♦♦♦

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2019
- الموضوع -

NS36

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	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 السؤالين الآتيين :

1- أعط (ي) مضمون قانون Hardy-Weinberg. **(1 ن)**

2- أذكر(ي) أربع مميزات للساكنة النظرية المثالية. **(1 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- حسب قانون Hardy-Weinberg، يفيد ثبات ترددات حليلين، لصفة وراثية كمية، داخل ساكنة طبيعية أن: **أ-** الساكنة غير متوازنة من جيل لآخر بالنسبة لهذه الصفة؛ **ب-** الساكنة متوازنة، من جيل لآخر، بالنسبة لهذه الصفة؛ **ج-** التزاوجات بين أفراد الساكنة، تمت بشكل تفاضلي؛ **د-** التزاوجات تمت بين أفراد ينتمون لأجيال مختلفة.	**3 - داخل ساكنة تخضع لقانون Hardy-Weinberg ، وفي حالة مورثة محمولة على الصبغي X، تردد الأنماط الوراثية:** **أ-** يعادل تردد الحليلات عند كل من الذكر والأنثى؛ **ب-** يعادل تردد الحليلات عند الذكر؛ **ج-** يعادل تردد الحليلات عند الأنثى؛ **د -** مستقل عن تردد الحليلات عند كل من الذكر والأنثى.
2- المحتوى الجيني لساكنة هو مجموع الحليلات: **أ-** التي تحتل مواقع مختلف مورثات أفراد الساكنة؛ **ب-** السائدة التي تحتل مواقع مختلف مورثات أفراد الساكنة؛ **ج-** الطافرة التي تحتل مواقع مختلف مورثات أفراد الساكنة؛ **د-** المميتة التي تحتل مواقع بعض مورثات أفراد الساكنة.	**4- الانتقاء الطبيعي آلية:** **أ-** تؤدي إلى انتقال حليلات بشكل تفاضلي من جيل لآخر؛ **ب-** مستقلة عن ظروف العيش في الوسط وخصوبة أفراد الساكنة ؛ **ج-** تطال الفرد الواحد من أفراد الساكنة لا مجموع أفرادها؛ **د-** ينتج عنها تخليط وراثي يؤدي إلى تجانس أفراد الساكنة.

III- يتضمن الجدول أسفله مجموعتين: تمثل المجموعة 1 طفرات صبغية، بينما تقدم المجموعة 2 مميزاتها. **أنقل (ي)** على ورقة تحريرك الأزواج الآتية **وانسب (ي)** لكل رقم من المجموعة 1 الحرف الذي يناسبه من المجموعة 2. **(1 ن)**

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

المجموعة 1	المجموعة 2
1. مضاعفة	أ- فقدان جزء من صبغي.
2. انتقال متبادل	ب- تبادل قطع بين صبغيين غير متماثلين.
3.تعاكس	ج- وجود نسخة مزدوجة من قطعة صبغية.
4. ضياع	د- كسر في نفس الصبغي والتحام، بعد تعاكس قطعة.

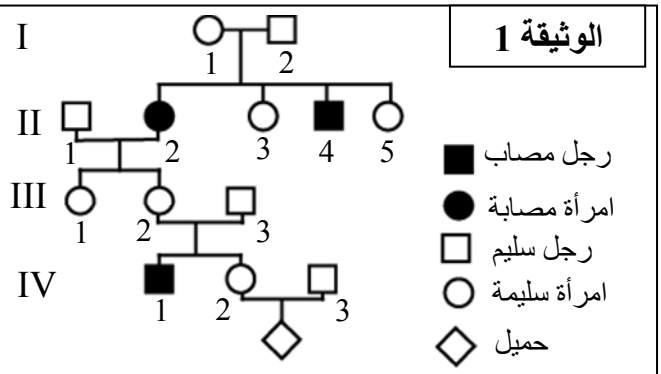
المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (3 نقط)

للكشف عن كيفية انتقال مرض وراثي عند الإنسان، وتفسير عواقب شذوذ صبغي على المظهر الخارجي، نقترح الآتي:

- يمثل داء السكري من النمط 1 (Diabète de type 1) المرتبط بالأنسولين 5% إلى 10% من مجموع حالات داء السكري. يظهر هذا المرض في غالب الأحيان أثناء الطفولة أو المراهقة.

