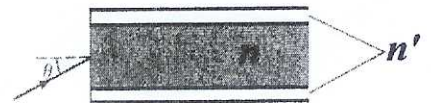
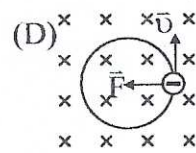
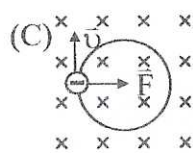
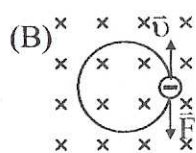
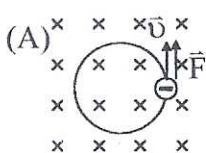


(甲) 單選題 (總共 18 題, 每題 2.5%, 答案只有一個)

- 在波爾原子模型的假設中, 哪一個物理量是量子化的? (A)質量, (B)向心力, (C)轉動慣量, (D)速度, (E)角動量。
- 一質量為 10g 的子彈已知其速度為 400 ± 4 m/s。請問其位置的最小不確定量為何? ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js) (A) 1.67×10^{-31} m, (B) 1.67×10^{-21} m, (C) 1.67×10^{-11} m, (D) 3.34×10^{-10} m, (E) 3.34×10^{-20} m。
- 在雙狹縫實驗中, 在中央繞射亮紋中有 9 條干涉亮紋。則在第二繞射亮紋中有幾條干涉亮紋? (A)7, (B)6, (C)5, (D)4, (E)3。
- 光纖的是由一折射率較高($n = 1.3$)的柱狀結構被折射率較低($n' = 1.2$)的材質包覆著, 如右圖。若設空氣的折射率為 1, 最大入射角 θ 為 (A) $\pi/6$, (B) $\pi/3$, (C) $\pi/2$, (D) $\pi/4$, (E) $\pi/5$ 。
- 1 莫爾的純水在下列何種過程中, 熵的改變量最大? (A)從 10°C 上升至 0°C , (B)在 0°C 時, 由冰變成水, (C)從 0°C 的水上升至 10°C , (D)在 100°C 時, 汽化為水蒸汽, (E)從 100°C 水蒸汽, 上升至 110°C 。
- 鋰原子(Li)核是由 3 個質子, 4 個中子組合而成。下列何者質量最小? (A)3 個質子加 4 個中子, (B)鋰原子核, (C)7 個中子, (D)7 個質子, (E)以上無法比較。
- 兩平行導線上載有不同方向的電流, 下列何者正確? (A)兩導線因各帶負電荷, 故有相互排斥的作用力, (B)兩導線均未帶電, 故無任何作用力, (C)兩導線具有相互吸引的磁力, (D)兩導線具有相互排斥的磁力。
- 一內部中空的金屬球, 內徑 0.80 m, 外徑 1.20 m。金屬球帶電荷 -500 nC, 另在球心置一點電荷 $+300$ nC, 則金屬球內層表面的表面電荷密度是? C/m^2 (A) $+6 \times 10^{-8}$, (B) -4×10^{-8} , (C) -6×10^{-8} , (D) $+4 \times 10^{-8}$, (E) 0。
- 一條導線長度 L , 半徑 r , 其電阻是 R 。有另一條相同材質的導線, 長度 $2L$, 半徑 $2r$, 則它的電阻是 (A) $4R$, (B) R , (C) $2R$, (D) $0.5R$, (E) $8R$ 。



- 一均勻磁場, 方向垂直紙面向下, 帶負電的質點在此磁場中作等速率圓周運動時, 其速度 \vec{v} 與所受磁力 \vec{F} 的關係為下列何圖?



科目 普通物理 類組別 A3, A4 共 4 頁第 2 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

