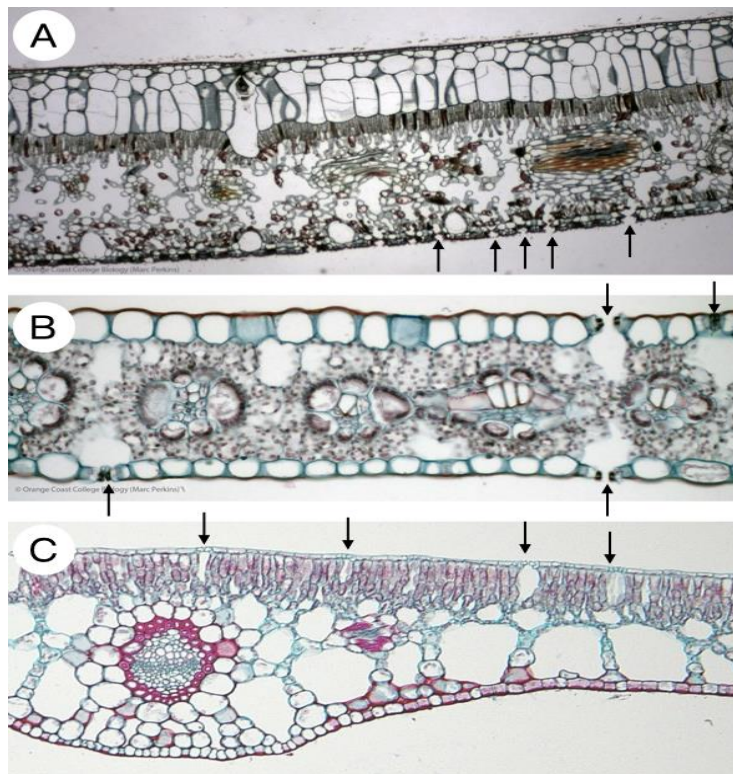


國立嘉義高級中學 113 學年度科學班甄選入學實驗實作- 生物科科學實驗實作試題卷

1. 植物為了適應所生存的環境會在形態上進行改變，如仙人掌的針狀葉以及粗壯肉質的莖，以下為三种植物的葉片橫切面圖，請問：

(1)何者是水生植物(浮葉或沉水植物)的葉片？(請以代號回答)(2 分)

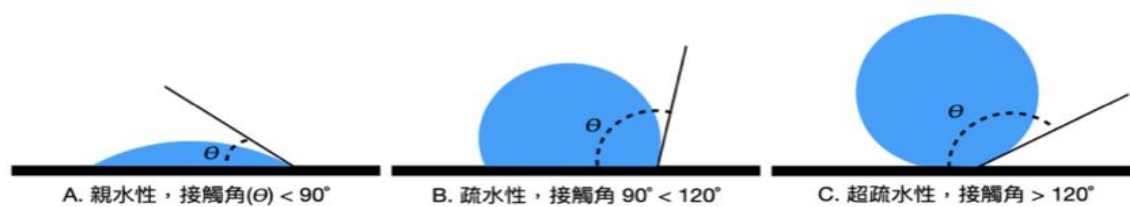
(2)請說明你判斷的理由。(2 分)



(圖片上方為葉子上表面；箭頭所指處為氣孔)

2. 葉子表面的結構會影響水滴在其上的沾附與否，這和水滴與葉面的接觸角有關，如下圖：

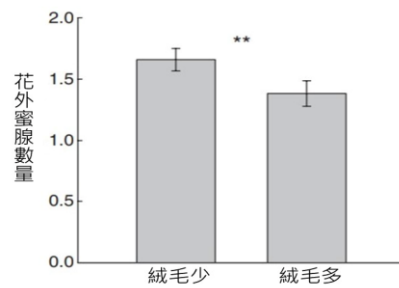
[操作題] 在葉片上滴一滴水，觀察水滴型狀。請問桌上葉片是屬於疏水性或親水性葉片？(4 分)



3. 桌上有 5 种植物的果實，請依據果實上的特徵，寫出一個檢索表區分這 5 種果實。(依代號甲乙丙丁戊寫出檢索表)(4 分)

