

C:RS36

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

التمرين الأول (4 نقط)

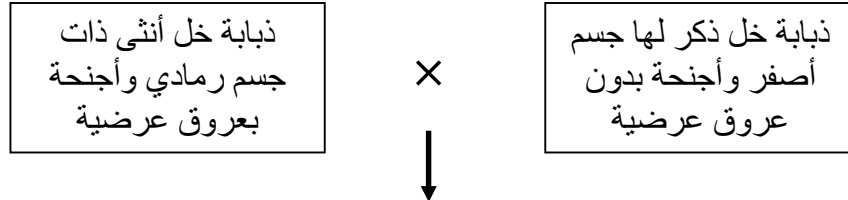
شكلت أعمال G. Mendel الدراسات الأولية التي مكنت من وضع قوانين انتقال الصفات الوراثية عند الكائنات ثنائية الصيغة الصبغية عن طريق التوالد الجنسي.
بعد تعريف القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية لـ Mendel؛ بين، باعتماد التفسير الصبغي:
- كيف يُمكن الانقسام الاختزالي من تأكيد القانون الثالث لـ Mendel،
- الحالة التي لا يتحقق فيها هذا القانون.
(ملحوظة استعمل الرموز A و a؛ و B و b لتمثيل الحليلات).

التمرين الثاني (4 نقط)

أنجز Morgan تزاوجين بين ذبابات خل لها مظهران خارجيان مختلفان، تتحكم فيهما مورثتان:
- نرمز للمورثة المسؤولة عن لون الجسم بالحليلين G و g؛
- نرمز للمورثة المسؤولة عن وجود أو غياب العروق العرضية للحليلين N و n.

التزاوج الأول:

الآباء (P)



100% ذبابات خل بجسم رمادي وأجنحة بعروق عرضية

الجيل F₁

التزاوج الثاني: بين أفراد F₁ (F₁ × F₁). أعطى هذا التزاوج جيلا F₂ حسب النتائج المبينة في الجدول أسفله:

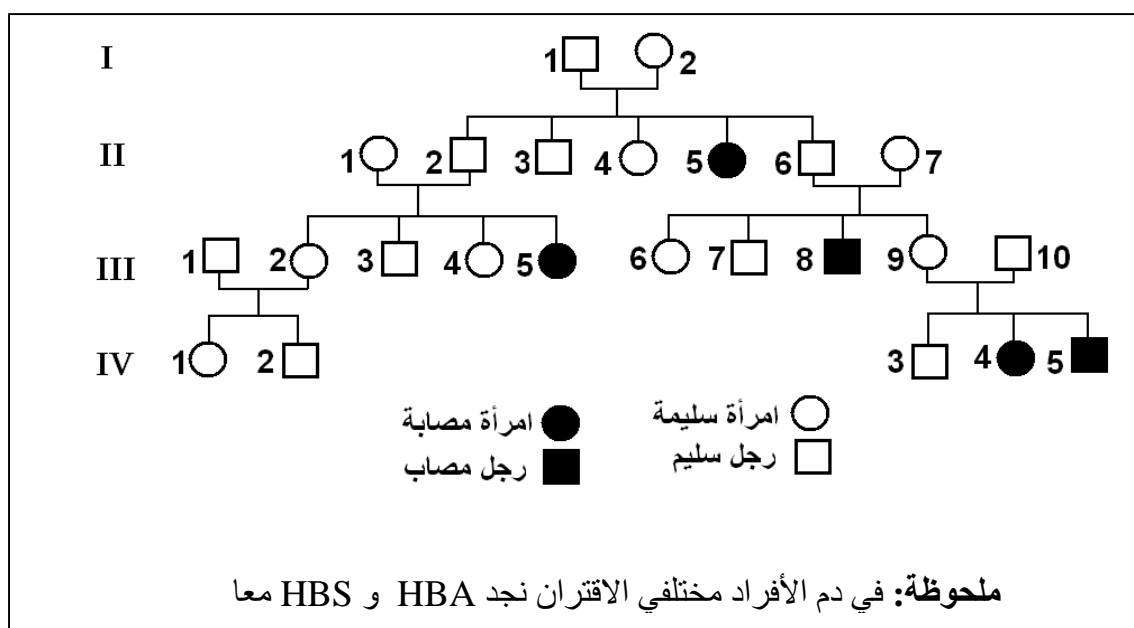
أنثى	ذكر	المظهر الخارجي
3747	1621	جسم رمادي وأجنحة بعروق عرضية
0	254	جسم رمادي وأجنحة بدون عروق عرضية
0	1625	جسم أصفر وأجنحة بدون عروق عرضية
0	250	جسم أصفر وأجنحة بعروق عرضية

