المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-الموضوع-

NS 36

★★★

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز: 2
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ)	المعامل: 3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I- أجب (أجيبي) على ورقة تحريرك عن الأسئلة الآتية :

أ - **عرّف (ي)** الآتي : التخليط البيصبغي - الشذوذ الصبغي. **(1ن)**

ب - **أذكر (ي)** اختلافا واحدا بين الطور الانفصالي I والطور الانفصالي II من الانقسام الاختزالي. **(0.5 ن)**

ج - **حدّد (ي)** دورين لشجرة النسب في الوراثة البشرية. **(0.5 ن)**

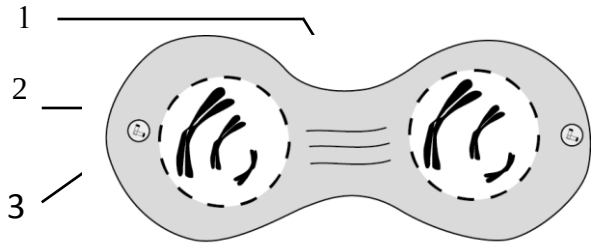
II- يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.

أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم **اكتب (ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. **(2 ن)**

(1، ....) (2، ....) (3، ....) (4، ....)

1 – في حالة مورثتين مرتبطتين تحدث ظاهرة العبور التي تؤدي إلى التنوع الوراثي للأمشاج خلال : أ - الطورالتمهيدي I عند خلية مشيجية أُمّ متشابهة الاقتران؛ ب - الطور التمهيدي I عند خلية مشيجية أُمّ مختلفة الاقتران؛ ج - الطورالتمهيدي II عند خلية مشيجية أُمّ متشابهة الاقتران؛ د - الطور التمهيدي II عند خلية مشيجية أُمّ مختلفة الاقتران.	**3- يكون فرد مصابا بمرض وراثي غير مرتبط بالجنس ومرتبط بحليل سائد، إذا كان:** أ - ذكرا متشابه الاقتران بالنسبة للحليل المتنحي؛ ب - أنثى متشابهة الاقتران بالنسبة للحليل المتنحي؛ ج - ذكرا يَحْمِلُ أو أنثى تَحْمِلُ حليلا سائدا؛ د - ذكرا يَحْمِلُ الحليل السائد على الصبغي X.
2 - يعطي الانقسام الاختزالي : أ - 4 خلايا أحادية الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ ب - خليتين ثنائيتي الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ ج- 4 خلايا ثنائية الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ د - خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية.	**4- تنقل امرأة حاملة لحليل سائد ممرض مرتبط بالصبغي الجنسي X المرض:** أ - لأبنائها الذكور فقط؛ ب- لبناتها فقط؛ ج - لأبنائها الذكور وبناتها بنسب متساوية؛ د- لبناتها بنسبة أكبر من أبنائها الذكور.

III- تشير أرقام الرسم التخطيطي الآتي إلى معطيات ترتبط بأحد أطوار الانقسام الاختزالي.



4: عنوان الطور:.....

