



2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والارض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية " أ "	الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I- أجب (أجيب) على ورقة تحريرك عن الآتي:

أ- عرّف (ي): الساكنة - الانحراف الجيني. (1 ن)

ب - أذكر (ي) شرطين يجب توفّرهما في الساكنة النظرية المثالية (ساكنة متوازنة حسب قانون Hardy-Weinberg). (0.5 ن)

II- أنقل (ي)، على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم اكتب (ي) أمامه "صحيح" أو "خطأ". (2 ن)

أ- المحتوى الجيني للساكنة هو مجموع الأنماط الوراثية والمظاهر الخارجية للأفراد المنتمية لها.

ب - داخل ساكنة محدودة العدد، يؤدي الانحراف الجيني إلى تراجع التنوع الوراثي.

ج - رغم ندرتها، تعتبر الطفرات مصدرا للتنوع الوراثي مع تعاقب الأجيال.

د - تعتبر الطفرات التي تحدث على مستوى الخلايا الجسدية طفرات وراثية.

III- يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 3.

أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. (1.5 ن)

(1، ... ) (2، ... ) (3، ... )

1 - يؤدي الانتقاء الطبيعي إلى التغير الوراثي للساكنة تحت تأثير:

أ- عوامل الوسط.

ب - الانحراف الجيني.

ج - العوامل المسببة للطفرات.

د - التزاوجات العشوائية.

2- تنتج الطفرة الصبغية عن:

أ - تغير في بنية أو عدد الصبغيات.

ب - استبدال نيكليوتيد واحد على مستوى الصبغي.

ج - إضافة نيكليوتيد واحد على مستوى الصبغي.

د - حذف نيكليوتيد واحد على مستوى الصبغي.

3- داخل ساكنة معينة، وفي حالة تساوي السيادة بالنسبة لمورثة غير مرتبطة بالجنس:

أ - تردد الحليلات يعادل تردد الأنماط الوراثية.

ب - تردد المظاهر الخارجية يعادل تردد الأنماط الوراثية.

ج - تردد المظاهر الخارجية يخالف تردد الأنماط الوراثية.

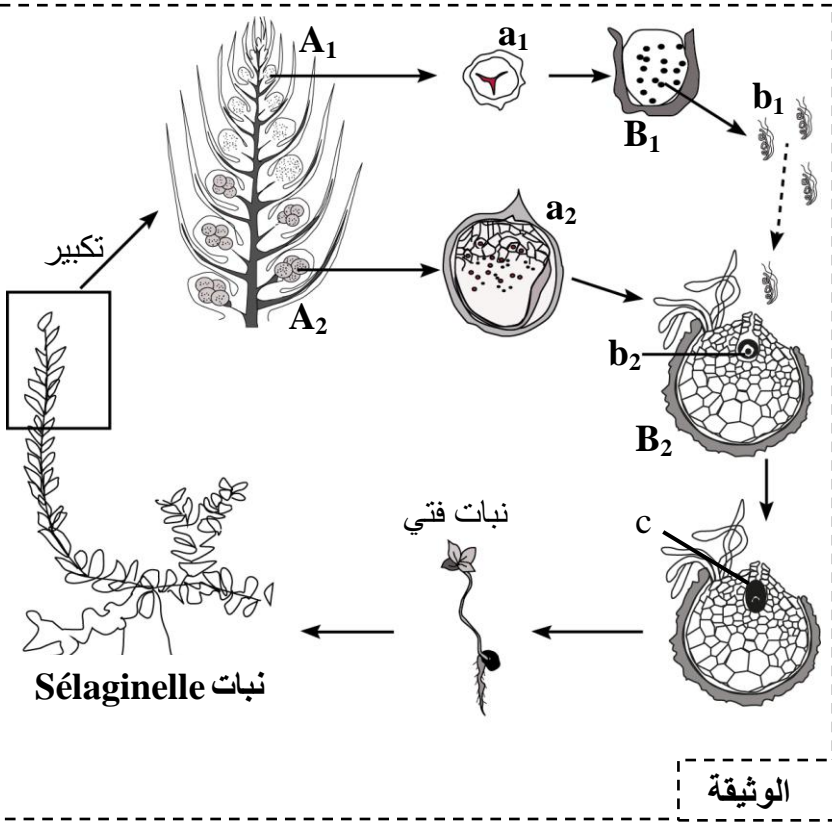
د - تردد الحليلات يعادل تردد المظاهر الخارجية.

