

臺北區95學年度高級中學學術性向數理與自然資優班聯合甄選入學

科學能力測驗(一)試題本

單一選擇題

*第1題至第12題，每題4分，共48分

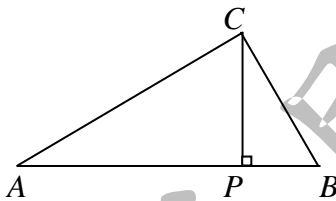
1. 臺北區高級中學學術性向數理與自然資優班聯合甄選入學考試，2006年在成功高中舉行，請問2006的質因數共有多少個？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

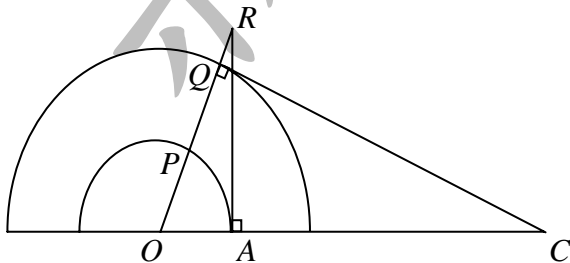
2. 有一個等差數列的總和為2006，最小的數為正整數，最大的數為101，請問此數列共有多少項？

(A) 34 (B) 35 (C) 17 (D) 59

3. 直角三角形 ABC 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $\overline{CP} \perp \overline{AB}$ ，如圖所示，設 $\overline{AC} = a$ 、 $\overline{BC} = b$ ，則 $\overline{AP} : \overline{PB}$ 與下列哪一個比相等？

(A) $a^3 : b^3$ (B) $a^2 : b^2$ (C) $a : b$ (D) $\sqrt{a} : \sqrt{b}$

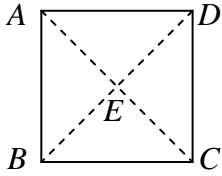
4. 圓心為 O ，半徑分別為1與2的兩半圓，如圖所示， $\overline{AR} \perp \overline{OC}$ ， \overline{OR} 交兩半圓於 P 與 Q ， $\overline{QC} \perp \overline{OR}$ ，則 $\overline{OC}^2 - 4\overline{AR}^2$ 的值為多少？



(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6

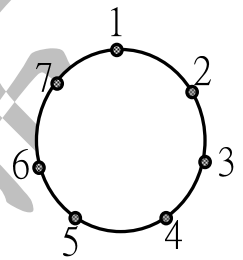
請翻頁繼續作答

5. 將一張正方形的紙 $ABCD$ ，兩對角線 \overline{AC} 與 \overline{BD} 相交於 E ，如圖所示，沿著對角線 \overline{BD} 向上摺 90° 使得 $\overline{AE} \perp \overline{EC}$ ，請問摺後的 $\angle ABC$ 為多少度？



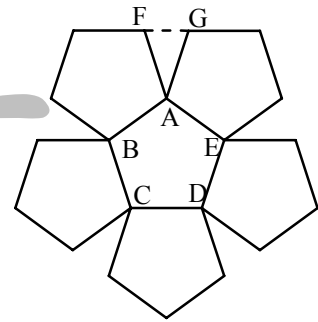
- (A) 60° (B) 45° (C) 30° (D) 15°

6. 有七個點依順時針排列在同一個圓上，並依序標上 1、2、3、4、5、6 與 7，如圖所示，蘇菲依順時針方向沿著圓由某一點跳至其他點上，若在奇數號的點上，則一次跳一個點(即跳至相鄰的點上)，若在偶數號的點上，則一次跳兩個點，今蘇菲在 7 號點上，請問跳 2000 次後，她位在哪一個號碼點上？



- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6

7. 蘇菲以 6 張同樣大小的正五邊形紙片，在平面上拼成一朵花，如圖所示，已知正五邊形的邊長為 1，對角線長為 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ，則兩片花瓣間的距離 \overline{FG} 是多少？



- (A) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ (B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{1}{2}$

8. 蘇菲想要送 7 顆水晶球給好朋友蘭登，她設計了一個正六角柱的包裝盒來裝這 7 顆水晶球，盒子的高度與每顆球的直徑皆為 5 公分，則能裝下這 7 顆球的最小盒子，其底邊邊長為多少公分？