الوثيقة 1



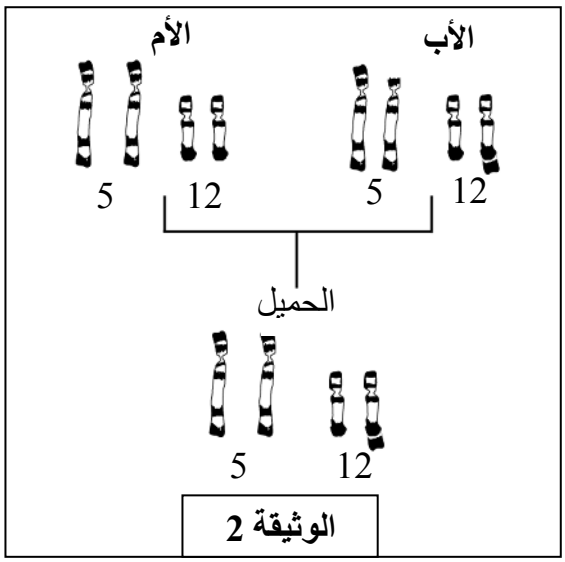
تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

1 - أ- بيّن (ي) معلّلا (معلّلة) إجابتك، أن الحليل المسؤول عن المرض متنحٍ. **(0.5 ن)**

ب - أبرز (ي) ما إذا كانت المورثة محمولة على صبغي جنسي أو صبغي لا جنسي. **(0.5 ن)**

2 - حدّد (ي) النمط الوراثي للأفراد I_1 و II_3 وIV_1 . **(1 ن)**

استعمل (ي) الرمز **N** أو **n** للحليل المسؤول عن المظهر الخارجي العادي، والرمز **D** أو **d** للحليل المسؤول عن الإصابة بالمرض.



الوثيقة 2

- بعد ازدياد مولود مصاب بمرض وراثي، عند أقارب العائلة الممثلة في الوثيقة 1، نصح طبيب الزوجين (IV_2، IV_3) غير المصابين بهذا المرض والذين ينتظران مولودا جديدا بإجراء تشخيص قبل ولادي عبر إنجاز خرائط صبغية لأفراد العائلة.

تمثل الوثيقة 2 أزواج الصبغيات المتماثلة 5 و 12 عند أفراد العائلة الثلاثة.

ملحوظة: أزواج الصبغيات المتماثلة الأخرى عادية عند هؤلاء الأفراد.

3 – استنادا إلى الوثيقة 2 ومعارفك:

أ- استخرج (ي) معلّلا (معلّلة) إجابتك الأفراد الحاملين لشذوذ صبغي. **(0.5 ن)**

ب- أوجد (ي) العلاقة بين كل شذوذ صبغي ملاحظ والمظهر الخارجي للأفراد الحاملين له. **(0.5 ن)**

التمرين الثاني : (12 نقطة)

للكشف عن دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات الصيغة الصبغية وتنوع المظاهر الخارجية عبر الأجيال، وكذا مميزات التغير الوراثي عند عباد الشمس، نقترح المعطيات الآتية:

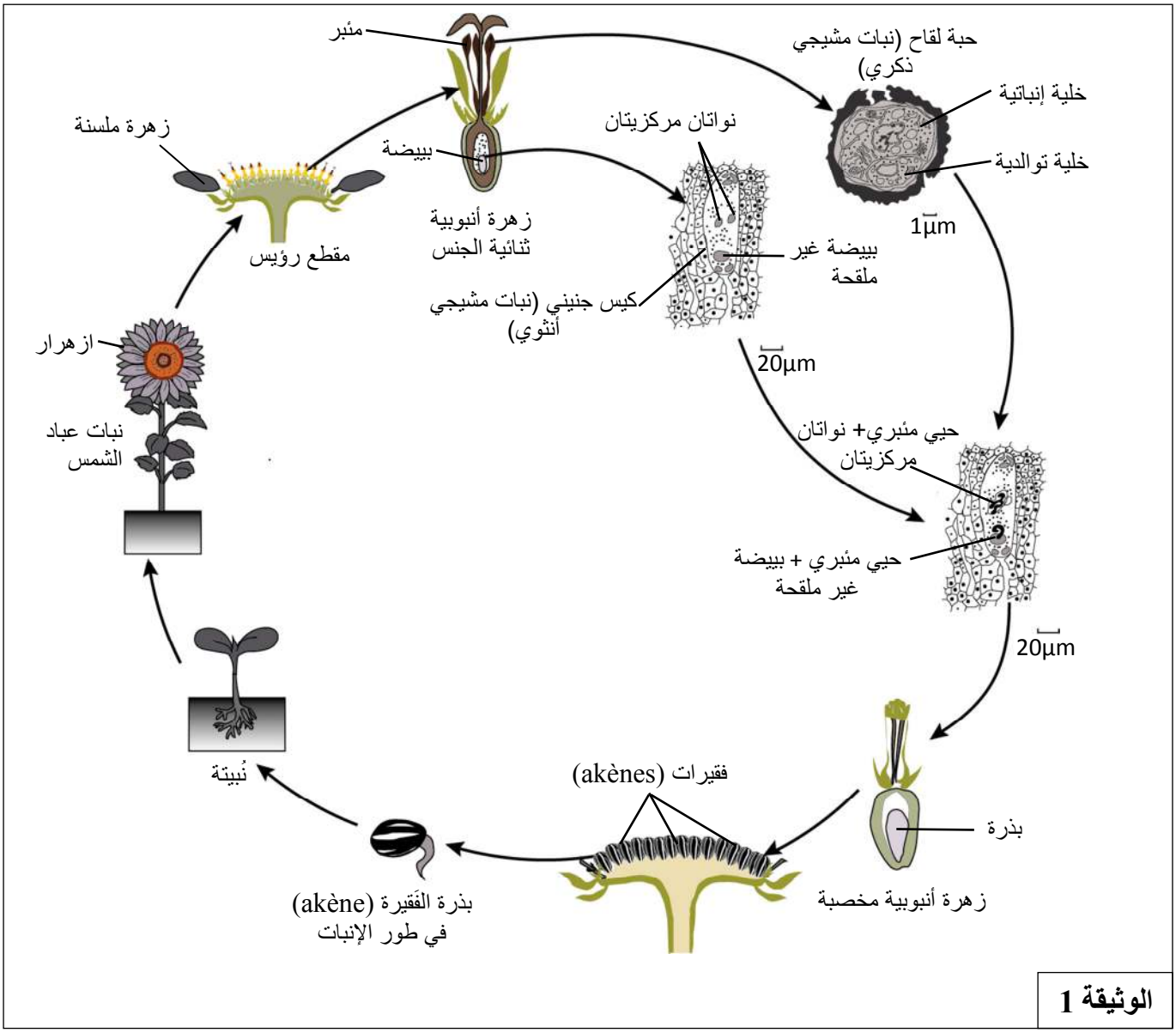
I - ازهرار عباد الشمس المزروع (*Helianthus annuus*) رُؤَيس يتألف من أزهار عديدة. في مركز الرؤيس أزهار أنبوبية ثنائية الجنس تتدخل في التوالد، وفي محيطه توجد أزهار مُلَسَّنة عقيمة.

تتعرض خلية أم لحبوب اللقاح، داخل الكيس اللقاحي للمئبر، لانقسام خلوي يعطي أربعة أبواغ مجهرية. تنقسم نواة كل بوغ مجهري إلى نواتين. يتفرق كل بوغ مجهري إلى حبة لقاح تتكون من خليتين إحداهما إنباتية والأخرى توالدية. تشكل حبة اللقاح النبات المشيجي الذكري.

