

大學入學考試中心
學科能力測驗 研究用試卷

自然考科

—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

參考資料

- 熱功當量 4.2焦耳/卡
- 地表重力加速度 $g=9.8$ 公尺/秒²
- 氧原子量16.0

祝考試順利

本試卷之著作權屬於
財團法人大學入學考試中心基金會

本試卷(含參考答案)預定於 97 年 6 月 4 日
公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

第壹部分(佔 96 分)

一、單選題(佔 68 分)

說明：第 1 至 34 題為單選題，每題均計分。每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

1-3 為題組

1. 程式設計師開發足球運動虛擬實境電玩遊戲，當模擬遊戲者踢出三次足球的路徑如圖 1 所示，在不考慮空氣阻力情況下，下列何者符合實際物理情境？

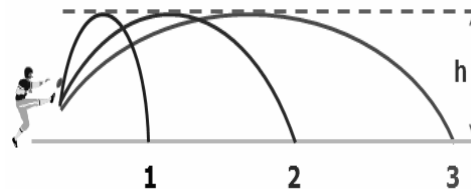


圖 1

- (A) 標示 1 的足球在空中飛至落地時間最長
(B) 標示 2 的足球在空中飛至落地時間最長
(C) 標示 3 的足球在空中飛至落地時間最長
(D) 三次足球在空中飛至落地時間皆相同
2. 承上題，踢出三次足球的初速度量值大小，何者才符合實際物理結果？
- (A) 標示 1 的足球其初速度量值最大
(B) 標示 2 的足球其初速度量值最大
(C) 標示 3 的足球其初速度量值最大
(D) 三次足球其初速度量值皆相同

3. 設計師考慮模擬不同星球環境重力場條件。若地球上的足球發射路徑如圖 2 中乙所示，如果改為在月球上(重力為地球的 1/6 倍)，則其足球路徑應最接近圖中之幾號路徑所示？
- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

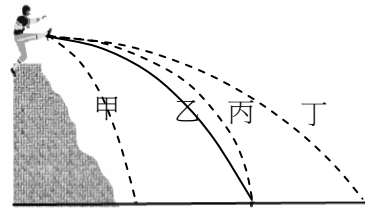


圖 2

4-5 為題組

少林學僧練習原地跳高以作為鍛練輕功的基礎如圖 3，現以運動學原理分析其練習動作。練功時，由蹲姿準備，在原地使勁起跳離地，離地躍升過程則身體維持直立。當第一次練習時，腳底離地最大高度為 64 公分，第二次練習時，腳底離地最大高度為 100 公分。

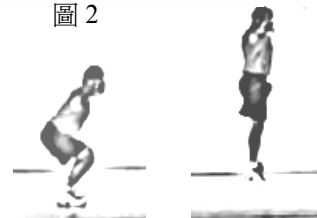


圖 3

4. 兩次原地起跳時，腳底剛離開地面的瞬时速度的比為何？
- (A) 9:10 (B) 8:9 (C) 6:7 (D) 4:5
5. 兩次蹲姿準備至離地起跳，皆以相同加速度伸展，則離地時，身體重心上升的高度比為何？
- (A) 64:125 (B) 16:25 (C) 4:5 (D) $\sqrt{4}:\sqrt{5}$
6. 用高壓鍋煮水，熄火之後，立即使用冷水短暫沖洗鍋邊，快速排放蒸氣及拿去限壓閥後，很短時間內打開鍋蓋，居然可以觀察到鍋內的水仍在沸騰，而普通的鍋子則不會發生水再沸騰的現象。下列解釋何者正確？
- (A) 熄火後鍋內溫度迅速降到 100°C 以下，但由於打開鍋蓋後氣壓增大，所以水重新沸騰
(B) 熄火後鍋內溫度仍高於 100°C ，冷水沖鍋後，鍋子體積縮小，使得鍋內氣壓增大，水保持沸騰狀態
(C) 熄火後鍋內溫度仍高於 100°C ，打開鍋蓋後，氣壓降為一個大氣壓，所以重新沸騰
(D) 水的熱對流性差不易降溫，熄火後水本來需要沸騰較長時間，應與氣壓等因素無關

7. 下列比較一個功率標示 600W(瓦)微波爐和一支功率標示 1000W(瓦)吹風機的使用，則何者正確？

- (A) 功率標示 W(瓦)數高的電器，表示單位時間消耗電能較高
- (B) 功率標示 W(瓦)數高的電器，表示電能轉化作功的效率較佳
- (C) 功率標示 W(瓦)數高的電器，使用壽命較長
- (D) 功率標示 W(瓦)數低的電器，使用安全性較佳

8. 如圖4所示，二面凹面鏡所組成的飛碟狀中空容器，當物體放底盤中間，可在上方凹面鏡的中央開口看見物像，但實際上卻摸不著。則下列敘述何者正確？



- (A) 觀看到的物像為實像，係光的散射作用所形成
- (B) 觀看到的物像為虛像，係光經折射作用所形成
- (C) 觀看到的物像為實像，係光經凹面鏡數次反射後，匯聚在焦點上所形成
- (D) 觀看到的物像為虛像，因為影像看得到卻摸不到

9. 人耳可聽到的聲波頻率範圍約為 20 Hz 至 20,000 Hz 之間，稱為可聞聲，頻率高於 20,000 Hz 的聲波稱為超聲波，頻率低於 20 Hz 的聲波稱為聲下波。狗可聽到 50,000 Hz 的聲波，貓可聽到 70,000 Hz 的聲波，而蝙蝠發出的聲波頻率高達 120,000 Hz。若空氣中之聲速為 340 m/s，則下列的敘述，何者不正確？

- (A) 貓和狗可聽到人耳所不能聽到的超聲波
- (B) 貓和狗可聽到蝙蝠所發出的超聲波
- (C) 貓和狗可聽到波長 1 公分的聲波
- (D) 聲下波波長大於 17 公尺
- (E) 超聲波波長小於 1.7 公分

