

111 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、民間之公證人考試試題

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

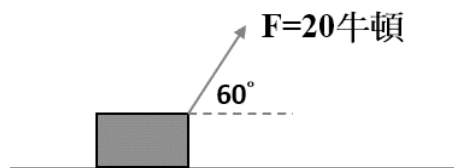
座號：_____

※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。

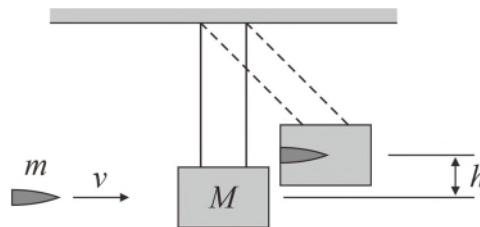
(二)本科目共50題，每題2分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

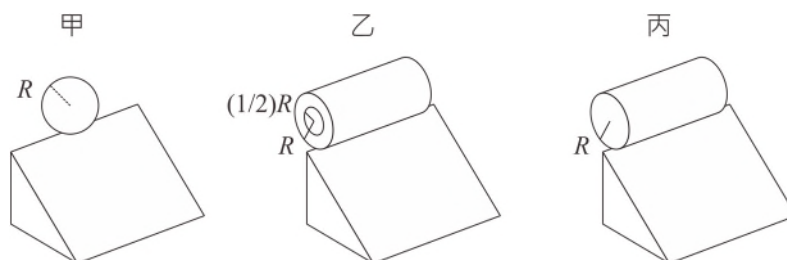
- 1 如下圖，在無摩擦力的水平面上，有一質量 5 公斤的靜止物體，受到一與水平成 60° 仰角的拉力作用，拉力大小為 20 牛頓，求物體在受力 6 秒後此物體的速度大小為何？



- (A) 10.5 公尺/秒 (B) 12.0 公尺/秒 (C) 20.8 公尺/秒 (D) 24.0 公尺/秒
- 2 一短跑選手以等速率 10 m/s 在半徑 20 m 的圓形彎道上跑時，其向心加速度大小多少？
(A) 0.5 m/s^2 (B) 2 m/s^2 (C) 5 m/s^2 (D) 10 m/s^2
- 3 如下圖，有一木塊靜止懸掛於天花板下，質量為 M 。有一子彈以速度 v 入射木塊之中，嵌入木塊之中，並使木塊與子彈整體最高提升高度達到 h 。假設子彈質量為 m ，求子彈原速度 v 。(註：重力加速度為 g 。)

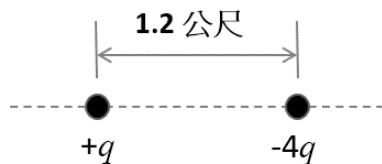


- (A) $v = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gh}$ (B) $v = \sqrt{\left(\frac{m+M}{m}\right) \cdot 2gh}$ (C) $v = \frac{m+M}{m} \sqrt{gh}$ (D) $v = \sqrt{\left(\frac{m+M}{m}\right) \cdot gh}$
- 4 有一質量為 140 公斤的平底船，其長為 12 公尺，此船靜止於水中而船尾靠岸，有一質量為 60 公斤的人立於船頭，設船的質量均勻分布，且水面的阻力不計，當此人由船頭走至船尾時，試求船尾將離岸多少公尺？
(A) 0 公尺 (B) 1.8 公尺 (C) 3.6 公尺 (D) 4.8 公尺
- 5 如下圖，使用三種不同材料做成甲、乙、丙三個物體，三者有相同質量 M 。其中甲為實心圓球，半徑 R ；乙為空心圓柱，外徑 R ，內徑 $(1/2)R$ ；丙為實心圓柱，半徑 R 。三者由相同斜面高度處，從靜止狀態出發，以純滾動方式滾下，則三者到達底部的時間，由先至後的順序為何？

