מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות לבתי־ספר על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א, 2011
סמל השאלון: 894101

دولـــة إســـرائـــيـــل
وزارة التربية
نوع الامتحان: بچروت للمدارس الثانوية
موعد الامتحان: صيف 2011
رقم الامتحان: 894101

مكان للاصقة الممتحَن

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. **משך הבחינה:** שעתיים.

ב. **מבנה השאלון ומפתח ההערכה:**
בשאלון זה שלושה פרקים:
בכל פרק – שלוש שאלות. עליך לענות על שאלה אחת לפחות מכל פרק ועל שתי שאלות נוספות, על־פי בחירתך. בסך־הכול עליך לענות על **חמש** שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות, סה"כ – 100 נקודות.

ג. **חומר עזר מותר לשימוש:** מחשבון.

ד. **הוראות מיוחדות:**

שאלון זה משמש כמחברת בחינה. הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בעמוד זה.

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלות, וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.
2. ענה על השאלות על־פי הסדר הנראה לך.
3. ענה על מספר השאלות הנדרש בכל פרק. המעריך יעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן, ולא יתייחס לתשובות הנוספות.

בשאלון זה 27 עמודים.

علوم التكنولوجيا أ

وحدة تعليمية واحدة

تعليمات للممتحَن

أ. **مدة الامتحان:** ساعتان.

ب. **مبنى الامتحان وتوزيع الدرجات:**
يتألف هذا الامتحان من ثلاثة فصول:
في كلّ فصل ثلاثة أسئلة. عليك أن تجيب عن سؤال واحد على الأقلّ من كلّ فصل وعن سؤالَيْن آخرَيْن بحسب اختيارك. عليك الإجابة عن ما مجموعه **خمسة** أسئلة. لكلّ سؤال – 20 درجة، والمجموع – 100 درجة.

ج. **مواد مساعدة يسمح باستعمالها:** آلة حاسبة.

د. **تعليمات خاصة:**

يُستعمل نموذج الأسئلة هذا كدفتر امتحان. ألصق لاصقة الممتحَن الخاصة بك في المكان المخصص لها على هذه الصفحة.

1. قبل أن تبدأ بحلّ الامتحان، اقرأ بتمعّن جميع الأسئلة، وتأكد أن التعليمات في هذه الصفحة مفهومة جيدًا.
2. أجب عن الأسئلة بحسب الترتيب الذي تراه مناسبًا لك.
3. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب في كلّ فصل. يصحّح المصحّح الإجابات المطلوبة فقط، بحسب تسلسل كتابتها، ولن يتطرّق إلى الإجابات الإضافية.

يتكون هذا الامتحان من 27 صفحة.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
التعليمات في هذا الامتحان مكتوبة بصيغة المذكر وهي موجهة للممتحَنات وللممتحَنين على حد سواء.

בהצלחה! **نتمنى لك النجاح!**

الأسئلة

يتألّف هذا الامتحان من ثلاثة فصول. أجب عن سؤال واحد على الأقلّ من كلّ فصل من الفصول الثلاثة، وعن سؤالَيْن إضافيَّيْن، بحسب اختيارك. عليك أن تجيب عن ما مجموعه خمسة أسئلة.

الفصل الأول: الفيزياء وعلوم الكرة الأرضية

أجب عن سؤال واحد على الأقلّ من بين الأسئلة 1–3 (لكلّ سؤال – 20 درجة).

السؤال 1

طائرة المسافرين الأكثر حداثة في العالم

في كانون الثاني 2005 جرى في فرنسا حفل تدشين أكبر طائرة مسافرين في العالم، A–380 لشركة إيربوس (انظر الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 1). يوجد في الطائرة الجديدة طابقان للمسافرين، ومن بين الخدمات المقدّمة للمسافرين – صالون حلاقة، ملهى (كازينو)، وقاعة لياقة بدنية. طائرة بهذا الحجم تتطلّب إعداد مسارات إقلاع وهبوط طويلة بشكل خاصّ. بدأ استعمال هذه الطائرة في سنة 2006.

شركة بوينغ الأمريكية والتي تُعتبَر المنافس الرئيسي لشركة إيربوس الأوروبية، قرّرت أن تتركّز في طائرات صغيرة أكثر تستطيع الطيران إلى عدد أكبر من الأهداف مباشرةً، بدون الهبوط في محطات بينية والتزوّد بالوقود.

في شباط 2005 تمّ الكشف عن طائرة جديدة كهذه من إنتاج شركة بوينغ –777–200LR (انظر الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 1)، والتي تستطيع أن تطير مباشرةً لمسافات بعيدة جدًا، على سبيل المثال من لندن في إنجلترا إلى سيدني في أستراليا.

إيربوس A–380

بوينغ 777–200LR

الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 1

يتبع في الصفحة 3

في الجدول 1 تُعرَض مقارنة بين الطائرتَيْن الحديثتَيْن:

	عدد المحرّكات	أقصى بعد للطيران [كم]	معدل السرعة [كم/ ساعة]	أكبر عدد ممكن للمسافرين	الكتلة [طن]	الراحة	تكلفة اقتناء الطائرة [ملايين الدولارات]	قياسات [أمتار]
إيربوس A–380	4	14,200	945	850	550	فوق المتوسطة	200	البعد بين الطرفَيْن الخارجيَّيْن لجناحَي الطائرة – 79.8 طول – 73 ارتفاع – 24.1
بوينغ 777–200LR	2	17,446	969	440	347	متوسطة	185	البعد بين الطرفَيْن الخارجيَّيْن لجناحَي الطائرة – 60.9 طول – 63.7 ارتفاع – 18.5

الجدول 1 – مقارنة بين طائرة إيربوس A–380 وطائرة بوينغ 777–200LR

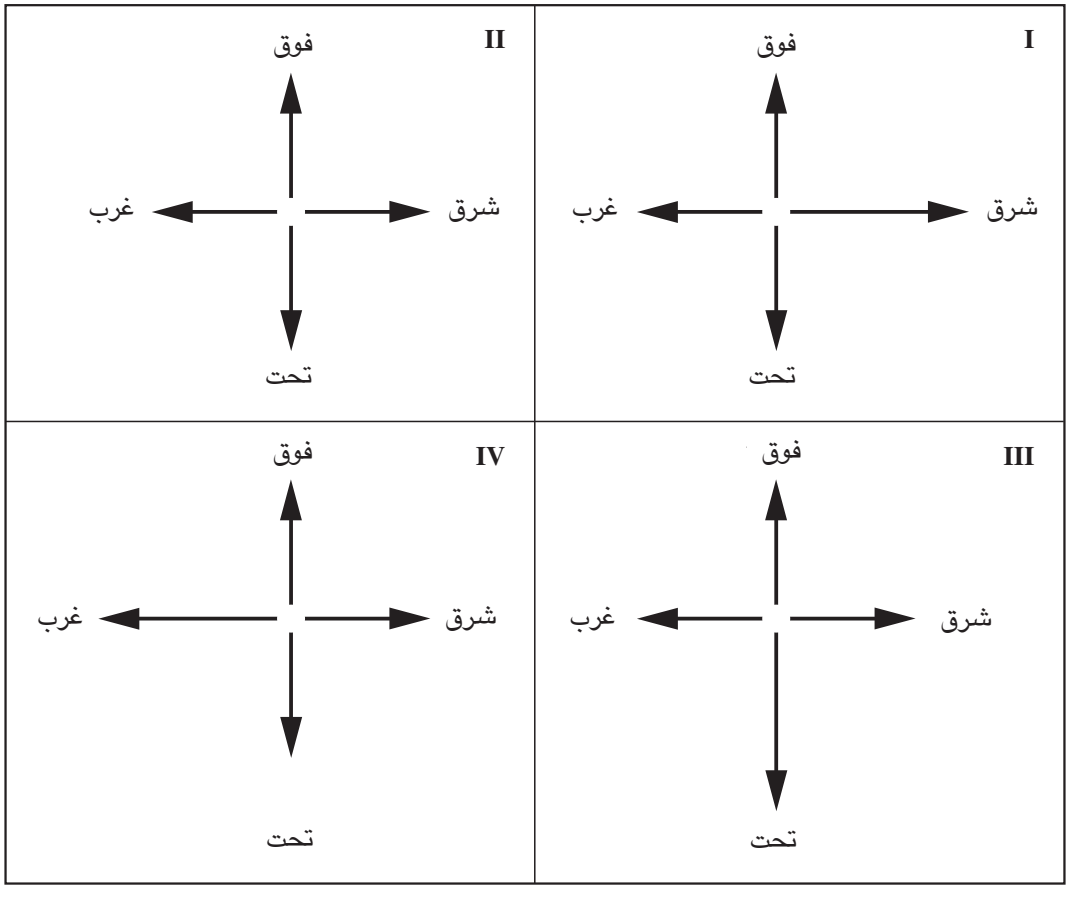
أ. في شركة الطيران الإسرائيلية "إل–عال" جرى نقاش في السؤال إذا كان من المجدي أكثر الاستثمار في اقتناء طائرة إيربوس A–380 ، أو اقتناء طائرات صغيرة أكثر من نوع بوينغ 777–200LR .
من أجل مساعدة شركة "إل – عال" على اتّخاذ القرار، اكتب **حسنتَيْن** رئيسيتَيْن لكل واحد من نوعَي الطائرات تُميِّز كل واحدة منهما عن الأخرى.

