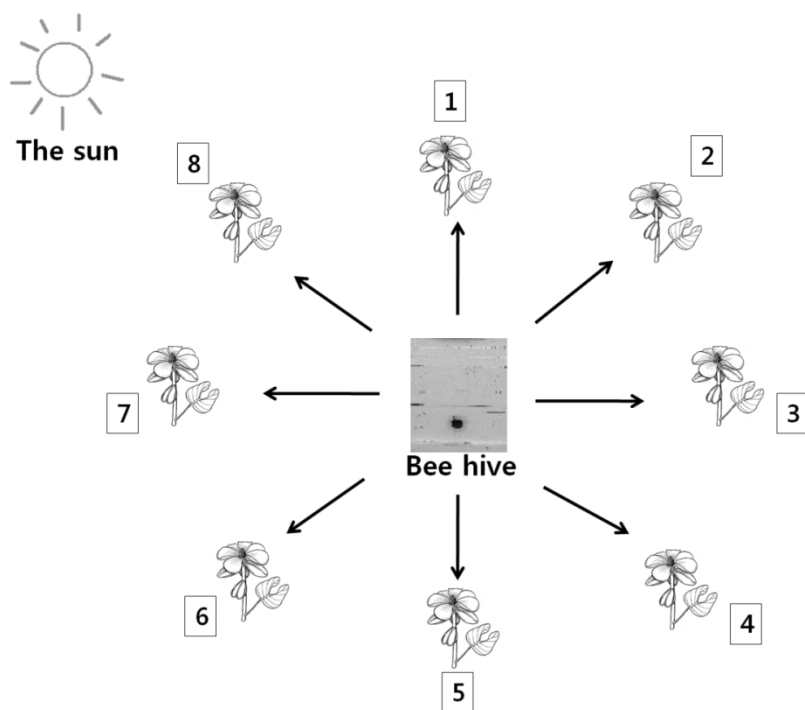


2010 年第廿一屆國際生物奧林匹亞競賽 --理論試題(7)

中華民國生物奧林匹亞競賽代表團

B30. 蜜蜂工蜂（蜜蜂屬）會表演舞蹈來傳遞有關食物資源離巢的距離及方向的資訊。(2.6 points)

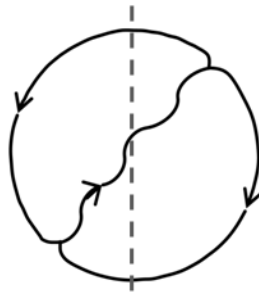
B30.1 在巢中的蜜蜂族群中，下列何者為最主要的溝通機制？(1 point)



