

大學入學考試中心
學科能力測驗 研究用試卷

自然考科
(卷1)

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 48 題
- 第貳部分共 20 題

作答方式：

- 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 選擇題答錯不倒扣

祝考試順利

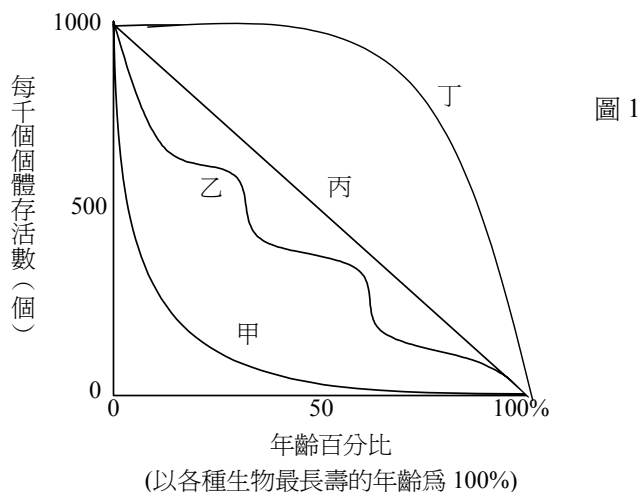
第壹部分

一、單一選擇題

說明：第 1 至 41 題為單一選擇題，每題均計分。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

1-2題為題組

不同的生物具有不同的生活史和特定長度的壽命，但是通常只有部分個體能活到壽命的上限。在不同的成長階段，每種生物所面對的其他生物和環境可能不同，相互之間的互動方式也不相同，因而在某些年齡層可能特別脆弱、較容易發生死亡，而在某些年齡層則不然。生物學家經常會持續追蹤某一群體，記錄該群體每個年齡層死亡的數目，通常會再轉換成所謂的存活率。圖1是不同族群的存活曲線，存活曲線就是根據某生物群體每個年齡層的存活率所製成的，利用存活曲線，我們可以由生命期的角度，來比較不同族群的特徵。試根據圖1回答第1-2題。



1. 已開發國家中的人類族群，通常擁有良好的生活環境和醫療照顧，圖中的哪一條曲線最有可能代表他們的存活情況？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

2. 圖1的曲線中，哪一條存活曲線的死亡率和年齡無關？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

3. 族群的成長受限於所生長的环境，在圖2族群生長曲線中，族群大小會在接近該環境之負荷量時漸趨穩定(圖2)。如果一個小池塘中，某蛙類族群之大小穩定的維持在其環境負荷量(50隻)。假設該族群之所有雌蛙在一次的生殖季中總共可產5000個卵，其中約有200個卵能孵化成蝌蚪，試問經過一個世代之後，該蛙類族群大小為何？

- (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200 (E) 250

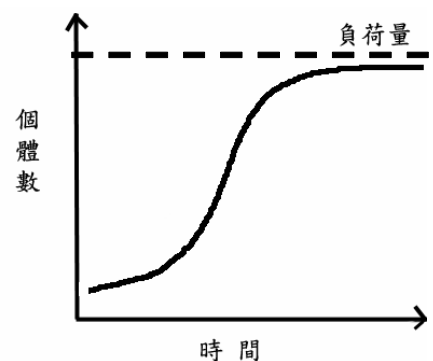


圖 2

4-5題為題組

在生命的世界中，生物的種類繁多，攝食關係相當複雜，所形成的食物鏈經常是互相連接，形成所謂的食物網（如圖3所示），圖3中箭號代表能量的流動。試根據圖3的食物網回答第4-5題。

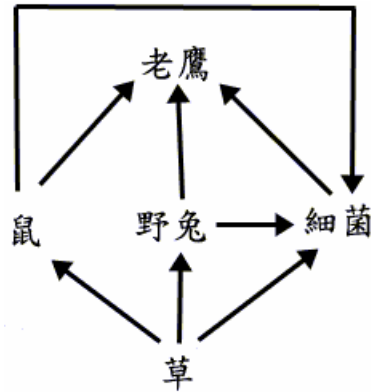


圖 3

4. 如果不考慮分解者，圖3的食物網中，哪一個物種的生物量最少？
(A)老鷹 (B)鼠 (C)野兔 (D)草 (E)細菌
5. 如果該生態環境遭受DDT的污染，上圖食物網中的哪一物種體內會有最大濃度的DDT？
(A)老鷹 (B)鼠 (C)細菌 (D)草
6. 一位生物系的學生將採集自野外溪流中的藻類、小草、魚、蝦、螺及泥土佈置在一個水族缸中。待整個系統穩定後，將水族缸封入一個透明密閉的大玻璃箱中，放置於陽光下。兩個月後，水族缸中的生物均健康的存活著。試問下列與此實驗相關的敘述中，何者不正確？
(A)沒有能量進入或離開此密封之玻璃箱，系統維持穩定
(B)水族缸內水分子中的某些原子，已成為有機分子的一部分
(C)此系統中的某些能量，由一種生物轉移到另一種生物
(D)大玻璃箱中的空氣含有二氧化碳和氧氣
(E)此系統中的初級生產者為藻類和小草
7. 下列有關個體的遷徙對生物族群所造成影響的敘述，何者正確？
(A) 遷徙降低傳染性疾病的散播
(B) 遷徙可以促進族群間的基因交流
(C) 族群間遷徙率越高，越容易造成種化
(D) 遷徙只對同種生物的組成造成影響，並不會影響其它不同種的生物

