

الصفحة	2	NS 36	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
5			- مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ)

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

التمرين الأول: (3.25 نقطة)

يعتبر الشعير من الحبوب الأساسية في التغذية الحيوانية بالمغرب التي أنجزت حولها عدة دراسات وراثية. من بين الصفات الوراثية التي تمت دراستها عند الشعير صفتي: "عدد صفوف البذور في السنبل" و "لون القشرة السفلى للبذور". لدراسة كيفية انتقال هاتين الصفتين نقترح نتائج التزاوجين الآتيين:

التزاوج الأول: تزاوج نباتات شعير من سلالة (L_1) ذات سنابل بصقّين من البذور وقشرة سفلى ذات لون أرجواني فيما بينها. أعطى هذا التزاوج جيلا (F) يتكون من أربع مظاهر خارجية:

- **المظهر الخارجي 1:** نباتات ذات سنابل بصقّين من البذور وقشرة سفلى ذات لون أرجواني؛
- **المظهر الخارجي 2:** نباتات ذات سنابل بستّة صفوف من البذور وقشرة سفلى غير ملونة؛
- **المظهر الخارجي 3:** نباتات ذات سنابل بصقّين من البذور وقشرة سفلى غير ملونة؛
- **المظهر الخارجي 4:** نباتات ذات سنابل بستّة صفوف من البذور وقشرة سفلى ذات لون أرجواني.

1. اعتمادا على معطيات التزاوج الأول، استخرج (ي) الاستنتاجات الممكنة معللا (معللة) إجابتك. (0.75 ن)
2. حدد (ي) الأنماط الوراثية الممكنة لنباتات السلالة (L_1). (0.75 ن)

استعمل (ي) الرموز: - R و r بالنسبة للحليلات المسؤولة عن عدد صفوف البذور بالسنبل.
- G و g بالنسبة للحليلات المسؤولة عن لون القشرة السفلى للبذور.

التزاوج الثاني: تزاوج نباتات شعير من السلالة (L_1) مع نباتات من سلالة (L_2) ذات سنابل بستّة صفوف من البذور وقشرة سفلى غير ملونة. أعطى هذا التزاوج جيلا (F') يتكون من نفس المظاهر الخارجية (1 و 2 و 3 و 4) للجيل (F) كما هو مبين بالجدول جانبه.

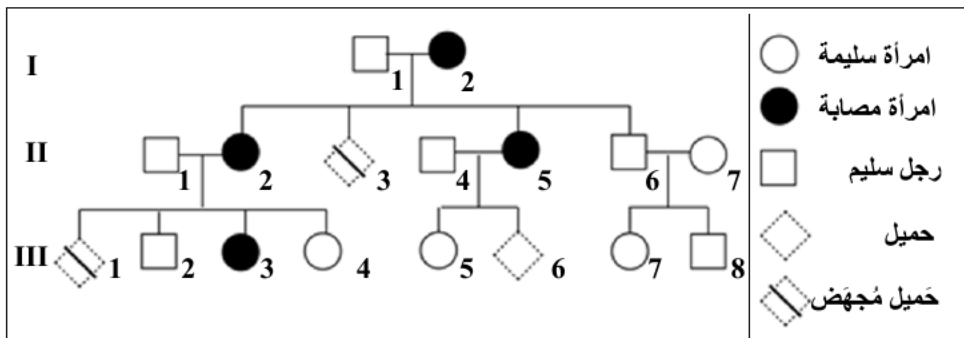
المظاهر الخارجية				الجيل F'
4	3	2	1	
268	242	956	964	عدد الأفراد

3. باستغلالك لنتائج التزاوج الثاني والمعطيات السابقة:

- أ. حدد (ي) معللا (معللة) إجابتك النمط الوراثي المحفوظ به لنباتات السلالة (L_1) من بين الأنماط الوراثية المقترحة في إجابتك عن السؤال 2. (0.75 ن)
- ب. أنجز (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني مستعينا (مستعينة) بشبكة التزاوج. (1 ن)

التمرين الثاني: (1.75 نقطة)

