

114年專門職業及技術人員高等考試會計師、
不動產估價師、專利師、植物診療師考試試題

代號：3701
頁次：6-1

等 別：高等考試

類 科：專利師

科 目：普通物理與普通化學

考試時間：1小時

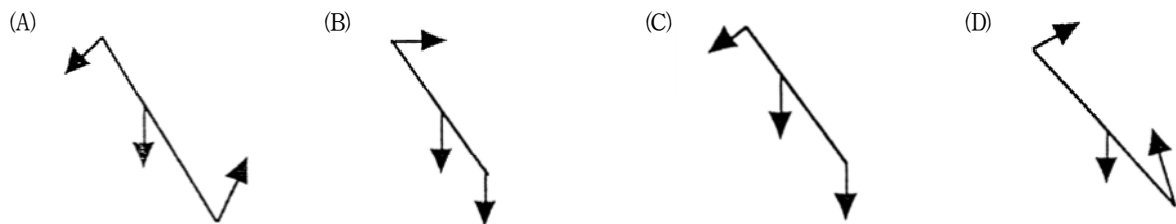
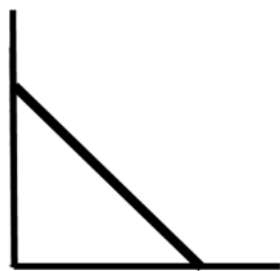
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

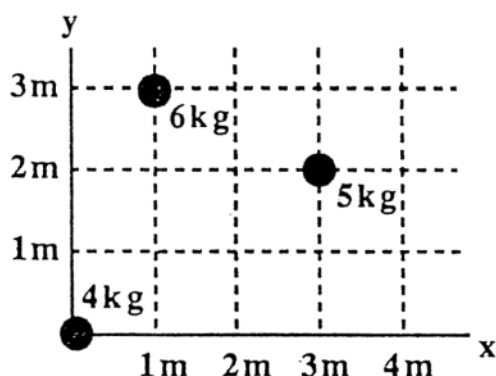
(二)本科目共50題，每題2分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 下圖是一個梯子安全地靠在真實牆壁上的情況。下列那個圖最正確地表示施加在梯子上的力圖？

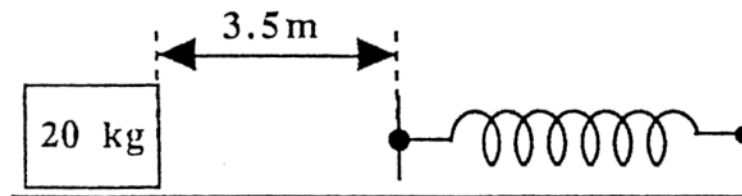


- 2 有一條寬度為 360 公尺的河流，河水以流速 4.00 公尺/秒向西方流。若有一艘停靠在北岸的交通船，以相對於河水為 5.00 公尺/秒的速度航行，希望能夠垂直河岸達到正南方的渡口靠岸，則渡河所需的時間為何？
(A) 72 秒 (B) 90 秒 (C) 120 秒 (D) 180 秒
- 3 有一圓形賽道其賽道平面與水平面夾一個固定的角度，選手騎腳踏車以固定速率繞圓形賽道行駛，下列有關此腳踏車的運動，何者正確？
(A) 物體向心加速度與運動速度方向相同
(B) 因為速度量值不變，因此物體加速度為零
(C) 腳踏車受到的向心力全部來自車輪與地面的摩擦力
(D) 若腳踏車速度增加，則所需要的向心力也相對應增加
- 4 試求下圖所示 3 個粒子的系統質心 (x, y) 坐標（以公尺為單位）為何？

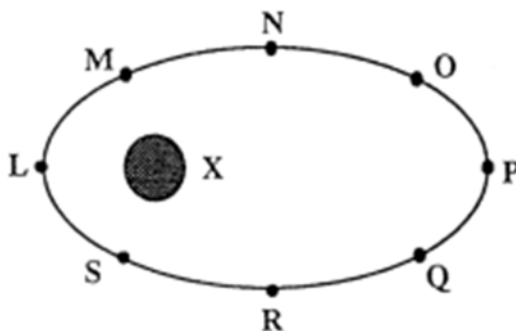


- (A) (0, 0) (B) (1.3, 1.7) (C) (1.4, 1.9) (D) (1.9, 2.5)