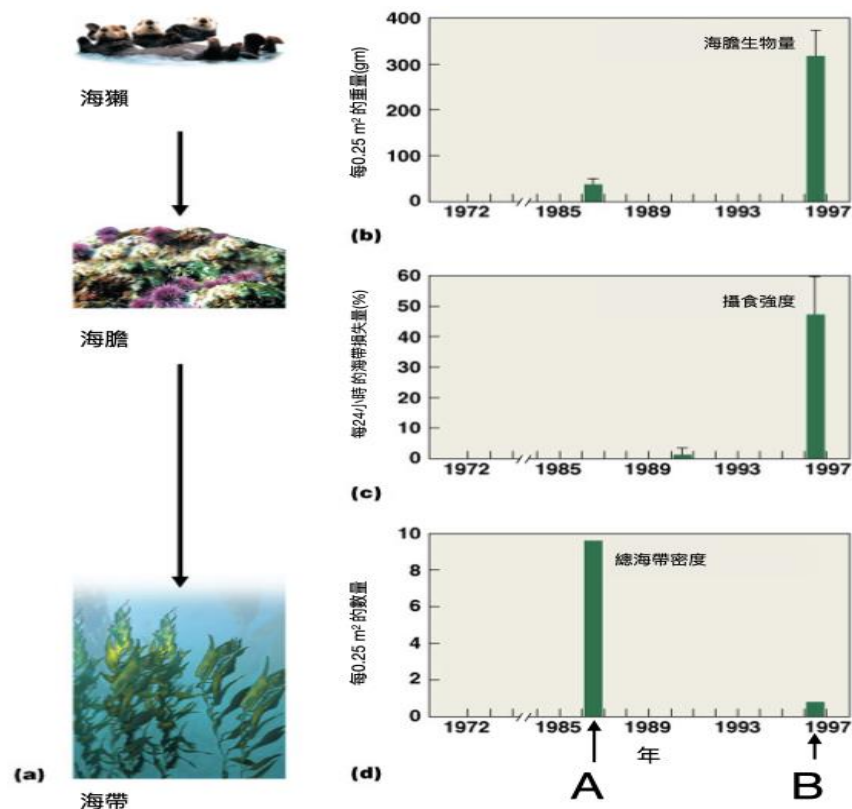


4. *Conocarpus erectus* 為一種耐旱植物，具有花外蜜腺來吸引螞蟻共生的特殊生態現象。科學家發現，此植物有兩種生長型式：(1) 植株絨毛較少 (2) 植株絨毛較多。於是科學家提出一個假說，「少絨毛的植株將能量投資於花外蜜腺上，以吸引螞蟻並減少植食者侵入」。為了驗證此假說，科學家調查兩種型式植株的花外蜜腺數量，其結果如下圖。請問依據科學家的實驗結果，是否符合其假說？

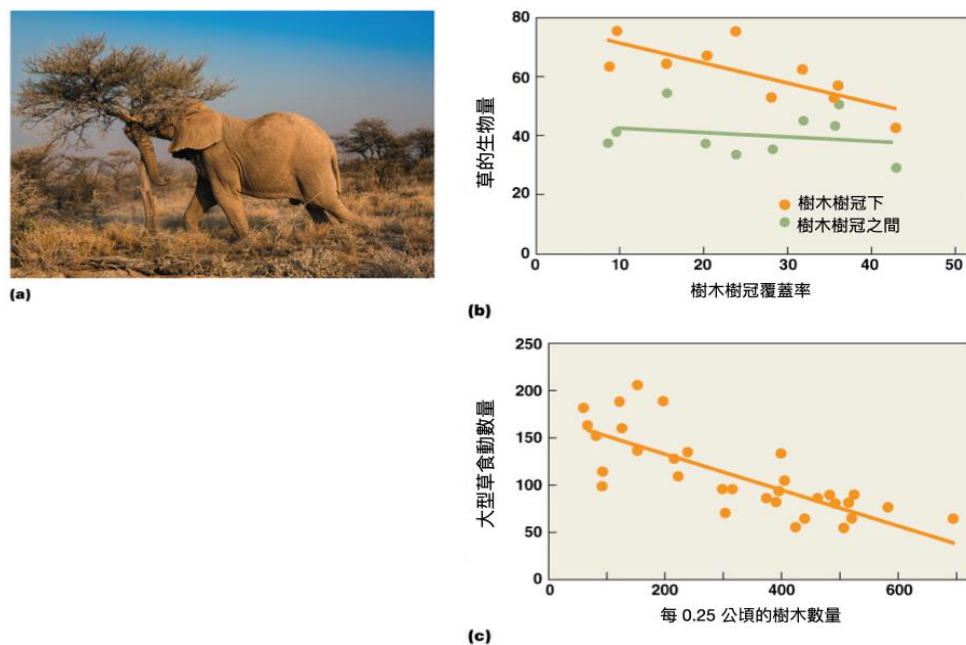


請回答“是”或“否”或“無法證明”(1 分)，並說明原因或如何修正假說(2 分)。(註：圖上方 \*\* 表示組數據在統計分析上有顯著差異)

