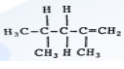


國防部軍備局規格鑑測中心招考「聘四等化學工程員」筆試測驗題庫
選擇題【500 題】

編號	答案	試題
1		鹵化氫中沸點最高的是 (A)HI (B)HBr (C)HCl (D)HF
2		在不同之反應中，可為酸又可為鹼，可為氧化又可為還原的是 (A) F_2 (B) H_2O (C)Li (D) H_2
3		非金屬氧化物溶於水呈 (A)酸性 (B)中性 (C)鹼性 (D)不一定
4		下列何者導電度最低？ (A)石墨 (B)熔融氯化鈉 (C)草酸晶體 (D)醋酸水溶液
5		化學動力學中之零級反應是反應速率：(A)與濃度成正比 (B)與濃度成反比 (C)與濃度無關 (D)與濃度的平方成正比
6		甲烷中，C 和 H 的結合鍵屬於 (A)共價鍵 (B)離子鍵 (C)氫鍵 (D)雙鍵
7		某放射性元素，其半生期為 3 年，15 年後殘留之放射性為原有之 (A) $1/5$ (B) $1/16$ (C) $1/32$ (D) $1/64$
8		下列物質中，那一種不是聚合物 (A)澱粉 (B)核酸 (C)脂肪酸 (D)蛋白質
9		醋酸酐即：(A)醋酸與醇類的化合物 (B)醋酸經中和後的化合物 (C)醋酸還原後的化合物 (D)兩分子醋酸脫水而成者
10		在高壓及觸媒之作用下，下列何種有機物會形成高分子量聚合物 (A) C_2H_4 (B) C_2H_6 (C) C_6H_{12} (D) C_6H_6
11		壓力不變，溫度由 $0^\circ C$ 增至 $273^\circ C$ 時，氮的體積為原來之：(A) 273 倍 (B)3 倍 (C)2 倍 (D) $1/273$ 倍
12		斜方硫、單斜硫和彈性硫是 (A)同位素 (B)同分異構物 (C)同素異形體 (D)立體異構物
13		碳的基態電子組態是 (A) $1s^2 2s^2 2p^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^3$ (C) $1s^1 2s^1 2p^4$ (D) $1s^2 2p^4$
14		鋁和下列哪個元素屬於同一週期 (A)鐵 (B)磷 (C)氫 (D)鉀
15		有關氟的敘述中下列何者不正確？ (A)F 是很強的氧化劑 (B)CaF 溶解度不大 (C)AgF 溶解度相當大 (D)F 分子間會產生氫鍵
16		下述分子中有三鍵的是：(A)氮 (B)乙烯 (C)氫 (D)二氧化碳
17		下列那一種說法不正確？ (A)一般氣體對水的溶解度，因壓力提高而增加 (B)假如溶解過程是吸熱的，那麼溫度的提高會減低溶解度 (C)溶液的蒸氣壓，因固體溶質濃度的提高而降低 (D)一般而言，化學結構相似

編號	答案	試題
		的物質互溶
18		同位素之定義為 (A)原子的原子序不同而質量數相同者 (B)原子的原子序相同而質量數不同者 (C)原子的原子序及質量數都相同者 (D)原子核中的中子數相同者
19		氯化鋁從水中結晶可以得下列何化合物？ (A) AlCl_3 (B) $\text{HA}(\text{OH})\text{Cl}_3$ (C) $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (D) $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$
20		某一氧化還原反應向右自發，而所有反應物和生成物都在標準狀態。下列敘述何者正確？ (A)此反應的 ΔG 是正值 (B)平衡常數 $K=1$ (C)反應商(Q)小於K (D)反應的電位差 E 是負值
21		下列何者是鹵烷類最常見的反應 (A)氧化 (B)親核性取代 (C)還原 (D)氯化
22		反應 $\text{CO}_{(\text{g})} + 2\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{g})} + 91\text{KJ}$ ，通常在相當高的溫度(250°C)下進行，其目的是什麼？ (A)使平衡位置向右移動 (B)使反應以合理的速率進行 (C)使平衡位置向左移動 (D)維持各物質成氣相
23		化合物  的IUPAC名稱是什麼 (A)2, 4- 甲基丁烷 (B) 2, 5 - 二甲基戊烷 (C)2, 4 - 乙基丁烷 (D)2, 4 - 二甲基戊烯
24		真實氣體在下列何種情況下最接近於理想氣體？ (A)低溫低壓 (B)高溫低壓 (C)高壓低溫 (D)高溫高壓
25		定溫定壓下，氫對氧之擴散速率比為 (A)2:1 (B)4:1 (C)16:1 (D)32:1
26		鈉的原子序為 11，則其基態電子組態為 (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (B) $1s^2 2p^2 2d^6 2f^1$ (C) $1s^2 2s^6 3s^2 3p^1$ (D) $1s^2 1p^6 2s^2 2p^1$
27		下列元素，何者比重最小？ (A)鋁 (B)鉀 (C)鈉 (D)鋰
28		在絕熱的熱力學系統中，如果對外界做功時系統的溫度會如何改變？ (A)升高 (B)降低 (C)不變 (D)先升後降
29		氨與氯化氫作用生成氯化銨的反應為一放熱反應時，下列何條件對生成氯化銨有利 (A)高溫低壓 (B)低溫低壓 (C)低溫高壓 (D)高溫高壓
30		下列分子中何者之標準莫耳蒸發焓最大 (A) CH_4 (B) CF_4 (C) CCl_4 (D) CBr_4
31		HF 的沸點比 HCl 高的原因是 (A)倫敦力 (B)氫鍵 (C)偶極矩—偶極矩力 (D)離子—偶極矩力
32		下列何者不是依數性質 (A)溶解度 (B)蒸氣壓下降 (C)滲透壓 (D)凝固點下降
33		下列何種化合物的氫鍵最為顯著？ (A) H_2S (B) NH_3 (C) HCl (D) HI

編號	答案	試題
34		對離子性固體而言，下列特性何者最不易顯現 (A)高熔點 (B)易碎 (C)固態為結晶 (D)打擊時變形
35		對硝酸的性質而言，下列敘述何者錯誤？ (A)在水中可完全解離 (B)工業上由空氣中的 NO 製得 (C)與許多金屬作用產生氮的氧化物 (D)與氨作用產生硝酸銨
36		哪一對元素最易形成離子鍵？ (A)O 與 H (B)O 與 F (C)S 與 Li (D)S 與 Cs
37		飽和食鹽水溶液在大氣中煮沸，使部分水分蒸發逸出則蒸發過程中 (A)沸點始終不變 (B)開始沸點高，然後慢慢降低 (C)開始沸點低，然後慢慢升高 (D)沸點變化不規則
38		下列敘述何者錯誤？ (A)液體之正常沸點不會改變 (B)液體的沸點為液體之蒸氣壓等於外界壓力時之溫度 (C)在室溫下，蒸氣壓愈低者其沸點愈低 (D)在室溫下蒸氣壓愈高者愈容易揮發
39		下列何種物種可形成同分子間氫鍵？ (A)(CH ₃) ₂ NH (B)Ca(NO ₃) ₂ (C)Ca ₃ (PO ₄) ₂ (D)CaCO ₃
40		氧分子的沸點比氮分子高的原因主要是： (A)倫敦力 (B)氫鍵 (C)偶極矩—偶極矩力 (D)離子—偶極矩力
41		下列何者的熔點最高 (A)氟 (B)氯 (C)溴 (D)碘
42		下列何者具有最小半徑 (A)Be ²⁺ (B)Li (C)Be (D)O ²⁻
43		下列何者為造成酸雨最主要的原因 (A)O ₃ (B)SO ₂ (C)CO ₂ (D)H ₂ S
44		下列分子中，何者具有分子間氫鍵 (A)CH ₃ COCH ₃ (B)HCl (C)CH ₄ (D)CH ₃ OH
45		下列何者不影響反應速率的快慢 (A)活化能 (B)催化劑 (C)溫度 (D)反應熱
46		乙炔分子式中含有幾個 π 鍵？ (A)3 (B)2 (C) 1 (D)0
47		影響反應速率常數的主要因素是：(A)反應壓力 (B)反應時間 (C)反應級數 (D) 反應溫度
48		下列何者不受催化劑之影響？ (A)活化能 (B)反應速率 (C)有效碰撞分率 (D) 反應熱
49		下列混合液中何者最接近理想溶液？ (A)苯與甲苯 (B)水與醋酸 (C)水與丙酮(D)水與酒精
50		在大氣層中吸收太陽輻射中的紅外線以及地面長波輻射而造成「溫室效應」的主要化合物是 (A)O ₃ (B)CO ₂ (C)CO (D)NO ₂

編號	答案	試題
51		大氣層中可有效吸收紫外線減少直接照射為何種氣體 (A)CO ₂ (B)NO ₂ (C)SO ₂ (D)O ₃
52		關於海水的敘述，下列何者有誤 (A)沸點比純水沸點低 (B)凝固點比純水的凝固點低 (C)比純水容易導電 (D)部分結冰後剩餘的海水凝固點更低
53		關於電解質水溶液之敘述何者為正確？ (A)電解質必為離子固體 (B)電解質水溶液必能導電 (C)水溶液中正負離子數目相等，故溶液為電中性 (D)電解質溶液之蒸氣壓下降較非電解質少
54		有關苯之敘述何者是正確？ (A)屬於飽和烴 (B)碳之鍵結軌域為 sp (C)能使四氯化碳中的溴水褪色 (D)能和濃硫酸與濃硝酸混合液反應
55		以下有關化石燃料之敘述何者錯誤？ (A)天然氣主要成分是甲烷 (B)柴油比汽油沸點高且難氣化 (C)將煤隔絕空氣加熱乾餾可得煤焦、煤塔與煤氣 (D)汽油比打火機用之燃料易揮發
56		NCI ₃ 總共有幾個孤電子對 (A) 3 (B) 8 (C) 9 (D) 10
57		反應：A + 2B → 產物之速率為：R = k[A][B] ³ ，當 B 的濃度加倍而 A 不變，反應速率會增大為幾倍？ (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
58		He 原子以什麼引力來吸引另一個 He 原子？ (A)偶極－偶極力 (B)離子－偶極力 (C)凡得瓦力 (D)偶極－誘導偶極力
59		下列何者之沸點最高 (A)甲烷 (B)氯氣 (C)氬氣 (D)一氯甲烷
60		下列何者沒有異構物？ (A)C ₇ H ₁₆ (B)C ₆ H ₁₄ (C)C ₅ H ₁₀ (D)C ₃ H ₈
61		下列射線何者具有最強之穿透力？ (A)α (B)β (C)γ (D)紅外線
62		過去 CFCI ₃ 常被用來當作 (A)酵素 (B)麻醉劑 (C)助燃劑 (D)冷媒
63		下列何者為吸熱變化 (A)O _{2(g)} + 2H _{2(g)} → 2H ₂ O _(g) (B)H ₂ O _(g) → H ₂ O _(l) (C)3O _{2(g)} + 2CH ₃ OH _(g) → 2CO _{2(g)} + 4H ₂ O _(l) (D)H ₂ O _(s) → H ₂ O _(l)
64		硝酸鐵(II)的化學式為？ (A)Fe ₂ (NO ₃) ₃ (B)Fe ₂ NO ₃ (C)Fe(NO ₃) ₂ (D)Fe(NO ₂) ₂
65		下列何者熔點最高？ (A)正戊烷 (B)異戊烷 (C)新戊烷 (D)丙烷
66		下列何者沒有分子間氫鍵？ (A)硝酸 (B)醋酸 (C)氟化氫 (D)甲乙醚
67		下列何者的電子組態為 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² (A)Na (B)Mg (C)Al (D)Ne
68		下列何者具有最大的游離能 (A)C (B)Si (C)Ge (D)Sn

編號	答案	試題
69		下列何者為鹼性氧化物 (A)二氧化碳 (B)氧化鎂 (C)三氧化二砷 (D)二氧化矽
70		下列何者無氫鍵之存在？ (A) D_2O (B) CH_3OH (C) $HCOOH$ (D) HBr
71		下列何者不具極性(A) NF_3 (B) IF_3 (C) PF_3 (D) XeF_4
72		下列離子化合物晶格能的大小順序何者為正確？ (A) $KBr < MgO < LiF$ (B) $MgO < KBr < LiF$ (C) $LiF < MgO < KBr$ (D) $KBr < LiF < MgO$
73		下列四種鹽類中，何者難溶於水 (A)硫酸鋇 (B)硝酸鎂 (C)氯化鉍 (D)醋酸鈉
74		第一個人工合成的有機化合物是 (A)蛋白質 (B)尿素 (C)葡萄糖 (D)尼龍
75		下列何者是甲醚的異構物 (A)乙醇 (B)乙醛 (C)丙酮 (D)甲醇
76		同數碳原子之下列化合物，何者沸點最高 (A)醇 (B)羧酸 (C)醛 (D)烴
77		天然橡膠的單體是 (A)四氟乙烯 (B)氯丁二烯 (C)異戊二烯 (D)丙烯
78		下列何者與 BeF_2 分子幾何結構相同？ (A) BF_3 (B) CH_4 (C) H_2O (D) C_2H_2
79		甘油是黏性液體，可由下列何種理由說明之 (A)分子間之凡得瓦力 (B)分子間之氫鍵 (C)具有電偶極性 (D)易溶於水
80		下列各物質在同溫度下，何者蒸氣壓最高 (A)水 (B)乙醇 (C)乙醚 (D)苯
81		下列化合物中何者可能有順反異構物存在？ (A) H_2O_2 (B) $C_2H_2Cl_2$ (C) C_2H_2 (D) H_2F_2
82		下列硼化合物何者最不穩定？ (A) BF_3 (B) BH_3 (C) B_2H_6 (D) BF_4^-
83		在體心立方結構中，每一單位立方體的粒子數為 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4
84		銅中摻銀，電阻變大原因為何？ (A)銅導電不如銀 (B)銅之電子不如銀多 (C)發生了有方向性的金屬鍵 (D)銅的自由電子變少了
85		容易產生分子內氫鍵的化合物為 (A)醋酸 (B)乙醇 (C)順丁烯二酸 (D)反丁烯二酸
86		下列化合物何者分子之電偶極矩不為零？ (A)氯化鉍 (B)三氯化硼 (C)四氯化碳 (D)二氧化氯
87		受打擊後易裂成薄片狀者為 (A)金剛石 (B)石英 (C)雲母 (D)矽晶

編號	答案	試題
88		下列那一種物質不能導電？ (A)氯化鈣溶液 (B)氯化鈣晶體 (C)金屬鈣 (D)熔融氯化鈣
89		有關晶體下列各項敘述，何者正確？ (A)固態離子晶體可以導電 (B)金屬晶體僅藉金屬鍵維繫 (C)分子晶體必是非電解質 (D)離子晶體未必是電解質
90		AgX 中感光性最強者為：(A)AgF (B)AgCl (C)AgBr (D)AgI
91		氟化氫有聚合傾向係由下列何敘述而知 (A)能侵蝕玻璃 (B)強酸 (C)具有高偶極矩 (D)為離子化合物
92		NO _x 中毒性最強之紅棕色氣體為 (A)N ₂ O (B)NO ₂ (C)N ₂ O ₄ (D)NO
93		下列何者為照相之定影劑 (A)Na ₂ S ₂ O ₃ (B)AgBr (C)NaHCO ₃ (D)Na ₂ S ₄ O ₆
94		下列何種金屬與鐵連接後可防止鐵的生銹 (A)銀(B)銅 (C)錫 (D)鋅
95		某金屬為面心立方晶系堆積，其每單位晶格含多少個原子？ (A) 1 (B)2 (C)3(D)4
96		下列何者是由極性共價鍵所形成？ (A)Na ₂ S (B)NaF (C)H ₂ S (D)S ₂
97		同位素不能用化學方法加以區分，乃因 (A)核外最外層電子數相同 (B)核內質量數相同 (C)核內質子數不同 (D)核內中子數相同
98		下列何者具有方向性的化學鍵？ (A)HCl (B)NaCl (C)MgO (D)Al
99		核能廢料中，某放射性元素之半生期約為 25 年，則 100 年以後該放射性元素之含量約為現在之多少 (A)1/4 (B)1/8 (C)1/16 (D) 1/32
100		Ni(CO) ₄ 中，Ni 之氧化數為多少？ (A)0 (B) 1 (C)2 (D)3
101		下列何者最不易與金屬離子形成錯合物？ (A)CO (B)NH ₃ (C)NO (D)NH ₄ ⁺
102		下列元素何者具有最高之游離能 (A)H (B)Xe (C)F (D)He
103		下列金屬鍵的強弱順序，何者正確 (A)Ca>Mg>Be (B)Ca>Be>Mg (C)Mg>Ca>Be (D)Be>Mg>Ca
104		下列哪個不是反應速率的單位 (A)atm/hr (B)g/ min (C)m L/s (D)L/ mol
105		下列哪個物質放入水中會產生氣體 (A)Na (B)NaOH (C)NaCl (D)NaHSO ₃

編號	答案	試題
106		下列關於活化能的敘述，哪個錯誤 (A)活化能的大小決定於反應物種的本性 (B)活化能即活化錯合物的位能 (C)活化能愈低者，其反應速率愈大 (D)對放熱反應而言，其正反應活化能小於逆反應活化能
107		下列有關乙醇與二甲醚的敘述，哪個正確 (A)兩者互為同分異構物 (B)兩者皆有氫鍵 (C)二甲醚沸點較高 (D)乙醇沸點較低
108		下列有關光的敘述，哪個正確 (A)所有光在真空中的速度相同 (B)光的波長愈長，其能量愈高 (C)波長較長的光波，具有較高的頻率 (D)所有的光子具有相同的能量
109		一般化學反應，若溫度升高可使反應速率增加的原因不包含哪個 (A)活化能降低(B)分子運動速率增加 (C)具高動能的分子數增加 (D)分子碰撞次數增加
110		下列有關苯、環己烯、環己烷之性質比較，哪個正確 (A)環己烷最易進行加成反應 (B)環己烯最不易使溴的四氯化碳溶液褪色 (C)苯的不飽和度最高 (D)苯與環己烯皆可使過錳酸鉀溶液褪色
111		下列哪些不飽和烴，在鹼性溶液中可以被 Cu^+ 或 Ag^+ 取代而生成沉澱 (A)乙烯 (B)乙炔 (C) 2-丁炔(D)以上皆是
112		化學反應加入催化劑後，無法改變下列哪些 (A)活化錯合物 (B)反應熱 (C)有效碰撞頻率 (D)以上皆是
113		下列有關溫度對反應速率的影響，哪些正確 (A)溫度升高，不論吸熱或放熱反應，反應速率隨之增大 (B)溫度降低可使具有活化能以上之分子數目增多(C)溫度可改變反應途徑，因而改變反應速率 (D)溫度升高可使活化能降低，增快反應
114		下列哪些化合物具有分子內氫鍵 (A)水 (B)順丁烯二酸 (C)醋酸 (D)以上皆是
115		根據布忍斯特－羅瑞的酸鹼定義，下列哪些可作為酸亦可作為鹼 (A) CO_3^{2-} (B) HCO_3^- (C) SO_4^{2-} (D) 以上皆是
116		甲為具有 1 個價電子的第三週期元素，乙為具有 7 個價電子的第二週期元素，下列關於甲與乙形成化合物的敘述，哪些正確 (A)化學式為 NaCl (B)延展性差 (C)固態可導電 (D)以上皆是
117		下列原子或離子的半徑大小比較，哪些錯誤 (A) $\text{Cl}^+ < \text{Cl} < \text{Cl}^-$ (B) $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+$ (C) $\text{Ar} < \text{Ne}^- < \text{Ne} < \text{Na}^+$ (D)以上皆錯
118		下列哪些是屬於氧化還原反應 (A)鋅粉加入硫酸銅水溶液中，析出金屬銅(B) 銀離子與氯離子反應， 形成氯化銀沉澱(C)鹽酸與氫氧化鈉溶液反應，產生氯化鈉與水 (D)以上皆是
119		下列關於原子結構的敘述，哪些正確 (A)組成原子的三種基本粒子是電子、質子與中子 (B)質子不帶電 (C)原子核不帶電(D)以上皆是
120		已知鈉的原子序是 11，質量數是 23，下列敘述哪些正確 (A)電子數為 12 (B) 中子數為 23 (C)質子數為 11 (D)中子數為 11

