وزارة التعليم
Ministry of Education

موهبة
Mawhiba

نسمو
NSMO

# أولمبياد العلوم والرياضيات الوطني "نسمو"

## الاختبـــــار النظـري للأحيـــــاء
## نهائيات أولمبياد "نسمو" 2026

الأحيـــاء

## ❶Multiple choice Questions (47 Points)
## ❶أسئلة اختيار من متعدد (47 درجة)

١-**(درجة واحدة)** في الخلايا حقيقية النواة, يتم التعبير عن الحمض النووي (DNA) الموجود داخل النواة من خلال نسخه إلى جزيئات RNA أحادية السلسلة، قادرة على عبور الغشاء النووي إلى باقي أجزاء الخلية. ثم تُترجم هذه الجزيئات بواسطة الرايبوسومات الى سلاسل من الأحماض الأمينية الحرة ، والتي تُصبح بدورها بروتينات وظيفية. يحتوي كائن افتراضي حقيقي النواة وحيد الخلية على البروتينات التالية المهمة:

1- **(1 point)** In Eukaryotic cells, DNA that sits inside the nucleus is expressed when it is transcribed into single- strand RNA molecules that can pass through the nuclear membrane into the rest of the cell. Then this RNA is translated by ribosomes, which make a corresponding sequence of amino acids out of free amino acids that then become functional proteins. A made up single-cell eukaryotic organism has the following proteins of note:

| Protein Name<br>اسم البروتين | Role / الأهمية (الوظيفة) |
|---|---|
| ef-1 | بناء البروتين المرتبط بعملية الترجمة<br>Synthesis of protein associated with translation |
| bh-5 | بناء البروتين المرتبط بالبنية الصحيحة للرايبوسوم<br>Synthesis of protein associated with proper ribosome structure |
| kal-1 | بناء البروتين المرتبط بالوظيفة الصحيحة للغشاء الخارجي<br>Synthesis of protein associated with proper outer membrane function |
| rtr-2 | مرتبط بالمحافظة على بنية الغشاء النووي<br>Associated with maintaining nuclear membrane structure |

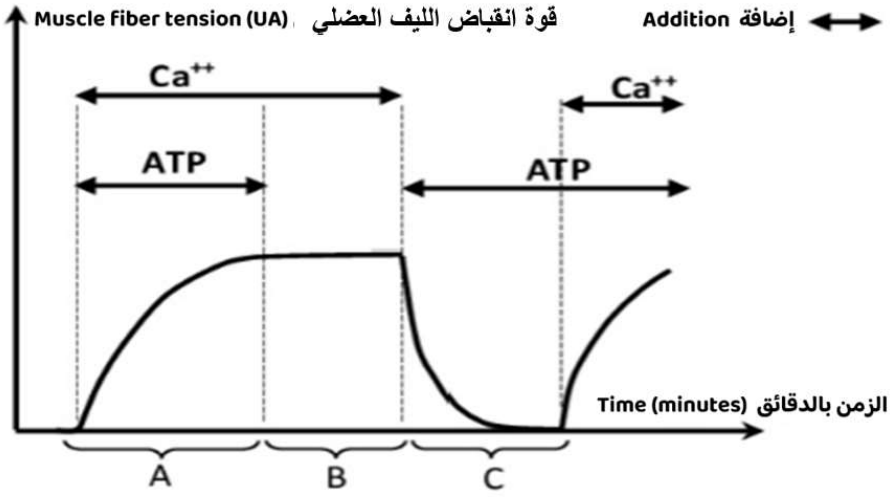
افترض وجود سلالة طبيعية من هذا النوع، تعرضت لطفرة عشوائية في حمضها النووي (DNA) , أظهرت السلالة المتطفرة وجود RNA طبيعي، وعند استخدام صبغة للكشف عن RNA خارج الخلية لم يظهر أي تلوّن للحمض النووي RNA خارج الخلية، وظهر انخفاض كبير في الأحماض الأمينية الحرة (30 مقابل 572 وحدة) مقارنة بالنمط البري ( الطبيعي) . أي الجينات التالية هو الأكثر احتمالاً أن يكون قد تعرض للطفرة؟

Consider a wild type of lineage of this species that has had its DNA randomly mutated. A mutant lineage shows normal RNA presence, and When using a dye for extracellular RNA no extracellular RNA is detected, and significantly reduced free amino acids (30 vs 572 units) compared with wild type. Which gene is most likely have been mutated?

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| ef-1 | bh-5 | kal-1 | rtr-2 |

2- **(درجة واحدة)** أثناء انقباض الليف العضلي تحدث تفاعلات بين خيوط الأكتين والميوسين يُستهلك خلالها ATP. يوضح الشكل البياني المرفق التغير في قوة انقباض الليف العضلي بمرور الوقت تحت ظروف تجريبية مختلفة تبعًا لوجود $Ca^{+2}$ و ATP خلال المراحل A و B و C

2-**(1 point)** During muscle fiber contraction, interactions occur between actin and myosin filaments, during which ATP is consumed. The attached figure shows the change in muscle fiber tension over time under different experimental conditions depending on the presence of $Ca^{+2}$ and ATP during phases A, B, and C.




أيٌّ من التفسيرات التالية يفسر بشكل أفضل الانخفاض الحاد في انقباض الليف العضلي خلال المرحلة C؟

Which of the following explanations correctly accounts for the sharp decrease in muscle fiber tension during phase C?

| | |
|---|---|
| A | غياب أيونات $Ca^{+2}$ يمنع استمرار التفاعل بين الأكتين والميوسين، مما يؤدي إلى ارتخاء العضلة.<br>The absence of ($Ca^{+2}$ ions) prevents continued interaction between actin and myosin filaments, leading to muscle relaxation. |
| B | زيادة تركيز ATP تؤدي إلى زيادة قوة انقباض العضلة.<br>An increase in ATP concentration increases the force of muscle contraction. |
| C | غياب ATP يؤدي إلى استمرار انزلاق خيوط الأكتين والميوسين.<br>The absence of ATP allows actin and myosin filaments to attached. |
| D | زيادة تركيز $Ca^{+2}$ يؤدي إلى انخفاض انقباض العضلة.<br>An increase in $Ca^{+2}$ concentration leads to a decrease in muscle tension. |

3-**( درجة واحدة)** في الدجاج، تُسمى الكروموسومات المُحدِّدة للجنس Z و W. تمتلك ذكور الدجاج (الدُيُوك) كروموسومين من النوع Z ، بينما تمتلك الدجاجة كروموسوماً واحدًا من النوع Z وكروموسوماً واحدًا من النوع W. يتحكم جين موجود على الكروموسوم Z في سرعة نمو الريش لدى الكتاكيت الصغيرة. يُعدّ أليل النمو البطيء للريش سائدًا على أليل سرعة نمو الريش. خلال الأيام القليلة الأولى بعد الفقس، تختلف أطوال الريش لدى الكتاكيت ذات الأنماط الظاهرية المختلفة لسرعة نمو الريش ظاهريًا. غالبًا ما يستغل مُربّو الدجاج هذا الاختلاف الظاهري لتحديد جنس الكتاكيت حديثة الفقس بسرعة. وللقيام بذلك، يجب على المُربّين استخدام آباء ذوي أنماط جينية مُحدَّدة لسرعة نمو الريش.

3-**(1 point)** In chickens, the sex-determining chromosomes are called Z and W. roosters/ Male chicken have two Z chromosomes, and hens/ female chicken have one Z chromosome and one W chromosome. A gene located on the Z chromosome controls the speed of feather growth in young chicks. The allele for slow-feathering is dominant to the allele for fast-feathering. During the first few days after hatching, chicks with different feathering speed phenotypes have visually different feather lengths. Chicken breeders often take advantage of this visual difference to quickly determine the sex of newly hatched chicks. To do this, the breeders must use parents with specific feathering speed genotypes.

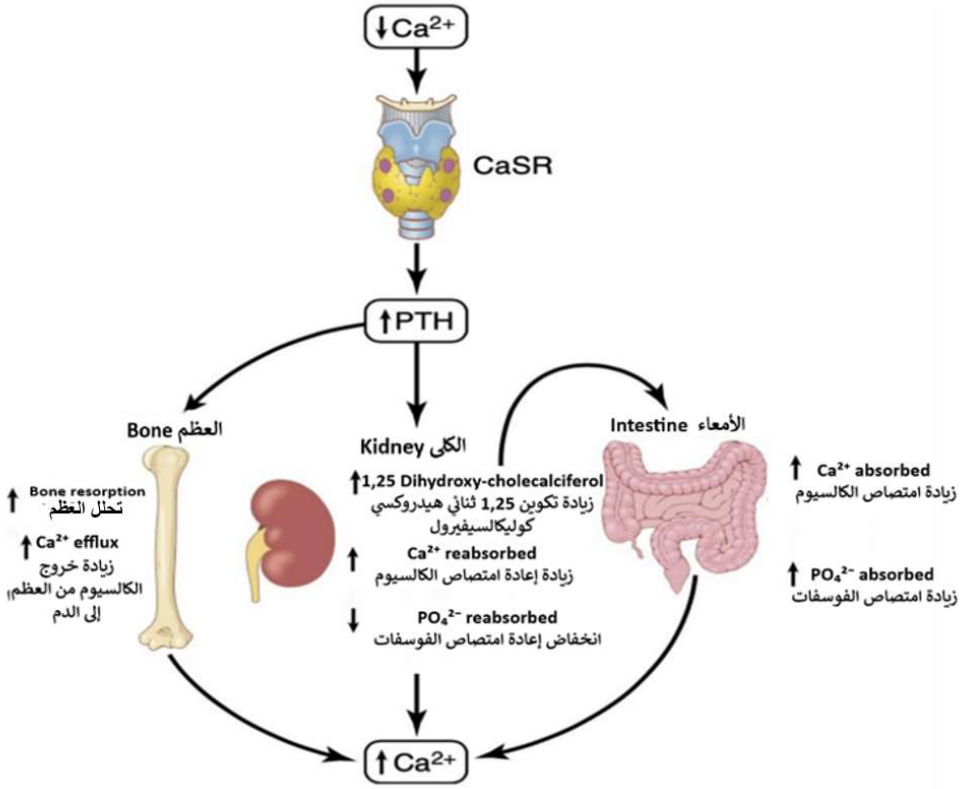
أيّ من التهجينات التالية سينتج عنه كتاكيت يُمكن تحديد جنسها بناءً على نمطها الظاهري لسرعة نمو الريش؟

Which of the following crosses will result in chicks whose sex can be determined based on their feathering speed phenotype?

| | |
|---|---|
| A | تهجين بين أنثى بطيئة النمو وذكر سريع النمو.<br>a cross between a slow-feathering female and a fast-feathering male. |
| B | تهجين بين أنثى بطيئة النمو وذكر نقي السلالة بطيء النمو.<br>a cross between a slow-feathering female and a true-breeding (purebred), slow-feathering male. |
| C | تهجين بين أنثى سريعة النمو وذكر نقي السلالة بطيء النمو.<br>a cross between a fast-feathering female and a true-breeding, slow-feathering male. |
| D | تهجين بين أنثى سريعة النمو وذكر سريع النمو.<br>a cross between a fast-feathering female and a fast-feathering male. |

4- **(درجة واحدة)** يوضّح الشكل التالي آلية المحافظة على الاتزان الداخلي لتركيز أيونات الكالسيوم ($Ca^{+2}$) في الدم من خلال تنظيم إفراز هرمون جار الدرقية (PTH) وتأثيراته المتكاملة في العظام والكلى والأمعاء. عند انخفاض تركيز الكالسيوم في الدم، تنشَّط استجابات فسيولوجية تهدف إلى إعادة مستواه الى الطبيعي.