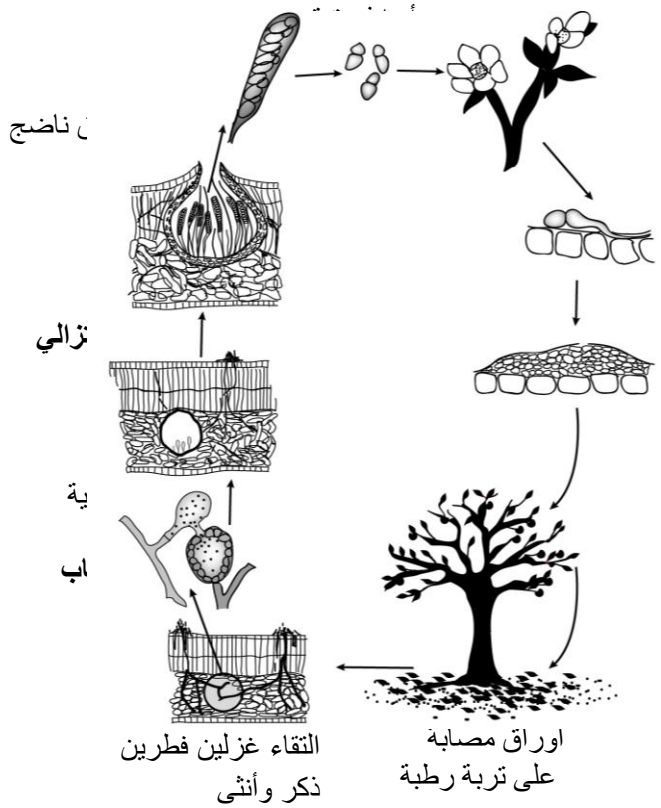
أنقل (ي) على ورقة تحريرك الأرقام (1 و2 و3 و4) ثم **اكتب (ي)** أمام كل واحد منها الاسم المناسب. **(1 ن)**

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (5 نقط)

للكشف عن دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات الصيغة الصبغية وفي التنوع الوراثي، ومعرفة كيفية انتقال بعض المورثات المسؤولة عن الصفات الوراثية ، نقترح المعطيات الآتية:

I- جَرَبُ التفاح (La tavelure) أكثر مرض يصيب شجرة التفاح يسببه فطر يسمى *Venturia inaequalis* يؤدي إلى جروح سوداء أو سمراء على سطح الأوراق والبراعم والثمار. تنجم هذه الجروح عن تمزق القشيرة (La cuticule). تمثل الوثيقة أسفله دورة نمو هذا الفطر.



في تربة رطبة يؤدي التقاء غِزلَين فُطريين إلى التحام خلايا مئبرية بخلايا ينتجها مُوَلّد الأمشاج الأنثوية (أسكوكُون :Ascogogne). تدخل البيضات الناتجة في انقسام اختزالي متبوع بانقسام خلوي غير مباشر ينشأ عنه زقق تضم ثمانية أبواغ زقية (بِنياتٌ من خليتين). خلال فصل الربيع تنتشر الأبواغ الزقية بفعل التساقطات وتنقلها الرياح إلى الأوراق الفتية (الأعضاء الحساسة) لشجرة التفاح. تحت تأثير درجة الحرارة والرطوبة تُنبت الأبواغ الزقية ويعطي كل واحد منها أنبوبا إنباتيا يلِج الأوراقَ ويسبب جروحا على إثر تمزّق القُشيرة. في فصل الخريف، تسقط الأوراق المصابة بالفطر على التربة فتعاد الدورة من جديد.

1- استنادا إلى معارفك وباستغلال الوثيقة أعلاه، **أعط (ي) معلّلا (معلّلة)** إجابتك الصيغة الصبغية لكل من البيضة والأبواغ الزقية.**(1ن)**

2- أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا الفطر **محدّدا (محدّدة)** نمطها.**(1ن)**

II- من أجل دراسة كيفية انتقال صفتي قد الثمار والحساسية تجاه فطر *Venturia inaequalis* الذي يسبب انخفاضا كبيرا في الإنتاجية عند أشجار التفاح، نقترح المعطيات الآتية :

في المناطق ذات مناخ ملائم تمت زراعة سلالتين من شجر التفاح: سلالة (أ) ذات ثمار كبيرة القد وحسّاسة للفطر وسلالة (ب) ذات ثمار صغيرة القد ومقاومة للفطر.