編號	答案	試題
121		下列有關勒克朗舍電池的敘述，哪些正確 (A)為二次電池 (B)電解液為含氯化銨、二氧化錳與碳粉混合成的糊狀物 (C)陽極反應為 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ (D)石墨棒為陽極
122		下列哪些為離子化合物 (A) H_2O (B) CaCl_2 (C) Na_2CO_3 (D) NH_3
123		下列有關同分異構物的敘述，哪個錯誤 (A)實驗式必相同 (B)示性式必相同 (C)同一莫耳所含之原子數必相同 (D)各成分元素之重量百分組成必相同
124		對於理想氣體方程式，下列哪些因子成正比關係 (A)壓力與體積 (B)壓力與氣體常數 (C)體積與溫度 (D)以上皆是
125		下列哪些反應熱必為放熱 (A)中和熱 (B)生成熱 (C)鍵解離能 (D)以上皆是
126		下列關於氫原子光譜的敘述， 哪些正確 (A)氫原子光譜僅含某些特殊頻率 (B)氫原子光譜隨著頻率增加，頻率差愈大 (C)氫原子光譜與鈉原子光譜相同 (D)氫原子光譜屬於連續光譜
127		水蒸氣與灼熱煤焦反應會產生水煤氣，下列哪些為水煤氣的成份 (A) CO_2 (B) H_2 (C) CH_4 (D) O_2
128		水溶液中的溶質為非揮發性的非電解質，下列關於溶液性質的敘述，哪些正確 (A)同溫下，溶液之蒸氣壓較純水之蒸氣壓高 (B)同溫下，蒸氣壓愈低的溶液其沸點亦愈低 (C)沸點愈高的溶液其凝固點愈高 (D)重量莫耳濃度相同者，沸點亦相同
129		下列哪些分子為極性分子 (A) CO_2 (B) BF_3 (C) CH_2Cl_2 (D) CCl_4
130		化學反應加入催化劑後，可以改變下列哪些 (A)活化錯合物 (B)反應熱 (C)平衡狀態 (D)以上皆是
131		下列有關溫度對反應速率的影響，哪些錯誤 (A)溫度升高，不論吸熱或放熱反應，反應速率隨之增大 (B)溫度升高可使具有活化能以上之分子數目增多 (C)溫度可改變反應途徑，因而改變反應速率 (D)以上皆錯
132		下列哪些高分子是屬於加成聚合反應的產物 (A)聚丙烯 (B)耐綸 66 (C)聚酯纖維 (D)以上皆是
133		下列哪些分子為極性分子 (A) CO_2 (B) BF_3 (C) CCl_4 (D)以上皆是
134		元素 A 最外層的 p 軌域上有 5 個電子，B 和 A 可形成 BA_2 的化合物，則下列的電子組態哪些可符合 B 原子 (A) $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^4$ (B) $1\text{s}^2 2\text{s}^2$ (C) $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2$ (D)以上皆是
135		汽車加裝觸媒轉換器，可減少哪些空氣污染物 (A)二氧化硫 (B)二氧化碳 (C) 氮的氧化物 (D)硫的氧化物

編號	答案	試題
136		下列有關食鹽溶液性質的敘述，哪些正確 (A)沸點低於純水 (B)蒸氣壓低於純水 (C)凝固點高於純水 (D)導電度低於純水
137		若兩種非電解質溶液的重量莫耳濃度相同，則下列哪些數值相等 (A)重量百分率 (B)溶液沸點 (C)滲透壓 (D)以上皆是
138		下列哪些反應在定壓下，可測定體積變化以決定其反應速率 (A) $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ (B) $4\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2\text{Br}_{2(g)}$ (C)以上皆是 (D)以上皆非
139		下列有關溶液的敘述，哪些正確 (A)溶液必可以導電 (B)溶液在常溫常壓一定為液態 (C)18K 金為固態溶液 (D)以上皆是
140		下列有關混成軌域與形狀的敘述，哪些正確 (A) NH_4^{4+} 用 sp^3 鍵結之四面體離子 (B) NO_3^{3-} 用 sp^2 鍵結之平面三角形離子 (C) C^2H^2 為 sp 鍵結之直線分子 (D)以上皆是
141		下列有關化學鍵的敘述，哪些正確 (A)化學鍵形成必有能量釋出 (B)若原子沒有半滿價軌域或空價軌域，很難形成化學鍵 (C)破壞化學鍵必須吸收能量 (D)以上皆是
142		下列有關化學鍵的敘述哪些正確 (A)原子與原子結合在一起之作用力稱為化學鍵 (B)離子鍵與共價鍵均具有方向性而金屬鍵則無 (C)氫鍵屬於化學鍵 (D)金屬鍵能量大於離子鍵及共價鍵
143		可逆放熱反應提高溫度時，會產生哪些變化 (A)縮短平衡時間 (B)平衡向逆反應方向移動 (C)速率常數變大 (D)以上皆是
144		下列有關可逆反應的敘述，哪個錯誤 (A)加入催化劑會破壞平衡 (B)平衡常數愈大者，有利生成物之形成 (C)溫度固定，平衡常數固定 (D)化學平衡為動態的平衡
145		下列鹽類水溶液哪些呈鹼性 (A) K_2HPO_4 (B) CH_3COONa (C) NaHCO_3 (D)以上皆是
146		下列物質的水溶液，哪些不可以共存 (A) NaH_2PO_4 和 H_3PO_4 (B) Na_2HPO_4 和 Na_3PO_4 (C) Na_2HPO_4 和 NaH_2PO_4 (D) Na_2HPO_4 和 H_3PO_4
147		下列哪些物質可為共軛酸亦可為共軛鹼 (A) H_2O (B) NH_3 (C)以上皆是 (D)以上皆非
148		下列哪些為鹽橋在電化電池中的功用 (A) 平衡兩電極的陰陽離子 (B) 保持電路暢通 (C)以上皆是 (D)以上皆非
149		下列有關電池的敘述，哪些正確 (A)電池的正極產生氧化反應，放出電子 (B) 電池的正極產生還原反應，放出電子 (C)電子由負極經外電路流向正極 (D)電流由負極經外電路流向正極
150		下列哪些金屬製的容器不可盛裝 $\text{FeCl}_{3(aq)}$ (A)Cu (B)Zn (C)Sn (D)Ag
151		下列哪些物質，只能當作氧化劑而無法當作還原劑 (A) F_2 (B) KMnO_4 (C)以上皆是 (D)以上皆非

編號	答案	試題
152		鐵棒與石墨棒用導線連接後，浸入 0.01M 的食鹽溶液中，哪些現象會出現 (A)鐵棒附近產生 OH^- (B)鐵棒被腐蝕 (C)石墨棒上放出 Cl_2 (D)鐵棒上放出 H_2
153		下列有關銅與濃硝酸作用的敘述，哪些正確 (A)1 莫耳銅可與 4 莫耳硝酸反應 (B)溶液漸呈紅色，並有白氣體產生 (C)反應之硝酸中僅 25 %用於當氧化劑 (D)淨離子方程式之係數和為 10
154		下列哪些必為吸熱反應 (A)物質溶解 (B)液體凝固 (C)酸鹼中和 (D)鹽類解離
155		下列哪個不是含鋁的化合物 (A)明礬 (B)細砂 (C)剛玉 (D)冰晶石
156		下列何種元素不是不銹鋼的組成成分 (A)Fe (B)C (C)Cu (D)Ni
157		下列有關濃硫酸的敘述，哪些為非 (A)氧化力比磷酸強，但比硝酸弱 (B)可使蔗糖或木頭脫去水分而殘留黑色的炭渣 (C)與鋅反應被還原為 SO_2 (D)以接觸法製造硫酸，使用 V_2O_5 為催化劑
158		下列有關富勒烯(fullerene)的敘述，何者為非(A)是由 6 個碳原子組成 (B)其形狀為對稱的球狀 (C)每個碳原子以 sp^2 混成軌域鍵結 (D)由紙片摺成的模型有 12 個五角形平面及 20 個六角形平面兩種
159		在 Co^{2+} 的氨水溶液中加入硫氰酸鹽時會變成何顏色溶液 (A)紅 (B)黃 (C)紫(D)藍
160		對玻璃電極的敘述何者不正確？ (A)測定範圍 pH 由 0 至 13 (B)玻璃薄膜電阻極小 (C)容易操作精密度高 (D)易損壞，會有老化現象
161		pH 計常用的甘汞電極一般所含的飽和溶液為 (A)NaCl (B)KCl (C) Na_2SO_4 (D) K_2SO_4
162		已知兩樣品分別為甲醇及丙酮的乙醚溶液，最簡單的辨別方法為 (A)GC (B) 加金屬鈉 (C)徐夫氏試液 (D)加水振盪
163		碘可溶於下列何種溶液中而變成無色？ (A) $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ (B) $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ (C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{aq})}$ (D) CCl_4
164		有關 KMnO_4 溶液，下列敘述何者有誤？ (A)溶液須沸騰後過濾備用 (B)不宜曝光須貯藏於褐色瓶 (C) Mn^{2+} 會被氧化，因此避免 Mn^{2+} 的混入 (D) KMnO_4 濃度經久不變，使用時不需再標定
165		下列何種酸不適合於一般酸鹼滴定中配製酸性標準溶液？ (A)HCl (B) H_2SO_4 (C) HNO_3 (D) HClO_4
166		能使硫酸亞鐵溶液呈藍色之試劑為： (A)KSCN (B)KCN (C) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (D) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$
167		兩瓶分別盛有氯仿及丙酮，最簡單的辨別方法為 (A)GC (B)加硝酸銀溶液 (C) 斐林試驗 (D)水溶性試驗

編號	答案	試題
168		有關蒸餾之敘述，下列何者錯誤 (A)蒸餾時低沸點成分在餾出液中之濃度較高 (B)分餾塔是為了分餾共沸組成而設計的 (C)常壓與減壓蒸餾，其效率不同 (D)分餾時迴流比大者，所得之餾出液，低沸點成分之濃度較高
169		下列陽離子水溶液中，何者加入過量氨水時變成深色溶液？ (A) Al^{3+} (B) Fe^{3+} (C) Cu^{2+} (D) Zn^{2+}
170		以下的分析物與分析法組合中，哪一組最不恰當 (A)聚乙烯：大小排除層析法 (B)類固醇：逆相層析法 (C)多氯聯苯：毛細管氣相層析法 (D)多苯環芳香族化合物：離子層析法
171		哪一種物質，可以測定其溶液的旋光度而定量？ (A)甘油 (B)蔗糖 (C)食鹽 (D)尿素
172		配製硫代硫酸鈉之標準溶液時，為保持硫代硫酸鈉溶液之不被氧化，所需之水以下列何種方法處理為最恰當 (A)煮沸殺菌並調 pH 值至微酸性 (B)煮沸即可，pH 值並不影響 (C)煮沸殺菌並調整 pH 值至微鹼性 (D)直接使用蒸餾水即可
173		再結晶時，若冰冷 10 分鐘仍無結晶析出，下列後續操作何者不適當 (A)加入一些晶體 (B)輕刮液面部分玻璃壁 (C)重新加熱濃縮 (D)直接放入冰塊
174		重量分析時，由高溫爐取出之坩堝 (A)應趁熱稱量以免除冷卻時吸入水份 (B)應立刻以水冷卻，然後稱量 (C)應放置於乾燥器中冷卻後方可稱量 (D)放置大氣中二小時內稱量
175		從水中萃取有機物的萃取液，必須用乾燥劑脫水。選用乾燥劑時下列敘述何者不適用？ (A)吸水力強 (B)不會吸附溶劑及溶質 (C)不吸附溶質，可吸附溶劑 (D)不與溶質及溶劑作用
176		可以直接法配製滴定用標準溶液的物質是 (A) $K_2Cr_2O_7$ (B) $Na_2S_2O_3$ (C)KOH (D) H_2SO_4
177		玻璃的主要成分為 (A)氧化鉛 (B)二氧化矽 (C)碳酸鉀 (D)碳酸鈉
178		下列有關分離法的敘述何者錯誤 (A)蒸餾是靠液體的氣化達到分離的目的 (B)離心用於從液固混合物中分離出固體 (C)過濾可以從液固混合物中分離其中的固體 (D)薄層層析法可用於分離氣體混合物
179		紫外可見光譜儀測定液態樣品時所使用之樣品槽，其材質最理想的是 (A)石英 (B)鈉玻璃 (C)PYREX 玻璃 (D)鉀玻璃
180		磨砂接口玻璃器具已標準化，且製作良好，一般不需塗擦凡士林等油脂，但並非任何情況都不必塗抹。下列何情形可不必塗抹油脂？ (A)接觸強鹼時 (B)在 $150^{\circ}C$ 以下操作時 (C)維持真空狀態時 (D)要轉動時

編號	答案	試題
181		重量分析法中利用 Na_2CO_3 處理矽酸鹽時，使用坩堝的材質是 (A)鎳 (B)鉑 (C)瓷 (D)石墨
182		安全吸球有三個活瓣 A、E 及 S，其中 A 活瓣是 (A)吸液栓 (B)排液栓 (C)排氣栓 (D)吸氣栓
183		某固體樣品，顆粒大小為 50~80 mesh，表示 (A)可通過 50mesh，但不可通過 80 mesh 者 (B)可通過 80 mesh，但不可通過 50 mesh 者 (C)可通過 50 與 80mesh 者 (D) 50 與 80 mesh 均不可通過者
184		利用分液漏斗，使用乙醚萃取某樣品時，於振盪操作中，漏斗末端長管一般應 (A)斜下 (B)斜上 (C)平放 (D)垂直向下
185		外加電壓於電池以行電解時，下列敘述何者有錯？ (A)陽極為正極 (B)陽極發生氧化反應 (C)陽極必然溶解 (D)陽極之氧化電位高於陰極
186		將若干沸石或毛細管加入欲蒸餾的液體中，主要是為了 (A)形成共沸物 (B) 避免暴沸現象 (C)加速蒸餾 (D)破壞共沸物
187		調整本生燈，欲得最適當的火焰，應使內焰及外焰為何種顏色？ (A)內焰為淺紅色、外焰為淺藍色 (B)內焰為紅色、外焰為藍色 (C)內焰為淺藍色、外焰為淺紫色 (D)內焰為淺紫色、外焰為淺藍色
188		切斷小玻璃管常以 (A)鑽石刀割斷 (B)銼刀來回鋸斷 (C)銼刀單向銼一個裂縫後，用手折斷 (D)火焰加熱，趁熱用手折斷
189		欲彎曲玻璃管時，先將玻璃管燒軟，接者將玻璃管兩端 (A)向上彎 (B)向下彎 (C)平彎 (D)無所謂
190		使用冷凝管時，冷卻水應 (A)自管之下方注入上方流出 (B)自管之上方注入下方流出 (C)自管之上方或下方引注入皆可 (D)冷卻水注入冷凝管即可不必流動
191		行管柱層析時，應分離之試樣應在何過程時加入？ (A)混在靜相吸著物填入管內 (B)管柱填好後立刻加入溶劑中 (C)等溶劑降至靜相標示之表面時加入 (D)等溶劑流下靜相標示表面約 10 公分時加入
192		液體比重之測定值應標明 (A)溫度 (B)黏度 (C)比熱 (D)pH
193		以火焰加熱白金坩堝時 (A)不可用還原焰部分 (B)不可用氧化焰部分 (C)用那一種火焰部分都無所謂 (D)火焰大小才成問題
194		藉各種物質在二不互溶之溶劑中溶解度的不同，以達到分離目的，此種方法為 (A)沈澱法 (B)萃取法 (C)結晶法 (D)蒸餾法
195		在精密的分析過程中，下列器皿何者較不宜使用？ (A)吸量管 (B)量瓶 (C)量筒 (D)滴定管
196		碘遇澱粉呈何種顏色？ (A)紅 (B)綠 (C)藍 (D)棕