4- **(1 point)** The following figure illustrates the regulation of blood calcium ($Ca^{2+}$) homeostasis through the secretion of parathyroid hormone (PTH) and its integrated effects on the bones, kidneys, and intestines. When blood calcium levels decrease, physiological responses are activated to restore normal calcium levels.



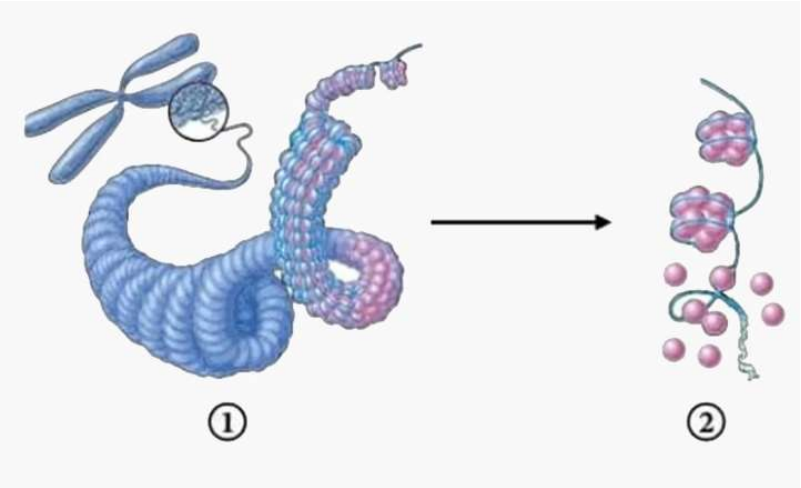

بناءً على الشكل أعلاه أيٌّ العبارات التالية يفسّر بشكل صحيح هذه الاستجابة الفسيولوجية؟

Based on the figure above, which of the following statements correctly explains this physiological response?

| | |
|---|---|
| A | يؤدي تنشيط مستقبلات CaSR إلى تثبيط إفراز هرمون جار الدرقية (PTH) وزيادة طرح الكالسيوم في البول.<br>Activation of CaSR inhibits the secretion of parathyroid hormone (PTH) and increases calcium excretion in the urine. |
| B | يزيد إفراز هرمون جار الدرقية (PTH) من إعادة امتصاص الكالسيوم في الكلية ويحفّز إنتاج فيتامين D النشط مما يزيد امتصاص الكالسيوم في الأمعاء.<br>Increased secretion of parathyroid hormone (PTH) enhances calcium reabsorption in the kidneys and stimulates the production of active vitamin D, thereby increasing intestinal calcium absorption. |
| C | يقلّل هرمون جار الدرقية (PTH) من تحلل العظم وإطلاق الكالسيوم منه مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم.<br>Parathyroid hormone (PTH) decreases bone breakdown and calcium release, leading to a reduced blood calcium level. |
| D | يؤدي هرمون جار الدرقية (PTH) إلى زيادة إعادة امتصاص الفوسفات في الكلية لرفع مستوى الكالسيوم في البلازما.<br>Parathyroid hormone (PTH) increases phosphate reabsorption in the kidneys to raise plasma calcium level. |

5-**(درجة واحدة)** ادرس الرسم المرفق ، ثم أجب على السؤال.

5-**(1 point)** Study the attached diagram, then answer the question.



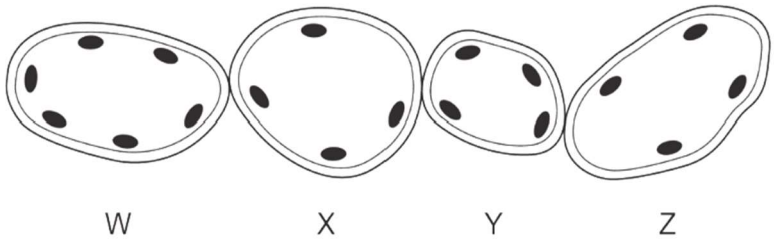

إذا حدثت طفرة تمنع التحول من (1) إلى (2) فإلى ماذا سيؤدي ذلك؟

If a mutation prevents the transition from (1) to (2), what will this most likely result in?

| | |
|---|---|
| A | زيادة نشاط النسخ.<br>Increased transcriptional activity. |
| B | فشل في تكوين الرايبوسومات.<br>Failure of ribosome assembly. |
| C | انخفاض التعبير الجيني بسبب تعذر الوصول الى الكروماتين.<br>Reduced gene expression due to chromatin inaccessibility. |
| D | زيادة معدل الطفرات أثناء تضاعف الـ DNA.<br>Increased mutation rate during DNA replication. |

6-**(درجة واحدة)** يوضّح المخطط المرفق أربع خلايا من خلايا النسيج الوسطي (خلايا الميزوفيل) هي W ، X ، Y ، Z. يتحرك الماء عبر هذه الخلايا.

6- **(1 point)** The attached diagram shows four mesophyll cells, W, X, Y and Z. Water moves through these cells.




أي الخيارات التالية يوضّح اتجاه السهم الصحيح لحركة الماء عبر هذه الخلايا؟

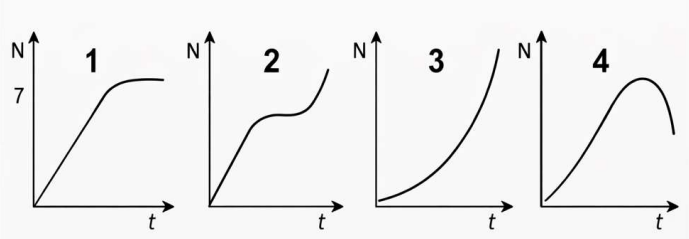
Which of the following options shows the correct arrow direction of the water movement through these cells?

| | Direction of water movement<br>اتجاه حركة الماء | water potential / kPa جهد الماء | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | W | X | Y | Z |
| A | → | -600 | -450 | -350 | -250 |
| B | → | -350 | -400 | -450 | -600 |
| C | ← | -400 | -450 | -500 | -550 |
| D | ← | -200 | -300 | -350 | -450 |

7-**(درجة واحدة)** تُظهر المنحنيات 1,2,3,4 في الشكل المرفق نمو جماعات بكتيرية تحت ظروف مختلفة W, X, Y, Z

7- **(1 point)** Curves 1,2,3 and 4 in the attached figure represent growth of bacterial populations under four different conditions W, X, Y, and Z

- N: population size (number of bacteria) حجم الجماعة البكتيرية (عدد الخلايا)
- t: time الزمن




الظروف التجريبية كما يلي:

The experimental conditions are defined as follows:

| | |
|---|---|
| **W** | **تزويد مستمر بالغذاء والماء والأكسجين، مع إزالة نواتج الفضلات.**<br>**A continuous supply of food, water, and oxygen, with removal of waste products** |
| **X** | **بمرور الوقت ينفد الغذاء وتتراكم نواتج فضلات ضارة.**<br>**Over time, food becomes depleted and harmful waste products accumulate** |
| **Y** | **بمرور الوقت ينفد الغذاء وتتراكم نواتج فضلات غير ضارة.**<br>**Over time, food becomes depleted, and harmless waste products accumulate.** |
| **Z** | **بمرور الوقت ينفد الغذاء؛ ونتيجة حدوث طفرة، تظهر سلالة جديدة قادرة على استقلاب (أيض) نواتج الفضلات التي تفرزها السلالة الأصلية.**<br>**Over time, food becomes depleted, because of a mutation, a new strain develops that can metabolize the waste products secreted by the original strain.** |

أي من الخيارات التالية يطابق بشكل صحيح بين منحنيات النمو (1-4) والظروف (W–Z)؟

Which of the following options correctly matches the growth curves (1–4) with the conditions (W–Z)?

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A | W | X | Y | Z |
| B | X | Y | Z | W |
| C | Y | Z | W | X |
| D | Y | X | Z | W |

8- **(درجة واحدة)** في إطار البحث عن طرق للحد من انتقال مرض حمى الضنك عن طريق البعوض، يجري التحقيق في سلالة من البعوض الحسّاس لدرجات الحرارة.

يحمل بعضُ أفراد هذه السلالة أليلاً يؤدي إلى موت يرقات البعوض عند تعرّضها لدرجات حرارة تتجاوز 41°C أثناء فترة الحضانة.

وتوجد في هذه السلالة الطرز الجينية (Genotypes) التالية:

8-**(1 point)** In seeking ways to reduce the transmission of dengue by mosquitoes, a strain of temperature sensitive mosquitoes is being investigated. Some of these mosquitoes carry an allele that causes the mosquito larvae die if they are exposed to temperatures greater than 41°C when they are incubated. The following genotypes exist:

| **Genotype**<br>**الطراز الجيني** | **Percentage of larvae that die when incubated above 41°C**<br>**النسبة المئوية لليرقات التي تموت إذا تمت حضانتها عند 41°C** |
|---|---|
| **TT** | **5%** |
| **Tt** | **6%** |
| **tt** | **100%** |

تم تزاوج أنثى متماثلة الزيجوت حسّاسة للحرارة مع ذكر غير متماثل الزيجوت. ثم تُركت يرقات الجيل الأول (F1) لتُحضَّن عند درجة حرارة 42°C بعد ذلك، تم تزاوج اليرقات الباقية من الجيل الأول فيما بينها، وتم تكرار الإجراء نفسه. ما النسبة المئوية من يرقات الجيل الثاني (F2) التي ستنجو من المعاملة الحرارية؟

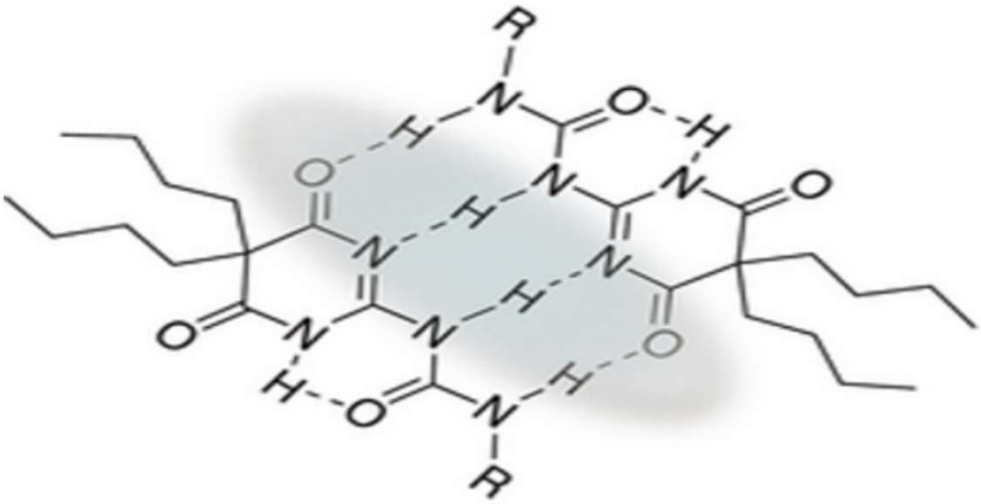
A homozygous temperature-sensitive female is bred with a heterozygous male. The resulting larvae (F1 generation) are allowed to incubate at 42°C. The surviving F1 larvae are interbred, and the same procedure is repeated. What percentage of the F2 generation larvae will survive the treatment?