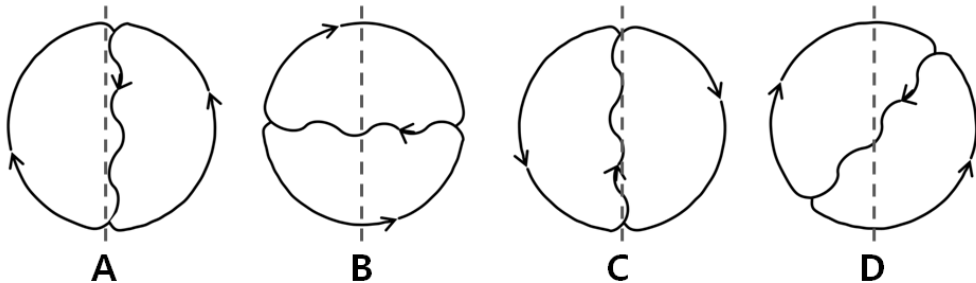
- A 聽覺
- B 味覺
- C 嗅覺
- D 觸覺
- E 視覺

B30.2 下圖顯示蜂巢附近有 8 處食物資源(1~8)，再下圖顯示蜜蜂針對食物資源 1. 所

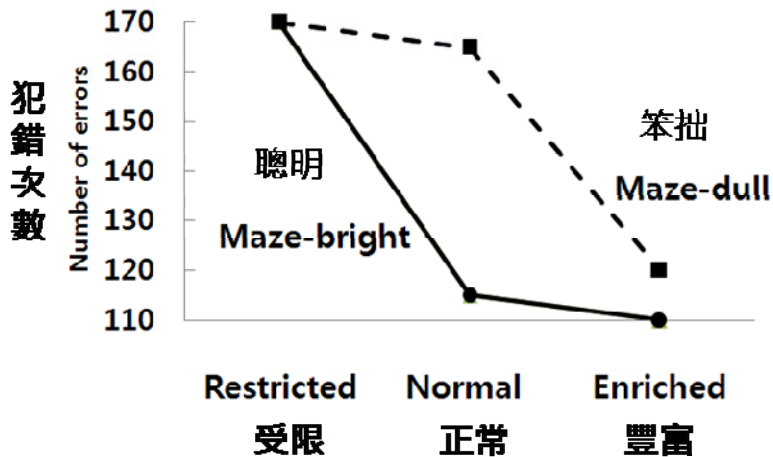
表演搖擺舞蹈。虛線代表地心引力（重力）的方向。(1.6 point)



用下列 4 種不同的搖擺舞型來表明其蜂巢與食物資源所在方向的關聯。



B31. 用老鼠來進行探索迷宮能力的實驗，經過好幾代的繁殖篩選後：產生兩種品系，對走迷宮聰明的老鼠及對走迷宮笨拙的老鼠。在所要進行的實驗中，兩個不同品系的老鼠分別養在 3 種不同的環境中，提供 3 種不同程度的視覺刺激：受限的、正常的及豐富的。下圖顯示之品系（聰明及笨拙）成體在走迷宮時行為（犯錯次數）的表現。(1.5 points)



在答案卷上勾選(✓)下列的結論何者為正確，何者為錯誤。

結 論	
I	此一實驗證明藉由行為上表現的篩選可導致其品系間遺傳上的差異。
II	若此二品系的老鼠養在正常的環境中，則此二品系的老鼠走迷宮時會犯同樣程度的錯誤。
III	此一實驗顯示在老鼠早期發育過程中給予視覺上的刺激會影響其在成體時行為的表現。
IV	改善成體行為表現的視覺刺激量在兩品系的老鼠（聰明及笨拙）中是有差異的。

遺傳與演化

B32. 果蠅是以 XX-XY 系統來決定性別。Y 染色體在人類可決定雄性，但在果蠅則不能；果蠅是以 X 染色體數目與單套體染體套數的比例，來決定性別。(2 point)

下表記載五個果蠅突變株，分別具有與正常不同的性染色體組成及單套體染色體套數

	性染色體組成	單套體染色體套數
A	X	2
B	XXY	2
C	XXX	3
D	XXXY	3
E	XX	4

判斷五種突變果蠅的性別，在答案卷的正確位置打勾(✓)

B33. 以下敘述與動物形態特徵的演化模式有關。判斷下列六種陳述的對錯，在答案卷的**正確**及**錯誤**的適當格子中打勾(✓)。(2.4 point)

敘 述	
I	演化是具方向性的不可變現象；因此，在形態上皆由簡單到複雜
II	遺傳突變都會導致型態學上的變化
III	動物體型的增大，不是演化系譜中的通例

IV 個體形態學上的改變不是由體型的變異生長造成，變異生長是指身體各部不等速生長的意思
V 脊索動物於胚胎期時的種間相似度，多半大於成體期
VI 系統發生學上的分析可顯示出某些族系中形態演化的趨勢

B34. 下列各表顯示包含三個聯鎖基因的植物雜交結果。 F 是花色基因， S 是種皮顏色基因， L 是植株高度基因。每個基因的兩個對偶基因中一個對另一個是完全顯性。顯性表型分別為紅花、黃種皮及高莖，隱性表型為白花、綠種皮及矮莖。假設兩基因間發生一次互換。(3 point)