編號	答案	試題
197		下列敘述何者錯誤？(A)緩衝液之 pH 值愈接近其共軛酸或共軛鹼之 pH 值時緩衝效應愈小 (B)緩衝液之 pH 值愈接近其共軛酸或共軛鹼之 pH 值時緩衝效應愈大 (C)弱酸及其鹽類或弱鹼及其鹽類可以構成緩衝液 (D)緩衝液之濃度愈濃緩衝效應愈大
198		下列氧化還原之敘述，何者為正確 (A)氧化劑易被氧化，反應後氧化數減少 (B)氧化劑易被還原，反應後氧化數增加 (C)還原劑易被氧化，反應後氧化數增加 (D)還原劑易被還原，反應後氧化數減少
199		下列何種實驗操作， 吸附非扮演極重要角色 (A)過濾 (B)蒸發 (C)萃取 (D)層析
200		下列哪些物質具有昇華現象 (A)溴 (B)碘 (C)硝酸鉀 (D)硝酸鈉
201		下列哪個操作不能獲得純淨的沉澱物 (A)後沉澱 (B)再結晶 (C)選用適當的洗滌液和正確的洗滌方法 (D)利用浸煮熟成
202		下列有關容積測定用器具的準確度比較，哪些正確 (A)塑膠吸管>量瓶 (B)滴定管>量筒 (C)塑膠吸管> 量筒 (D)量筒> 量瓶
203		空白試驗中的那些因素汙染不會造成系統誤差 (A)試劑 (B)蒸餾水 (C)實驗器皿 (D)試樣
204		關於準確度的敘述， 哪些正確 (A)表示測量值與真值接近的程度 (B)以誤差來表示 (C)以上皆是 (D)以上皆非
205		下列有關萃取的敘述，哪個錯誤 (A)乙醚常用為萃取溶劑，主因是安定性高 (B)萃取溶劑的選擇是依據其對溶質溶解度大 (C)一般萃取使用的溶劑量應使用最小量 (D)當溶液為共沸混合物時，萃取是較蒸餾適合分離的方法
206		當進行重量分析時，由高溫爐取出之坩堝，下列處理方式哪個正確 (A)應放在乾燥器冷卻後，再稱重 (B)應馬上趁熱稱重，免得冷卻後吸入水分 (C)先放置空氣中冷卻後稱重 (D)可用水冷卻後稱重
207		下列有關 pH 計電極的使用，哪些正確 (A)每次更換測試液時，需以去離子水沖洗電極 (B)測試完後，電極須放入氯化鉀溶液中保存 (C) 以上皆是 (D)以上皆非
208		下列有關過錳酸鉀溶液配製與滴定，哪個正確 (A)配製後，須放在褐色瓶儲存 (B) 每次使用前，需重新標定 (C)以上皆是 (D)以上皆非
209		下列分離方法的敘述，哪個正確 (A)分級蒸餾是將低揮發性及不溶於水的物質從非揮發性物質中分離 (B)薄層分析是定量分析的有效方法 (C)在適當的溶劑下，萃取所得的產物純度很高 (D)欲過濾含有大量的不溶性混合物，宜採用抽氣過濾
210		下列有關熔點的敘述，哪些正確 (A)物質熔點的範圍愈大，表示純度也愈大 (B)無論壓力大小，物質的熔點不會改變 (C)混合物的熔點會高於成分物質 (D)熔點測定可以鑑定兩物質是否為相同物質

編號	答案	試題
211		下列哪個是滴定實驗中，非標準溶液應具備的性質 (A)反應需迅速 (B)反應需完全 (C)需具有明顯顏色 (D)濃度穩定
212		下列哪個不是使用蒸發皿的注意事項 (A)可直接加熱，但不能驟冷 (B)盛液量不應超過蒸發皿容積的 2/3 (C)取、放蒸發皿應使用坩堝鉗 (D)加熱時必須加蓋
213		過濾實驗中不會使用到的玻璃器材為何 (A)漏斗 (B)玻璃棒 (C)燒杯 (D)量筒
214		下列哪些是定性分析的預備試驗 (A)陽離子分析 (B)熔點測定 (C)焰色試驗法(D)陰離子分析
215		下列哪些非儀器分析法的優點 (A)再現性和準確度高 (B)使用的儀器設備較昂貴 (C)分析速度快 (D)可適用於極低含量成份的測定
216		下列有關離心機的操作使用，哪些正確 (A)離心管相鄰放置，以方便拿取 (B)開機時要先使用最高速，再漸減至低速 (C)啟動馬達前要將蓋子蓋好 (D)未完全停止時，可用手拿取離心管
217		精確量取定量液體的體積，可使用下列哪些器材 (A)圓底燒瓶 (B)錐形瓶 (C)燒杯 (D)量瓶
218		下列哪些因素不會影響沉澱粒子的類型或大小 (A)溫度 (B)反應物的濃度 (C)沉澱劑與試液混合速率 (D)容器的大小
219		食品中脂肪含量測定，一般採用下列哪個方法 (A)沉澱法 (B)溶劑萃取法(C)電沉澱法 (D)揮發法
220		物質在水中溶解度的敘述，下列哪些正確 (A)氣體的溶解度隨溫度升高而增加 (B)固體的溶解度隨溫度升高而增加 (C)氣體的溶解度隨壓力的升高而降低 (D)液體的溶解度與壓力無關
221		定量食鹽溶於水中，下列哪些操作可增加溶解速率，但不影響溶解度 (A)增高溫度 (B)加大液面壓力(C)以上皆是 (D)以上皆非
222		下列有關實驗室注意事項，哪個錯誤 (A)稱量氫氧化鈉需使用秤量紙 (B)應戴手套自烘箱取出烘乾器材 (C)使用安全吸球，切忌讓溶液吸入球內 (D)滴定时，被滴定的溶液可以錐形瓶盛裝
223		有 Na^+ 存在時，鉀的焰色能透過哪些玻璃來觀察 (A)鈉玻璃 (B)鈷玻璃 (C)鉀玻璃 (D)硼玻璃
224		有關實驗室中所用的玻璃儀器，下列敘述哪些正確 (A)派來克斯(Pyrex)為硼玻璃 (B)光學儀器常用鈉玻璃 (C)鈉玻璃又稱為硬玻璃 (D)鉀玻璃又稱為軟玻璃
225		對於化學實驗試藥之等級分類，下列哪個錯誤 (A)標準試藥：純度 99.95% 以上，定量分析時標定之用 (B)化學純級(CP)：純度高，適宜實驗洗滌 (C)試藥一級(EP)：適用於分析化學 (D)工業級(TR)：純度較差，不可用於精密儀器分析所使用

編號	答案	試題
226		對於分析實驗用之市售酸鹼的敘述，下列哪些正確 (A)市售濃鹽酸的濃度為12M，具強烈的揮發性 (B)市售冰醋酸純度為60%，具強烈腐蝕性 (C)市售濃硝酸為16M，與皮膚接觸時會使皮膚變黃 (D)市售濃硫酸為18M，具有強烈的腐蝕性與脫水性
227		有關採樣的敘述，下列哪些正確 (A)採樣進行時應該是有次序和隨機的 (B)採集的試樣要均勻且具代表性 (C)需將每袋都採樣後，分別進行分析 (D)固體試樣縮分常採用四分法
228		下列關於定性分析中離心機的使用，下列敘述哪個錯誤 (A)旋轉速度愈大，分離效果愈佳 (B)分離效果與離心時間無關 (C)離心試管應置於對稱位置 (D)離心機應由低速漸至高速
229		下列關於固體比重的敘述，哪些正確 (A)比重是物質重與同體積20°C水重的比值 (B)在 SI 制中，比重與密度數值相等，但比重無單位 (C)比重瓶法測定比重，適合形狀不規則且不溶於水的固體 (D)比重瓶法測定比重過程中，比重瓶的細管應充滿空氣，否則會造成誤差
230		下列關於pH值測量原理與方法，哪個正確 (A)石蕊試紙是常用可測量溶液pH值的試紙 (B)廣用試紙由瑞香草酚藍、甲基紅、溴瑞香草酚藍、酚酞等指示劑混合製成 (C)利用pH計測定pH值，準確又快速，但需要先校正 (D)pH計電極長時間不使用，需存放在真空中
231		定量容器以水進行校正時，不需考慮下列哪個因素 (A)水的密度受溫度影響 (B)水的質量測定受重力影響 (C)水的質量測定受空氣浮力影響 (D)玻璃的體積膨脹係數受溫度影響
232		下列對於天平的使用，哪個敘述錯誤 (A)上皿天平其靈敏度至 0.1mg (B)天平使用前需先調整至水平並做校正 (C)稱量氫氧化鈉不可使用稱量紙 (D)熱或冷的物體需等到室溫才可稱重
233		利用熔點測定來判斷物質的純度實驗，下列哪個正確 (A)高熔點物質需使用水浴來加熱 (B)接近熔點時加熱速度要加快 (C)熔點範圍愈小，表示待測物質純度愈高 (D)欲知道 A 與 B 是否為相同物質，可將兩者混合測其熔點，若測得的熔點與 B 的熔點相差 5°C，則 A、B 為相同物質
234		關於玻璃電極的敘述下列哪些正確 (A)受氧化劑或還原劑影響易中毒 (B)具有很高之內電阻需用電子伏特計測量之 (C)使用前至少需做兩點校正 (D)長時間若不使用，需浸於蒸餾水中以防損壞
235		在管柱層析法中，下列物質對礬土(alumina)的吸附力何者最大 (A)乙醇 (B)丙酮 (C)水 (D)苯
236		測量化合物的分子量，下列何種儀器最佳 (A)紫外光光譜儀 (B)紅外光光譜儀 (C)原子吸收光譜儀 (D)質譜儀

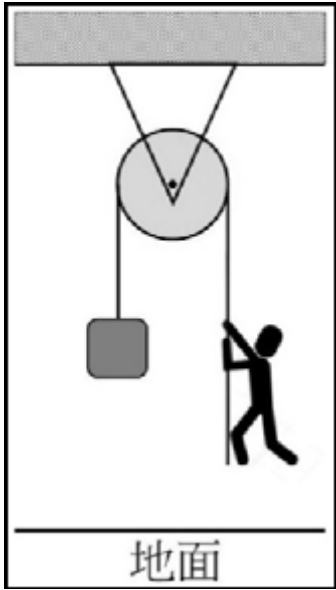
編號	答案	試題
237		下列何種儀器用來鑑定化合物的振動光譜 (A)紫外光光譜儀 (B)紅外光光譜儀 (C)原子吸收光譜儀 (D)質譜儀
238		在電位滴定中，電位測量需在何種條件下進行 (A)在零電流下 (B)在零電壓下 (C)在零電阻下 (D)需在零電壓及零電流下
239		切斷小玻璃管常以 (A)鑽石刀割斷 (B)銼刀來回鋸斷 (C)銼刀單向銼一個裂縫後，用手折斷 (D)火焰加熱，趁熱用手折斷
240		測定微量水分較準確的方法為 (A)Karl- Fisher 水分測定法 (B)蒸餾法 (C)乾燥法 (D)原子吸收光譜法
241		下列何者對水之溶解度最大 (A)CuS (B)PbS (C)CaS (D)CdS
242		下列何化合物在 KOH 溶液中會溶解 (A)As ₂ S ₃ (B)PbS (C)CuS (D)CdS
243		在溶液中加入過量氨時下列何離子會沈澱？ (A)Al ³⁺ (B)Zn ²⁺ (C)CrO ₄ ²⁻ (D)Co ²⁺
244		未知溶液以稀硫酸加熱處理後下列何離子不能去除？ (A)CO ₃ ²⁻ (B)S ²⁻ (C)HCO ₃ ⁻ (D)Cl ⁻
245		下列何種標示之試藥等級最低 (A)GR 級 (B)光譜級 (C)試藥特級 (D)EP 級
246		欲精取 100 mL 樣品進行分析時，應採用何種器皿 (A)刻度吸量管 (B)球形吸量管 (C)量筒 (D)量瓶
247		以下何種試藥不得以玻璃容器盛裝？ (A)過氯酸 (B)正己烷 (C)王水 (D)氫氟酸
248		鐵離子的存在可以用下列何試劑確認 (A)CN ⁻ (B)SO ₄ ²⁻ (C)Cl ⁻ (D)SCN ⁻
249		材料之熱特性採用下列何種方法？ (A)IR (B)UV (C)TGA (D)AAS
250		以濾光片光度計測定一藍色液體之吸光度時，選用何色濾光片最好？ (A)藍 (B)綠 (C)紫 (D)紅
251		排除層析法之原理係利用分子間何種性質之差異而加以分離 (A)帶電性 (B)分子直徑 (C)溶解度 (D)生物親和力
252		常用作紫外光/可見光光譜儀樣品槽之材質為 (A)石英 (B)玻璃 (C)溴化鉀 (D)水晶
253		常用作紅外光光譜儀樣品槽之材質為 (A)石英 (B)玻璃 (C)溴化鉀 (D)水晶
254		載流氣體之分子量對熱傳導度偵檢器的靈敏度影響，下列敘述何者正確 (A)無關 (B)分子量愈大愈靈敏 (C)分子量愈小愈靈敏 (D)在某一範圍內，分子量愈大愈靈敏

編號	答案	試題
255		多次萃取時，最有效的方法是 (A)簡單接觸 (B)共流多級接觸 (C)逆流多級接觸 (D)多級簡單接觸
256		分餾時迴流比的增加可以 (A)增加產量 (B)減少能源用量 (C)縮短時間 (D)增高產品純度
257		溶劑萃取係利用以下物質的何種特性來進行分離操作 (A)溶解性 (B)沸點高低 (C)揮發性大小 (D)熱容量大小
258		測定有機化合物中所含的不飽和雙鍵的數目，下列何者為最簡單的方法 (A) 氫化法 (B)氣相層析法 (C)氯化法 (D)碘滴定法
259		萃取時一次萃取之溶劑量如等分作二次萃取時，結果是 (A)相同 (B)前者效果佳 (C)後者效果佳 (D)隨溶劑之不同而不同
260		容量分析法分析時， 當指示劑的顏色變化時那一刻稱之為 (A)當量點 (B)滴定終點 (C)等量點 (D)臨界點
261		下列何者不能使溴的四氯化碳溶液褪色 (A)乙烯 (B)丁二烯 (C)乙烷 (D)乙炔
262		過氧化氫與酸性之過錳酸鉀溶液反應中， 涉及幾個電子之傳遞？ (A)4 (B)6 (C)8 (D)10
263		良好的還原劑應具 (A)極易被還原 (B)具有強氧化力 (C)極易被氧化 (D)具有負的氧化數
264		酸鹼中和時，溶液之溫度為： (A)先降後昇 (B)上昇 (C)不變 (D)下降
265		下列何者不易使過錳酸鉀褪色 (A)丁醛 (B)丙酮 (C)乙醇 (D)環己烯
266		下列何分子無紅外光之吸收 (A)CCl ₄ (B)CHCl ₃ (C)CO ₂ (D)O ₂
267		下列何者不干擾原子吸收光譜法？ (A)化學干擾 (B)游離干擾 (C)光譜干擾(D)螢光干擾
268		下列何種溶劑無法從水溶液中萃取出有機物 (A)氯仿 (B)丙酮 (C)四氯化碳(D)甲苯
269		高效能液相層析儀中裝有前置分離柱，其功用是 (A)濾去樣品中的雜質 (B) 增加分析能力 (C)濾去溶劑中的雜質 (D)穩定溫度
270		高效能液相層析儀(HPLC)中移動相一般 (A)需靠壓縮機輸送 (B)需靠幫浦輸送 (C)需靠高壓電驅動 (D)不須外力而可自行流動
271		某溶液加入 AgNO ₃ 和稀 H ₂ SO ₄ 溶液均可得到白色沉澱，試問該溶液可能為 (A)BaCl ₂ (B)CaNO ₃ (C)Ba(OH) ₂ (D)MgS
272		質量數等於 (A)質子數和電子數的總和 (B)中子數和電子數的總和 (C)質子數和中子數的總和 (D)質子數、電子數和中子數的總和
273		下列何者為強電解質 (A)水 (B)氧 (C)硫酸 (D)醋酸

編號	答案	試題
274		以下何種鹽類溶於水中會形成鹼性溶液？ (A)亞硝酸鈉 (B)硝酸鉍 (C)溴化鉀(D)氯化鐵
275		下列何者非紅外線光譜分析法可獲得之資訊 (A)有機物質官能基的鑑定 (B) 由指紋區之資料，可直接鑑定 (C)由取代同位素所產生的位移，可更加確定官能基的種類 (D)可獲得元素的定量分析
276		有關反應式， $2\text{MnO}_4^{2-} + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ 下列敘述，哪些正確 (A)過錳酸根屬氧化劑 (B)過錳酸根中的錳氧化數減少 (C)草酸根為氧化劑 (D)草酸根中碳的氧化數增加
277		下列有關使用離心機，哪些操作正確 (A)離心管對稱放置，以保持平衡 (B) 開動馬達後將蓋子蓋好 (C)離心速度越快越好 (D)停機時，可用手剎住機器
278		下列離子，哪些加入 Ba^{2+} 時不會有沈澱生成 (A) CO_3^{2-} (B) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (C) F^- (D) Cl^-
279		下列銀化合物中，那個無法溶於稀硝酸中 (A) Ag_2SO_4 (B) AgCl (C) AgH_2PO_4 (D) AgClO_4
280		下列哪些原子團為發色團 (A) ONO_2 (B) NO_2 (C) NH_2 (D) $\text{N}=\text{N}$
281		下列關於重量分析沉澱法的敘述，哪些正確 (A)再結晶可以得到大顆粒晶體(B)進行二次沉澱可以降低共沉澱效應 (C)使用濃度較高的沉澱劑，沉澱顆粒較大 (D)洗滌沉澱應該多量少次
282		下列鹽類的焰色，哪些正確 (A)鋰鹽：紅色 (B)鈉鹽：綠色 (C)鈣鹽：淡紫色(D)鉀鹽：紅色
283		波長單位可以用 nm、 μm 及 Å 表示，下列關係式哪些正確 (A) $1\mu\text{m}=10^{-3}\text{m}$ (B) $1\text{nm}=10^{-6}\text{m}$ (C) $1\text{Å}=10^{-8}\text{cm}$ (D) $1\text{nm}=0.1\text{Å}$
284		關於原子放射光譜分析法，下列敘述哪些正確 (A)可用於定性及定量分析(B)一般採用中空陰極燈管為光源 (C)光譜是屬於非線性光譜 (D)常用以鑑定官能基
285		下列各種分析儀器， 哪些適合進行水中鉛含量的測定 (A)紅外線光譜儀 (B) 氣相層析儀(C)以上皆是(D)以上皆非
286		下列關於酸鹼指示劑的敘述，哪些正確 (A)酸鹼指示劑本身為一種弱酸或弱鹼 (B)甲基橙的變色範圍在弱鹼性 (C)酚酞適用於弱鹼滴定強酸 (D)石蕊試紙在鹼性溶液中呈紅色
287		下列有關原子吸收光譜的敘述，哪些正確 (A)試樣須先被汽化 (B)電子由高能量狀態轉移至低能量狀態，並放出光子 (C)中空陰極管為常使用的光源(D)使用熱電偶為偵檢器
288		CaCO_3 分子中包含哪些化學鍵？ (A)金屬鍵+離子鍵(B)離子鍵+氫鍵(C)共價鍵+離子鍵(D)氫鍵+離子鍵