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| 50% | 71% | 77% | 80% |

9-**( درجة واحدة)** تم العثور على نبات غريب يحتوي على تسلسل من 100 مليون زوج من القواعد في جينومه. يختلف هذا النبات الغريب عن الكائنات الحية الأخرى بأن لديه 3 أزواج مختلفة من القواعد النيتروجينية A/T و G/C و X/Y

ويظهر الرسم التخطيطي أدناه التركيب الكيميائي لزوج القواعد X/Y

9-**(1 point)** A strange plant has been found with a genome containing a sequence of 100 million base pairs. This unusual plant differs from other organisms in that it has three different pairs of nitrogenous bases: A/T, G/C, and X/Y. The diagram below shows the chemical structure of the X/Y base pair:



ما هو تسلسل الحمض النووي الذي لديه أعلى درجة حرارة انصهار؟

Which DNA sequence has the highest melting temperature?

| | |
|---|---|
| A | ATTATAAYATAXT |
| B | GCGCGCCCCGGCG |
| C | ATGCYGAYTCTX |
| D | XYXYYXGCXYXXY |

10-**(درجة واحدة)** متلازمة كارتاجينر Kartagener syndrome هي مرض يحدث عندما تتعطّل الأهداب في جسم الإنسان بسبب طفرة في بروتينات الأهداب. الأهداب هي نتوءات صغيرة تشبه الشعيرات موجودة في: (الجهاز التنفسي - قناتي فالوب وأماكن أخرى في الجسم)

10-**(1 points)** Kartagener syndrome is a disease that occurs when cilia cilia are disrupted in the human body due to a mutation in ciliary proteins.

Cilia are small, hair-like protrusions found in (Respiratory system, Fallopian tubes, and other parts of the body)

عندما لا تعمل الأهداب بشكل صحيح، تظهر مجموعة من الأعراض المتنوعة، لكنها تعود جميعها إلى السبب نفسه وهو أن الأهداب لا تستطيع الحركة بشكل طبيعي.

When the cilia don't function properly, a variety of symptoms appear, but they are all due to the same reason: the cilia cannot move normally.

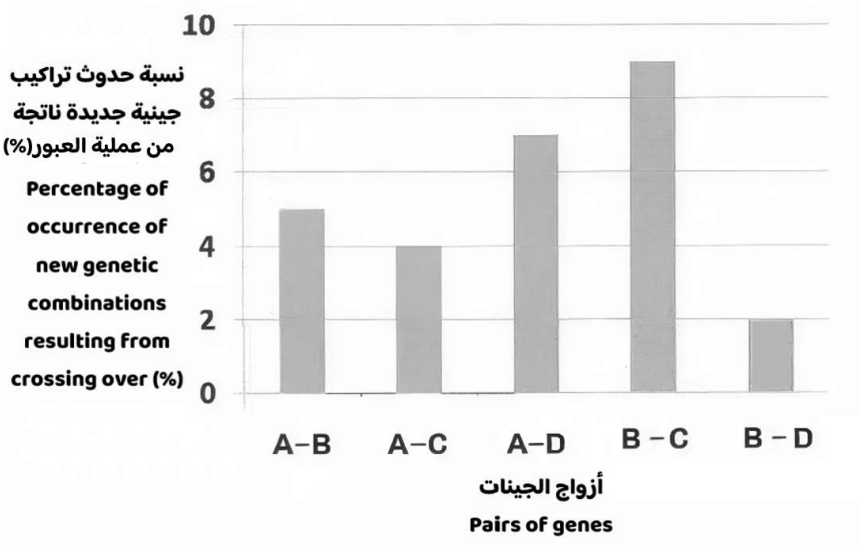
أي الوظائف التالية لن تتأثر عند تتعطل الأهداب بسبب الطفرة؟

Which of the following functions will not be affected when cilia are disrupted due to a mutation?

| | |
|---|---|
| A | تنظيف المخاط من الرئتين<br>Cleaning mucus from the lungs |
| B | حركة البويضة في قناة فالوب<br>egg movement in the fallopian tube |
| C | تحريك الطعام داخل الجهاز الهضمي<br>moving food through the digestive system. |
| D | حركة الحيوانات المنوية<br>sperm motility |

11- **(درجتان)** يمثّل الرسم البياني الآتي نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة الناتجة عن عملية العبور الوراثي بين الجينات المرتبطة الآتية: (A,B,C,D).

11- **(2 points)** The Following graph represents the frequencies of new genetic combinations resulting from crossing over between the linked genes (A, B, C, D).




أيُ الخيارات يمثل ترتيب الجينات على الكروموسوم؟

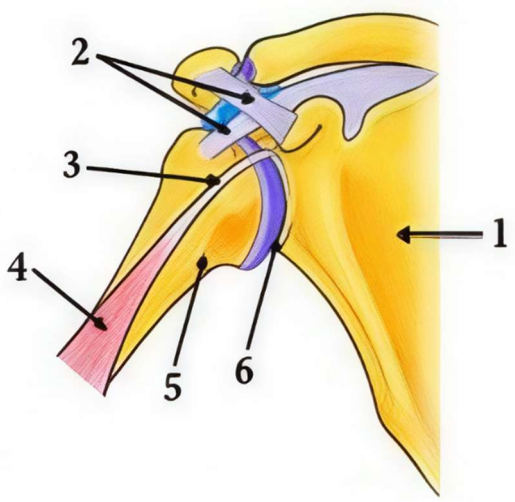
Which of the following options represents the order of the genes on the chromosome?

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| ACBD | BACD | DBAC | BCAD |

12-**(درجتان)** ادرس الشكل المرفق أدناه الذي يوضّح أحد مفاصل في جسم الإنسان، ثم حدّد أي مما يلي يحدث عند تعرض هذا المفصل لالتواء؟

12-**(2 points)** Study the attached diagram, which shows one of the joints in the human body, then determine:

Which of the following occurs when this joint is subjected to a sprain?



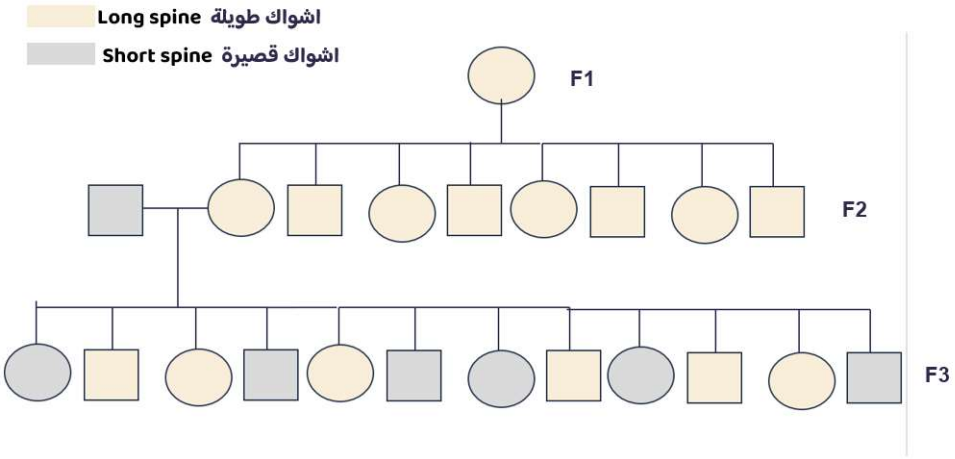

| | |
|---|---|
| A | تمزّق في التركيب رقم (2)<br>Tear of structure (2) |
| B | تآكل التركيب رقم (6)<br>Erosion of structure (6) |
| C | تمزق في التركيب رقم (3)<br>Tear of structure (3) |
| D | كسر في التركيب رقم (5)<br>Fracture of structure (5) |

13- **(درجتان)** في سلالة مخبّرية من براغيث الماء (*الدافنيا*)، تُعد صفة الأشواك الظهرية الطويلة صفة سائدة T بينما تُعد الأشواك القصيرة صفة متنحية t.

13-**(2 points)** In a laboratory strain of *Daphnia*, the trait for long dorsal spines is dominant (T), while the trait for short spines is recessive (t).

أُخذت أنثى طويلة الأشواك تمثل الجيل الأول F1 من جماعة طبيعية، ثم أُنتج منها نسل الجيل الثاني F2 في المختبر عبر التكاثر العذري لعدة أجيال في ظروف ثابتة ثم اختيرت أنثى من الجيل F2 وجرى تحفيزها على التكاثر الجنسي مع ذكر قصير الأشواك فنتج 12 فردًا تمثل الجيل الثالث F3: 6 طويلة الأشواك + 6 قصيرة الأشواك. يوضّح مخطط السلالة المختصر الآتي النمط الظاهري للأفراد الناتجين:

A female with long spines F1 was collected from a natural population, and several generations of offspring F2 were then produced from her in the laboratory by parthenogenetic reproduction under constant conditions. One female from generation F2 was selected and induced to reproduce sexually with a short-spined male producing 12 offspring F3: 6 Long-spined + 6 Short-spined. The following simplified pedigree shows the phenotypes of the resulting individuals:



| | |
|---|---|
| F1 | انثى واحدة طويلة الأشواك One long-spined female |
| F2 | نسلها العذري: 8 أفراد طويلة الأشواك<br>parthenogenetic offspring: 8 individuals, all long-spined |
| F3 | 12 فرد 6 افراد طويلة الاشواك + 6 افراد قصيرة الاشواك<br>12 offspring: 6 long-spined + 6 short-spined |

أي العبارات الآتية تُعد أفضل تفسير لهذه النتائج؟

Which of the following statements best explains these results?

| | |
|---|---|
| A | الأنثى في F1 كانت TT، والتكاثر العذري في الجيل F2 سبب انعزالًا مندليًا خفيًا لم يظهر النمط الظاهري.<br>The female in F1 was TT, and parthenogenetic reproduction in F2 caused hidden Mendelian segregation that did not appear phenotypically. |
| B | الأنثى في F1 كانت Tt، والتكاثر العذري في F2حافظ على النمط الجيني نفسه في النسل، ثم كشف التزاوج مع ذكر tt في F3 الانعزال بنسبة 1:1.<br>The female in F1 was Tt, and parthenogenetic reproduction in F2 preserved the same genotype in the offspring; then crossing with a tt male in F3 revealed a 1:1 segregation ratio. |
| C | الأنثى في F1 كانت tt، لكن الظروف البيئية غيّرت النمط الظاهري في F2 فقط.<br>The female in F1 was tt, but environmental conditions altered the phenotype only in F2. |
| D | تشابه أفراد F2 ظاهريًا يثبت أن جميعهم TT.<br>The phenotypic similarity among individuals in F2 proves that all of them were TT. |

14-**(درجتان)** يوضّح الشكل المرفق ورقتين من النوع نفسه من النبات، لكن في حالتين فيسيولوجيتين مختلفتين. في الورقة التابعة للنبات P تظهر قطرات ماء صغيرة عند الحواف، بينما لا تظهر هذه القطرات في الورقة التابعة للنبات Q.

14- **(2 points)** The attached figure shows leaves of the same plant species under two different physiological conditions. Small drops of water appear at the margins of the leaf of plant P, whereas no such drops appear in the leaf of plant Q.