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

التمرين الأول: (6 نقط)

لإبراز دور كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب في الحفاظ على ثبات الصيغة الصبغية وتنوع المظاهر الخارجية عبر الأجيال نقترح ما يلي:

I - تمثل الوثيقة الآتية دورة نمو نبات *Sélaginelle* الذي يعيش بالبلدان الدافئة ويشبه نبات السرخس (*Fougère*).



يظهر، خلال فترة النضج، في قاعدة أوراق السنابل التي توجد بالجزء العلوي لنبات *Sélaginelle* نوعان من الأكياس البوغية: أكياس بوغية صغيرة  $A_1$  وأكياس بوغية كبيرة  $A_2$ . تعطي الخلايا الأم الثنائية الصيغة الصبغية بكل من الكيسين البوغيين  $A_1$  و  $A_2$ ، على التوالي، خلايا أحادية الصيغة الصبغية  $a_1$  و  $a_2$ . تنمو هذه الخلايا، داخل غشاء سميك، بالتربة الرطبة وتعطي بدورها على التوالي، المشيرات  $B_1$  و  $B_2$ . تُحرر المشيرات  $B_1$  خلايا ثنائية السوط  $b_1$  بينما تحتوي المشيرات  $B_2$  على خلايا ضخمة  $b_2$ . تسبح الخلايا  $b_1$ ، داخل قطرات مائية موجودة على سطح التربة، نحو المشيرة  $B_2$  وتلتحم مع الخلية  $b_2$  معطية الخلية  $c$ . تتعرض الخلية الناتجة عن هذا الالتحام إلى انقسامات غير مباشرة متتالية داخل المشيرة  $B_2$  لتعطي جنينا يعيش الجنين في بداية تطوره على حساب هذه المشيرة التي تتلاشى بعد تشكل نبتة فتية تتطور لتعطي نبات *Sélaginelle* جديد.

1- حدد (ي) معللا (ة) إجابتك الظاهرة البيولوجية التي تحدث على مستوى كل من الكيسين البوغيين  $A_1$  و  $A_2$  من جهة، وعلى مستوى المشيرة  $B_2$  من جهة أخرى. (25.1ن)

2- أنجز (ي) رسما تخطيطيا للدورة الصبغية لهذا النبات محددًا (ة) نمطها. (1 ن)

II - لدراسة كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية غير المرتبطة بالجنس عند نبات الجلبانة العطرة (Pois de senteur) تم القيام بتزاوج بين سلالتين نقيتين لهذا النبات، الأولى ذات أزهار أرجوانية (Pourpres) وحبوب لقاح طويلة (Longs) والثانية ذات أزهار حمراء (Rouges) وحبوب لقاح مستديرة (Ronds). أعطى هذا التزاوج جيلا أوليا  $F_1$  يتكون من نباتات كلها ذات أزهار أرجوانية وحبوب لقاح طويلة.

3- ماذا تستنتج (ين) من نتائج هذا التزاوج؟ علل (ي) إجابتك (1ن)

4- مستعينا (ة) بشبكة التزاوج، أعط (ي) النتائج النظرية الممكن الحصول عليها عند أفراد الجيل الثاني  $F_2$  الناتج عن تزاوج أفراد  $F_1$  فيما بينها حسب القانون الثالث لـ Mendel ( قانون استقلال أزواج الحليلات). (2 ن)

- بالنسبة للحليل المسؤول عن لون الأزهار، استعمل (ي) R أو r.

- بالنسبة للحليل المسؤول عن شكل حبوب اللقاح، استعمل (ي) L أو l.

