

附件三：

桃園市 110 學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫

國中自然科學領域素養導向優良試題甄選計畫

【命題分析表】

題 型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input checked="" type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____															
題 幹	<p>1.-1</p> <p>「沃爾巴克氏體」(Wolbachia) 是一種細菌，這一種細菌有多個不同類型的菌株。它們會感染節肢動物，包括很大部分的昆蟲。但這種細菌的致死機制很特別，必須「細胞質不兼容」才會致死。科學家利用這樣的現象，找到「生物防治」的靈感。</p> <p>它的機制如下：</p> <p>①被感染的雄性不能與未被感染的雌性繁殖，也不能與感染了其他不同類型菌株的雌性繁殖。因他們的受精卵都會死亡。</p> <p>②被感染的雌性能與未被感染的雄性繁殖，但不能與感染了其他不同類型菌株的雄性繁殖。前者受精卵不會死亡，但後者的受精卵會死亡。</p> <p>(1) 若某實驗針對某種瘧蚊的雄蚊和雌蚊各有半數感染A型，另半數感染B型沃爾巴克氏體</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="336 1303 1043 1939"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="336 1303 1043 1368">異類型感染或同類型感染</td> </tr> <tr> <td data-bbox="360 1368 580 1532" style="text-align: center;"> 雄蚊 雌蚊 </td> <td data-bbox="580 1368 799 1532" style="text-align: center;"> 精子感染 A型沃爾巴 克氏體 </td> <td data-bbox="799 1368 1018 1532" style="text-align: center;"> 精子感染 B型沃爾巴 克氏體 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="360 1532 580 1695" style="text-align: center;"> 卵感染 B型沃爾巴 克氏體 </td> <td data-bbox="580 1532 799 1695" style="text-align: center;"> 甲 受精卵 </td> <td data-bbox="799 1532 1018 1695" style="text-align: center;"> 乙 受精卵 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="360 1695 580 1859" style="text-align: center;"> 卵感染 A型沃爾巴 克氏體 </td> <td data-bbox="580 1695 799 1859" style="text-align: center;"> 丙 受精卵 </td> <td data-bbox="799 1695 1018 1859" style="text-align: center;"> 丁 受精卵 </td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="336 1859 1043 1939" style="text-align: center;">(表一)</td> </tr> </table> </div> <p>在上述的實驗研究的族群中，利用（表一）推斷其受精卵的存活率有多高？</p>	異類型感染或同類型感染			雄蚊 雌蚊	精子感染 A型沃爾巴 克氏體	精子感染 B型沃爾巴 克氏體	卵感染 B型沃爾巴 克氏體	甲 受精卵	乙 受精卵	卵感染 A型沃爾巴 克氏體	丙 受精卵	丁 受精卵	(表一)		
異類型感染或同類型感染																
雄蚊 雌蚊	精子感染 A型沃爾巴 克氏體	精子感染 B型沃爾巴 克氏體														
卵感染 B型沃爾巴 克氏體	甲 受精卵	乙 受精卵														
卵感染 A型沃爾巴 克氏體	丙 受精卵	丁 受精卵														
(表一)																

	<p>(A) 0 %</p> <p>(B) 25 %</p> <p>(C) 50 %</p> <p>(D) 100 %</p>
取材說明	<p>https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B2%83%E5%B0%94%E5%B7%B4%E5%85%8B%E6%B0%8F%E4%BD%93</p>
答案或評分準則	<p>C</p>
學習內容	<p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使 生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用， 以維持生態平衡。</p>
學習表現	<p>能運用科學原理、思考智能、數學等方法， 從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。</p>
試題概念與分析	<p>生物防治, 兼容科學方法的邏輯分析, 並擴大棋盤方格的其他用法或用途</p>