10. 如圖 5 端點在無窮遠處的「 Γ 」形載流導線，其電流方向如箭頭所示，將空間分為甲、乙、丙三區。則各區的磁場方向，何者正確？(• 表示垂直穿出紙面，× 表示垂直穿入紙面)

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
甲	•	•	×	×	•
乙	×	×	•	×	•
丙	•	×	×	•	×

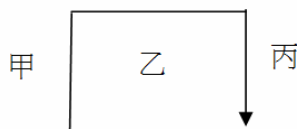


圖 5

11. 日常生活中，人們常以汽車代步，除了汽油的燃燒使引擎運轉，也需要電池以提供車輛行駛時所需的電力。關於汽車所使用的鉛蓄電池，下列敘述何者正確？

- (A) 由六組電池槽並聯而成
- (B) 以約 30%的稀硫酸做為電解質
- (C) 以二氧化鉛當作負極，鉛金屬當做正極
- (D) 充電時會生成水以補充受熱蒸發的水分，故不需添加水

12. 自然界中，常有一些物質是以小分子經聚合反應而形成巨大的分子稱為聚合物。請問以下哪一種物質不是聚合物？

- (A) 塑膠
- (B) 葡萄糖
- (C) 蛋白質
- (D) 天然橡膠

13. 硫酸是一種強酸物質，請問 20 mL 的 0.25 M 硫酸溶液需要多少克的氫氧化鈉才能完全中和？（氫氧化鈉的分子量 = 40.0）
- (A) 0.2
(B) 0.4
(C) 1.0
(D) 2.0

14. 下列何者相當於 132 克的二氧化碳？（二氧化碳視為理想氣體，在 25 °C 下，1 莫耳二氧化碳體積為 24.5 公升；二氧化碳的分子量 = 44.0）
- (A) 4 莫耳的二氧化碳
(B) 6.02×10^{23} 個二氧化碳分子
(C) 在 25 °C 下，73.5 公升的二氧化碳
(D) 2 莫耳碳原子與 2 莫耳氧氣分子反應所得的二氧化碳

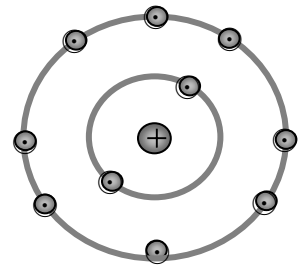


圖 6

15. 圖 6 為一拉塞福原子行星模型的示意圖。其中，原子核部分（以此符號 ⊕ 表示）帶有 11 個質子，⊙ 表示原子核外的電子。試問下列何者為此粒子所帶之靜電荷數？（鈉的原子序 = 11）
- (A) +2 (B) +1 (C) 0 (D) -1

16. 太陽能是指太陽的輻射能，台灣的天然能源有限，因此太陽能的利用值得開發。以下有關太陽能的敘述，何者正確？
- (A) 太陽能電池為直接將太陽能轉換成熱能
(B) 太陽能熱水器主要利用集熱器吸收太陽輻射能使儲存的用水變熱
(C) 台灣目前許多交通號誌所使用的發光二極體(LED)即是直接利用太陽能發光
(D) 太陽能目前尚未成為人類主要的能源來源，最主要的原因是抵達地表的太陽能總量無法滿足全球能源需求

17. 奈米科技在生活應用上最為人所知的例子是已經在市面上販售許久的奈米光觸媒，下列與奈米光觸媒有關的描述，何者錯誤？
- (A) 奈米級二氧化鈦可吸收紫外光達到光觸媒效果
(B) 奈米級二氧化鈦在可見光照射下可以催化有機物的分解
(C) 立可白中的二氧化鈦非奈米等級，因此完全不具光催化效果
(D) 二氧化鈦光觸媒可與水分子或氧氣作用，經一連串氧化還原反應，以達到殺菌、除臭、自潔的功效

18. 下列有關自來水淨化處理的敘述，何者正確？
- (A) 曝氣法是使水中含氧量增加，以加速水中有機物質分解
(B) 自來水處理過程中讓水通過活性碳過濾床，其目的為吸附水中微生物達到消毒的功用
(C) 自來水處理流程中加入明礬(分子式 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)的主要目的為利用其鹼性殺菌
(D) 氯氣為常用的飲用水消毒劑，其作用原理是在水中產生氫氯酸提高水的酸性，而達到抑菌消毒效果

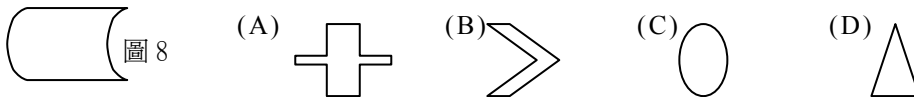
19. 下列有關物質導電性的敘述，何者正確？
- (A) 氯化氫(HCl)為分子化合物，其液態不導電
(B) 氨(NH₃)是分子化合物，其水溶液不具導電性
(C) 離子化合物都是電解質，其固態、熔融態及水溶液皆可導電
(D) 金屬及電解質的導電方式相同，皆為利用可移動的自由電子而導電

20. 小英用顯微鏡觀察已被固定的草履蟲。當接物鏡為 10X 鏡頭時，小英觀察到的草履蟲影像如圖 7，若不改變顯微鏡的其他設定，僅將接物鏡轉為 40X 鏡頭時，則小英觀察到的草履蟲影像會發生下列哪一種變化？