تخضع خلية أم، داخل البُييضة (ovule)، لانقسام خلوي يعطي أربع خلايا تضمحل ثلاثة منها وتنمو واحدة تسمى البوغ الكبير. يتعرض هذا البوغ لثلاثة انقسامات غير مباشرة ويتفرق إلى كيس جنيني به ثلاث خلايا معاكسة وبييضة غير ملقحة (oosphère) وخليتين مساعدتين ونواتين مركزيتين. يشكل الكيس الجنيني النبات المشيجي الأنثوي.

تُكوّن حبة اللقاح أنبوبا لقاحيا يخترق قلم الميسم ويفرغ خُييّين مئبريين في الكيس الجنيني. يتحد أحدهما مع البييضة غير الملقحة معطيا بيضة رئيسية تتطور إلى جنين. ويتحد الثاني مع النواتين المركزيتين لتكوين بيضة تابعة.

تعطي الأزهار الخصيبة للرؤيس فَقيرات (akènes) تحتوي على بذور. في ظروف ملائمة تنبت البذرة وتعطي نُبَيتة جديدة. تمثل الوثيقة 1 مراحل دورة النمو عند نبات عباد الشمس.



الوثيقة 1

1 – باستغلال المعطيات السابقة والوثيقة 1:

أ- حدّد (ي) البنية (أو البنيات) الخلوية التي يحدث في مستواها الانقسام الاختزالي من جهة والإخصاب من جهة أخرى. **(0.75 ن)**

ب - علما أن نبتة عباد الشمس المزروع لها 34 صبغيا، **أعط (ي)** الصيغة الصبغية للبييضة غير الملقحة والبيضة الرئيسية. **(0.5 ن)**

ج - أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا النبات **محدّدا (محدّدة)** نمطها.**(0.75 ن)**

II - عند نبات عباد الشمس، مكنت ملاحظات من الكشف عن زوجين من الحليلات: زوج مسؤول عن لون السيقان (نباتات بسيقان حمراء ونباتات بسيقان خضراء) وزوج مسؤول عن خصوبة أو عقم الأسدية. من أجل دراسة كيفية انتقال هاتين الصفتين، تم إنجاز التزاوجات الآتية:

- **التزاوج الأول:** بين نباتات من سلالة نقية ذات سيقان حمراء وأسدية خصيبة ونباتات من سلالة نقية ذات سيقان خضراء وأسدية عقيمة. بعد زرع البذور الناتجة عن هذا التزاوج، نحصل على جيل أول F_1 يتكون من نباتات جميعها ذات سيقان حمراء وأسدية خَصِيبة.
- **التزاوج الثاني:** بين نباتات الجيل الأول F_1 ونباتات ذات سيقان خضراء وأسدية عقيمة. يعطي هذا التزاوج جيلا ثانيا F'_2 يتكون من:

- 485 نبتة ذات سيقان حمراء وأسدية خَصِيبة؛ - 13 نبتة ذات سيقان خضراء وأسدية خَصِيبة؛
- 491 نبتة ذات سيقان خضراء وأسدية عقيمة؛ - 11 نبتة ذات سيقان حمراء وأسدية عقيمة.

2- باستغلال نتائج التزاوجين الأول والثاني، **حدّد (ي)** كيفية انتقال الصفتين الوراثيتين المدروستين. **(1.5 ن)**
استعمل (ي) الرمزين (**R** أو **r**) بالنسبة للحليلين المسؤولين عن صفة "لون السيقان" والرمزين (**F** أو **f**) بالنسبة للحليلين المسؤولين عن صفة "خصوبة أو عقم الأسدية ".

3- مستعينا بشبكة التزاوج، **أعط (ي)** التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني. **(1.5 ن)**

4- أنجز (ي) رسوما تخطيطية لمراحل الظاهرة التي حدثت عند أفراد الجيل F_1 وأدت إلى ظهور المظاهر الخارجية المحصّلة في الجيل الثاني F'_2. **(1 ن)**

5- أنجز (ي) الخريطة العاملية للمورثتين المدروستين مبرزا مراحل هذا الإنجاز. **(1 ن)**
استعمل (ي): 2cm لكل 1cMg.

