الصفحة	
1 / 5	
***ا	

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع –

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

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 32

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I.أجب (أجيبي) على ورقة تحريرك عن الأسئلة الآتية:

1.عرف(ي) : أ- شجرة النسب ب- الخريطة الصبغية. **(1 ن)**

2.أُذكر(ي) وسيلتين للتشخيص قبل الولادي للشذوذات الصبغية. **(0.5 ن)**

3. أعط (ي) مثالين للصعوبات التي تواجه دراسة الوراثة البشرية. **(0.5 ن)**

II. يوجد اقتراح واحد 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. يتكون الانقسام الاختزالي من: **أ.** تتابع انقسامين ومرحلة سكون؛ **ب.** انقسام منصف مسبوق بانقسام تعادلي؛ **ج.** انقسام منصف متبوع بانقسام تعادلي؛ **د.** تتابع انقسامين كل منهما مسبوق بمرحلة سكون.	**2 . في حالة مرض وراثي مرتبط بحليل سائد محمول على الصبغي X :** **أ.** يكون الأب المصاب مختلف الاقتران؛ **ب.** تنجب الأم السليمة ابنا مصابا؛ **ج.** ينجب الأب المصاب بنتا سليمة؛ **د.** ينجب الأب المصاب بنتا مصابة.
3. ينتج التخليط الضمصبغى عن: **أ.** تبادل قطع بين الصبغيات غير المتماثلة خلال المرحلة التمهيدية I؛ **ب.** تبادل قطع بين الصبغيات المتماثلة خلال المرحلة التمهيدية I؛ **ج.** الافتراق العشوائي للصبغيات المتماثلة خلال المرحلة الانفصالية I؛ **د.** الافتراق العشوائي للصبغيات غير المتماثلة خلال المرحلة الانفصالية I.	**4. يسمح الانقسام غير المباشر ب :** **أ.** التخليط الضمصبغي إثر ظاهرة العبور الصبغي؛ **ب.** المحافظة على عدد الصبغيات في الخليتين البنتين مقارنة مع الخلية الأم؛ **ج.** الانتقال من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية إلى خليتين بنتين أحاديتي الصيغة الصبغية؛ **د.** افتراق الصبغيات المتماثلة خلال المرحلة الانفصالية.

III.أُنقل (ي)، على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم **اكتب (ي)** أمامه **"صحيح"** أو**"خطأ"**. **(1 ن)**

أ.تنتج متلازمة Down عن ضياع صبغي 21.

ب. مضاعفة ال ADN نصف محافظة.

ج.الصيغة الصبغية للأمشاج الأنثوية عند الإنسان هي : n = 22AA + X.

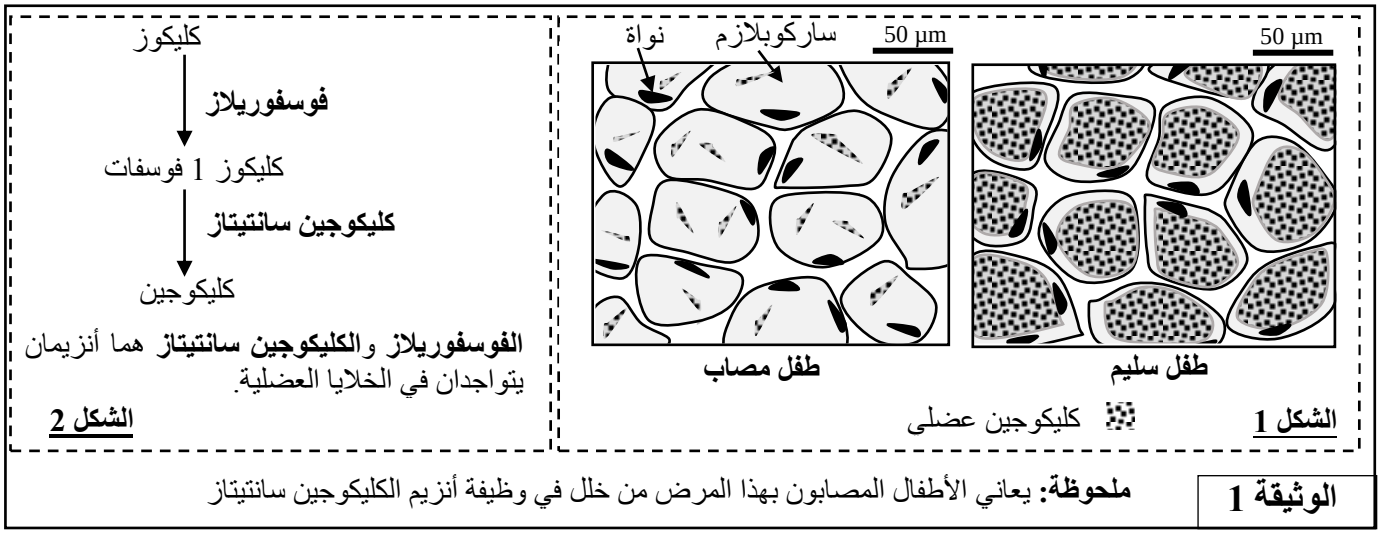
د. تظهر عيون النسخ خلال الطور S من مرحلة السكون.