題
型

單選題

題組

非選擇題

其他：_____

題
幹

1-2

(2)如果將感染A型的沃爾巴克氏體雄蚊和雌蚊野放，並用捉放法確認。結果如下

感染A型的雄蚊：野生雄蚊=1：1

感染A型的雌蚊：野生雌蚊=1：1

利用（表二）推斷總體受精卵的死亡率有多高？

不感染或同類型感染		
雄蚊 \ 雌蚊	精子感染 A型沃爾巴 克氏體	精子不感染 任何細菌
卵不感染 任何細菌	戊 受精卵	己 受精卵
卵感染 A型沃爾巴 克氏體	庚 受精卵	辛 受精卵

(表二)

(A) 25 %

(B) 50 %

(C) 75 %

(D) 100 %

取
材
說
明

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B2%83%E5%B0%94%E5%B7%B4%E5%85%8B%E6%B0%8F%E4%BD%93>

答
案
或
評
分
準
則

A

學習內容	<p>Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使 生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用， 以維持生態平衡。</p>
學習表現	<p>能運用科學原理、思考智能、數學等方法， 從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的 問題。</p>
試題概念與分析	<p>生物防治， 並兼容科學方法的邏輯分析，並擴大棋盤方格的其他用法或用途 根據原理， 只有戊受精卵不能存活， 己庚辛皆能存活</p>

題
型

單選題 題組 非選擇題 其他：_____

題
幹

1-3

如（表三）和（表四）所示，表格的紅色和藍色基線可隨著感染的比例，而適當調整其位置，反映實際感染比例。據此代表受精卵機率的面積也會改變，面積的相對大小代表受精卵機率的大小。

例（表二）的戊己庚辛面積相同，代表戊己庚辛的出現機率都相等，都是1/4或25%，但如雄蚊中有感染和無感染或感染不同類型不是1：1，紅線就不再是居中，同理雌蚊中有感染和無感染或感染不同類型不是1：1，藍線就不再是居中因此受精卵的機率變化可從黃色背景表格的面積變化來推估

雄蚊 雌蚊	族群中精子感染和不感染的比率發生變動	
族群中卵感染和不感染的比率發生變動		

（表三）

雄蚊 雌蚊	族群中精子感染和不感染的比率發生變動	
族群中卵感染和不感染的比率發生變動		

（表四）

策略一

實驗中的雄瘧蚊和雌瘧蚊皆感染同型菌株
例如雌雄瘧蚊皆感染A型，再野放去與野生的瘧蚊交配繁殖。並擴大傳染給野生族群。

策略二

實驗中的雄瘧蚊和雌瘧蚊分別感染不同型
菌株，例如雄瘧蚊感染A型，雌瘧蚊感染B型
。再野放去與野生的瘧蚊交配繁殖。並擴大
傳染給野生族群。

	策略評比
甲	策略一，野放後感染「沃爾巴克氏體菌」的比例愈高，抑制病媒蚊的效果愈好。
乙	策略一，野放後感染「沃爾巴克氏體菌」的比例高至50%，抑制病媒蚊的效果最好。但感染率再高，抑制效果反而下降。
丙	策略二，野放後感染「沃爾巴克氏體菌」的比例愈高，性別不拘，抑制病媒蚊的效果愈好。
丁	策略二，野放後感染「沃爾巴克氏體菌」必須維持特定菌株只感染特定性別（例A型只感染雄蚊，B型只感染雌蚊），抑制病媒蚊的效果才會好。否則，抑制效果反而下降。