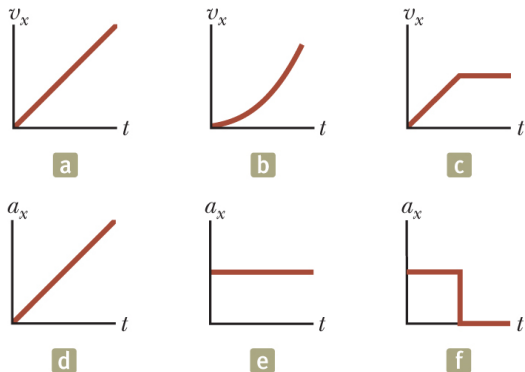
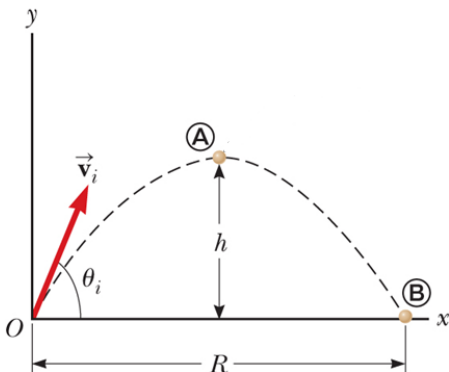
編號	答案	試題
289		真空蒸餾操作中，欲結束操作時，下列步驟：a. 解除真空、b. 停止加熱、c. 停止真空泵、d. 關閉冷卻水，其次序應為：(A) cdab(B)dacb(C)bacd (D)cabd
290		實驗室內常用之標準篩，100網目表示篩網(A)每吋長有100個孔(B)每平方吋面積有100個孔(C)每厘米長有100個孔(D)每平方厘米面積有100個孔
291		最適宜分析鹵化物之氣相層析儀偵檢器為(A)導熱偵檢器(B)火焰離子化偵檢器(C)火焰光度偵檢器(D)電子捕獲偵檢器
292		一個在地球上質量 60 kg 的人，當登陸重力加速度為地球 1/6 的月球時，其質量為多少 kg？(A)10 kg(B)600 kg(C)60 kg(D)100 kg
293		一個人的心臟每分鐘推出 5.0 公升的血液(5.0 L/min)進入直徑 1.8 公分的主動脈，心臟收縮推動血液的平均推力為 16 牛頓，請問心臟輸出的平均機械功率為多少瓦？(A)8 瓦(B)1.3 瓦(C)5.2 瓦(D)10.4 瓦
294		驅動一可逆冷凍機的馬達產生148瓦的可用功率，熱庫(heatreservoir)的熱端與冷端溫度分別為20.0°C 與-5°C。對一起始溫度為 8.0°C的水，該冷凍機在 2 小時內可製造最大量的冰為多少公斤？提示：冰的融解熱 $L_f=333.7 \text{ kJ/kg}$ ，水的比熱 $c=4.186 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 。(A)114.6 公斤(B)367 公斤(C)31.2 公斤(D)312 公斤
295		可見光之紫光波長(λ)400 nm 與紅光波長 700 nm 在鑽石內之折射率分別為 $n_v=2.46$ 與 $n_r=2.41$ 。空氣（折射率為 1.0）中之可見光射入鑽石表面的入射角 $\theta_i=53.5^\circ$ （與垂直鑽石表面之法線之夾角），請計算 紫光與紅光在鑽石內兩折射角之差？(A)0.41°(B)19.48°(C)19.07°(D)10.41°
296		在繩子上傳遞的縱波其波函數可寫成 $y(x,t)=2\sin(\pi x+6\pi t)$ ，y表繩上的質點在y方向的位移。x和y的單位是m，t單位是sec。請算出在 $x=1\text{m}$, $t=0.5\text{sec}$ 時，繩上的一個質點在y方向的速度(m/sec)。(A)-6(B) 12π (C)0(D)1
297		水溶液中氯離子的含量可以重量分析法來測定，加入下列何種溶液至含氯鹽的水樣品可得氯化物沉澱？(A)硝酸鉀(B)硝酸銨(C)硝酸鋅(D)硝酸銀
298		草酸根離子在酸性溶液中，經由高錳酸根離子（亦稱過錳酸根離子）氧化，可得二氧化碳與二價錳離子。在平衡的化學反應方程式中，草酸根離子與水分子的係數比為何？(A)2：5(B)5：2(C)5：10(D)5：8
299		核衰變是一級反應，鈾-210的半生期是5天。8.0公克的鈾-210在20 天後，還剩多少公克？(A)0.50公克(B)1.0公克(C)2.0公克(D)4.0 公克

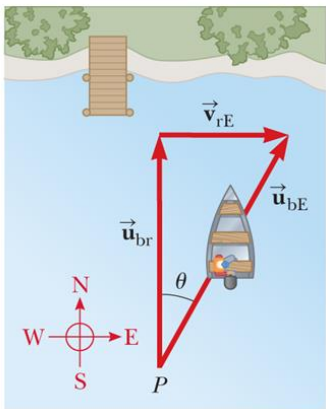
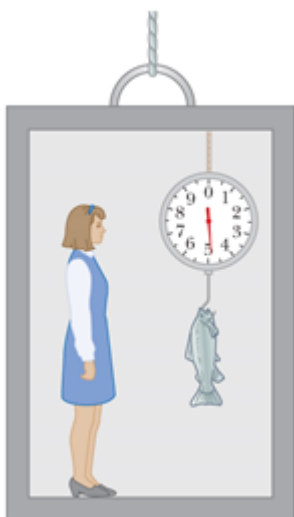
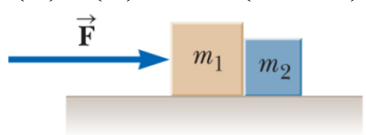
編號	答案	試題
300		氯化鈉固體的晶格能是786 kJ/mol，氯化鈉固體溶於水成為氯化鈉水溶液的溶液熱是3kJ/mol，那麼氯化鈉的水合能為何？(A)-789 kJ/mol(B) - 783 kJ/mol(C) 783 kJ/mol(D)789 kJ/mol
301		下列何組各100毫升的酸鹼溶液混合後，溶液的溫度變化最明顯？(A)1M鹽酸與1M氫氧化鈉(B)0.5M硝酸與0.5M氫氧化鉀(C)1M硫酸與1M氫氧化鋇(D)0.1M磷酸與1M氨水
302		由等莫耳數的兩種純溶劑混合成的溶液，溶液蒸氣壓與兩種純溶劑蒸氣壓的平均值幾乎相同的是下列那一個組合？(A)水與丙酮(B)四氯化碳與酒精(C)苯與甲苯(D)乙醇與正己烷
303		2莫耳的A可與3莫耳的B完全反應生成1莫耳的C與2莫耳的D。現容器內有等重量的A與B，下列敘述何者正確？(A)若A的分子量小於B的分子量，則B一定是限量試劑(B)若A的分子量小於B的分子量，則A一定是限量試劑(C)若A的分子量大於B的分子量，則A一定是限量試劑(D)若A的分子量大於B的分子量，則B一定是限量試劑
304		下列何組是同位素？(A)氫、氦(B)氘、氚(C)碳、氮(D)氧、硫
305		分解反應 $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 為一級反應。在一密閉容器中置入0.8atm 之氣態 N_2O_5 ，經過200秒後 N_2O_5 之分壓減為0.2atm。在相同反應條件下，以不同初始 N_2O_5 分壓重複此一實驗，若 N_2O_5 的分壓由1.0 atm減為0.125atm，需要多少時間？(A)100秒(B)200秒(C)300秒 (D)400秒
306		一銅塊中含有等量的銀、鉑、金、鎳等雜質，若利用電解法純化此一銅塊，在反應用去一半的銅塊時，電解液中下列那一種離子的濃度最大？ (A) Ni^{2+} (B) Ag^+ (C) Au^{3+} (D) Pt^{2+}
307		取一0.2M次氯酸水溶液，常溫下測得之pH 應最接近下列那項數值？(次氯酸 $K_a=3.5 \times 10^{-8}$) (A)4(B)5(C)6(D)7
308		下列那一種類型的分子可能具有順反異構物？ (A)環烷類(B)芳香烴(C)炔烴類(D)飽和脂肪酸甘油酯
309		下列那一種鍵結具有最強的鍵偶極？ (A)H—H(B)H—Cl(C)Cl—O(D)O—H
310		核苷酸是生物體遺傳物質的基本單元，下列何者不是核苷酸必有的組成成分？ (A)五碳糖(B)核糖酸(C)磷酸(D)鹼基
311		將亞硝酸鈉與氯化銨混合物加熱，產生的氣體為何？ (A) CO_2 (B) N_2 (C) NH_3 (D) NO_2

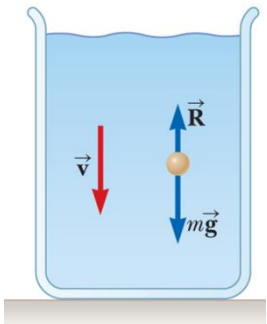
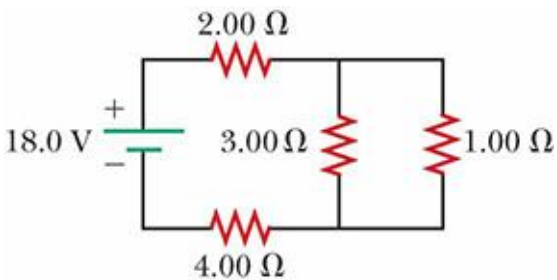
編號	答案	試題
312		一維向量以正負表示方向，令鉛直向下為正，向上為負。假設鉛直墜落物所受空氣阻力之大小正比於其速率，墜落高度足夠達到終端速度，則有關自由墜落物體之加速度，下列敘述，何者為正確？ (A)最初為0，持續加大(B)最初為正，逐漸減小，最後為負 (C)最初為正，逐漸減小，最後為0(D)最初為0，先增再減，最後回到0
313		一物體在水平面上滑行，所受總力為一定值阻力，減速停止前共滑行10公尺，耗時10秒，則： (A)前5公尺與後5公尺損失的動能相等(B)前5秒與後5秒損失的動能相等 (C)前5秒與後5秒所滑行的距離相等(D)摩擦力作功的功率保持不變
314		兩個質點的系統，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
315		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
316		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$1/2g$等加速度運動(B)向上攀爬，做$1/3g$等加速度運動 (C)向上攀爬，做$2/3g$等加速度運動(D)向下滑落，做$1/3g$等加速度運動

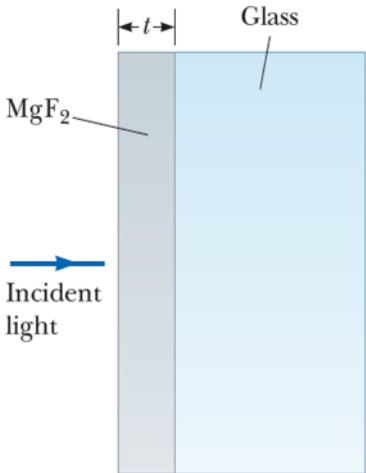
編號	答案	試題
		動
317		消防隊員手持噴水槍進行救火，水管截面積 10 cm^2 ，水噴出流量為 3 kg/sec 。為保持水管固定不動，消防隊員至少必須出力多少才能握緊噴水槍？ (A)3N(B)30N(C)9N(D)1N
318		若分別以定溫、定壓及絕熱3種可逆過程，將一定初態的氣體壓縮，使體積減半，過程中未發生相變，則所需功的大小為： (A)定溫過程最大(B)定壓過程最大(C)絕熱過程最大(D)3種過程都相等
319		工作於 270K 與 300K 間的卡諾熱機，效率為 10% ；若將此熱機逆轉做為冰箱的壓縮機，則每1焦耳的功可由冰箱內抽出多少焦耳的熱？ (A)0.1(B)0.9(C)9(D)10
320		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) $R - Pb/T$
321		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
322		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
323		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
324		若用 220V 電壓通過電阻 R 做為電熱器，功率為 4 kW ，則 500W 的電熱器可以用以下何種方式得到？ (A) 220V 電壓通過2個電阻 R 的串聯(B) 110V 電壓通過2個電阻 R 的串聯 (C) 110V 電壓通過2個電阻 R 的並聯(D) 220V 電壓通過4個電阻 R 的串聯
325		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
326		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

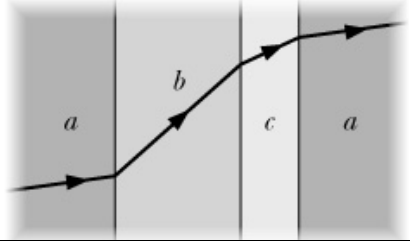
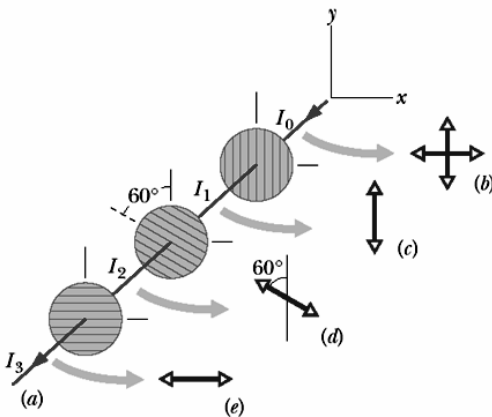
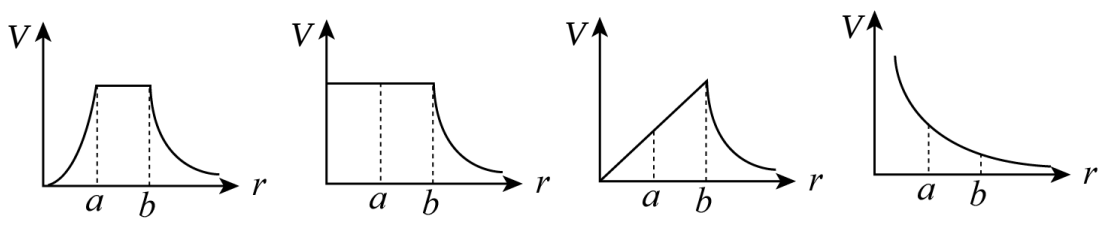
編號	答案	試題
		(C)由法拉第效應產生的感應電場為一保守場 (conservative field) (D)冷次定律 (Lenz' s law) 可以說明物質的順磁性 (paramagnetism)
327		視力問題中的「近視」是： (A)近視點 (near point，又稱近點) 太近，需用凹透鏡矯正 (B)近視點太遠，需用凸透鏡矯正 (C)遠視點 (far point，又稱遠點) 太遠，需用凸透鏡矯正 (D)遠視點太近，需用凹透鏡矯正
328		在日光下，下列現象或物體呈現彩色，其光學原理與另3 項最不相同的是： (A)彩虹(B)肥皂泡(C)光碟片(D)浮在水面上的油膜
329		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
330		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
331		某一個雙原子分子的電子組態為(σ 1s) ² (σ*1s) ² (σ 2s) ² (σ*2s) ² (σ 2p) ² (π 2p) ⁴ (π*2p) ¹ ，則其鍵級 (bond order) 為多少？ (A)3.5(B)3(C)2.5(D)2
332		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°C(B)甲醇，65.0°C(C)乙醚，34.5°C(D)丙酮，56°C
333		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)1.777M(B)1.969M(C)2.181M(D)2.356M
334		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 ₃ H ₅ O ₂ (B)C ₃ H ₃ O ₄ (C)C ₂ H ₁ O ₃ (D)C ₂ H ₅ O ₄
335		一個人站在50 m高的樓頂邊緣，伸出雙手在樓頂邊緣外以15m/s速度垂直向上拋一顆球，以樓頂邊緣為座標原點、向上為正，請問在5秒時球的位置為何？ (A) -22.5 m (B) -47.5 m (C) 25 m (D) -35m
336		圖a, b, c為速度與時間的對應圖，而d, e, f 為由a, b, c計算所得的加速度與時間的對應圖，下列a, b, c與d, e, f的對應何者正確？ (A) a-e, b-d, c-f; (B) b-e, a-d, c-f; (C) a-e, b-f, c-d; (D)a-d, b-d, c-f

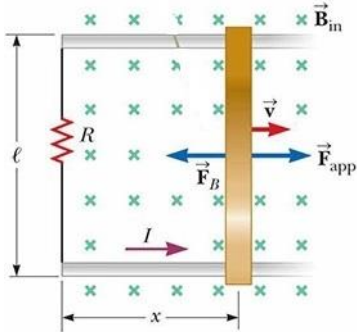
編號	答案	試題
		
337		下列有關拋物線運動如圖，假設不管以任何角度拋出，拋出速率維持不變，下列敘述何者正確？ (A) 角度愈大拋得越遠 (B) 不管以任何角度拋出落地時的速率相同； (C) 最高點a的加速度最大； (D) 最高點a的速度為零 
338		一個粒子在水平面以半徑為R、速率為v作等速率圓周運動，如果現在將半徑變為$2R$、速率變為$2v$作等速率圓周運動，則下列何者正確？ (A) 向心加速度大小不變、運動週期縮短； (B) 向心加速度大小為原來2倍、運動週期縮短； (C) 向心加速度大小為不變、運動週期為原來2倍； (D) 向心加速度大小為原來2倍、運動週期不變
339		如圖所示一條船船頭朝北以相對於水流5 km/hr的速率u_{br}移動、而水流相對於地面以5 km/hr的速率v_{rE}由西向東流動，靜止的觀察者站在對岸岸邊，則下列何者正確 (A) 觀察者看到船的速度為11.2 km/hr、角度26.60° (B) 觀察者看到船的速度為11.2 km/hr、角度45°； (C) 觀察者看到船的速度為7.07 km/hr、角度45°； (D) 觀察者看到船的速度為7.07 km/hr、角度26.60°

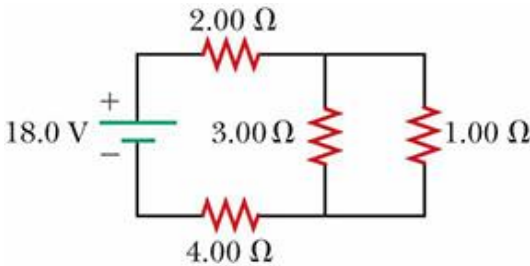
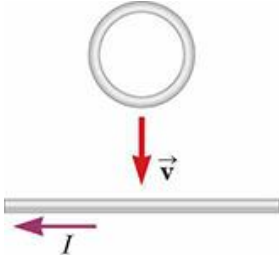
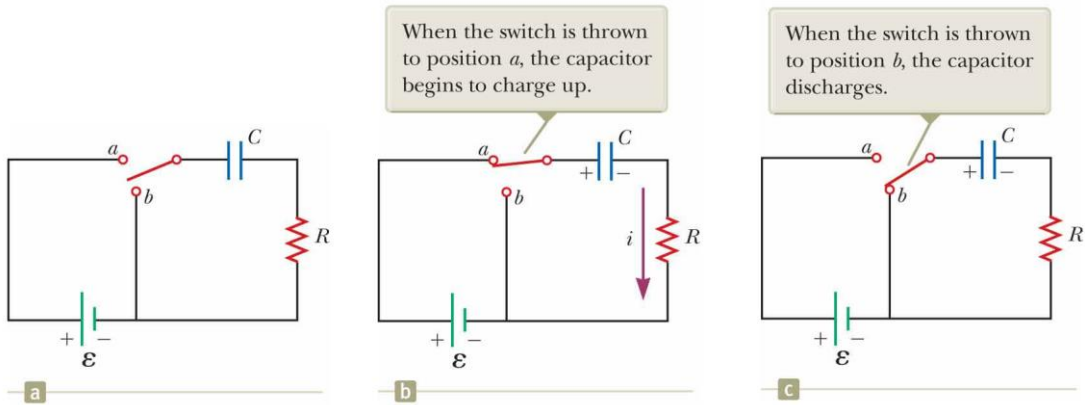
編號	答案	試題
		