السلس الصباغي (Incontinentia Pigmenti) مرض وراثي نادر عند الإنسان ينتج عن خلل في المورثة "Nemo" المحمولة على الصبغي الجنسي X. يتميز هذا المرض بإصابات في مستوى الجلد والعيون والأسنان والجهاز العصبي. تمثل الوثيقة الآتية شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

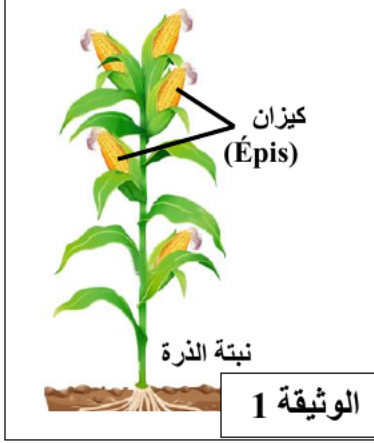


الوثيقة

الصفحة	3	NS 36	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
5			- مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ)

1. بالاعتماد على شجرة النسب، بين (ي) ما إذا كان الحليل المسؤول عن المرض سائد أم متنح. (0.5 ن)
 2. علما أنه يحدث إجهاض للحميل الذي يحمل الحليل الممرض فقط، حدد (ي) مستعينا (مستعينة) بشبكة التزاوج احتمال إنجاب الزوج (II₄ ، II₅) لفرد مصاب بهذا المرض. (1.25 ن)
- استعمل (ي) الرموز الآتية: N للحليل السائد و n للحليل المتنحي.

التمرين الثالث: (5 نقط)



تعتبر الذرة من النباتات الزيتية التي تستعمل زيوتها في الصناعة الغذائية والصيدلانية. لإبراز دور الانتقاء الاصطناعي في تحسين إنتاجية زيوت الذرة نقترح المعطيات الآتية:

- قام باحثون بجني كيزان ذرة (أنظر الوثيقة 1) من 104 نبتة أخذت من حقل ذرة، والتي تمثل الساكنة الإحصائية P، ثم قاموا بقياس كمية الزيوت بـ (g) المستخلصة من 100 g من البذور لكل نبتة من هذه الساكنة. تقدم الوثيقة 2 النتائج الإحصائية لتوزيع كمية الزيوت عند الساكنة P.

مراكز الأقسام بـ g	3.5	4	4.5	5	5.5	6	الوثيقة 2
عدد النباتات	5	12	42	28	15	2	

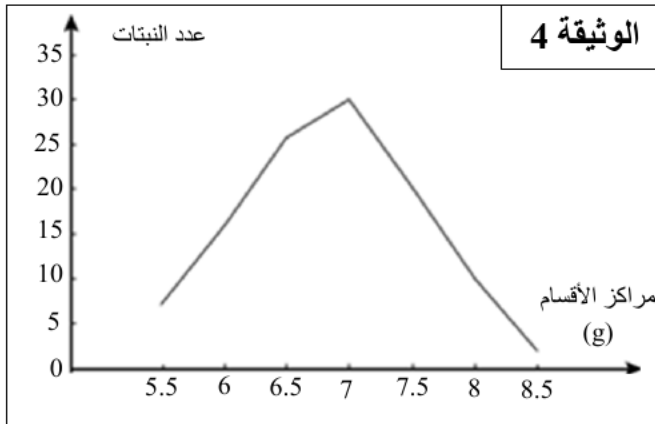
1. حدد (ي) معطلا (معللة) إجابتك نوع التغير المدروس. (0.5 ن)
 2. أحسب (ي) المعدل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) ومجال الثقة $[\bar{X} - \sigma ; \bar{X} + \sigma]$ لهذا التوزيع باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثوابت الإحصائية. (1.75 ن)
- نعطي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{و} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{n}$$

• انطلاقا من الساكنة P، قام الباحثون بانتقاء بذور نباتات القسم الذي مركزه 6 g. بعد زرع هذه البذور حصلوا على ساكنة P₁ مكونة من 171 نبتة، ثم قاموا بقياس كمية الزيوت بـ g المستخلصة من 100 g من البذور لكل نبتة من هذه الساكنة. تقدم الوثيقة 3 النتائج الإحصائية لتوزيع كمية الزيوت عند الساكنة P₁.