قصد انتقاء سلالة نقية (متشابهة الاقتران بالنسبة للمورثتين) من أشجار التفاح ذات ثمار كبيرة القد ومقاوِمة لجرب التفاح، نقوم بالتزاوجين الآتيين :

- **التزاوج الأول:** بين أشجار تفاح السلالتين (أ) و (ب). أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتكون من أشجار ذات ثمار صغيرة القد ومقاومة لجرب التفاح.
- **التزاوج الثاني:** بين أفراد الجيل الأول F_1 وأفراد السلالة (أ). أعطى هذا التزاوج جيلا ثانيا F'_2 يتكون من 12967 فردا موزعين كالآتي:

- 3212 بثمار صغيرة القد ومقاوما لفطر جرب التفاح؛
- 3182 بثمار صغيرة القد وحساسا لفطر جرب التفاح؛
- 3232 بثمار كبيرة القد ومقاوما لفطر جرب التفاح؛
- 3341 بثمار كبيرة القد وحساسا لفطر جرب التفاح.

3 - ماذا تستنتج (ين)، معللا (معللة) إجابتك، من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ **(1 ن)**

استعمل (ي) G و**g** بالنسبة للحليلين المسؤولين عن قد الثمار و **R** و**r** بالنسبة للحليلين المسؤولين عن مقاومة الفطر.

4 - أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني معتمدا على شبكة التزاوج، ثم **استخرج (ي)** نسبة المظهر الخارجي المرغوب فيه. **(1ن)**

5 - انطلاقا من النتائج المحصلة في إجابتك عن السؤال 4، **اقترح (ي)** تزاوجا يُمَكِّن من رفع نسبة السلالة النقية من التفاح المرغوب فيها، ثم **حدّد (ي)** نسبة المظهر الخارجي لهذه السلالة. **(1 ن)**

التمرين الثاني: (5 نقط)

من أجل دراسة إحصائية للطول الكلي للجسم عند السمك الأبيض "Corégone "، نقترح الآتي:

تمت دراسة الطول الكلي للجسم (بـ **cm**) عند أفراد ساكنتين لهذا السمك في سفح حوض منطقة (Grande-Rivière) شمال الكيبك (Québec). يتنافس السمك الأبيض حول موارد التغذية مع نوع آخر من السمك يسمى Ciscos de lac.

تقدم الوثيقة 1 توزيع ترددات الطول الكلي للجسم عند ساكنة **(P_1)** للسمك الأبيض تتواجد في جزء من سفح حوض منطقة (Grande-Rivière) حيث سمك Ciscos de lac غير متواجد. وتقدم الوثيقة 2 مدراج ومضلع ترددات توزيع الطول الكلي للجسم عند ساكنة **(P_2)** للسمك الأبيض تتواجد في جزء آخر من سفح هذا الحوض حيث سمك Ciscos de lac متواجد بوفرة. تتضمن الوثيقة 2 كذلك الثابتات الإحصائية ($\bar{X}$ وσ) عند أسماك الساكنة **(P_2)**.

الوثيقة 1

أوساط الفئات: الطول الكلي للجسم بـ cm	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57
عدد الأسماك	3	8	19	26	31	36	53	43	36	31	21	13	7	3

1- أنجز(ي) مدراج ومضلع الترددات لتوزيع الطول الكلي للجسم بـ cm عند أسماك الساكنة **(P_1)**. **(1.5 ن)**

استعمل (ي) السلم: 1 cm لكلّ فئة و 1cm لكلّ 10 أسماك.

2- احسب (ي) قيَمتي المعدّل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) عند أسماك الساكنة **(P_1)** ، وذلك باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية. **(2 ن)**

نعطي:

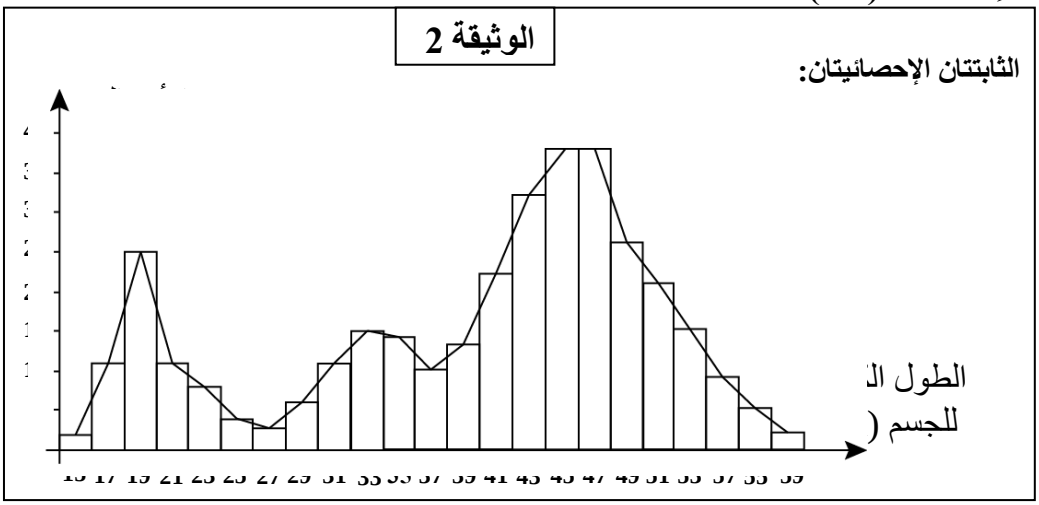
$$\bar{X} = \frac{\sum_1^i (fixi)}{n}$$

و

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i fi(xi - \bar{X})^2}{n}}$$

الوثيقة 2

الثابتتان الإحصائيتان:



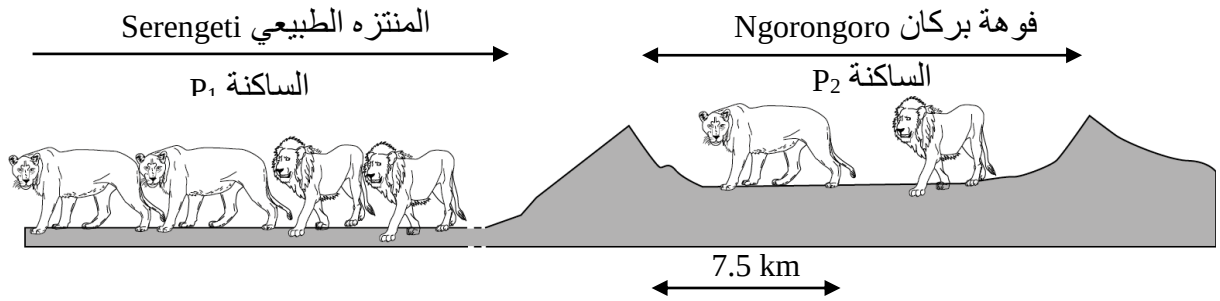
3- باستغلال الوثيقة 2 وإجابتك عن السؤالين 1 و 2، **قارن (ي)** تَوْزيع الطول الكلي للجسم عند أسماك الساكنتين **(P_1)** و **(P_2)**. **ماذا تستنتج (ين)** بخصوص تجانس الساكنتين ؟ **(1.5 ن)**

التمرين الثالث : (5 نقط)

للكشف عن بعض عوامل التغير المحددة للبنية الوراثية لساكنة أسودِ فوهة بركان Ngorongoro، بتانزانيا (Tanzanie) نقترح المعطيات الآتية:

- في تانزانيا، نميز حاليا بين ساكنتين من الأسود : ساكنة P_1 بمنتزه Serengeti الطبيعي مكوّنة من 2000 فرد، وساكنة P_2 بفوهة Ngorongoro تتكوّن من عدد محدود من الأفراد. انبثقت الساكنة P_2 من الساكنة P_1. (الوثيقة 1).