قصد الكشف عن استثناء للقانون الثالث لـ Mendel، قام كل من Bateson و Punnett سنة 1900 بإنجاز تزاوج أفراد الجيل  $F_1$  فيما بينها عند نبات الجلبانة العطرة. وقد حصلنا على النتائج الممثلة في الجدول الآتي:

نسبها المئوية	عدد الأفراد	المظاهر الخارجية للأفراد
69.49%	4831	أزهار أرجوانية وذات حبوب لقاح طويلة
5.61%	390	أزهار أرجوانية وذات حبوب لقاح مستديرة
5.65%	393	أزهار حمراء وذات حبوب لقاح طويلة
19.24%	1338	أزهار حمراء وذات حبوب لقاح مستديرة

5 - قارن (ي) النتائج الممثلة في الجدول مع النتائج التي توصلت إليها في إجابتك عن السؤال رقم 4. ماذا تستنتج (ين) بخصوص كيفية انتقال المورثتين المدروستين. (0.75 ن)

### التمرين الثاني : (4 نقط)

الهزال العضلي مرض وراثي مرتبط بالجنس يتميز بانحلال تدريجي للألياف العضلية، ينتج عنه فقدان تدريجي للحركة وتراجع الحركات التنفسية مما يؤدي إلى الموت قبل البلوغ. تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

1- باستغلال معطيات شجرة النسب:

أ - حدد (ي) معلا (ة) إجابتك كيفية انتقال المرض المدروس. (1 ن)

ب - أعط (ي) النمط الوراثي لكل من الأبوين II<sub>6</sub> و II<sub>7</sub>، ثم بين (ي) أن إصابة البنت III<sub>9</sub> أمرٌ غير متوقع. (1.5 ن)

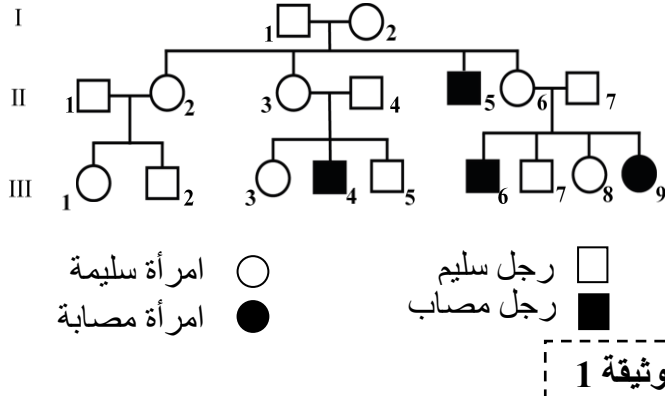
استعمل (ي) الرمز M للحليل السائد والرمز m للحليل المتنحي. للبحث عن سبب إصابة البنت III<sub>9</sub>، تم إنجاز خريطتها الصبغية الممثلة بالوثيقة 2.

2 - باعتمادك على معطيات الوثيقة 2، حدد (ي) نوع الشذوذ الصبغي الذي تعاني منه هذه البنت، ثم بين (ي) سبب إصابتها بمرض الهزال العضلي. (1.5 ن)

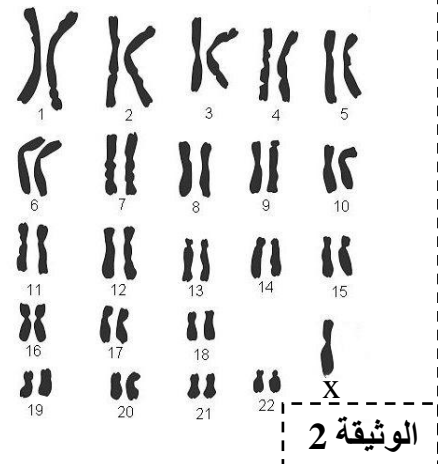
### التمرين الثالث : (5 نقط)

من أجل الرفع من طول الأنابيب التوجيهية عند نبات من نوع longiflora، يتم الاعتماد على تقنية الانتقاء الاصطناعي التي تتمثل في عزل أفراد تتميز بأنابيب توجيهية طويلة وإخضاعها للتزاوج فيما بينها. لإبراز فعالية هذا الانتقاء، نقتراح دراسة المعطيات التجريبية الآتية:

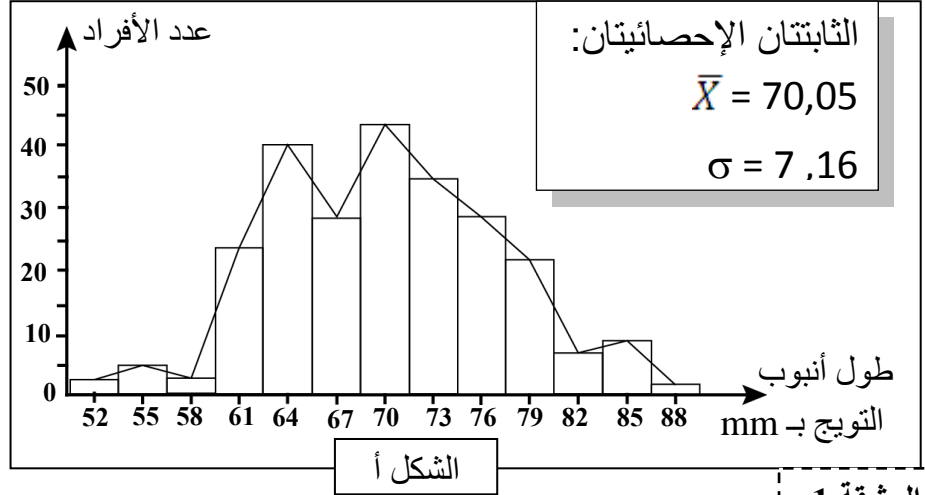
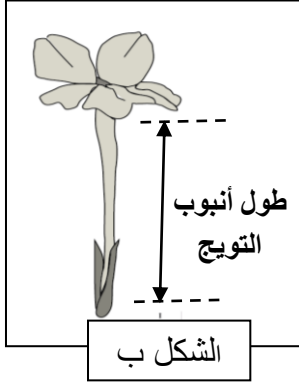
- مكنت الدراسة الإحصائية لتوزيع تغير طول الأنابيب التوجيهية عند ساكنة أم (P<sub>1</sub>) لنبات longiflora، من الحصول على مدراج و مضلع الترددات وقيم الثابتات الإحصائية الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة، فيمثل رسماً تخطيطياً لتوزيع زهرة هذا النبات.



الوثيقة 1



الوثيقة 2



الوثيقة 1

1- اعتمادا على الوثيقة 1:

- أ- حدد (ي) مغللا (ة) إجابتك نمط التغير المدروس. (0.5 ن)
- ب- صف (ي) توزيع ترددات طول الأنابيب التوجيهية. ماذا تستنتج (ين)؟ (1 ن).
- بعد عزل الأفراد التي تتميز بأنابيب توجيهية ذات طول يساوي أو يفوق 79 mm، وتركها تتزاوج فيما بينها عشوائيا، تم الحصول على ساكنة بنت  $P_2$ ، يمثل الجدول أسفله توزيع ترددات طول الأنابيب التوجيهية عند هذه الساكنة.

91	88	85	82	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	وسط الفئات (mm)
2	3	3	18	41	28	20	15	1	1	1	0	0	0	عدد الأفراد

2- أحسب (ي) قيمتي كل من المعدل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) عند الساكنة ( $P_2$ ) وذلك باعتماد جدول تطبيقي لحساب هذه الثابتات. (2 ن)

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

و

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{n}$$

نعطي:

3- قارن (ي) الثابتات الإحصائية لكل من الساكنتين ( $P_1$ ) و ( $P_2$ ). ماذا تستنتج (ين) بخصوص فعالية الانتقاء المنجز؟ (1.5 ن)

انتهى



2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية " أ "	الشعبة أو المسلك

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

سلم التقييم	عناصر الإجابة	رقم السؤال
1.5 ن	أ- تعريف صحيح من قبيل: - الساكنة: مجموعة أفراد من نفس النوع، تعيش في وسط جغرافي محدد يسمح لجميع أفراد الساكنة بالتزاوج فيما بينهم.....(0.50 ن) - تعريف صحيح من قبيل: الانحراف الجيني: تغير بالصدفة لتردد الحليلات داخل ساكنة من جيل لآخر ينتج عنه انخفاض تعدد الأشكال الوراثية داخل الساكنة.....(0.50 ن) ب- ذكر شرطين من بين ما يلي:.....(0.50 ن) - توالد جنسي وصيغة صبغية ثنائية. - عدم تراكم الأجيال (غياب التزاوج بين أفراد الأجيال المختلفة). - عدد لا نهائي لأفراد الساكنة والتزاوج يتم بالصدفة. - غياب الهجرة من وإلى الساكنة. - لكل فرد وكيفما كان نمطه الوراثي نفس القدرة والحظوظ للتزاوج وإعطاء خلف قادر على العيش (غياب الانتقاء). - غياب الطفرات والاختلالات التي قد تحدث أثناء الانقسام الاختزالي.	I
2 ن	(أ؛ خطأ) - (ب؛ صحيح) - (ج؛ صحيح) - (د؛ خطأ)	II
1.5 ن	(1؛ أ) - (2؛ أ) - (3؛ ب)	III