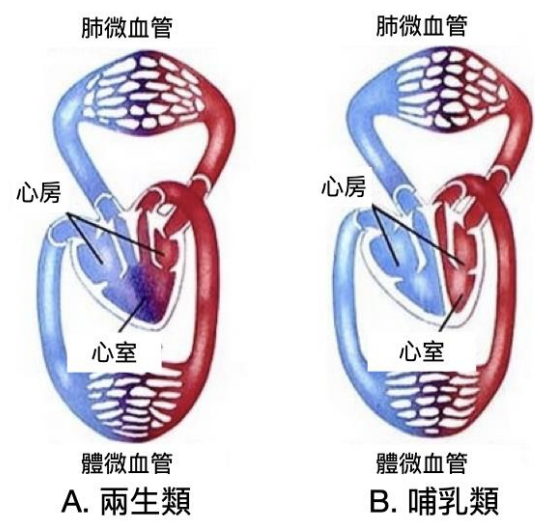
5. a 圖為由海帶床、海膽與海獺所構成的食物鏈，海膽會攝食海帶而海獺會捕食海膽。b~c 圖是海膽生物量、海膽攝食強度與總海帶密度的數量，A 是指 1987 年的數量，經過 10 年後，到 1997 年(B 處)兩者的數量發生了變化。請你以食物鏈的概念說明造成這種變化的可能原因。(3 分)



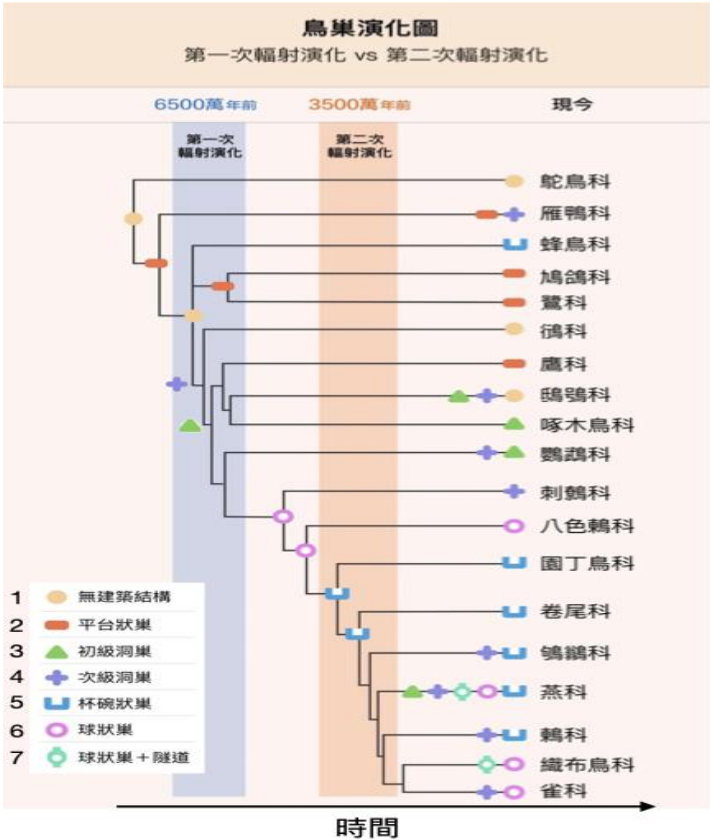
6. 在非洲的稀樹草原上，大型草食性動物（如非洲象）為了攝食會推倒樹木，造成樹木死亡，但同時也讓原本受樹冠遮蔭處的草本植物得以生長。因此科學家推測，「大型草食性動物的攝食活動雖然造成樹木死亡，但是有助於草原上草本植物的生長。」請你從(b)(c)兩圖的資料判斷，這資料是否支持上述的說法？(1 分)並請說明你的認為支持或不支持的理由。(2 分)



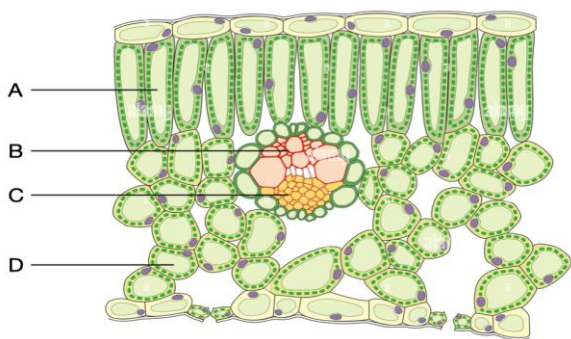
7. 下圖為兩生類與哺乳類的心臟。比較兩者的血液循環，請問哪類生物的心臟在血氧交換上最有效率 (1 分)？為什麼 (2 分)？(註：紅色代表充氧血，藍色代表缺氧血)



8. 親緣關係樹各分支代表不同分類群，而分支分叉的先後順序代表各分類群出現的先後順序。因此，科學家若將親緣關係樹配合各分類群的某個特徵來看，將可知道該特徵演化的順序。下圖所示鳥類的親緣與各科鳥類的築巢形式，請寫出鳥巢的形式(1~7)在演化上出現的順序？ (3 分，全對才給分)