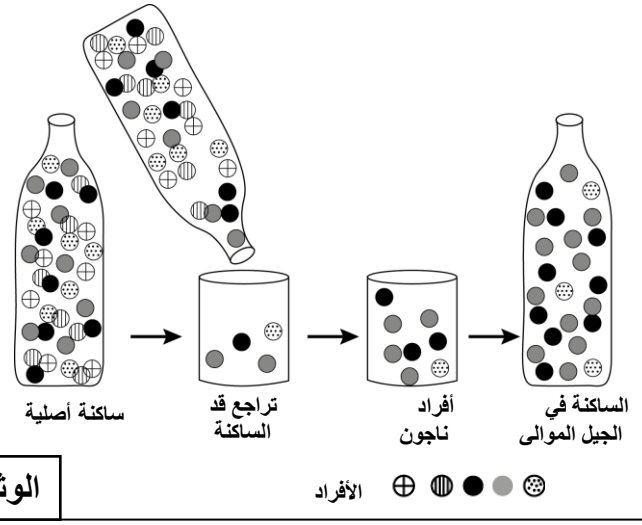
الوثيقة 1



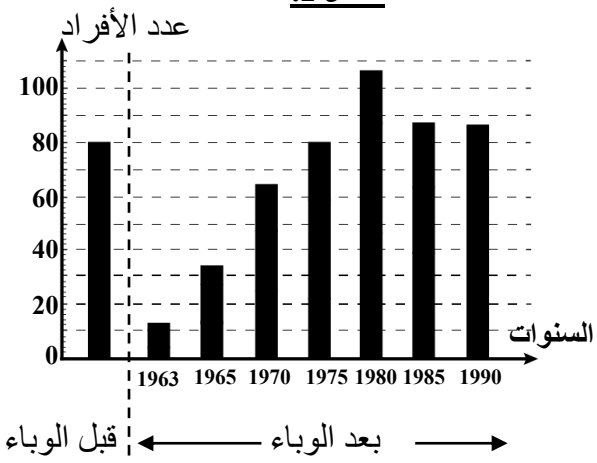
- في سنة 1962 حدثت ظاهرة تُنعت **بتضيُّق عُنق الزجاجة** "goulot d'étranglement" (الشكل 1 للوثيقة 2) عرَّضَت أسود الفوهة لضياع هائل بسبب وباء مصدره ذبابة لاسعة. لم ينج من هذا الوباء سوى أحد عشر أسدا (7 ذكور و 4 إناث). تزاوجت هذه الأسود الناجية حصريا فيما بينها ما سمح للساكنة باسترجاع عددها الأولي (80 فردا).

يمثل مدراج الشكل 2 للوثيقة 2 تطور عدد أسود فوهة Ngorongoro بعد وباء 1962. تنحدر جلّ الأسود الحالية من الأسود الناجية من الوباء.

الشكل 1: تضيُّق عنق الزجاجة: تمر الساكنة أحيانا بظروف حيث لا ينجو سوى عدد صغير من الأفراد. يحدث تضيق يؤدي إلى تغير في التنوع الوراثي.



الشكل 2:



الوثيقة 2

باستغلال المعطيات السابقة ومدراج الوثيقة 2 :

1- صف (ي) بدلالة الزمن، تطور العدد الإجمالي لأفراد الساكنة **(P_2)**. **(1 ن)**

2 - حدّد (ي) السنة التي استرجعت فيها الساكنة عددها الأولي لما قبل الوباء و **فسّر(ي)** ذلك. **(1 ن)**

- انطلاقا من سنة 1990، قام باحثون بدراسة ترددات حليلات مورثتين A وB عند ساكنتي الأسود (P_1 و P_2)، يلخص الجدول الآتي نتائج هذه الدراسة:

	الساكنة الأصلية: أسود Serengeti العدد يفوق 2000 فرد	الساكنة الحالية: أسود فوهة Ngorongoro العدد يقارب 100 فرد
ترددات حليلات المورثة A	A_1= 0,20	A_1= 0,85
	A_2= 0,80	A_2= 0,15
ترددات حليلات المورثة B	B_1= 0,74	B_1= 0,94
	B_2= 0,26	B_2= 0,06

3- بالنسبة لكل من المورّثتين المدروستين A وB، **قارن (ي)** ترددات الحليلات في ساكنتي الأسود الأصلية والحالية. **(1 ن)**