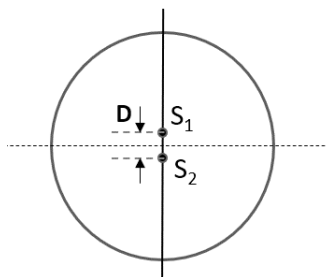


- (A) 甲 → 丙 → 乙 (B) 丙 → 甲 → 乙 (C) 乙 → 丙 → 甲 (D) 甲 → 乙 → 丙

- 6 如圖所示，兩電荷相距 1.2 公尺，其帶電量分別為 $+q$ 和 $-4q$ ，在其連接線上，試求電位為零之位置？

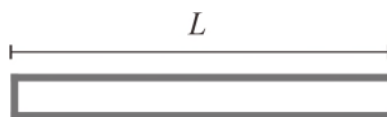


- (A) 位於 $+q$ 右邊 0.96 公尺處 (B) 位於 $+q$ 右邊 0.8 公尺處
(C) 位於 $+q$ 右邊 0.4 公尺處 (D) 位於 $+q$ 右邊 0.24 公尺處
- 7 若將 40 庫倫的電荷從 a 點傳輸到 b 點需要外力作正功 500 焦耳，試問這兩點之電位差 $V_a - V_b$ 是多少：
(A) -12.5 伏特 (B) +12.5 伏特 (C) -25 伏特 (D) +25 伏特
- 8 考慮一個帶電粒子在均勻磁場中做等速圓周運動，其速度方向垂直於磁場，速度大小維持固定，軌跡是一個圓形。如果將磁場強度加倍，則下列敘述何者正確？
(A) 粒子進行圓周運動的繞行週期會加倍 (B) 粒子運動的軌道半徑會加倍
(C) 粒子運動的動能會加倍 (D) 粒子所受到的加速度會加倍
- 9 考慮一個無窮長的螺線管，其圓形截面的半徑為 R ，螺線管上線圈的電流隨時間增加，使得螺線管內部的磁場 B 也隨時間增加，其關係式為： $B(t) = bt$ ，其中 b 是一個常數， t 是時間。請問在螺線管外部，離螺線管中心距離為 r 之處，所感應出來的電場大小為何？
(A) $E = \frac{R^2 b}{2r}$ (B) $E = \frac{Rb}{\pi r^2}$ (C) $E = \frac{Rb}{2r^2}$ (D) $E = \frac{\pi R^2 b}{2r}$
- 10 考慮一個內含空腔的導體，假設導體本身原先帶有電荷 Q ，現在於空腔內再放置一個點電荷 Q （此電荷不與導體接觸），當達到靜電平衡時，請問導體外部表面上一共有多少電荷？
(A) $-Q$ (B) 0 (C) $+Q$ (D) $+2Q$
- 11 某人正在使用耳機聽搖滾樂，耳朵接受到的音量是 100 分貝，由於聲音太大，他將耳機的輸出功率調低至原來的 $1/100$ 。請問此時他的耳朵所接收到的音量是多少？
(A) 90 分貝 (B) 80 分貝 (C) 10 分貝 (D) 1 分貝
- 12 設有甲、乙兩車，其喇叭所發出的頻率均為 1000 Hz，並設空氣中的聲速為 340 m/s，若乙車以 20 m/s 的速率前進，甲車以 30 m/s 的速率在後面追趕，若甲車按喇叭，則乙車內的乘客所聽到的喇叭聲頻率為多少？
(A) 1161 Hz (B) 1032 Hz (C) 1028 Hz (D) 969 Hz
- 13 考慮一根弦樂器的弦，假設其原本音高為中央 A（440 Hz），請問以下那一種方式，能將音高提升為高音 A（880 Hz）？
(A) 將弦繃緊的拉力增加為原本的 2 倍 (B) 將弦的質量密度增加為原本的 2 倍
(C) 將弦繃緊的拉力增加為原本的 4 倍 (D) 將弦的質量密度增加為原本的 4 倍
- 14 如下圖，有兩個點聲源 S_1 與 S_2 ，兩聲源發出之聲波完全同相且分開距離為 $D = 1.5\lambda$ ， λ 為兩聲源發出之聲波波長，以兩聲源連線之中點為圓心，以大於 D 的距離為半徑畫一圓如圖，試問在此圓上共有幾個點（位置）可以接收到完全建設性干涉的聲波？

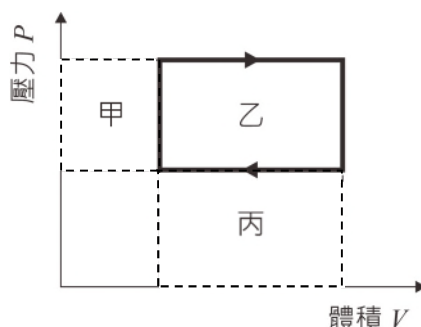


- (A) 12 個點 (B) 10 個點 (C) 8 個點 (D) 6 個點

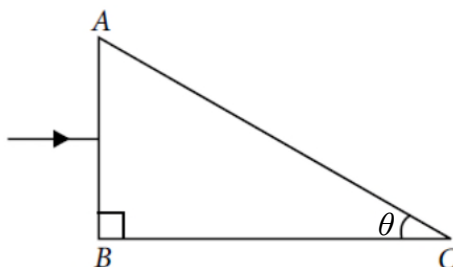
- 15 敲擊樂器木琴的共鳴管，如下圖所示，是支一端封閉、另一端開口的圓形管子。假設其長度為 L ，則下列那一種聲波波長可以在此共鳴管中發生共振？



