المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع –

RS 36 | SSSSSSSSSSSSSSSSSS

| المادة | علوم الحياة والأرض | مدة الإنجاز | 2 |
|---|---|---|---|
| الشعبة أو المسلك | شعبة 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- عرف (ي)** : - خلية ثنائية الصيغة الصبغية - العبور الصبغي .**(1 ن)**
**2- أُذكر(ي)** ميزتين لدورة نمو ثنائية الصيغة الصبغية. **(1 ن)**

**II-** يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4. **أُنقل (ي)** الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم **اكتب (ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. **(2 ن)**

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

| | |
|---|---|
| **1- يؤدي توالي الانقسام الاختزالي والإخصاب عبر الأجيال إلى :**<br>**أ-** اختزال كمية ADN؛<br>**ب-** تغير الصيغة الصبغية ؛<br>**ج-** اختزال عدد المورثات ؛<br>**د-** تعدد الصفات الفردية. | **3- يمكن لخلية ثنائية الصيغة الصبغية تحتوي على كمية ADN تساوي 2Q خلال الفترة $G_2$ أن:**<br>**أ-** تتحول إلى خلية أحادية الصيغة الصبغية، بصُبيغيات منفردة خلال الطور التمهيدي II؛<br>**ب-** تحتوي على كمية ADN تساويQ خلال الطور التمهيدي I؛<br>**ج-** تتحول إلى خلية أحادية الصيغة الصبغية تضم صبغيات مكونة من صُبيغيين خلال الطور النهائي I؛<br>**د-** تعطي خلايا بنات تحتوي كل واحدة منها على كمية Q من ADNخلال الطور النهائي II. |
| **2- خلال الانقسام الاختزالي:**<br>**أ-** يتم اقتران الصبغيات المكونة من صُبيغيان خلال الطور التمهيدي الأول؛<br>**ب-** تُكون الصبغيات المتماثلة صفيحة استوائية خلال الطور الاستوائي الأول؛<br>**ج-** يؤدي العبور الصبغي إلى حدوث تخليط بيصبغي للحليلات؛<br>**د-** يؤدي الافتراق العشوائي للصبغيات المتماثلة إلى حدوث تخليط ضمصبغي للحليلات. | **4- بالنسبة لدورة نمو أحادية الصيغة الصبغية يكون:**<br>**أ-** النبات المشيجي ثنائي الصيغة الصبغية، ويُنتج أمشاجا أحادية الصيغة الصبغية؛<br>**ب-** النبات المشيجي أحادي الصيغة الصبغية، ويُنتج أمشاجا أحادية الصيغة الصبغية؛<br>**ج-** النبات البوغي ثنائي الصيغة الصبغية، ويُنتج أمشاجا أحادية الصيغة الصبغية؛<br>**د-** النبات البوغي أحادي الصيغة الصبغية، ويُنتج أمشاجا أحادية الصيغة الصبغية. |

**III-** يتضمن الجدول أسفله مجموعتين: تمثل المجموعة 1 شذوذات صبغية، بينما تعبر المجموعة 2 عن مميزاتها الصبغية. **أُنقل (ي)** على ورقة تحريرك الأزواج الآتية **وانسب (ي)** لكل رقم من المجموعة 1 الحرف الذي يناسبه من المجموعة 2. **(1ن)** (1، ....) (2، ....) (3، ....) (4، ....)

| المجموعة 1 | المجموعة 2 |
|---|---|
| 1- متلازمة Down | أ- ضياع جزء من الصبغي 5 |
| 2- متلازمةKlinfelter | ب- صبغي 21 إضافي |
| 3- متلازمة Turner | ج- وجود 44 صبغيالاجنسيا، وصبغي جنسي واحد X |
| 4- متلازمة Lejeune أو صياح القط | د- وجود 44 صبغيالاجنسيا، وثلاث صبغيات جنسيةXXY |