340		一女孩在移動中的電梯內量魚的體重(如圖所示)，假設她從體重計上看到的數字比實際的魚體重來的重，則下列敘述何者正確？ (A) 電梯的加速度向下且絕對值需小於重力加速度； (B) 電梯的加速度向上且絕對值需小於重力加速度； (C) 電梯的加速度向上； (D) 電梯的加速度向下且絕對值需大於重力加速度 
341		水平外力F施加在無摩擦桌面上的兩個接觸方塊(質量分別為m_1、m_2)如圖。方塊m_2的受力為何？ (A) F (B) $m_2 F / (m_2 + m_1)$ (C) $(m_2 + m_1) F / m_1$ (D) $m_2 F / m_1$ 
342		如圖一個球在介質中所受的阻力為$R = bv^2 + c$方向與速度反向，此球最後達到等速度v_T下降，請問此速度為何？ (A) $[(mg - c)/b]^{1/2}$； (B) $(mg - c)/b$； (C) $(mg - c)/b^2$； (D) $(mg - c)/b$

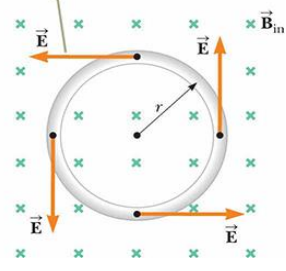
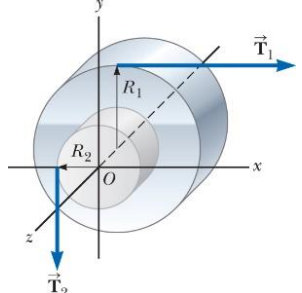
編號	答案	試題
		
343		假設你坐在以等速率v作圓周運動半徑為R的摩天輪，下列正確者為何？ (A) 當你的座位在摩天輪最底端，座椅對你施力最小 (B) 當你的座位在摩天輪最底端，座椅對你施力為$m(v^2/R - g)$ (C) 當你的座位在摩天輪最上端，座椅對你施力最大 (D) 當你的座位在摩天輪最上端，座椅對你施力$m(g - v^2/R)$
344		於金屬帶電實體球體中，下列何者錯誤？ (A) 內部電位為零 (B) 內部無電荷 (C) 內部電場為零 (D) 以上三者有答案。
345		下列敘述及相關詮釋，錯誤的有幾項？ (i) 於真空中行進之電磁波其磁場之能量密度與電場之能量密度不相等。(ii) 自然界中無磁單極（或稱為磁荷）存在。(iii) 磁場的高斯定律說明通過空間任一封閉曲面的總磁通量不為零。(iv) 坡印廷向量(Poynting vector)的數值大小代表電磁波傳遞的功率。 (A) 一項 (B) 二項 (C) 三項 (D) 以上均錯誤。
346		若將一瓶子置於凹面鏡(concave mirror)前，並推動瓶子以v的速度向鏡面靠近，試問以下關於瓶子的像之敘述何者正確？ (A) 像會以小於v的速度接近鏡面 (B) 像會以大於v的速度遠離鏡面 (C) 像會以小於v的速度遠離鏡面 (D) 像的移動方向始終與瓶子本身的移動方向相反
347		如圖的迴路中，請計算1Ω電阻的功率？ (A) 1.33 W (B) 4.0W (C) 14.2W (D) 28.4W 
348		使用下列四種不同電磁波執行康普吞(Compton)效應實驗，假設都得到相同的散射角(scattering angle)，參考附表中的方程式，請問何

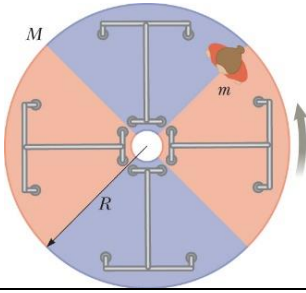
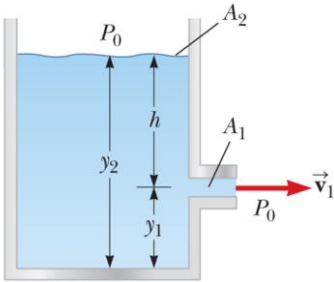
編號	答案	試題
		者的相對波長變化量(波長變化/入射波波長)最大? (A)無線電波(B)微波 (C)可見光(D)X光。
349		一個玻璃鏡片($n=1.52$)表面鍍上氧化矽薄膜($n=1.45$)，當可見光如圖射入時希望波長500 nm的光不會反射，問最小薄膜厚度為若干? (A)86.2 nm (B) 97.8 nm (C) 90.6 nm (D) 195.6 nm。 
350		波長λ的光通過寬度為2.5λ之單狹縫，問屏幕上半部可見到幾條繞射暗紋? (A)看不到暗紋(B) 一條(C) 二條(D) 三條
351		處在基態(Ground State, $n=1$)的氫原子受到能量為 11.0 eV光子的光持續照射，此時氫原子的電子會: (A)受到激發而躍遷至高能階態(B)解離成為自由電子(C)維持原狀(D)跳至較低能階態並放射出電磁波。
352		下列敘述何者為錯誤? (A)海森堡(Heisenberg)的測不準原理主張粒子的位置與動量不可能同時準確測出; (B)波爾(Bohr)的原子模型可以解釋氫原子吸收光譜; (C)普朗克(Planck)解釋黑體輻射的理論中，假設(原子振動的)能量為量子化。 (D)Bohr假設氫原子中電子之動量為量子化。
353		如圖，介質a中間夾層插入介質b與c，若有一道單色光從介質a的左側入射後光線的行走路徑如圖示，問下列四項關係中正確有幾項?(v為光波速度，λ為波長) (i) $\lambda_a > \lambda_c$ (ii) $\lambda_b > \lambda_c$ (iii) $v_a < v_b$ (iv) $v_c > v_a$ (A)以上均正確(B)一項(C)二項(D)三項。

編號	答案	試題
		
354		強度為 I_0 之無偏極光(unpolarized light beam)由座標原點射向Z軸，問通過圖中三個偏光板後 I_3 強度為若干？請取最接近答案。(注意:1. 無偏極光通過第一個偏光板後強度減半；2. 光強度與振幅平方成正比) (A) $0.2 I_0$ (B) $0.1 I_0$ (C) $0.05 I_0$ (D) 0。 
355		多個相距甚遠之金屬小球分別帶電，若以導線同時連接，於電荷穩定時，各球之物理量，何者與各球之半徑成正比？ (A) 電量 (B) 表面電場強度 (C) 電位 (D) 表面電荷密度
356		下列有關電力線的敘述，何者正確？ (A) 電力線上各點電場相等； (B) 電力線即為電荷在電場中運動的軌跡； (C) 靜電平衡的導體，其電力線必垂直於表面； (D) 兩甚靠近的正、負帶電體，正帶電體的電力線必收攏於負帶電體
357		有一空心金屬球殼內半徑 a，外半徑 b，帶有電荷 $Q(Q>0)$，電荷均勻分布於其外表面，下圖中何者為金屬球殼內外距離球中心 r 處之電位 V 大小之分佈圖（假設距球心無窮遠處其電位 $V = 0$）？  (A) (B) (C) (D)
358		一個平行板電容器，兩極板間以電池施加電位差 V，進行充電，在充

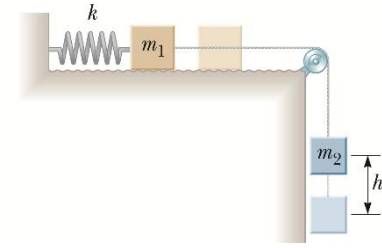
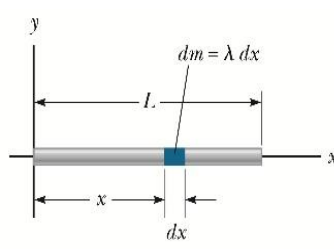
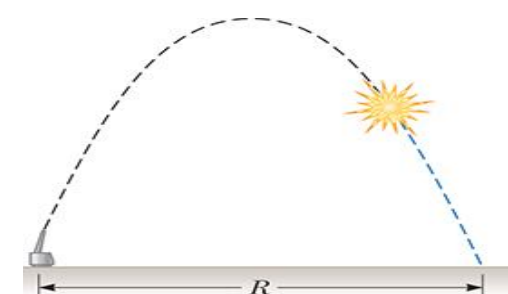
編號	答案	試題
		電電池不移走的條件下，將兩平行板之間距縮小，請問此平行板電容器之電容及儲存在電容器內的能量之變化情形？ (A)兩者均減少(B)兩者均增加(C)前者減少，後者增加(D)兩者均不變
359		請問下列哪個情況的淨電流或淨電流密度為零？ (A)一束電子由左向右移動；(B)一束質子向上移動； (C)在溶液中，陽離子向左移動，陰離子向右移動； (D)血液中有陽離子與陰離子以相同的速率向上通過靜脈
360		下列敘述何者正確？ (A)將一圓柱體電阻拉長一倍但維持總體積及電阻率不變，則新舊電阻之電阻值比值為2(B)電阻內的導電電子數目增高則電阻值升高(C)溫度升高時，金屬的電阻值升高(D)如果維持其他電阻材料特性不變，只使導電電子的平均飄移速度增快，則此電阻內的電流變小
361		帶負電的粒子在電場中僅受電力作用由高電位移向低電位時，何項敘述正確？(A)電荷動能及系統位能皆增加(B)電荷動能及系統位能皆減少(C)電荷損失動能系統增加位能(D)電荷增加動能系統損失位能
362		於金屬帶電球體中，下列何者為真？ (A)內部電位為零(B)內部電荷均勻分佈(C)內部電位與距離成正比(D)內部電場為零
363		下列敘述何者正確？ (A)電偶極於遠場 之情況下其電位與距離立方成反比； (B)帶正電荷者其電位恆為正，帶負電荷者其電位恆為負； (C)電位高處表示其電場強度較大； (D)電位與選取參考點之位置有關，而電位差則與選取參考點位置無關
364		如圖，施力F (applied force)到導體棒上，移動速度為v，感應電流I，以及功率(power)為P，我們持續增加施力到速度增為$2v$，請問新的力及新的功率各為多少？(A)2F及2P(B)4F及2P(C)2F及4P(D)4F及4P 
365		下圖的迴路中，迴路，請計算3Ω電阻的功率(power)？ (A)1.33 W (B) 4.0W (C)14.2W (D) 28.4W

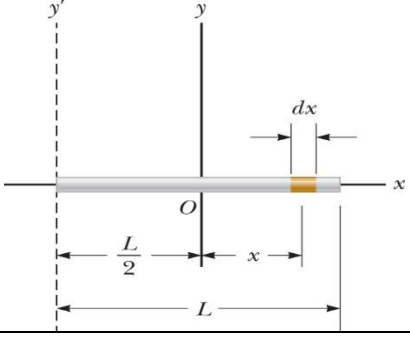
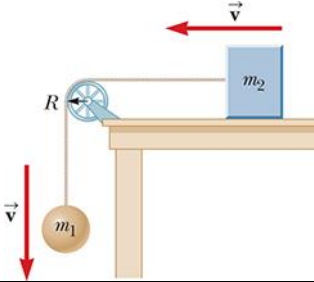
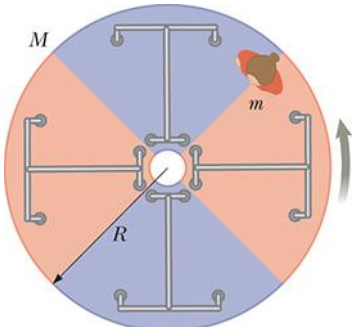
編號	答案	試題
		
366		電子沿著與電場 (electric field) 相反的方向運動，若此電子除靜電力外，不受其它外力作用，則此電子 (A)自高電位(electric potential)至低電位，動能(kinetic energy)減少 (B)自高電位至低電位，動能增加 (C)自低電位至高電位，動能減少 (D)自低電位至高電位，動能增加
367		如圖，一圓形迴路線圈往下掉，接近另一往左電流的電線，請問圓形迴路線圈感應電流(induced current)的方向？(A)順時針(B)逆時針(C)沒有電流(D)無法決定 
368		一個未充電的電容，連接一電阻及電池，如下圖(a)，$\varepsilon = 12.0 \text{ V}$, $C = 5.00 \mu\text{F}$，以及 $R = 8 \times 10^5 \Omega$。此時開關轉到a的位置，如圖(b)，電容開始充電，請問電流<i>i</i>隨時間的函數為μA？(A) $60 e^{-t/4}$ (B) $4(1 - e^{-t/60})$ (C) $15 e^{-t/4}$ (D) $4(1 - e^{-t/15})$ 
369		如圖，有一導體迴路(半徑為 r)在一均勻磁場，此時有一磁場改變量 $\frac{dB}{dt}$，請問在迴路上的感應電場的大小 $E = ?$ (A) $\frac{r}{2} \frac{dB}{dt}$ (B) $\frac{r}{2\pi} \frac{dB}{dt}$ (C) $\frac{1}{2\pi r} \frac{dB}{dt}$ (D) $\frac{\ln r}{2} \frac{dB}{dt}$

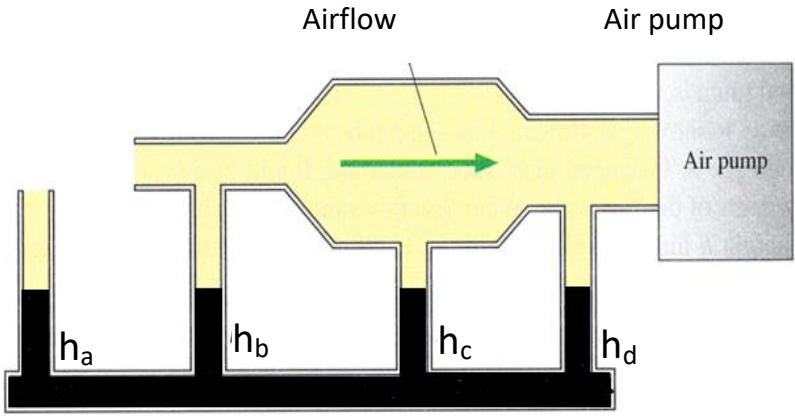
編號	答案	試題
		If $\vec{B}$ changes in time, an electric field is induced in a direction tangent to the circumference of the loop. 
370		有兩條垂直電線(wire)，電線一帶著1.5 A的向上電流，電線二在電線一的右側20 cm處，且帶著4.0 A的向下電流，請問電線三放置在何處，有可能會使得三條電線各自的淨力為0？ (A)放在電線二右側 6 cm 處 (B)放在電線一與電線二的正中間 (C)放在電線一左側 12 cm處 (D)放在電線一左側 24 cm處
371		一體成形的圓柱體如圖1所示，在半徑$R_1=1.0\text{m}$的圓柱體上纏繞繩索，並向右側施加力$T_1=5.0\text{N}$。另在半徑$R_2=0.5\text{m}$的圓柱體上纏繞繩索，並向下施加力$T_2=25.0\text{N}$（以z軸轉軸）。作用在系統的淨力矩為多少？ (A) 12.5 N·m (B) 7.5 N·m (C) 2.5 N·m (D) 13.5 N·m 
372		一個球在斜坡A上靜止釋放，以滾動且無滑動的方式運動。同時，一個盒子在無摩擦力的斜坡B上靜止釋放，以滑動的方式運動。斜坡A與斜坡B坡度相等且各物體皆為等高度釋放。哪個先到達底部？ (A)球首先到達(B)盒子先到達(C)兩者同時到達(D)無法確定
373		如圖，一水平圓盤繞著無摩擦的垂直軸自由旋轉。該盤的質量為$M=100\text{ kg}$，半徑為$R=2.0\text{m}$。一個質量為$m=48\text{ kg}$的女學生從圓盤邊緣朝中心緩慢走動。如果系統的初始角速度為2.0 rad/s，那麼當她到達距中心點$r=0.50\text{m}$時的角速度是多少？ (A) 2.0 rad/s (B) 4.1 rad/s (C) 6.2 rad/s (D) 3.7 rad/s

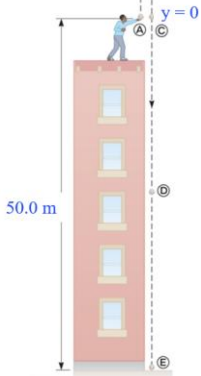
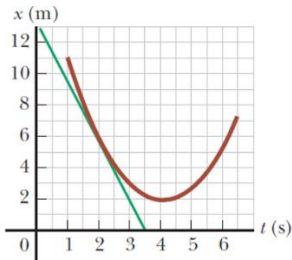
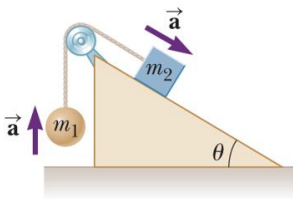
編號	答案	試題
		
374		一名跳水者離開跳水板往下跳，一開始身體筆直並緩慢旋轉。如果她改變姿勢將手臂和腿緊縮在一起，其轉動動能如何變化？(A)增加(B)減少(C) 保持不變 (D) 無法確定
375		天王星的衛星可視為一半徑為200km、質量為$6.68 \times 10^{19} \text{ kg}$的球體，在衛星表面的自由落體加速度何者正確？($G=6.674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)? (A) 0.0761 m/s^2 (B) 0.7608 m/s^2 (C) 0.1114 m/s^2 (D) 1.1138 m/s^2
376		超人站在一個很高的山頂上，以一定的速度水平投擲棒球，使棒球進入環繞地球的圓形軌道。當棒球在軌道上時，球的加速度是多少？ (A) 取決於投擲棒球的速度。 (B) 略大於9.80 m/s^2。 (C) 略小於9.80 m/s^2。 (D) 等於9.80 m/s^2
377		圖中，裝有密度為ρ的液體的儲罐在其側面有一個孔，距儲罐底部的距離為y_1。該孔外為一大氣壓力，其直徑比儲罐開口的直徑小很多。儲罐的頂部開口的壓力也為一大氣壓力。液體離開孔的速度應為多少？ (A) $\sqrt{2gy_1}$ (B) $\sqrt{gy_1}$ (C) $\sqrt{gh}$ (D) $\sqrt{2gh}$ 
378		美國的挑戰者以600個裝有氦氣的玩具氣球為動力，實現了3.35公里的創紀錄高度。每個填充的氣球的半徑約為0.50 m，估計質量為0.20 kg。600個氣球的向上淨合力為多少？($\rho_{\text{air}}=12 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{helium}}= 0.179 \text{ kg/m}^3$) (A) 3.7 kN (B) 2.5 kN (C) 1.9 kN (D) 1.2 kN