بناء على نتائج التزاوجين وباستعمال شبكة التزاوج:

- 1- حدد الأنماط الوراثية لأبوي الجيل الأول مع تفسير نتائج التزاوج الأول. (2,5 ن)
- 2- فسّر النتائج الإحصائية المحصلة عند الذكور في التزاوج الثاني. (1,5 ن)

التمرين الثالث (6 نقط)

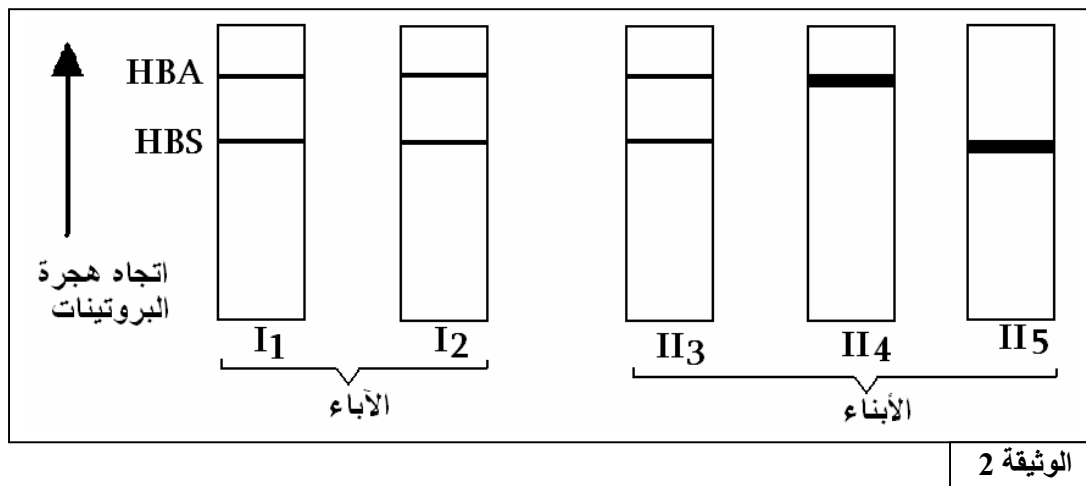
يعتبر فقر الدم المنجلي عند الإنسان مرضا ناجما عن طفرة على مستوى المورثة المتحكمة في إنتاج الخضاب الدموي، مما يؤدي إلى تشوه الكريات الدموية الحمراء. توجد هذه المورثة في شكل عدة حليلات من بينها الحليل HBA الذي يتحكم في تركيب خضاب دموي عادي، والحليل HBS المسؤول عن تركيب خضاب دموي غير عادي. يتميز الأشخاص مختلفو الاقتران بخضاب دموي عادي وخضاب دموي غير عادي، في حين يموت الأشخاص متشابهو الاقتران بالنسبة لهذا المرض مبكرا قبل خمس سنوات. تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة إفريقية يعاني بعض أفرادها من هذا المرض.



الوثيقة 1

1- حدد كيفية انتقال مرض فقر الدم المنجلي عند هذه العائلة وأعط ، معللا إجابتك ، الأنماط الوراثية المحتملة للأفراد I₁ و I₂ و II₃ و II₄ و II₅ . (2 ن)

قصد التحديد الدقيق لهذه الأنماط الوراثية تم اعتماد تقنية الهجرة الكهروبنائية لتفريق أنواع الخضاب الدموي HBA و HBS عند بعض أفراد هذه العائلة، وتم الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 2.