11. 下列有關陰極射線與 x 射線的敘述，何者正確? (A)兩者的行進均可產生電流，(B)兩者均可受靜電場的影響而偏向，(C)兩者均為電磁波，(D)陰極射線為帶電粒子，x 射線為電磁波，(E)陰極射線為電中性的粒子，x 射線為帶電的粒子。
12. 廚房裡有冰箱(110 V, 1000 W)、抽油煙機(110 V, 100 W)、烤箱(110 V, 200 W)。如果把三個電器並聯，而且同時使用，則下列敘述何者錯誤? (A)需要電源電壓為 330 伏特，(B)總消耗功率為 1300 瓦特，(C)總供應電流為(1000/110) + (100/110) + (200/110)安培，(D)三個電器同時使用的總電阻，比任何單獨使用時的電阻要小，(E)以上皆非。
13. 一河流由西流向東方，河寬 $3L$ ，河水流速 $7v$ 。南岸一碼頭 A，其正對岸點為 B，在北岸上 B 的東方 C 點與 B 相距 $4L$ 。渡船由 A 航行到 C 的最短時間為多少 L/v ? (A) 16/21, (B) 3/4, (C) 1, (D) 1/4, (E) 1/6。
14. 質量為 m 的物體置於水平桌面上與水平桌面間有靜摩擦係數 μ 。對 m 施以一與水平夾 θ 角之拉力 F ，如 θ 可以改變，使物體開始運動之最小力為何? (A) $\frac{mg}{\sqrt{1+\mu^2}}$, (B) $\frac{\mu mg}{\sqrt{1+\mu^2}}$, (C) $\frac{\mu mg}{\sqrt{1+\mu}}$, (D) $\frac{\mu mg}{1+\mu^2}$, (E) $\frac{\mu mg}{1+\mu}$ 。
15. 一質點以長 L 之細繩(繩長固定)懸掛在天花板上，質點在一水平面做等速圓運動。如果細繩能承受的最大張力為質點重量的 n 倍(超過則細繩斷裂)，在細繩子不斷裂的情形下，質點最大速度為(A) $\sqrt{\frac{Lg}{n-\frac{1}{n}}}$, (B) $(n-\frac{1}{n})\sqrt{Lg}$, (C) $\sqrt{Lg(n-\frac{1}{n})}$, (D) $\sqrt{\frac{Lg}{n}}$, (E) $\frac{\sqrt{Lg}}{n-\frac{1}{n}}$ 。
16. 雙原子分子之位能 U 可以下式表示: $U(r) = \frac{a}{r^{12}} - \frac{b}{r^6}$ ，其中 r 為兩原子間之距離，常數 a 與 b 為正數。平衡點之距離為(A) $(\frac{a}{2b})^{\frac{1}{6}}$, (B) $(\frac{2a}{b})^{\frac{1}{6}}$, (C) $(\frac{5a}{11b})^{\frac{1}{6}}$, (D) $(\frac{11a}{5b})^{\frac{1}{6}}$, (E) 以上皆非。
17. $I_{CM} = MR^2/2$ 的圓盤以 ω_0 轉動。將其放置到有動摩擦係數 μ 的水平面(盤面垂直水平面)，經過多久後圓盤的純滾動運動才會發生? (A) $\frac{1}{5} \cdot \frac{\omega_0 R}{\mu g}$ (B) $\frac{1}{4} \cdot \frac{\omega_0 R}{\mu g}$ (C) $\frac{1}{3} \cdot \frac{\omega_0 R}{\mu g}$ (D) $\frac{1}{2} \cdot \frac{\omega_0 R}{\mu g}$ (E) $\frac{2}{3} \cdot \frac{\omega_0 R}{\mu g}$ 。
18. 有一冰山體積是 1000 m^3 密度是 920 kg/m^3 ，漂流在海面上，海水的密度是 1025 kg/m^3 。有企鵝爬到這座冰山上，每隻企鵝重 50 kg ，請問在冰山全部沉入水裡前，最多有幾隻可以爬上來? (A)3680, (B)1840, (C)920, (D)460, (E) 230。

科目 普通物理 類組別 A3, A4 共 4 頁第 3 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

(乙) 複選題 (總共 12 題, 每題 4.6%, 不倒扣, 答案有一至五個)

19. 無窮深位能井($x \leq |L|$ 時 $U = 0$; x 在其他區域時 $U = \infty$) 中有一質量為 m 的粒子, 下列何者為其可能具有的能量?

(A) $\frac{h^2}{8mL^2}$, (B) $\frac{9h^2}{32mL^2}$, (C) $\frac{9h^2}{8mL^2}$, (D) $\frac{2h^2}{mL^2}$, (E) $\frac{25h^2}{8mL^2}$ 。

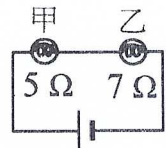
20. 有關粒子波函數 $\Psi(x)$, 下列敘述何者為真? (A) $\int_a^b \Psi(x) dx$ 為該粒子在 $x = a$ 與 $x = b$ 之間出現的機率,

(B) $\int_{-\infty}^{\infty} \Psi^2(x) dx = 1$, (C) $\Psi(\infty) = \infty$, (D) $\frac{d^2\Psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\Psi = 0$, (E) $\Psi(x) > 0$ 。

21. 固態晶體中, 晶格中每一原子在每一個方向(包括 X, Y, Z) 上有兩個獨立的振動方向。則下列何者為真? (A) $U = 3nRT/2$, (B) $U = 3nRT$, (C) 比熱 $C = 3R$, (D) 比熱 $C = 3R/2$, (E) $C_p = C_v + R$ 。

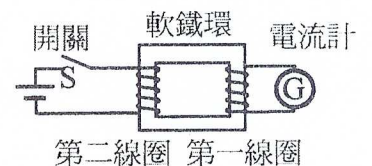
22. 下列何者是兩個光源發生干涉現象必須條件? (A) 波長相同, (B) 具有同調性, (C) 強度相同, (D) 波長很長, (E) 必須是可見光。