مراكز الأقسام بـ g	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	الوثيقة 3
عدد النباتات	5	30	54	47	24	4	3	4	

3. أنجز (ي)، على ورقة تحريرك وعلى نفس المبيان، مصلع الترددات لتوزيع كمية الزيوت عند كل من الساكنتين P₁ و P. استعمل (ي) السلم: 1 cm لكل قسم و 1 cm لكل 10 نباتات. (1.25 ن)
4. حدد (ي)، معطلا (معللة) إجابتك، ما إذا كانت الساكنة P متجانسة أم غير متجانسة. (0.5 ن)



• انطلاقا من الساكنة P₁، قام الباحثون بانتقاء بذور نباتات القسم الذي مركزه 7.5 g. بعد زرع هذه البذور حصلوا على ساكنة P₂، ثم قاموا بقياس كمية الزيوت بـ g المستخلصة من 100 g من البذور لكل نبتة من هذه الساكنة. تقدم الوثيقة 4 توزيع كمية الزيوت عند الساكنة P₂.

5. معتمدا على المعطيات السابقة، بين (ي) أن الانتقاء الاصطناعي فعال لتحسين إنتاجية زيوت نبات الذرة. (1 ن)

التمرين الرابع: (5 نقط)



الشكل 1: فهد ذو المظهر الفاتح.



الشكل 2: فهد ذو المظهر الداكن.

الوثيقة 1

316	330	345	أرقام النيكلوتيدات
CCGGCGCCCGCCTGCTGCGACCCGTGCGCC			متتالية النيكلوتيدات
ProAlaProAlaCysCysAspProCysAla			متتالية الأحماض الأمينية
الشكل 1: عند الفهد ذو المظهر الفاتح			
316	330	345	أرقام النيكلوتيدات
CCGGCGCCCGCCTGCTGAGACCCGTGCGCC			متتالية النيكلوتيدات
ProAlaProAlaCys			متتالية الأحماض الأمينية
الشكل 2: عند الفهد ذو المظهر الداكن			

الوثيقة 2

الوثيقة 2

1. باستثمار معطيات الوثيقة 2:

- أ. قارن (ي) متتاليتي النيكلوتيدات للمورثة AGOUTI من جهة، ومتتالية الأحماض الأمينية من جهة أخرى بين الفهد ذو المظهر الفاتح والفهد ذو المظهر الداكن. (0.5 ن)
- ب. استنتج (ي) أصل التغير في مظهر الفرو عند الفهود. (0.5 ن)

- المعطى 2: يتميز الفهد بسرعة الجري لمسافات قصيرة، مما يفرض عليه التّخفي والاقتراب من الفريسة في ظل وجود تنافس كبير بين أفراد الساكنة على الغذاء المتوفر في الوسط.
- تقدم الوثيقة 3 نتائج دراسة توزيع المظهرين الخارجيين للفهود بكل من سافانا أفريقيا والغابات الآسيوية الشبه الاستوائية الرطبة.

تردد المظاهر الخارجية للفهود		خصائص الوسط	الأوساط
المظهر الفاتح	المظهر الداكن		
0.55	0.45	غابات كثيفة تتميز بسيادة الأشجار	غابات آسيوية شبه استوائية رطبة
0.01	0.99	غابات أقل كثافة تتميز بسيادة الأعشاب	سافانا أفريقيا

الوثيقة 3

2. باعتمادك على الوثيقة 3 والمعطيات السابقة، فسر (ي) توزيع المظاهر الخارجية للفهود بكل وسط، ثم استنتج (ي) العامل المسؤول عن هذا التوزيع. (1.5 ن)

الصفحة	5	NS 36	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 - الموضوع
5			- مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ)

• المعطى 3: بينت دراسات أنجزت بجنوب إفريقيا على ساكنة من الفهود وجود أفراد بقرى مُحَمَّر مبقع بالبني الفاتح (Pelage fraise). يَنْتُج هذا المظهر عن تعبير حليل طافر متنحي (f) للمورثة AGOUTI. الحليل السائد (C) مسؤول عن المظهر الفاتح للفهود (Pelage claire). للتحقق من توازن هذه الساكنة تمت دراسة بنيتها الوراثية. تقدم الوثيقة 4 توزيع المظاهر الخارجية والأنماط الوراثية الملاحظة.