2- بيّن كيف تُمكن هذه النتائج من التأكد من الأنماط الوراثية للأفراد المشار إليهم في السؤال 1. (2 ن)

• تمثل الوثيقة 3 نتائج دراسة وبائية تخص انتشار مرض الملاريا (حمى المستنقعات) الذي ينتج عن تدمير الكريات الدموية الحمراء عند المصاب بطفيلي مرض الملاريا (*Plasmodium falciparum*) داخل هذه الساكنات الإفريقية.

عدد الأفراد HBA // HBS الموتى بالملاريا	عدد الموتى بالملاريا خلال مدة معينة	نسبة الأفراد HBA // HBS داخل هذه الساكنات	الساكنات
0	23	26%	الكونغو
0	27	24%	نيجيريا
0	16	19%	أوغندا
0	13	08%	غانا

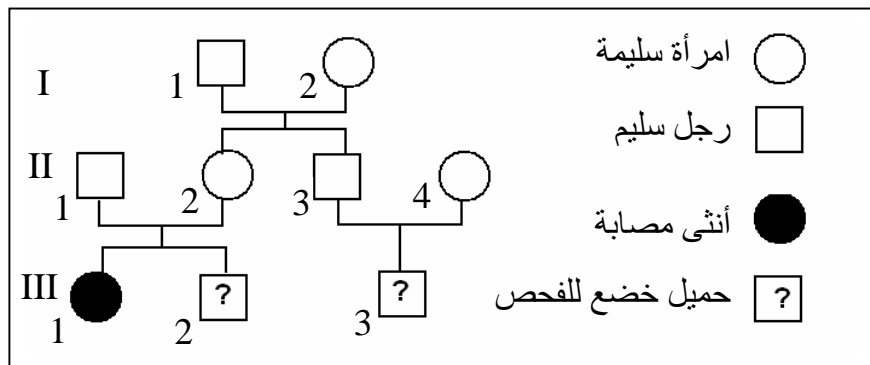
الوثيقة 3

3- تجسد هذه الدراسة الوبائية مثالا لتدخل الانتقاء الطبيعي كأحد العوامل المؤثرة في البنية الوراثية للساكنات الإفريقية المجاورة للمستنقعات. بين ذلك انطلاقا من استغلال معطيات جدول الوثيقة 3. (2 ن)

التمرين الرابع (6 نقط)

الليفة الكيسية (Mucoviscidose) مرض وراثي متنحي مميت قبل سن البلوغ، يتميز باضطرابات هضمية وتنفسية تسببها إفرازات جد لجة للغدد المخاطية. من أعراضه: انسداد القنوات الناقلة للعصارة البنكرياسية يؤدي إلى خلل في الوظيفة الهضمية للبنكرياس، وانسداد الشعبات الرئوية بالإفرازات التي تتسبب في عسر تنفسي والإصابة بالتعفنات. يبلغ تردد المصابين بهذا المرض في أحد الدول الأوروبية 1/2500 (طفل واحد مصاب من بين 2500 مولود). باعتبار هذه الساكنة متوازنة حسب قانون Hardy-Weinberg:

1- احسب تردد الحليل الممرض وتردد الأفراد السليمين الحاملين لهذا الحليل. (2 ن)
2- احسب احتمال تزاوج فردين حاملين للحليل الممرض داخل هذه الساكنة، واحتمال إنجابهما لطفل مصاب. (1,5 ن)
أصبح حاليا من الممكن إجراء تشخيص طبي قبل ولادي للليفة الكيسية عند الأزواج الذين سبق لهم إنجاب طفل مصاب، وذلك من أجل توقيف الحمل. يسمى هذا الإجراء التشخيص الطبي ضد الولادة (diagnostique anti-natal)، وقد مكن هذا الإجراء من إقبال مجموعة من الأزواج على هذا التشخيص. تعطي الوثيقة التالية شجرة نسب عائلة تنتمي لهذه الساكنة خضع فيها الزوجان ($II_1 \times II_2$) و ($II_3 \times II_4$) لهذا التشخيص الطبي ضد الولادة.