ورقة نبات P (leaf plant P)

ورقة نبات Q (leaf plant Q)

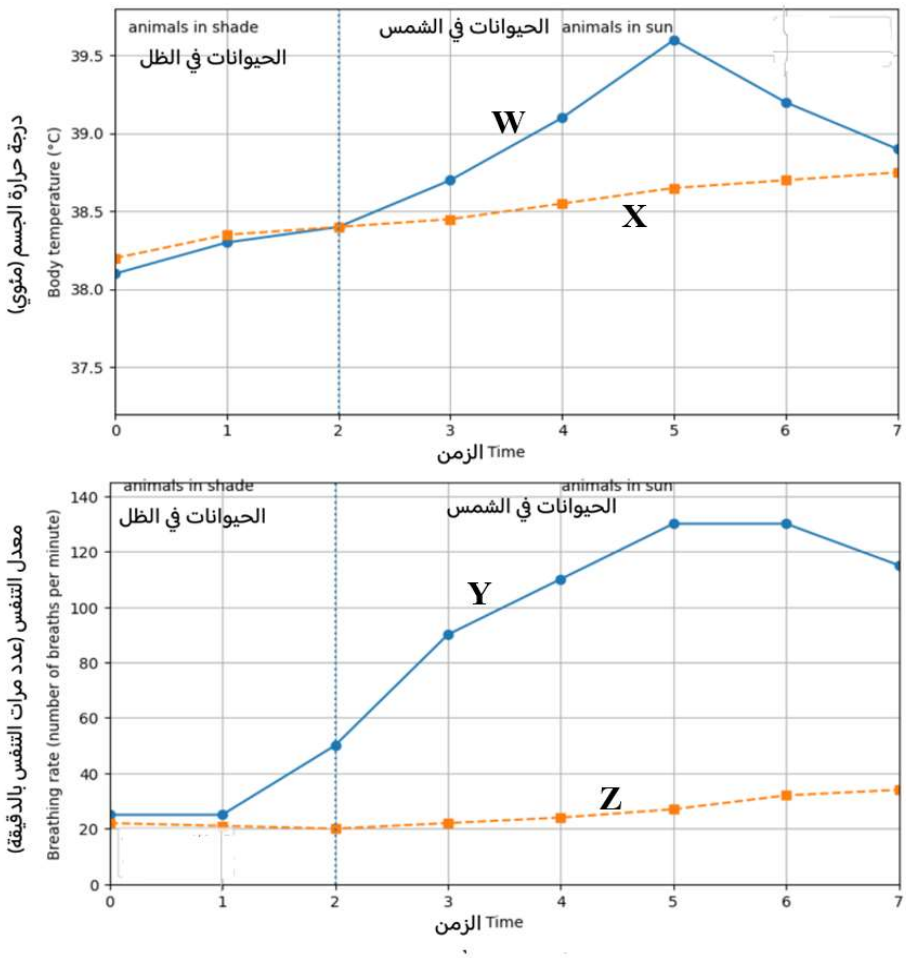
أيّ الخيارات الآتية يربط بصورة صحيحة بين النبات الأكثر سالبية أسموزية والنبات أعلى ضغط امتلاء؟

Which of the following options correctly identifies the plant with the more osmotic negativity and the plant with the highest turgor pressure?

| | More osmotic negativity<br>أكثر سالبية أسموزية | The highest turgor pressure<br>أعلى ضغط امتلاء |
|---|---|---|
| A | P | P |
| B | P | Q |
| C | Q | P |
| D | Q | Q |

15-**(درجتان)** يوضّح الرسم البياني أدناه التغير في درجة حرارة الجسم ومعدل التنفس لمجموعتين من الأبقار بعد نقلها من الظل إلى أشعة الشمس المباشرة عند الزمن = 2.

15- **(2 points)** The graph below shows the change in body temperature and the breathing rate of two groups of cows after they were moved from the shade to direct sunlight at time = 2.




أي المنحنيات يمثل الحيوان الأكثر تعرضًا للإجهاد الحراري بعد التعرض للشمس؟

Which curves represent the animals experiencing the greatest heat stress after exposure to sunlight?

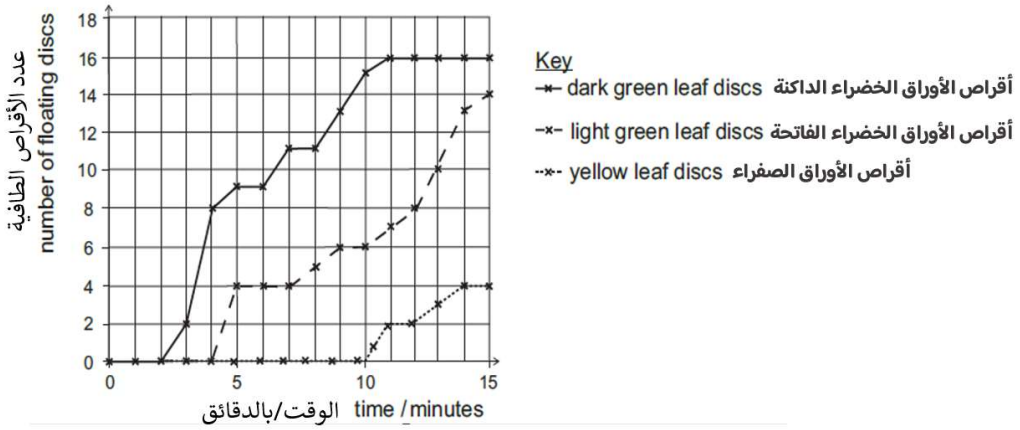
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| W & Z | X & Y | W & Y | X & Z |

16-**(درجتان)** جُمعت ثلاثة أوراق بألوان مختلفة: ورقة خضراء داكنة، وورقة خضراء فاتحة، وورقة صفراء. قُطع من كل ورقة 16 قرصًا، قطر كل منها1 سم . عُولجت الأقراص بمحلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية لاستبدال الهواء الموجود في الفراغات داخل الورقة.

يُعد محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية مصدرًا لثاني أكسيد الكربون. لبدء التجربة، وُضعت كل مجموعة من الأقراص في كأس زجاجي يحتوي على بيكربونات الصوديوم. في بداية التجربة، غاصت جميع الأقراص. عُرض كل كأس زجاجي للضوء لمدة 30 دقيقة بوضعه على بُعد 10cm أمام مصباح يُصدر أطوالاً موجية مماثلة لأطوال موجات ضوء الشمس. لوحظ أن بعض أقراص الأوراق طفت. تم إحصاء عدد أقراص الأوراق الطافية كل دقيقة لمدة 15 دقيقة. النتائج موضحة في الرسم البياني. (بقيت جميع المتغيرات الأخرى ثابتة).

16- **(2 points)** Three different colored leaves were collected: a dark green leaf, a light green leaf and a yellow leaf. Each leaf had 16 discs, each 1 cm diameter, cut from it. The discs were treated with sodium hydrogen carbonate solution to replace all the air from the spaces within the leaf tissue. Sodium hydrogen carbonate solution is a source of carbon dioxide. To start the experiment, each group of discs was then placed in a beaker containing sodium hydrogen carbonate solution. At the beginning of the experiment all the discs sank.

Each beaker was illuminated for 30 minutes by being placed 10 cm from a lamp that provided the wavelengths like those of sunlight. It was observed that some of the leaf discs floated. The number of floating leaf discs was counted every minute for 15 minutes. The results are shown in the graph. (All other variables were kept constant.




أي العبارات التالية صحيحة؟

Which of the following statements is/are correct?

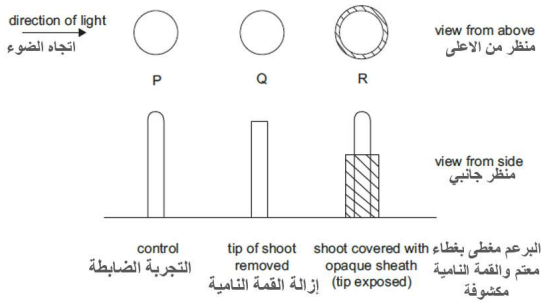
1. كان متوسط معدل البناء الضوئي أعلى ما يكون في الأوراق ذات اللون الأخضر الداكن.
2. بعد 5 دقائق، بقي 25% من أقراص الورقة الخضراء الفاتحة في قاع الكأس.
3. يمكن تقدير المعدل النسبي للبناء الضوئي من خلال حساب ميل المنحنى خلال $\frac{\Delta \text{ عدد الاقراص الطافية}}{\Delta \text{ الزمن}}$ الجزء الخطي من الرسم البياني لكل لون.

1. The average rate of photosynthesis was highest in the dark green leaves.
2. At 5 minutes 25% of the light green discs remained at the bottom of the beaker.
3. The relative rate of photosynthesis can be estimated by calculating the slope of the curve $\frac{\Delta \text{number of floating leaf discs}}{\Delta \text{time}}$ during the linear portion of the graph for each leaf type.

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| 1 & 2 | 1 & 3 | 2 & 3 | 1, 2 & 3 |

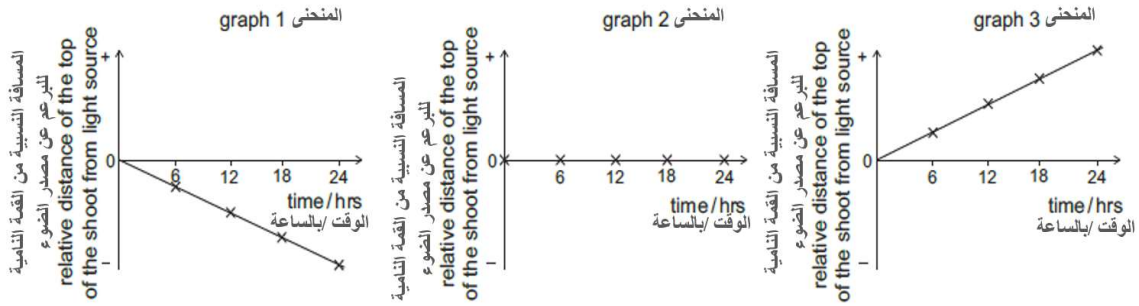
17- **(درجتان)** يوضح الرسم التخطيطي بداية تجربة لدراسة تأثير اتجاه الضوء على البراعم الصغيرة. كانت جميعها تنمو عموديًا. وكانت جميعها على نفس المسافة من مصدر الضوء. وتعرضت جميعها للضوء باستمرار من جانب واحد لمدة 24 ساعة. (مع تثبيت جميع المتغيرات الأخرى). تم قياس المسافة بين مصدر الضوء وقمة كل برعم كل 6 ساعات.

17- **(2 points)** The diagram shows the start of an experiment on the effect of light direction on young shoots. All the shoots were growing vertically. All the shoots were the same distance from the light source. All the shoots were continually exposed to the light from one side for 24 hours. (All other variables were kept constant). Every 6 hours, the distance between the light source and the top of each shoot was measured.




تم تمثيل المسافة من مصدر الضوء بالنسبة إلى الموضع عند بداية التجربة على الرسوم البيانية التالية.

The distance from the light source relative to the position at the start of the experiment was plotted on the following graphs.



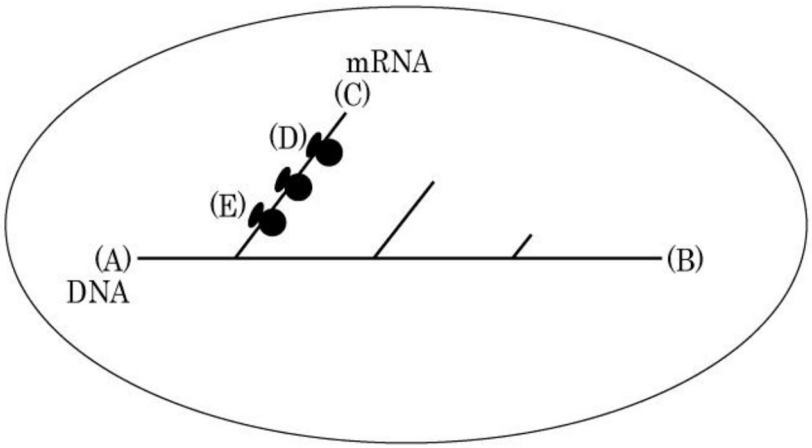

أي صف يمثل استجابة البراعم للضوء على مدار 24 ساعة؟

Which row represents the responses of the shoots to the light over 24 hours?

| | P | Q | R |
|---|---|---|---|
| A | 1 | 3 | 2 |
| B | 2 | 1 | 3 |
| C | 2 | 2 | 1 |
| D | 1 | 2 | 1 |

18-**(درجتان)** في الشكل المرفق تحدث عمليتا النسخ والترجمة بشكل متزامن في خلية بدائية النواة. يُشار إلى الحمض النووي DNA من (A) إلى (B)، بينما يمثّل (C) جزيء mRNA الجاري تصنيعه. التراكيب (D) و(E) تمثل رايبوسومات في مراحل مختلفة.