- (A) 波長 = $(4/5)L$ (B) 波長 = L (C) 波長 = $(6/5)L$ (D) 波長 = $(7/5)L$
- 16 將質量 2 公斤、溫度攝氏 80 度的鉛塊放入一個水桶中，桶中原裝有質量 10 公斤、溫度攝氏 20 度的純水。假設熱量沒有散失，鉛的比熱為 $900 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，水的比熱為 $4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ 。請問平衡溫度是多少度？
(A) 攝氏 26.7 度 (B) 攝氏 24.6 度 (C) 攝氏 22.5 度 (D) 攝氏 20.4 度
- 17 氫與氧的分子量分別為 2 與 32，當溫度相同時，求氫分子的方均根速率為氧分子的多少倍？
(A) $1/4$ 倍 (B) $1/16$ 倍 (C) 4 倍 (D) 16 倍
- 18 對於一個理想氣體系統，根據熱力學第一定律，以下那一個過程會維持其系統內能 (internal energy) 不變？
(A) 絕熱膨脹過程 (B) 等溫壓縮過程 (C) 定壓膨脹過程 (D) 等體積升溫過程
- 19 有一氣體系統在一熱力過程中吸收了 200 焦耳的熱量，同時對外作了 300 焦耳的功，請問其內能改變了多少焦耳？
(A) 減少 100 焦耳 (B) 增加 100 焦耳 (C) 增加 500 焦耳 (D) 減少 500 焦耳
- 20 考慮一個循環運行的熱力學系統，由理想氣體構成，其循環過程的「壓力 (P) - 體積 (V)」關係圖如下。請問本系統每循環一次，對外做功的大小，相等於圖中那個區域的面積？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 乙 + 丙
- 21 如下圖，將一透明三稜鏡（折射率 2.66）浸入水（折射率 1.33）中，一光束垂直入射三稜鏡 AB 面，試問夾角 θ 最大不可超過幾度，始可造成入射光在 AC 面全反射？



- (A) 60° (B) 45° (C) 30° (D) 15°
- 22 一道光的功率之定義是單位時間通過的能量，一道光的強度之定義是單位時間、單位面積通過的能量。考慮一道雷射光束，以透鏡聚焦為一個小點，請問在聚焦前後，其功率與強度有什麼變化？
(A) 功率不變，強度增加 (B) 功率增加，強度不變
(C) 功率與強度都增加 (D) 功率與強度都不變
- 23 一入射光入射一平面鏡造成反射，在入射光方向不變的情況下，如果反射面轉動 20° 角，請問反射線轉動幾度角？
(A) 10° (B) 20° (C) 40° (D) 60°

24 請問下列那一個實驗展示了光的波動性質：

- (A) 光電效應 (B) 光的康普頓散射效應
(C) 楊氏雙狹縫干涉實驗 (D) 伽瑪 (gamma) 射線產生正負電子對

25 在山區道路上，因彎道多，死角也多，政府會架設凸面反射鏡，讓駕駛可以看到對面車道的車輛，以增進行車安全。請問此類凸面反射鏡所成的像，是那一種影像？

- (A) 正立放大實像 (B) 正立縮小實像 (C) 正立放大虛像 (D) 正立縮小虛像

26 有一化學反應，其反應式為 $\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$ (尚未平衡)，且知其反應動力學的起始速率實驗數據如下表所示，則此反應的反應速率式為何？

$[\text{NO}]_0 (M)$	$[\text{O}_2]_0 (M)$	起始速率
1×10^{18}	1×10^{18}	2.0×10^{16}
2×10^{18}	1×10^{18}	8.0×10^{16}
3×10^{18}	1×10^{18}	18.0×10^{16}
1×10^{18}	2×10^{18}	4.0×10^{16}

- (A) $k[\text{NO}]^2$ (B) $k[\text{NO}][\text{O}_2]$ (C) $k[\text{NO}][\text{O}_2]^2$ (D) $k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