3- احسب احتمال إنجاب طفل مصاب بالمرض بالنسبة لكل زوج من هذه الأزواج: ($II_1 \times II_2$) و ($II_3 \times II_4$). (2 ن)
(ملحوظة: اعتبر، بالنسبة لحساب احتمال إنجاب الزوج $II_3 \times II_4$ طفلا مصابا، أن الأم I_2 غير حاملة للمرض).

4- هل سيؤثر توقيف الولادة في حالة التأكد من إصابة المولود المرتقب على تردد الحليل الممرض في هذه الساكنة. برر ذلك. (0,5 ن)

(ارمز للحليل الممرض بـ m وللحليل العادي بـ M)



C:RR36

3

المعامل:

علوم الحياة والأرض

المادة:

2

مدة
الإنجاز:

شعبة العلوم الرياضية (أ)

الشعب(ة)
أو المسلك:

التمرين الأول (4 نقط)

عناصر الإجابة

سؤال

النقطة

تعريف قوانين Mendel:

القانون الأول: هو قانون تجانس أفراد الجيل الأول (جميع أفراد الجيل الأول لهم نفس المظهر الخارجي)

0.25 ن

القانون الثاني: قانون نقاوة الأمشاج: افتراق العاملين الوراثيين اللذين يحملان الصفتين المتعارضتين خلال تشكل الأمشاج؛

0.25 ن

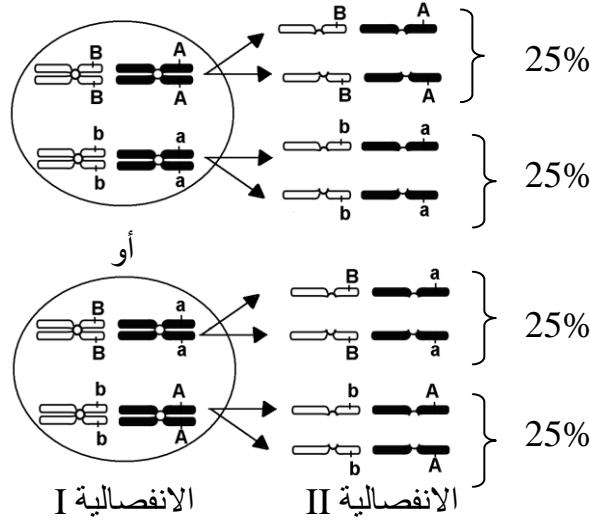
القانون الثالث: هو قانون استقلالية أزواج الحليلات: افتراق أزواج الحليلات يتم بصفة مستقلة أثناء تشكل الأمشاج

0.5

الانقسام الاختزالي وافتراق أزواج الحليلات:

عند تشكل أمشاج الجيل الأول F_1 ، أثناء الطور الانفصالي I يمكن لكل صبغي من أحد زوجي الصبغيين أن يهاجر مع أحد صبغبي الزوج الآخر (الهجرة العشوائية للصبغيات)، ويترتب عن هذه الظاهرة افتراق مستقل للحليلات التي تنتج عنها أربعة أنماط من الأمشاج بنسب متساوية.....