إيربوس A–380	بوينغ 777–200LR
.1 _____	.1 _____
.2 _____	.2 _____

الجدول 2

يتبع في الصفحة 4

ب. تتحرّك طائرة على ارتفاع ثابت باتّجاه الشرق بسرعة تتزايد (تتسارع). أشّر أيّ مخطّط من بين مخطّطات القوى في الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 1 يصف القوى التي تعمل على الطائرة في هذا الوضع. اشرح إجابتك.



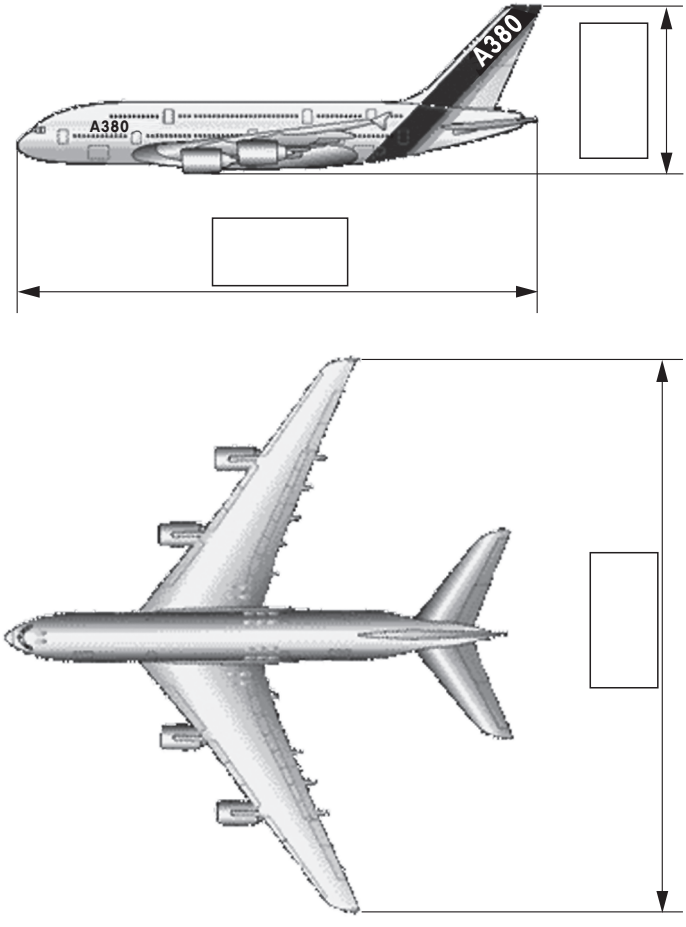
الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 1

الشرح: _____

_____

يتبع في الصفحة 5

ج. الرسم التوضيحي "ج" للسؤال 1 يعرض مسقطَيْن (منظرَيْن) لطائرة **إيربوس A–380** ، أُشيرت عليهما قياسات. سجِّل داخل المستطيلات التي في الرسم التوضيحي قِيَم هذه القياسات، اعتمادًا على المعطيات التي في الجدول 1 .



الرسم التوضيحي "ج" للسؤال 1

يتبع في الصفحة 6

السؤال 2

أوليمبيادة على القمر

"حتى سنة 2020 سنعود إلى القمر، حيث سَتُوضَع هناك قاعدة ثابتة استعدادًا للهبوط البشري على المريخ وأبعد منه". هذا ما صرّح به الرئيس السابق للولايات المتحدة الأمريكية، جورج بوش، في شهر كانون الثاني 2004. الحديث هو عن برنامج أمريكي جديد لإرسال إنسان إلى القمر كجزء من سلسلة مشاريع جديدة لبحث الفضاء.

على فرض أن الطيران إلى القمر سيصبح أمرًا روتينيًّا، فهناك برنامج مستقبلي لإقامة مستوطنة على القمر. في هذا الواقع يمكننا أن نتخيّل كيف أنه في القرن الحالي سيُعلن عن إجراء ألعاب أوليمبية بين الكواكب على سطح القمر. كيف ستبدو مثل هذه الأوليمبيادة؟ أيّ فروع رياضيّة ستشمل وما هي الفروق بين مباراة على سطح القمر وبين مباراة على سطح الكرة الأرضية؟

للإجابة عن هذه الأسئلة يجب أن نأخذ بعين الاعتبار الفروق التي بين معطيات القمر وبين معطيات الكرة الأرضية:

معطيات تُقارن بين الكرة الأرضية وبين القمر

الكتلة	كتلة القمر أصغر 100 مرّة من كتلة الكرة الأرضية
تسارع الجاذبية	تسارع الجاذبية على القمر أصغر 6 مرّات منه على الكرة الأرضية
الغلاف الجوي	للقمر لا يوجد غلاف جوي، خلافًا للكرة الأرضية
تركيبة السطح	سطح القمر يتركّب من صخور، مثل الكرة الأرضية
مجال درجات الحرارة [بدرجات مئوية]	على سطح القمر تصل درجات الحرارة في النهار إلى (200+) وفي الليل إلى (200–). على سطح الكرة الأرضية درجات الحرارة القصوى (في خطّ الاستواء) هي (40+) والدنيا (في القطبَيْن) هي (40–)
طول اليوم [الليل والنهار]	يستغرق يوم القمر الواحد 29 يومًا من أيام الكرة الأرضية

أ. اشرح العلاقة بين القِيَم المنخفضة نسبيًّا لكتلة القمر ولتسارع الجاذبية على سطحه وبين عدم وجود غلاف جوي على سطحه.