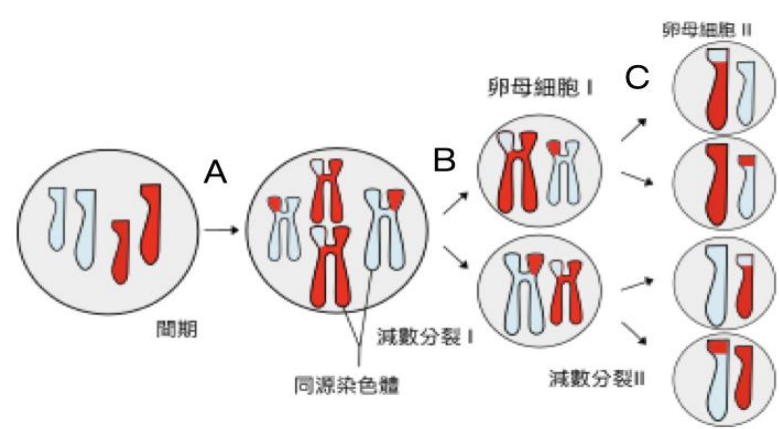


9. 為觀察植物體運輸水分的情形，在量筒中加入 5 mL 的紅色溶液。在水中切取芹菜的莖（含葉片），莖長約 25 cm。將莖插入量筒中，靜置 30 分鐘。下圖是芹菜葉的橫切面，請問(A~D)那一個構造會呈現紅色 (1 分)？試寫出其構造名稱 (2 分)。

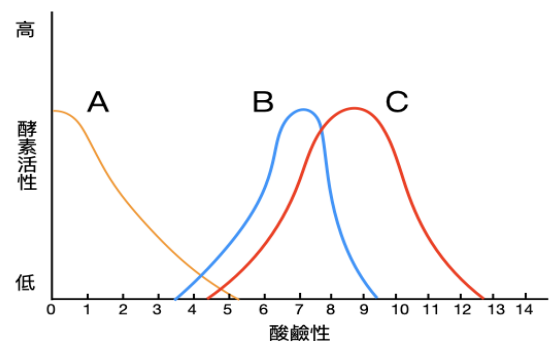




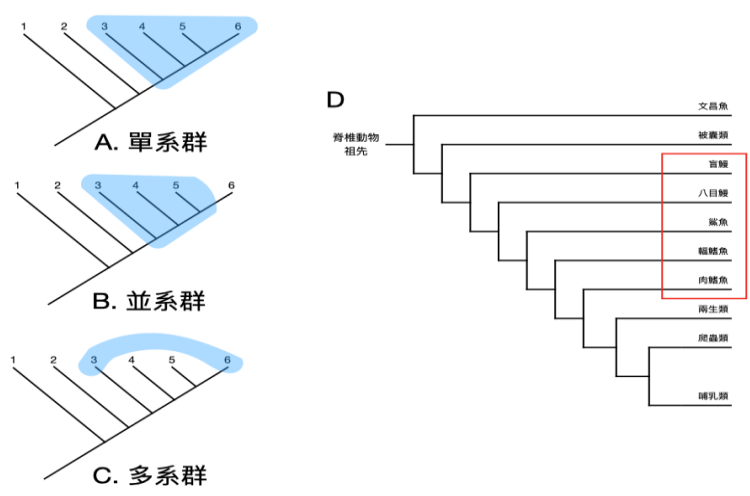
10. 唐氏症個體在其體細胞的第 21 對染色體具有額外的一條染色體。請問發生這種情形是細胞行減數分裂時 A, B, C 哪一個階段可能發生錯誤？請參考下圖回答。(3 分)



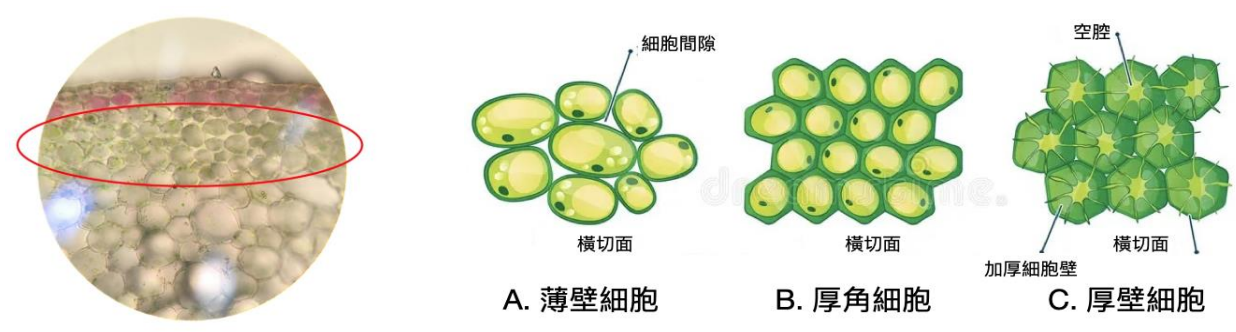
11. 下圖為 A、B、C 三種酵素在不同酸鹼值下的活性曲線圖。請問哪一種酵素可以存活在你的腸道中呢？(3 分)