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

التمرين الأول (5 نقط)

يتطلب التقلص العضلي تجديدا مستمرا لجزيئات ATP. يعاني بعض الأشخاص، منذ طفولتهم، من مرض Glycogénose de type 0 والذي يرمز له ب GSD-0 ، من بين أعراضه عدم القدرة على تحمل المجهود العضلي. لتفسير الأصل الاستقلابي لهذا المرض نقترح استثمار المعطيات الآتية:

• **المعطى 1:** يقدم الشكل 1 من الوثيقة 1 رسما مبسطا لمقطع عرضي على مستوى عينتين من العضلة الهيكلية، إحداهما لطفل يعاني من مرض GSD-0 والأخرى لطفل سليم له نفس السن. يقدم الشكل 2 مراحل مبسطة لتفاعلات تركيب جزيئات الكليكوجين انطلاقا من جزيئات الكليكوز التي يتم تخزينها داخل الخلية العضلية لتغطية حاجياتها الطاقية.

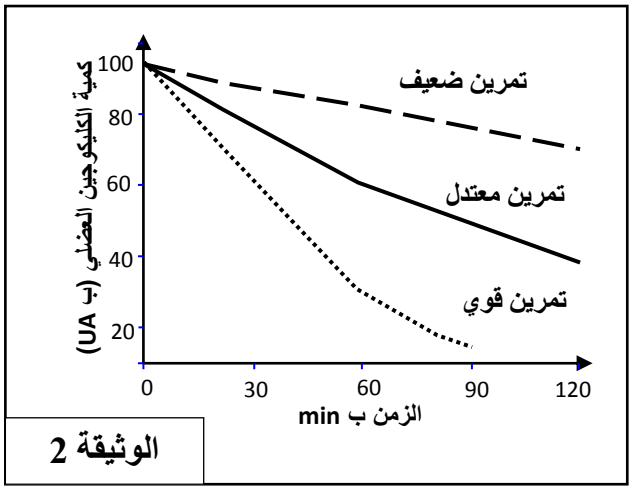


ملحوظة: يعاني الأطفال المصابون بهذا المرض من خلل في وظيفة أنزيم الكليكوجين سانتيتاز

الوثيقة 1

1. بالاعتماد على الوثيقة 1 **استخرج (ي)** الاختلاف الملاحظ بين عضلات الطفل المصاب والطفل السليم، ثم **فسر (ي)** هذا الاختلاف. **(1 ن)**

• **المعطى 2:** تقدم الوثيقة 2 نتائج قياس كمية الكليكوجين في مستوى عضلة الفخذ عند شخص عادي حسب شدة المجهود العضلي.