(3) 關於上述評比何者最符合本主題的原理？

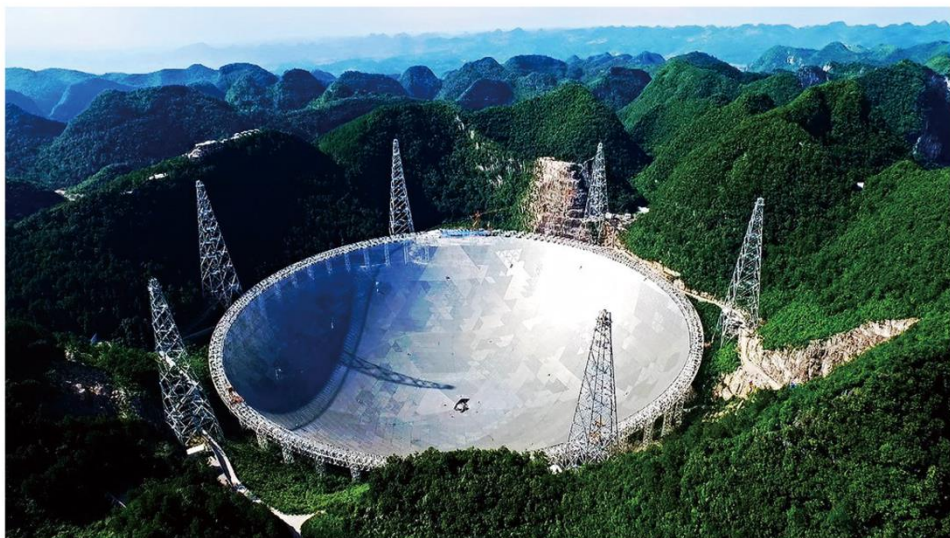
- (A) 甲丙
- (B) 乙丙
- (C) 甲丁
- (D) 乙丁

取材

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B2%83%E5%B0%94%E5%B7%B4%E5%85%8B%E6%B0%8F%E4%BD%93>

說明	
答案或評分準則	D
學習內容	Md-IV-1 生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。
學習表現	pa-IV-1 pa-IV-2 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題。 tm-IV-1 能從實驗過程、理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。
試題概念與分析	生物防治，並兼容科學方法的邏輯分析，並擴大棋盤方格的其他用法或用途 不同策略的評比分析。感染並不是致命因素，細胞質的菌株不同型導致不相容才是致命關鍵，不僅如此，野放時，又不同於實驗室的標準模式，其變動的過程，增加深層理解和思考的挑戰。因此本題材既是實際案例，又是充滿挑戰的思考性題材

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input checked="" type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____
----	---



(圖 乙)

2-1 (題組： 包含 2 子題)

如下圖所示，甲圖為美國芝加哥千禧公園著名地標 The Bean 為一顆豆形造形的金屬雕塑作品。乙圖則為中國大陸貴州天眼天文望遠鏡。其規模為目前同款者，造形規模最大。





















(圖 甲)

(1) 在一有太陽的晴朗冬日如用配置紅外線掃描儀的無人機，去甲和乙附近的空域

	<p>搜尋因甲乙機構造成的高溫熱點。下列結果何者正確？</p> <p>(A) 甲乙附近的空域皆有高溫熱點</p> <p>(B) 甲乙附近的空域皆無高溫熱點</p> <p>(C) 甲有高溫熱點，乙無高溫熱點</p> <p>(D) 甲無高溫熱點，乙有高溫熱點</p>
取材說明	Dreamstime 圖庫
答案或評分準則	D
學習內容	Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。
試題概念與分析	<p>從真實案例，對應課本凸面鏡，凹面鏡的原理。甲事實上是凸面鏡，凸面鏡不能會聚光線，而是發散光線。故無熱點。</p> <p>乙事實上是凹面鏡，凹面鏡能會聚光線，故有熱點。</p>

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input checked="" type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____
題幹	2-2 (1) 甲的表面金屬光澤打磨得亮可鑑人，關於甲的光學成像性質，下列結果何者正確？ (A) 只有實像 (B) 只有虛像 (C) 實像虛像皆有 (D) 實像虛像皆無
取材說明	若有改寫或引用他人資料，請註明資料來源
答案或 評分準則	B
學習內容	Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。
學習表現	含編碼及文字說明
試題概念 與分析	甲事實上是凸面鏡，。故成像皆是正立虛像。就如同車子的後視像。