- (A) 5 (B) 6 (C) $5 + \frac{5\sqrt{2}}{2}$ (D) $5 + \frac{5\sqrt{3}}{3}$

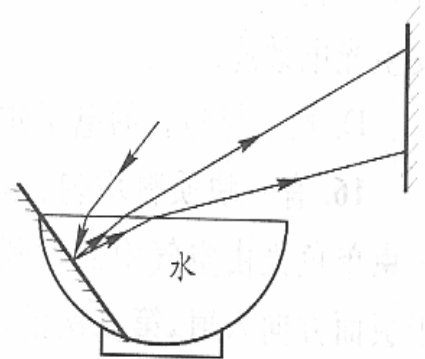
9. 有 6 個裝有卡片的袋子，分別裝有 15、16、17、18、22 與 28 張卡片，甲和乙共買了其中 5 袋，若甲的卡片總數為乙卡片總數的 2 倍，則剩下的那一袋有多少張卡片？

- (A) 15 (B) 16 (C) 17 (D) 18

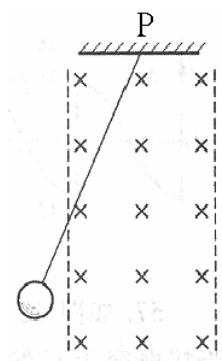
10. 甲、乙、丙、丁四人參加 1600 公尺賽跑，假設 4 人皆為等速跑步，當甲跑至終點時，乙距離終點 80 公尺；當乙跑至終點時，丙距離終點 160 公尺；當丙跑至終點時，丁距離終點 400 公尺。請問當甲跑至終點時，丁距離終點多少公尺？
(A) 400 (B) 560 (C) 574 (D) 640
11. 有人連續投擲一枚硬幣，直到連續出現兩次正面才停止。假設他投到第 7 次才停止，請問在這樣的過程中，各種正反面可能出現的順序，總共有多少種？
(A) 5 (B) 8 (C) 13 (D) 21
12. 直角坐標平面上的格子點，是指其坐標 (x, y) ， x, y 皆為整數值的點。請問一個能包含坐標平面上 10 個格子點的圓，其最小半徑等於多少？
(A) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ (B) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{5}{3}$

***第13題至第16題，每題3分，共12分**

13. 如圖所示，將平面鏡斜放於裝滿水的碗中，陽光折射入水之後經鏡面反射，最後折射出水面而投映在室內的白色牆壁上，可以觀察到各種色光；若逐漸增大平面鏡的傾斜角度，各色光將依序消失，則牆壁上各色光由上到下的排列順序和最先消失的色光分別為何？
(A) 紅光→紫光；紫光 (B) 紅光→紫光；紅光
(C) 紫光→紅光；紅光 (D) 紫光→紅光；紫光

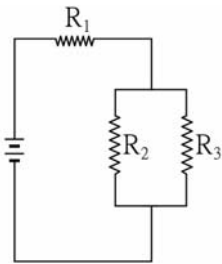


14. 一金屬圓環以絕緣細線掛於P點，空間中有一進入紙面方向的均勻磁場如圖所示，圓環由磁場區域外釋放使其擺動經過該磁場區域，該區域的寬度比圓環的直徑大，不計空氣阻力，則下列敘述何者**錯誤**？
(A) 圓環穿過磁場後，擺動至另一端點的高度會降低
(B) 在進入和離開磁場時，圓環中均有感應電流
(C) 圓環進入磁場後，離最低點越近感應電流也越大
(D) 如果圓環只在磁場內擺動，左右兩側的端點會一樣高



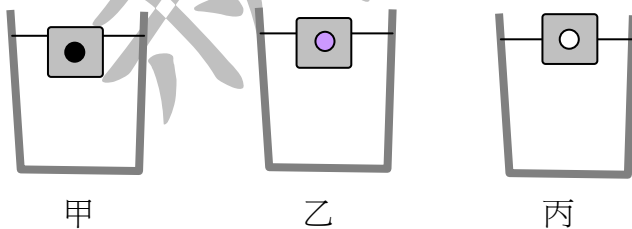
請翻頁繼續作答

15. 一個具有斜面的物塊 M 置於水平面上。質點 m 自靜止開始順著斜面滑下的同時， M 也自靜止開始沿水平方向滑動，各接觸面皆光滑不計摩擦力，則下列敘述何者正確？
 (A) m 下滑過程中， $(M+m)$ 系統的總力學能減少
 (B) m 下滑過程所減少重力位能全都轉換成 m 的動能
 (C) m 下滑過程中， M 與地球間的重力位能減少
 (D) m 下滑過程中， m 與地球間的重力位能減少
16. 如下圖所示的電路中，若電阻 R_3 的量值減少，則下列敘述何者正確？
 (A) 電阻 R_1 兩端的電壓減少 (B) 電源輸出的功率減少
 (C) 通過電阻 R_2 的電流減少 (D) 通過電阻 R_3 的電流減少



