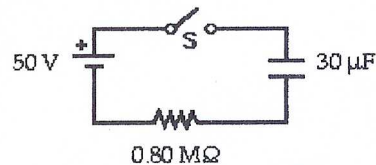


科目 普通物理 類組別 B6, B7 共 4 頁第 1 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

(甲)單選題 (總共 18 題, 每題 2.5%, 答案只有一個)

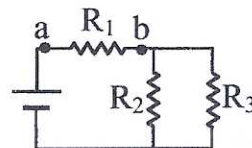
- 光柵的間隔為 d , 兩道光波長為 λ 與 $\lambda + \Delta\lambda$, 以相同的角度入射。第 4 階繞射角分別為 θ 與 $\theta + \Delta\theta$ 。則 $\Delta\theta$ 為
 (A) $\frac{2\Delta\lambda}{d \sin^2 \theta}$, (B) $\frac{3\Delta\lambda^2}{d \sin \theta}$, (C) $\frac{2\Delta\lambda}{d \sin \theta}$, (D) $\frac{\Delta\lambda}{d \cos \theta}$, (E) $\frac{4\Delta\lambda}{d \cos \theta}$ 。
- 為減少光在鏡片上的反射, 通常會在鏡片表面鍍以 $n = 1.5$ 的薄膜做為抗反射。若是光源波長為 600 nm , 則下列何者為適當的薄膜厚度? (A) 325 nm , (B) 425 nm , (C) 525 nm , (D) 625 nm , (E) 725 nm 。
- 一質子(質量為 m , 帶有電核 q), 經過電壓為 V 的電極加速後, 其德布洛依(de Broglie)波長為
 (A) $\frac{h}{\sqrt{2mqV}}$, (B) $\frac{h}{\sqrt{4mqV}}$, (C) $\frac{h}{\sqrt{8mqV}}$, (D) $\frac{2h}{\sqrt{mqV}}$, (E) $\frac{4h}{\sqrt{mqV}}$ 。
- 在黑體輻射中, 根據維恩位移定律(Wein's Displacement Law), 若在溫度 T 時黑體輻射的光譜最強位於波長 λ 處。則當溫度上升至 $3T$ 時, 光譜最強位於波長 (A) $\lambda/12$, (B) $\lambda/3$, (C) $\lambda/243$, (D) $\lambda/9$, (E) $\lambda/6$ 。
- 在氫原子中主量子數 $n = 1$ 與 $n = 3$ 的能階差為 12.09 eV , 則 $n = 3$ 與 $n = 4$ 的能階差為
 (A) 13.6 eV , (B) 5.1 eV , (C) 1.9 eV , (D) 0.66 eV , (E) 20.4 eV 。
- n 莫爾的單原子理想氣體在定壓過程中, 溫度由 T_1 上升至 T_2 , 熵(entropy)的改變量為
 (A) $\frac{9nR}{2} e^{T_1/T_2}$, (B) $\frac{7nR}{2} e^{T_1/T_2}$, (C) $\frac{nR}{2} e^{T_1/T_2}$, (D) $\frac{3nR}{2} \ln\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$, (E) $\frac{5nR}{2} \ln\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ 。
- 下列關於電場特性的敘述, 何者錯誤? (A)電場是向量場, (B)電場中的帶電粒子必定沿電力線運動, (C)電場的觀念和定義, 與重力場相似, (D)電場的任何兩條電力線在中途必定不能相交, (E)電場的電力線不一定是直線。
- 有一線路如右圖所示, 開關 S 打開, 電容未充電。在時間 $t = 0$, 開關 S 關起來(導通), 請問一分鐘後電容器上電荷大約是多少 μC ?
 (A) 2400, (B) 1500, (C) 4000, (D) 24, (E) 1200。



- 電廠所發的電, 先用變壓器把電壓升高, 輸送到遠方。送到用戶附近時, 再用變壓器把電壓降低, 然後才送給各用戶。有關變壓器調節電壓的原理, 下列敘述何項錯誤? (A)為了便於改變電壓, 輸出及輸入的電流為交流電, (B)電流有磁效應, (C)磁通量的變化產生感應電動勢, (D)變壓器將電壓降低時, 因電壓下降會損失許多電能。
- 一頻率 1 GHz 的電磁波在同軸電纜內傳遞訊息, 其行進速度是 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。這個波的波長是
 (A) 30 mm , (B) 30 cm , (C) 30 m , (D) 30 km , (E) 30 nm 。

科目 普通物理 類組別 B6, B7 共 4 頁第 2 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

11. 如右圖所示的電路，電池的內電阻可忽略，電動勢固定，最初當三個電阻器的電阻均不為零時，電路上 a、b 兩點間的電位差 V ，與通過 R_1 的電流 I ，均大於零。如果 R_3 的電阻變為零，則 I 和 V 會如何變化？(A) I 變大， V 變大，(B) I 變大， V 變小，(C) I 變小， V 變大，(D) I 變小， V 變小，(E) I 不變， V 變大。