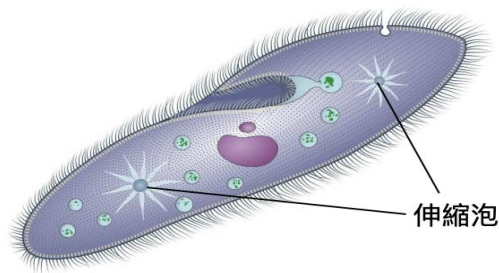
12. 在生物系統發生學中，演化支可有三種類型（圖 A~C）：(A)單系群在支序分類中指的是一個分類單元，其中的所有物種，只有一個共同的祖先，而且它們就是該祖先的所有後代。(B)並系群為一個不包含最近共同祖先的所有後裔的類別。(C)多系群是指一個分類群當中的成員，在演化樹上分別位在相隔著其他分支的分支上。D 圖為脊椎動物的親緣關係圖，請問魚類(右圖紅框處)是屬於上述三種演化支的哪一類？請寫出代號(1 分)與名稱(2 分)



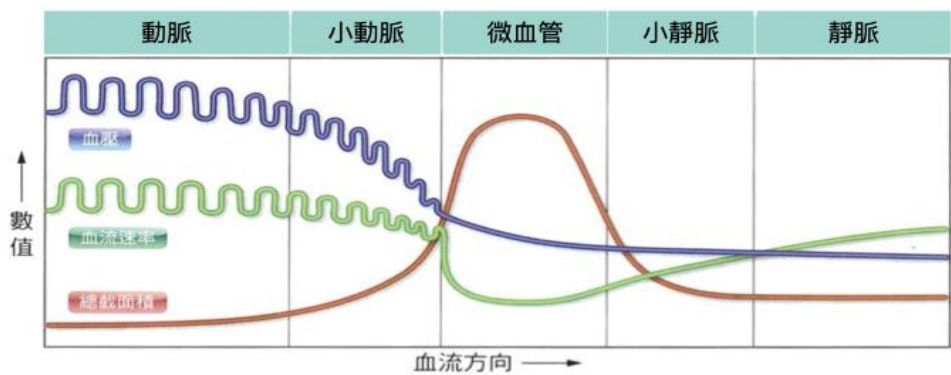
13. 植物細胞依照其細胞壁加厚程度可分為薄壁細胞、厚壁細胞與厚角細胞（如圖 A ~ C）。請問照片中紅圈部分的細胞是屬於上述三類的哪一種？(3 分)



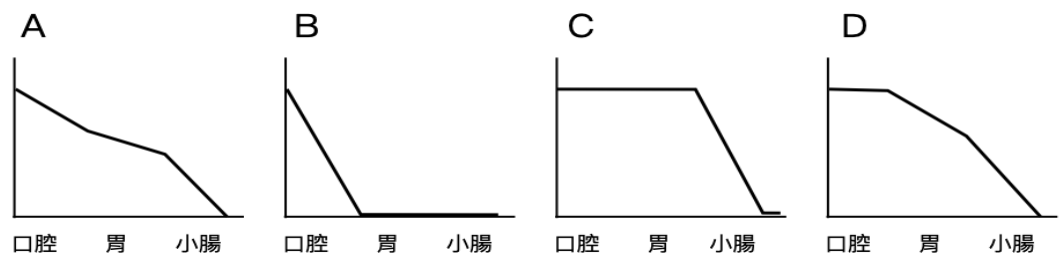
14. 草履蟲是一種生活在淡水中的小生物，為了平衡其體內的滲透壓，牠身體裡具有伸縮泡的構造，用以排除體內多餘的水。請問如果草履蟲從低張溶液環境游到等張溶液環境，其伸縮泡的活動會變得更活躍還是更不活躍？(1 分) 為什麼？(2 分)



15. 下圖為血壓、血流速度與總截面積的關係。由圖可知，微血管具有哪兩項特點，使其有利於物質交換？(3 分)



16. 我們所吃的食物中包含澱粉、蛋白質、脂質等物質，請問下列一個圖可代表脂質通過不同的消化道時，其含量的變化？(3 分)