8. 某一個生態系中，有三種掠食者（甲、乙、丙）以掠食同一種獵物維生。圖4為牠們的掠食效率（獵物被掠食的數量／掠食者數量）與獵物數量的關係。

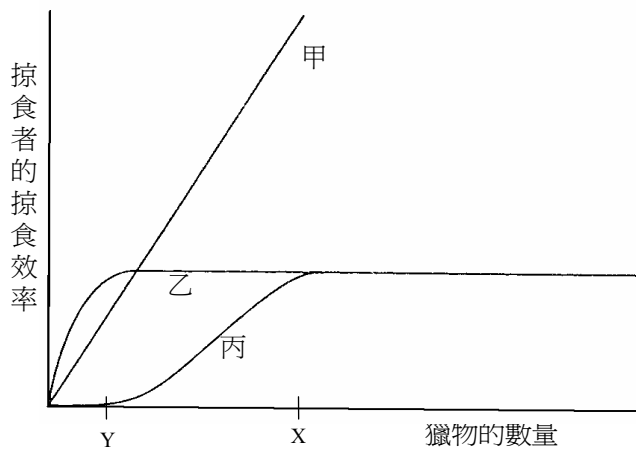


圖4

- 某一年發生大旱災，造成獵物數量由X銳減至Y，試問這項環境的變動，對哪一種掠食者的衝擊較小？
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 甲乙丙一樣大
9. 下列哪一組的配對關係，相當於環頸雉的翅膀與台灣黑熊的前肢的關係？
- (A) 蝴蝶的翅膀與蝙蝠的翅膀
(B) 珊瑚的骨骼與大象的牙齒
(C) 麻雀的羽毛與蜥蜴的鱗片
(D) 草履蟲的纖毛與毛毛蟲的步足
10. 火成岩都是由岩漿冷卻所生成。根據岩漿冷卻位置的深淺又可以將火成岩分為「深成岩」或「火山岩」兩大類。試問下列哪一種岩石不是深成岩？
- (A) 花崗岩 (B) 輝長岩 (C) 閃長岩 (D) 玄武岩 (E) 花崗閃長岩
11. 晉朝陶淵明的「歸園田居」詩，提到「晨興理荒穢，帶月荷鋤歸，道狹草木長。夕露沾我衣。」，試問當時陶淵明最可能在下列何種天氣狀況下，因夕露出現而沾濕衣裳？
- (A) 無風無雲的春季午後
(B) 雲淡風輕的夏季夜晚
(C) 秋高氣爽的秋季黃昏
(D) 寒冷乾燥的冬天夜晚

12. 圖 5 為台灣地區某天受到天氣系統影響下所吹的風向示意圖，下列地面天氣圖中最可能吹此風向者為何？

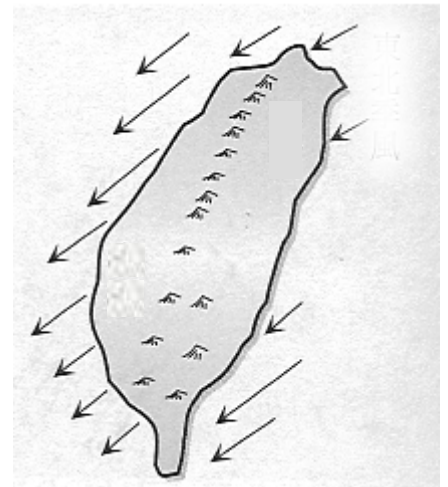
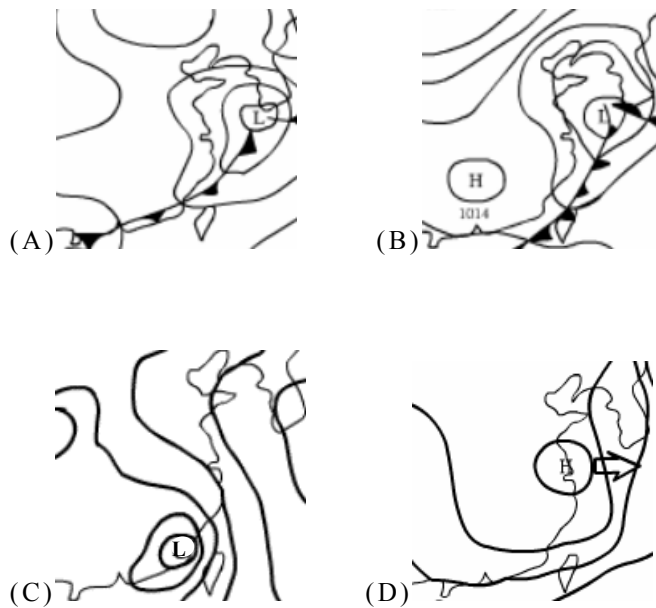


圖 5

13. 圖 6 為空氣塊上升和下降時，體積和溫度變化的示意圖，下列對空氣塊上升時的特性變化描述，何者正確？

	體積	溫度
(A)	縮小	上升
(B)	縮小	下降
(C)	膨脹	上升
(D)	膨脹	下降
(E)	不變	上升

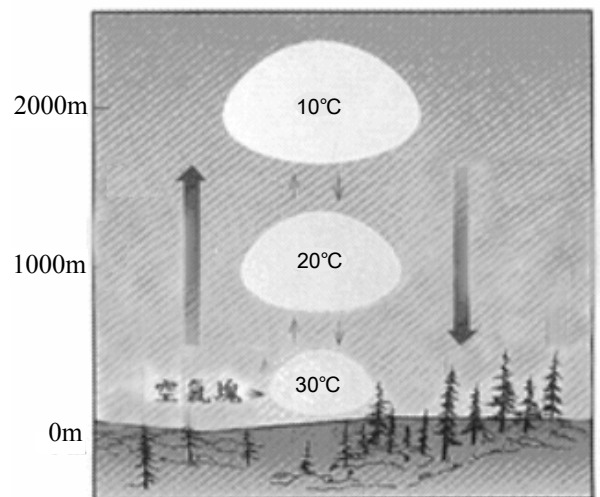


圖 6

14. 有一地震資料如下：「中央氣象局地震報告 — 日期：93年2月16日，時間：6時27分59秒，位置：花蓮新城地震站東北方12公里，地震深度：8.6公里，芮氏規模：4.8...」。試問此地震的「震央」距離花蓮新城地震站大約有多遠？