III - عند نبات عباد الشمس *Hélianthus annuus* ، تمّ قياس تغير الكتلة الجافة للفَقيرات بـ cg في عينة تتكوّن من 350 فَقيرة (Akène). تبيّن الوثيقة 2 النتائج المحصّلة.

الكتلة الجافة للفَقيرات بـ cg	[6 -10]	[11 -15]	[16-20[	[21-25[	[26-30[	[31-35[	[36-40[	[41-45[	[46-50[	[51-55[	[56-60]
التردّدات	13	24	49	37	30	16	27	41	58	34	21

الوثيقة 2

6- أنجز (ي) مدراج ومضلع الترددات لتوزيع الكتلة الجافة للفَقيرات بـ cg. **(1 ن)**
استعمل (ي) السلم: 1 cm لكلّ فئة و 1cm لكلّ 10 فَقيرات.

7- أحسب (ي) قيّم المعدّل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) ومجال الثقة $[\overline{X} - \sigma\ ,\ \overline{X} + \sigma]$ لهذا التوزيع باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية. **(2.5 ن)**
نعطي:

$$\overline{x} = \frac{\sum_1^i (f_i x_i)}{n} \quad \text{و} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i f_i (x_i - \overline{x})^2}{n}}$$

8- استناداً إلى ما سبق، **استنتج (ي)** مميّزات هذا التغير عند نبات عباد الشمس المدروس. **علّل (ي) إجابتك. (1.5 ن)**

انتـــــــــــــــــهى

♦♦♦

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2019
- عناصر الإجابة -

NR36 ♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	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	**1- قبول إجابة صحيحة من قبيل:** في ساكنة نظرية مثالية، تبقى ترددات الأنماط الوراثية وترددات الحليلات مستقرة من جيل إلى آخر (ما يفيد أن الساكنة في حالة توازن).	1 ن
	2- ذكر أربع مميزات لساكنة نظرية مثالية من بين الآتي : - ساكنة مكوّنة من عدد لا متناه من الأفراد؛ - ساكنة أفرادها ثنائيو الصيغة الصبغية ذوو توالد جنسي؛ - تزاوج عشوائي بين الأفراد: التقاء عشوائي للأمشاج؛ - ساكنة ذات أجيال غير متراكبة (غياب التزاوج بين أفراد أجيال مختلفة)؛ - غياب تدفقات ناتجة عن الهجرة: ساكنة معزولة وراثيا؛ - غياب طفرات (لا تحول من حالة حليلية نحو أخرى)؛ - غياب الانتقاء: لأفراد الساكنة نفس القدرة على التزاوج وإعطاء خلف قادر على العيش. .....(4 x 0.25 ن)	1 ن
II	(1؛ ب) - (2 ؛ أ) - (3 ؛ ب) - (4؛ أ).....(4 x 0.5 ن)	2 ن
III	(1؛ ج) - (2 ؛ ب) - (3 ؛ د) - (4؛ أ).....(4 x 0.25 ن)	1 ن

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

التمرين الأول: (3 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
1	أ- الأبوان I_1 وI_2 سليمان وأنجبا طفلين مصابين II_2 و II_4 إذن الحليل المسؤول عن المرض متنح..... (2 x 0.25 ن)	0.5 ن
	ب- المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي Y : II_2 بنت مصابة. المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي X : II_2 بنت مصابة وأبوها سليم. .....(0.25 ن) - المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على صبغي لاجنسي.....(0.25 ن) **قبول كل تعليل منطقي صحيح.**	0.5 ن
2	**النمط الوراثي للأفراد** : **I_1** : N//d امرأة سليمة أنجبت طفلين مصابين .....(0.25 ن) **II_3** : امرأة ذات مظهر خارجي سليم، أمها ناقلة للمرض ولم تنجب بعد أطفالا، لديها احتمال 50% أن يكون نمطها الوراثي N//N و 50% أن يكون N//d..... (0.5 ن) **IV_1** : فرد مصاب، متشابه الإقتران d//d.....(0.25 ن)	1 ن