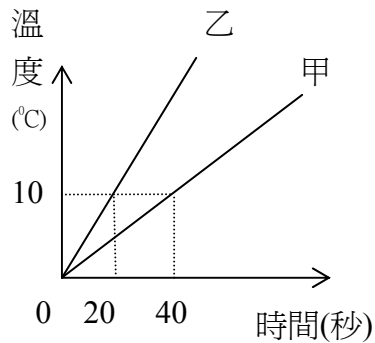
***第17題至第36題，每題2分，共40分**

17. 自地面鉛直上拋質量為 m 的小球，自拋出 t 時刻後向上通過旗竿頂點，且再經 t 時刻向下通過此旗竿頂點，重力加速度為 g ，不計空氣阻力，則旗竿頂點距離地面的高度為何？
 (A) $\frac{1}{2}gt^2$ (B) gt^2 (C) $\frac{3}{2}gt^2$ (D) $2gt^2$
18. 有三個內部各含有鐵塊、保麗龍和空氣的冰塊，分別放入甲、乙、丙三個已裝水的杯子裡，都可以浮在水面上，如下圖所示。比較剛置入冰塊時與冰塊完全融化後，甲、乙、丙各杯內水面的變化，何者正確？

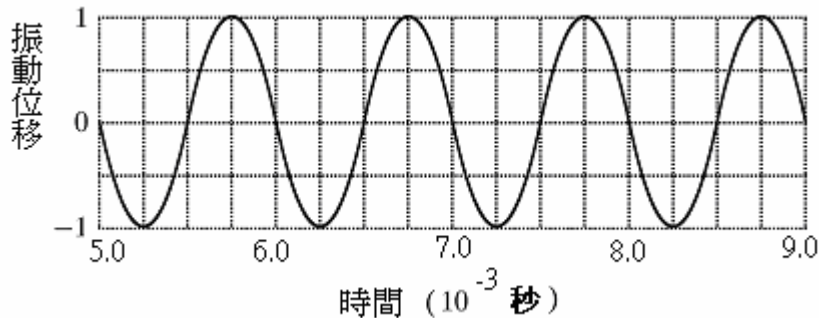


選項	甲杯水面	乙杯水面	丙杯水面
(A)	下降	下降	不變
(B)	不變	上升	上升
(C)	下降	下降	下降
(D)	下降	不變	不變

19. 甲球半徑是乙球的2倍，但甲球密度是乙球的0.25倍。以一穩定供熱的熱源，分別對兩球加熱，所得溫度與加熱時間的關係如下圖，則甲球比熱是乙球比熱的多少倍？



- (A) 2.0 (B) 1.0 (C) 0.50 (D) 0.25
20. 某音叉振動所產生的聲波在大氣中傳播時，空氣分子的振動位移隨著時間的變化如下圖所示，若大氣中的聲波波速為360公尺/秒，則在大氣中聲波的波長為多少公尺？