- 5 如下圖所示，一個質量為 20 公斤的物塊距離一個剛性彈簧 3.5 公尺，沿著粗糙的水平面以 5.0 公尺/秒的速度向彈簧移動。彈簧的彈性常數為 $k = 500$ 牛頓/公尺，當物塊撞擊彈簧後，彈簧被壓縮 0.50 公尺。試問物塊與粗糙表面之間的動摩擦係數是多少？



- (A) 0.24 (B) 0.32 (C) 0.18 (D) 0.54
- 6 如下圖所示，一個行星繞著恆星 X 運行，其軌道為橢圓形。試問該行星在軌道處不同位置時，行星的加速度大小關係為何？

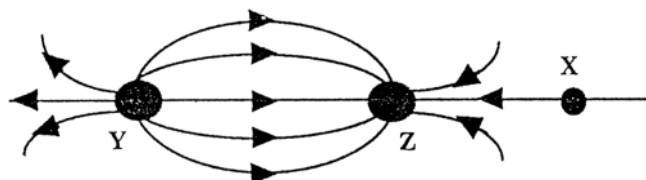


- (A) 在 N 點達到最大值 (B) 在 P 點達到最大值
(C) 在 Q 點達到最大值 (D) 在 L 點達到最大值
- 7 金屬橋樑設計時會預留伸縮縫，用以避免高溫變化導致橋體變形或者受損。某一座鋼製橋樑在 25.0°C 的時候建造，其總長度恰好為 80.0 公尺，若鋼的膨脹係數 α 為 $1.30 \times 10^{-5}/\text{K}$ ，下列敘述，何者錯誤？
- (A) 如果伸縮縫預留的空間不足，橋樑可能因為膨脹造成基座給予壓應力
(B) 若將橋樑改用線膨脹係數較小的金屬製作，則相同的溫度差造成的膨脹量也較小
(C) 夏季約 35.0°C 時橋樑的長度大約增加 1 公分
(D) 寒冬中若橋樑溫度降低到 5.0°C ，橋的總長度縮短大約 4 公分
- 8 有一台卡諾熱機從高溫處吸收熱量 2000 焦耳，排放到低溫處的熱量為 1200 焦耳，下列敘述，何者正確？
- (A) 熱機效益為 60%
(B) 提高燃料燃燒的溫度，可以提升熱機效益
(C) 增加吸熱或是增加排熱，皆可以提升熱機效益
(D) 經過適當的設計，可以將所吸收的熱量完全轉化為熱機做功
- 9 在室溫下，理想雙原子氣體在恆定壓力下的摩爾熱容量 (C_p) 為何？
- (A) R (B) $3R/2$ (C) $5R/2$ (D) $7R/2$
- 10 縱波的位移由以下公式表示：
- $$y = 2.0 \times 10^{-2} (\text{m}) \cos (300x + 10^2 t + 8.0)$$
- 試問此波的波速（單位：公尺/秒）為何？
- (A) -3.0×10^4 (B) $+3.0 \times 10^4$ (C) $+3.3 \times 10^{-5}$ (D) -3.3×10^{-5}

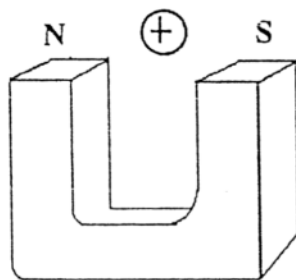
- 11 在氣柱共鳴實驗中，如果環境溫度顯著增加，下列敘述，何者正確？

(A) 聲速不變 (B) 基頻的頻率上升
(C) 管內駐波長度變短 (D) 聲音可能從縱波轉變成橫波

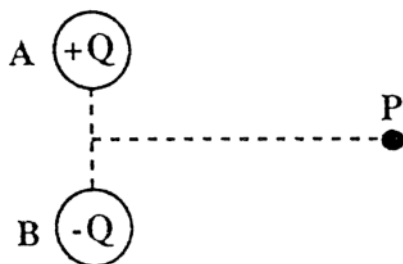
- 12 下圖所示為包含兩個小帶電球體（Y 和 Z）的空間區域中的電場線。試問下列選項，何者正確？