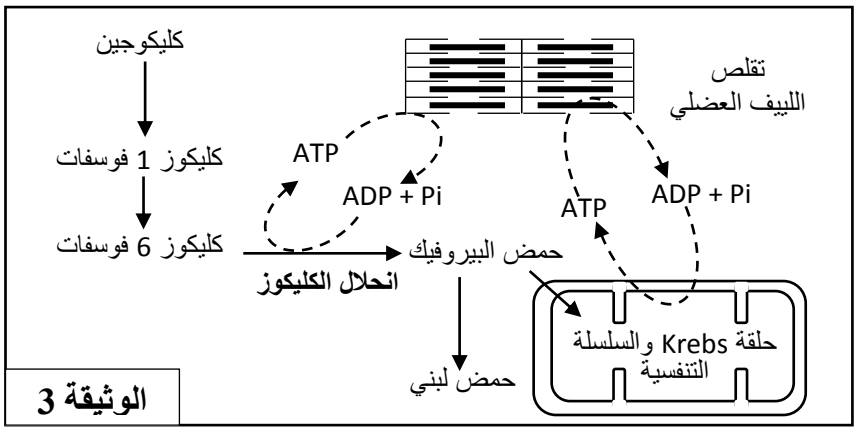


الوثيقة 2

2. بالاعتماد على معطيات الوثيقة 2، **صف (ي)** تطور كمية الكليكوجين العضلي حسب شدة المجهود العضلي، ثم **استنتج (ي)** العلاقة بين شدة المجهود العضلي واستهلاك الكليكوجين. **(1.25 ن)**

المعطى 3: تقدم الوثيقة 3 المسالك الاستقلابية لإنتاج واستهلاك ATP في مستوى الخلية العضلية.

3. باستثمار الوثيقتين 2 و3، **فسر (ي)** العلاقة بين استهلاك الكليكوجين والمجهود العضلي. **(1.25 ن)**



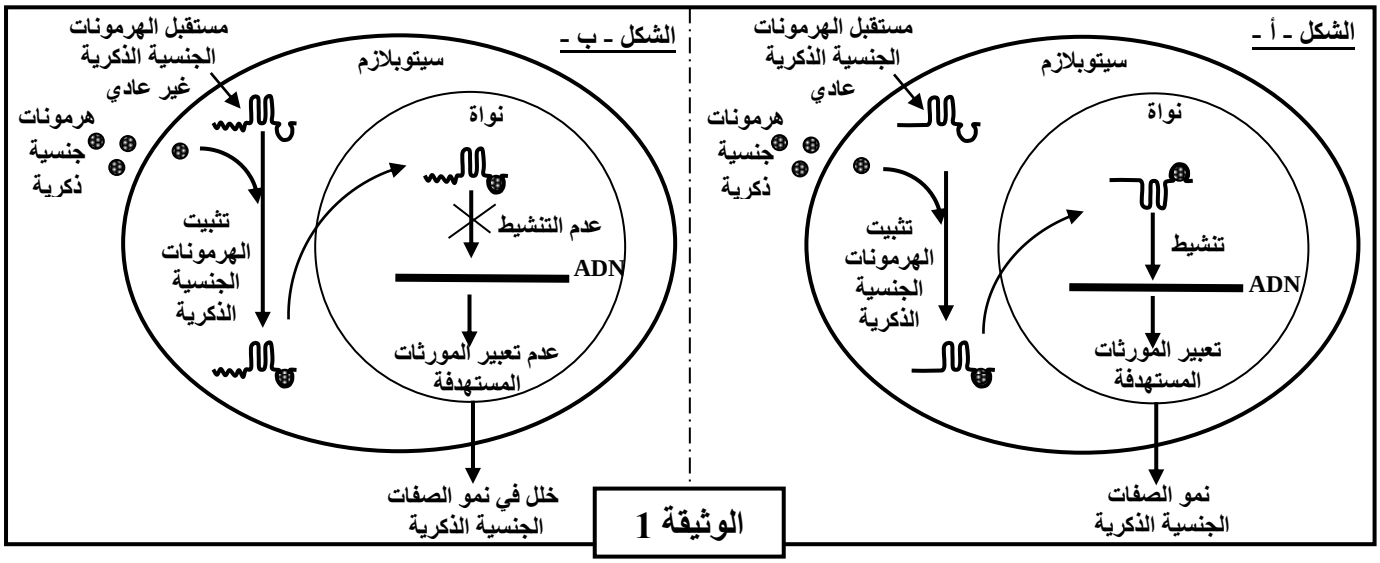
الوثيقة 3

4. باستغلال المعطيات السابقة، **فسر(ي)** الأصل الاستقلابي لمرض **GSD-0**. **(1.5 ن)**

التمرين الثانى (6.5 نقطة)

مرض **Kennedy** هو مرض وراثي نادر يصيب الذكور، من بين أعراضه خلل في نمو الصفات الجنسية الذكرية. لأجل تحديد الأصل الوراثي لمرض **Kennedy** نقدم المعطيات الآتية:

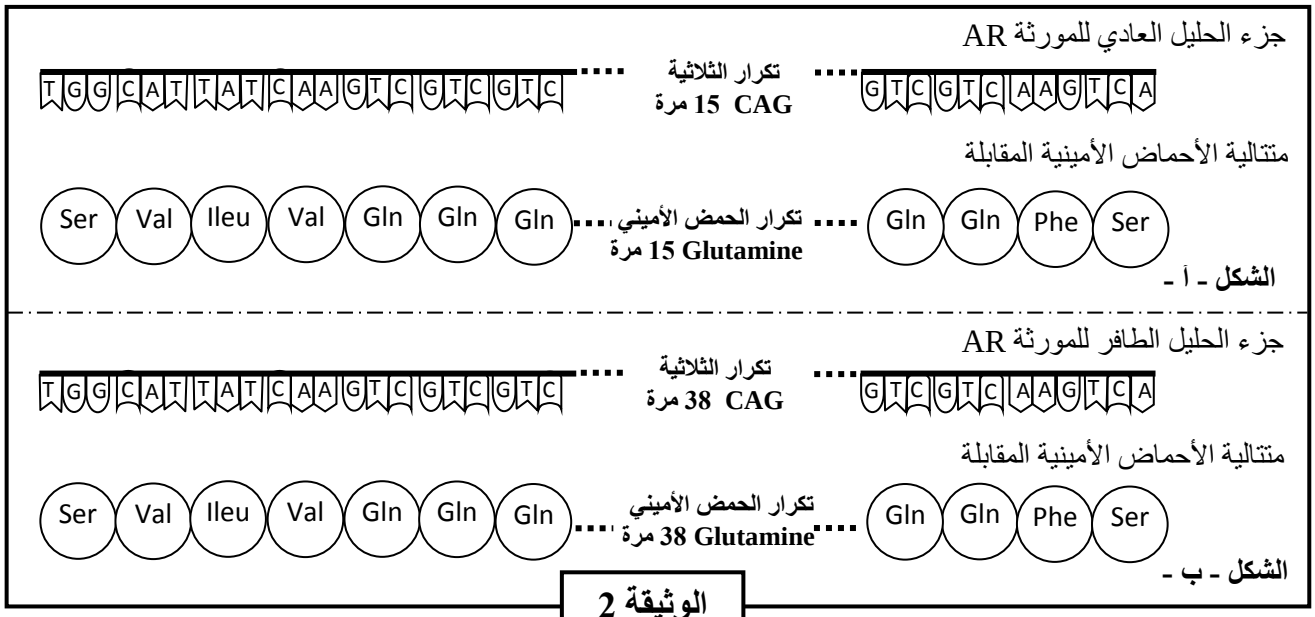
- **المعطى 1:** بينت الأبحاث أن هذا المرض له علاقة بمستقبل ذو طبيعة بروتينية يوجد في السيتوبلازم ويتدخل في نمو الصفات الجنسية الذكرية بعد ارتباطه بالهرمونات الجنسية الذكرية. توضح أشكال الوثيقة 1 العلاقة بين مستقبلات الهرمونات الجنسية الذكرية ونمو الصفات الجنسية الذكرية عند شخص سليم (الشكل أ) وعند شخص مصاب بمرض **Kennedy** (الشكل ب).



الوثيقة 1

1. بالاعتماد على الوثيقة 1، **بين (ي)** العلاقة بروتين - صفة. **(1 ن)**

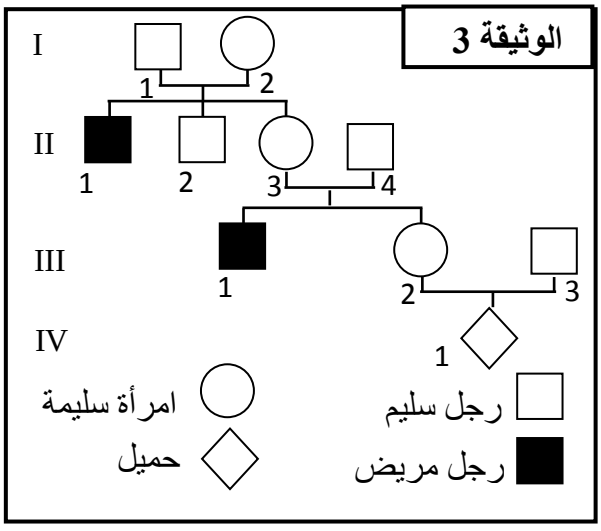
تتحكم في تركيب مستقبل الهرمونات الجنسية الذكرية مورثة AR تتموضع على الصبغي الجنسي X. تقدم الوثيقة 2 جزءا من المورثة AR ومتتالية الأحماض الأمينية المقابلة له عند شخص سليم (الشكل - أ -) وعند شخص مصاب بمرض **Kennedy** (الشكل - ب-).