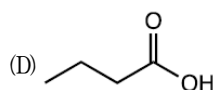
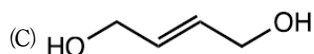
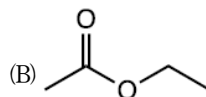
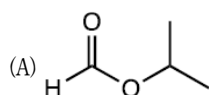
27 定溫下， $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ (無色) $\rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ (紅棕) $\Delta H > 0$ ，化學反應已達到平衡，則下列各項敘述中，何者正確？

- (A) 增加系統的體積反應向左移動，系統的顏色會變淺
(B) 當體積維持不變時，加熱可使系統顏色變深
(C) 加壓後，反應向右移動，系統的顏色會變深
(D) 溫度下降時，其平衡常數增加

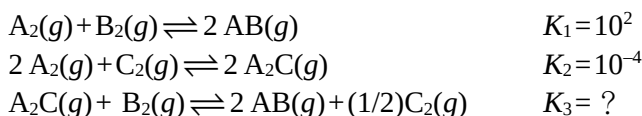
28 波長 280 nm 之紫外光與波長 420 nm 之紫光，其光子所具有 $E_{\text{紫外光}} : E_{\text{紫光}}$ 能量之比值為何？

- (A) 9 : 4 (B) 2 : 3 (C) 3 : 2 (D) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$

29 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ 的那個異構物在水中的溶解度最大？



30 試由下列平衡反應及其相對應平衡常數求出 K_3 為何？



- (A) 10^{-4} (B) 10^{-2} (C) 10^4 (D) 10^6

31 在實驗室中若需要以 0.10 M HCl 水溶液滴定某未知濃度的氨水時，使用下列何種指示劑最合適？(氨水 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)

指示劑	pH 變色範圍	呈色
甲基紫	0 → 2	紅 → 藍
甲基紅	4 → 6	紅 → 黃
甲酚紅	7 → 9	黃 → 紫
酚酞	8 → 10	無色 → 粉紅

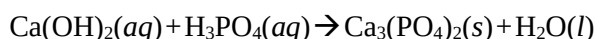
- (A) 甲基紫 (B) 甲基紅 (C) 甲酚紅 (D) 酚酞

- 32 當液體 A 與 B 混合形成理想溶液，下列關於此溶液之敘述何者錯誤？
 (A) 因此溶液之蒸氣壓符合拉午耳定律
 (B) A-B 間引力等於 A-A 或 B-B 單獨存在之引力
 (C) 混合體積具有加成性
 (D) 溶液形成時，可能吸熱或放熱
- 33 在室溫下，下列三種化合物之溶度積 (K_{sp}) 分別為 AB ($K_{sp}=4.0\times 10^{-8}$)， AB_2 ($K_{sp}=3.2\times 10^{-14}$)， A_3B ($K_{sp}=2.7\times 10^{-15}$)。這些化合物在此溫度下，在水中的溶解度 (mol/L) 順序為何？
 (A) $AB>A_3B>AB_2$ (B) $AB>AB_2>A_3B$ (C) $A_3B>AB_2>AB$ (D) $AB_2>A_3B>AB$
- 34 下表為 298 K 時幾種反應之標準還原電位，則相同溫度下，電池 $Co(s)|Co^{2+}(aq)(1\ M)||Ag^+(aq)(1\ M)|Ag(s)$ 之電動勢為何？

Reaction	E° (volts)
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	-2.71
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	-1.66
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0.44
$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$	-0.28
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36
$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$	+2.87

- (A) 1.08 V (B) 1.88 V (C) -1.08 V (D) -0.52 V
- 35 市售濃硫酸 (H_2SO_4) 的重量百分比濃度為 98%，比重為 1.84，若要配製 1.0 升的 2.0 M 硫酸水溶液，需要取多少毫升的濃硫酸？(硫酸分子量=98.0)
 (A) 23.5 (B) 53.3 (C) 54.4 (D) 108.7
- 36 乙醇可藉由生物發酵作用來製備。若葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 經過酵母菌發酵時會產生乙醇及二氧化碳。已知相關分子的莫耳生成熱 (kJ/mol) 分別為二氧化碳：-393.5、乙醇：-277.7、葡萄糖：-1260、水：-285.8，則發酵 1 莫耳葡萄糖的反應熱為多少 kJ？
 (A) -82.4 (B) -368.2 (C) -1368 (D) -2820
- 37 由元素分析實驗結果得知，某一有機化合物含有碳、氫、氧三種元素，其重量百分比分別為 37.5%、12.5%、50.0%，下列何者是該化合物可能的化學式？(原子量：氫=1.0；碳=12.0；氧=16.0)
 (A) CH_2O (B) CH_4O (C) CH_2O_2 (D) C_3HO_4
- 38 下列各選項的 N-O 鍵結，何者鍵長最短？
 (A) NO_3^- (B) NO^+ (C) NO_2^- (D) N_2O
- 39 將氯化鉀 (KCl) 水溶液與硝酸鈉水溶液 ($NaNO_3$) 互相混合，請問混合後是否會產生沉澱物？若有沉澱物產生，該沉澱物為何？
 (A) 不會有沉澱物產生 (B) 會有沉澱物產生，沉澱物是 $NaNO_3$
 (C) 會有沉澱物產生，沉澱物是 KNO_3 (D) 會有沉澱物產生，沉澱物是 $NaCl$
- 40 下列那一個化合物內含有離子鍵結 (ionic bond)？
 (A) H_2 (B) $NaCl$ (C) CCl_4 (D) SO_2