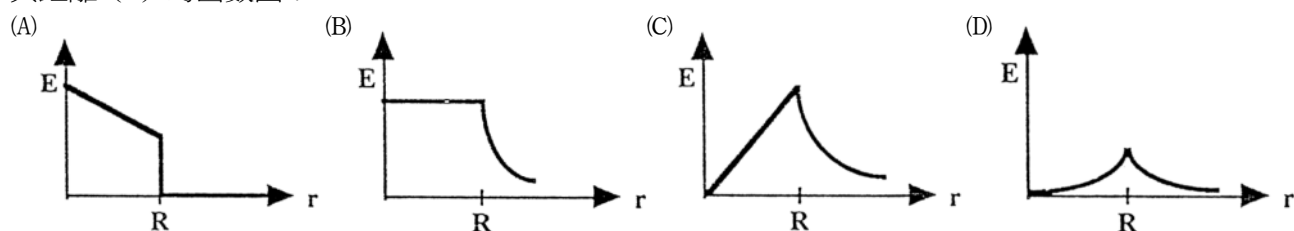
- (A) Y 為負值帶電球體，Z 為正值帶電球體
(B) 電場的大小在任何地方都相同
(C) 電場在區域 Z 和 Y 之間的中間位置最強
(D) 如在 X 位置處，放置另一個小負電荷物體，則該物體會向右移動
- 13 下圖顯示靜止馬蹄形磁鐵兩極之間，放置一靜止正電荷。試問磁場對此正電荷的作用力為何？



- (A) 作用力方向指向下方 (B) 作用力方向指向右方 (C) 作用力方向指向左方 (D) 作用力大小為零
- 14 正電荷 Q 位於點 A，負電荷 -Q 位於點 B。如圖所示，試問在 AB 的垂直平分線上的點 P 處，電場方向為何？



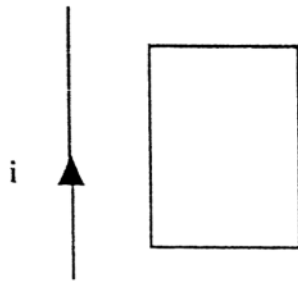
- (A) $\uparrow$ (B) $\downarrow$ (C) $\rightarrow$ (D) $\leftarrow$
- 15 一個半徑為 R 的堅固絕緣球體內含有均勻分布的正電荷。試問下列選項，那一圖正確地表示電場 (E) 與距離 (r) 的函數圖？



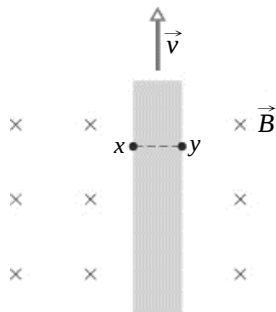
- 16 兩條平行導線中流過相同電流時，會相互吸引。如果將此兩條導線各自的電流都加倍，試問吸引力的大小變化為何？

(A) 2F (B) F/2 (C) F/4 (D) 4F

- 17 如下圖所示，一條長直導線與一個矩形導電環路位於同一平面上。直導線中流著恆定電流 i ，試問當該直導線往矩形導電環路平行移動靠近時，則矩形導電環路的電流方向有何變化？

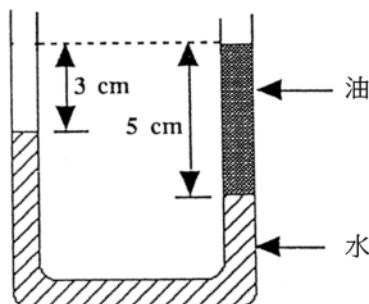


- (A) 為零
(B) 順時針方向
(C) 逆時針方向
(D) 順時針方向在左側，逆時針方向在右側
- 18 無線充電技術是利用電磁感應原理來進行能量的傳輸，假設有一個無線電充電裝置，發射端為線圈 A，接收端為線圈 B，當發射端 A 中電流發生變化時，接收端 B 中會產生感應電動勢，下列敘述，何者正確？
- (A) 發射端線圈 A 通過直流電流，則接收端 B 線圈會持續接收到感應電動勢，只是訊號較為微弱
(B) 降低發射端線圈 A 中的電流變化時變率，可以提升接收端 B 線圈的感應電動勢
(C) 增加發射端線圈 A 的匝數，則接收端 B 線圈的感應電動勢增大
(D) 兩個線圈距離越遠，B 線圈端的感應電動勢越大
- 19 有一片長 6.50 公分、寬 0.850 公分的金屬薄片，其厚度為 0.08 公分，此金屬薄片在均勻磁場 4.0×10^{-3} 特斯拉中以速度 $\vec{v}$ 等速滑過，如圖所示。在 x 與 y 點間量測到 3.20×10^{-5} 伏特的電位差，則速度 $\vec{v}$ 的量值為何？



