106 年專門職業及技術人員高等考試
會計師、不動產估價師、專利師考試試題

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：㈠本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
㈡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。
㈢可以使用電子計算器。

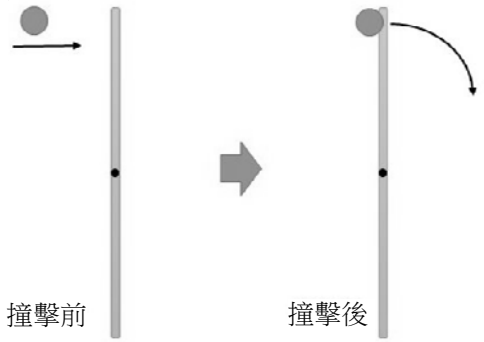
1 一維向量以正負表示方向，令鉛直向下為正，向上為負。假設鉛直墜落物所受空氣阻力之大小正比於其速率，墜落高度足夠達到終端速度，則有關自由墜落物體之加速度，下列敘述，何者為正確？
(A)最初為 0，持續加大　(B)最初為正，逐漸減小，最後為負
(C)最初為正，逐漸減小，最後為 0　(D)最初為 0，先增再減，最後回到 0

2 一物體在水平面上滑行，所受總力為一定值阻力，減速停止前共滑行 10 公尺，耗時 10 秒，則：
(A)前 5 公尺與後 5 公尺損失的動能相等　(B)前 5 秒與後 5 秒損失的動能相等
(C)前 5 秒與後 5 秒所滑行的距離相等　(D)摩擦力作功的功率保持不變

3 兩個質點的系統，在其質量中心座標系中，兩個質點的：
(A)動量大小相等，方向相同　(B)動量大小相等，方向相反
(C)角動量大小相等，方向相反　(D)動能相等

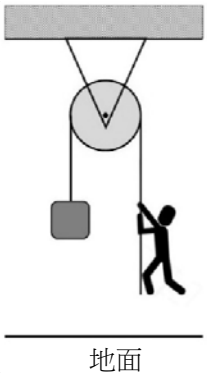
4 本題選項中的「力」指在慣性系中能使質點加速的實際的力，而非慣性力。座標系 S 中質點 A 靜止而質點 B 做等速度運動，則以下何者為可能狀況？
(A)S 為慣性系，A 不受力而 B 受力不為 0　(B)S 非慣性系，A 不受力而 B 受力不為 0
(C)S 非慣性系，A 及 B 受力均不為 0　(D)S 非慣性系，A 及 B 均不受力

5 一木棒中心固定於桌面，其中心為轉軸可自由旋轉，桌面及轉軸皆無摩擦力。一小球以初速 V 撞擊木棒的一端，撞擊後黏住和木棒一起旋轉。則撞擊前後那一項物理量守恆？



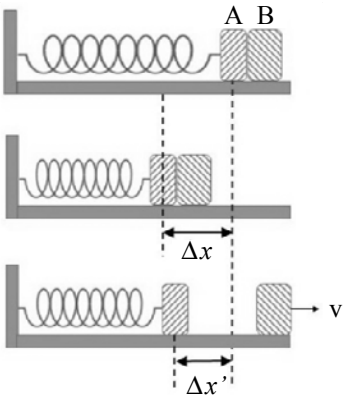
(A)木棒和小球的總力學能　(B)木棒及小球的動量和
(C)對木棒中心的角動量　(D)小球的動能

6 圖中人體重 40 公斤，物體重 60 公斤，兩者以繩索和滑輪連接。人應該做何種運動可使物體保持靜止？（g 為重力加速度）



(A)向上攀爬，做 1/2 g 等加速度運動　(B)向上攀爬，做 1/3 g 等加速度運動
(C)向上攀爬，做 2/3 g 等加速度運動　(D)向下滑落，做 1/3 g 等加速度運動

7 彈簧一端固定於牆壁，另一端連結木塊 A。木塊 B 緊靠木塊 A，彈簧於平衡狀態放置於無摩擦力之桌面。B 質量為 A 的兩倍($M_B = 2\ M_A$)。此時以外力壓縮彈簧使其產生形變量Δx，之後移除外力。兩木塊再度抵達平衡位置後，B 向右等速滑行，A 則作簡諧運動。則木塊 A 進行簡諧運動時，距平衡點的最大位移量$\Delta x' =$？