الوثيقة 2

2. بالاعتماد على الوثيقة 2، **قارن (ي)** متتالية النيكليوتيدات للمورثة AR ومتتالية الأحماض الأمينية بين الشخص العادي والشخص المريض. **(1 ن)**

3. بالاعتماد على الوثائق السابقة، **فسر (ي)** الأصل الوراثي لمرض **Kennedy**. **(0.75 ن)**



• **المعطى 2:** تمثل الوثيقة 3 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض **Kennedy**.

4. بالاعتماد على الوثيقة 3:

أ. بين (ي) أن الحليل المسؤول عن المرض متنحي ثم **حدد (ي)** الأنماط الوراثية للأفراد I_2 وII_1 وIII_2. **(1 ن)**

ب. إذا افترضنا أن المرأة III_2 مختلفة الاقتران، **أحسب (ي)** احتمال إنجاب طفل مصاب من طرف الزوج $III_2 \times III_3$، **مستعينا (مستعينة)** بشبكة التزاوج. **(0.75 ن)**

استعمل (ي) الرمزين N و n للتعبير عن حليلي المورثة المدروسة.

• **المعطى 3:** مرض **Kennedy** هو مرض نادر يصيب ذكرا من بين 150000 داخل ساكنة معينة. نعتبر هذه الساكنة متوازنة حسب قانون Hardy-Weinberg.

5. أحسب (ي) تردد كل من الحليل العادي والحليل المسؤول عن المرض في هذه الساكنة. **(1 ن)**

6. أحسب (ي) تردد كل من النساء الناقلات للحليل الممرض و النساء غير الناقلات لهذا الحليل. **(1 ن)**

ملحوظة: الاقتصار على ستة أرقام بعد الفاصلة.

التمرين الثالث (3.5 نقطة)

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند نبات الطماطم، نقترح نتائج التزاوجات الآتية:

- **التزاوج الأول:** تم بين سلالة متوحشة من نبات الطماطم (**نبتة بقامة عادية وثمار ملساء**) وسلالة طافرة (**نبتة بقامة قصيرة وثمار مخملية**). كل نبتات الجيل الأول F_1 بمظهر خارجي متوحش.

1. ماذا **تستنتج** (**تستنتجين**) من نتائج هذا التزاوج؟ **(0.75 ن)**

- **التزاوج الثاني:** تم بين نبتات طماطم من السلالة الطافرة ونبتات طماطم من الجيل F_1. ويقدم الجدول الآتي النتائج المحصلة في الجيل F'_2.

المظهر الخارجي لنبتات الجيل F'_2	نبتات بقامة عادية وثمار ملساء	نبتات بقامة قصيرة وثمار مخملية	نبتات بقامة عادية وثمار مخملية	نبتات بقامة قصيرة وثمار ملساء
توزيع المظاهر الخارجية في الجيل F'_2	476	480	21	23

2. أ. بين (**ي**) أن المورثتين المدروستين مرتبطتين، ثم **استنتج** (**ي**) المسافة النسبية بين هاتين المورثتين. **(0.75 ن)**

ب. باستعمال شبكة التزاوج، **أعط** التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني. **(1 ن)**

استعمل (**ي**)الرموز الآتية: **- N و n بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن قامة النبتة؛**

- L و ℓ بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن شكل الثمار.

- قصد تحديد التموضع النسبي لمورثة ثالثة تتحكم في لون الأوراق (أوراق خضراء؛ وأوراق مبقعة) بالنسبة للمورثتين المسؤولتين عن قامة النبتة وشكل الثمار، نقترح التزاوجين الثالث والرابع.