0.5 ن

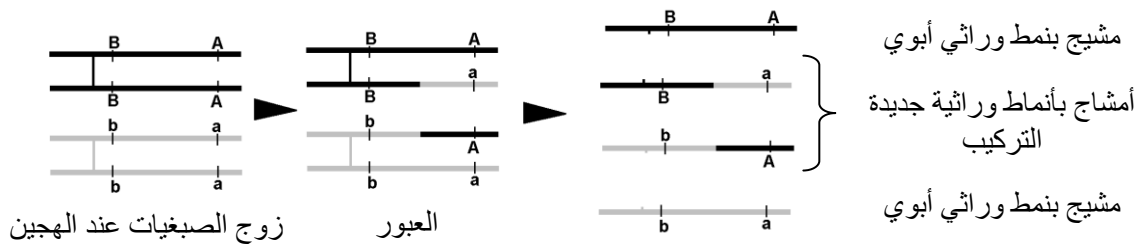


1 ن

- الحالة التي لا يتحقق فيها القانون الثالث لـ Mendel هي حالة مورثتين مرتبطتين :

يمكن أن تكون المورثتان مرتبطتين ارتباطا تاما، وفي هذه الحالة سنحصل على أمشاج بنمط وراثي أبوي فقط ؛ ويمكن أن تحدث ظاهرة العبور فنحصل على أمشاج جديدة التركيب ولكن بنسب ضعيفة بالمقارنة مع الأمشاج الأبوية....

0.5 ن



1

التمرين الثاني (4 نقط)

النقطة	عناصر الإجابة	سؤال												
1	<p>- يتعلق الأمر بهجونة ثنائية: انتقال صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة؛</p> <p>- تدل نتائج F1 على أن الأبوين من سلالتين نقيتين وأن الحليل المسؤول عن لون الجسم الرمادي سائد على الحليل المسؤول عن لون الجسم الأصفر، وأن الحليل المسؤول عن الأجنحة بعروق سائد على الحليل بدون عروق.</p> <p>- يظهر عند الذكور أنماط وراثية جديدة التركيب بنسب ضعيفة بالمقارنة مع الأنماط الوراثية مما يدل على أن المورثتين مرتبطين.</p> <p>- جميع الإناث بجسم رمادي وأجنحة بعروق: يدل هذا على أن المورثتين محمولتين على الصبغي الجنسي X</p> <p>.....X</p> <p>تفسير التزاوج الأول: النمط الوراثي للأبوين</p> <p>الذكور: $X_{gn} Y$ الأنثى: $X_{GN} X_{GN}$</p> <p>الأمشاج: X_{GN} X_{GN} X_{gn} Y</p> <p>أفراد F1</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>♂</td> <td>$X_{gn} 50\%$</td> <td>$Y 50\%$</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>X_{GN}</td> <td>$X_{GN} X_{gn}$ [GN] 50%</td> <td>$X_{GN} Y$ [GN] 50%</td> </tr> </table> <p>نحصل على 100% من أفراد الجيل الأول بمظهر خارجي [GN].....</p>		♂	$X_{gn} 50\%$	$Y 50\%$	♀	X_{GN}	$X_{GN} X_{gn}$ [GN] 50%	$X_{GN} Y$ [GN] 50%	1				
	♂	$X_{gn} 50\%$	$Y 50\%$											
♀	X_{GN}	$X_{GN} X_{gn}$ [GN] 50%	$X_{GN} Y$ [GN] 50%											
1,5														
0,5	<p>تفسير نتائج التزاوج الثاني عند الذكور:</p> <p>يعطي أفراد F1 عند:</p> <p>- الذكور نوعين من الأمشاج: X_{GN} و Y؛</p> <p>- الإناث 4 أنواع من الأمشاج نتيجة ظاهرة العبور بالنسب التالية: X_{GN} (43%)؛ X_{Gn} (6,5%)؛ X_{gN} (6,5%)؛ X_{gn} (43%).....</p> <p>شبكة التزاوج:</p>	2												
1	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>♀</td> <td>X_{GN} 43%</td> <td>X_{Gn} 6,5%</td> <td>X_{gN} 6,5%</td> <td>X_{gn} 43%</td> </tr> <tr> <td>♂</td> <td>$Y 50\%$</td> <td>$X_{GN} Y$ [GN] 43%</td> <td>$X_{Gn} Y$ [Gn] 6,5%</td> <td>$X_{gN} Y$ [gN] 6,5%</td> <td>$X_{gn} Y$ [gn] 43%</td> </tr> </table>		♀	X_{GN} 43%	X_{Gn} 6,5%	X_{gN} 6,5%	X_{gn} 43%	♂	$Y 50\%$	$X_{GN} Y$ [GN] 43%	$X_{Gn} Y$ [Gn] 6,5%	$X_{gN} Y$ [gN] 6,5%	$X_{gn} Y$ [gn] 43%	
	♀	X_{GN} 43%	X_{Gn} 6,5%	X_{gN} 6,5%	X_{gn} 43%									
♂	$Y 50\%$	$X_{GN} Y$ [GN] 43%	$X_{Gn} Y$ [Gn] 6,5%	$X_{gN} Y$ [gN] 6,5%	$X_{gn} Y$ [gn] 43%									