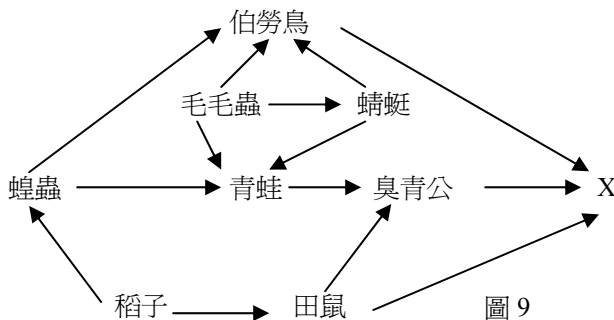


圖 7

- (A) 草履蟲影像變小、變暗，左右方向不變
 - (B) 草履蟲影像變小、變亮，左右方向相反
 - (C) 草履蟲影像變大、變暗，左右方向不變
 - (D) 草履蟲影像變大、變亮，左右方向相反
21. 山上生長的竹子為生命體，但用竹子做成的筷子則不是生命體。下列哪一項為判別生命體的最主要因素？
- (A) 竹子含有水分，筷子則不含水分
 - (B) 竹子含有機成分，筷子則不含有機成分
 - (C) 竹子具有維管束構造，筷子則無維管束構造
 - (D) 竹子能進行新陳代謝反應，筷子則無法進行新陳代謝反應
22. 有一穩定的草原生態系因遭火災而被破壞，若在沒有人為的干擾下，該地區將發生下列哪一項變化？
- (A) 始終維持在被火災破壞的狀態
 - (B) 逐漸演替，最後成為森林生態系
 - (C) 逐漸演替，最後成為草原生態系
 - (D) 持續演替，永遠無法再成為一穩定的生態系
23. 若圖 8 為人體內催化某特定化學反應的酵素分子，則下列哪一選項中的分子最可能為該酵素的受質？



24. 依下列食物網（箭頭所示為較高一層的消費者），下列何者最可能為食物網的物種 X？



- (A) 大冠鷲 (B) 螳螂 (C) 蝙蝠 (D) 麻雀
25. 動物可依身體構造分為左右對稱（通過身體中央的縱軸，只能分割為左右均等的兩半）體制及輻射對稱（通過身體中央的縱軸，作任何方向的切面，均可將其切成相等兩半）體制兩種，下列何項動物群都屬於左右對稱體制的動物？
- (A) 水母、渦蟲、章魚、螃蟹、甲蟲、海星
 - (B) 渦蟲、章魚、文蛤、蚯蚓、龍蝦、蜘蛛
 - (C) 珊瑚、文蛤、蚯蚓、螃蟹、螳螂、海膽
 - (D) 海綿、海葵、章魚、蚊子、龍蝦、蜘蛛

26. 下列有關藻菌類的敘述，何者錯誤？
(A) 食用菇類都是真菌
(B) 洋菜是由藻類提煉而來
(C) 抗生素可由噬菌體產生
(D) 優酪乳是細菌作用後的產品
27. 大氣中的許多氣體成份，能吸收地球的紅外線輻射，產生所謂的「溫室效應」，使地球的地表溫度升高，下列哪種氣體對地球溫室效應的貢獻最小？
(A) 甲烷
(B) 二氧化碳
(C) 水氣
(D) 氧氣
28. 造成海水潮汐現象的最主要原因是什麼？
(A) 地球的重力
(B) 海水表面的風切應力
(C) 月球的萬有引力
(D) 海平面的壓力
(E) 太陽的萬有引力
29. 圖10為台灣某個測站所觀測的長期平均近地面風場變化圖，依圖中風場隨著月份（縱軸）與地方時（橫軸）推估，觀測風場的資料最可能是來自下列哪個測站？
(A) 花蓮 (B) 台北 (C) 台南 (D) 基隆 (E) 恆春

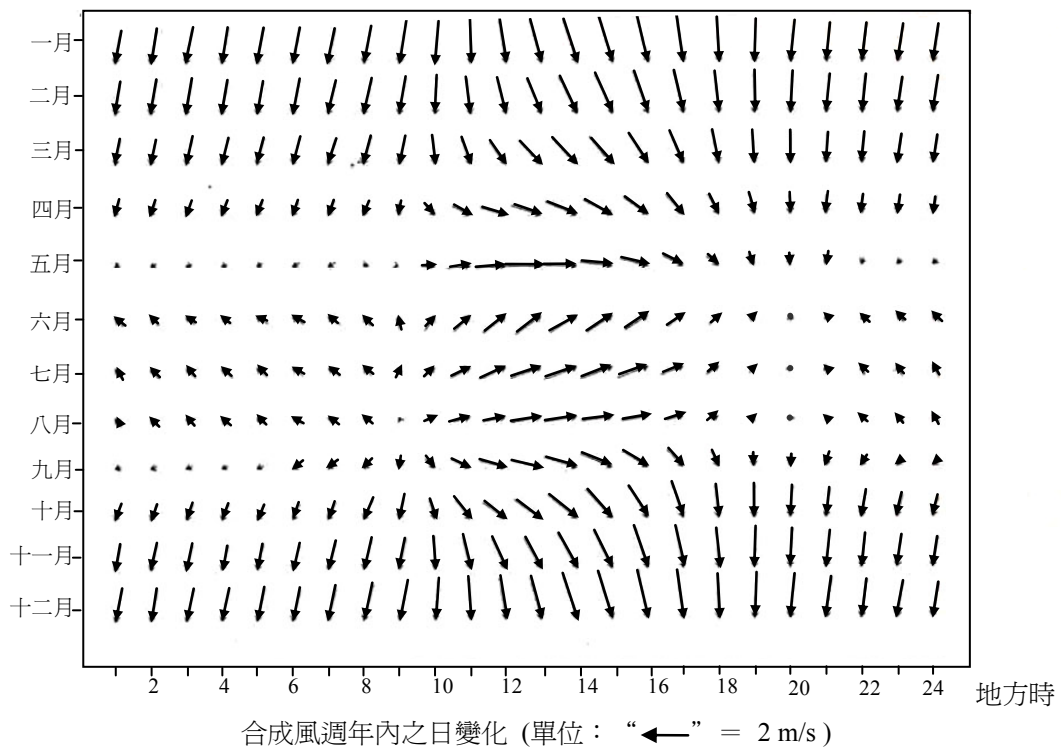


圖 10

30. 試從下列關於熱帶地區大氣海洋交互作用與聖嬰現象的敘述中，找出空缺的甲、乙、丙、丁欄中所對應的文字應該是什麼？

一般正常氣候下，熱帶太平洋東部之氣壓場高於西部，此一東西壓力差異，產生熱帶東風帶，並帶動洋流。於東太平洋沿岸產生湧升流，含豐富養分，吸引大批魚群聚集，造就了秘魯及鄰近諸國漁業之發達，而海鳥亦隨魚群湧現而聚集，其排泄物則成為當地農業的主要肥料來源。