- (A) 8.6公里 (B) 12公里 (C) 14.8公里 (D) 16.8公里 (E) 20.6公里

15. 高溫超導體化合物 $YBa_2Cu_3O_7$ ，其具有零電阻與反磁性可分別應用於能量儲存及磁浮火車等，已知氧(O)為-2價，鉕(Y)為+3價，鋇(Ba)為+2價，則銅之平均價數為多少？

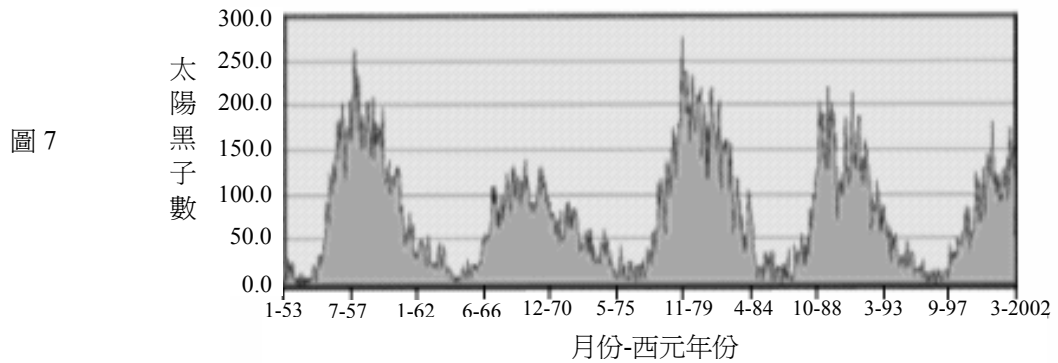
- (A) +1 (B) +1.33 (C) +2 (D) +2.33

16. 下列何種性質屬於化學性質？

- (A) 熔點 (B) 比重 (C) 溫度 (D) 酸鹼度

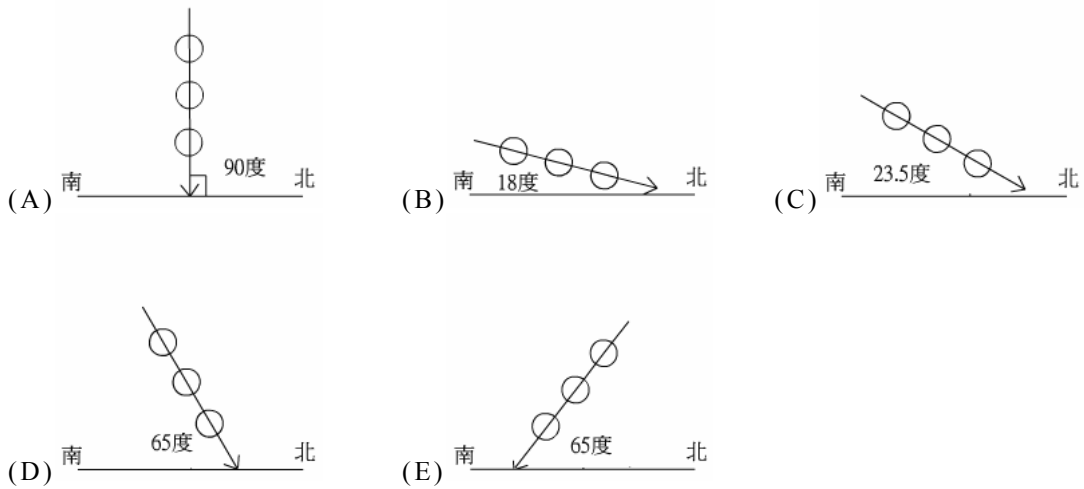
17-18題為題組

圖7為西元1953年1月至2002年3月所觀測到太陽黑子數的變化圖，試依據圖7回答第17-18題。



- 17.圖7中太陽黑子數變動最大的期間為何？(圖7中月份和年份表示為1-53，代表1953年1月)。
- (A) 1953年1月至1957年 7月
(B) 1966年6月至1970年12月
(C) 1975年5月至1979年11月
(D) 1984年4月至1988年10月
(E) 1997年9月至2002年 3月
- 18.圖7中的太陽黑子數目變化似乎存在著週期性，試估算大概的週期為何？
- (A) 1年 (B) 3年 (C) 5年 (D) 11年
- 19.根據板塊構造學說，因為組成海洋地殼的岩石要比大陸地殼岩石重，所以在聚合型板塊邊緣，較重的海洋地殼會隱沒到地函中而消失。試問下列何項證據最能支持上述的學說？
- (A)造山運動都發生在聚合型板塊邊緣
(B)大西洋兩側的大陸可以近乎完美的拼合成一塊原始大陸
(C)大洋中的很多火山島都是由地函深部的熱點的作用而造成
(D)在中洋脊兩側的海底岩石，其所保留的古地磁方向非常對稱
(E)最古老的大陸地殼岩石約有38億年，而最古老的海洋地殼岩石卻只有2億多年
- 20.太陽與月球都對地球的潮汐有影響，而月球對地球潮汐的影響比太陽大。下列何者是最主要的原因？
- (A) 太陽成分以氣體元素為主，而月球以岩石為主
(B) 太陽離地球比較遠，月球比較近
(C) 太陽會發光，月球只會反射光
(D) 太陽比較重，月球比較輕
(E) 太陽比較大，月球比較小