18- **(2 points)** In the attached diagram, transcription and translation occur simultaneously in a prokaryotic cell. The DNA is labeled from (A) to (B), while (C) represents the mRNA being synthesized. The structures labeled (D) and (E) are ribosomes at different stages.



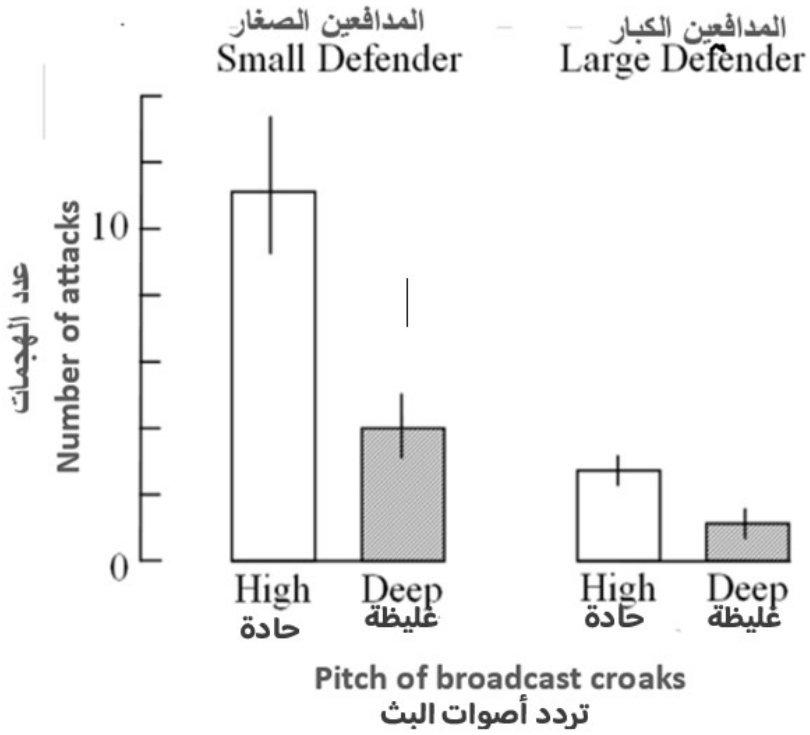

أي العبارات التالية صحيحة؟

Which of the following statements is correct?

| | |
|---|---|
| A | اتجاه عملية النسخ من (A) إلى (B)<br>The direction of transcription is from (A) to (B) |
| B | عديد الببتيد المرتبط بالرايبوسوم (D) أطول من عديد الببتيد الموجود على الرايبوسوم (E).<br>The polypeptide on ribosome (D) is longer than the polypeptide on ribosome (E). |
| C | يمثل الموقع (C) في للحمض النووي mRNA النهاية 5' - end<br>Location (C) of the mRNA is the 5' end |
| D | تقوم عدة إنزيمات بلمرة RNA بنسخ نفس الجين في الوقت نفسه، وترتبط الرايبوسومات فقط بعد اكتمال عملية النسخ.<br>Multiple RNA polymerases are transcribing the same gene simultaneously, and ribosomes bind only after transcription is complete. |

19- **(3 درجات)** تم إجراء تجربة لتقييم السلوك القتالي لدى ذكور الضفادع *Bufo bufo*. سُمح للذكور متوسطي الحجم (المهاجمين) بمهاجمة الذكور المتزاوجة الصغيرة أو الكبيرة (المدافعين). تم إسكات هؤلاء الذكور المتزاوجة الذين كانوا مرتبطين جسديًا بالإناث عن طريق شريط مربوط حول أكياسهم الصوتية. أثناء الهجوم، تم بث نقيق من مكبر الصوت بجوار الزوج. تم تسجيل عدد الهجمات، عند تشغيل نوعين من النغمات (الحادة والغليظة) لأصوات البث، كما هو موضح أدناه:

19- **(3 points)** An experiment to assess Fighting behavior in male toads *Bufo bufo* was being carried out. Medium-sized males (attackers) were allowed to attack either small or large paired males (defenders). These paired males who were physically associated with the females were silenced by means of a band tied around their vocal sacs. During an attack, croaks were broadcast from a loudspeaker just next to the pair. The number of attacks, when two types of pitches (high and deep) of broadcast croaks were played, was recorded as shown below.




بناءً على النتائج ,أي العبارات التالية صحيحة؟

Based on the findings .Which of the following statements is correct ?

| | |
|---|---|
| A | نغمة النقيق هي إشارة التقييم الوحيدة المستخدمة لتقييم قوة أجسام المنافسين.<br>Croak pitch is the only assessment cue used to estimate the body strength of rivals. |
| B | يمكن أن تكون درجة النغمة الحادة بالإضافة إلى الإشارات البصرية مؤشرًا قويًا على أن المنافس يتمتع بقدرات قتالية أفضل.<br>High pitch along with visual cues, could be a strong predictor that the rival has better fighting abilities. |
| C | يصعب إزاحة الذكور الكبيرة، ولا تتعرض للهجوم من قبل المنافسين إلا عندما تصدر نقيقاً حاد النبرة<br>Large males, being difficult to displace, are attacked by rivals only when they croak at high pitches. |
| D | في غياب الإشارات البصرية، يمكن للأفراد الضعفاء تجنب الهجمات عن طريق تقليد الصوت.<br>In the absence of visual cues, weak individuals could evade attacks by mimicking sound |

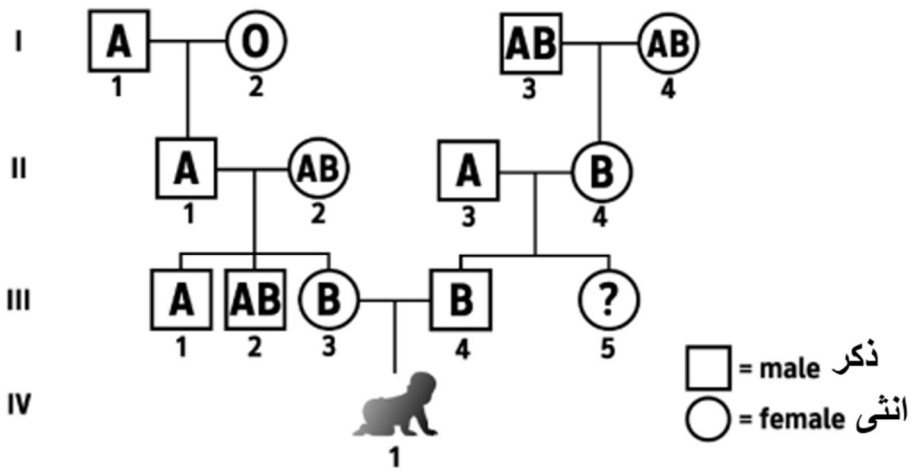
20-**( 3 درجات)** تمثل الأيام الحارة والجافة مشكلة للنباتات. حيث تغلق النباتات ثغورها مما يحفظ الماء داخلها, ولكنه أيضاً يحد من عمليات البناء الضوئي و تتطلب أحياناً التحول الى نوع آخر من عمليات الأيض خاصة البناء الضوئي. من خلال معرفتك للاختلافات المهمة بين نباتات C3 و C4 ، ونظرا لمرور الأرض بظاهرة الاحتباس الحراري. ما المتوقع حدوثه عندما تصبح الأرض أكثر دفئًا؟

20- **(3 points)** Hot, dry days are a problem for plants. Plants close their stomata, which keeps water inside, but also limits photosynthesis, and sometimes requires exchange with another type of metabolism, especially photosynthesis. With your knowledge of the important differences between C3 and C4 plants, and given the passage of the Earth's greenhouse effect. What is expected to happen when the Earth becomes warmer?

| | |
|---|---|
| A | لن تتمكن أي من النباتات توسيع نطاقها في ظروف ارتفاع درجة الحرارة.<br>None of the plants will be able to expand their range in high temperature conditions. |
| B | توسع النباتات ذات البناء الضوئي لـ C4 نطاقها على مستوى العالم.<br>C4 photosynthetic plants are expanding their range globally. |
| C | توسع النباتات ذات البناء الضوئي لـ C3 نطاقها على مستوى العالم.<br>C3 photosynthetic plants are expanding their range globally. |
| D | قد تؤدي عملية التطور في ظل هذه الظروف الى وجود آليات أخرى جديدة لعمليات البناء الضوئي.<br>The process of evolution under these conditions may lead to the existence of other new mechanisms for photosynthesis. |

21-**( 3 درجات)** يوضح مخطط السلالة أدناه توارث أنماط فصائل الدم ABO لسلالتين من البشر.

21- **(3 points)** The pedigree below illustrates the ABO blood type inheritance of two human lineages.




ما هي العبارات الصحيحة وفقا لمخطط السلالة؟

Which statements are true according to the pedigree?

I. لا يمكن أن يكون الطفل IV-1 متغاير الزيجوت.

II. احتمال أن يكون III-5 من النوع B هو 0.5

III. يمكن أن يكون الطراز الجيني II-1 إما متماثل الزيجوت أو متغاير الزيجوت.

IV. إذا كان III-1 متزوجًا من امرأة فصيلة دمها من النوع AB، فهناك احتمال أن تكون فصيلة دم الطفل من النوع B.

I. The baby IV-1 cannot be heterozygote.

II. The probability of III-5 to be a B-type is 0.5

III. The genotype of II-1 can either be homozygous or heterozygous.

IV. If III-1 is married to an AB-type woman, there is a chance for a child to be B-type.

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| I and II | II and III | III and IV | II and IV |

22- **(3 درجات)** تم العثور على نوعين من الحيوانات في نفس المنطقة المكونة من الغابات والأراضي العشبية. في فصلي الربيع والصيف، يأكل النوعان نفس الطعام النباتي. ومع ذلك ، في الخريف والشتاء يأكل أحدهم المكسرات في الغابة والآخر يأكل الجذور على الأراضي العشبية.

يُفترس كلا النوعين من قبل نفس المفترس. تتعرض الحيوانات التي تأكل الجذور للافتراس بشكل أكبر من قِبل هذا المفترس، لكنها تتعافى بشكل سريع لأنها تتكاثر بشكل أسرع.

ما الذي يمكن استنتاجه بشأن هذين النوعين من الحيوانات؟

22-**(3 points)** Two species of animals are found in the same area of forest and grassland. In the spring and summer they eat the same plant food. However, in the autumn and winter one eats nuts in the forest and the other eats roots on the grassland.

Both species are preyed upon by the same predator. Numbers of root eating animals are reduced most by this, but they recover faster since they reproduce faster.

What can be concluded about these two species of animals?

1- هما جزء من نفس المجتمع.

2- هما على مستويات غذائية مختلفة.

3- يشغلان بيئات مختلفة بشكل موسمي.

4- لديهما أطر بيئية مختلفة.

1 -They are part of the same community.

2 -They are at different trophic levels.