親代	紅花 / 黃種皮 (Ff/Ss) X 白花 / 綠種皮 (ff/ss)			
F1 表型	紅花 / 黃種皮	白花 / 綠種皮	紅花 / 綠種皮	白花 / 黃種皮
F1 頻率	0.49	0.49	0.01	0.01

親代	高莖 / 黃種皮 ($LISs$) 自體受精			
F1 表型	高莖 / 黃種皮	高莖 / 綠種皮	矮莖 / 黃種皮	矮莖 / 綠種皮
F1 頻率	0.51	0.24	0.24	0.01

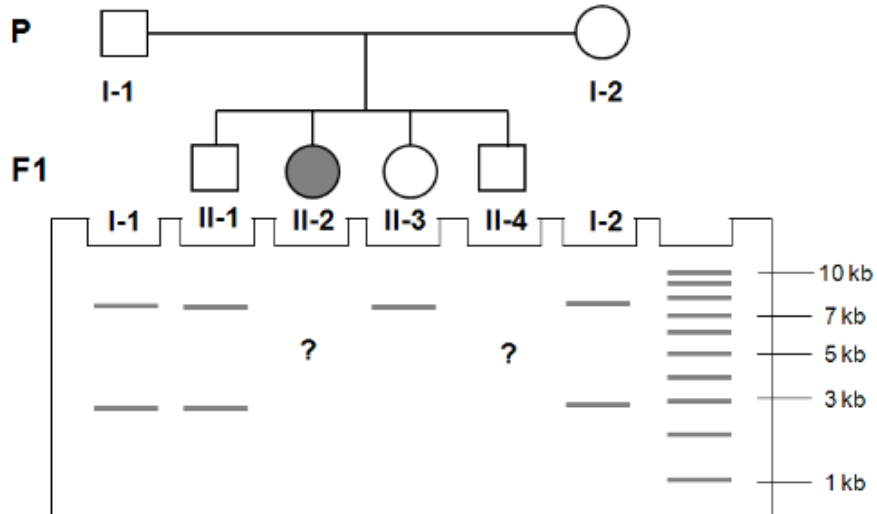
B34.1 判斷下列描述的 **對** 或 **錯**，在答案卷的適當格子中打勾(✓) (0.9 point)

描 述
I S 距離 L 比距離 F 近
II 部份 F_1 植物具有高莖 / 綠種皮是由於發生互換
III 互換發生於第一次減數分裂的前期

B34.2 在 F_1 植物中能表現 高莖 / 黃種皮 的基因型有多少種? (0.8 point)

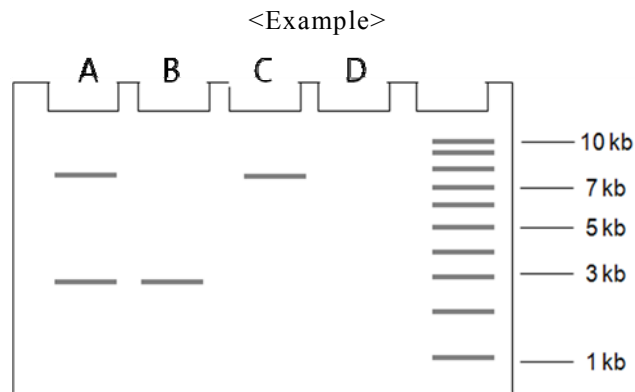
B34.3 計算基因 L 與基因 S 間的輿圖單位(1 個輿圖單位=發生 1%重組的距離) (1.3 point)

B35. 下圖顯示一帶有 PKU (苯丙酮尿症) 遺傳特徵的譜系，PKU 由一 PAH 基因(苯丙氨酸羧化酶之編碼基因)的隱性突變所引起。譜系圖下方為各個人 PAH 基因的 RFLP(限制酶片段長度多型性分析)之結果。II-2 個體為 PKU 患者。(2 point)