يتبع في الصفحة 7

ب. عدم وجود غلاف جوي على القمر يُعرِّض الإنسان لمخاطر عديدة غير موجودة على الكرة الأرضية. أيّ خطر من المخاطر التالية **لا** ينبع من عدم وجود غلاف جوي على القمر. حوِّط رقم الإجابة الصحيحة:

1. عدم المقدرة على التنفُّس بدون بدلة فضاء
2. عدم التوازن في حركة الأشخاص على السطح
3. أشعة شمس خطِرة على الإنسان التي تصل إلى السطح
4. فروق كبيرة في درجات الحرارة بين النهار والليل
5. خطر الإصابة من النيازك

ج. بسبب عدم وجود غلاف جوي، الاستيطان لفترة طويلة على القمر سيكون، على ما يبدو، داخل قبّة ضخمة مغلقة، بداخلها هواء مماثل في تركيبه لهواء الكرة الأرضية وظروف درجات حرارة مريحة. مخطّطو الأوليمبيادة محتارون إذا كان من المُستحسَن إجراء الأوليمبيادة داخل هذه القبّة أم خارجها. أشّر على **صحيح/غير صحيح** بالنسبة إلى كل واحد من الأقوال في الجدول التالي.

القول	داخل القبّة		خارج القبّة	
	صحيح	غير صحيح	صحيح	غير صحيح
1. جميع المتبارين والمشاهدين في الأوليمبيادة سيضطرّون إلى ارتداء بدلات فضاء.				
2. يمكن إجراء مباراة في السباحة.				
3. حارس المرمى في ملعب كرة القدم يمكنه أن يقفز إلى أعلى أكثر ممّا يمكنه على سطح الكرة الأرضية.				
4. يستطيع المتبارون سماع هتافات تشجيع الجمهور.				

د. إحدى المباريات التي من المخطَّط إجراؤها في الأوليمبيادة (داخل القبّة) هي لعبة كرة السلّة. على سطح الكرة الأرضية طول ملعب كرة السلّة يتحدّد بحسب قدرة اللاعبين على رمي الكرة من إحدى جهات الملعب إلى جهته الأخرى. ارتفاع السلّة يتحدّد بحيث يصعب الوصول إليها بالقفز. هل توصي بتغيير طول الملعب وارتفاع السلّة على القمر؟ علِّل إجابتك (افترض أنّ كتلة كرة السلّة لا تتغيّر).

يتبع في الصفحة 8

السؤال 3

اليوم الذي بعد غد

الفيلم "اليوم الذي بعد غد" يحذّر من كارثة مناخية يمكن أن تحدث على الكرة الأرضية. يصف الفيلم حالة خيالية فيها ارتفاع تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي وارتفاع درجة الحرارة سيؤدّيان بشكل متناقض إلى برودة شديدة، سريعة وواسعة، وفي أعقابها سيحدث انقلاب مناخي حاد وسريع سيؤدّي إلى عصر جليدي جديد. سلسلة من الظواهر **التي يعرضها الفيلم** تدلّ على تغيير مناخي يشمل: تغييرات في درجة حرارة المحيطات، تغييرات في ملوحة الماء، انفصال جبال جليدية وذوبانها، فيضان البحار، عواصف تورنادو، تغييرات في كمّيّات الأمطار، عواصف برَد، تغييرات في مساحة قِباب الجليد في القطبَيْن، تغييرات في تيارات البحر وهجرة طيور في غير مواسمها.

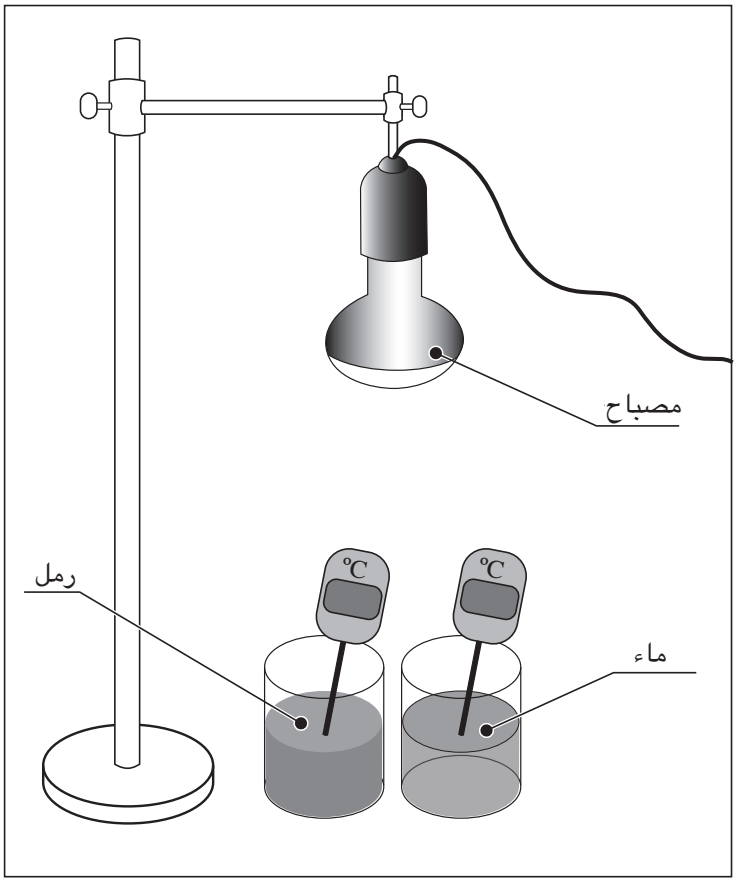
الفيلم بالطبع هو فيلم خيالي، ولكنه يعتمد على عمليات تحدث حاليًّا وعلى مشاهدات جيولوجية تدلّ على أنّ تقلّبات المناخ بدرجات متفاوتة حدثت عدّة مرّات على امتداد تاريخ الكرة الأرضية. الحدث الأخير لظاهرة البرودة حَدَثَ قبل حوالي 500 سنة لفترة قصيرة نسبيًّا.

أ. يصف الفيلم تأثير تيارات المحيط على المناخ. تؤثّر هذه التيارات على درجات الحرارة والرواسب في الدول التي تصل هذه التيارات إلى شواطئها.
أشر أيّ من العوامل التالية تُكوِّن تيارات عابرة للمحيطات (أيْ تيارات تتحرّك إلى مسافات تصل إلى الآف الكيلومترات).

1. الاختلافات في درجات حرارة الماء
2. الاختلافات في مستوى ملوحة الماء
3. الأودية التي تتدفّق من اليابسة إلى البحر
4. جرف الرياح للمياه

يتبع في الصفحة 9

ب. الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 3 يعرض منظومة تجربة تُمثِّل ظاهرة تحدث في الطبيعة. تحتوي المنظومة على كأس فيها ماء، كأس مماثلة فيها كمّيّة مساوية من الرمل ومصباح يُستعمل للتسخين. بواسطة موازين الحرارة الموجودة في الجزء العلوي من كل واحدة من كأسَي التجربة، يمكن قياس التغيير في درجة حرارة الماء والرمل كدالّة للزمن.



الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 3

1. ما الذي يمثّله كل واحد من مركِّبات (مصباح، ماء، رمل) منظومة التجربة؟

يتبع في الصفحة 10

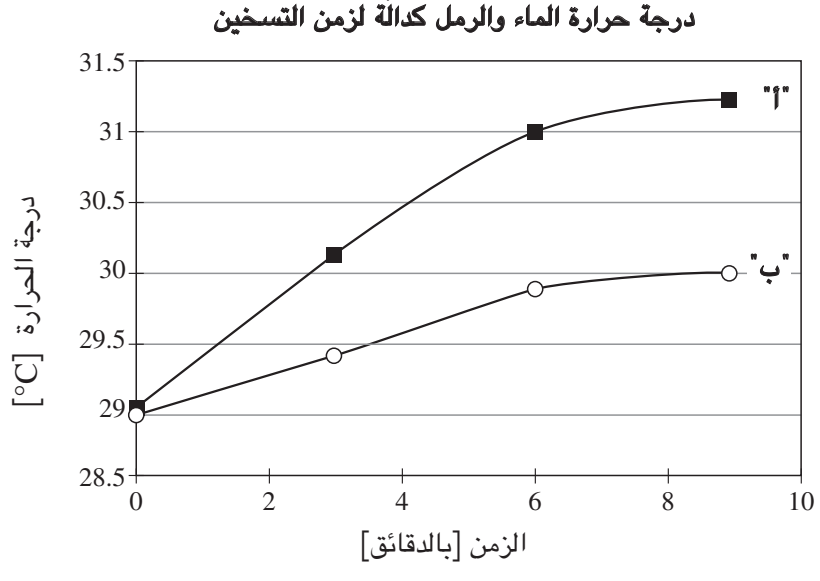
2. ما هو هدف (غرض) التجربة؟

3. ما هو العامل المؤثّر (المتغيّر المستقلّ)؟

4. ما هو العامل المتأثّر (المتغيّر المتعلّق)؟

5. ما هي العوامل الثابتة؟ اكتب **عاملَيْن**.

ج. في الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 3 تظهر نتائج محتملة للتجربة.



الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 3

يتبع في الصفحة 11

1. أيّ منحنى من المنحنيَيْن اللذَيْن في الرسم التوضيحي يمثّل الرمل وأيّهما يمثّل الماء؟ بناءً على ماذا قرّرت ذلك؟

2. ماذا سيكون الفرق بين "منحنى الماء" وبين "منحنى الرمل" إذا أطفأنا مصباح التسخين (أيْ في حالة البرودة)؟

يتبع في الصفحة 12

الفصل الثاني: الكيمياء وعلم الأحياء

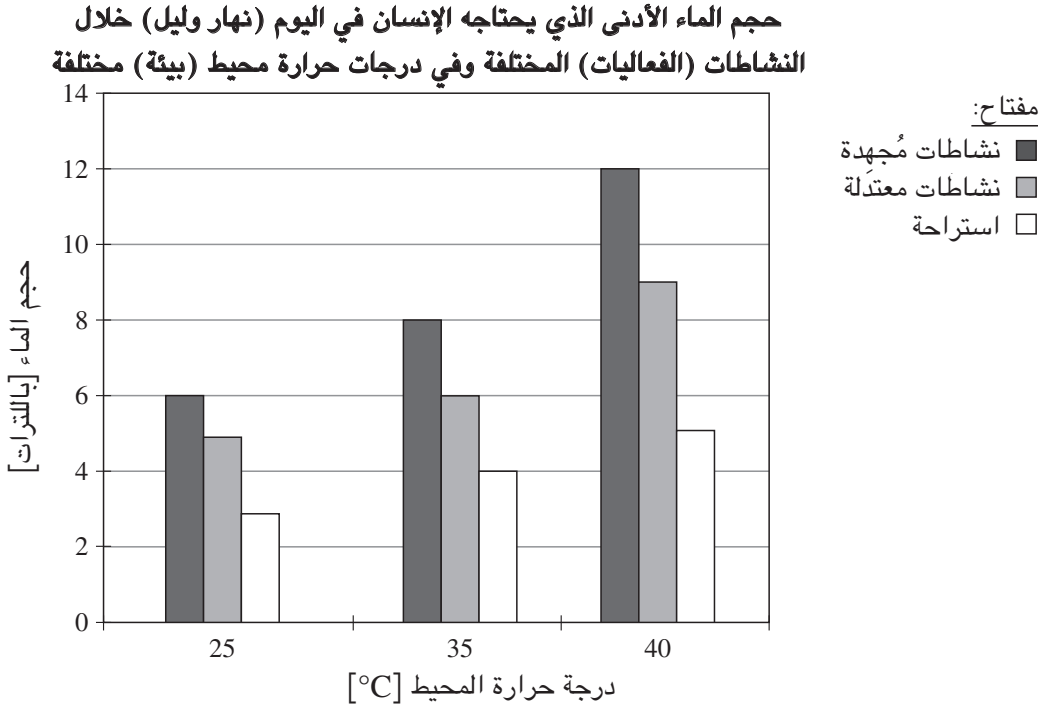
أجب عن سؤال واحد على الأقلّ من بين الأسئلة 4-6 (لكل سؤال – 20 درجة).

السؤال 4

الحافرون ظِمَاء للماء

تستعدّ بعثة طلاب يدرسون علم الآثار للخروج لحفريات أثرية في عطلة الصيف، في المخطَّط المخصَّص لشارع 6 في النقب. أعمال الحفر هي أعمال جسمانية شاقة، تبدأ في ساعات الصباح المبكرة وتستمرّ حتى الغروب. في ساعات الظهيرة الحارّة يستريح الحافرون أو يمكثون في الظل حيث يقومون بأعمال خفيفة في تصنيف وتسجيل الأشياء التي وجدوها أثناء الحفر. يحاول رئيس البعثة أن يستعدّ على أفضل وجه لمواجهة صعوبات المناخ. من أجل ذلك جمع معطيات حول تأثير ظروف الصحراء على جسم الإنسان.

أ. المخطّط الذي في الرسم التوضيحي للسؤال 4 يَعرض قسم من المعطيات التي جمعها رئيس البعثة.



الرسم التوضيحي للسؤال 4

يتبع في الصفحة 13

1. قام شخص بنشاط مُجهِد في درجة حرارة مقدارها 35 °C . ما هو حجم الماء الأدنى الذي سيحتاجه في اليوم الواحد لئلا يتضرّر توازن الماء في جسمه؟

2. قِيسَت في يوم معيّن درجة الحرارة وكانت 25 °C ، وتبيّن أنّه بقي مع كل حافر 5 لترات ماء للشرب. لأيّ أنواع نشاط سيوجّه رئيس البعثة الحافرين في ذلك اليوم؟ اشرح.

3. في اليوم الذي سادت فيه درجة حرارة مقدارها 45 °C أوصى رئيس البعثة الحافرين بأن يستريحوا طوال النهار. استعن بالمعطيات التي في المخطّط لتفسّر ذلك.

ب. كيف يمكن المحافظة على توازن سليم للماء في الجسم في ظروف نشاط مُجهِد في درجة حرارة عالية في المحيط (البيئة)؟ اكتب توصية واحدة وعلِّلها.

التوصية: _____

_____

التعليل: _____

_____

ج. أشّر على **صحيح/غير صحيح** إلى جانب كل واحد من الأقوال التالية:

الأقوال	صحيح	غير صحيح
1. شرب الكثير من الماء يمكن أن يؤدّي إلى السمنة – الجسم يحوّل الماء إلى دهن.		
2. على الإنسان الذي يعاني من إسهال أن يشرب الكثير من السوائل لكيلا يتضرّر توازن الماء في جسمه.		
3. قطعة خبز محمّصة تحتوي على سعرات حرارية أقلّ من قطعة خبز طازجة لأن المحمّص يحتوي على ماء أقلّ.		
4. بالقرب من البحر نعرق أكثر ممّا في الصحراء لأنّ الهواء بالقرب من البحر أكثر رطوبة.		
5. على المزارع الذي يعمل في الحقل في يوم حارّ أن يشرب كمّيّة ماء أكبر من شخص يعمل في نفس اليوم في غرفة مكيّفة.		