التمرين الثالث (6 نقط)

النقطة	عناصر الإجابة	سؤال
0,5	كيفية انتقال المرض: - السيادة: تظهر المعطيات أن الأشخاص مختلفي الإقتران (HBA , HBS) ينتجون صنفين من الخضاب الدموي، خضاب عادي وآخر غير عادي مما يدل عن تعبير الحليلين العادي والطاقر معا . يتعلق الأمر إذن بتساوي السيادة.....	1
0,5	- الارتباط بالجنس: إنجاب بنت مصابة من طرف أب سليم ينفي ارتباط المورثة المسؤولة عن الخضاب الدموي بالجزء الخاص بالصبغيات الجنسية . يتعلق الأمر إذن بورثة غير مرتبطة بالجنس وبالتالي المورثة محمولة على صبغي لاجنسي (أو الجزء المشترك بين الصبغيات الجنسية).....	0,5
0,5	- I ₁ و I ₂ : HBA//HBS نظرا لإنجابهما لبنت مصابة فهما إذن مختلفا الإقتران	0,5
0,5	- II ₃ و II ₄ : HBA//HBS أو HBA//HBA في غياب معطيات إضافية ، يمكن أن يرثا حليلا طاقرا وحليلا سليما من الأبوين أو حليلين سليمين.....	0,5
1	- النتيجة تؤكد النمط الوراثي للأبوين وتوفرهما على صنفين من الخضاب الدموي العادي وغير العادي دليل على أنهما مختلفا الإقتران HBA//HBS . بينما البنت المصابة II ₅ فتتوفر على الصنف غير العادي للخضاب الدموي وبالتالي صنف واحد من الحليلات : الحليل الطافر HBS//HBS	1
0,5	- بالنسبة للفرد II ₃ فهو مختلف الإقتران HBA//HBS لتوفره على صنفين من الخضاب الدموي.....	0,5
0,5	- بالنسبة للفرد II ₄ فهو متشابه الإقتران لايتوفر إلا على الحليل العادي HBA//HBA.....	0,5
1	من خلال المعطيات السابقة، الأشخاص متشابهو الإقتران HBS//HBS يموتون مبكرا قبل سن خمس سنوات. وتبين نتائج الدراسة الإحصائية عدم تسجيل أية حالة وفاة بالمalaria بين الأفراد المختلفي الإقتران HBS//HBA في هذه الساكنات. وبالتالي يبقى الأشخاص ذوو النمط الوراثي HBA//HBA هم الأكثر احتمالا للوفاة بالمalaria.....	1
1	تمنح حالة اختلاف الإقتران الأشخاص داخل هذه الساكنات تميزا حيث تمكنهم من مقاومة شديدة ضد مرض المalaria أكثر من غيرهم . وهذا يجسد حالة انتقاء طبيعي إيجابي يفسر قدرة الأشخاص مختلفي الإقتران على البقاء وإعطاء خلف أكثر وبالتالي تغير في البنية الوراثية للساكنات المعرضة لمرض المalaria.....	1

التمرين الرابع (6 نقط)