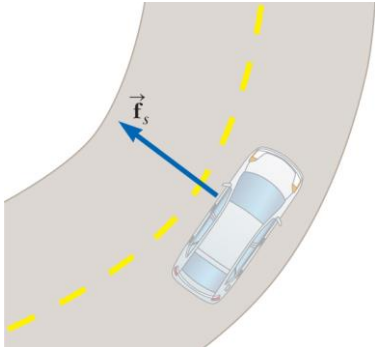
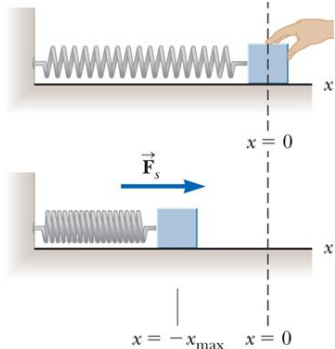
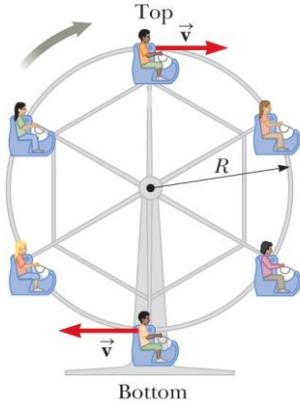
編號	答案	試題
379		柏努利方程式(Bernoulli's equation, $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gy = \text{constant}$)可由以下何種物理量守恆導出？ (A) 能量(B) 質量(C) 動量(D) 壓力
380		地面上的觀察者看到電梯內有一個人站在彈簧秤上，電梯進行何種移動，能使此秤有最大讀值？ (A) 電梯靜止不動 (B) 電梯向上移動並加速 (C) 電梯向上移動並減速 (D) 電梯向下移動並增速
381		一條0.14公里寬的河流以4.0 m/s的均勻速度向東流動。一條船從南邊的岸上作為出發點，過河至出發點正北方的對岸點花費了20s。則船相對於水的速度是多少？ (A) 5.7 m/s (B) 6.4 m/s (C) 8.1 m/s (D) 7.0 m/s
382		一個點的直角坐標為(5.00, y)，該點的極坐標為(r, 67.4°)。在這種情況下極坐標r的值是多少？ (A) 1.92 (B) 4.62 (C) 12.0 (D) 13.0
383		從地面發射的玩具火箭以20m/s^2的加速度垂直上升，持續6.0s後其發動機停止運轉。忽略空氣阻力的情況下，火箭距離地面的最大高度可達到多少？ (A) 1.1 km (B) 0.73 km (C) 1.9 km (D) 0.39 km
384		一輛車在水平面上以半徑r作圓周運動，假設其摩擦力提供其向心力作圓周運動使得最大速率達到v，如相同條件下，該車以半徑r作圓周運動，試問其最大速率可達多少？ (A) v (B) $\sqrt{3}v$ (C) $\sqrt{2}v$ (D) 4v
385		物體在空氣中向下墜落時會遭受空氣的阻力，其阻力與垂直於速度方向的截面積A及其速度v之關係為$F = -kAv^2$，一貓在空氣中下墜達到終端速度97 km/h，如此時該貓伸展身體使得截面積為兩倍(2A)，試問此時貓再度達到的終端速度為何？ (A) 69 (B) 65 (C) 63 (D) 72 (km/h)
386		一物體受一恆立$\vec{F} = 5.0\hat{i} + 2.0\hat{j}$作用而位移$\Delta\vec{r} = 2.0\hat{i} + 3.0\hat{j}$，此物體受外力做功之值為何？(A) 20 (B) 18 (C) 12 (D) 16 (J)
387		一個小朋友從高度1m的溜滑梯滑下來，另一位小朋友則是直接跳下來，試問他們兩位小朋友在碰到地面前速度為何？ (A) 4.4, 6.6 (B) 4.4, 4.4 (C) 8.8, 8.8 (D) 6.6, 4.4 (m/s)

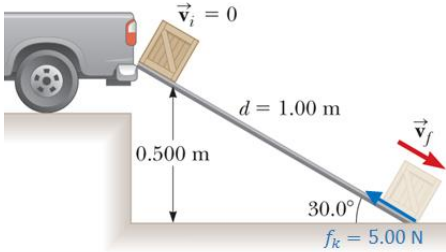
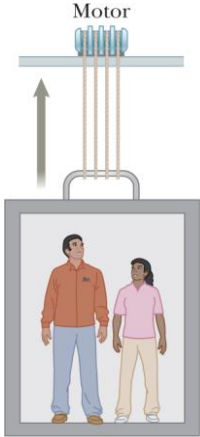
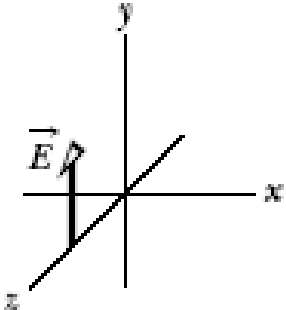
編號	答案	試題
388		如圖，一木塊質量m_1置放在水平桌面上，左側與彈性係數k的彈簧相接，右側與可忽略質量的繩子相接並跨過一忽略質量與無摩擦力的定滑輪後懸掛另一木塊m_2，若考慮桌面與m_1木塊之間有摩擦力，一開始彈簧沒有施力，在重力(重力加速度g)與摩擦力作用下m_2木塊下滑高度h，試問動摩擦係數為何？  (A) $\frac{m_2 g - \frac{kh}{2}}{m_1 g}$ (B) $\frac{m_1 g - kh}{m_2 g}$ (C) $\frac{m_2 - kh}{m_1}$ (D) $\frac{m_2 - \frac{kh}{g}}{m_1}$
389		如右圖金屬長條棒其長度為L、單位長度密度$\lambda = \alpha x$，如左端點放在$x=0$位置上，試問其質心的位置？ (A) $3L/5$ (B) $3L/4$ (C) $L/2$ (D) $2L/3$ 
390		實體球、實體圓柱、空心圓柱等三個物體都是密度均勻分布，且三者半徑質量皆相同。若三者在同一斜面頂端開始滾動且無滑動地向下運動，問何者最慢到達斜面底端？ (A) 空心圓柱 (B) 實體圓柱 (C) 實體球 (D) 同時到達
391		一砲彈飛行拋物線軌跡如圖，若砲彈於飛行途中爆炸並分裂為兩塊質量相同的碎片，其中一塊碎片降落於距離發射處右方$2R$的位置，請問另一塊碎片降落位置為何處？ (A) 發射處右方R (B) 發射處右方$2R$ (C) 發射處右方$R/2$ (D) 發射處 
392		如圖所示，一質量M長度L之密度均勻硬桿繞著y軸旋轉，若將旋轉軸移至硬桿尾端(y'位置)，則硬桿之轉動慣量為何？

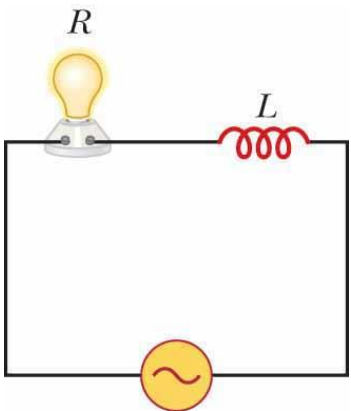
編號	答案	試題
		(A) $\frac{1}{12} ML^2$ (B) $\frac{1}{3} ML^2$ (C) $\frac{1}{4} ML^2$ (D) $\frac{1}{2} ML^2$ 
393		如圖，一質量 10 kg 之圓球及質量 4 kg 之箱子以細繩連接並穿過一半徑 R 且外環質量 1 kg 之滑輪(外環以內的質量可忽略不計)，假設箱子於平坦且無摩擦力之桌面滑動，試問其加速度為何？ (A) $\frac{1}{3} g$ (B) $\frac{2}{3} g$ (C) g (D) $2g$ 
394		如圖所示，一圓形碟盤繞著中心的垂直軸旋轉(無摩擦力)，一學生由圓形碟盤邊緣逐漸走向旋轉中心，則以下敘述何者錯誤？(A)其角動量不變(B)其角速度逐漸增加(C)其角速度不變(D)其轉動動能逐漸增加 
395		下列關於地球同步衛星之敘述，正確者有幾項？ (i)其繞軌週期等於地球自轉週期 (ii)其速度與軌道高度成反比 (iii)其速度與地球質量無關 (iv) 其速度與衛星質量無關 (A)1項 (B)2項(C)3項(D)4項
396		一密度為 850 kg/m^3 之理想流體由半徑 1.00 cm 之水平圓管流向另一半徑為 0.500 cm 之水平圓管(兩圓管位於同一高度)，若其壓力減小 6.00 kPa，請問其體積流率(volume flow rate)為何？

編號	答案	試題
		(A) $0.305 \text{ m}^3/\text{s}$ (B) $0.431 \text{ m}^3/\text{s}$ (C) $0.393 \text{ m}^3/\text{s}$ (D) 以上皆非
397		若海水和冰的密度分別為 1030 kg/m^3 、 917 kg/m^3 ，請問北極的冰山浮在海面上的體積佔其總體積百分之幾？ (A) 89% (B) 11% (C) 25% (D) 30%
398		如下圖所示，一開始h_a、h_b、h_c、h_d 內的黑色水柱高度相同。當air pump開始抽氣，氣流由左至右流動，最後air pump的抽氣量維持固定。設空氣為理想流體，則最後h_a、h_b、h_c、h_d的大小，以下何者正確？ (A) $h_a > h_b > h_c > h_d$ (B) $h_b > h_d > h_c > h_a$ (C) $h_a > h_b > h_d > h_c$ (D) $h_d > h_c > h_a > h_b$ 
399		地毯鋪在一個矩形的房間裡。房間的長度為 15.63 m ，寬度為 2.50 m 。請問地毯的面積是多少(必須考慮有效數字)？ (A) 39.075 (B) 39.1 (C) 39 (D) 39.08
400		假設方程式 $x = 1/2At^2 + Bt^3$ 描述了特定物件的運動，其中 x 的長度為 $[L]$ ， t 的時間為 $[T]$ 。此時常數 A 的維度(Dimension)為？ (a) T^{-2} (b) LT^{-3} (c) LT^{-2} (d) $L^{-1}T^2$
401		一立方公尺的鋁，其質量為 $2.70 \times 10^3 \text{ kg}$ ，而相同體積的鐵，其質量為 $7.86 \times 10^3 \text{ kg}$ 。求一個實心鐵球的半徑，該半徑將在等臂天平上平衡一個半徑為 2.00 cm 的實心鋁球。 (A) 1.40 m (B) 2.86 m (C) 1.11 m (D) 2.27 m
402		從建築物頂部垂直向上扔出的石頭的初始向上速度為20.0 m/s。石頭在離地面50.0 m處發射，如圖所示。 (a) 石頭上升最大高度為20.4 m。 (b) 當它回到拋擲的高度時，石頭的速度為-20.0 m/s。 (c) 在$t = 6.00 \text{ s}$處石頭的位置為-22.5 m。 以上哪項是正確的？ (A) A、B (B) A、C (C) B、C (D) A、B、C

編號	答案	試題
		
403		粒子沿x軸移動的位置-時間圖，如圖所示。 (A) 在時間間隔$t = 2.0 \text{ s}$至$t = 4.0 \text{ s}$中的平均速度為-2.0 m/s^2， (B) 通過切線斜率在$t = 2.00 \text{ s}$處的瞬時速度為-3.8 m/s， (C) 當$t = 4.0 \text{ s}$時速度將為零。 以上哪項是正確的？ (A) A、B (B) A、C (C) B、C (D) A、B、C 
404		如果蒼蠅與快速行駛的公車的擋風玻璃相撞。在那一瞬間 (A) 雙方承受相同的力， (B) 蒼蠅承受更大的力， (C) 蒼蠅經歷更大的加速度， (D) 雙方都經歷了相同的加速度。 以上哪些項是正確的？ (A) B、C (B) A、C (C) B、D (D) A、D
405		質量為$m_1=5\text{g}$的球和質量為$m_2=20\text{g}$的方塊透過一條輕量的繩索連接，該繩索質量可忽略不計且通過無摩擦力的滑輪，如圖所示。該方塊位於角度$\theta = 30^\circ$的無摩擦斜面上。球及方塊的加速度大小為多少？ (A) 7.84 m/s^2 (B) 3.92 m/s^2 (C) 1.96 m/s^2 (D) 5.88 m/s^2 
406		如圖，一輛1500公斤的汽車在平坦、水平的道路上行駛並過彎。若彎道半徑為35.0 m，並且輪胎與乾燥路面之間的靜摩擦係數f_s為0.523，

編號	答案	試題
		那汽車能夠成功轉彎的最大速度是多少？ (A) 32.2 m/s (B) 18.9 m/s (C) 13.4 m/s (D) 6.21 m/s 
407		如圖所示，將一塊質量為1.6 kg的木塊連接到水平彈簧上，該水平彈簧的力常數為1000 N/m。該彈簧被壓縮2.0 cm且自靜止狀態被釋放，如圖所示。若接觸面為光滑、無摩擦阻力，那麼此木塊通過平衡原點 ($x=0$) 時的速率為何？ (A) 0.50 m/s (B) 1.50 m/s (C) 1.00 m/s (D) 0.25 m/s 
408		如圖所示，一個質量為m的孩子乘坐一摩天輪。該孩子以3.00 m / s 的恆定速度在半徑10.0 m的垂直圓中移動。在遊樂設施的底部，座椅對孩子施加的力是多少？用孩子的體重mg表示答案，g的值為9.80 m / s² (A) 1.00 mg (B) 0.91 mg (C) 1.09 mg (D) 0.97 mg 
409		一個處於靜止6.0 千克重方塊受12 N 恆定水平力沿無摩擦的水平表面 向右拉。式問，在移動了3.0 m 的水平距離後，此方塊的速率為何？ (A) 2.4 m/s (B) 3.5 m/s (C) 1.7 m/s (D) 6.9 m/s

編號	答案	試題
410		如圖所示，一斜坡的長度為1.00 m，傾斜角度為30.0°，一個3.00公斤的木箱從斜坡頂部的靜止位置開始下滑，承受恆定的摩擦力$f_k=5.00$ N。木箱離開坡道後繼續在水平地板上移動一小段距離，然後停下來，試問木箱在坡道底部的速度v_f是多少？ (A) 3.13 m/s (B) 4.03 m/s (C) 2.54 m/s (D) 4.43 m/s 
411		如圖所示，一個質量為1600 kg的升降梯，運載乘客的總質量為200 kg，有一的摩擦力f_k為4000 N會阻礙其運動，試問馬達必須提供多少功率才能將升降梯及其乘客以3.00 m/s的恆定速度向上運動？ (A) 6.49×10^4 W (B) 5.29×10^4 W (C) 4.09×10^4 W (D) 1.20×10^4 W 
412		圖示為電磁波在某一時間之電場方向為+y，如果此一電磁波能量傳遞方向為 -z，問同一時間之磁場方向為何？ (A) +z (B) -y (C) +x (D) -x 
413		下列敘述及相關詮釋，正確的有幾項？ (i) 於真空中行進之電磁波其磁場之能量密度與電場之能量密度相等。(ii) 自然界中無磁單極存在。(iii) 通過空間任一封閉曲面的總磁通量必為零。

編號	答案	試題
		(A)以上均錯誤。(B)一項。(C)二項。(D)三項。
414		$i = 5.0 \sin \omega t$ (單位為A)、頻率60 Hz之交流電通過一個10.0 mH電感，下列(i)~(iii)敘述正確有幾項？ (i) 最大感應電動勢為18.8 V。(ii) 感應電動勢的頻率為120 Hz。 (iii) 感應電動勢與電流同相位 (in phase)。 (A)一項。(B)二項。(C)三項。(D)均不正確。
415		有一個穩定的電流通過一夠長的螺線管(Solenoid)電感，若想要增大該電感儲存的能量，請問以下(i)~(iv)項作法正確的有幾項？ (i)增加螺線管單位長度的線圈數。(ii)增大螺線管直徑。 (iii)增大螺線管長度但維持單位長度之線圈數。(iv)增大電流。 (A)一項。(B)二項。(C)三項。(D)四項。
416		一個頻率60 Hz、均方根電壓$V_{\text{rms}} = 36.0\text{V}$之AC電源與一個12.0$\mu\text{F}$電容組成一個串聯電路，請問以下(i)~(iv)項敘述正確的有幾項？(i) $I_{\text{rms}} = 0.613\text{ A}$。(ii)最大電流為0.230 A。(iii)當電流最大時電容之電荷值最大。(iv)當電流最小時電容之電荷值最大。 (A)一項。(B)二項。(C)三項。(D)四項
417		如圖，電路中之AC電源，其輸出之電壓頻率可調整但最大輸出電壓為固定值，以下何者為正確？ (A)電源之電壓頻率越低燈泡越亮。 (B)電源之電壓頻率越高燈泡越亮。 (C)燈泡亮度和電源頻率無關。 (D)以上皆非。 
418		一帶電固體導電球其半徑為2.00 cm 並所帶電荷為4.00 mC。有一內半徑為3.00cm，外半徑為5.00 cm 的導電球形殼與固體球同心，其電荷為-16.00 mC。下列敘述何者為真？ (A)距中心1.00 cm 處，電場不為零 (B)距中心2.50 cm 處，電場為$7.99 \times 10^7\text{ N/C}$

編號	答案	試題
		(C)距中心4.50 cm 處，電場為零 (D)距中心7.00 cm 處，電場為 7.34×10^6 N/C
419		下列敘述及相關詮釋，何者為錯誤？ (A)於真空中行進之電磁波其磁場之能量密度與電場之能量密度相等。 (B)自然界中無磁單極存在。 (C)通過空間任一封閉曲面的總電通量不一定為零。 (D)通過空間任一封閉曲面的總磁通量不一定為零。
420		一電子與一波長為 4×10^{-7} m之光子有相同之動量，請問電子的移動速度為何？ (A) 1.82 km/s (B) 1.66 km/s (C) 6.63 km/s (D) 9.11 km/s
421		一質子(質量為 1.67×10^{-27} kg)於磁場為0.7T之迴旋加速器中加速，試問其放出之輻射波長為多少？ (A) 56.2 m (B) 112.4 m (C) 28.1 m (D) 11.2 m
422		在暴風雨期間，地面附近的空氣中有一個 3.00×10^{-11} kg的小水滴。在小水滴附近的大氣存在 3.00×10^3 N/C垂直向上的電場。水滴懸浮在空氣中保持靜止狀態。此時小水滴上的電荷應為多少？ (A) 9.8×10^{-14} C (B) -9.8×10^{-14} C (C) -1.96×10^{-14} C (D) 1.96×10^{-14} C
423		一發散透鏡焦距為20.0cm，若成像於鏡前10.0cm 處，以下敘述何者正確？ (A)物體位於鏡前10.0cm處 (B)像的放大率為-0.5 (C)像為正立虛像 (D)像為倒立實像
424		一個頻率30Hz、均方根電壓 $V_{\text{rms}}=36.0$ V之AC電源與一個 $12.0 \mu\text{F}$ 電容組成一個串聯電路，請問以下各項敘述何者正確？(A) $I_{\text{rms}} = 0.163$ A。 (B)最大電流為0.115A。(C)電容阻抗為 221Ω 。(D)當電流最小時電容之電荷值最大。
425		疫情期間每天需在家量測體溫並回報，假設你昨天跟今天用耳溫槍量到的溫度分別為36 度和36.8 度，請問今天耳溫槍接收到的輻射功率比昨天增加了多少%？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
426		一折射率為1.33之薄膜厚度為120nm，若光入射後剛好產生破壞性干涉，試問入射光之最大波長為何？ (A)319.2 nm (B) 113 nm (C) 638.4 nm (D)94.8 nm