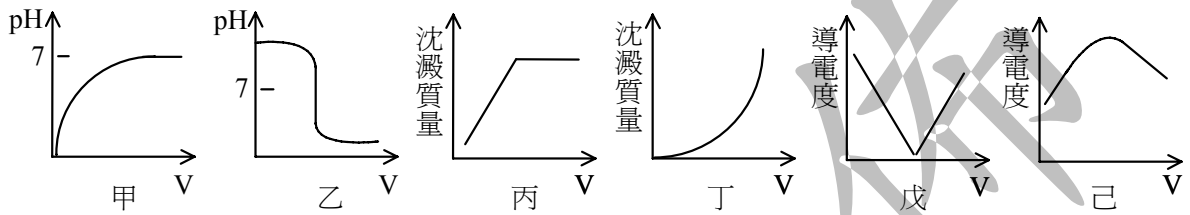
- (A) 7.2×10^{-1} (B) 3.6×10^{-1} (C) 1.8×10^{-1} (D) 4.0×10^{-3}
21. 已知某溶液中僅含 Cu^{2+} 、 K^{+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^{-} 四種離子，陽離子的數目比 $\text{Cu}^{2+} : \text{K}^{+} = 3 : 4$ ，則陰離子 SO_4^{2-} 與 Cl^{-} 的數目比不可能是下列何者？
 (A) 1 : 3 (B) 1 : 8 (C) 2 : 1 (D) 2 : 5
22. 若原子量以碳-12(^{12}C)為標準，其值由12改訂成24，則一個氧原子的質量最接近下列何者？
 (A) $\frac{12}{6 \times 10^{23}}$ 克 (B) $\frac{16}{6 \times 10^{23}}$ 克 (C) $\frac{24}{6 \times 10^{23}}$ 克 (D) $\frac{32}{6 \times 10^{23}}$ 克
23. 依據下面W、X、Y、Z四種純物質在各種狀態之導電性的敘述：
 W：任何狀態下皆不導電 X：其水溶液可導電
 Y：熔化態及固態皆可導電 Z：熔化態及其水溶液皆可導電
 推論下述何者為最可能的判定？
 (A)W為氯化氫 (B)X為硫磺 (C)Y為鋅 (D)Z為碘化銀

請翻頁繼續作答

24. 亞硝酸鈉(NaNO_2)與食鹽在外觀上相似，嚐起來都具有鹹味，但誤食亞硝酸鈉易中毒。欲區別二者，可分別將兩者隔絕空氣加熱至 320°C ，不分解的是食鹽，能分解且放出一種具刺激性氣味之棕色氣體的是亞硝酸鈉，則該刺激性氣體最可能是下列何者？

- (A) NH_3 (B) Cl_2 (C) NO_2 (D) N_2

25. 在1大氣壓、 25°C 時，於0.1 M的100 mL硫酸(H_2SO_4)中，逐滴加入0.1 M氫氧化鈣($\text{Ba}(\text{OH})_2$)溶液，在硫酸完全被中和後，繼續加入氫氧化鈣至過量，下列各圖中的橫坐標V表示氫氧化鈣溶液添加的體積，縱坐標分別為溶液的pH值、或析出硫酸鈣(BaSO_4)沉澱的質量、或溶液的導電度。圖甲~圖己中，哪兩個圖最能顯示實驗過程的變化？



- (A)甲、丁 (B)乙、丙 (C)乙、己 (D)丙、戊

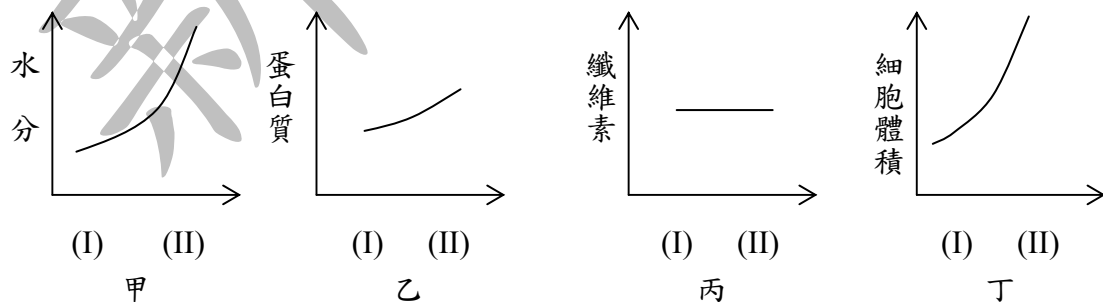
26. 承上題，當加入0.1 M氫氧化鈣120 mL後，溶液的 $[\text{H}^+]$ 最接近多少M？