يتبع في الصفحة 14

السؤال 5

كارثة البروم

بتاريخ 5 آذار سنة 1983 ، على شارع العربة، انقلبت شاحنة ثقيلة محمّلة بقناني زجاج كبيرة مملوءة بالبروم السائل. درجة الحرارة في ذلك اليوم كانت حوالي 26 °C وهبّت رياح قوية. هذا الحادث أودى بحياة السائق، وتسبّب في انكسار قسم من القناني وانتشار البروم في الهواء إلى مسافات بعيدة جدًّا، وإغلاق الشارع أمام حركة السير طوال ساعات عديدة. حتى بعد معالجة الشاحنة والحمولة، كان أهل البلدات القريبة قلقين: هل كمّيّة البروم التي انتشرت يمكن أن تُسبِّب ضررًا لهم أو لمحاصيلهم الزراعية؟

فيما يلي بعض المعطيات عن عنصر البروم:

الرمز الكيماوي: Br_2

العائلة: الهالوجينات

حالة المادّة: سائل (في درجة حرارة الغرفة)

اللون: بنّي ضارب إلى الحمرة

درجة الانصهار: −7 °C

درجة الغليان: 59 °C

القابلية للاشتعال: غير قابل للاشتعال

المخاطر الصحّية: سامّ، يؤذي أنسجة الجسم، يُسبّب الحروقات والتهيُّج في الأنف، الحلق، الجلد والعينَيْن (حتى في حالة تركيز منخفض).

موادّ لإبطال مفعول تأثير البروم: محلول أمونيا أو فوق كبريتات الصوديوم 10% .

التفاعلات الشائعة: شديد الفاعلية – يتفاعل مع العديد من العناصر والمركّبات.

الاستعمالات: الاستعمال الرئيسي – مادّة خام لإنتاج مركّبات البروم للصناعة والزراعة.

الاستعمال الثانوي – تعقيم الماء.

يتبع في الصفحة 15

أ. أيّ جمل من بين الجمل التالية تشرح انتشار البروم في الهواء يوم وقوع الحادث المذكور في القطعة؟ حوّط أرقام الإجابات الصحيحة:

1. للبروم درجة انصهار منخفضة نسبيًّا، ولذلك في درجة حرارة الحادث كان البروم سائلًا.
2. للبروم درجة غليان منخفضة نسبيًّا، ولذلك في درجة حرارة الحادث تطايَرَ (تبخَّرَ).
3. ضغط الهواء العالي الذي كان في ذلك اليوم في منطقة الحادث، أدّى إلى تطايُر (تبخُّر) البروم بسرعة.
4. الرياح القوية التي كانت في المنطقة هي التي أدّت إلى انتشار البروم بسرعة في الهواء.

ب. يُخزن البروم في قناني كبيرة من الزجاج ذات اللون الغامق، والموجودة في صناديق تحميها من الانكسار. ربما كان بالإمكان تفادي الكارثة لو أنهم خزنوا البروم في صناديق من المعدن أو من البلاستيك غير القابلَيْن للانكسار.

حوّط **صحيح/غير صحيح** بالنسبة إلى كل واحد من الأقوال أدناه.

التخزين في أوعية زجاج يتمّ لأن:

1. الصناديق المعدنية غير قابلة للتدوير (غير قابلة للاستعمال لعدّة مرّات). **صحيح / غير صحيح**
2. الزجاج لا يتفاعل مع البروم. **صحيح / غير صحيح**
3. البلاستيك من المحتمل أن يتفاعل مع البروم. **صحيح / غير صحيح**
4. ثمن مادّة الزجاج رخيص. **صحيح / غير صحيح**

ج. في الجدول التالي معطاة درجات حرارة الانصهار والغليان لموادّ من عائلة الهالوجينات:

اسم المادّة	درجة الانصهار [°C]	درجة الغليان [°C]
كلور – Cl_2	–100	–35
بروم – Br_2	–7	59
يود – I_2	113	184

بحسب معطيات الجدول، في أيّ مادّة (الكلور، البروم، اليود) قوى الجذب بين الجزيئات هي الأقوى؟ علِّل إجابتك.

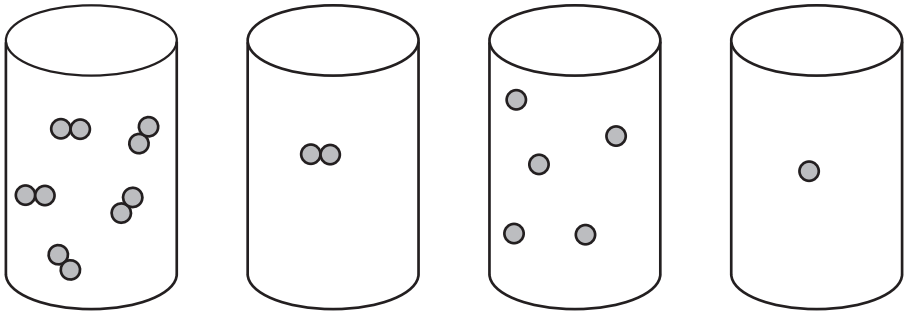
يتبع في الصفحة 16

د. نُمثِّل ذرة كلور بواسطة العلامة ◯ .

في أيّ من الأوعية (I ، II ، III ، IV) المبيَّنة في الرسم التوضيحي للسؤال 5 يُعرَض الكلور بأفضل شكل؟ علِّل إجابتك.

في الوعاء: _____

التعليل: _____



الرسم التوضيحي للسؤال 5

يتبع في الصفحة 17

السؤال 6

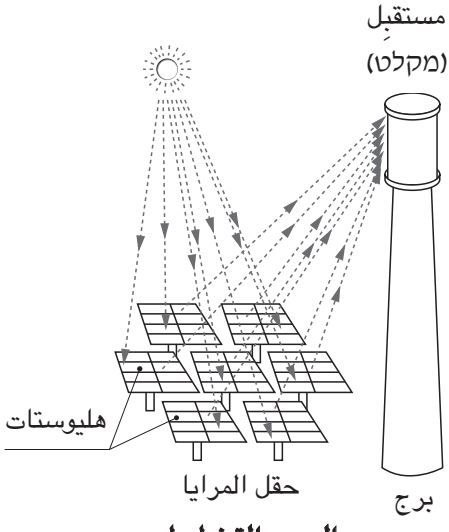
البرج الشمسي في معهد وايزمن

أحد الحلول المقترحة في إطار البحث عن مصادر طاقة بديلة هو استغلال الطاقة الشمسية. إحدى الطرق لاستغلال الطاقة الشمسية هي بواسطة البرج الشمسي.

البرج الشمسي عبارة عن منشأة هدفها تجميع أشعة الشمس من مساحة كبيرة بواسطة عدد كبير من المرايا التي تركّز ضوء الشمس إلى برج مركزي. في البرج يمكن تحويل أشعة الشمس المركّزة إلى طاقات أخرى.

البرج الشمسي (المستخدم لأغراض البحث العلمي فقط) موجود في معهد وايزمن للعلوم في رحوڤوت، وبجانبه يوجد حقل من المرايا، كما يظهر في الصورة وفي الرسم التخطيطي اللذَيْن في الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 6.