- (A) 0.064 m/s
(B) 0.94 m/s
(C) 2.8 m/s
(D) 5.2 m/s
- 20 平行板電容器的電容值大小與以下物理量的關係，下列那一選項正確？
- (A) 與平行板面積成正比
(B) 與平行板儲存的電荷量成正比
(C) 與平行板之間放置的任何材料無關
(D) 與平行板之間的電位差成正比
- 21 一個帶電的電容器在 40 伏特 (V) 的電壓下儲存了 10 庫侖 (C) 的電荷。試問該電容器儲存的電能為何？
- (A) 400 J
(B) 4 J
(C) 0.2 J
(D) 200 J
- 22 在振盪的 LC 電路中，總電路系統儲存的總能量為「U」。當電容器上的電荷 $q = q_{\max}/2$ 時，試問電感內的能量 (U_L) 為何？
- (A) $U/2$
(B) $U/4$
(C) $U/\sqrt{2}$
(D) $3U/4$
- 23 將物體放在凹面鏡前方 30 公分處，若凹面鏡的焦距為 10 公分，則成像的位置在何處？
- (A) 凹面鏡前方 20 公分處
(B) 凹面鏡前方 15 公分處
(C) 凹面鏡前方 7.5 公分處
(D) 凹面鏡後方 7.5 公分處

- 24 想要增加光學顯微鏡的鑑別度，考量雷利準則 (Rayleigh criterion)，下列何者是可行的方法？
 (A)在樣品上加磁場 (B)增加照射光的強度
 (C)將鏡筒內的空氣抽出 (D)將照射光由紅光換成藍光
- 25 如下圖所示的壓力計，其兩臂管徑相同且端點皆為開放管徑。試問液體平衡時，油的密度是多少 (kg/m^3)？



- (A) 400 (B) 600 (C) 200 (D) 800
- 26 下列那一個物質的原子有最大的氧化態？
 (A) MgS (B) NH_4I (C) H_2SO_4 (D) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 27 A^- 是一個弱鹼。下列那一個平衡式代表 HA 的平衡常數 K_a ？
 (A) $\text{HA}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ (B) $\text{HA}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$
 (C) $\text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HA}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (D) $\text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HA}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- 28 原子核只占原子中的很小空間，這是如何知道的？
 (A)用 X 光對金屬得到繞射圖
 (B)用 X 光照射在正負電極間看細小油滴的移動速度
 (C)用 α 粒子束打到金片看粒子的散射情形
 (D)用陰極射線管看改變電場或磁場對電子束的偏移情形
- 29 下列關於鍵結之敘述，何者錯誤？
 (A) SO_3 有三個 sp^2 的混成軌域 (B) CO_2 的鍵結是成一直線的
 (C) BeCl_2 有 16 個價電子 (D) O_2 的電子組態是 $(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi_{2p}^*)^4$
- 30 下列的標準還原電位之敘述，何者錯誤？
 $\text{AuCl}_4^- + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au} + 4\text{Cl}^- \quad E^\circ = 0.99 \text{ V}$
 $\text{AuBr}_4^- + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au} + 4\text{Br}^- \quad E^\circ = 0.86 \text{ V}$
 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad E^\circ = 0.80 \text{ V}$
 $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li} \quad E^\circ = -3.05 \text{ V}$
 $\text{dehydroascorbic acid} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{ascorbic acid} \quad E^\circ = 0.06 \text{ V}$
 (A)可用維他命 C (ascorbic acid) 來生成金奈米粒子
 (B)使用不同金試劑會使得形成金粒子時的電位差有所改變
 (C)鋰離子電池會有很大的電壓
 (D)可先形成銀奈米粒子，再於其外面包一層金殼以獲得核殼結構
- 31 下列那個離子可形成高自旋和低自旋的錯離子？
 (A) Cu^+ (B) Zn^{2+} (C) Cr^{2+} (D) Cr^{3+}
- 32 下列那個不是溶液的依數性質？
 (A)水溶液中的反應速度隨溫度上升而增加
 (B)將溶質加進溶劑中時其蒸氣壓會下降
 (C)增加更多溶質後溶液的滲透壓會增加
 (D)將溶質添加到溶劑中後溶液的凝固溫度會降低
- 33 下列敘述，何者錯誤？
 (A)對純矽摻雜磷離子可得到 n 型半導體
 (B)將 p 型與 n 型半導體連結形成迴路並施加足夠電壓可成為發光二極體
 (C)半導體的導電性都是介於導體和絕緣體之間
 (D) InN 的能隙較 GaN 的能隙小