題型	<input type="checkbox"/> 單選題 <input checked="" type="checkbox"/> 題組 <input type="checkbox"/> 非選擇題 <input type="checkbox"/> 其他：_____												
題幹	<p>3-1</p> <p>(1) 在地面觀察日全食，即便是在最佳位置下定點觀察，在不同時期，呈現的時間也還是有長有短，根據紀錄。最長可長至超過 7 或 8 分鐘，最短甚至不到 0.5 秒。這是因地日或地月的距離變化影響目視太陽或月球大小所致，(新月目視雖看不見，但在某些地點可在黃昏的餘暉中略測出其部分的輪廓，而推估出全貌)</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="523 593 1075 1093"> <tr> <td></td> <td>甲</td> <td>乙</td> <td>丙</td> </tr> <tr> <td>太陽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>月球</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>在地面同地不同時間的目視圖</p> </div> <p>下列何者的組合，可能締造出最長的日全食紀錄</p> <p>(A) 甲丁 (B) 甲己 (C) 丙丁 (D) 乙戊</p>		甲	乙	丙	太陽				月球			
	甲	乙	丙										
太陽													
月球													
取材說明	若有改寫或引用他人資料，請註明資料來源												
答案或 評分準則	C												
學習內容	Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上 會發生日月食。												
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的 自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯， 進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。												
試題概念 與分析	日月地的原理, 日全食的原理												

題型

單選題

題組

非選擇題

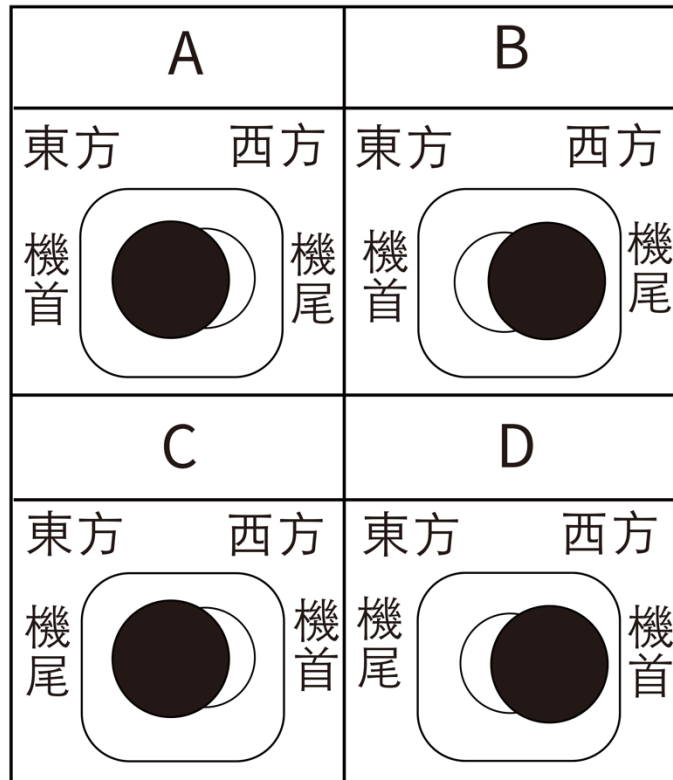
其他：_____

3-2

(2) 天文學狂熱的追日族，想用超音速客機追尋最長的日全食效果，根據實際經驗，對機上的乘客而可將日全食的歷程均速拉長到半小時左右。在此情況下，下列從機艙乘客座位的窗口所見景觀示意圖，如皆代表即將進入日全食的開始階段，何者是正確的？

題幹

乘客從機艙的窗口目視日全食過程，如想追得最長日全食的觀景效果，何者是日全食開始的正確示意圖？



取材說明	康軒 3 上-7.3 日地月相對運動
答案或 評分準則	B
學習內容	Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上 會發生日月食。
學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的 自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。
試題概念 與分析	<p>日月地的原理，日全食的原理</p> <p>1973 年，天文學家在非洲日全食中搭乘第一架協和飛機原型機，以超過兩倍音速的速度飛行，他們看到了前所未有的長達 74 分鐘的日全食。所以本題的場景是有所本的。</p> <p>對地面的觀察者，太陽和月球都是東升西落，但月球的公轉視運動又和地球自轉都是逆時針方向，故地面觀察者會看到太陽的移動(視運動)比月球快，故日食開始是太陽先缺西側。但當太陽由東向西的移時，它在地面的月影卻是由西向東移，故飛機應由西向東飛才能追日食</p>