21. 下列哪一張圖代表台北地區(北緯 25 度)冬至傍晚落日的軌跡？



22. 小威在新年 1 月 1 日將一封裝在玻璃瓶子裏的信丟到太平洋裏，假設這瓶子會隨著台灣東邊的黑潮，經北太平洋洋流與加利福尼亞洋流（見圖 8），飄送到美國加州海岸給一位美國的朋友 John。假設整個旅程要經過 1 萬 5000 公里的距離，而且瓶子內有神奇的全球衛星定位儀(GPS)已確定可以回收，試問根據平均洋流流速約每秒 1 公尺，John 在下列甚麼時候開始在岸邊等待最適合？

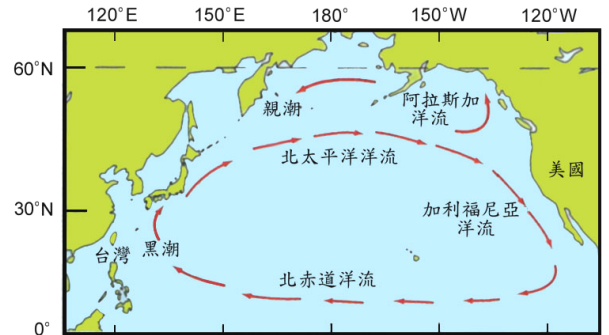


圖 8

- (A)春分 (B)夏至 (C)秋分
(D)冬至 (E)隔年新年
23. 在已裝滿水之廣口玻璃瓶內，於室溫下加入固定量之糖，劇烈搖動玻璃瓶，使水與糖能混合均勻，然後將玻璃瓶靜置桌上。此時發現少部分糖溶解於水中，而大部分的糖沉澱於瓶底。試問上述溶液為下列何者？
- (A)未飽和溶液 (B)過飽和溶液 (C)飽和溶液 (D)純物質
24. 當大氣中的二氧化碳含量過高，即會吸收較大量的輻射熱，而使得地球之平均溫度增高，此種現象為下列何者？
- (A)臭氧層破壞 (B)過度優養化 (C)溫室效應加劇 (D)空氣污染嚴重
25. 在對流層的空氣中，下列哪一種氣體含量最少？
- (A)氮 (B)氧 (C) 臭氧 (D)水蒸氣 (E)二氧化碳
26. 棉是植物組織，其主要成分是由哪一種化合物聚合而成？
- (A)三酸甘油酯 (B)胺基酸 (C)葡萄糖 (D)核糖 (E)果糖

27.下列哪一種物質不可使用玻璃器皿保存?
(A)鹽酸 (B)乙酸 (C)硫酸 (D)硝酸 (E)氫氟酸

28.太陽能是由下列哪一種反應而來?
(A)核分裂 (B)核融合 (C)酸鹼中和 (D)汽油燃燒 (E)氧化還原

29.阿斯匹靈水解後會產生柳酸及下列哪一種物質?
(A)乙醇 (B)乙酸 (C)乙胺 (D)乙醛 (E)乙炔

30-31題為題組

有一電中性的金屬球殼，球殼到球心的距離為 R 。今在球心放置一電量為 $+q$ 的點電荷，並待球殼上的感應電荷分布平衡後，某實驗者赤腳站在地上，並以手碰觸金屬球外殼後移開。

30.距球心為 $2R$ 處的電場為何？(已知庫侖定律為 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$)
(A) $\frac{kq}{4R}$ (B) $\frac{kq}{R}$ (C) $\frac{kq}{R^2}$ (D) $\frac{kq}{4R^2}$ (E) 0

31.金屬球殼上的總電量為何?
(A) $-q$ (B) $-0.5q$ (C) 0 (D) $0.5q$ (E) q

32.下列哪兩種物理量不能相互轉換?
(A)功與動能 (B)功與位能 (C)熱與核能 (D)力與動能 (E)力學能與電磁能

33.已知翡翠水庫的大壩壩高122.5公尺，水庫最高常水位標高為170公尺，總蓄水量達4.06億立方公尺，最大可能洪水標高為171公尺，排洪設施設計流量為每秒9870立方公尺。若水庫管理局在颱風來襲、水位到達滿水位時開始洩洪，假設排放水60%的動能被轉為熱能，試問壩頂與壩底的排放水溫溫差約為多少 $^{\circ}\text{C}$? (1卡等於4.18焦耳)
(A) 10 (B) 5 (C) 2 (D) 0.5 (E) 0.2

34.所謂光通訊，係利用光波做為載波來傳遞信息的通訊方式。通訊時，光在光纖中反覆反射並沿著光纖導線的纖芯前進。光纖導線一般由纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖(如圖9)。為了避免光訊號因折射衰減，下列有關光纖材料的敘述何者正確？(當光由疏介質進入密介質時，出射光會偏向兩介質之間界面的法線)
(A)纖芯與包層的折射率相對大小須由光纖是否彎曲來決定。
(B)包層的折射率必須大於纖芯的折射率
(C)纖芯的折射率必須大於包層的折射率
(D)纖芯的折射率必須等於包層的折射率
(E)纖芯與包層的折射率無絕對的關係