12. 一質子以速度 V ，從很遠的地方，撞向一位置固定且帶電荷 $+Ze$ 的原子核。在距離原子核 R 時，質子受到斥力並減速為 $1/2 V$ 。當質子速度降成 $1/4 V$ ，它距離原子核有多遠？(A) $R/16$ ，(B) $R/4$ ，(C) $4R/5$ ，(D) $R/2$ ，(E) $3R/4$ 。
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 $4L$ 。船由 A 出發，如要以等速沿直線到達 C，則船速應為多少 v ？(A) $21/4$ ，(B) $21/2$ ，(C) $28/3$ ，(D) $14/3$ ，(E) 7。
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，使拉力由小逐漸增大 (θ 不變)，在拉力多大時物體會開始運動？

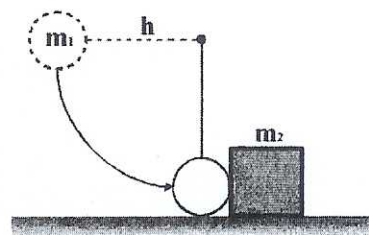
(A) $\frac{\mu mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta}$, (B) $\frac{mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta}$, (C) $\frac{\mu mg}{\mu \cos\theta + \sin\theta}$, (D) $\frac{mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta}$, (E) 以上皆非。

15. 木塊 m_1 放在一光滑無摩擦力水平面上，木塊 m_2 又放在木板 m_1 之上。 m_1 與 m_2 間有靜摩擦係數 μ 。以一水平力 F 拉 m_1 。當 m_1 與 m_2 能一起用相同速度運動時， F 的最大值為

(A) $\mu g \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$, (B) $\mu g \frac{m_2(m_1 + m_2)}{m_1}$, (C) $\mu g \frac{m_1(m_1 + m_2)}{m_2}$, (D) $\mu g \frac{m_2^2}{m_1 + m_2}$, (E) $\mu g \frac{m_1^2}{m_1 + m_2}$ 。

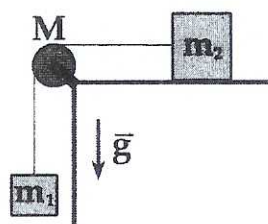
16. 沒有摩擦力的水平表面上有 A 木塊與 B 木塊，A 在 B 的左邊，質量分別是 2 及 5 公斤，速度分別是 10 及 3 m/s，皆向右運動。一彈性係數為 1120 N/m 的理想彈簧(質量可忽略)連接在木塊 B 上朝向 A 木塊。兩個木塊碰撞時，彈簧開始壓縮，則彈簧的最大壓縮量是(A) 1 m, (B) 0.75 m, (C) 0.5 m, (D) 0.25 m, (E) 0.1 m。

17. 質量 0.50 公斤的球，綁在 $h = 70$ 公分的繩子的一端，另一端固定(見右圖)，當球靜止自繩子水平位置放下，在最低點時撞擊(彈性碰撞)質量 2.5 公斤的方形靜止木塊。方形木塊置於摩擦係數為 0.5 的表面上，撞擊後方形木塊向方移動經過一段距離停止，則此距離為
- (A) 0.45 m, (B) 0.35 m, (C) 0.25 m, (D) 0.15 m, (E) 0.05 m。



18. 在右圖中 $m_1 > m_2$ ，繩子重量不計；繩子與滑輪 M 沒有滑動，在需考慮滑輪的轉動($I_{CM} = MR^2/2$)下， m_1 自靜止釋放。如 m_2 與水平面有動摩擦係數 μ ，則 m_1 的加速度為

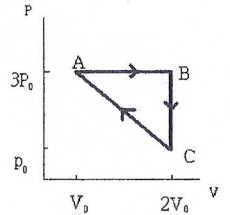
(A) $\frac{(2m_1 - \mu m_2)g}{\sqrt{2m_1 + m_2 + 0.5M}}$ (B) $\frac{2(m_1 - \mu m_2)g}{\sqrt{2m_1 + 2m_2 + M}}$ (C) $\frac{(m_1 - \mu m_2)g}{\sqrt{m_1 + m_2 + M}}$
 (D) $\frac{(m_1 - \mu m_2)g}{\sqrt{m_1 + m_2 + 0.5M}}$ (E) 以上皆非。



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

19. 下列何者不正確? (A)測不準定律: $\Delta X \cdot \Delta E \geq h$, (B)薛丁格波(Schrödinger)動方程: $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 1$, (C)在光電效應中, 照射的光源若是光強度越大, 則光電流越大, (D)在波爾(Bohr)的原子模型中, 電子不會發生躍遷, 以避免行星模型崩潰, (E)康普吞(Compton)效應證明了光子的存在。

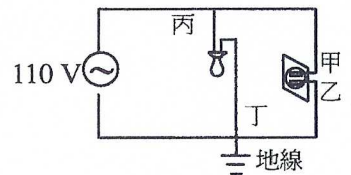
20. 一理想氣體進行如右圖的 ABCA 循環, 下列何者正確? (A)每一循環該氣體所做的功 = $2P_0V_0$, (B)每一循環該氣體所做的功 = P_0V_0 , (C)每一循環該氣體所需的熱 = $2P_0V_0$, (D)每一循環該氣體所需的熱 = P_0V_0 , (E)以上皆非。