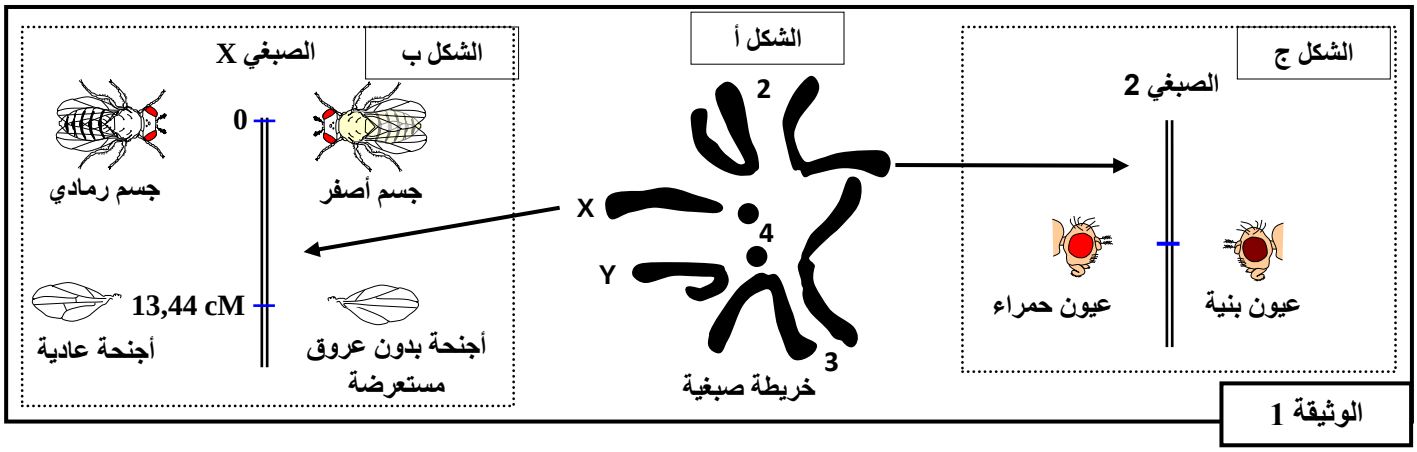
## المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

### التمرين الأول : (5 نقط)

نتتبع عند ذبابة الخل انتقال ثلاث مورثات:

- مورثة مسؤولة عن لون العيون بحليلين: حليل سائد "**bw$^+$**" مسؤول عن اللون الأحمر وحليل متنحي "**bw**" مسؤول عن اللون البني.
- مورثة مسؤولة عن لون الجسم بحليلين: حليل سائد "**j$^+$**" مسؤول عن الجسم الرمادي وحليل متنحي " "**j**" مسؤول عن الجسم الأصفر.
- مورثة مسؤولة عن شكل الأجنحة بحليلين: حليل سائد "**cv$^+$**"مسؤول عن الأجنحة العادية وحليل متنحي "**cv**" مسؤول عن الأجنحة بدون عروق مستعرضة.

- تقدم الوثيقة 1 الخريطة الصبغية لذبابة خل ذكر (الشكل أ) صحبة تموضع المورثات المدروسة على الصبغيات (الشكلان ب وج)




الوثيقة 1

**1-** انطلاقا من الوثيقة 1، **حدد (ي)** الصيغة الصبغية لذبابة الخل الذكر والصيغ الصبغية للأمشاج. **(0,75 ن)**

**2-** من خلال تموضع المورثات الثلاث على الصبغيات **أعط**، مبررا إجابتك، نوع التخليط الصبغي الممكن عند أنثى هجينة خلال تشكل الأمشاج :

أ- بين المورثتين المسؤولتين عن لون الجسم ولون العيون. **(0.5 ن)**

**ب-** بين المورثتين المسؤولتين عن لون الجسم وشكل الأجنحة. **(0.5 ن)**

**3-** مستعينا بشبكة التزاوج، **حدد (ي)**، بالنسبة للصفتين المسؤولتين عن لون العيون ولون الجسم، النسب المئوية للمظاهر الخارجية المنتظرة من تزاوج اختباري بين أنثى هجينة (مختلفة الاقتران بالنسبة للمورثتين) وذكر ثنائي التنحي. **(1.75 ن)**