عدد الأفراد	الأنماط الوراثية	المظاهر الخارجية
112	C//C	فاتح
98	C//f	فاتح
7	f//f	مُحَمَّر مبقع بالبني الفاتح

3. بالاعتماد على معطيات الوثيقة 4، أحسب (ي):
- أ. ترددات الأنماط الوراثية والتردد p للحليل « C » والتردد q للحليل « f » داخل هذه الساكنة. (1.25 ن)
- ب. العدد النظري للأفراد لكل نمط وراثي باعتبار الساكنة متوازنة حسب قانون Hardy-Weinberg. (0.75 ن)
4. باعتبار أن توازن ساكنة حسب قانون H - W يتحقق عندما تتقارب الأعداد الملاحظة والأعداد النظرية للأفراد، استنتج (ي) مدى توازن الساكنة المدروسة. (0.5 ن)

انتهى

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023



SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSS

محذائر الإجابة

NR 36

2h

مدة الإنجاز

علوم الحياة والأرض

المادة

3

المعامل

شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (أ)

الشعبة أو المصنك

استرداد المعرفة (5نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
I	1. قبول كل تعريف صحيح مثل: - دورة النمو: مجموع الأحداث المتعاقبة خلال نمو الكائن الحي منذ تشكل البيضة عند جيل معين حتى تشكل البيضة عند الجيل الموالي.....(0.5 ن) - أمشاج: خلايا جنسية أحادية الصيغة الصبغية ذكورية أو أنثوية، تشكل بعد التحامها، خلال التوالد الجنسي، بيضة ثنائية الصيغة الصبغية.....(0.5 ن) 2. قبول كل إجابة صحيحة مثل: أ. دوران للإخصاب:(0.5 ن) - الانتقال من الصيغة الصبغية الأحادية إلى الصيغة الصبغية الثنائية. - تضخيم (الرفع من) التخليط الصبغي. ب. اختلافان بين دورة أحادية ودورة ثنائية الصيغة الصبغية:(0.5 ن) - يعطي الانقسام الاختزالي الأمشاج في الدورة الثنائية بينما يعطي الأبواغ في الدورة الأحادية. - يتبع الإخصاب الانقسام الاختزالي مباشرة في الدورة الثنائية بينما في الدورة الأحادية يتبع الانقسام الاختزالي الإخصاب مباشرة.	2 ن
II	(1؛ أ) ؛ (2؛ ج) ؛ (3؛ ب) ؛ (4؛ ج)	2 ن
III	أ : مرحلة السكون ؛ ب: الانقسام المنصف ؛ ج: الانقسام التعادلي؛ د: الانقسام الاختزالي .	1 ن

الاستدلال العلمى والتواصل الكتابى والبيانى

التمرين الأول: (3.25 ن)

السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
1	الاستنتاجات مع التعليل: - الإخصاب الذاتي بين أفراد السلالة L_1 أعطى جيلا F غير متجانس بالنسبة للصفاتين ← السلالة L_1 مختلفة الاقتران بالنسبة للصفاتين..... (0.25 ن) - السلالة L_1 مختلفة الاقتران وتتميز بمظهر خارجي "سنابل ذات صفين من البذور" ← التحليل المسؤول عن المظهر الخارجي "سنابل بصفين من البذور" سائد والتحليل المسؤول عن المظهر الخارجي "سنابل بستة صفوف من البذور" متنح..... (0.25 ن) - السلالة L_1 مختلفة الاقتران وتتميز بمظهر خارجي "قشرة سفلى أرجوانية " ← التحليل المسؤول عن اللون الأرجواني للقشرة السفلى سائد والتحليل المسؤول عن غياب لون القشرة السفلى متنح..... (0.25 ن)	0.75 ن
2	الأنماط الوراثية الممكنة لنباتات السلالة L_1 هي: R/r G/g..... (0.25 ن) RG//rg..... (0.25 ن) Rg//rG..... (0.25 ن)	0.75 ن

