المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2009
الموضوع

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 يُمكّن 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 للأجنحة بالحليلين N و n.

التزاوج الأول:

الآباء (P)

ذبابة خل ذكر لها جسم أصفر وأجنحة بدون عروق عرضية	×	ذبابة خل أنثى ذات جسم رمادي وأجنحة بعروق عرضية

↓

الجيل F_1 100% ذبابات خل بجسم رمادي وأجنحة بعروق عرضية

التزاوج الثاني: بين أفراد F_1 ($F_1 \times F_1$). أعطى هذا التزاوج جيلا F_2 حسب النتائج المبينة في الجدول أسفله:

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

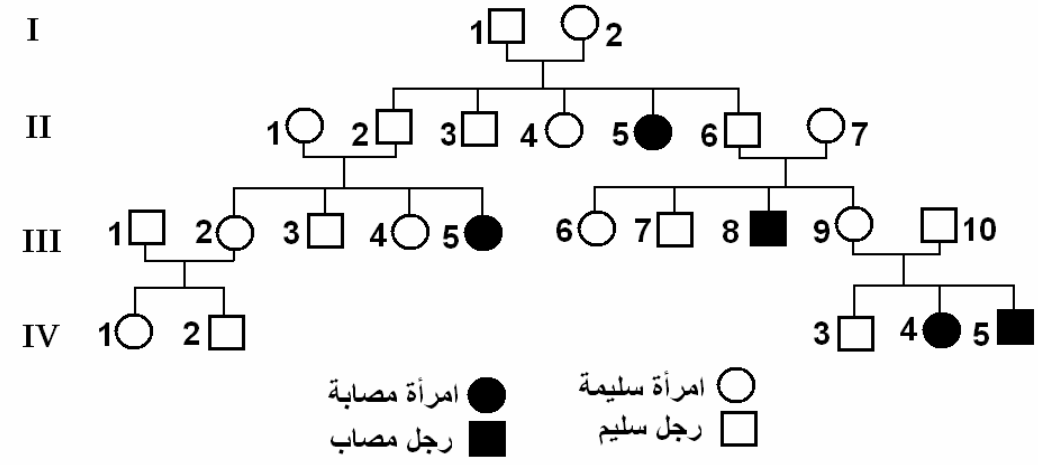
بناءا على نتائج التزاوجين وباستعمال شبكة التزاوج:

1- حدد الأنماط الوراثية لأبوي الجيل الأول مع تفسير نتائج التزاوج الأول. (2,5 ن)

2- فسر 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.

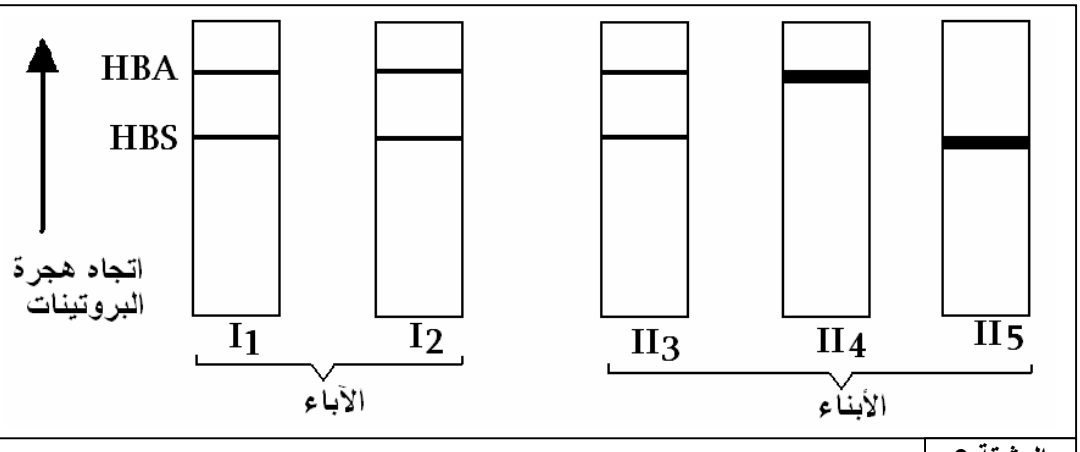


الوثيقة 1

ملحوظة: في دم الأفراد مختلفي الاقتران نجد HBA و HBS معا

1- حدد كيفية انتقال مرض فقر الدم المنجلي عند هذه العائلة وأعط ، معللا إجابتك ، الأنماط الوراثية المحتملة للأفراد $\mathbf{I_1}$ و $\mathbf{I_2}$ و $\mathbf{II_3}$ و $\mathbf{II_4}$ و $\mathbf{II_5}$. (2 ن)

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



الوثيقة 2

2– بيّن كيف تُمكّن 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.