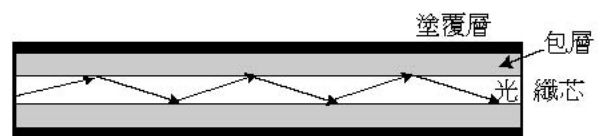


圖 9

35. 蝙蝠可以發出超音波，並藉著超音波的反射來捕捉獵物。若蝙蝠在超音波發出後1秒聽到由一隻停在花上的蛾反射回來的回音，則蝙蝠與蛾的距離約為多少公尺？(當時的聲速為每秒340公尺)
- (A)340 (B)170 (C)34 (D)17 (E)3.4
36. 某外星人所使用的長度單位為 \oplus ，時間單位為 \odot 。當其來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\oplus = 2.5\text{m}$ ， $1\odot = 5.5\text{s}$ 。若此外星人在地球上以 $1.10 \times 10^8 \oplus / \odot$ 的速度行進，這速度相當於多少m/s？
- (A) 5.00×10^7 (B) 3.00×10^8 (C) 2.42×10^8 (D) 1.10×10^8
37. 有一人在流速為0.5 m/s的河中划船，此人在靜水中的划行速率固定為1.0 m/s。若此人先順流划行0.3 km，然後再逆流回到原點，試問共花了多少時間 (s)？
- (A)200 (B)300 (C)400 (D)800
38. 如果將一台冷氣機放在一個密閉房間的桌上，然後把冷氣機設定在最低的溫度運轉，結果我們發現房間內的平均溫度會如何變化？
- (A)下降 (B)上昇 (C)不變 (D)不一定，和冷氣機的效率有關
39. 當我們站在磅秤上用力往上跳時，磅秤的指針在跳的瞬間會指示和我們身體重量不同的值。有關以上的現象，下列敘述何者是正確的？
- (A)我們多給磅秤一個向上的力，所以指針指示比我們體重大的值
(B)我們多給磅秤一個向下的力，所以指針指示比我們體重大的值
(C)磅秤多給我們一個向上的力，所以指針指示比我們體重小的值
(D)磅秤多給我們一個向下的力，所以指針指示比我們體重小的值
40. 當我們騎腳踏車，雙腳不停地踏踏板以保持定速前進時，有關作用在車輪的摩擦力，下列何者是正確的？(空氣阻力忽略不計)
- (A)車輪和地面之間沒有摩擦力
(B)車輪和地面之間有摩擦力，但摩擦力的總和是零
(C)車輪和地面之間有淨摩擦力，其方向和腳踏車前進的方向相反
(D)車輪和地面之間有淨摩擦力，其方向和腳踏車前進的方向相同
41. 在野外露營，當我們坐在一堆營火前時，我們的皮膚會覺得很溫暖，下列何者是主要的原因？
- (A)營火經由空氣傳導熱到我們的皮膚
(B)營火以輻射的方式傳熱到我們的皮膚
(C)營火經由空氣的對流來加熱我們的皮膚
(D)火裡的帶電粒子經由熱運動而輻射出微波來加熱我們的皮膚

二、多重選擇題

說明：第 42 至 48 題為多重選擇題，每題均計分。每題選出適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯不倒扣，未答者不給分。只錯一個可獲 1 分，錯兩個或兩個以上不給分。

42. 常用來測試礦物條痕（即礦物粉末的顏色）的瓷製條痕板，因為其摩氏硬度大約為 6.5 至 7（見表一），所以不能被用來測試以下哪些礦物的條痕？（應選兩項）

表一、摩氏硬度表

(A) 石膏 (B) 方解石 (C) 黃玉 (D) 剛玉

摩氏硬度	礦物名稱
1	滑石
2	石膏
3	方解石
4	螢石
5	磷灰石
6	正長石
7	石英
8	黃玉
9	剛玉
10	金剛石

43. 消長(演替)過程中的先驅群集與顛峰群集的生態系，其組成生物的特徵有何差異？（應選兩項）

(A) 前者物種的壽命較長
(B) 前者物種的生殖力較高
(C) 台灣高山的冷杉林屬於前者
(D) 前者物種間的食物鏈關係較複雜
(E) 前者物種對於環境變動有較高的耐受力

44. 外在環境經常有著劇烈的變化，例如溫度、溼度、鹽分等等，但是生物體藉著體內的各種負回饋調節機制，將身體的內在環境維持在一個恆定的狀態。下列敘述中，哪些是生物體恆定性的表現？（應選兩項）

(A) 人體雖然由各種不同形態與功能的細胞所組成，但是所有的細胞均具有相同的基因
(B) 當血液內二氧化碳濃度增加時，呼吸速率會加快，以排除過多的二氧化碳
(C) 胰臟所分泌的兩種激素(胰島素和升糖素)，將血糖不變地維持在一固定值
(D) 人類小腸的表皮細胞每天損耗脫落，也每天有新生細胞補充
(E) 當體溫升高時，皮膚的排汗量會增加，以加快體熱的散失

45. 生物親代與子代間的遺傳變異，主要來源為何？（應選兩項）

(A) 基因突變 (B) 環境差異 (C) 基因重組 (D) 生存競爭 (E) 用進廢退

46. 下列關於化學反應能量變化敘述何者**不正確**？（應選兩項）

(A) 化學反應放熱還是吸熱，取決於生成物與反應物具有之總能量差異
(B) 化學反應除生成新物質外，還伴隨著能量的變化
(C) 反應條件須加熱的反應都是吸熱反應
(D) 放熱反應皆不須加熱就可以發生

47.下列何種電池可再充電使用？(應選兩項)

- (A)鋅錳電池 (B)燃料電池 (C)鎳鎘電池 (D)鋰離子電池

48.對於純水的性質下列何者不正確？(應選兩項)

- (A)比熱為1卡/克 $^{\circ}\text{C}$
(B)4 $^{\circ}\text{C}$ 時比重為最小
(C)水變成冰時體積會變大
(D)沸點在高山上時比平地高
(E)中性的水中氫離子與氫氧離子的濃度相同

第貳部分

說明：第 49 至 68 題，共 20 題，其中單選題 13 題，多重選擇題 7 題，每題 2 分。單選題答錯不倒扣。多重選擇題只錯一個可獲 1 分，錯兩個或兩個以上不給分。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