在「聖嬰」現象出現期間，西太平洋之氣壓場變（甲），此氣壓場的改變使熱帶東風帶（乙），導致太平洋赤道區的斜溫層傾斜角度變（丙），東太平洋海域海溫變高，主要的降水帶（丁）移，東太平洋沿海的魚群聚集數量減少，海鳥出現之數量亦銳減，使該區域的漁、農業均蒙受相當程度的損失。

- | | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
|-----|---|----|---|---|
| (A) | 高 | 減弱 | 大 | 西 |
| (B) | 高 | 減弱 | 小 | 東 |
| (C) | 低 | 減弱 | 大 | 東 |
| (D) | 低 | 加強 | 小 | 東 |
| (E) | 低 | 加強 | 大 | 西 |

31-32 為題組

31. 在同一年度，從春分到夏至這一段時間中，對居住於北半球的觀察者而言，日照長短及日出位置如何變化？

- | | |
|------------------|------------------|
| (A) 日照漸長，日出位置漸偏南 | (B) 日照漸長，日出位置漸偏北 |
| (C) 日照漸短，日出位置漸偏南 | (D) 日照漸短，日出位置漸偏北 |

32. 承上題，在這一段時間中，地球在公轉軌道上大約運行了多少角度？

- (A) 15 度
- (B) 45 度
- (C) 90 度
- (D) 180 度
- (E) 360 度

33-34 為題組

圖 11 為一山坡地的地質剖面圖，某營建商將部分的坡地剷平準備蓋房子出售。該地區潮溼多雨，地層有滑移的潛在危險。

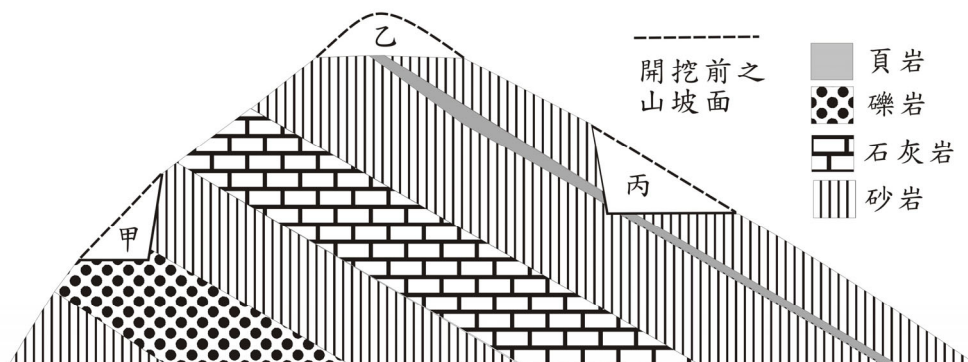


圖 11

33. 圖中所示甲、乙、丙三塊營建基地中何者危險性最高，其理由為何？

- (A) 甲基地最危險，因其位於順向坡地
- (B) 甲基地最危險，因其位於逆向坡地
- (C) 乙基地最危險，因其位於山頂
- (D) 丙基地最危險，因其位於順向坡地
- (E) 丙基地最危險，因其位於逆向坡地

34. 開挖甲基地所出露的岩石在遠古時代是如何生成的？
- (A) 由岩漿冷卻凝固形成
 - (B) 經沉積作用固結形成
 - (C) 在高溫高壓下變質形成
 - (D) 資料不足，無法判定

二、多選題(佔 28 分)

說明：第 35 至 48 題為多選題，每題均計分。每題的選項各自獨立，其中至少有一個選項是正確的，選出正確選項標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題皆不倒扣，選項全部答對得 2 分，只錯一個選項可得 1 分，錯兩個或兩個以上選項不給分。

35. 盛裝著水的保特瓶，瓶內的水受到重力作用，在瓶底產生壓力，當瓶底鑿有小洞時，水會由小洞口流出保特瓶外。如果使保特瓶作自由落體運動，則下列敘述哪些正確？（應選三項）
- (A) 瓶內的水處於失重狀態
 - (B) 瓶內的水受到向上的加速度
 - (C) 水對瓶底的壓力為零
 - (D) 水不會由小洞流出瓶外
 - (E) 水仍會由小洞流出瓶外
36. 由古典物理到近代物理有許多概念的革新，下列敘述哪些正確？（應選二項）
- (A) 由於思維的發展，對於概念的定義由操作型定義進步到形而上定義
 - (B) 由於儀器的進步，物理概念由難免測不準發展到重視精確性
 - (C) 因考慮微觀世界，對粒子運動的觀點由決定性轉為機率性
 - (D) 為了解釋微觀新現象，對能量的概念由連續性轉為量子化
 - (E) 相對性及二象性是精確性概念革新的代表
37. 日常生活中，汽機車所使用的汽油可分成 92、95、98 無鉛汽油，下列關於 95 無鉛汽油的敘述哪些正確？（應選三項）
- (A) 辛烷值為 95
 - (B) 是一種混合物
 - (C) 添加 5%的正庚烷
 - (D) 添加了四乙基鉛以提高辛烷值
 - (E) 其抗震爆能力優於 92 無鉛汽油
38. 水是人類生存的要素，沒有了水，生命便無法延續。下列關於純水性質的敘述哪些正確？（應選三項）
- (A) 在 4 °C 時密度最大
 - (B) 會和鈣金屬反應產生氫氣
 - (C) 在 110 伏特的電壓下可導電使燈泡發亮
 - (D) 會和多數金屬氧化物反應形成鹼性溶液
 - (E) 可被電解，在陽極與陰極分別產生等莫耳數的氧氣和氫氣
39. 喝碳酸飲料(例如：可樂)後，容易打嗝吐氣。下列與此現象相關的敘述，哪些正確？（應選二項）
- (A) 此氣體主要為氧氣
 - (B) 此氣體主要為碳酸
 - (C) 此氣體主要為二氧化碳
 - (D) 所吐出氣體，可以被氧化成碳酸
 - (E) 容易吐出氣體，是因為在胃中溫度升高，飲料中氣體在水中的溶解度因而下降