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

الوثيقة 3

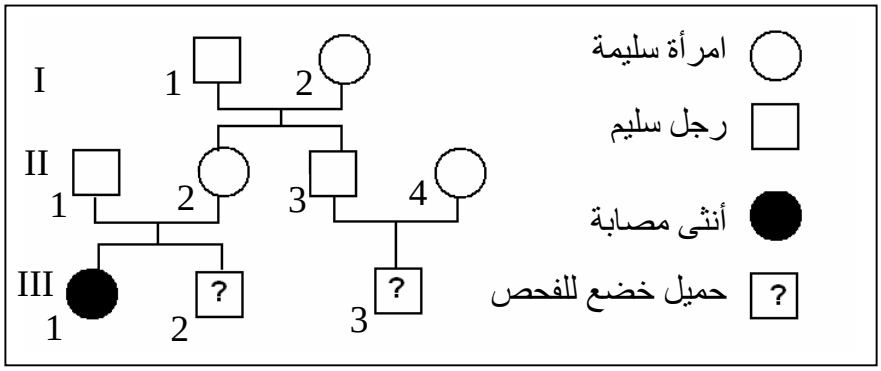
3- تجسد هذه الدراسة الوبائية مثالا لتدخل الانتقاء الطبيعي كأحد العوامل المؤثرة في البنية الوراثية للساكنات الإفريقية المجاورة للمستنقعات. بين ذلك انطلاقا من استغلال معطيات جدول الوثيقة 3. (2 ن)

التمرين الرابع (6 نقط)

الليفة الكيسية (Mucoviscidose) مرض وراثي متنحي مميت قبل سن البلوغ، يتميز باضطرابات هضمية وتنفسية تسببها إفرازات جد لجزة للغدد المخاطية. من أعراضه: انسداد القنوات الناقلة للعصارة البنكرياسية يؤدي إلى خلل في الوظيفة الهضمية للبنكرياس، وانسداد التشعبات 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. (1,5ن)
أصبح حاليا من الممكن إجراء تشخيص طبي قبل ولادي لليفة 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)

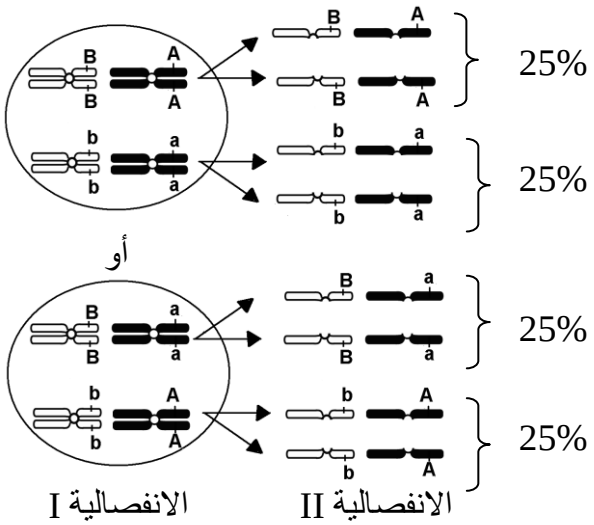
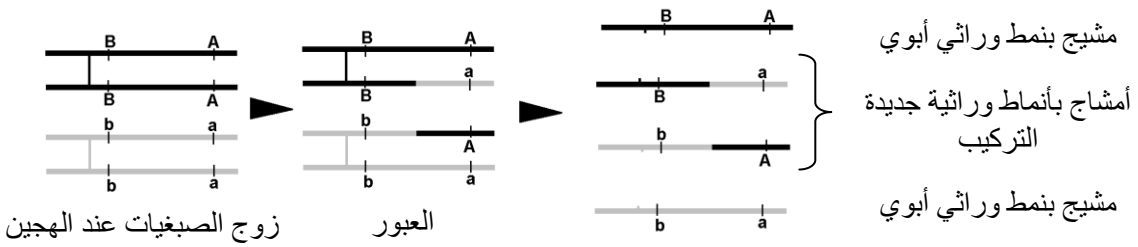
المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2009
عناصر الإجابة

C:RR36

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

التمرين الأول (4 نقط)

سؤال	عناصر الإجابة	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 الحيلات 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 صبغيي 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)

سؤال	عناصر الإجابة	النقطة
1	- يتعلق الأمر بهجونة ثنائية: انتقال صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة؛ - 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. - يظهر عند الذكور أنماط وراثية جديدة التركيب بنسب ضعيفة بالمقارنة مع الأنماط الوراثية مما يدل على أن المورثتين مرتبطتين. - جميع الإناث بجسم رمادي وأجنحة بعروق: يدل هذا على أن المورثتين محمولتين عل الصبغي الجنسي X.....	1
	تفسير التزاوج الأول: النمط الوراثي للأبوين الذكر: $X_{gn}Y$ الأنثي :$X_{GN}X_{GN}$ الأمشاج: X_{GN} X_{GN} X_{gn} Y أفراد F1 نحصل على 100% من أفراد الجيل الأول بمظهر خارجي [GN].....	1,5
2	**تفسير نتائج التزاوج الثاني عند الذكور:** يعطي أفراد F1 عند: - الذكور نوعين من الأمشاج: X_{GN} و Y؛ - الإناث 4 أنواع من الأمشاج نتيجة ظاهرة العبور بالنسب التالية: X_{GN} (43%)؛ X_{Gn} (6,5%)؛ X_{gN} (6,5%)، X_{gn} (43%)..... شبكة التزاوج:	0,5
		1