التزاوجات	**التزاوج الثالث**	**التزاوج الرابع**
المظاهر الخارجية للآباء	بين نبتات **بقامة عادية وأوراق خضراء** مختلفة الاقتران بالنسبة للصفتين ونبتات ثنائية التنحي ذات **قامة قصيرة وأوراق مبقعة.**	بين نبتات **بثمار ملساء وأوراق خضراء** مختلفة الاقتران بالنسبة للصفتين ونبتات ثنائية التنحي ذات **ثمار مخملية وأوراق مبقعة.**
النتائج	878 نبتة بمظاهر أبوية 122 نبتة بمظاهر جديدة التركيب	834 نبتة بمظاهر أبوية 166 نبتة بمظاهر جديدة التركيب

3. بالاعتماد على نتائج التزاوجين الثالث والرابع:

أ. حدد (ي) المسافة النسبية بين المورثة المسؤولة عن قامة النبتة والمورثة المسؤولة عن لون الأوراق من جهة وبين المورثة المسؤولة عن شكل الثمار والمورثة المسؤولة عن لون الأوراق من جهة ثانية. **(0.5 ن)**

ب. أنجز(**ي**) الخريطة العاملية للمورثات الثلاث المدروسة. **(0.5 ن)**

استعمل الرموز V و α للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون الأوراق.

"انتهى"

./.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2020
- عناصر الإجابة –

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

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RR 32

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

النقطة	عناصر الإجابة	رقم السؤال
	المكون الأول (5 نقط)	
I	**1. تعاريف** (قبول كل تعريف صحيح من قبيل): **أ.شجرة النسب:** رسم تخطيطي يمثل المظاهر الخارجية لأفراد نفس العائلة، باستعمال رموز اصطلاحية ، بهدف تتبع انتقال صفاتهم الوراثية عبر الأجيال..... **ب.الخريطة الصبغية:** تنظيم صبغيات خلية ما حسب قدها وتموضع الجزيئات المركزية والأشرطة الملونة..... **2. وسائل التشخيص قبل الولادي للشذوذات الصبغية** (قبول وسيلتين من قبيل)**:** - الفحص بالموجات فوق الصوتية (الفحص بالصدى). - عزل خلايا حميلية قصد إنجاز الخريطة الصبغية..... **3. صعوبات دراسة الوراثة البشرية** (قبول صعوبتين من بين ما يلي): ..... - لا يمكن إخضاع الإنسان لتزاوجات تجريبية موجهة؛ - لا يمكن إخضاع الإنسان لعوامل محرضة للطفرات؛ - عدد قليل لأفراد العائلة ؛ - عدد الصبغيات كبير ؛ - مدة الحمل طويلة؛ - عمر الجيل البشري طويل مما لا يسمح بتتبع انتقال صفة ما عبر الأجيال	0.5 0.5 0.25×2 0.25×2
II	(1، ج) – (2 ، د) – (3 ، ب) – (4، ب)	0.5×4
III	(أ؛ خطأ) – (ب؛ صحيح) - (ج ؛ خطأ) - (د؛ صحيح)	0.25×4
	المكون الثاني (15 نقطة)	
	التمرين الأول (5 نقط)	
1	**الاختلاف الملاحظ:** كمية الكليكوجين في الخلايا العضلية للطفل المصاب ضعيفة مقارنة مع كميتها عند الطفل السليم. ..... **تفسير:** الأطفال المصابون بالمرض يعانون من خلل في وظيفة أنزيم الكليكوجين سانتيتاز← خلل في تركيب الكليكوجين على مستوى الخلايا العضلية ← كمية الكليكوجين المخزنة في الخلايا العضلية لهؤلاء الأطفال ضعيفة.	0.25 0.75