- 41 將下列化學反應式進行平衡，請問當各個反應物與產物的反應平衡係數皆為最小整數時，水（ H_2O ）的平衡係數（coefficient in the balance equation）為何？



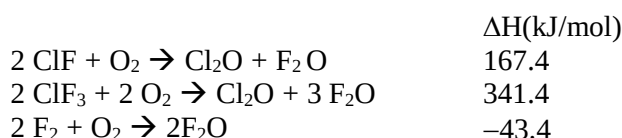
- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

- 42 下列原子間若形成鍵結，請將鍵結的極性（polar）由弱排到強：

Si-Cl、P-Cl、Mg-Cl、S-Cl

- (A) S-Cl < P-Cl < Mg-Cl < Si-Cl (B) P-Cl < S-Cl < Si-Cl < Mg-Cl
(C) S-Cl < P-Cl < Si-Cl < Mg-Cl (D) Mg-Cl < Si-Cl < P-Cl < S-Cl

- 43 如果已知下列三個反應前後的焓變化（enthalpy change）：



請問 $\text{ClF}_3 \rightarrow \text{ClF} + \text{F}_2$ 這個反應的焓變化為何？

- (A)+552.2 kJ/mol (B)+456.4 kJ/mol (C)+130.6 kJ/mol (D)+108.7 kJ/mol

- 44 假設有一個平衡反應 $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{X}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{X}(\text{g})$ ，在已經達到平衡的情況下，突然增加反應環境的壓力。請問增加壓力後再一次達到平衡時，與前一次平衡時相比，會有什麼改變？

- (A) 僅 H_2X 的數量增加 (B) 僅 H_2 與 X_2 的數量增加
(C) H_2 、 X_2 與 H_2X 的數量皆增加 (D) H_2 、 X_2 與 H_2X 的數量皆下降

- 45 S 在 Li_2SO_3 中的氧化態（oxidation state）為何？

- (A)+4 (B)+3 (C)+2 (D)+1

- 46 下列何種化學反應牽涉到電子的轉移（transfer of electrons）？

- (A) 沉澱（precipitation）反應 (B) 酸鹼（acid-base）中和反應
(C) 氧化還原（oxidation-reduction）反應 (D) 置換（displacement）反應

- 47 在下列反應中 $\text{TiCl}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{TiO}_2(\text{s}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g})$ ，那一個物質是被氧化（be oxidized）？

- (A) Ti (B) Cl (C) O_2 (D) TiO_2

- 48 在 $2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Cl}^-$ 這個氧化還原反應中，下列何者為正確的半反應（half-reactions）？

- ① $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$
② $\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{e}^-$
③ $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}^- + 2 \text{e}^-$
④ $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$
⑤ $\text{Fe}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

- (A) ①與④ (B) ①與⑤ (C) ②與④ (D) ③與④

- 49 請問在一個 $^{204}_{80}\text{Hg}$ 原子（atom）中，含有幾個中子（neutron）？

- (A) 80 (B) 124 (C) 204 (D) 284

- 50 已知化合物 A 是種飽和的碳氫化合物，若有 10 升容器內裝有 215°C 、0.20 大氣壓的化合物 A 氣體，氣體的重量為 2.20 克，下列敘述何者正確？（原子量：氫=1.0，碳=12.0）

- (A) 化合物 A 的分子量為 88.0 g/mol
(B) 化合物 A 的化學式為 C_4H_{10}
(C) 在充足的氧氣存在下，將 10 升的上述化合物 A 氣體完全燃燒，產生 0.15 莫耳的 CO_2
(D) 在充足的氧氣存在下，將 10 升的上述化合物 A 氣體完全燃燒，產生 0.30 莫耳的 H_2O