- (A) 5.5×10^{-13} (B) 2.5×10^{-13} (C) 4.0×10^{-2} (D) 1.8×10^{-2}

27. 下表為植物細胞在生長之前(I) 和之後(II) 的一些數據：

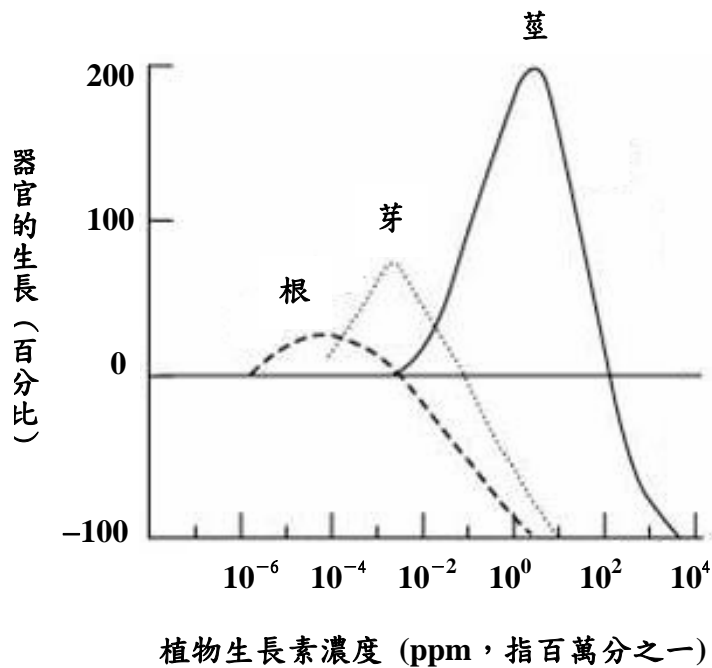
	長度	細胞壁厚度	細胞體積	液胞體積
(I)	$20 \mu\text{m}$	$1.8 \mu\text{m}$	$1.6 \times 10^4 \mu\text{m}^3$	$8.0 \times 10^2 \mu\text{m}^3$
(II)	$32 \mu\text{m}$	$1.8 \mu\text{m}$	$3.3 \times 10^5 \mu\text{m}^3$	$3.1 \times 10^5 \mu\text{m}^3$

當細胞從(I)發展到(II) 時，下列甲、乙、丙、丁四圖，何者可反應植物細胞所發生的變化？



- (A)甲、乙、丙 (B)甲、乙、丁 (C)乙、丙、丁 (D)甲、丙、丁

28. 下圖表示植物生長素對根、莖、芽三種器官生長的影響。根據此圖判斷下列敘述何者正確？



- (A) 生長素只適合用於促進根、莖、芽的生長
 (B) 濃度為 5×10^{-2} ppm 的生長素可同時促進根、莖、芽的生長
 (C) 濃度為 5×10^{-4} ppm 的生長素可促進初萌發種子的生長
 (D) 最適合促進莖生長的濃度與最適合促進根生長的濃度相差一千倍
29. 中午十二點了，阿旺肚子餓得咕咕叫，卻沒有食物可吃。在此狀況下，他體內正常的反應為下列何者？
 (A) 胰島細胞分泌胰島素 (B) 腎臟細胞分泌升糖素
 (C) 肝臟細胞合成葡萄糖產生能量 (D) 肝臟細胞分解肝醣產生葡萄糖
30. 已知人類的單、雙眼皮性狀是由一對基因所控制。單眼皮的阿旺，他的父母都是雙眼皮。阿旺的父母再生一個單眼皮女兒的機率有多少？
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{1}{16}$

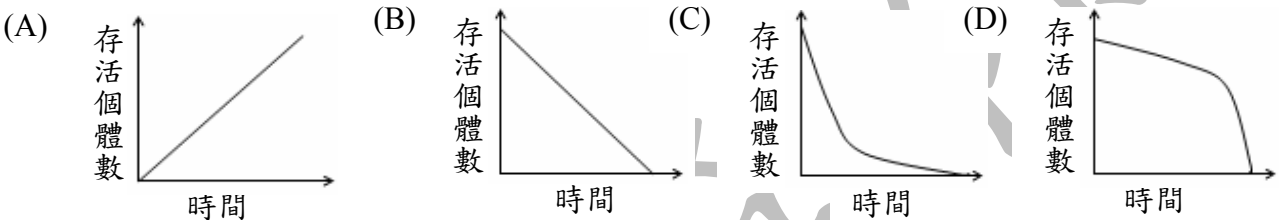
請翻頁繼續作答

31-32 題為題組

每年四月為墾丁海域中珊瑚產卵的季節，可見珊瑚將大量的卵和精子排放到水中，精子和卵在水中結合為受精卵後，孵化的幼體便著生於礁岩上，藉此擴展珊瑚的族群。珊瑚的卵和幼體是水中魚、貝類的美食，因此能夠發育為成體的珊瑚數量十分有限；然而當牠們著生於礁岩後，其所分泌的石灰質外骨骼，便可保護個體不受天敵的侵擾。珊瑚鮮豔的顏色係來自體內共生藻類所具有的色素，共生藻可行光合作用製造養分，供珊瑚群體利用，因而降低珊瑚群體覓食的困難。