2	**الوصف :** - في حالة تمرين ضعيف الشدة: تنخفض كمية الكليكوجين تدريجيا من 100 UA إلى 70 UA بعد مرور ساعتين من المجهود العضلي. - في حالة تمرين متوسط الشدة: تنخفض كمية الكليكوجين بشكل سريع من 100 UA إلى 40 UA بعد مرور ساعتين من المجهود العضلي. - في حالة تمرين قوي الشدة: تنخفض كمية الكليكوجين بشكل جد سريع من 100 UA إلى أقل من 10 UA بعد مرور 90 دقيقة فقط من المجهود العضلي. ..... **استنتاج:** يرتفع استهلاك الكليكوجين في الخلايا العضلية مع الزيادة في المجهود العضلي.....	0.75 0.5
3	**تفسير :** ارتفاع المجهود العضلي ← ارتفاع استهلاك ATP خلال التقلص العضلي ← تنشيط المسالك الاستقلابية لإنتاج ATP في الخلايا العضلية (انحلال الكليكوز، حلقة Krebs، تفاعلات السلسلة التنفسية، التخمر اللبني) ← ارتفاع استهلاك الكليكوز اللازم لانتاج ATP. ← ارتفاع استهلاك الكليكوجين.	0.25×5
4	**تفسير :** ارتفاع المجهود العضلي ← استهلاك مهم للكليكوجين المخزن في العضلات وتحرير كمية مهمة من الكليكوز ← تركيب كمية مهمة من ATP اللازم للتقلص العضلي. ..... يظهر الأشخاص الذين يعانون من مرض GSD-0 اختلالا في وظيفة أنزيم الكليكوجين سانتيتاز ← ضعف كمية الكليكوجين المخزنة في مستوى العضلات ← عدم القدرة على تحمل التمارين العضلية.	0.25×3 0.25×3
التمرين الثاني (6.5 نقطة)		
1	**العلاقة بروتين - صفة:** - بوجود مستقبلات عادية للهرمونات الجنسية ← ارتباط الهرمونات الجنسية بمستقبلها وتشكل مركب يقوم بتنشيط تعبير المورثات المستهدفة ← نمو الصفات الجنسية الذكرية ← شخص عادي. ..... - بوجود مستقبلات غير عادية للهرمونات الجنسية ← ارتباط الهرمونات الجنسية بمستقبلها وتشكل مركب غير قادر على تنشيط تعبير المورثات المستهدفة ← خلل في نمو الصفات الجنسية الذكرية ← شخص مصاب بمرض Kennedy. ..... - إذن التغيير على مستوى البروتين (مستقبل الهرمونات الجنسية) يؤدي إلى تغيير على مستوى الصفة (شخص سليم أو شخص مصاب بمرض Kennedy).	0.25 0.25 0.5
2	**مقارنة متتالية النيكليوتيدات للمورثة AR بين الشخص العادي والشخص المريض : .....** - تشابه متتالية النيكليوتيدات قبل وبعد تكرار الثلاثية CAG. - تكرار المتتالية CAG 15 مرة عند الشخص العادي و38 مرة عند الشخص المصاب بالمرض. **مقارنة متتالية الأحماض الأمينية بين الشخص العادي والشخص المريض : .....** - تشابه تسلسل الأحماض الأمينية قبل وبعد تكرار الحمض الأميني GLn. - تكرار الحمض الأميني GLn 15 مرة عند الشخص العادي و38 مرة عند الشخص المصاب بالمرض.	0.5 0.5
3	**تفسير الأصل الوراثي لمرض Kennedy** طفرة تتمثل في تكرار الثلاثية CAG 23 مرة في المورثة AR ← دمج 23 حمض أميني GLn إضافي في سلسلة عديد الببتيد ← تركيب مستقبل غير عادي للهرمونات الجنسية الذكرية ← عدم تعبير المورثات المستهدفة ← خلل في نمو الصفات الجنسية الذكرية وظهور مرض Kennedy.	0.75
4	**أ. الحليل المسؤول عن المرض متنحي لأن** (قبول كل جواب منطقي من قبيل): ..... - الأبوان I_1 وI_2 (أو II_3 وII_4) سليمان وأنجبا إبنا II_1 (أو III_1) مصابا ← إذن فهما مختلفي الاقتران ← الحليل المسؤول عن المرض متنحي. - المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على الصبغي الجنسي X ← الأم I_2 (أو II_3) سليمة وأنجبت طفلا ذكرا مصابا ← إذن فهي تحمل الحليل المسؤول عن المرض ← الحليل المسؤول عن المرض	0.25

متنحي.

- الأنماط الوراثية للأفراد I_2 وII_1 وIII_2: ..... 0.25×3

X_NX_n :I_2

X_NY :II_1

X_NX_n أو X_NX_N :III_2

ب. احتمال إنجاب طفل مصاب من طرف الزوج $III_2 \times III_3$

- الآباء: ♀ III_2 **x** III_3 ♂

المظاهر الخارجية: [N] [N]

الأنماط الوراثية: X_NX_n X_NY 0.25

الأمشاج : X_N ½ X_n ½ X_N ½ Y ½

شبكة التزاوج: 0.25

أمشاج ♂ / ♀	X_N 1/2	Y 1/2
X_N 1/2	X_NX_N [N] 1/4	X_NY [N] 1/4
X_n 1/2	X_NX_n [N] 1/4	X_nY [n] 1/4