3- They occupy different habitats seasonally.

4 -They have different niches.

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| 1 and 4 | 1, 2 and 4 | 2, 3 and 4 | 1 and 2 |

23- **(3 درجات)** يحتوي مستخلص الخميرة على جميع الإنزيمات اللازمة لإنتاج الكحول. يتم تحضين المستخلص في ظروف لاهوائية في لتر واحد من الوسط يحتوي على: 200 mM جلوكوز ، ADP 20 mM ، ATP 40 mM ، NADH 2 mM، $NAD^+$ 2mM و Pi 20 mM (فوسفات غير عضوي). يمكن تلخيص إنتاج الإيثانول بالمعادلة التالية:

23- **(3 points)** A yeast extract contains all the enzymes required for alcohol production. The extract is incubated under anaerobic conditions in 1 liter of medium containing: 200 mM glucose, 20 mM ADP, 40 mM ATP, 2 mM NADH, 2 mM $NAD^+$ and 20 mM Pi (inorganic phosphates). Ethanol production can be summarized by the following equation:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$$

ما هو الحد الأقصى لكمية الإيثانول التي يمكن إنتاجها في ظل هذه الظروف؟

What is the maximum amount of ethanol that can be produced under these conditions?

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| 2 mM | 20 mM | 40 mM | 200 mM |

24- **(3 درجات)** تصف الأمثلة التالية أنماطًا سلوكية للحيوانات.

24- **(3 points)** the following examples describe the behavioral patterns of animals.

أيُ من السلوكيات التالية تشير الى المسبب القريب؟

Which of the following behaviors indicates the proximate causation?

| | |
|---|---|
| A | يقاتل ذكر الخروف ذكرًا آخر لأنه يساعد على سيادة الجماعة.<br>A male sheep fights with another male because it helps to improve its social position. |
| B | يغرد عصفور الكناري لأن ارتفاع تركيز هرمون التيستوستيرون يدفعه لذلك.<br>The canary bird sings because the high concentration of testosterone pushes it to do so. |
| C | يهاجم ذكر عصفور روبن كرة تنس حمراء لأنه يخلط بينها وبين ذكر متسلل يسرق أرضه.<br>A male robin attacks a red tennis ball because it confuses it with an encroaching male who will steal his territory. |
| D | قطة تقتل فأراً للتغذي عليه.<br>A cat kills a mouse to obtain nutrition. |

25-**(3 درجات)** قام الباحثون بزراعة سلالتين بكتيريتين، A و B، بشكل منفصل في ظروف هوائية أولية متطابقة، مع إضافة الجلوكوز و حمض اللاكتيك إلى الوسط. الغذائي ثم بعد 24 ساعة، قاموا بقياس تركيزات الجلوكوز وحمض اللاكتيك في الوسط. وكانت النتائج كالتالي:

25- **(3 points)** Researchers culture two bacterial strains, A and B, separately under identical aerobic initial conditions, with glucose and lactate added to the media. After 24 hours, they measure glucose and lactate concentrations in the media. Results:

| Strain السلالة | Final glucose concentration التركيز النهائي للجلوكوز | Final lactate concentration التركيز النهائي لحمض اللاكتيك | Cell growth density كثافة نمو الخلايا |
|---|---|---|---|
| A (aerobic) هوائية | very low منخفض جدا | High مرتفع | Moderate متوسط |
| B (aerobic) هوائية | very low منخفض جدا | Low منخفض | High عالي |

بناءً على النتائج، أي من العبارات التالية صحيحة؟

Based on the findings, Which of the following statements is correct ?

| | |
|---|---|
| A | تستخدم السلالة A التخمر على نطاق واسع حتى في وجود كمية كافية من الأكسجين.<br>Strain A uses fermentation extensively even in the presence of adequate oxygen. |
| B | تُفضّل السلالة B استخدام حمض اللاكتيك بدلاً من الجلوكوز كمصدر للطاقة.<br>Strain B prefers using lactate instead of glucose as an energy source. |
| C | لا تستطيع السلالة B إجراء التخمر لعدم تكوّن حمض اللاكتيك.<br>Strain B cannot perform fermentation since no lactate was formed. |
| D | في الظروف اللاهوائية، من المرجح أن تتمتع السلالة B ببقاء أفضل من السلالة A.<br>In anaerobic conditions, strain B would likely have better survival than strain A. |

## ❷Theoretical Questions (13 points)
## ❷ الأسئلة النظرية (13 نقطة)

1- **( درجة واحدة)** يمكن أن تكون العضلات الهيكلية نشطة لفترات قصيرة أو طويلة. هناك العديد من مصادر الطاقة، يؤثر كل منها على قوة العضلات وقدرتها على التحمل.

1- **(1 point)** Skeletal muscles can be active over short or long times. There are several energy sources, each affecting the strength and endurance of muscles.

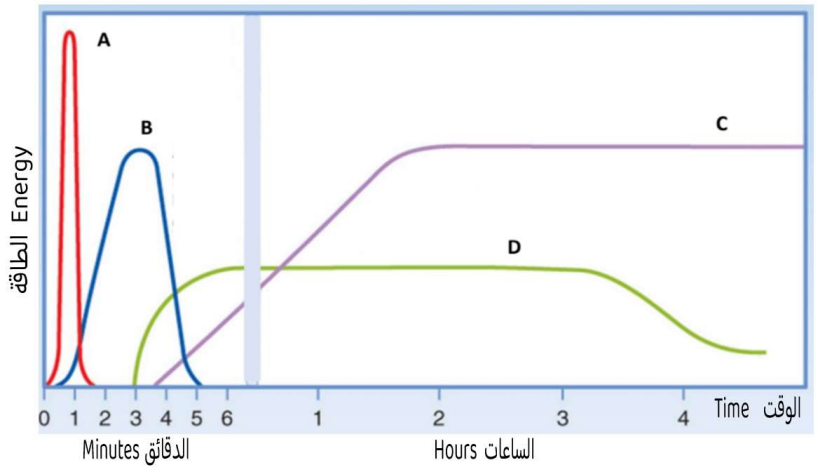
يوضح الجدول أدناه مصادر الطاقة المستخدمة في توليد القوة في العضلات الهيكلية:

The table below illustrates the energy sources used in power generation in skeletal muscles.

| | |
|---|---|
| 1 | aerobic oxidation: muscle glycogen, plasma glucose or liver glycogen<br>الأكسدة الهوائية: جلايكوجين العضلات، جلوكوز البلازما أو جلايكوجين الكبد. |
| 2 | aerobic oxidation: adipose tissue triglycerides and plasma fatty acids<br>الأكسدة الهوائية: الدهون الثلاثية في الأنسجة الدهنية والأحماض الدهنية في البلازما. |
| 3 | ATP + creatine phosphate فوسفات الكرياتين + ATP |
| 4 | anaerobic glycolysis: muscle glycogen التحلل السكري اللاهوائي : الجلايكوجين العضلي |

قم بمطابقة المنحنيات (A-D)، والتي توضح مساهمة كل مصدر في توليد الطاقة، مع الجدول السابق (1-4).

Match the corresponding curves (A-D), showing the contribution of each energy source to power generation, with a corresponding energy source (1-4) In the previous table.




| المنحنيات Curves | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| مصدر الطاقة energy source | | | | |

2- **( 3درجات وربع)** خلال رحلة ميدانية إلى احد المصبات المائية، لاحظ مجموعة من طلاب المدارس العديد من أنواع الحيوانات، تم تسجيلها بالترتيب الذي شوهدت به باستخدام الرموز من A إلى M. حاول الطلاب تصنيف هذه الأنواع ضمن المجموعات التصنيفية التي تنتمي إليها، بالاعتماد على الصفات المورفولوجية (الشكلية) التي تمت ملاحظتها. وقاموا بتدوين خصائصها في ثلاث جداول مختلفة:

2- **(3.25 points)** On a trip to one of the water outlets, a group of school children spotted many species of animals, noted in the order in which they were encountered, with the letters A-M. They tried to categorize them into the taxonomic groups to which they belonged, considering the morphological characters observed. They recorded their characteristics in three different tables:

بدأوا أولاً بتجميع الأنواع وفقًا للتركيب الذي يغطي أجسامها (الجدول 1)

They first grouped the species according to their body-covering structures (Table 1)

| **الجدول Table 1** | |
|---|---|
| **Species النوع** | **Body covered totally or partially with.. الجسم مغطى كلياً او جزئياً بـتركيب هو:** |
| D | One-piece Limestone shell صدفة كلسية من قطعة واحدة |
| C,E,K | Mucus مخاط |
| A,H,L | Exoskeleton هيكل خارجي |
| F,I,J,K,M | Scales قشور |
| B,G | Fur فرو |
| F | Bone and dermal plates عظام وصفائح جلدية |

ثم حددوا الخصائص المشتركة الأخرى (الجدول 2)

then identified other common characteristics (Table 2)

| **الجدول Table 2** | |
|---|---|
| **Species النوع** | **Other common characteristics observed. الخصائص المشتركة الأخرى التي لوحظت** |
| A,C,H,L | Segmented body الجسم المجزأ |
| A,H,L | Jointed appendages زوائد مفصلية |
| K,M | Without limbs عدم وجود الأطراف |
| E,J,F | The limbs are present وجود الأطراف |

وأخيرًا الخصائص المميّزة لكل نوع (الجدول 3)

and characteristics particular to each (Table 3)

| Table 3 الجدول | |
|---|---|
| **Species النوع** | **characteristics particular to each الخصائص المميزة لكل نوع** |
| A | cephalothorax without antennae, with appendages (of which four pairs of legs); abdomen without appendages. رأس-صدر خالٍ من قرون الاستشعار، ويحمل زوائد منها أربع من الأرجل، أما البطن فهو خال من الزوائد. |
| B | continuously growing incisors. قواطع تنمو باستمرار. |
| C | ringed segments, sparse chaete / bristles on each segment. حلقات مجزأة، تحتوي كل حلقة على شعيرات متناثرة أو قليلة الكثافة. |
| G | wide, notched grinding molars أضراس طاحنة عريضة ومسننة الحافة. |
| H | First segment with two pairs of antennae, abdomen with jointed appendages. القطعة الأولى تحمل زوجين من قرون الاستشعار، بينما يحتوي البطن على زوائد مفصلية. |
| I | scales on lower limbs only. حراشف على الأطراف السفلية فقط. |
| L | head with a pair of antennae; thorax with three pairs of jointed appendages; abdomen رأس يحمل زوجاً واحداً من قرون الاستشعار، وصدر مزود بثلاثة أزواج من الزوائد المفصلية، وبطن. |

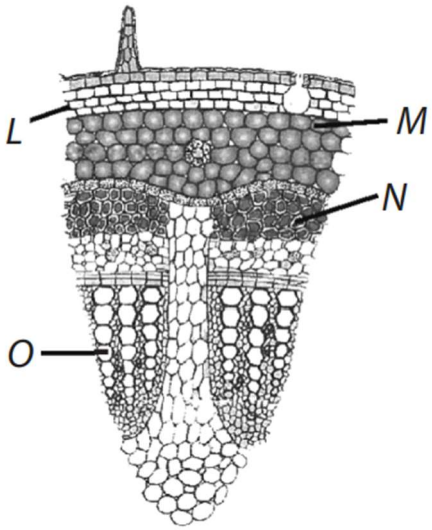
استنادًا إلى الخصائص الواردة في الجداول الثلاثة السابقة، حدد المجموعة الحيوانية التي ينتمي إليها كل نوع بوضع علامة (X) في المربع المناسب في الجدول أدناه:

Based on the characteristics in the three tables, identify which animal group each species belongs to by marking an X in the appropriate box in the table below:

| | GROUP OF ANIMALS<br>مجموعة الحيوانات | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Molluscs Gastropods<br>الرخويات: بطنيات القدم | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Annelide Oligochete<br>الديدان الحلقية قليلة الاشواك | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Arthropod Arachnid<br>المفصليات: مجموعة العناكب | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Arthropod Insects<br>المفصليات: مجموعة الحشرات | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Arthropod Crustaceae<br>المفصليات: مجموعة القشريات | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Bony Pisces<br>الأسماك العظمية | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Amphibians<br>البرمائيات | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Reptiles Lizards<br>الزواحف: مجموعة السحالي | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Reptiles Snakes<br>الزواحف: مجموعة الثعابين | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Reptiles Turtles<br>الزواحف: مجموعة السلاحف | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Birds<br>الطيور | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Rodent Mammals<br>الثدييات:مجموعة القوارض | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Herbivorous Mammals<br>الثدييات آكلات الأعشاب | | | | | | | | | | | | | |

3- **(درجة واحدة)** ضع في اعتبارك العبارات التالية المتعلقة بالشكل المعطى، و حدِّد ما إذا كانت صحيحة (T) أو خاطئة (F).