الصورة

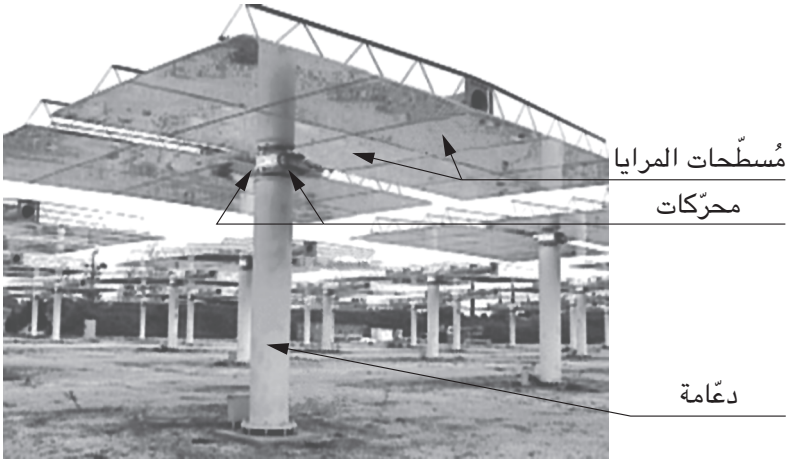


الرسم التخطيطي

الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 6

يتبع في الصفحة 18

في حقل المرايا توجد منشآت تُسمَّى **هليوستاتات**. كل هليوستات (انظر الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 6) يحتوي على مرايا، دعّامة ومحرّكات. وظيفة كل هليوستات هي تتبُّعُ، كلٌ على حدة، موقع الشمس بواسطة منظومة رقابة محوسبة، وتوجيه الأشعة إلى المستقبِلات الموجودة في البرج. المساحة الإجمالية للمرايا هي 3,500 متر مربع.



مبنى هليوستات

الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 6

أ. القدرة على استغلال أشعة الشمس المركّزة في البرج الشمسي والوصول إلى درجات حرارة عالية تُمكِّن من إنتاج الكهرباء. إحدى طرق إنتاج الكهرباء هي تسخين الهواء المضغوط بواسطة أشعة الشمس، حتى درجة حرارة 1400 °C في منشأة خاصة. المنشأة موجودة في فراغ معزول عن المحيط الخارجي، من أجل تقليل تسرّب الحرارة إلى المحيط. الهواء المضغوط يُمرَّر إلى داخل طوربينة والتي بدورها تدير مولّدًا (جنراتور) نحصل منه على الطاقة الكهربائية.

قارِن بين البرج الشمسي وبين محطة كهروحرارية تعمل بواسطة وقود مناجم (مثل: نفط، فحم أو غاز طبيعي) بواسطة تكملة الكلمات الناقصة الملائمة في الجدول أدناه. استعن بمخزن الكلمات الذي تحت الجدول.

الميزة / منشأة لإنتاج الطاقة	مصدر الطاقة (المدخل)	المادّة التي تحرّك الطوربينة	الطاقة الناتجة (المخرج)	وسائل تحويل الطاقة
البرج الشمسي				
محطة كهروحرارية				

مخزن الكلمات: شمس، بخار، طاقة كهربائية، وقود مناجم، هواء مضغوط، طوربينة، مولّد (جنراتور).

يتبع في الصفحة 19

ب. أحد الأبحاث التي تُجرَى في البرج الشمسي في معهد وايزمن يهدف لإيجاد وقود بديل لوقود المناجم المختلفة، والذي لا يُلوِّث المحيط (البيئة).

أحد الاقتراحات في إطار هذا البحث هو استعمال الهيدروجين كوقود. فيما يلي التفاعل الكيماوي الذي يصف استعمال الهيدروجين:

$$2\,H_2 + O_2 \rightarrow 2\,H_2O$$

في هذا التفاعل تنطلق طاقة كبيرة نسبيًّا (كمّيّة الطاقة المنطلقة من احتراق كيلوغرام هيدروجين أكبر 3 مرّات تقريبًا من كمّيّة الطاقة المنطلقة من احتراق كيلوغرام بنزين). أيْ أنّ الهيدروجين يمكن أن يُستخدم كوقودٍ ناجعٍ.

إذًا، هناك حاجة إلى إنتاج الهيدروجين أوّلًا. يمكن إنتاج الهيدروجين بواسطة تحليل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في عملية معاكسة للعملية التي يُستخدم فيها الهيدروجين كوقود. عملية التحليل تتطلّب كمّيّات كبيرة من الطاقة:

$$2\,H_2O \rightarrow 2\,H_2 + O_2$$

بحث آخر يُجرَى في البرج الشمسي يهدف إلى إيجاد طرق لاستغلال الطاقة الشمسية المركّزة في البرج الشمسي لتحقيق هذا الغرض.

أشّر على الأقوال الصحيحة والداعمة لاستمرار هذه الأبحاث، من بين الأقوال التالية:

القول	صحيح وداعم
1. منظومة تزويد الطاقة التي تعمل على الهيدروجين هي ودّيّة للبيئة (لا تُلوِّث المحيط). فنحن نبدأ وننتهي بالماء، بدون أيّ نواتج جانبية.	
2. يمكن استعمال البرج الشمسي لإنتاج هيدروجين من الماء في أماكن كثيرة في العالم.	
3. الهيدروجين هو مادّة قابلة للاشتعال، وتفاعله مع الأكسجين يمكن أن يؤدّي إلى انفجار.	
4. غاز الهيدروجين المنطلِق عند تحليل الماء، يمكن نقله عبر أنابيب أو صهاريج إلى كل مكان.	

يتبع في الصفحة 20

ج. قدرة أشعة الشمس في ساعات الظهيرة التي تسقط على مساحة متر مربع واحد من حقل المرايا هي بحجم كيلوواط واحد (أيْ 1,000 جاول في الثانية). نجاعة المنظومة هي 50% (أيْ أنّ هذه النسبة من أشعة الشمس يمتصّها البرج الشمسي وتتحوّل إلى حرارة).
ما هي كمّيّة الطاقة الإجمالية (الكلّية) التي يمكن استغلالها على مدار ساعة واحدة (3,600 ثانية) في ساعات الظهيرة، بواسطة البرج الشمسي في معهد وايزمن؟ (مساحة المرايا، كما سبق ذكره، هي حوالي 3,500 م^2).
أشّر أيّ إجابة من الإجابات التالية هي الصحيحة. اكتب إلى جانب الإجابة الصحيحة التي اخترتها طريقة الحساب الملائمة.

1. 6,300,000,000 جاول _____
2. 3,500 جاول _____
3. 1,750,000 جاول _____
4. 12,600,000,000 جاول _____
5. 3,600 جاول. _____

المعادلة لحساب كمّيّة الطاقة هي: $E = P \cdot t \cdot A \cdot \frac{50}{100}$

E [J] – كمّيّة الطاقة (جاول*)

t [sec] – الزمن (الثواني)

P [W] – القدرة (واط)

A [m^2] – المساحة الإجمالية للمرايا (متر مربع)

* وحدة الطاقة هذه تَنْتُج عن ضرب وحدة القدرة P (واط) في وحدة الزمن t (ثانية).

يتبع في الصفحة 21

الفصل الثالث: عامّ

أجب عن سؤال واحد على الأقلّ من بين الأسئلة 7-9 (لكل سؤال – 20 درجة).