40-41 題為題組

近年來發現，外來種是影響生物多樣性的重要原因。外來種指的是：原本不屬於這個環境，但隨著「人」有意或無意的活動而來到這個環境的生物。大部份的外來種，其實並無法適應新環境而很快就會被自然淘汰。可是一旦外來種適應了新環境，就會開始和本土生物搶地盤，以建立自己的族群，這時我們就稱它為入侵種。目前初步的估計，約有十分之一的外來種可以成為入侵種。由於入侵種生物的適應力強，且在入侵地的天敵通常較少，因此會蠶食鯨吞本土生物賴以生存的自然資源，甚至成為本土生物的新生天敵，造成本土生物數量減少。因此，有學者認為入侵種將會是 21 世紀最大的生態問題。

根據上文，回答 40-41 題。

40. 入侵種生物通常是如何對本土生物造成傷害？(應選二項)
- (A) 成為本土生物的天敵
 - (B) 帶來病原菌，使本土生物死亡
 - (C) 消耗本土生物賴以維生的自然資源
 - (D) 引來其它外來種生物共同競爭地盤
 - (E) 改變當地的氣候，使本土生物不適應
41. 下列有關外來種生物的敘述，哪幾項正確？(應選二項)
- (A) 指原本不生存於當地環境的生物
 - (B) 絕大多數是動物，僅少數是植物
 - (C) 主要是經由人的刻意活動帶入新環境的
 - (D) 約有二分之一的外來種生物可以成為入侵種
 - (E) 多數外來種生物不會比本土生物更能適應本地環境
42. 下列有關環境保護措施，哪些正確？(應選三項)
- (A) 多種樹可以減少一氧化碳的累積
 - (B) 使用酒精可減緩化石燃料的使用
 - (C) 氫氣是一種乾淨，又可再生的能源
 - (D) 使用含硫的化石燃料，是破壞臭氧層的主要原因
 - (E) 減少氟氯碳化物的排放，可以減少紫外線的傷害
43. 下列有關有機分子的敘述，哪些正確？(應選三項)
- (A) DNA 及 RNA 帶有生物的遺傳訊息
 - (B) 蛋白質和脂質都有保護生物體的功能
 - (C) 醣類和水一樣，分子內氫和氧的比例為 2:1
 - (D) 澱粉、蛋白質和核酸都是體內能量的主要來源
 - (E) 澱粉、蛋白質、脂質和核酸都是由單元分子結合成的長鏈分子
44. 下列有關細胞的敘述，哪些正確？(應選二項)
- (A) 細胞膜主要成分為脂質、蛋白質和醣
 - (B) 核醣體位於細胞核內，為蛋白質合成的位置
 - (C) 內質網與細胞膜內側相連，為物質運輸的通道
 - (D) 細胞膜、粒線體和葉綠體都具有兩層基本膜的構造
 - (E) 粒線體是細胞內的 ATP 製造中心，而葉綠體可將光能轉成化學能

45. 夜間觀賞星空，會發現每個顆星星各有各的亮度，也有不同的顏色，天文學上用視星等將不同的星星亮度分級，表一將一些恆星的視星等與表面顏色分別列出來：

試運用表中資料判斷恆星表面溫度以及恆星與地球的距離，表一

並選出下列敘述哪些正確？（應選二項）

- (A) 天狼星與地球最近 (B) 北極星與地球最近
(C) 心宿二溫度最高 (D) 角宿一溫度最高
(E) 恆星與地球的距離無法從表中判斷

星名	視星等	表面顏色
天狼星	-1.46	白色
五車二	0.1	黃色
北極星	2.0	黃白色
角宿一	0.98	藍白色
心宿二	0.96	紅色
大角星	-0.04	橙色

46. 從地球外以人造衛星觀測地球表面的各項性質，必須選擇特定的電磁波波段才能進行，以觀測海洋的水色與表面溫度而言，可以分別選擇下列哪兩個波段？（應選二項）

- (A) 紫外線 (B) 可見光 (C) 紅外線 (D) X-射線 (E) 無線電波

47. 下列關於大陸地殼與海洋地殼的敘述，哪些正確？（應選三項）

- (A) 大陸地殼的組成成份以玄武岩質為主，海洋地殼的組成成份以花崗岩質為主
(B) 就地殼平均厚度而言，大陸地殼大於海洋地殼
(C) 就地殼組成物質的平均密度而言，大陸地殼大於海洋地殼
(D) 大陸地殼與海洋地殼均浮在地函之上
(E) 大體而言，造山帶地區的大陸地殼厚度大於非造山地帶的大陸地殼厚度

48. 下列關於中洋脊的敘述，哪些正確？（應選三項）

- (A) 中洋脊位於張裂性的板塊邊界
(B) 中洋脊區容易發生地震
(C) 中洋脊區常見逆斷層構造
(D) 中洋脊區是生成新的海洋地殼之處
(E) 根據古地磁資料顯示，中洋脊兩側的海洋地殼年齡呈對稱分佈，離中洋脊越遠的地殼越年輕

第貳部分(佔 32 分)

說明：第 49 至 68 題，共 20 題，其中單選題 13 題，多選題 7 題，每題 2 分。答錯不倒扣。多選題只錯一個選項可得 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

液態晶體（液晶）的首次發現是在西元1888年，奧地利植物學家Friedrich Reinitzer在觀察安息香酸膽固醇的熔解過程中，發現此化合物加熱至145.5°C時，固體會熔化，並呈現一種介於固相和液相間之半熔融流動白濁狀液體。這種狀況會一直維持，直到溫度升高至178.5°C時，才形成清澈液態狀。德國物理學家O.Lehmann在偏光顯微鏡下發現，此粘稠之半流動性白濁液體化合物具有異方性結晶，其光學性質則具有雙折射率(birefringence)。