- للتأكد من كيفية انتقال الصفتين الوراثيتين: لون الجسم وشكل الأجنحة، ننجز تزاوجا بين أنثى هجينة بجسم رمادي وأجنحة عادية وذكر بجسم رمادي وأجنحة عادية. أعطى هذا التزاوج جيلا $F_2$ وفق النتائج التجريبية الممثلة في جدول الوثيقة 2.

| **المظاهر الخارجية** | جسم رمادي وأجنحة عادية **[j$^+$, cv$^+$]** | جسم رمادي وأجنحة بدون عروق مستعرضة **[j$^+$, cv]** | جسم أصفر وأجنحة بدون عروق مستعرضة **[j, cv]** | جسم أصفر وأجنحة عادية **[j, cv$^+$]** |
|---|---|---|---|---|
| **الذكور** | 1621 | 254 | 1625 | 250 |
| **الإناث** | 3747 | 0 | 0 | 0 |

**الوثيقة 2**

**4-** اعتمادا على النتائج التجريبية للوثيقة 2 :

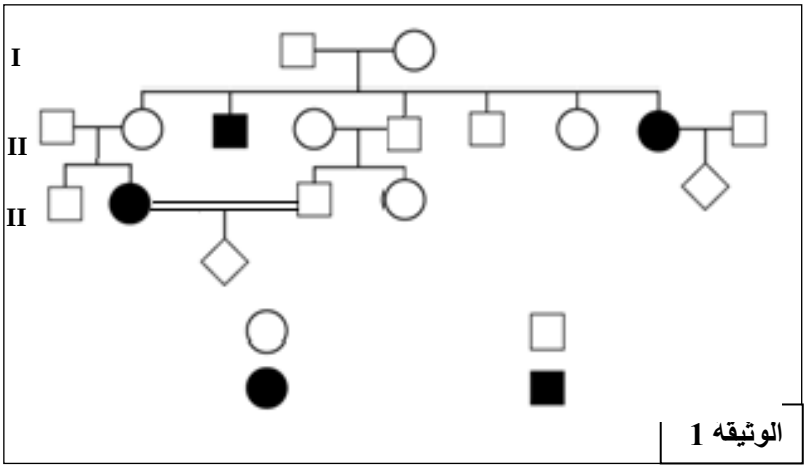
أ- **بين (ي)** أن المورثة المسؤولة عن لون الجسم والمورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة مرتبطتين ومحمولتين على الصبغي الجنسي X. **(1 ن)**

**ب- تأكد (ي)** من أن المسافة بين المورثتين تطابق معطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1. **(0,5 ن)**

## التمرين الثاني : (4 نقط)

فقر الدم المنجلي مرض وراثي يصيب الإنسان. يمكن أن ينتج هذا المرض عن إحدى الطفرات على مستوى المورثة المتحكمة في إنتاج الخضاب الدموي (Hémoglobine)، مما يؤدي إلى تشوه الكريات الدموية الحمراء وبالتالي فقر في تموين الخلايا بثنائي الأوكسجين بالجسم. توجد هذه المورثة في شكل حليلين (H/h)، أحدهما يتحكم في تركيب خضاب دموي عادي، والأخر مسؤول عن تركيب خضاب دموي غير عادي. قصد معرفة كيفية انتقال هذا المرض نقترح ما يلي:

- تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض فقر الدم المنجلي.



الوثيقة 1

1-اعتمادا على معطيات الوثيقة 1 :