أ. النمط الوراثي الصحيح لنباتات السلالة L_1 مع التعليل:

- التزاوج الثاني عبارة عن تزاوج اختباري وأعطى أربعة مظاهر خارجية مختلفة بنسب متفاوتة، إذن المورثتان المدروستان مرتبطتان..... (0.25 ن)

- المظاهر الخارجية ذات النسب المرتفعة في نتائج هذا التزاوج الاختباري هي $[R, G]$ و $[r, g]$. تمثل هذه المظاهر الخارجية التركيبات الأبوية عند السلالة L_1 الهجينة وبالتالي فإن الحليان السائدان R و G محمولان على أحد الصبغيين المتماثلين بينما الحليان المتنحيان r و g محمولان على الصبغي الآخر (0.25 ن)

إذن النمط الوراثي لنباتات السلالة L_1 هو $RG//rg$ (0.25 ن)

ب. التفسير الصبغي:

المظاهر الخارجية: $[R, G]$ و $[r, g]$

الأنماط الوراثية: $\frac{RG}{rg}$ و $\frac{rg}{rg}$

الأمشاج: $\frac{RG}{rg}$ و $\frac{rg}{rg}$

شبكة التزاوج: (0.25 ن)

γL_1	$\frac{RG}{rg}$ 39.67%	$\frac{rg}{rg}$ 39.34%	$\frac{Rg}{rg}$ 9.96%	$\frac{rG}{rg}$ 11.03%
γL_2	$\frac{RG}{rg}$ 100%	$\frac{rg}{rg}$ 100%	$\frac{Rg}{rg}$ 100%	$\frac{rG}{rg}$ 100%

الجيل 'F': $[R, G]$ 39.67% ; $[r, g]$ 39.34% ; $[R, g]$ 9.96% ; $[r, G]$ 11.03% (0.25 ن)

التمرين الثاني (1.75 ن)

السؤال

1. سيادة أو تنحي الحليل الممرض (قبول كل استدلال صحيح):
الحليل المسؤول عن المرض محمول على الصبغي الجنسي X، لو كان الحليل الممرض متحيا لكان جميع آباء الإناث المصابات (III_2 ; III_3 ; III_5) مصابون، وهذا غير صحيح. إذن الحليل المسؤول عن المرض سائد.

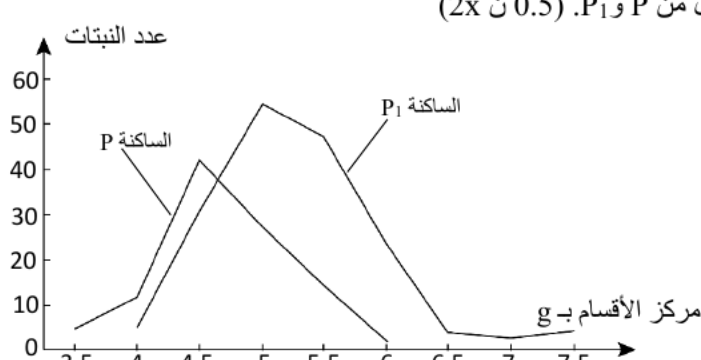
احتمال إنجاب فرد مصاب بالمرض عند الزوج (II_4 , II_5)
الأبوان: $II_4 : X^nY \times X^NX^n : II_5$ (0.25 ن)
الأمشاج: $\frac{1}{2} X^n \frac{1}{2} Y$ و $\frac{1}{2} X^N \frac{1}{2} X^n$ (0.25 ن)

شبكة التزاوج: (0.5 ن)