液晶顯示器，是將液晶置於兩片導電玻璃之間，在兩片玻璃基板面上鍍有配向膜，所以液晶會沿著溝槽配向。液晶是靠玻璃基板上的兩面電極，施以電壓，引起液晶分子受電場效應排列，以控制光的透射或遮蔽，使影像畫素產生明暗作用。液晶顯示器面板裝置，外加偏光板及彩色濾光片，則使其達到顯示彩色影像的功能。

49. 下列關於液晶的敘述，哪些正確？（應選三項）
- (A) 液晶為一種物質的狀態，其分子排列性質介於固態（有序）與液態（無序）之間
 - (B) 液晶顯示器是應用液晶分子會受電場作用而排列的特性
 - (C) 液晶分子受電場作用，可當作光電開關，使液晶顯示器畫素產生明暗作用
 - (D) 液晶分子受電場作用，會產生光學色澤變化，可作彩色顯示器應用
 - (E) 液晶具有雙折射率性質，所以不一定須配合使用偏光板，才能製成顯示器
50. 現代生活中每天都離不開電視及電腦顯示器，除了傳統的映像管螢幕外，液晶、電漿顯示器是目前的主流產品，下列關於這些顯示器的敘述哪些正確？（應選二項）
- (A) 最適合製成大面積平板電視的是電漿顯示器
 - (B) 三種顯示器的工作原理，都需要外加電壓建立電場
 - (C) 電漿顯示器是利用高溫的氣體游離態造成可見光偏振而顯像
 - (D) 液晶顯示器是利用液晶在不同電壓下會呈現不同的顏色而製成的
 - (E) 映像管螢幕是利用電子激發紫外線照射螢幕內壁的磷光塗料而發出色光

51-52 為題組

溫室效應導致全球增溫，圖 12 為某生在 1986 年 1 月~1989 年 12 月所偵測到的北半球二氧化碳濃度圖。

51. 比較下列選項，何者最有可能是此圖形呈鋸齒狀起伏的原因？
- (A) 不同季節，車輛排放二氧化碳量不同
 - (B) 不同季節，不同工業所排放二氧化碳量不同
 - (C) 不同季節，大自然所消耗二氧化碳量亦不同
 - (D) 實驗誤差
52. 如果二氧化碳增加的趨勢不變，則下列何者約為 1992 年初二氧化碳最高濃度？
- (A) 360 ppm
 - (B) 356 ppm
 - (C) 352 ppm
 - (D) 348 ppm

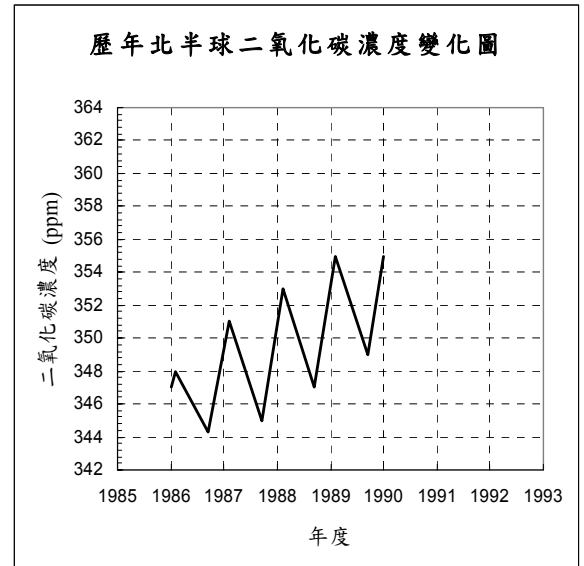


圖 12

53-54 題為題組

有兩個容器如圖 13-1 及圖 13-2 相互連接，兩個容器中間有閥門控制著左右兩容器是否相通。如圖 13-1，在左邊的容器內放入某種氣體分子。再如圖 13-2，將中間的閥門打開，則氣體分子會擴散到右邊的容器內。今將數種氣體分子個別放入左邊的容器內，再將閥門打開。在定溫定壓下，測量各種氣體分子擴散到右邊容器的擴散速率，測量結果如表二，依據此結果回答 53-54 題。

表二

氣體種類	分子量 (M, g/mol)	擴散速率 (μ , cm ³ /s)
氧氣	32	1.75
氮氣	28	1.87
甲烷	16	2.48
氦氣	4	4.95

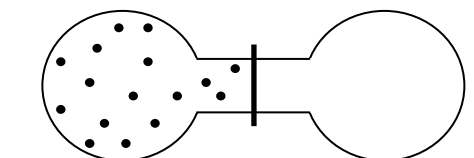


圖13-1

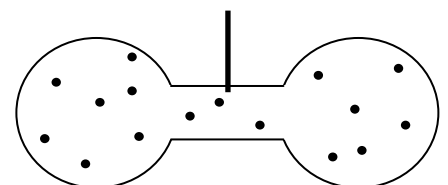


圖13-2

53. 在同溫同壓下兩種氣體的擴散速率比值(μ_1/μ_2)為何?
(A) $\mu_1/\mu_2 = M_1 / M_2$ (B) $\mu_1/\mu_2 = \sqrt{M_1}/\sqrt{M_2}$
(C) $\mu_1/\mu_2 = M_2 / M_1$ (D) $\mu_1/\mu_2 = \sqrt{M_2}/\sqrt{M_1}$
54. 若某種氣體之分子量為 36，則其擴散速率為何?
(A) 1.65 (B) 1.56 (C) 1.45 (D) 1.10
55. 在現代的原子模型中，電子並不是以行星軌道的方式在原子內運行，而是以軌域的方式顯示電子出現機率較大的區域。每一個軌域都只能容納兩種不同自旋方向的電子，此原理為何?
(A) 波耳理論 (B) 構築原理 (C) 罕德定則 (D) 庖立不相容原理
56. 表三為脊椎動物的分類表：

表三

分類依據	體表	體溫	呼吸器官	繁殖方式	生物類別
分類特徵	鱗片	變溫	鰓	多數卵生	甲
	光滑	變溫	鰓或肺	卵生	乙
	硬殼或鱗片	變溫	肺	多數卵生	丙
	羽毛	恆溫	肺	卵生	丁
	多數有毛	恆溫	肺	多數胎生	戊