(A) $\Delta x/\sqrt{2}$　(B) $\Delta x/\sqrt{3}$　(C) Δx　(D) $\sqrt{2}\cdot\Delta x$

8 消防隊員手持噴水槍進行救火，水管截面積 10 cm^2，水噴出流量為 3 kg/sec。為保持水管固定不動，消防隊員至少必須出力多少才能握緊噴水槍？

(A)3 N　(B)30 N　(C)9 N　(D)1 N

9 若分別以定溫、定壓及絕熱 3 種可逆過程，將一定初態的氣體壓縮，使體積減半，過程中未發生相變，則所需功的大小為：

(A)定溫過程最大　(B)定壓過程最大　(C)絕熱過程最大　(D)3 種過程都相等

10 工作於 270 K 與 300 K 間的卡諾熱機，效率為 10%；若將此熱機逆轉做為冰箱的壓縮機，則每 1 焦耳的功可由冰箱內抽出多少焦耳的熱？

(A)0.1　(B)0.9　(C)9　(D)10

11 當分子大小不可忽略時，理想氣體方程式可改寫成：$P(V - b) = nRT$，其中 b 為常數。則此氣體莫爾定壓比熱和定容比熱之差($C_P - C_V$)為？

(A)R　(B)$R(1 - b/V)$　(C)$R(1 + b/V)$　(D)$R - Pb/T$

12 以下和熱力學相關的敘述何者正確？

(A)在一大氣壓下，將 0℃的冰加入熱量 Q 使其融化為 0℃的水，在此過程中其體積變小。則可推論其內能變化，$\Delta E_{int} = E_{int}$(水) $- E_{int}$(冰)，和 Q 的關係為 $\Delta E_{int} < Q$

(B)真實氣體在高壓高溫的環境中較接近理想氣體

(C)從天文觀測結果得知宇宙正在膨脹中，由於宇宙為一孤立系統與外界無熱交換，因此宇宙在膨脹過程中總熵（entropy）不變

(D)在相同溫度下一莫耳的氫分子（H_2 是雙原子分子）比一莫耳的氦原子（He 是單原子分子）擁有更多的動能（包括移動、轉動及震動動能）

13 絃兩端固定，若將張力調高，假設長度及密度不變，則：

(A)波速不變，頻率及波長改變　(B)頻率不變，波速及波長改變

(C)波長不變，頻率及波速改變　(D)波速、頻率及波長都改變

14 室內與室外聲波強度級分別為 60 dB 及 100 dB，則其強度比為 1 比？

(A)40　(B)100　(C)400　(D)10000

15 在正交右手系座標中，x-軸上有一載流銅線，電流向正 x 方向，另有磁場向正 y 方向，則霍爾（Hall）電壓之極性，由負到正，為那一方向？

(A)負 x 方向　(B)負 y 方向　(C)負 z 方向　(D)正 z 方向

16 若用 220 V 電壓通過電阻 R 做為電熱器，功率為 4 kW，則 500 W 的電熱器可以用以下何種方式得到？

(A)220 V 電壓通過 2 個電阻 R 的串聯　(B)110 V 電壓通過 2 個電阻 R 的串聯

(C)110 V 電壓通過 2 個電阻 R 的並聯　(D)220 V 電壓通過 4 個電阻 R 的串聯

17 一線圈在均勻磁場中以固定角速度 ω 旋轉，在線圈上產生交流電動勢 $\varepsilon = A \sin \omega t$，若將轉速倍增為 2ω，其他條件不變，則感應電動勢的振幅變成：