3- **(1 point)** Consider the following statements regarding the given figure and indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).




| No. | statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | 'L' is the collenchymatous hypodermis that provides mechanical strength and flexibility to the young dicot stems.<br>يمثل الحرف (L) النسيج الكولنشيمي تحت البشرة الذي يمنح القوة الميكانيكية والمرونة للسيقان الفتية في النباتات ثنائية الفلقة. | |
| 2 | 'M' is the innermost layer of cortex which usually possesses casparian strips.<br>يمثل الحرف (M) الطبقةَ الأعمق من القشرة والتي تُعرف عادةً بوجود شريط كاسبر فيها. | |
| 3 | 'N' is the parenchymatous pericycle that synthesizes food.<br>يمثل الحرف (N) نسيج البريسيكل البرنشيمي الذي يقوم بتصنيع الغذاء. | |
| 4 | 'O' is xylem This includes both protoxylem and metaxylem.<br>يمثل الحرف (O) نسيج الخشب ، والذي يشمل كلٍّ من الخشب الأولي والخشب الثانوي . | |

4- **( درجة واحدة وربع)** تم استخدام تقنية خرطوم حشرة المن (aphid stylet) لقياس معدل خروج عصارة اللحاء من نبات تحت ظروف إضاءة مختلفة.

تم تسجيل معدل خروج العصارة (µL/min) قبل وبعد نقل النبات من الضوء إلى الظلام.

4- **(1.25 points)** The aphid stylet technique was used to measure the rate of phloem sap exudation in a plant under different light conditions.

The rate of sap exudation (µL/min) was recorded before and after transferring the plant from light to darkness.

| | ضوء | | ظلام | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Time (min) الزمن (دقيقة) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Rate (µL/min) المعدل(ميكرولتر/د) | 10 | 10 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 |

استنادًا إلى البيانات، حدّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة (T) أو خاطئة (F).

based on the data, Indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).

| No. | العبارات / Statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | يشير الانخفاض في معدل خروج العصارة إلى أن نقل اللحاء يعتمد مباشرة على الضوء.<br>The decrease in sap exudation rate indicates that phloem transport depends directly on light. | |
| 2 | الانخفاض التدريجي يدل على استمرار وجود تدرج في الضغط لفترة بعد إيقاف البناء الضوئي.<br>The gradual decrease indicates that a pressure gradient persists for some time after photosynthesis stops. | |
| 3 | عند الدقيقة 30، انخفض معدل النقل بنسبة تقارب 30% مقارنة بالقيمة الابتدائية.<br>At minute 30, the transport rate has decreased by approximately 30% compared to the initial value. | |
| 4 | إذا أعيد تعريض النبات للضوء عند الدقيقة 60، سيعود المعدل فورًا إلى 10 µL/min<br>If the plant is re-exposed to light at minute 60, the rate will immediately return to 10 µL/min. | |
| 5 | البيانات تدعم أن نقل اللحاء يعتمد على توافر السكريات الناتجة عن البناء الضوئي.<br>The data support the conclusion that phloem transport depends on the availability of sugars produced by photosynthesis. | |

5- **( 0.5 درجة)** في الخلايا البشرية، يضيف انزيم بلمرة DNA حوالي 100 نيوكليوتيدة لكل ثانية عند كل شوكة تضاعف. افترض أن كل نسخة من الجينوم البشري تحتوي على $3 \times 10^9$ نيوكليوتيدة وأن نسختي الجينوم متطابقتان

5- **(0.5 point)** in human cells, DNA polymerase synthesizes DNA at about 100 nucleotides per second each replication fork. Assume that each copy of human genome contains $3 \times 10^9$ nucleotide and that both copies of the genome are identical.

ما هو الحد الأدنى لعدد أصول التضاعف التي تحتاجها هذه الخلايا لتضاعف DNA الخاص بها كل 12 ساعة (أكتب إجابتك كعدد صحيح)؟

What is the minimum number of origins of replication that such cells need to replicate their DNA every 12 hours (give your answer as integer (whole number)?

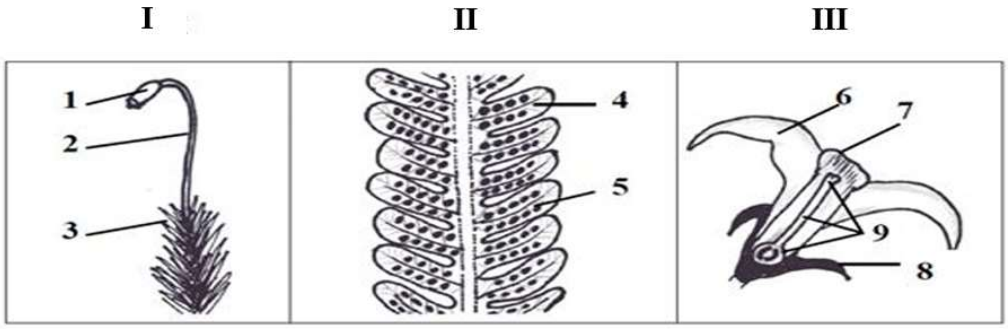
ضع إجابتك في المستطيل أدناه:

Put your answer in the rectangle below:

الحد الأدنى لعدد أصول التضاعف= | | = The minimum number of origins

6- **(درجة واحدة)** قام أحد الطلاب بدراسة التكاثر الجنسي في ثلاثة أنواع مختلفة من النباتات الأرضية المشار إليها في الشكل بالرموز I و II و III، ثم رسم بعض التراكيب المرتبطة بدورات حياتها كما في الشكل.

6- **(1 point)** A student investigated sexual reproduction in three different land plants labeled I, II, and III in the figure and illustrated several structures involved in their life cycles.



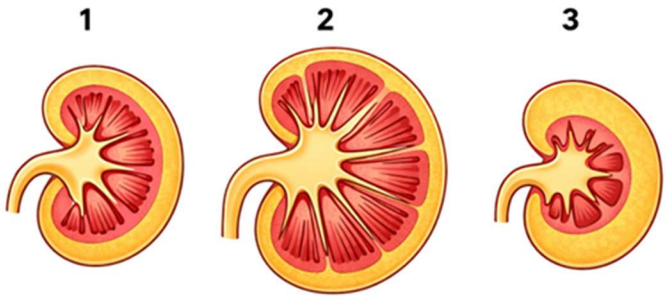

حدّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة (T) أو خاطئة (F).

Indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).

| No. | العبارات / Statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | التركيب 3 يمثل نباتًا أحادي المجموعة الكروموسومية (n) وهو قادر على القيام بعملية البناء الضوئي.<br>Structure 3 represents a haploid (n) plant capable of carrying out photosynthesis | |
| 2 | التركيبان 1 و 4 يمثلان تراكيب مسؤولة عن إنتاج الأبواغ.<br>Structures 1 and 4 represent spore-producing structures. | |
| 3 | التراكيب 6 و 7 و 8 تمثل أوراقًا متحورة تكوّن أجزاءً من أعضاء التكاثر في النبات III.<br>Structures 6, 7, and 8 represent modified leaves forming parts of the reproductive organs in plant III. | |
| 4 | ترتيب النباتات الثلاثة من الأكثر تعقيدًا في التركيب إلى الأقل تعقيدًا هو III → II → I<br>The evolutionary order of the three plants, from most structurally complex to the least complex, is: III → II → I | |

7- **(درجة واحدة)** يوضّح الشكل ثلاثة مقاطع طولية لكلى ثلاث ثدييات مختلفة، مرقمة 1,2,3 ،وتختلف هذه الحيوانات في قدرتها على الحفاظ على الماء وتركيز البول. اعتمد على الحجم النسبي لكلٍّ من القشرة الكلوية والنخاع الكلوي في الأشكال، ثم حدّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة (T) أو خاطئة (F).

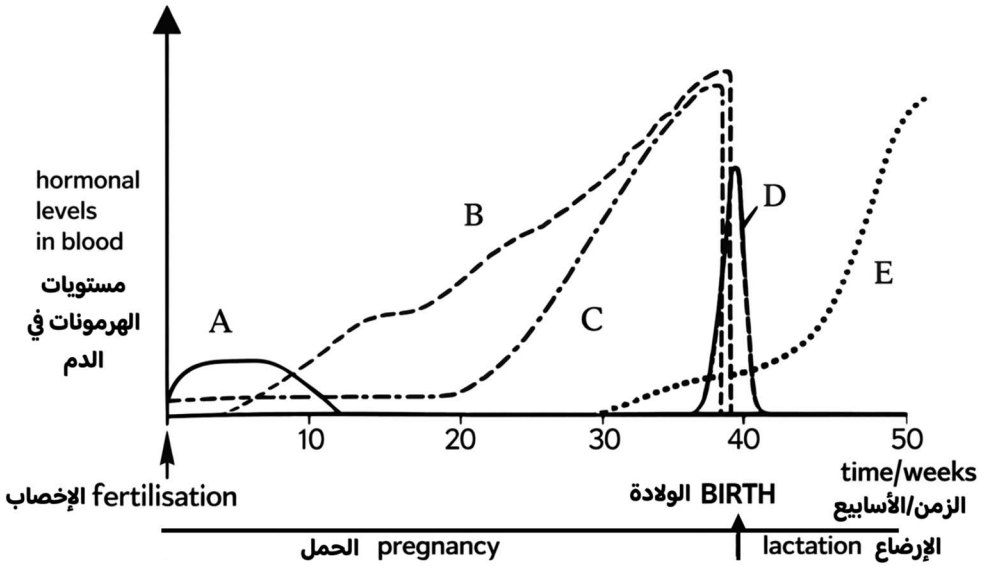
7- **(1 point)** The figure shows three longitudinal sections of kidneys from three different mammals, labeled 1, 2, and 3. These animals differ in their ability to conserve water and produce concentrated urine. Based on the relative size of the renal cortex and renal medulla in the figure, Indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).




| No. | العبارات Statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | الكلية رقم 2 تعود على الأرجح إلى حيوان صحراوي شديد القدرة على تركيز البول.<br>Kidney 2 most likely belongs to a desert animal with a high ability to concentrate urine. | |
| 2 | الكلية رقم 3 تعود على الأرجح إلى حيوان يعيش في بيئة مائية أو رطبة ولديه حاجة قليلة للحفاظ على الماء.<br>Kidney 3 most likely belongs to an animal living in an aquatic or moist environment, with little need to conserve water. | |
| 3 | الكلية رقم 1 تمثل حالة وسطية في القدرة على تركيز البول مقارنةً بالكليتين 2 و 3.<br>Kidney 1 represents an intermediate condition in urine-concentrating ability compared with kidneys 2 and 3. | |
| 4 | كلما زادت نسبة النخاع الكلوي إلى القشرة الكلوية زادت قدرة الحيوان على إنتاج بول مركّز.<br>The greater the ratio of renal medulla to the renal cortex, is the greater the animal's ability to produce concentrated urine. | |

8- **(درجة واحدة)**أجرى فريق بحثي دراسةً لمتابعة التغير النسبي في مستويات خمس هرمونات تم ترميزها بالحروف (A–E) في الدم خلال الإخصاب، والحمل، والولادة، والإرضاع. وبعد عرض الرسم البياني على أعضاء الفريق، طُلب تفسير المنحنيات اعتمادًا على شكلها وعلاقتها بالمحور الزمني فقط، من دون الحاجة إلى تحديد أسماء الهرمونات.