23. 右圖中的電路, 係由一個電池與兩個燈泡組成, 其中甲燈泡的電阻是 5 歐姆, 乙燈泡的電阻是 7 歐姆, 則下列敘述何者正確? (A) 通過甲燈泡的電流等於通過乙燈泡的電流, (B) 通過甲燈泡的電流大於通過乙燈泡的電流, (C) 跨過甲燈泡的電位差等於跨過乙燈泡的電位差, (D) 跨過甲燈泡的電位差大於跨過乙燈泡的電位差, (E) 跨過甲燈泡的電位差小於跨過乙燈泡的電位差。



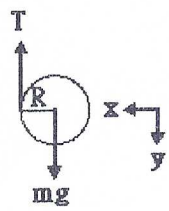
24. 下列敘述何者為真? (A) 運動電荷受到磁力的方向, 與磁力線之切線方向一致, (B) 導電電線受到最強的磁力是當它的方向與磁場平行, (C) 導電電線受到最強的磁力是當它的方向與磁場垂直, (D) 磁鐵兩端分別是南北兩極, 從中切開即可獲得磁單極, (E) 磁力僅能改變運動電荷的方向, 但是無法改變其能量。

25. 有一電磁感應實驗裝置(如右圖所示), 假設開關 S 原來是關上的, 第二線圈中有穩定的電流, 第一線圈中沒有電流, 現在我們突然打開 S , 使電流停止, 隔一段時間後我們再關上 S , 使恢復為穩定電流, 則在以上各種操作情形下, 電流計 G 中所顯示的電流情形為何? (每行各選一項, 共應選三項)



S 打開的瞬間	S 打開一段時間	S 再關上的瞬間
(A) 有電流	(C) 有電流	(E) 有電流
(B) 沒電流	(D) 沒電流	

科目 普通物理 類組別 A3, A4 共 4 頁第 4 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

26. 下列敘述何者為真? (A)電子是一種電磁波, (B)在真空中 x 射線傳遞速度與微波速度不同, (C)電磁波帶負電, (D)光波也是一種電磁波, (E)任何電磁波其傳遞速度都一樣。
27. 猴子質量為 $9m$, 抓著細繩的一端, 細繩另一端繞過一無摩擦的樹幹後, 繫於放置在地面質量為 $10m$ 的木箱上。設重力加速度為 g , 則(A)猴子站在地面上, 握緊繩子用力拉時, 細繩的最大張力為 $9mg$, (B)要使木箱升離地面, 猴子需以加速度 a (由地面觀測)沿繩子向上攀爬, 則 a 最小為 $2g/9$, (C)在(B)的最小 a 情況下繩子作用於樹幹之力為 $20mg$, (D)當猴子以 $2g/9$ (相對於地面)之加速度向上攀爬時, 木箱之加速度為 $0.2g$ 向上, (E)當木箱升離地面一高度後, 猴子抓緊繩子停止攀爬, 此時木箱之加速度為 $g/19$, 向下。
28. 假設溜溜球(如右圖)以質心為轉動軸的轉動慣量為 $I_{CM} = \beta mR^2$, 其中 m 為溜溜球質量。溜溜球自靜止釋放且運動過程中拉繩與溜溜球沒有滑動, (A)溜溜球的轉動加速度 $\alpha = \frac{1}{1+\beta} \frac{g}{R}$, (B)溜溜球的質心加速度大小為 $\frac{2g}{1+\beta}$, (C)拉繩的張力為 $\frac{\beta}{1+\beta} mg$, (D)溜溜球在下降 h 高度時的速率為 $\sqrt{\frac{2gh}{1+\beta}}$, (E)欲使溜溜球轉動, 但高度固定, 則此時的轉動加速度 $\alpha = \frac{g}{\beta R}$ 。
- 
29. 在弦上傳播的行進波的波函數為 $y(x, t) = 3 \sin(\pi x + 10\pi t + 0.8)$, x 與 y 的單位是 cm , 時間 t 的單位為 sec , 則(A)波長為 2 cm , (B)週期為 2 sec , (C)波速為 1 cm/sec , ($-x$)方向, (D)弦上粒子最大的速率為 $30\pi \text{ cm/sec}$, (E)弦上粒子最大的加速度大小為 $300\pi^2 \text{ cm/sec}^2$ 。
30. 下列敘述何者為真?(A)以垂直盤面的圓盤中心軸為轉軸的轉動慣量如為 $MR^2/2$, 則將轉軸平移到盤緣的轉動慣量為 $3MR^2/2$, (B)將實心球($I = 2MR^2/5$)與圓盤($I = MR^2/2$)自相同高度的斜坡滾下, 則實心球先到達坡底, (C)克普勒(Kepler)第二行星定律: 行星與太陽的連線在單位時間內掃得的面積相同, 是角動量守恆的結果, (D)力矩(torque)與能量的單位相同, (E)繞地球運行衛星的動能 K 與位能 U 的關係為 $|U| = 2K$ 。