(A)8A　(B)4A　(C)2A　(D)A

18 平行板電容兩極接電位差 V，充電量 Q，儲存能量 U，兩極間電場強度 E，C = Q/V；若在兩極間充滿介電常數 K 的絕緣體，則以下何者錯誤？

(A)電容值增大為 KC　(B)充電量增大為 KQ

(C)儲存能量增大為 KU　(D)電場強度增大為 KE

19 以下對於電磁效應的說明何者正確？

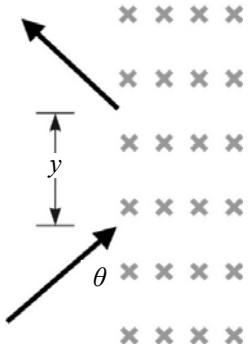
(A)在電磁波傳遞的過程中，儲存在電場中的能量大於存在磁場中的能量

(B)一帶電粒子經過一個磁場不為零的區域有可能不受力

(C)由法拉第效應產生的感應電場為一保守場（conservative field）

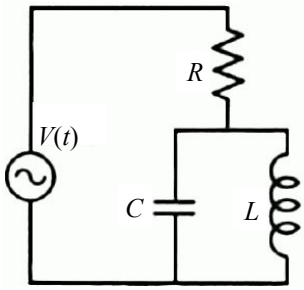
(D)冷次定律（Lenz's law）可以說明物質的順磁性（paramagnetism）

20 一質子（質量 $= 1.67 \times 10^{-27}$ kg，電荷 $= 1.6 \times 10^{-19}$ C）以速度 10^7 m/s 射入一均勻磁場之長方形區域，磁場大小 $B = 1$ Tesla。質子速度方向和磁場邊界夾角 $\theta = 45°$。當質子離開磁力區時其位置與入射點距離為何？(y = ？)



(A)0.35 m (B)0.28 m (C)0.20 m (D)0.15 m

21 一電容及一電感並聯後和一電阻串聯，然後接上一個交流電壓源。電壓源提供電壓 $V(t) = V_0 \sin(\omega t)$。其中 V_0 =100 Volt，$\omega = 1000$ rad/s，$R = 5\ \Omega$，$L = 20$ mH，$C = 100\ \mu$F。若流經電壓源的電流可以描述為 $I(t) = I_0 \sin(\omega t + \phi)$，則其電流振幅 I_0 = ？



(A)20 A (B)8.9 A (C)6.7 A (D)3.3 A

22 視力問題中的「近視」是：

(A)近視點（near point，又稱近點）太近，需用凹透鏡矯正

(B)近視點太遠，需用凸透鏡矯正

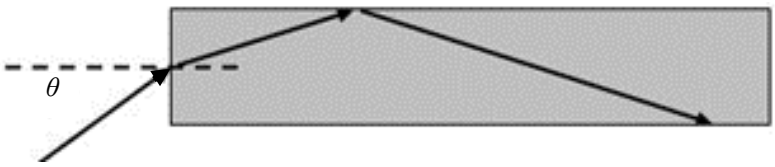
(C)遠視點（far point，又稱遠點）太遠，需用凸透鏡矯正

(D)遠視點太近，需用凹透鏡矯正

23 在日光下，下列現象或物體呈現彩色，其光學原理與另 3 項最不相同的是：

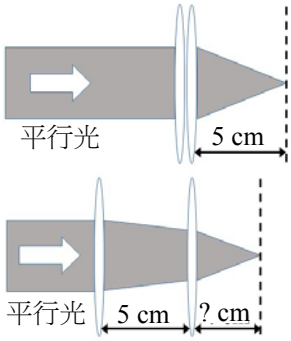
(A)彩虹 (B)肥皂泡 (C)光碟片 (D)浮在水面上的油膜

24 光纖折射率 $n = 1.15$，其入射端橫截面與光纖長度方向垂直。入射光由空氣中射入，則入射角最大為幾度可確保光能在光纖中進行全反射而傳遞？



(A)$\sin^{-1}(0.57) \approx 35°$ (B)$\sin^{-1}(0.66) \approx 42°$ (C)$\sin^{-1}(0.75) \approx 49°$ (D)$\sin^{-1}(0.91) \approx 65°$

25 變焦透鏡由多個透鏡組成。如圖所示，兩相同的凸透鏡緊靠一起，平行光入射後聚焦在第二面透鏡後方 5 cm 處。今將第一面透鏡往前移動 5 cm，則新的聚焦點位於第二面透鏡後方多遠處？



(A)3.3 cm (B)2.5 cm (C)2 cm (D)7.5 cm

26 下列那一個分子具有偶極矩（dipole moment）？
(A)BCl_3 (B)CF_4 (C)CO_2 (D)SO_2

27 下列原子半徑大小的順序，何者正確？
(A)P > S > C > N (B)S > P > N > C (C)P > S > N > C (D)C > N > P > S