8- **(1 point)** A research team monitored the relative blood levels of five hormones, labelled A–E, during fertilisation, pregnancy, birth, and lactation. After examining the graph, the team was asked to interpret the curves using only their shapes and timing, without identifying the hormones by name.




اعتمادًا على الرسم ، حدِّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة (T) أو خاطئة (F).

Based on the graph, indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).

| No. | العبارات Statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | المنحنى A يمثل عاملًا يؤدي دوراً رئيسياً في المرحلة المبكرة من الحمل.<br>Curve A represents a factor that functions mainly during early pregnancy. | |
| 2 | على الرغم من أن المنحنيين B وC يصلان إلى مستويات مرتفعة قُرب الولادة، فإن أحدهما يبدأ ارتفاعه بوضوح قبل الآخر.<br>Although curves B and C both reach high levels near birth, one begins to rise clearly earlier than the other. | |
| 3 | المنحنى D هو الأكثر ارتباطًا بحدث قصير المدة ومحدد الوقت.<br>Curve D is the one most closely associated with a short-lived, precisely timed event. | |
| 4 | المنحنى E لا يمكن ربطه منطقيًا إلا بمرحلة الإرضاع فقط.<br>Curve E can logically be associated only with lactation. | |

9- **(درجة واحدة)** يوضح الشكل التالي جزء من تسلسل النيوكليوتيدات لأحد خيوط جزيء الحمض النووي المزدوج DNA، إضافة الى تسلسل الأحماض الأمينية المقابل. ويوضح الجدول جزءًا من الشفرة الوراثية.
(افترض أن طول الحمض النووي (DNA) هو نفسه طول النسخة الأولية ).

9-**(1 point)** A part of the nucleotide sequence of one strand of a double-stranded DNA molecule and the corresponding amino acid sequence are shown. The table shows a portion of the genetic code.
(Assume that the length of the DNA is the same as that of its primary transcript).

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| موقع الشفرة الثلاثية Codon position | | | a | b | c | d |
| شريط DNA DNA strand | 5'..... | TTT | AAG | TTA | AGC | .....3' |
| عديد الببتيد Polypeptide | ..... | Phe | Lys | Leu | Ser | ..... |

| Codon<br>الشفرة الثلاثية | Amino acid<br>الحمض الأميني |
|---|---|
| UUU | Phe |
| UUA | Leu |
| AAG | Lys |
| AGC | Ser |

حدّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة (T) أو خاطئة.(F)

Based on the graph, Indicate whether each statement is TRUE (T) or FALSE (F).

| No. | العبارات Statements | Answer الإجابة |
|---|---|---|
| 1 | شريط الحمض النووي DNA الموضّح هو الشريط القالب.<br>The DNA strand shown is the template strand. | |
| 2 | إذا كانت نسبة (G+C) في شريط DNA الموضح 40% فإن نسبة (A+T) في شريط DNA المتمم له هي 60%<br>If the G+C content of the DNA strand shown is 40%, then the A+T content of its complementary DNA strand is 60%. | |
| 3 | إذا كانت نسبة (G+C) في شريط DNA الموضح 40%، فإن نسبة (A+U) في النسخة الأولية تكون 60%.<br>If the G+C content of the DNA strand shown is 40%, then the A+U content of the primary transcript is 60%. | |
| 4 | تسلسل النيوكليوتيدات في mRNA هو:<br>5′ ……UUU AAG UUA AGC …… 3′<br>The nucleotide sequence of the mRNA is<br>5′ ……UUU AAG UUA AGC …… 3′ | |

10-**(درجة واحدة)** في سلوك الحيوانات يتطلب الدفاع عن الإقليم الخاص وقتاً وطاقة. يجب على أي حيوان الدفاع عن الأراضي فقط إذا كانت فوائد الدفاع تفوق التكاليف. تخيل أنواعاً من الطيور تتغذى فقط على رحيق الأزهار. يوضح الجدول أدناه الوقت اللازم للبحث عن الطعام للطائر لتلبية احتياجاته اليومية من الطاقة عندما يحصل على كميات معينة من الرحيق لكل زهرة .

10-**(1 point)** Defending a territory requires time and energy. Any animal should only defend territories if the benefits of defence outweigh the costs. Consider a bird species that feeds only on the nectar of flowers. The table below shows the foraging time required for the bird to meet its daily energy requirements when it obtains given amounts of nectar per flower.

| الوقت للحصول على الطاقة ( الساعة)<br>Time to get energy Hours) | الرحيق لكل زهرة (ميكرو لتر)<br>Nectar per flower (microliters) |
|---|---|
| 8 | 1 |
| 4 | 2 |
| 2.7 | 3 |

تكاليف الأيض الغذائي المرتبطة بالأنشطة المختلفة للطيور هي كما يلي:

The metabolic costs associated with various activities of the bird are as follows:

Foraging for nectar البحث عن الرحيق =500 calories/h

Sitting on a perch المكوث في العش =200 calories/h

Territory defence الدفاع عن الإقليم =1500 calories/h

إذا دافع طائر عن [قليم ما ، فإنه يستبعد مستهلكي الرحيق الآخرين وهذا يزيد من كمية الرحيق لكل زهرة من 2 ميكرولتر إلى 3 ميكرولتر. وبالتالي يقضي الطائر وقتاً أقل في البحث عن الطعام ووقتاً أطول في المكوث في العش.

If a bird defends a territory, it excludes other nectar consumers, and this increases the amount of nectar per flower from 2 microlitres to 3 microlitres. The bird thus spends less time foraging and more time sitting on a perch.

احسب الطاقة التي يوفرها هذا الطائر ، مع تقليل وقت البحث عن الطعام ، مقارنة بالفرد الذي لا يكون إقليمياً:

Calculate the energy saved by this bird, with reduced foraging time, as compared to an individual, which is not territorial:

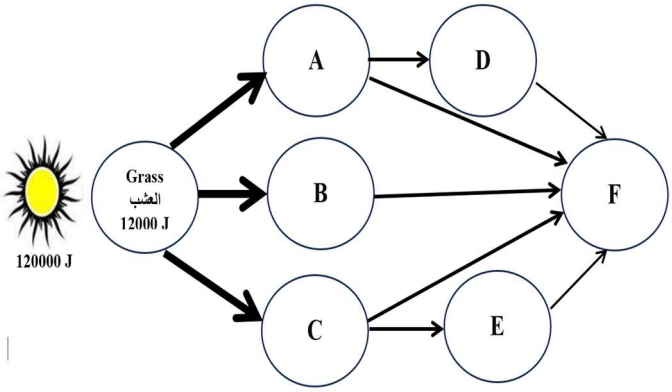
**Answer**

**إجابتك**

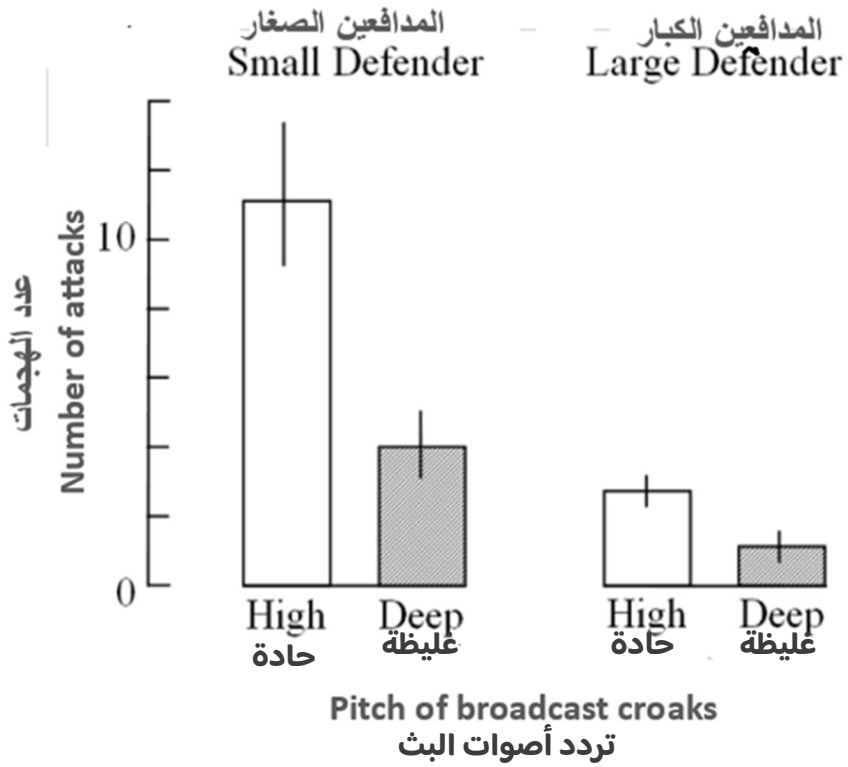
..... *Calories*

11- **(درجة واحدة)** يوضح الرسم التخطيطي التالي تدفق الطاقة داخل بعض أفراد النظام البيئي للأراضي العشبية. يقوم العشب الموجود في النظام البيئي أدناه بامتصاص 120000 جول من ضوء الشمس ويحولها إلى 12000 جول من الطاقة. لقد ثبت أن 90% من طاقة أحد المستويات الغذائية لا تنتقل إلى المستوى الغذائي التالي. لنفترض أيضًا أن الطاقة المنقولة من مستوى غذائي إلى آخر يتم تقاسمها بالتساوي بين الكائنات الحية المختلفة على هذا المستوى الغذائي.

11-**(1 point)** The following diagram depicts the energy flow within some members of a grassland ecosystem. The grass in the below ecosystem- transduces 120,000 J of sunlight and fixes it into 12,000 J of energy. It is established that 90% of the energy of one trophic level is not passed to the next trophic level. Further assume that the energy transferred from one trophic level to the next is equally shared among the different organisms at that trophic level.




| | Questions - الاسئلة | Answers الإجابات |
|---|---|---|
| I | ما عدد السلاسل الغذائية الموجودة في الشبكة الغذائية الموضحة أعلاه؟<br>How many food chains are present on the food web depicted above? | |
| II | بناءً على المعلومات المذكورة أعلاه، وضح كمية الطاقة التي قد يكون الكائن الحي (F) قد تلقاها من الكائنات الحية من المستويات الغذائية السابقة<br>Based on the above information, indicates the amount of energy that an organism (F) may have received from organisms from the previous trophic levels. | |


المدافعين الصغار
Small Defender
المدافعين الكبار
Large Defender
عدد الهجمات
Number of attacks
10
0
High
حادة
Deep
غليظة
High
حادة
Deep
غليظة
Pitch of broadcast croaks
تردد أصوات البث