞擊後白球的速度。
 - (b) 可以精確地估計出撞擊後紅球的速度。
 - (c) 不可以精確地估計出撞擊後白球的速度。
 - (d) 不可以精確地估計出撞擊後紅球的速度。
22. 對於熵以下的敘述何者是正確的
- (a) 對不可逆過程熵必然增加。
 - (b) 對可逆過程熵必然減少。
 - (c) 對可逆過程熵不會增加。
 - (d) 對可逆過程熵不會減少。
23. 在相對論中，隨著速度的增加，
- (a) 物體的質量不會增加。
 - (b) 物體的質量不會減少。
 - (c) 物體的溫度不會增加。
 - (d) 物體的溫度不會減少。
24. 對於物理的質心和重心以下的敘述何者是正確的
- (a) 質心和重心不一定重合。
 - (b) 質心和重心一定重合。
 - (c) 當密度均勻時質心和重心重合。
 - (d) 當重力不均勻時質心和重心不重合。
25. 對於都卜勒效應 (The Doppler effect) 以下的敘述何者是正確的
- (a) 當音源和觀察者間有相對運動時一定會產生都卜勒效應。
 - (b) 當音源和觀察者間有相對運動時不一定會產生都卜勒效應。
 - (c) 假設都卜勒效應發生，音源向觀察者而來時，和音源離觀察者而去時觀察者所量得的頻率不同。
 - (d) 光波也有類似的都卜勒效應。

三、簡答題 (共十題, 每題五分)

26. 一長 b 寬 a 的矩形迴路, 靠近一帶有電流 I 的長直導線 (非常長可以看成是無限長的長直導線)。迴路的長與導線平行, 距導線的長度是 c , 如下圖所示。求通過此矩形迴路的磁通量。



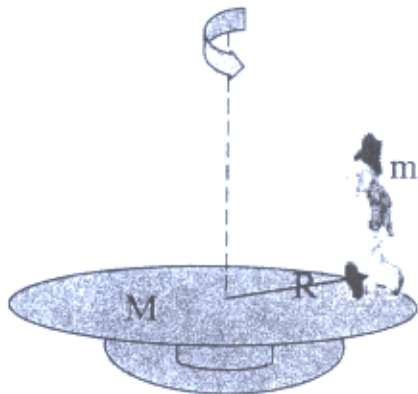
27. 何謂位移電流 (Displacement Current)? 並寫下安培定律的廣義形式 (General Form of Ampère's Law)。

28. 一質點在半徑為 r 的圓週上以等速率 v 運動, 其加速度為何? 試詳細證明之。

(背面仍有題目, 請繼續作答)

乙

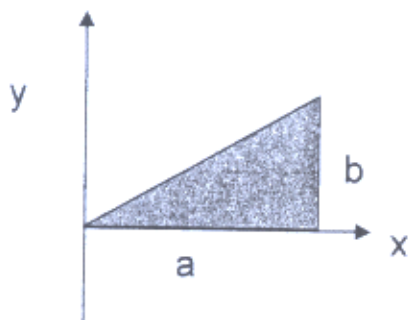
29. 一圓盤形的水平平台在一個沒有磨擦力的垂直支軸上轉動。平台的質量 $M = 100$ kg, 半徑 $R = 2.0$ m, 一個質量為 60 kg 的學生由轉盤的邊緣走向中心。若學生在轉盤的邊緣時, 其角速率為 2.0 rad/sec, 當他走到離中心 $r = 0.5$ m 處, 其角速率為何?



30. 何謂杜龍-柏第定律 (DuLong-Petit law), 試證明之。

31.. 以發動的運作來說明熱力學第二定律的方法有很多, 最常被引用的是克勞修斯法 (Clausius approach) 和凱文法 (Kelvin approach)。試說明這兩種說法是相同的。

32.. 求一如下圖所示質量均勻分佈的直角三角形(兩股長分別為 a 和 b)的質心。



93 學年度 國立成功大學生物科技研究所 甲組 普通物理 試題 共 九 頁
研究所考試 乙 第 九 頁

33. 一個電荷 q 質量 m 的微粒，由靜止經由電位差 V 加速。在非相對論的討論下，求此微粒的德布羅意波長(de Broglie wavelength)
34. 試說明波爾關於原子的量子模型 (Bohr's quantum model of the Atom)
35. 太陽以電磁輻射的方式傳送至地球表面的能量為 1000 W/m^2 。
- (a) 計算照射在 $8.00 \text{ m} \times 2.00 \text{ m}$ 的屋頂上的功率為何?
- (b) 假設屋頂上佈滿了完美的吸收物質，求屋頂所受之輻射壓和輻射力為何?