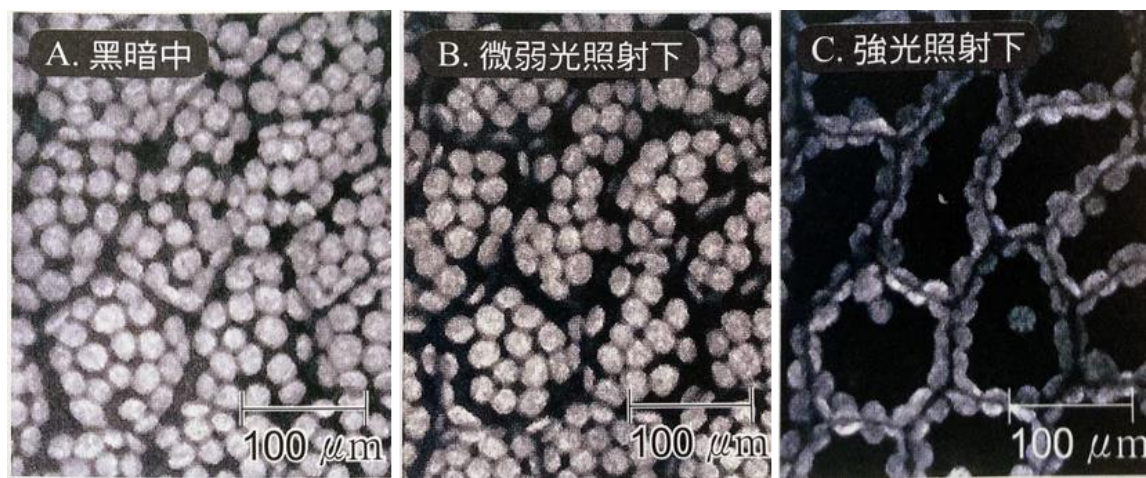
17. 人類的血液中包含三種血球：紅血球、白血球、血小板。請問顯微鏡視野中，黑色指標所示是哪一種血球？(3 分)

18. 顯微鏡下的玻片為某植物的表皮細胞，請你畫出視野下一個氣孔與其周圍的保衛細胞，並清楚標示名稱與放大倍率。(5 分)

19. 人體的肌肉包含三種類型：骨骼肌、平滑肌、心肌。請問顯微鏡視野中所示是哪一種肌肉細胞(2 分)？請寫出你的判斷依據。(2 分)

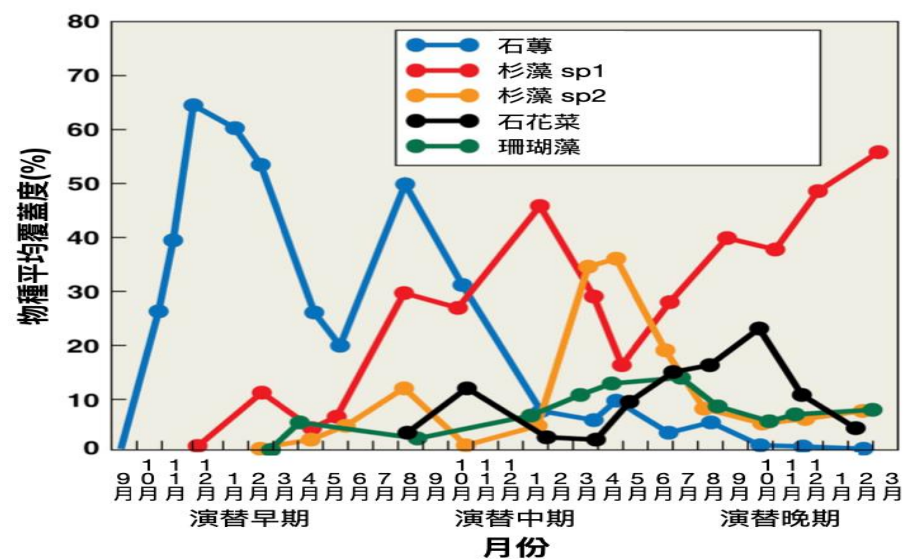
20. 下圖為不同強度光照對浮萍葉肉細胞內葉綠體分布與排列的影響：

A.黑暗中；B.微弱光照射下；C.強光照射下。請說明為什麼葉綠體分布與排列分別會有這樣的變化。(4 分)

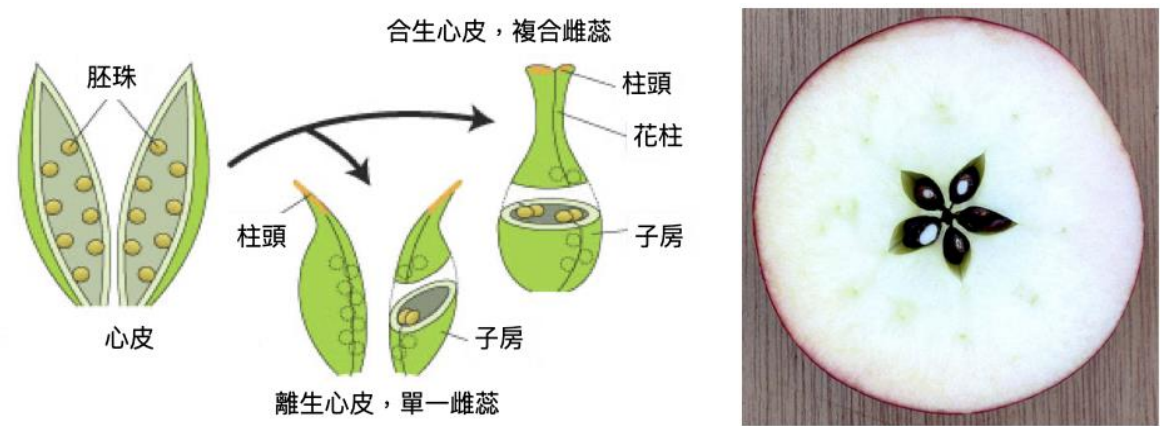


21. 演替是指在一個地區的植物群落中，其植物組成會隨時間而發生改變的現象。它會發生在陸域環境，也會發生在水域環境。下圖為某海岸潮間帶內藻類組成隨時間而發生演替的折線圖，X 軸為月份、Y 軸為物種平均覆蓋度(%)。根據此圖，請你寫出