$\frac{1}{2} Y$	$\frac{1}{2} X^n$	الأمشاج
$\frac{1}{3} X^N Y$ [n]	$\frac{1}{3} X^N X^n$ [N]	$\frac{1}{2} X^N$
$\frac{1}{3} X^n Y$ [n]	$\frac{1}{3} X^n X^n$ [n]	$\frac{1}{2} X^n$

بما أن الأجنة ذات النمط الوراثي $X^N Y$ لا يكتمل حملها (تجهّض مبكرا) فإن احتمال إنجاب الزوج (II_4, II_5) لفرد مصاب بالمرض هو: $\frac{1}{3}$ (0.25 ن)

التمرين الثالث (5 ن)

السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط																																																
1	نوع التغير: تغير متواصل التعليل: يمكن للمتغير أن يأخذ أي قيمة من قيم مجال تغيره تمنح 0.25 نقطة لكل عمود صحيح باستثناء العمودين الأول والثاني على اليمين (1 ن) ملحوظة: قبول قيم ± 0.01	0.5 ن																																																
2	<table><tr><td>$fi \cdot xi$</td><td>$(xi - \bar{X})^2$</td><td>$xi - \bar{X}$</td><td>$fi \cdot xi$</td><td>(fi)</td><td>(xi)</td></tr><tr><td>17.5</td><td>1.44</td><td>-1.2</td><td>17.5</td><td>5</td><td>3.5</td></tr><tr><td>48</td><td>0.49</td><td>-0.7</td><td>48</td><td>12</td><td>4</td></tr><tr><td>189</td><td>0.04</td><td>-0.2</td><td>189</td><td>42</td><td>4.5</td></tr><tr><td>140</td><td>0.09</td><td>0.3</td><td>140</td><td>28</td><td>5</td></tr><tr><td>82.5</td><td>0.64</td><td>0.8</td><td>82.5</td><td>15</td><td>5.5</td></tr><tr><td>12</td><td>1.69</td><td>1.3</td><td>12</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>489</td><td></td><td></td><td>489</td><td>104</td><td>المجموع</td></tr></table> - المعدل الحسابي: $\bar{X} = 4.70$ g (0.25 ن) - الانحراف النمطي (المعياري): $\sigma = 0.53$ g (0.25 ن) - مجال الثقة: $[4.17 ; 5.23]$ (0.25 ن)	$fi \cdot xi$	$(xi - \bar{X})^2$	$xi - \bar{X}$	$fi \cdot xi$	(fi)	(xi)	17.5	1.44	-1.2	17.5	5	3.5	48	0.49	-0.7	48	12	4	189	0.04	-0.2	189	42	4.5	140	0.09	0.3	140	28	5	82.5	0.64	0.8	82.5	15	5.5	12	1.69	1.3	12	2	6	489			489	104	المجموع	1.75 ن
$fi \cdot xi$	$(xi - \bar{X})^2$	$xi - \bar{X}$	$fi \cdot xi$	(fi)	(xi)																																													
17.5	1.44	-1.2	17.5	5	3.5																																													
48	0.49	-0.7	48	12	4																																													
189	0.04	-0.2	189	42	4.5																																													
140	0.09	0.3	140	28	5																																													
82.5	0.64	0.8	82.5	15	5.5																																													
12	1.69	1.3	12	2	6																																													
489			489	104	المجموع																																													
3	إنجاز مضلعي الترددات صحيحين عند كل من P_1 و P . (2x 0.5) (احترام السلم: 0.25 ن) 	1.25 ن																																																
4	- الساكنة الإحصائية P غير متجانسة (0.25 ن) التعليل: منوال توزيع الترددات داخل الساكنة البنت P_1 مختلف عن منوال الساكنة الأصلية P (0.25 ن)	0.5 ن																																																
5	الانتقاء الاصطناعي لتحسين إنتاجية زيوت نبات الذرة فعال: - ارتفاع قيمة المنوال بعد كل انتقاء: عند الساكنة الإحصائية الأصل P يساوي 4.5g وعند الساكنة البنت P_1 يساوي 5g وعند الساكنة البنت P_2 يساوي 7g (0.5 ن) - تطور مجال التوزيع نحو قيم مرتفعة بعد كل انتقاء: عند الساكنة الإحصائية الأصل P يساوي $[3.5 ; 6]$ وعند الساكنة البنت P_1 يساوي $[4 ; 7.5]$ وعند الساكنة البنت P_2 يساوي $[5.5 ; 8.5]$ (0.5 ن)	1 ن																																																