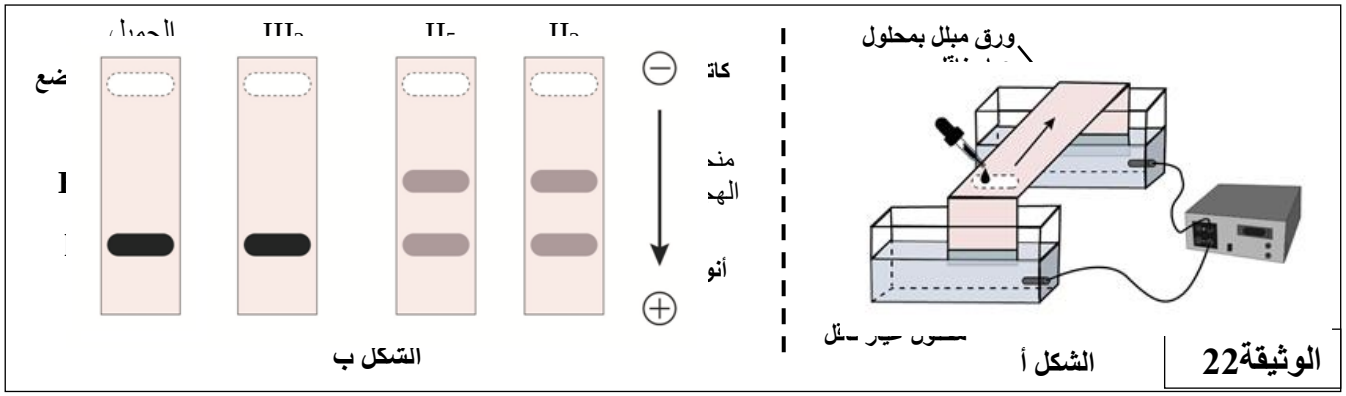
أ- **حدد (ي)** كيفية انتقال هذا المرض.
**علل (ي)** جوابك. **(1 ن)**

ب- **أعط (ي)** الأنماط الوراثية للأفراد : $II_2$ و$II_5$ و$III_2$ و$III_3$. **(1 ن)**

**استعمل(ي)** الرمز **H** لتمثيل الحليل السائد والرمز **h** لتمثيل الحليل المتنحي.

**2- احسب(ي)** احتمال إصابة المولود المنتظر للزوجين $III_2$ و$III_3$ **معللا (ة)** ذلك باستعمال شبكة التزاوج. **(1,25 ن)**

- قصد التحديد الدقيق للأنماط الوراثية لبعض أفراد هذه العائلة، تم اعتماد تقنية الهجرة الكهربائية لتفريق الحليلين H و h داخل حقل كهربائي كما هو مبين في الشكل (أ) من الوثيقة 2. يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج الهجرة الكهربائية التي أنجزت لحليلات بعض أفراد العائلة.



الوثيقة22

3- باعتمادك على معطيات الوثيقة 2، **أعط (ي)** النمط الوراثي والمظهر الخارجي للحميل ثم **حدد (ي) معللا(ة)** جوابك عواقب ذلك على خلف الفرد $III_3$ . **(0,75 ن)**

## التمرين الثالث: (6 نقط)

من أجل دراسة تغير طول قطر العيون عند سمك القط *(Ameirus melas)*، نقترح المعطيات الآتية:

**المعطى 1 :** قام أحد مربي الأسماك بقياس قطر عيون عينة (E1) مكونة من 20 فردا من سمك القط لها نفس العمر. تبين الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.

| قطر العيون ب mm | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,5 | 3,6 | 4,4 | 5,8 | 2,4 | 5,4 | 3,4 | 4,2 | 7,6 | 1,6 |
| 3,8 | 4,6 | 2 | 4,8 | 4,3 | 5,6 | 3 | 6,2 | 6,4 | 4 |

**الوثيقة 1**

**1-** بالاعتماد على الوثيقة 1 وباستعمال فئات بمجال 1 mm (من [2 - 1] إلى [8 - 7])، **أنجز(ي)**على ورقة تحريرك، مدراج ومضلع الترددات لتوزيع عدد الأسماك بدلالة قطر العيون بـ mm. **(2 ن)**
**استعمل (ي)**السلم 1cm لكلّ فئة و 1cm لكلّ فرد من الأسماك.