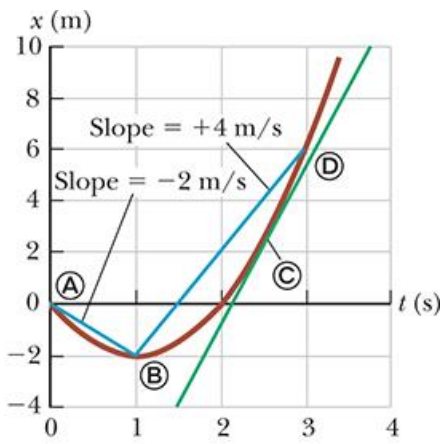
編號	答案	試題
427		兩平行導線相隔8.00cm，並感受到一相互吸引之力，此力之單位長度大小為$2.00 \times 10^{-4} \text{ N/m}$，其中一條導線的電流為10.00A。下列敘述何者為真？ (A)兩條導線上的電流方向相反 (B)第二根導線中的電流為4.00 A (C)第二根導線中的電流為8.00 A (D)當其中一根導線的電流減半時，兩條導線之吸引力將加倍
428		一非極化光入射於一組數個同軸心之偏振片，第一片和最後一片之偏振軸夾角為90 度，假設最後射出之光的強度衰減為入射強度之20%，請問此光總共通過多少個偏振片？ (A)3 個 (B)4 個 (C) 5 個 (D) 6 個
429		半徑為40.0cm的實心球在整個體積中均勻分佈的總正電荷為$26.0 \mu\text{C}$，則以下陳述哪些項目是正確？ (A) 在球的中心，電場強度為零； (B) 在距離球中心10.0cm 處，電場強度為365 kN/C； (C) 在距離球中心40.0cm 處，電場強度為1.46 kN/C。 (A) A、B(B) A、C(C) B、C(D)A、B、C
430		若一物體置於凹面鏡(焦距為10.0 cm)前8.00cm，則以下敘述正確的有幾項？ (a) 所成之像為倒立縮小實像； (b) 所成之像為正立放大虛像； (c) 像距為-40.00 cm； (d) 放大率為-5.00。 (A)以上均正確； (B)一項； (C)二項； (D)三項。
431		假設人眼對於不同物體的最小分辨角度為$2 \times 10^{-4} \text{ rad}$，當一波長為600nm 之可見光入射眼睛時，請問瞳孔之直徑約為多少？ (A)0.0027m (B)0.0037m (C) 0.0047m (D) 0.0057m
432		若一瓶子置於凹面鏡(焦距為10.0cm)前15.00cm，並以5m/s的速度接近鏡面，則以下敘述者正確？ (A) 瓶子的像會以4倍的速度靠近鏡面 (B) 瓶子的像會以4倍的速度遠離鏡面 (C) 瓶子的像會以相同的速度靠近鏡面 (D) 瓶子的像會以相同的速度遠離鏡面
433		一道光入射於一塊鈉金屬板，產生動能為1.5 eV之光電子，若鈉的功函數 (workfunction) 為2.46eV，試問入射光之波長為多少？

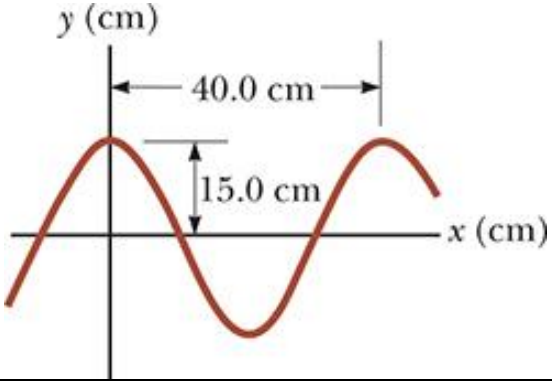
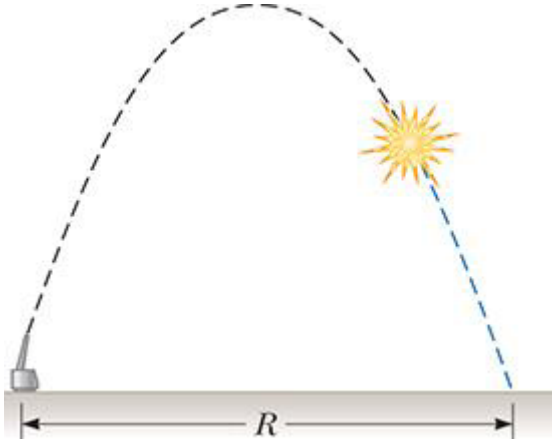
編號	答案	試題
		(A) 300 nm (B) 310 nm (C) 313 nm (D) 316 nm
434		一波長為580nm 之可見光，射入一狹縫間隔0.02mm 之雙狹縫，若後方顯示屏幕上兩道相鄰亮紋之間隔為10.00cm，請問顯示屏幕與雙狹縫之間的距離為？ (A)4.80 m (B) 1.44 m (C) 3.45 m (D) 9.00 cm
435		下列關於物質波的描述何者錯誤？ (A)光電效應是光的粒子特性呈現的結果；(B)康普吞效應(Compton effect)為光的粒子特性呈現的實驗結果；(C)波-粒二重性(wave-particle duality)物質波長；(D)穿透性電子顯微鏡利用電子的粒子特性來觀察晶體原子排列。
436		在單狹縫繞涉實驗中，以下做法可以增加中央亮紋寬度者有幾項？ (i)入射光波長增大 (ii)狹縫加寬 (iii) 加大屏幕與狹縫之距離 (iv) 加大光源與狹縫之距離 (A) 一項。(B) 二項。(C) 三項。(D) 四項。
437		長度L、質量M的細棍，將其一端垂直懸掛在天花板上，以微小振幅作擺動，此時細棍之轉動慣量為 $ML^2/3$ 。若細棍長L=1m，試問其擺動週期，將與擺長為何的單擺週期一樣？ (A)33 cm(B)50 cm(C)67 cm(D)120 cm
438		已知地球的平均半徑約為 6.37×10^6 m，假設自轉週期為一日，並忽略公轉。有一靜止在地球赤道上的質點，其相對於地心的運動速率為多少公尺/秒？ (A)256(B)357(C)463(D)579
439		有一作等角加速度運動的飛輪，在4秒內轉過200弧度，4秒末之角速度為80弧度/秒，則此飛輪之角加速度為多少弧度/秒平方？ (A)20(B)15(C)10(D)5
440		有一水管，其粗管處的直徑為8公分，細管處的直徑為4公分。若在粗管中的水流速率為2公尺/秒，則在細管中的水流速率為多少公尺/秒？ (A)10(B)8(C)6(D)4
441		有一平板之熱傳導率為Q(J/s)。若將此板之厚度加倍，截面積減半，兩側溫差加倍，則其熱傳導率變為： (A)Q/8(B)Q/2(C)Q(D)2Q
442		已知於一密閉容器中，當溫度為10°C時測得某一氣體之壓力值為5.0 cmHg。若該密閉容器內溫度上升至400°C時，氣體之壓力值將變為多少cmHg？ (A)12(B)24(C)36(D)76

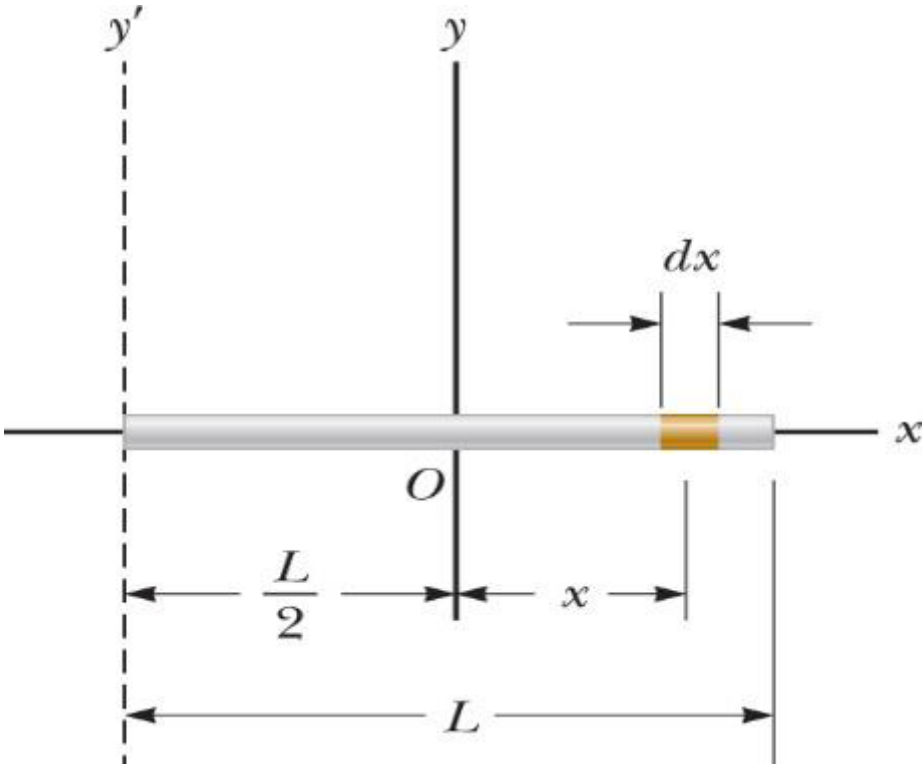
編號	答案	試題
443		有關聲波強度 (sound intensity) 與聲波強度級 (sound intensity level) 的描述，下列何者正確？ (A) 聲波強度可為負值，但聲波強度級則永遠為正值。 (B) 聲波強度永遠為正值，但聲波強度級可為負值。 (C) 聲波強度和聲波強度級兩者皆遵守距離平方反比關係。 (D) 聲波強度級遵守距離平方反比關係，聲波強度則不遵守。
444		有一空氣柱，上端開口，下端封閉。實驗測得管內空氣有 258Hz、430Hz、602Hz 等振動頻率，但此三種頻率皆非空氣振動基頻。若空氣聲速為 344 m/s，則此空氣柱最小長度為： (A) 0.5 m (B) 1.0 m (C) 1.5 m (D) 2.0 m
445		一湖面上產生連續的水波，其相鄰兩波峰的距離為 5 公分，波源距岸邊為 200 公分，測得水波由波源到岸邊的時間為 4 秒，求此水波的頻率為多少 Hz？ (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20
446		將 5 公分高的物體置於一焦距為 24 公分之凹面鏡前 36 公分處，則成像的大小為原物體的多少倍？ (A) 1/3 (B) 1/2 (C) 2 (D) 3
447		玻璃光纖其纖蕊折射率為 1.5，外層鍍上一層塑膠材質。若此光纖操作的角度需小於 30°，則此塑膠材質的折射率為何？ (A) 0.75 (B) 1.22 (C) 1.41 (D) 1.62
448		有一氦氖雷射其波長為 633 nm、功率為 2.1mW，此雷射光每一秒發射出多少個光子？(普朗克常數 $h=6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$，光速 $c=3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$) (A) 6.7×10^{15} (B) 8.8×10^{15} (C) 1.1×10^{16} (D) 1.3×10^{16}
449		在單狹縫繞射實驗中，量到中心亮紋的寬度為 1 公分。下列何者將增加中心亮紋的寬度？ (A) 增加光源的波長 (B) 增加狹縫的寬度 (C) 將屏幕往狹縫方向移動 (D) 將整個裝置放置在水中操作
450		有一片玻璃其折射率 $n=1.6$，鍍了一層抗反射膜 $n=1.38$，此設計是針對垂直入射波長 450 nm 之藍光，則此抗反射膜之最小厚度為何？ (A) 40.8 nm (B) 56.3 nm (C) 81.5 nm (D) 112.5 nm
451		有一電視機標示 110 V 及 150 W，若將其連接在 110 V 的電源上，並連續觀看 12 小時。假設電費每度為 5 元，則所需電費為多少元？ (A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12
452		一長直導線水平放置於桌面上，通以由南向北的直流電，若將小羅盤置於該導線的正上方，則羅盤磁針 N 極將向何方偏轉？ (A) 東 (B) 西 (C) 南 (D) 北

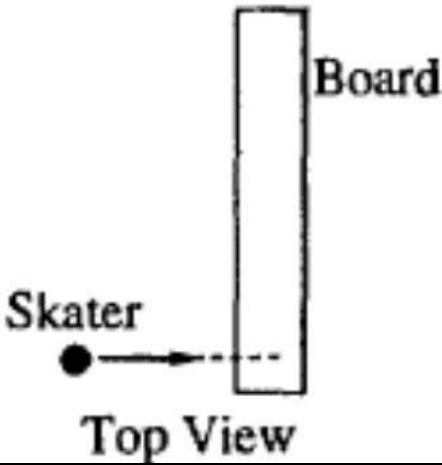
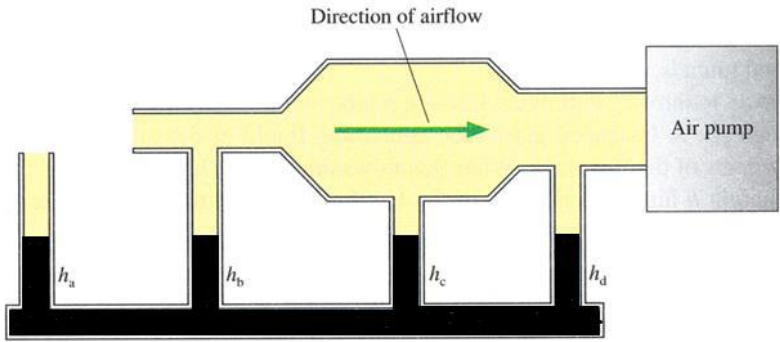
編號	答案	試題
453		有一質量為9.1×10^{-31} kg，動能為35 eV的電子，垂直射入一1.5×10^{-4}T的均勻磁場中，則可測得電子旋轉的軌道半徑為多少公尺？ (A)0.07(B)0.1(C)0.13(D)0.16
454		有一點電荷+Q位於另一點電荷-4Q的左邊3 cm，則第三個點電荷需置放在何處，可使其總受力為零？ (A)電荷+Q的左邊3cm(B)電荷+Q的左邊1cm (C)電荷+Q的右邊1cm(D)電荷-4Q的右邊1cm
455		將一點電荷$q=60 \mu\text{C}$放置於一個邊長為10cm的立方盒之正中央，通過此立方體之頂面的電通量為何？（單位：$\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$，介電常數$\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$） (A)$6.78 \times 10^6(B)2.26 \times 10^6(C)1.13 \times 10^6(D)0.85 \times 10^6$
456		在一個RC放電電路中，經過一個時間常數時，電容器上之放電電荷為起始值的$(1-1/e)=63\%$。經過兩個時間常數後，電容器上之放電電荷為起始值的： (A)14%(B)40%(C)82%(D)86%
457		在LC振盪電路中，若系統總能量為U，當電路的電流為$i = i_{\max}/2$時，電容器所儲存的能量U_c為： (A)$U/2$(B)$U/4$(C)$U/\sqrt{2}$(D)$3U/4$
458		關於液體分子間氫鍵數的相對大小，下列何者正確？ (A)水 > 二乙醚 > 酒精(B)酒精 > 二乙醚 > 水(C)水 > 酒精 > 二乙醚 (D)酒精 > 水 > 二乙醚
459		根據價殼層電子對互斥（VSEPR）理論，XeF_4之形狀為何？ (A)正四面體(B)平面正方形(C)翹翹板形(D)四角錐
460		在基態（ground state）時，下列何者之第一游離能最大？ (A)N(B)N_2(C)N_2^+(D)N_2^{2+}
461		1.0莫耳理想氣體在恆溫（25°C）、可逆的條件下，體積膨脹為原來的二倍。此過程中氣體的亂度（entropy）變化量為何？（$R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$） (A)2.7 J/K(B)5.8 J/K(C)7.2 J/K(D)8.4 J/K
462		分子振動狀態的激發需要吸收下列何種電磁波？ (A)X光(B)紫外光(C)微波(D)紅外光
463		已知液體A與B在某溫度下的飽和蒸氣壓分別為p與q，且$p=2q$。若A與B在此溫度混合後生成理想溶液，且溶液中A的莫耳分率為0.2，則溶液上方氣相中A的莫耳分率為何？ (A)0.33(B)0.36(C)0.41(D)0.45