التمرين الرابع (5 نقط)		
السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
1	أ. مقارنة: - متتالية النيكليوتيدات: تتميز المورثة المدروسة بنفس ترتيب النيكليوتيدات عند شكلي الفهود باستثناء الموضع 333 حيث نجد النيكليوتيد C عند الفهود بالمظهر الفاتح و النيكليوتيد A عند الفهود بالمظهر الداكن.....(0.25 ن) - متتالية الأحماض الأمينية: الأحماض الأمينية الخمسة الأولى متماثلة بين السلسلتين البيبتيديتين. في حين أن السلسلة البيبتيدية عند الفهد ذو المظهر الداكن تتكون من 5 أحماض أمينية بينما تتكون عند الفهد ذو المظهر الفاتح من 10 أحماض أمينية..... (0.25 ن) ب. استنتاج: تغير مظهر الفرو عند الفهود راجع لوجود طفرة استبدال موضعية في مستوى المورثة AGOUTI (0.5 ن)	1 ن
2	تفسير توزيع المظاهر الخارجية عند الفهد في الوسطين: - غابات أسبوية شبه استوائية رطبة: (0.5 ن) + الفهود ذات المظهر الخارجي الفاتح تكون مرئية ← صعوبة الاقتراب من الفرائس ← حظوظ ضعيفة في الاقتراب + الفهود ذات المظهر الخارجي الداكن تكون غير مرئية ← سهولة الاقتراب من الفرائس ← حظوظ مرتفعة في الاقتراب - سافانا أفريقية: (0.5 ن) + الفهود ذات المظهر الخارجي الفاتح تكون غير مرئية ← سهولة الاقتراب من الفرائس ← حظوظ مرتفعة في الاقتراب + الفهود ذات المظهر الخارجي الداكن تكون مرئية ← صعوبة الاقتراب من الفرائس ← حظوظ منخفضة في الاقتراب استنتاج: العامل المسؤول عن توزيع المظاهر الخارجية هو الانتقاء الطبيعي.....(0.5 ن)	1.5 ن
3	أ. حساب تردد الأنماط الوراثية والحليلات: - تردد الأنماط الوراثية: $F(C//C) = 112/217 = 0.516$ • (0.25 ن) $F(C//f) = 98/217 = 0.452$ • (0.25 ن) $F(f//f) = 7/217 = 0.032$ • (0.25 ن) - تردد الحليلات: $F(C) = F(C//C) + 1/2 F(C//f) = 0.742 = p$ • (0.25 ن) $F(f) = F(f//f) + 1/2 F(C//f) = 0.258 = q$ • (0.25 ن) ب. حساب العدد النظري للأفراد باعتبار الساكنة متوازنة حسب قانون Hardy-Weinberg: • العدد النظري للأفراد ذوي المظهر الخارجي الفاتح والنمط الوراثي C//C: $F(C//C) = p^2 = (0.742)^2 = 0.551$ ← عدد الأفراد $120 \approx 0.551 \times 217$ (0.25 ن) • العدد النظري للأفراد ذوي المظهر الخارجي الفاتح والنمط الوراثي C//f: $F(C//f) = 2pq = 2(0.742 \times 0.258) = 0.383$ ← عدد الأفراد $83 \approx 0.383 \times 217$ (0.25 ن) • العدد النظري للأفراد ذوي المظهر الخارجي المحمر والنمط الوراثي f//f: $F(f//f) = q^2 = (0.258)^2 = 0.066$ ← عدد الأفراد $14 \approx 0.066 \times 217$ (0.25 ن)	1.25 ن
4	استنتاج: الأعداد النظرية للأفراد لا توافق الأعداد الملاحظة ومنه نستنتج أن الساكنة المدروسة غير متوازنة حسب قانون H-W.	0.5 ن