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

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

**المعطى 2 :** بعد مقارنة قطر العين بين ساكنتين من سلالتين نقيتين من سمك القط، إحداها بأسماك عمياء (P1) والأخرى بأسماك مبصرة (P2) وذات رؤية عادية، تبين أن قطر عين الأسماك المبصرة يفوق بست مرات قطرها عند الأسماك العمياء. تقدم الوثيقة 2 قيم الثابتات الإحصائية عند الساكنتين.

| **الوثيقة 2** | المظهر الخارجي للسمك | المعدل الحسابي | الانحراف النمطي |
|---|---|---|---|
| الساكنة 1 (P1) | | 1,22 mm | 0,2 mm |
| الساكنة 2 (P2) | | 7,48 mm | 0,22 mm |

**المعطى 3 :** من أجل الحصول على أسماك مبصرة ذات رؤية عادية، قام المربي بمزاوجة أسماك العينة E1 التي يتعدى قطر عيونها 6 mm فيما بينها. فحصل على خلف E2 متجانس بمعدل حسابي 7,46 mm وانحراف نمطي 0,21 mm.

**3-** بالاعتماد على المعطيين 2 و3 وعلى أجوبتك السابقة:

**أ- بين (ي)** أن الانتقاء الاصطناعي الذي قام به المربي كان فعالا. **(1ن)**

**ب- بين (ي)** عدم فعالية القيام بانتقاء اصطناعي على مستوى الخلف (E2). **(1ن)**

**انتهى**

| الصفحة 1 / 3 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا<br>الدورة الاستدراكية 2020<br>- عناصر الإجابة – | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية<br>والتكوين المهني<br>والتعليم العالي والبحث العلمي<br>المركز الوطني للتقويم والامتحانات |
|---|---|---|
| ***I | SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RR 36 |

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

## المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| I | **1-** تعاريف :<br>- **خلية ثنائية الصيغة الصبغية:** خلية تتوفر على أزواج من الصبغيات، كل زوج يتكون من صبغيان متماثلان.....(0.5 ن)<br>- **العبور الصبغي:** تبادل قطع بين الصبغيات المتماثلة خلال الطور التمهيدي الأول من الانقسام الاختزالي. .....(0.5 ن)<br>**2- ميزتين لدورة النمو ثنائية الصيغة الصبغية:**<br>+ تقتصر الصيغة الصبغية الأحادية على تشكل الأمشاج فقط. .....(0.5 ن)<br>+ يعقب الاخصاب مباشرة ظاهرة الانقسام الاختزالي. .....(0.5 ن)<br>**ملحوظة** : قبول مميزات أخرى لدورة النمو ثنائية الصيغة الصبغية. | **2 ن** |
| II | (1؛ د) - (2 ؛ أ) - (3 ؛ ج ) - (4؛ ب)..... (4 x 0.5 ن) | **2 ن** |
| III | (1؛ ب) - (2 ؛ د) - (3 ؛ ج) - (4؛ أ).....(4 x 0.25 ن) | **1 ن** |

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

### التمرين الأول (5 نقط)

| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| 1 | - الصيغة الصبغية لذكر ذبابة الخل: 2n= 3AA+ XY.....(0,25 ن)<br>- الصيغة الصبغية لأمشاج ذكر ذبابة الخل: n=3A+ X و n=3A+ Y.....(0,5 ن) | **0,75 ن** |
| 2 | أ- تخليط بيصبغي.....(0.25 ن)<br>**تعليل:** المورثتين محمولتين على صبغيان مختلفان ..... (0.25 ن)<br>**ب-** تخليط ضمصبغي.....(0.25 ن)<br>**تعليل:** المورثتين محمولتين على نفس الصبغي ..... (0.25 ن) | **1 ن** |
| 3 | **- التفسير الصبغي للتزاوج:**<br>**- المظهر الخارجي:** ♀ [bw⁺, j⁺] × ♂ [bw, j]<br>**- النمط الوراثي :** $bw^+//bw,\ X^{j+}X^{j}$ × $bw//bw,\ X^{j}Y$<br>↓ ↓<br>**- الأمشاج :** ¼ $(bw^+/ X^{j+})$ ; ¼ $(bw^+/ X^{j})$ 1/2 $(bw/ X^{j})$<br>¼ $(bw/ X^{j+})$ ; ¼ $(bw/ X^{j})$ 1/2 $(bw/ Y)$<br>**شبكة التزاوج:** | **0,5 ن**<br>**0,5 ن** |