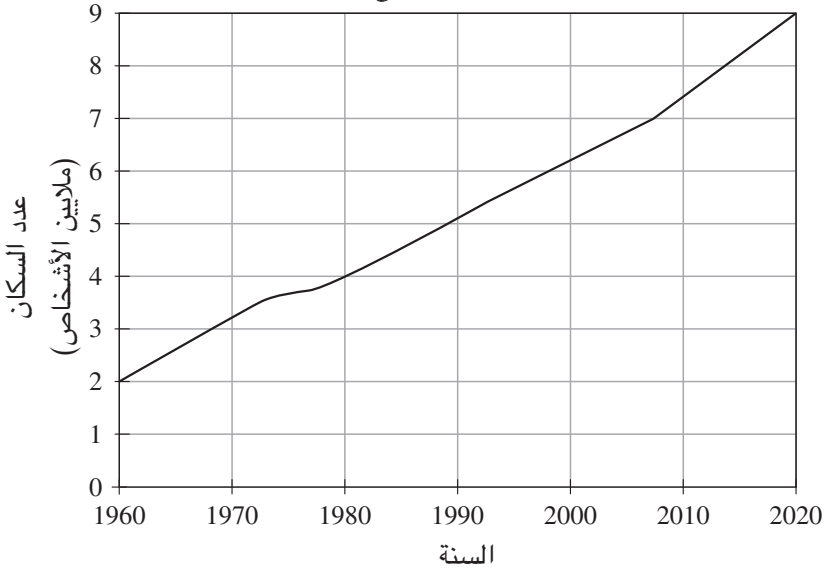
السؤال 7

أزمة المياه في إسرائيل

"إذا حدثت في إسرائيل سنة قحط إضافية، من المتوقع أن يحدث نقص في مياه الشرب بحجم 130 مليون متر مكعب (كوب)، حتى لو أُلغي تمامًا تخصيص المياه الصالحة (مياه صالحة لجميع الاستعمالات) للمزارعين. إذا استمرّت الزيادة في استهلاك المياه ولا يكون هناك تطوير واسع لمصادر مياه إضافية، فلن يتحسّن وضع المياه في إسرائيل حتى ولو حظيت إسرائيل بعدة سنوات بدون قحط".
هذا ما قاله مدير مفوضية المياه في سنة 2000 في جلسة حكومة ناقشت موضوع المياه في دولة اسرائيل.

إضافة إلى ذلك فقد حذّر المدير: "في سنة 2020 ستستهلك إسرائيل حوالي 2,700 مليون متر مكعب من المياه، في حين أن كمّيّة المياه المُتاحة للاستخدام المتوفّرة لدينا في مجمّعات المياه اليوم هي حوالي 1,700 مليون متر مكعب فقط". قدّم مدير مفوضية المياه لأعضاء الحكومة معطيات كمّيّة بالنسبة إلى المياه في إسرائيل، تمّ عرضها بواسطة الرسوم البيانية التالية (الرسم التوضيحي "أ" والرسم التوضيحي "ب").

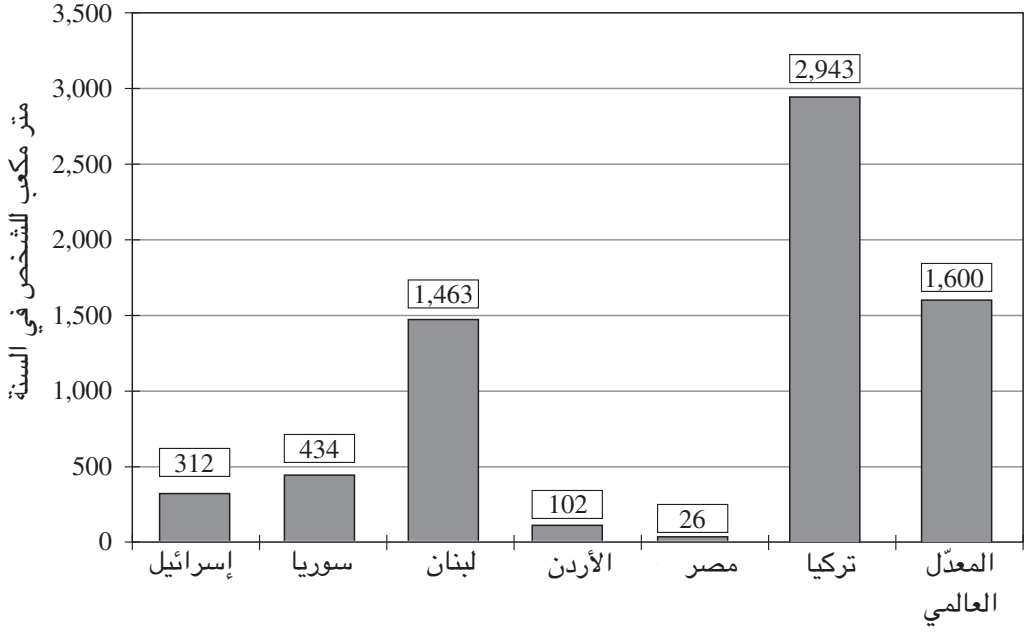
ازدياد عدد السكان في دولة إسرائيل ابتداءً من سنة 1960 حتى سنة 2010 وتوّقعات من سنة 2010 حتى سنة 2020



الرسم التوضيحي "أ" للسؤال 7

يتبع في الصفحة 22

معدّل كمّيّة المياه المتوفّرة للشخص في السنة، في دول مختلفة
(حسب معطيات سنة 2000)



الرسم التوضيحي "ب" للسؤال 7

أ. بناءً على المقالة والخطوط البيانية في الرسم التوضيحي "أ" والرسم التوضيحي "ب"، أشّر في الجدول على **صحيح/غير صحيح** بالنسبة إلى كل واحد من الأقوال التي في الجدول.

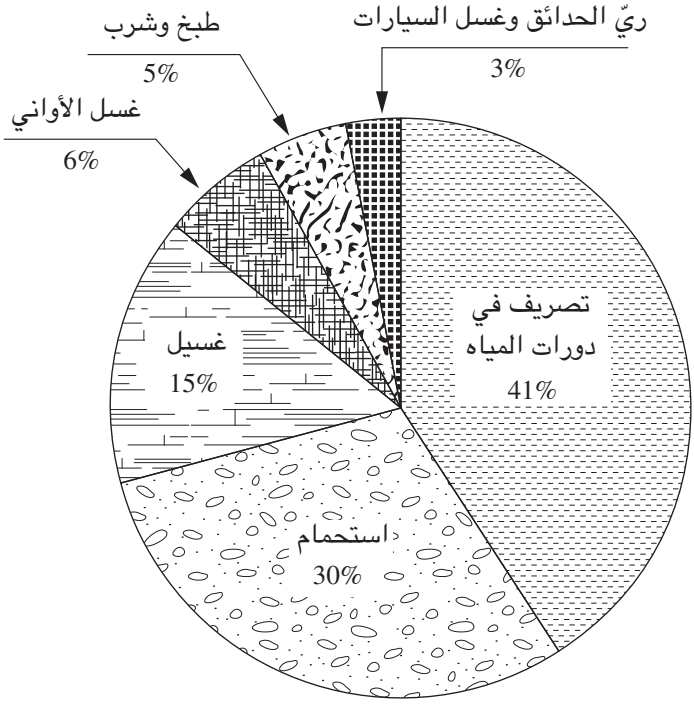
الأقوال	صحيح	غير صحيح
1. استهلاك المياه في إسرائيل ازداد بشكل ملحوظ في السنوات: 1960-2000 .		
2. عدد سكان دولة إسرائيل ازداد في كل سنة بمليون مواطن.		
3. كمّية المياه المتوفّرة في دولة إسرائيل في سنة 2000 كانت منخفضة جدًّا بالمقارنة مع المعدّل العالمي.		
4. عدد سكّان دولة إسرائيل تضاعف ثلاث مرّات تقريبًا في السنوات: 1960-2000 .		
5. جميع الدول المجاورة لإسرائيل فقيرة بالمياه لأن المناخ في المنطقة هو مناخ صحراوي.		

يتبع في الصفحة 23

ب. توقعات مدير مفوضية المياه هي: "في سنة 2020 ستستهلك دولة إسرائيل ما يقارب 2,700 مليون متر مكعب من المياه". على ماذا يستند مدير مفوضية المياه في أقواله هذه؟ اكتب إجابتك بالتفصيل.