- (1) 演替第一年與演替最後一年的優勢植物各為何者？(2 分)
- (2) 演替早期、演替中期與演替晚期，哪一個時期此植物群落的總體物種多樣性最高(即物種數量最多)？(2 分)



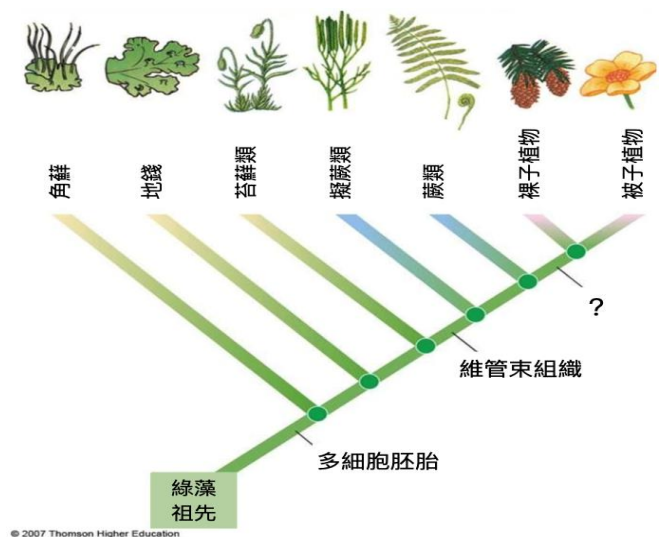
22. 果實是由雌蕊發育而來。一個雌蕊有時候是僅由一片葉所演化而來，而有時是由多片葉合併演化而成（如下圖）。由多個心皮合併形成一個雌蕊者，稱為合生心皮，許多被子植物的雌蕊都屬於這種類型。請問下圖的蘋果是由幾個心皮所構成？(3 分)





23. 假設兩棵植株，雄株為  $2n$ ，雌株為  $4n$ ，且均可產生正常的生殖細胞，在進行人工授精後成功產生果實，請問此果實中果肉細胞的染色體套數為何?(2 分)並說明你判斷的原因(2 分)。

24. 下圖是數個主要植物類群的親緣關係架構，而在分支 (branch) 上標註特徵是每一個分支群的獨有特徵，例如將石松類、蕨類、裸子植物與被子植物歸再一起的特徵是具有維管束，請問將裸子植物與被子植物歸再一起的特徵是什麼？(3 分)



25. 臺灣石虎是生活在臺灣低海拔山區或丘陵地的一種小型貓科動物，隨著人類社會的發展，臺灣石虎數量大幅減少，已成為瀕臨絕種的保育類動物。保育人員想知道苗栗地區有多少臺灣石虎生存，於是利用隨機置放的陷阱抓到了 15 隻，在個別做上不會脫落的記號後放回原地。經過一週後，再次進行捕捉，結果共抓到 10 隻其中只有 2 隻身上有先前做的記號。請問你估計苗栗地區有多少隻臺灣石虎？(須列出計算式才給分)(3 分)

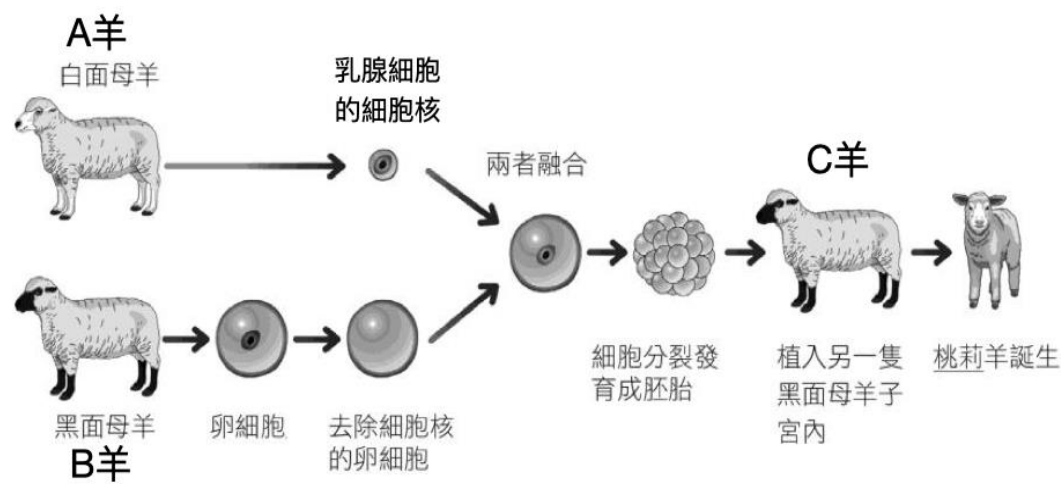
26. 圖為某手工餅乾每一個包裝的營養標示，請問你吃了這包餅乾後可以獲得多少大卡的熱量？(須列出計算式才給分)(3 分)