28 某一個雙原子分子的電子組態為$(\sigma_{1s})^2(\sigma^*_{1s})^2(\sigma_{2s})^2(\sigma^*_{2s})^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi^*_{2p})^1$，則其鍵級（bond order）為多少？
(A)3.5 (B)3 (C)2.5 (D)2

29 將一個 46.6 公克的金屬樣品加熱到 102.0℃，然後放進含有 120.0 公克水的卡計中（水的比熱為 4.18 J/g-℃），卡計初始溫度為 22.3℃，最後溫度為 25.5℃，則此金屬為下列何者？（假設釋出的熱量全部由卡計中的水吸收）
(A)鋁（比熱：0.89 J/g-℃） (B)鐵（比熱：0.45 J/g-℃）
(C)銅（比熱：0.20 J/g-℃） (D)鉛（比熱：0.14 J/g-℃）

30 在常壓下，已知下列液體的沸點，在室溫時何者的飽和蒸氣壓最高？
(A)水，100℃ (B)甲醇，65.0℃ (C)乙醚，34.5℃ (D)丙酮，56℃

31 有一水溶液，其每 100 公克溶液中含有 29.2 公克的硝酸鎂，溶液密度為 1.108 g/mL，則此水溶液中硝酸鎂的莫耳濃度為何？（$Mg(NO_3)_2$ = 148.33 g/mol）
(A)1.777 M (B)1.969 M (C)2.181 M (D)2.356 M

32 使用下列的 K_a 值來判斷鹼性的相對強度。下列何者為正確？
HOCl：$K_a = 3.5 \times 10^{-8}$；HF：$K_a = 7.2 \times 10^{-4}$；HCN：$K_a = 6.2 \times 10^{-10}$
(A)$CN^- > OCl^- > F^- > H_2O > Cl^-$ (B)$Cl^- > F^- > H_2O > OCl^- > CN^-$
(C)$CN^- > OCl^- > F^- > Cl^- > H_2O$ (D)$H_2O > CN^- > OCl^- > F^- > Cl^-$

33 亞硝酸 HNO_2 之 $K_a = 4.0 \times 10^{-4}$，則 0.500 M 亞硝酸水溶液的 pH 值為何？
(A)3.69 (B)3.40 (C)1.98 (D)1.85

34 下列那個鹽類在水中的溶解度最低？（*K*sp 值：$Ag_2S = 1.6 \times 10^{-49}$; $Bi_2S_3 = 1.1 \times 10^{-73}$; $CuS = 8.5 \times 10^{-45}$; $Mg(OH)_2 = 8.9 \times 10^{-12}$）
(A)Ag_2S (B)Bi_2S_3 (C)CuS (D)$Mg(OH)_2$

35 將反應式 $Cr_2O_7^{2-} + I_2 \leftrightarrows Cr^{3+} + IO_3^-$平衡後，$Cr_2O_7^{2-}$與 I_2 的係數比為何？
(A)5：3 (B)3：5 (C)2：1 (D)1：2

36 已知下列兩半反應之標準還原電位 E^o：$Zn^{2+} + 2e^- \leftrightarrows Zn$ 之 $E^o = -0.76$ V，$Fe^{2+} + 2e^- \leftrightarrows Fe$ 之 $E^o = -0.44$ V，則電池 $Zn(s) | Zn^{2+}(1.00\ M) \parallel Fe^{2+}(0.100\ M) | Fe(s)$的電池電位 E 為何？
(A)0.29 V (B)–0.35 V (C)0.32 V (D)–1.20 V

37 俗稱肥酸的 adipic acid 其組成元素的重量百分比為：C: 49.32%, O: 43.84%, H: 6.85%。請問下列何者是肥酸的正確化學實驗式？（原子量 C: 12 amu，O: 16 amu，H: 1 amu）
(A)$C_3H_5O_2$ (B)$C_3H_3O_4$ (C)$C_2H_1O_3$ (D)$C_2H_5O_4$

38 下列何者為氧化還原反應？

①$PCl_3 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$　③$CO_2 + 2LiOH \rightarrow Li_2CO_3 + H_2O$