21. 在一個邊長為 L 的盒子中, 有一質量為 m 的粒子。考慮該狀況為無窮深位能井, 則當該粒子位於基態時 (A)能量最大, $E = \frac{h^2}{8mL^2}$, (B)能量最小, $E = \frac{h^2}{4mL^2}$, (C)出現在中心位置的機率最大, (D)出現在邊緣的機率最大, (E)出現在盒子外面的機率為 0。

22. 三道光分別為 $E_1 = E_0 \sin(\omega t + \phi)$, $E_2 = E_0 \sin(\omega t + \phi)$, $E_3 = E_0 \sin(\omega t + 2\phi)$, 三者進行干涉混合得到 $E_t = E_{t0} \sin(\omega t + \theta)$, (A)當 $\phi = \pi/6$, $\theta = \pi/2$, (B)當 $\phi = 2\pi/3$, $\theta = 0$, (C)當 $\phi = \pi$, $\theta = \pi$, (D)當 $\phi = \pi/2$, $\theta = 3\pi$, (E)當 $\phi = 3\pi/4$, $\theta = \pi/4$ 。

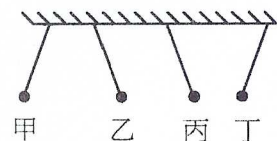
23. 右圖為家用 110 伏特交流電的線路圖, 甲、乙為插座之接線, 丙、丁為電燈之接線, 其中乙和丁均與電壓為零之地線相接。下列之敘述何者正確? (A)流經丙與丁之電流時大時小, (B)接線丙之電壓恆為 110 伏特, (C)接線乙與丁之電壓恆相等, (D)接線丙之電壓恆比丁高, (E)接線甲之電壓恆比乙高。



24. 一個電容器的電容與下列何者有關? (A)電壓大小, (B)介電材質特性, (C)儲存能量, (D)儲存電荷, (E)電容器的形狀。

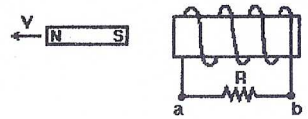
25. 保利龍球很容易因摩擦起電而帶靜電。如下圖所示, 為四個以絕緣細線懸吊的保利龍球, 其相互間因靜電作用而呈現的排列情形。如果丁球帶正電, 則甲球及乙球所帶的電性可能為下列哪些選項?

| 選項 | (A) | (B) | (C) | (D) |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 甲球 | 正電 | 正電 | 負電 | 負電 |
| 乙球 | 正電 | 負電 | 正電 | 負電 |



科目 普通物理 類組別 B6, B7 共 4 頁第 4 頁 *請在試卷答案卷(卡)內作答

26. 如右圖所示，一磁棒正在遠離一螺線管。下列敘述何者正確?(A)螺線管會產生吸引力，(B)螺線管會產生排斥力，(C)電流由 a 流向 b，(D)電流由 b 流向 a，(E)螺線管上沒反應。



27. 一物體以仰角 θ ，初速度 v_0 射出。設重力加速度為 g ，忽略摩擦力，則(A)物體到達最高點的時間為 $\frac{v_0 \cos \theta}{g}$ ，(B)在最高點處，運動軌跡的曲率半徑為 $\frac{(v_0 \cos \theta)^2}{g}$ ，(C)物體落回地面時，水平射程為 $\frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ ，(D)使水平射程為最遠的發射角 θ 為 45° ，(E)調整發射角使物體自發射至落地之飛行時間為最長，則最長飛行時間為 $\frac{2v_0}{g}$ 。
28. 下列哪些函數可代表行進波？
 (A) $A \sin^2[\pi(t + \frac{x}{v})]$ ，(B) $A \cos(kx - \omega t)^2$ ，(C) $A \sin[(kx)^2 + (\omega t)^2]$ ，(D) $e^{-A(x-vt)^2}$ ，(E) $A(x+vt)^5$ 。
29. 下列敘述何者為真?(A)物體的動能保持固定時，作用在物體上的淨力為零，(B)車速增加 50 %時，用相同的摩擦力停住車子的煞車距離增加 2 倍，(C)當你將箱子從地上搬到桌上時，你對箱子作正功，而地心引力則對箱子作負功，(D)摩擦力只會作負功，(E)在位能與距離圖上，在負位能的位置上物體受到向原點的吸引力。
30. 下列敘述何者為真?(A)湖水從表面上開始結冰的根本原因是因為水的密度在 4°C 最大，(B)河寬水流緩慢，河窄則水流湍急可用白奴力(Bernoulli)效應解釋，(C)潛艇的浮升與下潛原理就是帕斯卡(Pascal)原理，(D)在地球與月球上，物體在同樣的液體中所受的浮力相同，(E)密度比液體大的物體所受浮力與深度無關。