4 - بالاعتماد على المعطيات السابقة و على معارفك، **فسّر(ي)** مصدر الاختلافات الملاحظة في ترددات الحليلين (A_1 , A_2) والحليلين (B_1 , B_2). **(2 ن)**

انتهى

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-عناصر الإجابة-

NR 36

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

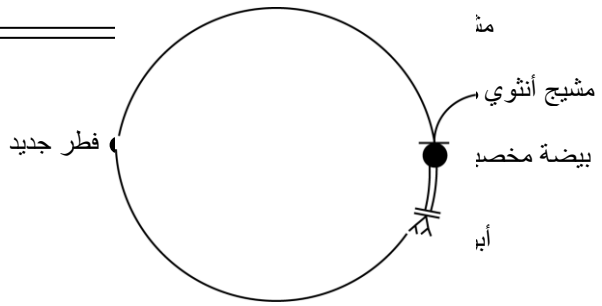
المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	2
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ)	المعامل	3

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
I	أ – تعريف صحيح من قبيل: - التخليط البيصبغي: تخليط الحليلات نتيجة افتراق عشوائي للصبغيات المتماثلة خلال الطور الانفصالي I (والانفصالي II) من الانقسام الاختزالي..... (0.5 ن) - الشذوذ الصبغي: تغير في عدد أو بنية الصبغيات يتمظهر على مستوى الخريطة الصبغية..... (0.5 ن)	2 ن
	ب - قبول اختلاف من قبيل: - اختزال عدد الصبغيات (الانتقال من 2n إلى n) في الطور الانفصالي I؛ - افتراق الصبغيات المتماثلة دون انشطار الجزيء المركزي في الطور الانفصالي I؛ - الاحتفاظ بعدد الصبغيات (الانتقال من n إلى n) في الطور الانفصالي II ؛ - افتراق صبيغيي كل صبغي نتيجة انشطار الجزيء المركزي في الطور الانفصالي II. .....(0.5 ن)	
	ج - دوران لشجرة النسب من قبيل: - تعرف الحليل السائد أو الحليل المتنحي؛ - تعرف نمط الصبغي الحامل للمورثة المسؤولة عن الصفة؛ - تحديد الأنماط الوراثية؛ - حساب احتمال ظهور مرض وراثي معين في خلف عائلة. .....(0.25x2 ن)	
II	(1؛ ب) - (2 ؛ أ) - (3 ؛ ج) - (4 ؛ ج)	2 ن
III	الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة: **1 .** اختناق إستوائي (تضيق إستوائي). **2 .** غلاف نووي. **3 .** جسيم مركزي. **4 .** طور نهائي I من الانقسام المنصف (الانقسام الاختزالي) عند خلية حيوانية.	1 ن

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول:(5 نقط)