B35.1 圖中沒有 II-2 個體的 RFLP 表型，由下面 A~D 的電泳膠片結果圖中，選出最能正確配合 II-2 的電泳模式 (1 point)

B35.2 圖中沒有 II-4 個體的 RFLP 表型，由下面的電泳膠片結果圖中，決定 A~D 的每個分子表型是否可能與 II-4 配合 (1 point)



B36. 將帶三重突變(*leu⁻ his⁻ trp⁻*)之酵母菌株的 10^5 個細胞，塗在基本培養基或添加有組氨酸(his)、白氨酸(leu)、色氨酸(trp)的基本培養基上；在 25°C 或 37°C 培養 3 天後，數算每盤的菌落數目記載於下表：(2 point)

加入基本培養基之添加物	菌落數目	
	25°C	37°C
無	無	無
His, Trp	無	無
Leu, His	8	7
Leu, Trp	Confluent	11
Leu, His, Trp	極多	極多

B36.1 能引起 *his*⁻ 的表型，最有可能發生的是何種突變？(1 point)

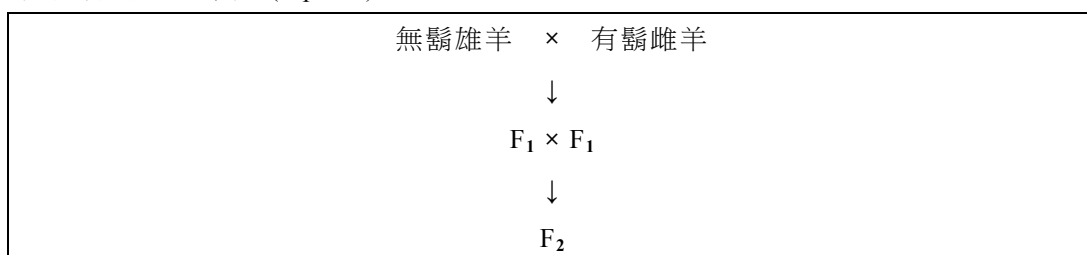
- A 條件突變
- B 缺失突變
- C 點突變
- D 錯義突變
- E 無意義突變

B36.2 能引起 *leu*⁻ 的表型，最有可能發生的是何種突變？(1 point)

B37. 人類 ABO 血型由二基因(*H* 及 *I*) 決定。首先，*H* 基因為抗原先驅物質的編碼區，顯性對偶基因(*H*) 會使此先驅物表現，隱性對偶基因(*h*) 則不會。其次，*I* 基因以 *I*^A、*I*^B、及 *i* 三個對偶型決定血型(A, B, O 或 AB)。(2 point)

某男子血型為 A 型，與一 B 型女子結婚，兩人之 *H* 基因及 *I* 基因均為異型合子。他們兒子為 O 型的機率為何？答案請以整數(不要小數點)的百分比(%)表示。

B38. 某些山羊是否有鬍子是由 *B* 基因決定，*B* 基因有不長鬍子(*B*⁺)及長鬍子(*B*^b)兩個對偶基因，*B*^b 對偶基因在雄羊為顯性，在雌羊為隱性。將一無鬍子雄羊與一有鬍子雌羊交配得到 F₁ 子代。(2 point)



B39.2 在 ddNTPs 中缺少了 3'-OH，會如何影響 DNA 的合成？(1 point)

A 它會促使 DNA 斷裂
B 它會妨礙鹼基正確的配對
C 它使磷酸雙酯鍵不穩定
D 它會活化核酸酶
E 它會停止磷酸雙酯鍵的生成

B39.3 下列何者是正確的 DNA 序列？(1 point)

A 5'-AGGCTACCAGAAATCC-3'
B 5'-CCTAAAGACCATCGGA-3'
C 5'-GGATTTCTGGTAGCCT-3'
D 5'-TCCGATGGTCTTTAGG-3'
E 5'-TGATGGTTTTAGG-3'

(待續)