根據表三資料，下列哪些選項的敘述不正確？（應選二項）

- (A) 鯨魚為「甲」類生物 (B) 山椒魚為「乙」類生物
(C) 青蛙為「丙」類生物 (D) 企鵝為「丁」類生物
(E) 海豚為「戊」類生物

57-59 題為題組

加州海岸外的海藻林是重要的漁場，因此美國在當地展開長期漁業資源調查，包括殺人鯨（又稱虎鯨，會捕食哺乳類）、海獺（會撿食海膽或貝類）、海鱸（肉食性）、海膽（草食性）、雙殼貝（濾食性）及形成海藻林的昆布等。其結果如下：美國政府禁捕殺人鯨，但殺人鯨的數量在 1972 年至 1997 年間仍有微幅減少；人類在 70 年代大量捕抓海獺，海獺的數量在 1985 年開始減少，到了 1989 年明顯下降，持續降到 1997 年僅剩 1972 年的五分之一；海鱸的數量在 1972 年至 1993 年間無明顯變化，雖人類捕撈數量無增加，但 1993 年後，海鱸的數量明顯下降；海膽的數量在 1985 年前無明顯變化，但 1985 年後開始逐年增加，至 1997 年時，數量已明顯增加達 1985 年的 10 倍；雙殼貝的數量在 1972 年至 1997 年間僅有微幅上升，但並不顯著；昆布的數量在 1985 年前無明顯變化，但 1985 年後開始逐年減少，至 1997 年時，數量已明顯減少只剩 1985 年的十分之一。根據以上調查結果，回答 57-59 題。

57. 上述動植物的族群數量間有些有互動關係，有些則無，這些互動關係為何？
(A) 共生 (B) 消長 (C) 競爭 (D) 共演化
58. 從牠們間的依存關係推斷，下列何者為合理的食物鏈？
(A) 昆布→雙殼貝→海鱸→海獺
(B) 昆布→海膽→海獺→殺人鯨
(C) 昆布→海膽→海鱸→殺人鯨
(D) 昆布→雙殼貝→海獺→殺人鯨
59. 上述動植物的族群變動的可能原因為何？
(A) 昆布數量因海膽數量增加而大量減少
(B) 海鱸數量因人類魚撈技術進步而大量減少
(C) 因海獺數量減少，雙殼貝數量因而大量增加

(D) 因為海獺被捕抓，造成殺人鯨數量的大量降低

60. 下列何者含有蛋白質外鞘，可研發成爲 100nm 以下的天然奈米膠囊，在吞食後可讓腸道細胞直接吸收？

- (A) 病毒
- (B) 卵細胞
- (C) 酵母菌
- (D) 大腸桿菌

61-62 題爲題組

氣候會影響樹木年輪的生長速度。在雨量充足、氣溫暖和的年份，樹木生長較快，年輪的寬度會比較寬；在寒冷與乾旱缺水的環境中，生長速度較慢，年輪寬度就會比較窄。因此，樹木年輪的寬度變化常被視爲是氣候變化的參考指標。

不過樹木年輪的分析，通常需要相互比較，以確定資料對應的年代，有時也可以延續增加過去氣候資料的時間長度。圖 14 是採自同一地區不同樹木的二個年輪分析資料，第一個是 1990 年直接從樹幹上取得，第二個是取自建於 1961 年的木屋。

試從年輪的資料分析比對，回答 61-62 題：

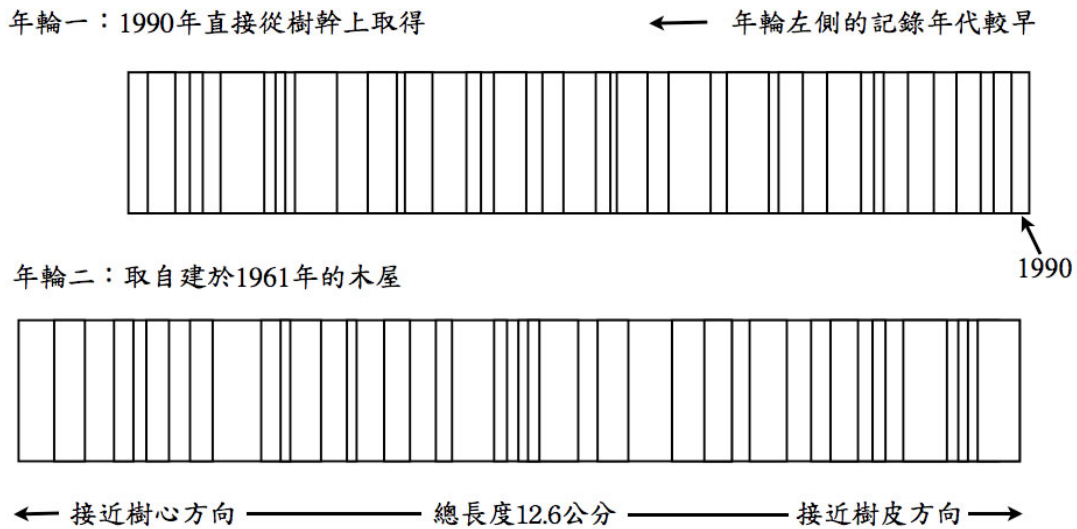


圖 14

61. 如果第二個樹木年輪資料的總長度爲 12.6 公分，試問平均每一年樹木年輪的生長速度爲何？

- (A) 0.1 公分
- (B) 0.2 公分
- (C) 0.3 公分
- (D) 0.4 公分
- (E) 0.6 公分

62. 從樹木年輪的資料推測，下列哪一年份是較爲缺雨和寒冷的年份？

- (A) 1926
- (B) 1939
- (C) 1945
- (D) 1960
- (E) 1985

63-65 題為題組

斷層持續活動常造成地表移位或變形，這種現象稱為斷層的潛移活動。科學家在池上地區發現一活動斷層，為研究該斷層潛移活動的情況，在其兩側各埋設一固定樁，兩個固定樁之間以鋼棒連結並架設變形感應計，如圖 15 所示。此變形感應計可感應並記錄兩個固定樁之間距離的變化（增長或縮短）。圖 16 為變形感應計在 1998 年 8 月至 2001 年 12 月間所記錄的資料以及同時期該地區累積雨量的資料，根據圖 16 的資料，回答 63-65 題。