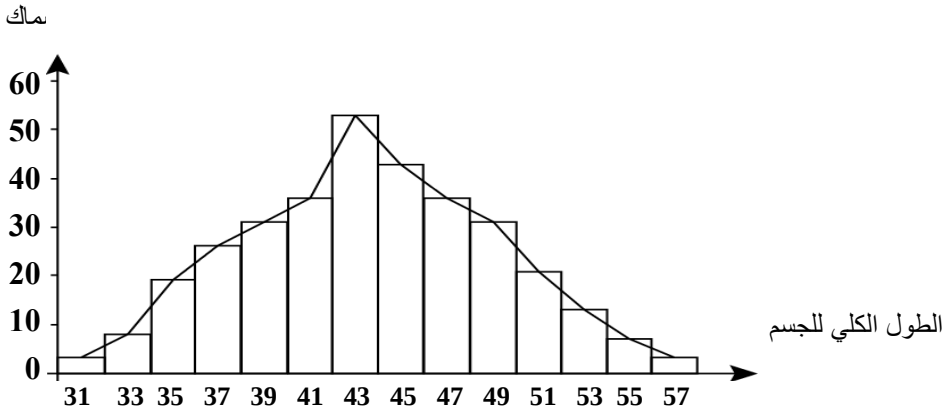
رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
1-I	البيضة: 2n صبغي: ناتجة عن التحام نواتي خلية مئبرية ونواة خلية الأسكوكَون. (0.5 ن) الأبواغ الزقية: n صبغي: خضوع الخلايا الأم ثنائية الصيغة الصبغية لانقسام اختزالي. (0.5 ن)	1 ن
2 -I	- دورة نمو صحيحة:.....(0.75 ن) طور أحادي الصيغة الصبغية طور ثنائي الصيغة الصبغية  - دورة صبغية أحادية الصيغة الصبغية.....(0.25 ن)	1 ن
3 -II	**التزاوج الأول:** - الجيل F_1 متجانس، تحقق القانون الأول لـ Mendel .الأبوان من سلالة نقية.....(0.25 ن) - المظهر الخارجي لأفراد الجيل F_1 يشبه أحد الأبوين، إذن: ➢ الحليل المسؤول عن « ثمار صغيرة القد» سائد (G)، على الحليل المسؤول عن « ثمار كبيرة القد »(g) ➢ الحليل المسؤول عن «مقاومة الفطر» سائد (R)، على الحليل المسؤول عن «الحساسية تجاه الفطر» (r) .....(0.25 ن) **التزاوج الثاني:** - حصلنا على أربع مظاهر خارجية بنسب متساوية تقريبا: 24,77% ، 24,53% ، 24,92% و25,76% ، وهي نسب تقارب 1/4 ، 1/4 ، 1/4 ، 1/4؛.....(0.25 ن) - تحقق القانون الثالث لـ Mendel وبالتالي فإن المورثتين المدروستين مستقلتان (محمولتان على زوجين مختلفين من الصبغيات)..... (0.25 ن)	1 ن
4 - II	المظاهر الخارجية: **[G, R]** x **[g, r]** الأنماط الوراثية: **(G//g , R//r)** **(g//g , r//r)** ..... (0.25 ن) الأمشاج: **G R ; G r ; g R ; g r** (25% 25% 25% 25%) **g r** (100%) ..... (0.25 ن) شبكة التزاوج:	1 ن

F_1 / P	**G/ R/** 1/4	**G/ r/** 1/4	**g/ R/** 1/4	**g/ r/** 1/4
g/ r/ 100%	**G//g R//r 1/4 [G , R]**	**G//g r//r 1/4 [G , r]**	**g//g R//r 1/4 [g , R]**	**g//g r//r 1/4 [g , r]**

.....(0.25 ن)
نحصل في الجيل F'_2 على نسبة **1/4 [g , R]** أي المظهر الخارجي المرغوب فيه..... (0.25 ن)

5 - II	للحصول على سلالة نقية ذات ثمار كبيرة ومقاومة لفطر جرب التفاح ننجز إخصابا ذاتيا لأشجار الجيل F'_2 المتوفرة على المظهر الخارجي المرغوب فيه. ..... (0.5 ن) النسبة هي 3/4 من المظهر الخارجي المرغوب فيه منها 1/3 من سلالة نقية.....(0.5 ن) **ملحوظة: غير مطلوب شبكة التزاوج.**	1 ن

التمرين الثاني: (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
1	مدراج ومضلع الترددات صحيحان مع احترام السلم المقترح.....(3x 0.5 ن) 	1.5 ن
2	تمنح 0.25 نقطة لكل عمود صحيح باستثناء العمودين الأول والثاني (من اليمين إلى اليسار) ..(1 ن)	2 ن