| | | |
|---|---|---|
| | | 0,5 ن |

| ♀γ / ♂γ | (bw+/ Xj+) ¼ | (bw+/ Xj) ¼ | (bw/ Xj+) ¼ | (bw/ Xj) ¼ |
|---|---|---|---|---|
| bw/ Xj 1/2 | bw+//bwXj+Xj ♀[bw+,j+]1/8 | bw+//bwXjXj ♀[bw+,j] 1/8 | bw//bwXj+Xj ♀[bw,j+]1/8 | bw//bwXjXj ♀[bw,j] 1/8 |
| bw/ Y 1/2 | bw+//bwXj+Y ♂[bw+,j+]1/8 | bw+//bwXjY ♂[bw+,j] 1/8 | bw//bwXj+Y ♂[bw,j+]1/8 | bw//bwXjY ♂[bw,j] 1/8 |

نحصل على النتائج النظرية التالية:

♀+♂[bw+, j+] ¼ ; ♀+♂[bw+, j] ¼ ; ♀+♂[bw, j+] ¼ ; ♀+♂[bw, j] ¼ — 0,25 ن

| | | |
|---|---|---|
| 4-أ | - تظهر النتائج التجريبية أن نسبة المظاهر الأبوية (86,56%) أكبر بكثير من نسبة المظاهر جديدة التركيب (13,44%)، إذن المورثتين المسؤولتين عن لون الجسم وشكل الأجنحة مرتبطتين ..... (0,5 ن)<br>- المورثتان محمولتان على الصبغي الجنسي X لوجود اختلاف بين الذكور والإناث في المظهر الخارجي للجيل $F_2$ وهذا يتوافق مع معطيات الشكل ب من الوثيقة 1. ..... (0,5 ن) | 1 ن |
| 4-ب | - تبين نسب المظاهر جديدة التركيب عند الذكور أن المسافة بين المورثتين هي 13,44cM، وهذا يتوافق مع المسافة بين المورثتين في الشكل ب من الوثيقة1. ..... (0,5 ن) | 0,5 ن |

## التمرين الثاني (4 نقط)

| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| 1- أ | - الحليل المسؤول عن المرض متنحي.<br>التعليل: أبوان سليمان ($I_1$- $I_2$) أنجبا أفرادا مصابة ($II_3$, $II_8$)..... (0.25ن)<br>أو: أبوان سليمان ($II_1$- $II_2$) أنجبا فردا مصابا ($III_2$).<br>- الحليل المسؤول عن المرض محمول على صبغي لا جنسي..... (0.25ن)<br>التعليل: + غير مرتبط بالصبغي الجنسي Y لوجود إناث مصابة (II8 أو III2) .....(0.25ن)<br>+ غير مرتبط بالصبغي الجنسي X لوجود أنثى مصابة تنحدر من أب سليم..... (0.25ن) | 1ن |
| 1- ب | الأنماط الوراثية للأفراد:.....(4 x 0.25 ن) | 1ن |

| $III_3$ | $III_2$ | $II_5$ | $II_2$ |
|---|---|---|---|
| H//H ou H//h | h//h | H//H ou H//h | H//h |

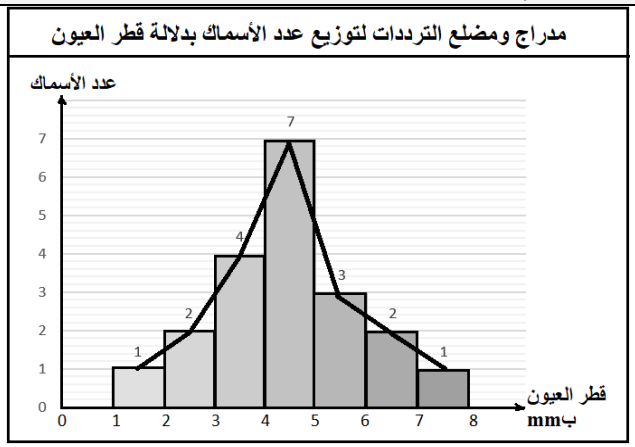
| | | |
|---|---|---|
| 2 | - الأم $III_2$ مصابة نمطها الوراثي هو h//h تعطي نوعا واحدا من الأمشاج: h/. .....(0.25ن)<br>- الأب $III_3$ ذو مظهر سليم، وبالتالي احتمال أن يكون نمطه الوراثي متشابه الاقتران H//H هو ½ ، واحتمال أن يكون ناقلا للمرض بنمط مختلف الاقتران، هو ½ . ..(0.25ن)<br>- يمكن أن ينجب الزوجان $III_2$ و$III_3$ مولودا مصابا إذا كان النمط الوراثي للأب $III_3$ مختلف الاقتران H//h: وذلك حسب شبكة التزاوج التالية : ..... (0,5 ن) | 1,25 ن |