營養標示		
每一份量 65 公克		
本包裝含 1 份		
	每份	每 100 公克
蛋白質	7.6 公克	11.8 公克
脂肪	4.7 公克	7.2 公克
飽和脂肪	2.4 公克	3.6 公克
反式脂肪	0.0 公克	0.0 公克
碳水化合物	44.7 公克	68.8 公克
糖	14.7 公克	22.5 公克
鈉	55 毫克	84 毫克

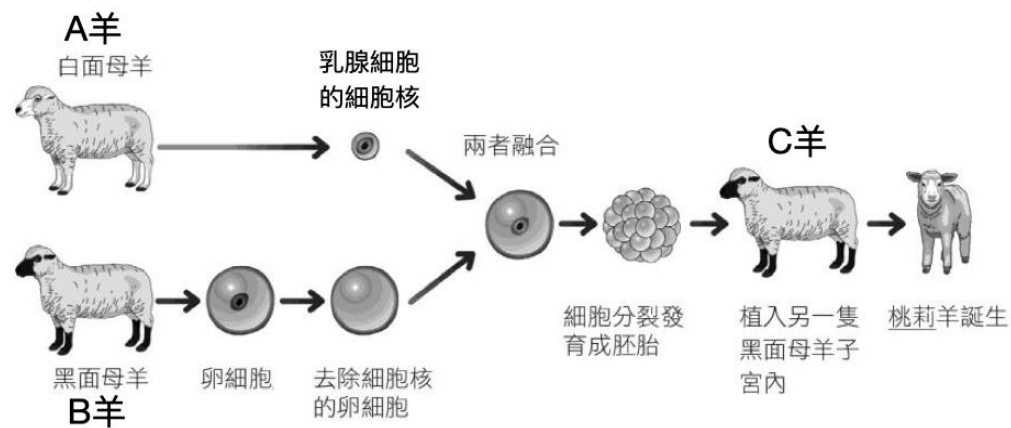
27. 已知 DDT 是一種作為殺蟲劑的化合物，由於它難以被生物代謝，所以會殘留在生物體內。下表為某地區食物鏈中甲、乙、丙、丁四種生物體內含有的 DDT 濃度。已知其中一種生物為生產者，根據上述，請畫出這四種生物可能的食物鏈關係?(3 分)

生物種類	甲	乙	丙	丁
體內 DDT 含量 (ppm)	0.02	20	2	0.4

28. 下圖為複製桃莉羊的過程，桃莉羊的遺傳表徵應與 A 羊、B 羊還是 C 羊何者相似呢？(1 分) 請寫出原因。(2 分)



29. 在複製桃莉羊的過程中，若某科學家對這些羊進行 DNA 定序，選取粒線體 DNA 的片段進行親緣關係的探討，請問最後結果桃莉羊應該跟 A 羊、B 羊還是 C 羊哪一者關係最近？(1 分) 請寫出原因。(2 分)



30. 自 1996 年以來外來種人厭槐葉蘋已入侵臺灣，造成生態破壞問題。科學家推測：「原生種槐葉蘋瀕臨滅絕可能是因為競爭力較人厭槐葉蘋弱的關係」。因此科學家設計實驗想比較槐葉蘋與人厭槐葉蘋的生存競爭能力，結果如下圖。(資料來源：自然保育季刊 2014.12 第 88 期)

- (1) 請根據表中數據畫出競爭組中槐葉蘋(n)與人厭槐葉蘋(m)的生長曲線圖。(2 分)
- (2) 此結果是否能支持以上科學家的推測？(2 分)

週次	對照組		競爭組	
	n(%)	m(%)	n+m(%)	
一	50	50	25+25=	50
二	85	85	42+43=	85
三	89	90	42+47=	89
四	93	94	31+62=	93
五	95	98	24+71=	95
六	98	100*	16+80=	96
七	100	100*	10+90=	100
八	100*	100*	5+95=	100
九	100*	100*	2+98=	100
十	100*	100**	0+100=	100

(說明：對照組：在一培育箱中單獨放入一種槐葉蘋，計算 n：槐葉蘋植株面積/培育箱面積，m：人厭槐葉蘋植株面積/培育箱面積。\*植株重疊 5%以下，\*\*植株重疊 10%以下。競爭組：一開始將人厭槐葉蘋與槐葉蘋等量放在同一個培育箱中，看他們的生長結果。)