- 34 下列關於熵或熱力學之敘述，何者錯誤？
 (A)當氯化鈉加到水中會改變水分子的整體運動情形
 (B)將奈米粒子與足夠多的界面活性劑加在水裡會使其聚集，所以此系統的整體熵變化應是下降的
 (C)水蒸發是一個熵上升的過程
 (D)離子沉澱反應的發生主要是來自於晶格能的大幅下降
- 35 當 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 反應式平衡後，電子轉移的數目是多少？
 (A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4
- 36 下列關於鍵結的認知，何者錯誤？
 (A)冰裡的水分子是經由氫鍵連結 (B)水分子與鈉離子的作用力是取向力
 (C)正戊烷分子間的作用力是分散力 (D)矽晶體的原子是由金屬鍵連結
- 37 下列關於反應動力學之敘述，何者錯誤？
 (A)一級反應可從 $\ln[\text{A}]_t$ 對時間作圖來確定
 (B)如反應不是超快，可隨反應進行收集光譜圖以得知吸收光譜的變化
 (C)反應的中間態結構通常可從實驗中得知
 (D)有不同溫度下的速率常數 k 就可得出活化能
- 38 有一學生取了 9.60 M 的硫酸溶液 20.0 mL，請問需要加入多少水稀釋才能形成 0.480 M 的硫酸溶液？（假定體積是相加的）
 (A) 400 mL (B) 120 mL (C) 240 mL (D) 380 mL
- 39 已知在定溫度條件下，反應 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$ 的平衡常數為 4.0，則反應 $\text{HBr}(\text{g}) \rightleftharpoons (1/2)\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{Br}_2(\text{g})$ 的平衡常數可表示為何？
 (A) 2.0 (B) 0.5 (C) 16 (D) 4.0
- 40 為了要增大下列反應的平衡常數值(K)，可採用下列那個方法達成？
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H < 0$
 (A)提高氫氣和氧氣的濃度 (B)下降反應溫度
 (C)增加反應系統的壓力 (D)提高反應溫度
- 41 某特定化學反應的速率表達式為 $\text{Rate} = k[\text{A}][\text{B}]^3$ 。如果在相同的反應物 A 的初始濃度下，反應物 B 的初始濃度從 0.2 M 增至 0.6 M，則初始速率會增為多少倍？
 (A) 3 倍 (B) 6 倍 (C) 9 倍 (D) 27 倍
- 42 如果 $2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$ 分解反應是二級反應，下列那項作圖會產生線性圖？
 (A) $\ln[\text{HBr}]$ 對 時間 (B) $1/[\text{HBr}]$ 對 時間 (C) $[\text{HBr}]$ 對 時間 (D) $[\text{HBr}]^2$ 對 時間
- 43 有一核分裂反應的半衰期 ($t_{1/2}$) 是定值，請問該核分裂反應的反應級次應是多少？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- 44 鐵元素在標準狀態下的生成焓 (ΔH_f°) 為何？
 (A)氧化鐵與碳反應的焓 (B)鐵與氧氣反應的焓
 (C)由其熔點決定 (D) 0
- 45 1.0 莫耳的氧氣理想氣體在 600 K 等溫條件下，從 4.0 atm 可逆壓縮至 8.0 atm。請計算此過程的亂度變化 (ΔS) 值？（氣體常數 $R: 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ）
 (A) -4.16 J/K (B) +16.6 J/K (C) -33.2 J/K (D) -5.76 J/K
- 46 在 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的反應中，有 a 個電子轉移；在 $\text{Cr}(\text{s}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的反應中，有 b 個電子轉移，請計算出 $a + b = ?$
 (A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 18
- 47 在主量子數 $n = 4$ 的所有軌域中可以容納 X 個電子，在主量子數 $n = 3$ ，角量子數 $l = 1$ 的所有軌域中可以容納 Y 個電子，請問 $X + Y$ 值是多少？
 (A) 4 (B) 22 (C) 38 (D) 42
- 48 一個氮原子含有 7 個電子，氮原子在基態中有多少個未成對電子？
 (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7
- 49 下列那一個化學鍵的極性最小？
 (A) C-F (B) H-Cl (C) H-O (D) H-C
- 50 請計算 CO_3^{2-} 和 NO_3^- 兩個離子總共有多少個路易士 (Lewis) 結構？
 (A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 6