| γ $III_3$ / γ $III_2$ | H/ ½ | h/ ½ |
|---|---|---|
| h/ | H//h [H] 50% | h//h [h] 50% |

إذن احتمال إنجاب الزوج $III_2$ و $III_3$ لحميل مصاب هو ¼ =½ × ½.... (0.25ن)

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 3- النمط الوراثي للحميل هو:h//h. .....(0.25ن)<br>- مظهره الخارجي سيكون مصابا [h].....(0.25ن)<br>يدل النمط الوراثي للحميل h//h أن الأب $III_3$ ذو نمط وراثي مختلف الاقتران H//h وبالتالي فاحتمال إصابة خلف الزوجين $III_2$ و $III_3$ بالمرض هو ½. .....(0.25ن) | 0,75 ن |

## التمرين الثالث ( 6 نقط)

| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| 1 | إنجاز مدراج ومضلع ترددات صحيح وفق السلم المقترح في الموضوع.<br>  | 2 ن |
| 2 | (0.25 ن) (0.25 ن) (0.25 ن) (0.25 ن) (0.25 ن) (0.25 ن)<br>جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية صحيح .....(1.5 ن)<br>المعدل الحسابي: $\bar{X}$ =4,45 mm .....(0.25 ن)<br>الانحراف النمطي (المعياري): σ=1,43 mm ..... (0.25 ن) | 2 ن |
| 3-أ | + المعدل الحسابي لساكنة الخلف E2 أكبر من المعدل الحسابي للعينة الأصلية ..... (0.5 ن)<br>+ الانحراف النمطي لساكنة الخلف أصغر من الانحراف النمطي للعينة الأصلية .....(0.5 ن)<br>إذن الانتقاء الاصطناعي الذي قام به المربي كان فعالا. | 1 ن |
| 3- ب | + الخلف E2 متجانس ..... (0.25 ن)<br>+ للخلف E2 نفس المعدل الحسابي والانحراف النمطي للساكنة P2 المبصرة..... (0.5 ن)<br>+ الساكنة P2 من سلالة نقية ..... (0.25 ن)<br>وبالتالي فالانتقاء الاصطناعي على مستوى الخلف سيكون غير فعالا. | 1 ن |

| الفئات | وسط الفئة $x_i$ | $f_i$ | $x_i f_i$ | $x_i - \bar{X}$ | $(x_i - \bar{X})^2$ | $f_i (x_i - \bar{X})^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [1-2[ | 1,5 | 1 | 1,5 | -2,95 | 8,7025 | 8,7025 |
| [2-3[ | 2,5 | 2 | 5 | -1,95 | 3,8025 | 7,605 |
| [3-4[ | 3,5 | 4 | 14 | -0,95 | 0,9025 | 3,61 |
| [4-5[ | 4,5 | 7 | 31,5 | 0,05 | 0,0025 | 0,0175 |
| [5-6[ | 5,5 | 3 | 16,5 | 1,05 | 1,1025 | 3,3075 |
| [6-7[ | 6,5 | 2 | 13 | 2,05 | 4,2025 | 8,405 |
| [7-8[ | 7,5 | 1 | 7,5 | 3,05 | 9,3025 | 9,3025 |
| المجموع | | 20 | 89 | | | 40,95 |