49-50題為題組

傳染性疾病的爆發對人類社會往往造成莫大的衝擊。有許多傳染性疾病的爆發，是週而復始地不斷在人類歷史上重複出現，例如：天花、麻疹、或是流行性感冒等疾病。

我們若以傳染性疾病出現的週期性與感染人數來看，傳染性疾病可以區分為圖 10 中 I、II、III 等三種類型。

二十年前，英國學者 Cliff 曾對英國境內各個城市的天花病例，做長期地追蹤調查。他的研究顯示天花病例出現的週期性與城市族群人口數的關係，如圖 11 所示。

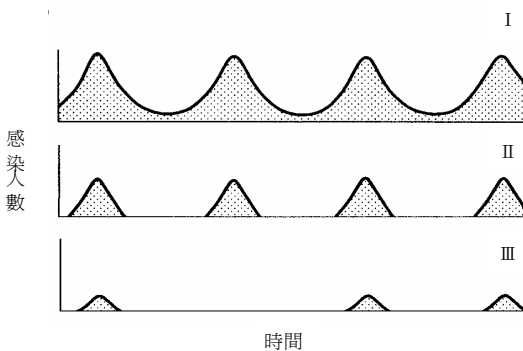


圖 10

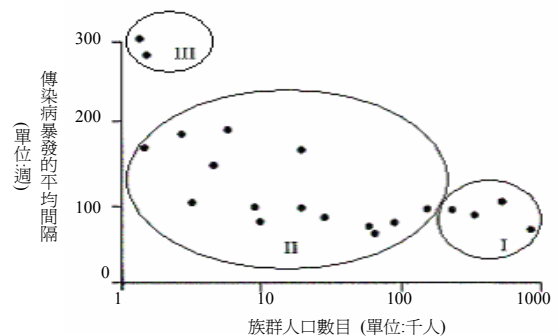


圖 11

根據以上資料，試回答第 49-50 題。

49.關於傳染性疾病週期性的三種類型之比較，下列敘述何者正確？(應選兩項)

- (A)第 II 型發生的週期通常較第 I 型短
(B)傳染疾病的死亡率以第 I 型為最高
(C)第 III 型通常發生在人口密集的大城市
(D)第 I 型與第 II 型具週期性，但是第 III 型為偶發型，無規律的週期
(E)第 I 型與第 II 型的差異在於兩次疾病爆發的間期是否仍有少數個體發病

50. 近年來隨著交通工具的發達，城市之間人口的流動大幅增加，使得族群人口數目增多，如此可能造成傳染疾病的爆發趨向哪一類型？

- (A) 第 I 型
- (B) 第 II 型
- (C) 第 III 型
- (D) 人口的流動與傳染性疾病的週期性無關

51-53 題為題組

腎臟具有清潔血液的功能，進入腎小管濾液中的代謝廢物會隨尿液排出體外，濾液中的有用物質如葡萄糖、胺基酸等，則會被管壁細胞的再吸收作用收回體內再利用。一般人正常的血糖濃度約為 0.7-1.0mg/ml，濾液中的葡萄糖能全部被再吸收回體內，因此正常人的尿液中，不會有葡萄糖的存在。但是腎小管細胞回收葡萄糖的能力有限，當血糖濃度過高時，尿液中即出現葡萄糖，是為糖尿病。另外有些家族性遺傳的糖尿病，則是腎小管再吸收葡萄糖的能力降低所造成。

某位醫生正在對一位患者進行腎臟機能的測試，她先測量該患者腎臟的濾液形成速率(125 ml/min)及血糖濃度(1.0 mg/ml)，二者相乘即可計算出患者腎臟的葡萄糖濾過速率為 125mg/min。同時她也收集該患者的尿液，測量其中葡萄糖的濃度，計算出葡萄糖的排泄速率(mg/min)，發現此時患者尿液中沒有葡萄糖。然後她將葡萄糖溶液緩緩注入病人的靜脈中，每隔一段時間測量並計算出患者之血糖濃度、葡萄糖濾過速率和尿液中葡萄糖的排泄速率。表二顯示部分數據。試根據本文及表二，回答第 51-53 題。

表二

		時間 min	濾液形成速率 ml/min	血糖濃度 mg/ml	葡萄糖濾過速率 mg/min	葡萄糖排泄速率 mg/min	葡萄糖再吸收速率 mg/min
葡萄糖注射	前	0	125	1.0	125	0	125
	後	25-40	125	2.0	250	0	250
		60-80	125	2.8	350	20	330
		80-100	125	3.4	425	65	360
		100-110	125	4.0	500	125	375
		120-130	125	4.5	550	175	375
		130-140	125	5.0	625	250	375

51. 試判斷該患者是否罹患糖尿病？在實驗前，他的腎小管再吸收葡萄糖的最大速率(mg/min)為何？

	糖尿病	葡萄糖再吸收速率
(A)	沒有	125
(B)	沒有	375
(C)	有	125
(D)	有	375

52. 如果該患者的濾液形成速率增為 200 ml/min，血糖濃度達 2.0mg/ml 時，其腎臟的葡萄糖濾過速率 (mg/min) 為何？此時其腎小管是否以最大速率再吸收葡萄糖？

	濾過速率	最大再吸收速率
(A)	250	沒有
(B)	400	沒有
(C)	250	有
(D)	400	有

53. 此實驗之結果顯示，腎小管細胞對葡萄糖的再吸收速率有一上限。試問腎小管細胞再吸收葡萄糖的作用，最有可能是下列哪一種運輸方式？

- (A) 簡單的擴散作用 (B) 經過細胞膜的滲透作用
(C) 需要蛋白質載體的輔助 (D) 經由細胞膜上酵素的幫忙

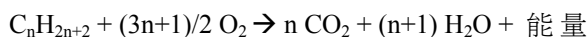
54-58題為題組

化石燃料包括汽油、天然瓦斯、液化石油氣...等等，人類常使用化石燃料來得到所需要的能源，以下是從一個碳到六個碳的烷類：

甲烷 CH_4 乙烷 CH_3CH_3 丙烷 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

丁烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 戊烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 己烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$