احتمال إنجاب طفل مصاب من طرف الزوج III2 × III3 هو 1/4. ..... 0.25

5 **تردد كل من الحليل العادي والحليل المسؤول عن المرض** 0.5×2

- تردد الحليل المسؤول عن المرض:

لدينا $f(X_nY)= 1/150000 = 0.000006$

وبما أن $f(X_nY)= q$

فإن $f(n) = q = 0.000006$

- تردد الحليل العادي : $f(N)= 1 - q= 1 - 0.000006= 0.999994$

6 **تردد النساء الناقلات للحليل الممرض وتردد النساء غير الناقلات للمرض** 0.5×2

- تردد النساء غير الناقلات للمرض: $f(_NXX_N) = p^2 = 0.999988$

- تردد النساء الناقلات للممرض: $f(_NXX_n)= 2pq = 2 \times 0.999994 \times 0.000006 = 0.000011$

التمرين الثالث (3.5 نقطة)

1 **الاستنتاجات من التزاوج الأول:** 0.25×3

- الآباء من سلالتين نقيتين.
- الحليل المسؤول عن القامة العادية للنبتات سائد (N) على الحليل المسؤول عن القامة القصيرة للنبتات (n).
- الحليل المسؤول عن الشكل الأملس للثمار سائد (L) على الحليل المسؤول عن الشكل المخملي للثمار (***ℓ***).

2 **أ. المورثتين المدروستين مرتبطتين:** 0.5

الجيل F'_2 ناتج عن تزاوج اختباري ويتكون من مظاهر أبوية بنسبة % 95.5 أكبر من نسبة المظاهر جديدة التركيب % 4.4 ← المورثتان المدروستان مرتبطتان.

استنتاج المسافة الفاصلة بين المورثتين: 0.25

نسبة المظاهر جديدة التركيب % 4.4 ← المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين هي 4.4 cMg.

ب. التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:

- الآباء: نبتات من الجيل F_1 × نبتات من السلالة الطافرة
- المظاهر الخارجية: [N; L] [n ; ℓ] — 0.25
- الأنماط الوراثية: N L / n ℓ × n ℓ / n ℓ
- الأمشاج: N L 47.6% ; n ℓ 48% ; N ℓ 2.1% ; n L 2.3% — 0.25
- n ℓ / n ℓ 100% — 0.5
- شبكة التزاوج: .....

F_1 γ / P γ	n ℓ / n ℓ	N ℓ / n ℓ	n ℓ / n ℓ	N L / n ℓ
n L	n L / n ℓ 2.3% [n; L]	N ℓ / n ℓ 2.1% [N; ℓ]	n ℓ / n ℓ 48% [n; ℓ]	N L / n ℓ 47.6% [N; L]
n ℓ	1			

3

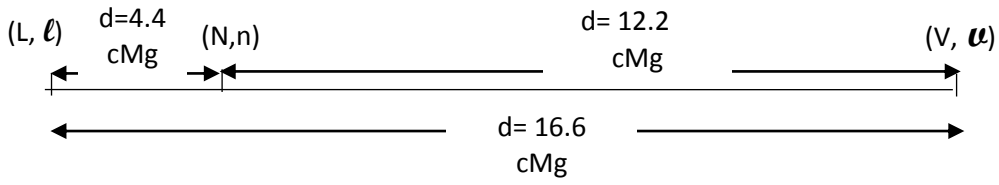
أ. المسافة النسبية بين المورثة المسؤولة عن قامة النبتة والمورثة المسؤولة عن لون الأوراق: ..... — 0.25

نسبة المظاهر جديدة التركيب هي 12.2 % ← المسافة بين المورثتين المدروستين هي 12.2 cMg

المسافة النسبية بين المورثة المسؤولة عن شكل الثمار والمورثة المسؤولة عن لون الأوراق ..... — 0.25

نسبة المظاهر جديدة التركيب هي 16.6 % ← المسافة بين المورثتين المدروستين هي 16.6 cMg

ب. الخريطة العاملية للمورثات الثلاث المدروسة: ..... — 0.5



ملحوظة: ضرورة اختيار سلم ملائم واحترامه خلال رسم الخريطة.

./.