根據上述短文，回答 31-32 題：

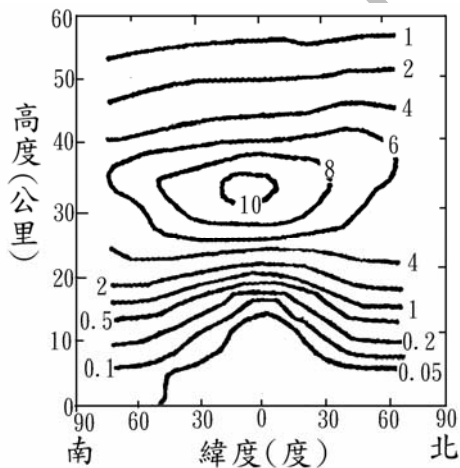
31. 若將某一年出生的珊瑚子代幼體，隨著時間能夠存活的個體數繪製出變化圖，則應可得到下列何種圖形？



32. 根據文中敘述，判斷下列何者為珊瑚礁生態系中的食物鏈？

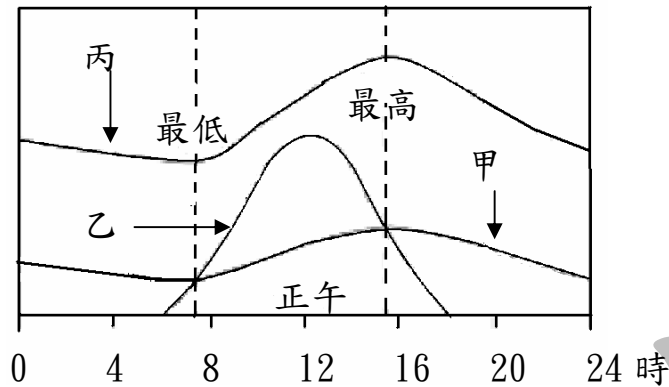
- (A) 魚類→珊瑚→藻類 (B) 珊瑚→魚類→貝類
 (C) 藻類→珊瑚→貝類 (D) 藻類→貝類→珊瑚

33. 下圖為全球大氣臭氧濃度分布圖，濃度單位為 ppm，請判斷下列敘述何者正確？



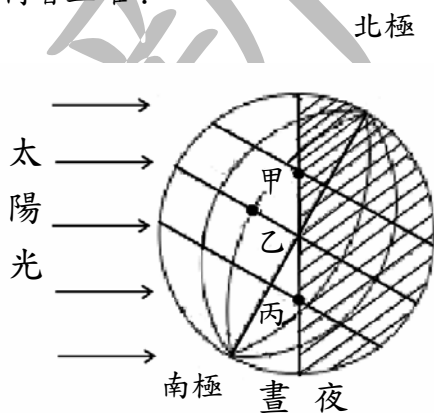
- (A) 高度愈高，臭氧濃度愈高
 (B) 赤道附近地區距地面 30~40 公里的高空處，臭氧有集中現象
 (C) 赤道附近地區上空臭氧集中，易形成臭氧洞
 (D) 距地面 10 公里的高空處，臭氧濃度在赤道比高緯度地區高

34. 如下圖所示，甲為地表散失輻射能量（簡稱地球放熱）變化曲線；
乙為地表吸收太陽輻射能量（簡稱地球吸熱）變化曲線；
丙為氣溫日變化曲線。



請問下列哪一項敘述**錯誤**？

- (A) 氣溫最低約發生在早上 7~8 時
(B) 地面吸收太陽輻射能量以白天為主
(C) 正午吸收最多的太陽輻射能量，故氣溫最高
(D) 地球吸熱與地球放熱相等，當時氣溫為最高或最低
35. 讓臺北人惶恐不安的「西北颶」是指颶風通過時，臺北吹西北風，風幾乎會順著淡水河河口直接貫入，減緩河水宣洩速率，容易造成淹水。請問颶風中心通過右圖哪一位置時，最容易造成西北颶？
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
36. 如下圖所示，甲、乙、丙分別位於北回歸線、赤道和南回歸線，已知地球自西向東作自轉運動。請問下列敘述何者正確？



- (A) 甲地當時約為黎明時刻
(B) 當天正午太陽直射乙地
(C) 丙地當天屬於晝短夜長
(D) 當天約為陽曆 12 月 22 日

試題結束

新 聞 協 會