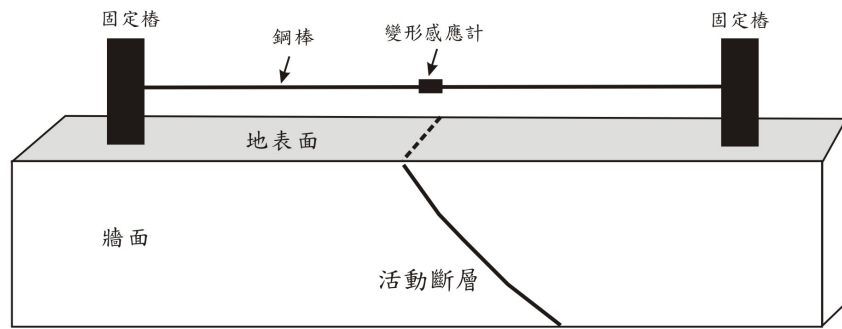


圖 15

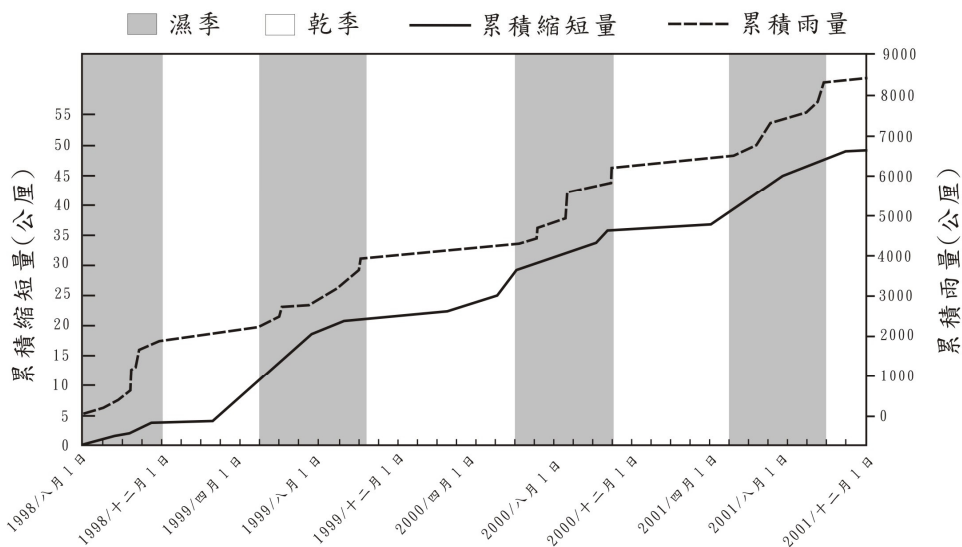


圖 16

63. 此斷層為何種斷層？
(A) 正斷層 (B) 右移斷層 (C) 逆斷層 (D) 左移斷層
64. 下列有關此斷層的活動特性與降雨量關係，何者正確？
(A) 乾季時，該斷層潛移速率較快 (B) 濕季時，該斷層潛移速率較快
(C) 該斷層潛移速率與乾濕季無關 (D) 不管乾季或濕季，該斷層沒有潛移現象發生
65. 在測量期間，該斷層的潛移活動所造成的地表位移量平均約為何？
(A) 55 公厘 / 年 (B) 15 公厘 / 年 (C) 30 公厘 / 年 (D) 5 公厘 / 年
66. 電動牙刷、電動刮鬍刀、無線通訊手機等充電式電子產品，其充電是運用兩組線圈作為非接觸式充電。在充電時，充電電池或其電極沒有直接與外部電源的接線電極接觸。關於該類科技產品應用到的物理原理，最有可能是下列何者？
(A) 電流的磁效應 (B) 感應起電 (C) 電磁感應 (D) 靜電感應



圖 17

67. 現代化的醫療院所會利用內視鏡、X光攝影或核磁共振斷層掃描儀進行身體檢查。一旦發現病灶，可利用放射線或雷射來進行治療。這些檢查或治療的儀器與技術都是根據下列物理原理或相關技術製成的，選項中的對應，何者最恰當？

(甲)超導體製成超強磁鐵 (乙)波在不同折射率介質中的全反射 (丙)電磁波的輻射
(丁)原子受激輻射 (戊)原子核衰變產生的輻射

技術 選項	內視鏡	X光攝影	核磁共振斷 層掃描儀	放射線	雷射
(A)	甲	乙	乙丙	丁	戊
(B)	乙	丙	甲丙	戊	丁
(C)	丙	甲	戊丙	丁	乙
(D)	戊	丁	甲乙	乙	丙
(E)	乙	丙	戊丁	甲	丁

68. 奈米科技是指在奈米(10^{-9}m)尺度下的物質或結構。科學研究指出，當材料或元件尺寸微小化到數個奈米等級時，會產生前所未見的嶄新物理現象，並可發展出具突破性的產業應用。產生奈米物質物理特性的基礎原理，有奈米表面結構效應、表面積效應等。下列與「奈米科技」相關的敘述，哪些正確？（應選二項）

- (A) 蓮葉具有自潔功能，係因葉面具有奈米結構，汙物或塵粒不易附著
- (B) 大塊材料製成奈米級尺度顆粒，其總表面積增加，有助於產生氧化等化學反應
- (C) 奈米銀顆粒，其熔點比銀塊材高，且奈米銀顆粒的顏色與銀塊材不同
- (D) 材料奈米化之後，對生物體沒有毒害作用，可以放心作為生醫應用
- (E) 光學顯微鏡可以使用於觀察奈米大小的顆粒，並可操控粒子製造元件

大學入學考試中心
學科能力測驗 研究用試卷
自然考科 選擇題參考答案

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