3	أ- الأفراد الحاملون للشذوذ: - الأب: انتقال قطعة من الصبغي 5 وتموضعها على الصبغي 12 (انتقال صبغي متوازن)؛... .....(0.25 ن) - الحميل: خريطته الصبغية تحمل قطعة إضافية من الصبغي 5 مثبتة على الصبغي 12 (انتقال صبغي غير متوازن).....(0.25 ن)	0.5 ن
	ب- يحمل الأب شذوذا صبغيا، خريطته الصبغية عادية، مظهره الخارجي عاد.....(0.25 ن) - يحمل الحميل شذوذا صبغيا، خريطته الصبغية غير عادية، سيكون مظهره الخارجي غير عاد (إصابة بالمرض الوراثي).....(0.25 ن)	0.5 ن

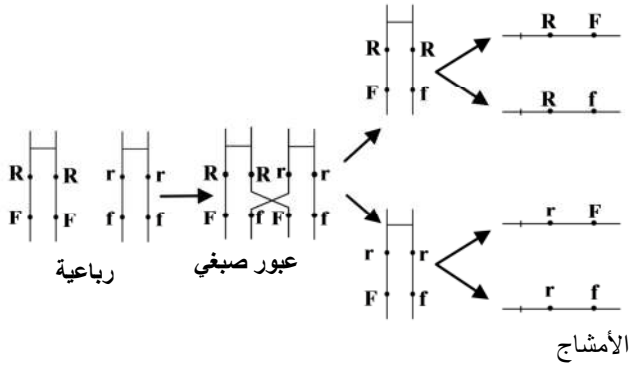
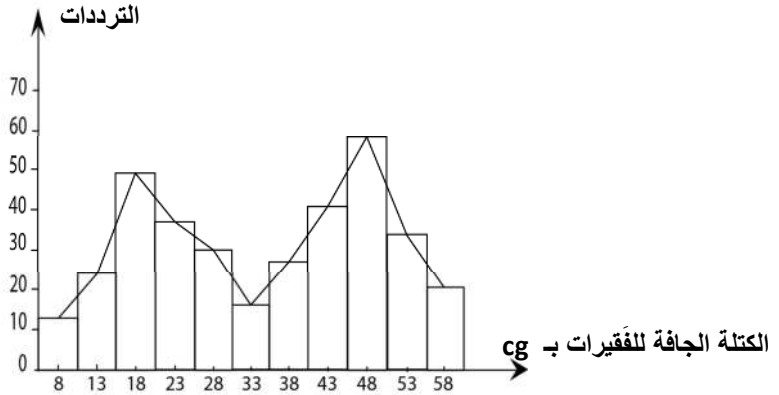
التمرين الثاني:(12 نقطة)

السؤال		عناصر الإجابة	سلم التنقيط
I	1	**أ-** - يحدث الانقسام الاختزالي في مستوى الكيس اللقاحي وفي مستوى البييضة.....(0.5 ن) - يحدث الإخصاب في مستوى الكيس الجنيني.....(0.25 ن)	0.75 ن
		ب- - الصيغة الصبغية للبييضة غير الملقحة: n = 17.....(0.25 ن) - الصيغة الصبغية للبيضة الرئيسية: 2n = 34.....(0.25 ن)	0.5 ن
		ج- دورة صبغية صحيحة.....(0.5 ن) نمطها: أحادية – ثنائية الصيغة الصبغية.....(0.25 ن)	0.75 ن
II	2	التزاوج الأول: - انتقال صفتين وراثيتين، هجونة ثنائية.....(0.25 ن) - الأبوان من سلالتين نقيتين، تجانس أفراد F_1 ، تحقق القانون الأول لماندل.....(0.25 ن) - أفراد الجيل الأول F_1 لهم مظهر خارجي يشبه مظهر أحد الأبوين: - الحليل المسؤول عن اللون الأحمر سائد نرمز له **(R)** والحليل المسؤول عن اللون الأخضر متنح نرمز له **(r)**.....(0.25 ن) - الحليل المسؤول عن أسدية خَصيبة سائد نرمز له **(F)** والحليل المسؤول عن أسدية عقيمة متنح نرمز له **(f)**.....(0.25 ن) التزاوج الثاني: المورثتان المدروستان مرتبطتان مع حدوث العبور.....(0.25 ن) - **تعليل:** الجيل F'_2 ناتج عن تزاوج اختباري، يتكون من أربع مظاهر خارجية بحيث نسبة المظاهر الخارجية الأبوية تفوق نسبة المظاهر جديدة التركيب (97.6% > 2.4%).....(0.25 ن)	1.5 ن