النقطة	عناصر الإجابة	سؤال
1	- نعتبر q هي تردد الحليل المرض، وبما أن الأفراد المصابين ثنائيو التنحي فإن تردد هؤلاء الأفراد هو q ² الذي يبلغ في هذه الساكنة 1/2500 إذن $q = \sqrt{\frac{1}{2500}} = \frac{1}{50} = 2\%$	1
1	تردد الأفراد الناقلون للمرض (مختلفو الإقتران): $2pq = 2q(1 - q) = 2q = 4\%$	1

0,5	<p>2 بما أن المرض مميث قبل سن البلوغ فإن الأفراد الذين سيكونون حاملين للمرض وقادرين على التوالد هم مختلفو الاقتران. تردد هؤلاء الأزواج هو $2pq \times 2pq = 16/10000$ عند تزواج فردين مختلفي الاقتران سيكون احتمال إنجابهما لطفل مصاب هو $1/4$ كما هو موضح في شبكة التزاوج:</p> <table border="1" data-bbox="290 479 1200 613"> <tr> <td></td> <td>$M (1/2)$</td> <td>$m(1/2)$</td> </tr> <tr> <td>$M (1/2)$</td> <td>$MM(1/4)$</td> <td>$Mm(1/4)$</td> </tr> <tr> <td>$m(1/2)$</td> <td>$Mm(1/4)$</td> <td>$mm(1/4)$</td> </tr> </table> <p>سيساوي تردد فرد مصاب في هذه الساكنة تردد الزوج مختلف الاقتران مضروب في احتمال إنجابهما لطفل مصاب:</p> $\frac{1}{4} \times \frac{16}{10000} = \frac{1}{2500} = 0,0004$		$M (1/2)$	$m(1/2)$	$M (1/2)$	$MM(1/4)$	$Mm(1/4)$	$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$mm(1/4)$	2
	$M (1/2)$	$m(1/2)$									
$M (1/2)$	$MM(1/4)$	$Mm(1/4)$									
$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$mm(1/4)$									
1	<p>3 - بالنسبة للزوجين $\Pi_1 \times \Pi_2$: بما أن الأبوين أنجبا طفلا مصابا فهما مختلفا الاقتران وبالتالي سيكون احتمال إنجابهما لطفل مصاب هو $1/4$ - بالنسبة للزوجين $\Pi_3 \times \Pi_4$: باعتبار الفرد I_2 غير حامل للحليل الممرض سيكون الأب I_1 بالضرورة حاملا للمرض لكونه أنجب بنتا Π_2 حاملة للمرض. وعليه سيكون احتمال أن يكون الفرد Π_3 للمرض هو $1/2$ كما هو موضح في شبكة التزاوج:</p> <table border="1" data-bbox="290 1254 1200 1388"> <tr> <td></td> <td>$M (1/2)$</td> <td>$M(1/2)$</td> </tr> <tr> <td>$M (1/2)$</td> <td>$MM(1/4)$</td> <td>$MM(1/4)$</td> </tr> <tr> <td>$m(1/2)$</td> <td>$Mm(1/4)$</td> <td>$Mm(1/4)$</td> </tr> </table> <p>في حالة زواجه بفرد من بقية الساكنة سيكون احتمال حمل هذا الفرد للمرض هو $1/25$ سيكون احتمال إنجاب طفل مصاب هو احتمال الزوج مختلف الاقتران مضروب في احتمال إنجابهما لطفل مصاب:</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{25} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{200} = 0,005$		$M (1/2)$	$M(1/2)$	$M (1/2)$	$MM(1/4)$	$MM(1/4)$	$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$Mm(1/4)$	3
	$M (1/2)$	$M(1/2)$									
$M (1/2)$	$MM(1/4)$	$MM(1/4)$									
$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$Mm(1/4)$									
0,5	<p>4 يعد التشخيص الطبي ضد الولادة المصحوب بالإجهاض غير مؤثر على تردد الحليلات داخل الساكنة لكون الأفراد المصابين يتعرضون للوفاة قبل سن البلوغ وبذلك لن يتمكنوا من التوالد ومن نقل حليلاتهم إلى الخلف.</p>	4									