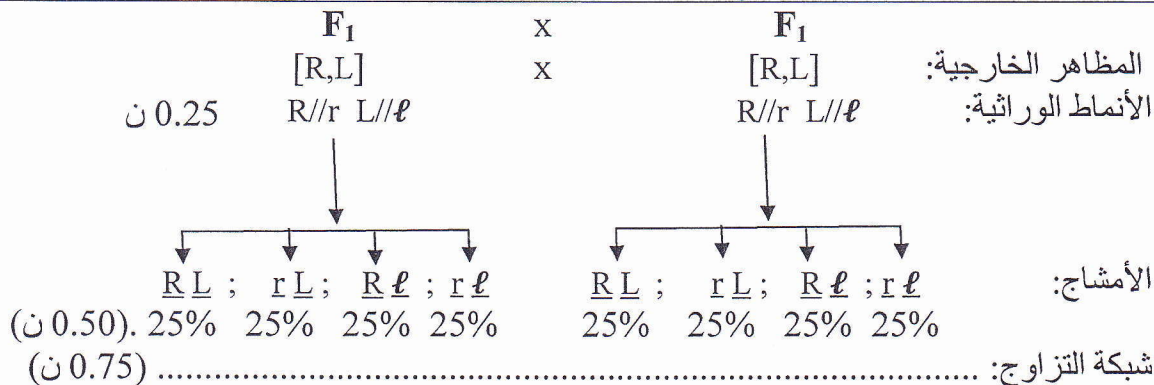
المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقط)

سلم التقييم	عناصر الإجابة	رقم السؤال
1.25 ن	I - على مستوى الكيس البوغي $A_1$ : الانقسام الاختزالي.....(0.25 ن) - على مستوى الكيس البوغي $A_2$ : الانقسام الاختزالي.....(0.25 ن) - التعليل: خلايا أم ثنائية الصيغة الصبغية تعطي خلايا أحادية الصيغة الصبغية.....(0.25 ن) - على مستوى المشيرة $B_2$ : الإخصاب.....(0.25 ن) - التعليل: يتم على مستواها التحام المشيجين الذكري والأنثوي.....(0.25 ن)	1
1 ن	إنجاز دورة صبغية صحيحة.....(0.75 ن) يتعلق الأمر بدورة أحادية ثنائية الصيغة الصبغية.....(0.25 ن)	2
	II	
	- هجونة ثنائية.....(0.25 ن) - الأبووان من سلالتين نقيتين، والجيل الأول $F_1$ متجانس. تحقق القانون الأول لماندل؛.....(0.25 ن)	3

ن 1

- نستنتج أن هناك سيادة تامة لزوجين من الحليلات:
- الحليل المسؤول عن اللون الأرجواني للأزهار سائد ونرمز له (R)، بالنسبة للحليل المسؤول عن اللون الأحمر للأزهار ونرمز له (r)..... (0.25 ن)
  - الحليل المسؤول عن الشكل الطويل لحبوب اللقاح سائد ونرمز له (L)، بالنسبة للحليل المسؤول عن الشكل المستدير لحبوب اللقاح ونرمز له (ℓ)..... (0.25 ن)



الأمشاج:  $\underline{R}\underline{L}$ ;  $r\underline{L}$ ;  $\underline{R}\underline{\ell}$ ;  $r\underline{\ell}$  25% 25% 25% 25% (0.50 ن)