一般烷類的通式為 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ，當一莫耳烷類於充分氧氣狀態下，可進行完全燃燒產生二氧化碳及水，其釋放出的能量稱為「燃燒熱」，其反應平衡式為



當烷類於氧氣不足狀況下燃燒，會同時產生碳、一氧化碳、二氧化碳、水及未燃燒的烷類。表三為甲烷-己烷的分子量、熔點、沸點及燃燒熱的比較，試參考表三及圖 12，回答第 54-58 題。

表三

碳數	分子量	熔點(°C)	沸點(°C)	燃燒熱 (kJ/mol)
1	16	-182	-164	891
2	30	-183	-88	1561
3	44	-190	-42	2219
4	58	-138	0	2877
5	72	-130	36	3535
6	86	-95	69	4193

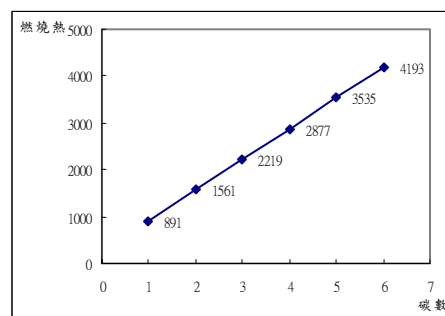


圖 12

54. 若使用烷類完全燃燒產生 10000 kJ 的能量，試問哪一種烷類所須要的重量最少？

- (A) 甲烷 (B) 乙烷 (C) 丙烷 (D) 丁烷 (E) 戊烷 (F) 己烷

55. 使用上列烷類進行燃燒產生 10000 kJ 的能量，何者產生的二氧化碳最多？
(A) 甲烷 (B) 乙烷 (C) 丙烷 (D) 丁烷 (E) 戊烷 (F) 己烷
56. 天然瓦斯的主要成分為大量的甲烷及乙烷，其原因為何？
(A) 熔點低 (B) 污染性低 (C) 燃燒熱低 (D) 毒性小 (E) 沸點低
57. 試問正庚烷〔 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ 〕的燃燒熱為多少 kJ/mol？
(A) 5509 (B) 5180 (C) 4851 (D) 4686 (E) 4522
58. 有些家庭把天然瓦斯熱水器安裝在室內，在門窗緊閉的狀況下使用瓦斯熱水器洗澡，常常會發生不幸的意外，試問是那一種化學物質所引起？
(A) 碳 (B) 甲烷 (C) 乙烷 (D) 一氧化碳

59-61 題為題組

近年來的全球大氣中二氧化碳(CO_2)含量每年改變幅度不同，為了探討 CO_2 對全球氣溫的影響，需要先瞭解造成 CO_2 在大氣中含量改變的主要因素。最近一項研究發現西元 1990 年以後大範圍的森林大火是造成 CO_2 在大氣中含量改變的主因，圖 13 為衛星觀測所得的 CO_2 年含量變化圖，圖中並以一百年全球的二氧化碳含量平均值當作參考(放在“0”數值上)。試依據圖 13 回答 59-61 題。

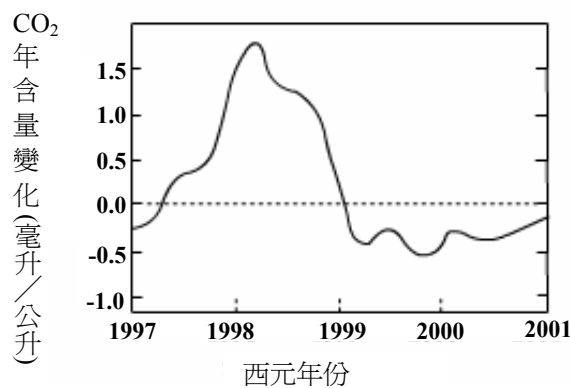


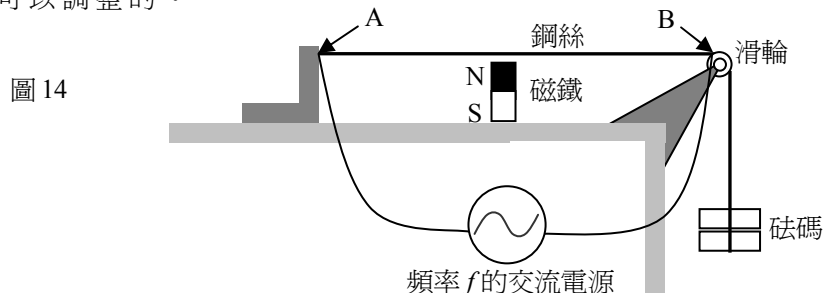
圖 13

59. 西元 1997 至 2001 年期間，大氣中二氧化碳年含量增加率最大者為何？
(A) 1997 年至 1998 年間 (B) 1998 年至 1999 年間
(C) 1999 年至 2000 年間 (D) 2000 年至 2001 年間
60. 倘若因聖嬰現象造成的氣候異常而引發大區域森林大火，會使得大氣中二氧化碳含量大幅增加。在西元 1997 至 2001 年期間曾經出現一個強聖嬰，並在印尼、中美洲地區、亞馬遜流域、非洲地區、北美洲北部和歐洲等地發生許多森林大火的事件。試從圖 13 推論強聖嬰發生的最可能時間為何？
(A) 1997 年至 1998 年間 (B) 1998 年至 1999 年間
(C) 1999 年至 2000 年間 (D) 2000 年至 2001 年間