1.5 ن	التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني: F_1 [R,F] × فرد ثنائي التنحي [r,f] **المظاهر الخارجية :** 0.25 ن **الأنماط الوراثية :** 0.25 ن $\frac{RF}{rf}$ × $\frac{rf}{rf}$ **الأمشاج:** 0.25 ن $\underline{RF}$ 48.5% ; $\underline{rf}$ 49.1% ; $\underline{rF}$ 1.3% ; $\underline{Rf}$ 1.1% ; $\underline{rf}$ 100% **شبكة التزاوج:** 0.5 ن	3	

γF_1 / γ	$\underline{RF}$ 48.5%	$\underline{rf}$ 49.1%	$\underline{rF}$ 1.3%	$\underline{Rf}$ 1.1%
$\underline{rf}$ 100%	$\frac{RF}{rf}$ [R,F] 48.5%	$\frac{rf}{rf}$ [r,f] 49.1%	$\frac{rF}{rf}$ [r,F] 1.3%	$\frac{Rf}{rf}$ [R,f] 1.1%

المظاهر الخارجية للجيل الثاني F'_2:.....(0.25 ن)
[R,F] 48.5% ; [r,f] 49.1% ; [r,F] 1.3% ; [R,f] 1.1%

1 ن	إنجاز رسوم تخطيطية لظاهرة العبور الصبغي.....(0.25 × 4 = 1 ن)  	4	
1 ن	إنجاز الخريطة العاملية: - حساب صحيح لنسبة التركيبات الجديدة (P = 2.4%)؛ - تحديد المسافة بـ cMg (d= 2.4 cMg)؛ - احترام السلم؛ - موضعة صحيحة للمورثتين على الصبغي. .....(0.25 ن × 4 = 1 ن)	5	
1 ن	إنجاز مدراج ومضلع ترددات صحيح وفق السلم المقترح في الموضوع.  	6	III

2.5 ن	جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية صحيح:	7	

$f_i(x_i-\overline{x})^2$	$(x_i-\overline{x})^2$	$x_i-\overline{x}$	$f_i x_i$	f_i	وسط الفئة x_i
9198.28	707.56	-26.6	104	13	8
11197.44	466.56	-21.6	312	24	13
13502.44	275.56	-16.6	882	49	18
4978.72	134.56	-11.6	851	37	23
1306.8	43.56	-6.6	840	30	28
40.96	2.56	-1.6	528	16	33
312.12	11.56	3.4	1026	27	38
2892.96	70.56	8.4	1763	41	43
10414.48	179.56	13.4	2784	58	48
11511.04	338.56	18.4	1802	34	53
11498.76	547.56	23.4	1218	21	58
76854			12110	350	**المجموع**

..... (1.5 ن)

المعدل الحسابي: $\bar{X}$ =34.6 cg .....(0.25 ن)

الانحراف النمطي (المعياري) σ: = 14.82 .....(0.5 ن)

مجال الثقة: [19.78, 49.42].....(0.25 ن)

	يجب أن يتضمن الاستنتاج المميزات الآتية:	8	
1.5 ن	- مضلع الترددات ثنائي المنوال : • 18cg أو الفئة]20 - 16].....(0.25 ن) • 48 cg أو الفئة]50 - 46] .....(0.25 ن) - عينة غير متجانسة..... (0.5 ن) - 73,71 % من الفَقيرات تنتمي إلى المجال [19.78, 49.42]..... (0.5 ن)		