الأمشاج ♂ الأمشاج ♀	$\underline{R}\underline{L}$ 1/4	$r\underline{L}$ 1/4	$\underline{R}\underline{\ell}$ 1/4	$r\underline{\ell}$ 1/4
$\underline{R}\underline{L}$ 1/4	R//R L//L 1/16 [R,L]	R//r L//L 1/16 [R,L]	R//R L//ℓ 1/16 [R,L]	R//r L//ℓ 1/16 [R,L]
$r\underline{L}$ 1/4	R//r L//L 1/16 [R,L]	r//r L//L 1/16 [r, L]	R//r L//ℓ 1/16 [R,L]	r//r L//ℓ 1/16 [r, L]
$\underline{R}\underline{\ell}$ 1/4	R//R L//ℓ 1/16 [R,L]	R//r L//ℓ 1/16 [R,L]	R//R ℓ//ℓ 1/16 [R, ℓ]	R//r ℓ//ℓ 1/16 [R, ℓ]
$r\underline{\ell}$ 1/4	R//r L//ℓ 1/16 [R,L]	r//r L//ℓ 1/16 [r, L]	R//r ℓ//ℓ 1/16 [R, ℓ]	r//r ℓ//ℓ 1/16 [r, ℓ]

النتائج النظرية الممكن الحصول عليها عند أفراد الجيل  $F_2$  : (0.5 ن)

9/16 [R,L]  
3/16 [r, L]  
3/16 [R, ℓ]  
1/16 [r,ℓ]

ن 2

المقارنة: عدم تطابق النتائج المنتظرة حسب القانون الثالث لماندل مع النتائج المحصلة من طرف Bateson و Punnett..... (0.5 ن)

الاستنتاج: المورثتان مرتبطتان..... (0.25 ن)

ن 0.75

التمرين الثاني: (4 نقط)

سلم  
التنقيط

عناصر الإجابة

رقم  
السؤال

1 - أ

- الأبوان السليمان ينجبان ابنا مصابا : المرض متحي..... (0.5 ن)

المرض محمول على الصبغي الجنسي X.

- قبول تغليل من قبيل:

- ظهور المرض عند الذكور من أب سليم.
- إصابة الأنثى و III

ن 1 (0.5 ن)