61. 根據「聖嬰期間的氣候異常而引發的大區域森林大火，會造成大氣中二氧化碳含量大幅增加」的描述，此過程中「碳元素」在地球環境的循環途徑為何？
- (A) 由岩石圈釋放至大氣圈
 (B) 由大氣圈儲存至生物圈
 (C) 由大氣圈儲存至岩石圈
 (D) 由生物圈釋放至大氣圈
 (E) 由水圈釋放至大氣圈

62-66題為題組

本題組的實驗是為找出琴弦的音高，和張力及弦長之間的關係。如圖14所示，在木桌上方有一條一端固定在A點的鋼絲，此鋼絲在B點繞過桌角的滑輪後，其尾端吊住數個砝碼。鋼絲的下面，在A點和B點的中間放了一個磁鐵，磁鐵的北極（N極）朝上，南極（S極）朝下。在A點和B點又各接上一條電線連到一個交流電源，交流電源的頻率 f 是可以調整的。



當交流電源打開的時候，可以聽到鋼絲因為振動而發出的聲音；而當交流電源的頻率 f 改變的時候，可以聽到聲音的大小也隨之改變。我們發現，在某個特定的頻率下，聲音特別大，就把這個頻率 f_{Max} 記錄下來。我們又發現，當砝碼的數目改變時， f_{Max} 也改變了，所以就針對不同的砝碼數目，記錄整理出表四（A點和B點的距離固定）。

表四

聲音最大時的 頻率 f_{Max} (赫)	砝碼的數目
440	1
622	2
880	4
988	5
1320	9

表五

聲音最大時的 頻率 f_{Max} (赫)	A點和B點的 距離 L (公尺)
1467	0.3
880	0.5
440	1.0
293	1.5
220	2.0

我們也發現，當砝碼的數目固定，但改變A點和B點的距離 L 時， f_{Max} 也會改變，所以也針對不同的距離 L ，記錄整理出表五（砝碼的數目固定為1）。

最後，我們發現，將交流電源的電壓重新設定在不同的輸出值，然後重做以上的實驗，並不會影響實驗的結果。根據以上資料，回答第62-66題。

62. 當我們量取表四的數據時，A點和B點的距離 L 為多少公尺？

- (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0

- 63.在量取表四的實驗中若放了3 個砝碼，則 f_{Max} 的最可能值為多少赫？
 (A)740 (B)751 (C)762 (D)資料不足，無法判斷
- 64.若只放一個砝碼，而A點和B點的距離 L 為0.7公尺，則 f_{Max} 的最可能值為多少赫？
 (A)470 (B)503 (C)629 (D)821
- 65.下列有關本實驗的原理，何者是正確的？（應選三項）
 (A)鋼絲的振動方向是水平的（與桌面平行）
 (B)鋼絲的振動幅度愈大，則鋼絲所發出的聲音也愈大
 (C)本實驗中，不固定鋼絲的B點是爲了讓鋼絲能夠自由振動
 (D)若將磁鐵往上移而更靠近鋼絲，則鋼絲的振動幅度不會改變
 (E)若將磁鐵上下顛倒，使其S極朝上，N極朝下，則無法做實驗
 (F)本實驗中，若固定交流電源的頻率，但增加其輸出電壓，則鋼絲的振動幅度會變大
- 66.下列何者爲可由本實驗加以推導而獲致的結論？
 (A)必須用力撥動琴弦才能發出高音
 (B)若琴的聲音過低，可以將琴弦轉鬆以調整回來
 (C)在相同條件下，比較相同材質所製造的粗、細兩弦，粗弦發出較高的聲音
 (D)在琴弦的長度保持不變的條件下，由鋼絲所做的弦，在夏天時的聲音比在冬天時低

67-68題爲題組

有一正常未倒轉的地層剖面，可以由上到下按照其主要岩性分爲五層，已知的資料列於表六，包括其地質年代、絕對年代、岩性、厚度、與所找到的化石。試根據表六回答第67-68題。

表六

順序	岩層之地質年代			絕對年代 (百萬年前)	岩性	厚度 (公尺)	化石
	代	紀	世				
1	新生代	第四紀	更新世	1.7 - 0.01	泥岩	80	鯨
2			中新世	5 - 2.3	石灰岩	100	馬
3		第三紀	古新世	65 - 57	砂頁岩互層	30	海膽
4	中生代	侏羅紀	—	208 - 144	粉砂岩	A	恐龍
5	古生代	志留紀	—	438 - 408	B	30	三葉蟲

- 67.如果已知中生代岩層A的厚度要比古生代的岩層厚40公尺，且此地層的五個岩層都彼此平行，並與水平面夾 60° 角傾斜排列（如圖15所示），試問從中新世地層頂垂直向下挖，至少要挖多深才會挖到三葉蟲？

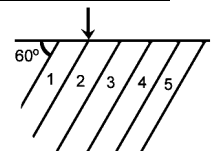


圖 15

- (A)200公尺 (B)300公尺 (C)346公尺 (D)400公尺 (E)600公尺
- 68.古生代岩層的岩性B 不可能是下列哪一種岩石？
 (A) 泥岩 (B)砂岩 (C)頁岩 (D)玄武岩 (E)石灰岩

93 學年度研究試題測試
自然考科參考答案

題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案
1	D	21	D	41	B	61	D
2	C	22	B	42	CD	62	B
3	A	23	C	43	BE	63	C
4	A	24	C	44	BE	64	C
5	A	25	C	45	AC	65	ABF
6	A	26	C	46	CD	66	D
7	B	27	E	47	CD	67	D
8	B	28	B	48	BD	68	D
9	C	29	B	49	DE		
10	D	30	E	50	A		
11	B	31	A	51	B		
12	D	32	D	52	B		
13	D	33	E	53	C		
14	B	34	C	54	A		
15	D	35	B	55	F		
16	D	36	A	56	E		
17	C	37	D	57	C		
18	D	38	B	58	D		
19	E	39	B	59	A		
20	B	40	B	60	A		