②$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$　④$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$

(A)③　(B)④　(C)①②　(D)①②③

39 對原子內部 4*f* 軌域的電子而言，下列選項中，何者是可能存在的四個量子數組合？

(A)$n = 4, l = 4, m_l = -4, m_l = -\frac{1}{2}$　(B)$n = 4, l = 3, m_l = -3, m_l = +\frac{1}{2}$

(C)$n = 4, l = 3, m_l = +4, m_l = +\frac{1}{2}$　(D)$n = 4, l = 4, m_l = +3, m_l = -\frac{1}{2}$

40 由下列燃燒反應的反應熱(ΔH_1、ΔH_2)來計算 NO, NO_2 的生成焓(ΔH_f^o)。下列何者正確？（反應條件：溫度 298 K, 壓力 1 atm）

$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$　ΔH_1

$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$　ΔH_2

(A)ΔH_f^o for $NO_2(g) = \Delta H_2$　(B)ΔH_f^o for $NO(g) = \Delta H_1$

(C)$\Delta H_f^o = \Delta H_2 - \Delta H_1$　(D)ΔH_f^o for $NO_2(g) = \Delta H_2 + \frac{1}{2}\Delta H_1$

41 下列原子中何者擁有最大的第二游離能（second ionization energy）？

(A)Na　(B)Mg　(C)S　(D)Cl

42 冰在 1 atm 下的熔點是 0℃，下列何項敘述可正確說明此過程的熱力學現象？

$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$　$\Delta H = -6.01\ kJmol^{-1}, \Delta S = 22.01\ JK^{-1}mol^{-1}$

(A)$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$　$\Delta S < 0, \Delta S_{surr} < 0$　(B)$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$　$\Delta S > 0, \Delta S_{surr} > 0$

(C)$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$　$\Delta S = -\Delta S_{surr}$　(D)$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$　$\Delta G > 0$

43 根據價殼層電子對互斥理論（VSEPR）的分子結構規則，在下列三組化合物中挑選出每一組具有最大鍵角的分子：

(*i*)CH_4 和 NH_3　(*ii*)OF_2 和 CO_2　(*iii*)NH_3 和 BF_3

(A)(*i*)NH_3　(*ii*)OF_2　(*iii*)NH_3　(B)(*i*)CH_4　(*ii*)CO_2　(*iii*)NH_3

(C)(*i*)CH_4　(*ii*)CO_2　(*iii*)BF_3　(D)(*i*)NH_3　(*ii*)OF_2　(*iii*)BF_3

44 下列雙原子分子中何者具有逆磁性？

(A)B_2　(B)C_2　(C)O_2　(D)NO

45 由 J. J. Thomson 和 R. Millikan 的實驗及推導，可確認電子的質量大約是氫原子質量的多少倍？

(A)$\frac{1}{200000}$　(B)$\frac{1}{20000}$　(C)$\frac{1}{2000}$　(D)$\frac{1}{200}$

46 一個原子經過 β 衰變後，質子數，中子數，與質量數的變化為何？

(A)–1, +1, 0　(B)+2, –2, 0　(C)–2, –2, –4　(D)+1, –1, 0

47 鈷三價陽離子錯合物 *trans*-$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$的 UV-Vis 光譜顯示在可見光譜區域有一吸收峰在 680 nm。請問此錯合物的顏色為何？

(A)紅色　(B)黃色　(C)藍色　(D)綠色

48 有一個一級反應，在 23.5 秒(s)時反應完成了 40.0%，則此反應的速率常數為何？

(A)0.0390 s^{-1}　(B)0.0217 s^{-1}　(C)0.00944 s^{-1}　(D)3.13 s^{-1}

49 某一反應的$\Delta H^o = +20$ kJ，$\Delta S^o = +40$ J/K，則在標準狀態下此反應：

(A)在溫度低於 20 K 為自發　(B)在溫度高於 500 K 為自發

(C)溫度介於 20 K 和 500 K 為自發　(D)任何溫度下均為非自發

50 拉瓦節（Lavoisier）被稱為近代化學之父，他最重大的貢獻之一是：

(A)發現質量不滅定律　(B)發現氫氣　(C)提出原子說　(D)提出週期表