1.5 ن	1 - ب	- النمط الوراثي للأم $II_6: X_M X_m$ - النمط الوراثي للأب $II_7: X_M Y$ .....(0.5 ن) - المرض متنحي ومحمول على X، لكي تكون البنت مصابة ينبغي أن تكون متشابهة الاقتران بالنسبة للحليل الطافر، وهذا ما يستلزم أن يكون أبوها مصابا . في هذه الحالة، وبما أن الأب سليم فلا يمكن للبنت و $III$ أن تصاب.....(1ن)
1.5 ن	2	- البنت مصابة بمرض Turner : تتوفر على صبغي جنسي X واحد.....(0.25 ن) سبب الإصابة بالمرض: - البنت ورثت الحليل المسبب للمرض من الأم.....(0.25 ن) - البنت لم ترث الصبغي الجنسي من الأب نتيجة شذوذ في الانقسام الاختزالي.....(0.5 ن) - غياب الحليل السائد غير المسبب للمرض عند البنت أدى إلى تعبير الحليل المسبب للمرض وبالتالي إصابتها بالمرض.....(0.5 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقييم																																																																																																
1 - أ	- تغير متواصل.....(0.25 ن) - التعليل: لأن طول الأنابيب التوجيهية يمكن أن يأخذ جميع القيم.....(0.25 ن)	0.5 ن																																																																																																
1 - ب	- يظهر مضلع الترددات منوالين عند القيمتين 64mm و 70mm.....(0.5 ن) - هناك تباعد كبير بين قيم طول الأنابيب التوجيهية والمعدل الحسابي.....(0.25 ن) - الاستنتاج: ساكنة غير متجانسة.....(0.25 ن)	1 ن																																																																																																
2	تمنح 0.25 ن لكل عمود صحيح <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>وسط الفئة</th> <th><math>f_i</math></th> <th><math>fix_i</math></th> <th><math>xi - \bar{X}</math></th> <th><math>(xi - \bar{X})^2</math></th> <th><math>fi(xi - \bar{X})^2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>52</td><td>0</td><td>0</td><td>-25,04</td><td>626,88</td><td>0</td></tr> <tr><td>55</td><td>0</td><td>0</td><td>-22,04</td><td>485,66</td><td>0</td></tr> <tr><td>58</td><td>0</td><td>0</td><td>-19,04</td><td>362,43</td><td>0</td></tr> <tr><td>61</td><td>1</td><td>61</td><td>-16,04</td><td>257,20</td><td>257,20442</td></tr> <tr><td>64</td><td>1</td><td>64</td><td>-13,04</td><td>169,98</td><td>169,97886</td></tr> <tr><td>67</td><td>1</td><td>67</td><td>-10,04</td><td>100,75</td><td>100,75329</td></tr> <tr><td>70</td><td>15</td><td>1050</td><td>-7,04</td><td>49,53</td><td>742,91594</td></tr> <tr><td>73</td><td>20</td><td>1460</td><td>-4,04</td><td>16,30</td><td>326,0433</td></tr> <tr><td>76</td><td>28</td><td>2128</td><td>-1,04</td><td>1,08</td><td>30,144836</td></tr> <tr><td>79</td><td>41</td><td>3239</td><td>1,96</td><td>3,85</td><td>157,89253</td></tr> <tr><td>82</td><td>18</td><td>1476</td><td>4,96</td><td>24,63</td><td>443,25852</td></tr> <tr><td>85</td><td>3</td><td>255</td><td>7,96</td><td>63,40</td><td>190,19973</td></tr> <tr><td>88</td><td>3</td><td>264</td><td>10,96</td><td>120,17</td><td>360,52304</td></tr> <tr><td>91</td><td>2</td><td>182</td><td>13,96</td><td>194,95</td><td>389,89756</td></tr> <tr><td>المجموع</td><td>133</td><td>10246</td><td></td><td></td><td>3168,81</td></tr> </tbody> </table>	وسط الفئة	$f_i$	$fix_i$	$xi - \bar{X}$	$(xi - \bar{X})^2$	$fi(xi - \bar{X})^2$	52	0	0	-25,04	626,88	0	55	0	0	-22,04	485,66	0	58	0	0	-19,04	362,43	0	61	1	61	-16,04	257,20	257,20442	64	1	64	-13,04	169,98	169,97886	67	1	67	-10,04	100,75	100,75329	70	15	1050	-7,04	49,53	742,91594	73	20	1460	-4,04	16,30	326,0433	76	28	2128	-1,04	1,08	30,144836	79	41	3239	1,96	3,85	157,89253	82	18	1476	4,96	24,63	443,25852	85	3	255	7,96	63,40	190,19973	88	3	264	10,96	120,17	360,52304	91	2	182	13,96	194,95	389,89756	المجموع	133	10246			3168,81	2 ن
وسط الفئة	$f_i$	$fix_i$	$xi - \bar{X}$	$(xi - \bar{X})^2$	$fi(xi - \bar{X})^2$																																																																																													
52	0	0	-25,04	626,88	0																																																																																													
55	0	0	-22,04	485,66	0																																																																																													
58	0	0	-19,04	362,43	0																																																																																													
61	1	61	-16,04	257,20	257,20442																																																																																													
64	1	64	-13,04	169,98	169,97886																																																																																													
67	1	67	-10,04	100,75	100,75329																																																																																													
70	15	1050	-7,04	49,53	742,91594																																																																																													
73	20	1460	-4,04	16,30	326,0433																																																																																													
76	28	2128	-1,04	1,08	30,144836																																																																																													
79	41	3239	1,96	3,85	157,89253																																																																																													
82	18	1476	4,96	24,63	443,25852																																																																																													
85	3	255	7,96	63,40	190,19973																																																																																													
88	3	264	10,96	120,17	360,52304																																																																																													
91	2	182	13,96	194,95	389,89756																																																																																													
المجموع	133	10246			3168,81																																																																																													
3	المقارنة: يجب أن تتضمن المقارنة العناصر الآتية: - المعدل الحسابي للساكنة البنت ( $P_2$ ) أكبر من المعدل الحسابي للساكنة الأم ( $P_1$ ) ..... (0.5 ن) - الانحراف النمطي المعياري للساكنة ( $P_2$ ) أصغر من الانحراف المعياري للساكنة ( $P_1$ ).....(0.5 ن) - الانتقاء المنجز فعال لأنه عند الساكنة البنت ( $P_2$ ) تم الرفع من طول الأنابيب التوجيهية وتم تقليص تشتتها مما يدل على أنها أصبحت أكثر تجانسا.....(0.5 ن)	1.5 ن																																																																																																