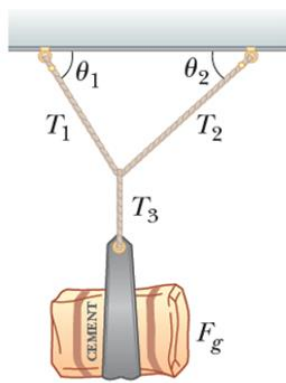
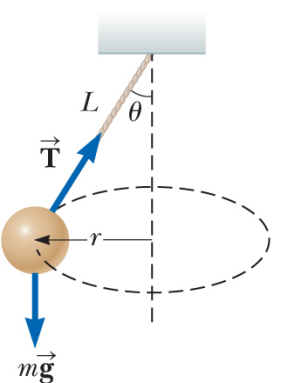
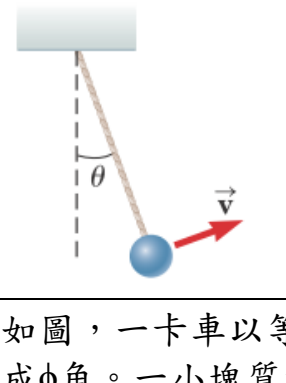
編號	答案	試題
464		一物體沿x軸運動，其速度可以表示為$V_x = 40 - 5t^2$，速度單位為m/s，t為秒。試問下列敘述何者不正確？ (A) 其加速度非定值，但隨時間而變。 (B) 在$t=0$至$t=2$，平均加速度為-10m/s^2。 (C) 在$t=2$，加速度為-20m/s^2。 (D) 在$t=2$，加速度為20m/s^2。
465		假設某質點以定速率v繞半徑為r的圓進行移動，其加速度a與r^m和v^n之乘積成正比關係。請問係數m和n的值為何？ (A) $m=2$ and $n=-1$ (B) $m=2$ and $n=1$ (C) $m=-1$ and $n=2$ (D) $m=1$ and $n=2$
466		某固體的質量為24.04克、體積為2.08cm^3。請問該固體的密度為何？ (A) 11558 kg/m^3 (B) $1.16 \times 10^4\text{ kg/m}^3$ (C) $1.158 \times 10^4\text{ kg/m}^3$ (D) $1.15 \times 10^4\text{ kg/m}^3$
467		有顆石頭以每秒20.0公尺初始速度，從樓高50.0 m的屋頂垂直往上丟，然後垂直下降至地面。以下的觀察何者正確？選擇所有符合選項。 A. 當石頭達最高點時，石頭的速度為零。 B. 當石頭往上丟和下降的過程，石頭的加速度固定不變。 C. 若初始速度相同，在運動過程中，兩倍質量重的石頭會有兩倍大的瞬時速度。 D. 石頭到達地面的瞬時速度為-37.1m/s。 (A) A, B, C, D (B) A, C, D (C) A, B, D (D) A, B
468		某質點的速度以方程式$v_x = 40 - 5t^2$隨x軸變化，其中v_x單位為m/s、t單位為秒。以下敘述何者錯誤？(Ex 2.6) (a) 加速度不是常數，但隨時間改變。 (b) 在時間$t = 0$和$t = 2\text{ s}$區間的平均加速度為-10 m/s^2。 (c) 在時間$t = 2$的加速度為-20 m/s^2 (d) 在時間$t = 2$的加速度為20 m/s^2

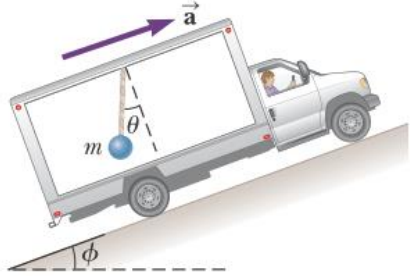
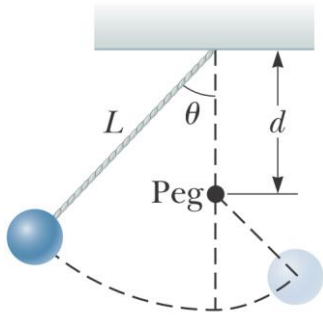
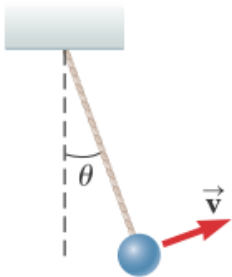
編號	答案	試題
469		下圖顯示質點的位置與時間關係。位置的函數為$x = -4t + 2t^2$，其中x的單位為公尺、t單位為秒。以下敘述何者錯誤？  (A) 圖顯示正加速度，其值為4 m/s^2。 (B) 點A 和B 間的平均速度是-2 m/s。 (C) 點A 和D 間的平均速度是2 m/s。 (D) 點A 和D 間的平均速率是2 m/s。
470		當$t = 0$ 時，一輛玩具車在直線軌道上的初始位置為15.0 cm、初始速度為-3.50 cm/s、定加速度為2.40 cm/s^2。同時，另一輛玩具車在相鄰直線軌道的初始位置為10.0 cm、初始速度為5.50 cm/s、定加速度為零。這兩輛玩具車在什麼時候速度會相同？ (A) 3.75 s (B) 3.8 s (C) 3.7 s (D) 3.74
471		假設地球為一質點，以圓形軌道繞太陽運行，軌道半徑為$1.496 \times 10^{11} \text{ m}$，地球軌道的週期是1 年(365 天)。請問地球向心加速度為何？ (A) $6.105 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ (B) $6.10 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ (C) $5.938 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ (D) $5.94 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$
472		圖為一個朝正x方向行進，頻率為8.0 Hz的正弦波(Sinusoidal Wave)，則關於該行進波下列(i)~(iv)之敘述正確有幾項?(除ii項以外計算至小數點後一位) (i)波數(wave number)為31.4 rad/s (ii)週期為0.25 s (iii)波速(wave speed)為3.2 m/s. (iv)角頻率(angular frequency)為50.3 rad/s (A)1項 (B)2項 (C)3項 (D)4項均錯

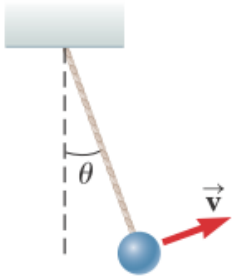
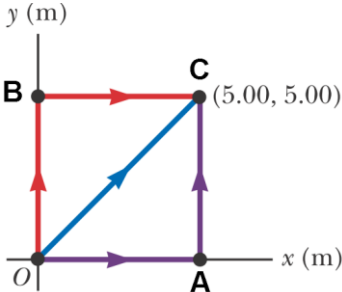
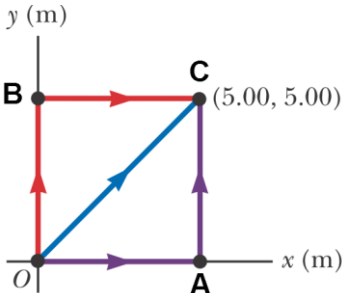
編號	答案	試題
		
473		兩根相同琴弦長度為 0.8m 各自精確諧調到基本頻率(fundamental frequency)為440.0Hz。若其中一弦的張力增加2.0%，問當同時波動這二根弦時期其基本頻率所產生之拍音(beat)頻率是多少？ (A)1.0 Hz (B)2.0 Hz (C)3.0 Hz (D)4.0 Hz
474		已知一聲音分貝值高於某汽車噪音之分貝值3.0dB，試問此聲音之強度(intensity)為該汽車噪音強度之幾倍？(選最接近答案) (A)2倍(B)5倍 (C)10倍(D)30倍
475		某氣球吸熱後，體積由4.0×10^6公升增為4.5×10^6公升。若氣球對抗固定的1.0atm的大氣壓力作膨脹，則此過程中氣球作功為何？ (A)-7.2×10^6焦耳(B)-2.6×10^7焦耳(C)-3.4×10^6焦耳(D)-5.1×10^7焦耳
476		下列敘述正確者有幾項？ (i) 於彈性碰撞過程中，個別質點其動量守恆； (ii) 於彈性碰撞過程中，對孤立系統質點其總動量守恆； (iii) 於非彈性碰撞過程中，對孤立系統質點其總動能守恆； (iv) 於任何碰撞過程中，對孤立系統質點其總能量守恆； (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
477		一砲彈飛行拋物線軌跡如下圖左，若砲彈於飛行途中爆炸並分裂為兩塊質量比為$1:2$的碎片，其中質量較小的碎片降落於距離發射處右方$2R$的位置，請問另一塊碎片降落位置為何處？ (A)發射處右方R (B) 發射處右方$2R$ (C) 發射處右方$R/2$ (D) 發射處 

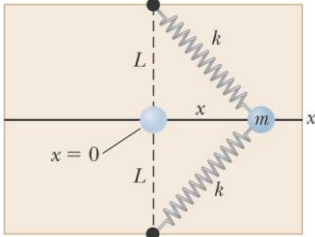
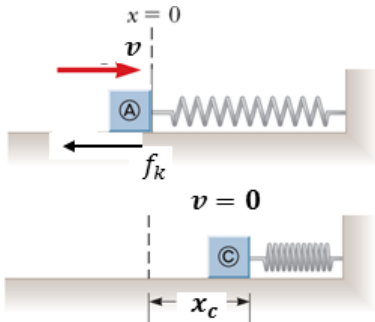
編號	答案	試題
478		如上圖右所示，一質量M長度L之密度均勻硬桿繞著y軸旋轉，若將旋轉軸平行移至硬桿尾端(y' 位置)與y軸的中間，則硬桿之轉動慣量為多少ML^2? (A) $1/12$ (B) $1/3$ (C) $7/48$ (D) $1/2$ 
479		下列敘述錯誤者有幾項？ (i) 無外力矩作用之系統其轉動角動量為定值； (ii) 相同物體不同的旋轉軸其轉動慣量會不相同； (iii) 於滾動沒有滑的過程中於滾動沒有滑的過程中於滾動沒有滑的過程中於滾動沒有滑的過程中，摩擦力所做的功摩擦力所做的功摩擦力所做的功摩擦力所做的功不為零； (iv) 一剛性旋轉物體之角動量方向與角速度方向不一定相同。 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
480		一長板(board)於無摩擦力之冰面上滑動，如下圖所示。一溜冰者撞上長板且跳上此長板的一端，引起此長板滾動及滑動。於此情況下列敘述何者錯誤？ (A) 線動量轉換成角動量； (B) 轉動動能不守恆； (C) 平移動能不守恆； (D) 線動量及角動量皆守恆。

編號	答案	試題
		
481		下列關於地球同步衛星之敘述下列關於地球同步衛星之敘述下列關於地球同步衛星之敘述下列關於地球同步衛星之敘述，正確者有幾項正確者有幾項正確者有幾項？ (i)其繞軌週期等於地球公轉週期 (ii)其所受之離心力與萬有引力大小相等 (iii)其發射前所受之重力與入軌道後相同(iv)其發射前之質量與入軌道後相同 (A)1項 (B)2項 (C)3項 (D)4項
482		關於阿基米德利用浮力原理幫國王量測皇冠是否為純金打造的故事，以下敘述何者錯誤？ (A) 皇冠在水中所受的浮力與其密度成正比； (B) 皇冠在水中所受的浮力與水的密度成正比； (C) 皇冠在水中所受的浮力與其質量成正比； (D) 皇冠在水中所受的浮力與重力加速度成正比。
483		如下圖所示，一開始h_a、h_b、h_c、h_d 內的黑色水柱高度相同(P_a、P_b、P_c、P_d亦相同)。 當air pump 開始抽氣，氣流由左至右流動，最後air pump的抽氣量維持固定。設空氣為理想流體，則以下何者正確？ (A)$h_a > h_b > h_c > h_d$(B)$h_b > h_d > h_a > h_c$(C)$P_a > P_b > P_d > P_c$(D)$P_a > P_c > P_d > P_b$ 
484		如圖所示，一袋水泥所受重力為F_g，被三條繩子懸掛於天花板之下並達靜力平衡。其中二繩與天花板的水平夾角分別為θ_1與θ_2。請問右邊繩子之張力T_2為何？

編號	答案	試題
		(A) $\frac{F_g \cos \theta_1}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$ (B) $\frac{F_g \cos \theta_1}{\sin(\theta_1)}$ (C) $\frac{F_g \cos \theta_1}{\sin(\theta_2)}$ (D) $\frac{F_g \cos \theta_2}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$ 
485		如圖所示，一質量m之小球被懸掛於一長度為L之弦。此小球以等速度v作水平圓周運動，其運動半徑為r。請找出速度v與長度L以及運動半徑r的關係式。 (A) $v = \sqrt{Lg \sin \theta \cos \theta}$ (B) $v = \sqrt{Lg \sin \theta}$ (C) $v = \sqrt{Lg \cos \theta \tan \theta}$ (D) $v = \sqrt{Lg \sin \theta \tan \theta}$ 
486		如圖所示，一繩子一端固定於天花板之下，另一端則懸掛一質量0.500公斤之小球。此小球以半徑2.00 m的垂直圓周作擺盪。當小球擺盪至$\theta = 20.0^\circ$，此時速率為8.00 m/s。此刻，此繩子之張力為何？ (A) 20N (B) 20.6N (C) 10.3N (D) 206N 
487		如圖，一卡車以等加速度a在小山丘上行駛，該小山丘與的水平方向成ϕ角。一小塊質量為m的球體通過一根燈線懸掛在卡車的天花板上。如果擺錘與天花板的垂線成恆定角度θ，則加速度a是多少？

編號	答案	試題
		(A) $g(\cos\phi \tan\theta - \sin\phi)$ (B) $g(\cos\phi \sin\theta - \tan\theta)$ (C) $g(\cos\phi \sin\theta + \tan\theta)$ (D) $g(\cos\phi \tan\theta + \sin\theta)$ 
488		如圖，一個由長度為L的燈串和一個小球組成的鐘擺在垂直平面內擺動。琴弦擊中了一個位於懸掛點下方距離d處的弦釘(Peg)。如果小球在水平位置($\theta = 90^\circ$)從靜止狀態釋放，能讓小球在以釘為中心的完整圓中擺動，則d的最小值是多少？ (A) $2L/5$ (B) $3L/5$ (C) $3L/4$ (D) $3L/4$ 
489		如圖所示，一繩子一端固定於天花板之下，另一端則懸掛一質量0.500公斤之小球。此小球以半徑2.00 m的垂直圓周作擺盪。當小球擺盪至$\theta = 20.0^\circ$，此時速率為8.00 m/s。此刻切線加速度為多少m/s^2？ (A) 32 (B) 31 (C) 30 (D) 33 
490		如圖所示，一繩子一端固定於天花板之下，另一端則懸掛一質量0.500公斤之小球。此小球以半徑2.00 m的垂直圓周作擺盪。當小球擺盪至$\theta = 20.0^\circ$，此時速率為8.00 m/s。此刻徑向加速度為多少m/s^2？ (A) 3.3 (B) 3.05 (C) 3.85 (D) 3.35

編號	答案	試題
		
491		在如圖所示，在二維平面上，一作用力 $\vec{F}(x,y) = (2y\hat{i} + x^2\hat{j})$ 施於一質點上。此作用力將質點自座標原點O移動至座標x=5.00 m與y=5.00 m之處。計算此力沿路徑O→A→C所作之功為何？ (A)120J(B)125J(C)115J(D)130J 
492		在如圖所示，在二維平面上，一作用力 $\vec{F}(x,y) = (2y\hat{i} + x^2\hat{j})$ 施於一質點上。此作用力將質點自座標原點O移動至座標x=5.00 m與y=5.00 m之處。計算此力沿路徑O→C所作之功為何？ (A)66J(B)65J(C)66.7J(D)67.7J 
493		在如圖所示，在一水平、無磨擦之平面上，一質量為m之質點被繫於兩個全同彈簧之間。此二彈簧擁有相同之彈性係數k，一開始時，質點於x=0之處，彈簧並無伸張。此二彈簧施在質點之合力 $\vec{F}(x)$ 為何？ (A) $-2kx\left(1 - \frac{L}{\sqrt{x^2 + L^2}}\right)\hat{i}$ (B) $-2kx\left(1 - \frac{L}{\sqrt{x^2}}\right)\hat{i}$ (C) $-2kx\left(1 - \frac{L}{\sqrt{x^2 - L^2}}\right)\hat{i}$ (D) $-2k\left(1 - \frac{L}{\sqrt{x^2 - L^2}}\right)\hat{i}$

編號	答案	試題
		Overhead view 
494		如圖，質量為m的木塊向右移動，並與質量可忽略且彈力常數為k的彈簧碰撞。假設在木塊和表面之間的動摩擦力f_k，動摩擦系數為μ_k。如果木塊在與彈簧碰撞時的速度為v，則彈簧的最大壓縮x_c是多少？ (A) $\frac{\mu_k mg}{k^2} \left(\sqrt{1 + \frac{kv^2}{2\mu_k mg}} - 1 \right)$ (B) $\frac{\mu_k mg}{k} \left(\sqrt{1 + \frac{k^2 v^2}{2\mu_k mg}} - 1 \right)$ (C) $\frac{\mu_k mg}{k} \left(\sqrt{1 + \frac{kv^2}{2\mu_k + mg}} - 1 \right)$ (D) $\frac{\mu_k mg}{k} \left(\sqrt{1 + \frac{kv^2}{2\mu_k mg}} - 1 \right)$ 
495		有甲、乙兩個位置固定的點電荷相距L，帶正電荷分別為$+4Q$與$+9Q$，若想在甲、乙兩個點電荷之間放入一個負電荷丙，使得丙受靜電力為零，則點電荷丙的位置應該距離甲為多遠？ (A) $2/5L$ (B) $3/5L$ (C) $4/13L$ (D) $9/13L$
496		有長度相同的甲、乙兩條電阻線，皆由相同材質組成。甲電阻線截面積為1mm^2；乙電阻線截面積為3mm^2。考慮電阻產生發熱效應時，則下列關於電阻線走火危險性的敘述，何者正確？ (A) 若兩條電阻線並聯後接上電源，則乙電阻線最危險。 (B) 兩條電阻線並聯後接上電源，危險性都相同。 (C) 不論兩條電阻線串聯或是並聯後接上電源，乙電阻線都是最危險。 (D) 不論兩條電阻線串聯或是並聯後接上電源，甲電阻線都是最危險。
497		某職棒投手先以固定力將靜止的棒球沿直線帶動約1.5m的長度後，投出144km/h的快速直球，已知棒球的質量約為150g，則該投手施於球的固定力量值約為何？

編號	答案	試題
		(A)80N(B)100N(C)110N(D)120N
498		由許多個處於基態的氫原子所組成的系統，吸收一束單一頻率的光後各自躍遷到主量子數為n的激發態，當這些處於激發態的氫原子回到基態時，可以測量到六條不同波長的光譜線，試問n為何？ (A)7(B)6(C)5(D)4
499		要使熱氣球升空，必須加熱氣球中的空氣，使氣球體積變大，以增加空氣浮力(物體所受的空氣浮力等於物體在空氣中所排開同體積空氣的重量)。 有一熱氣球乘載四人後的總質量為$6.0 \times 10^2 \text{ kg}$(不含球內空氣)，當加熱期內空氣，使其體積膨脹至$3.0 \times 10^3 \text{ kg}$，即可升空，此時空氣浮力等於熱氣球載人後的總重量(含球內的空氣)，及熱氣球內的空氣溫度為多少$^{\circ}\text{C}$(設當時外界氣溫為22°C，空氣密度為1.2 kg/m^3，氣球內、外的空氣都視為理想氣體，且加熱時球外空氣的溫度、壓力不變？ (A)81(B)72(C)57(D)42
500		在核電廠發生重大核安事件後，附近可檢測出放射性元素銫-137自發衰變時，核子數減少至原來數目一半所需時間(半衰期)約為30年。已知每1公克銫-137的放射性活度約為$3.2 \times 10^{12} \text{ Bq}$；食品中放射性銫檢驗的容許量標準值為$100 \text{ Bq/kg}$。 假設一尾$100 \text{ kg}$的大型海魚在15年前體內放射性物質只有$2.0 \times 10^{-8}$公克的放射性銫-137，現今對其殘留的銫-137在這期間未被代謝出體外，則其每公斤的放射性活度為食品檢驗容許量之標準值的幾倍？ (A)0.045(B)0.32(C)4.5(D)32