وسط الفئات (xi)	التردد (fi)	$fi.xi$	$xi - \bar{X}$	$(xi - \bar{X})^2$	$fi(xi - \bar{X})^2$
31	3	93	- 12,67	160.53	481.59
33	8	264	- 10,67	113.85	910.80
35	19	665	- 8,67	75.17	1428.23
37	26	962	- 6,67	44.49	1156.74
39	31	1209	- 4,67	21.81	676.11
41	36	1476	- 2,67	7.13	256.68
43	53	2279	- 0,67	0.45	23.85
45	43	1935	1,33	1.77	76.11
47	36	1692	3,33	11.09	399.24
49	31	1519	5,33	28.41	880.71
51	21	1071	7,33	53.73	1128.33
53	13	689	9,33	87.05	1131.65
55	7	385	11,33	128.37	898.59
57	3	171	13,33	177.68	533.04
المجموع	**330**	**14410**			9981.67

المعدل الحسابي: $\bar{X}$ =14410 / 330 = 43.67cm ..... (0.5 ن)

الانحراف النمطي (المعياري): $\sigma = \sqrt{9981.67/330} = 5.49$ ..... (0.5 ن)

3	• **المقارنة**: عند أسماك الساكنة P_1 : يتغير الطول الكلي للجسم ما بين 31cm و 57cm.....(0.25 ن) - المعدل الحسابي للطول الكلي للجسم يساوي 43.67cm و الانحراف النمطي $\sigma = 5.49$ ..... (0.25 ن) عند أسماك الساكنة P_2: - يتغير الطول الكلي للجسم ما بين 15cm و 59cm..... (0.25 ن) - المعدل الحسابي للطول الكلي للجسم يساوي 39.52cm والانحراف النمطي. $\sigma = 12.46$ ..... (0.25 ن) • **الاستنتاج**: الساكنة P_2 غير متجانسة وأكثر تشتتا من الساكنة المتجانسة P_1 .....(0.5 ن)	1.5 ن

التمرين الثالث (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
1	على إثر وباء سنة 1962،ارتفع عدد الأسود الإجمالي لفوهة Ngorongoro تدريجيا من 13 سنة 1963 إلى 106 أفراد سنة 1980. .....(0.5 ن) من 1980 إلى 1990 تراجع عدد الأسود إلى 86 فردا.....(0.5 ن)	1 ن
2	- انطلاقا من المدراج، يتبيّن استرجاع العدد الأولي المحدود (80 فردا) لأفراد ساكنة أسود الفوهة في سنة 1975. .....(0.25 ن) - تفسير: بعد الوباء، تزاوج الأسود11الناجون،فيما بينهم، بكيفية عشوائية ما مكّن الساكنة من استعادة عددها الأولي:80 فردا.....(0.75 ن)	1 ن
3	- بالنسبة للمورثة A، تردد الحليل A_1 أكبر بوضوح بالنسبة لأسود فوهة Ngorongoro (ارتفع من 0.20 إلى 0.85 أي بـ 4.25 مرات) بينما تردد الحليل A_2 جد أصغر (انخفض من 0.80 إلى 0.15 أي بـ 5.33 مرات) .....(0.5 ن) - بالنسبة للمورثة B، تردد الحليل B_1 أكبربالنسبة لأسود فوهة Ngorongoro (ارتفع قليلا من 0.74 إلى 0.94 أي بـ 1.27 مرة) بينما تردد الحليل B_2 جد أصغر (انخفض من 0.26 إلى 0.06 أي بـ 4.33 مرات). .....(0.5 ن)	1 ن
4	بالنسبة لساكنة الأسود الحالية لفوهة Ngorongoro، تظهر الاختلافات الملاحظة في ترددات الحليلات: - بالنسبة للمورثة A (A_1 , A_2) حدث ميول نحو تثبيت الحليل A_1 وميول نحو إقصاء الحليل A_2.....(0.5 ن) - بالنسبة للمورثة B (B_1, B_2) حدث ميول نحو تثبيت الحليل B_1 وميول نحو إقصاء الحليل B_2.....(0.5 ن) هذه الساكنة بعدد محدود 100 فرد تقريبا التي نتجت عن توالد جنسي بين الناجين من الوباء (تعيان عشوائي للأمشاج) خضعت لانحراف جيني.....(1 ن)	2 ن