♂ \ ♀	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} 50%	Y 50%
X_{GN}	X_{GN} X_{gn} [GN] 50%	X_{GN} Y [GN] 50%

التمرين الثالث (6 نقط)		
سؤال	عناصر الإجابة	النقطة
1	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 والطافر معا . يتعلق الأمر إذن بتساوي السيادة..... - الارتباط بالجنس: إنجاب بنت مصابة من طرف أب سليم ينفي ارتباط المورثة المسؤولة عن الخضاب الدموي بالجزء الخاص بالصبغيات الجنسية .يتعلق الأمر إذن بوراثة غير مرتبطة بالجنس وبالتالي المورثة محمولة على صبغي لاجنسي (أو الجزء المشترك بين الصبغيات الجنسية)..... الأنماط الوراثية للأفراد: - I_1 و I_2 : HBA//HBS نظرا لإنجابهما لبنت مصابة فهما إذن مختلفا الإقتران ..... - II_3 و II_4 : HBA//HBS أو HBA//HBA في غياب معطيات إضافية ، يمكن أن يرثا حليلا طافرا وحليلا سليما من الأبوين أو حليلين سليمين.....	0,5 0,5 0,5 0,5
2	- النتيجة تؤكد النمط الوراثي للأبوين وتوفرهما على صنفين من الخضاب الدموي العادي وغير العادي دليل على أنهما مختلفا الاقتران HBA//HBS . بينما البنت المصابة II_5 فتتوفر على الصنف غير العادي للخضاب الدموي وبالتالي صنف واحد من الحليلات : الحليل الطافر HBS//HBS ..... - بالنسبة للفرد II_3 فهو مختلف الاقتران HBA//HBS لتوفره على صنفين من الخضاب الدموي..... - بالنسبة للفرد II_4 فهو متشابه الاقتران لايتوفر إلا على الحليل العادي HBA//HBA.....	1 0,5 0,5
3	من خلال المعطيات السابقة، الأشخاص متشابهو الاقتران HBS//HBS يموتون مبكرا قبل سن خمس سنوات. وتبين نتائج الدراسة الإحصائية عدم تسجيل أية حالة وفاة بالملاريا بين الأفراد المختلفي الاقتران HBS//HBA في هذه الساكنات. وبالتالي يبقى الأشخاص ذوو النمط الوراثي HBA//HBA هم الأكثر احتمالا للوفاة بالملاريا..... تمنح حالة اختلاف الاقتران الأشخاص داخل هذه الساكنات تميزا حيث تمكنهم من مقاومة شديدة ضد مرض الملاريا أكثر من غيرهم . وهذا يجسد حالة انتقاء طبيعي إيجابي يفسر قدرة الأشخاص مختلفي الاقتران على البقاء وإعطاء خلف أكثر وبالتالي تغير في البنية الوراثية للساكنات المعرضة لمرض الملاريا.....	1 1

التمرين الرابع (6 نقط)		
سؤال	عناصر الإجابة	النقطة
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 $q = \sqrt{\frac{1}{2500}} = \frac{1}{50} = 2\%$ تردد الأفراد الناقلون للمرض (مختلفو الاقتران): $2pq = 2q(1-q) = 2q = 4\%$	1 1

2	بما أن المرض مميث قبل سن البلوغ فإن الأفراد الذين سيكونون حاملين للمرض وقادرين على التوالد هم مختلفو الاقتران. تردد هؤلاء الأزواج هو $2pq \times 2pq = 16/10000$.....	0,5
	عند تزاوج فردين مختلفي الاقتران سيكون احتمال إنجابهما لطفل مصاب هو 1/4 كما هو موضح في شبكة التزاوج:	

	$M\ (1/2)$	$m(1/2)$
$M\ (1/2)$	$MM(1/4)$	$Mm(1/4)$
$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$mm(1/4)$

سيساوي تردد فرد مصاب في هذه الساكنة تردد الزوج مختلف الاقتران مضروب في احتمال إنجابهما لطفل مصاب:

$$\frac{1}{4} \times \frac{16}{10000} = \frac{1}{2500} = 0{,}0004$$ 1

3	- بالنسبة للزوجين $II_1 \times II_2$: بما أن الأبوين أنجبا طفلا مصابا فهما مختلفا الاقتران وبالتالي سيكون احتمال إنجابهما لطفل مصاب هو 1/4.....	1
	- بالنسبة للزوجين $II_3 \times II_4$:	
	باعتبار الفرد I2 غير حامل للحليل الممرض سيكون الأب I_1 بالضرورة حاملا للمرض لكونه أنجب بنتا II_2 حاملة للمرض. وعليه سيكون احتمال أن يكون الفرد II_3 للمرض هو 1/2 كما هو موضح في شبكة التزاوج:	

	$M\ (1/2)$	$M(1/2)$
$M\ (1/2)$	$MM(1/4)$	$MM(1/4)$
$m(1/2)$	$Mm(1/4)$	$Mm(1/4)$

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:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{25} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{200} = 0{,}005$$ 1

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.	0,5