ج. الرسم التوضيحي "ج" للسؤال 7 يُبيّن توزيع استهلاك المياه المنزلي للاستخدامات المختلفة. استعن بهذا الرسم التوضيحي واشرح كيف يمكنك تقليص استهلاكك الشخصي للمياه، وبذلك المساهمة في تقليص الاستهلاك العامّ للمياه في إسرائيل.

توزيع استهلاك المياه في إسرائيل



الرسم التوضيحي "ج" للسؤال 7

يتبع في الصفحة 24

السؤال 8

أهمية وجبة الإفطار

يدّعي الأطباء والمتخصّصون في التغذية أنّ وجبة الإفطار التي اعتاد الكثيرون القفز عنها، هي الوجبة الأكثر أهمّية خلال اليوم. حسب ما يدّعوه، هذه الوجبة مهمّة بشكل خاصّ للأولاد والمراهقين. أجرى باحثون من جامعة بار–إيلان في رمات غان ومن مستشفى كابلان في رحوفوت تجربةً من أجل فَحْص هذا الادّعاء.

اشترك في التجربة 569 تلميذًا من خمس مدارس ابتدائية. جميع التلاميذ اشتركوا في نفس اليوم في امتحان بدأ في الساعة 9:00 صباحًا واستمرّ مدّة ساعتَيْن. تمّ تقسيم التلاميذ إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة "أ" – التلاميذ الذين لم يتناولوا في يوم الامتحان وجبة إفطار بالمرّة.

المجموعة "ب" – التلاميذ الذين تناولوا يوم الامتحان في بيوتهم وجبة إفطار في الساعة 7:00 ، والتي شملت كورنفليكس مع سكر وحليب.

المجموعة "ج" – التلاميذ الذين لم يأكلوا أي شيء في بيوتهم يوم الامتحان، لكنّهم أكلوا في المدرسة في الساعة 8:30 كورنفليكس مع سكر وحليب.

تمّ فحص تركيز السكر في الدم لجميع التلاميذ قبل الامتحان وثلاث مرّات خلاله. نتائج البحث ملخّصة في الجدول التالي:

	المجموعة "أ"	**المجموعة "ب"**	**المجموعة "ج"**
تركيبة وجبة الإفطار	لم يأكلوا	كورنفليكس مع سكر وحليب	كورنفليكس مع سكر وحليب
الوقت الذي مرّ منذ بداية وجبة الإفطار حتى الامتحان	لم يأكلوا	120 دقيقة	30 دقيقة
مدى النجاح في الامتحان (بالمعدّل)	نجاح متوسِّط	نجاح عالٍ	نجاح متوسِّط
التغيير في تركيز السكر في الدم خلال الامتحان مقارنةً مع تركيزه قبل الامتحان (بالمعدّل)	بدون تغيير	بدون تغيير	تركيز السكر في الدم ارتفع في نصف الساعة الأولى ثم أخذ يهبط بعد ذلك

يتبع في الصفحة 25

أ. اذكر مثالًا على سؤال بحث قام الباحثون بفحصه.

ب. أشّر على الإجابة الصحيحة.
تركيز السكر في دم التلاميذ في هذه التجربة هو:

1. العامل الثابت
2. المتغيّر المستقلّ
3. المتغيّر المتعلّق
4. الفرضية

ج. تدلّ الأبحاث الأخيرة على أنّه توجد في جسم الإنسان منظومة أيض (عملية تبادُل الموادّ) متطورّة جدًّا.
عندما نستيقظ في الصباح يكون مستوى السكّر في الدم منخفضًا نسبيًّا لأن الجسم لم يحصل على غذاء خلال 8 حتى 10 ساعات. وتيرة عملية الأيض تتحدّد في الصباح. إذا تناول الشخص وجبة إفطار، "يشعر" الجسم بأن كل شيء على ما يرام ويعمل بـ"غيار" عادي. ولكن إذا لم يتناول الشخص وجبة إفطار "يشعر" الجسم بأن شيئًا ليس على ما يرام، إذ أنّه قد لا يحصل على طعام اليوم، ولذلك فهو يُخفِّض من وتيرة عملية الأيض طيلة ذلك اليوم. إذَن من يشارك في برنامج لخفض الوزن ولا يأكل في الصباح يضرّ نفسه بشكل مضاعف.

لماذا تُعتبر وجبة الإفطار الوجبة الأكثر أهمّية خلال اليوم؟

يتبع في الصفحة 26

السؤال 9

شبه حادث

نور هي شرطية تحقيق في شرطة المرور. ذات مرة وصلت نور إلى مكان وقع فيه "شبه حادث طرق"، وقتًا قليلًا بعد حدوث الحدث. في الحدث، سيارة خصوصية توقّفت فجأة عندما لاحظت السائقة أنّ حيوانًا يقطع شارعًا يربط بين مدينتَيْن. السيارة التجارية التي كانت تسير وراءها فرملت بقوة وتوقّفت تمامًا في اللحظة الأخيرة وراء السيارة الخصوصية. شكا سائق السيارة التجارية بعد الحدث عن ألم في صدره.

في التقرير الذي كتبته نور عن الحدث جاء ما يلي:

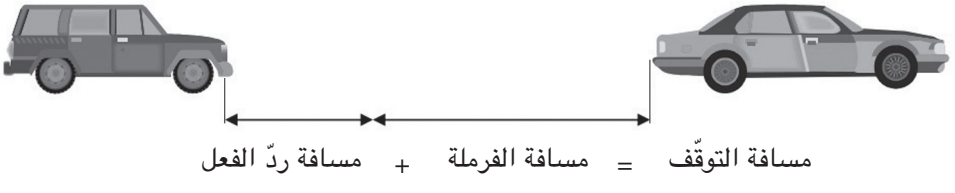
المعطيات: سيارة تجارية توقّفت خلف سيارة خصوصية. في المكان تظهر علامات فرملة بارزة للسيارة التجارية.

القياسات: بناءً على علامات الإطارات على الشارع قستُ مسافة فرملة السيارة التجارية. مسافة الفرملة هي 50 مترًا.

الشهادات: أخذتُ شهادة من شاهِد عيان: "لاحظتُ سيارتَيْن تسيران بسرعة معقولة على شارع يربط بين مدينتَيْن. فجأة قطع الشارع حيوان، ممّا أدّى إلى توقُّف السيارة الخصوصية بشكل فجائيّ. بعد عدّة ثوانٍ سائق السيارة التجارية التي كانت تسير خلف السيارة الخصوصية، فرمل بقوّة ونجح في إيقاف سيارته في اللحظة الأخيرة."

الظروف البيئية: الشارع جافّ والطقس لطيف.

عند كتابتها للتقرير استعانت الشرطية نور بكرّاسة المعلومات لرجال الشرطة. في الكرّاسة يظهر الرسم التخطيطي الموجود في الرسم التوضيحي للسؤال 9 والجدول الذي بعده.



الرسم التوضيحي للسؤال 9

يتبع في الصفحة 27

كذلك يظهر في الكرّاسة الجدول التالي:

معدّل مسافة ردّ الفعل ومسافة الفرملة للسيارة الخصوصية والتجارية

السرعة [كيلومتر/ساعة]	السرعة [م/ث]	مسافة ردّ الفعل (في الظروف العادية) [م]	مسافة الفرملة في شارع جاف [م]	مسافة الفرملة في شارع رطب [م]
40	11.1	8	10	20
61	16.9	12	24	48
80	22.2	15	41	82
100	27.8	20	62	128
122	33.9	24	96	192

أ. استعن بالمعطيات التي في القطعة وفي الجدول من أجل تقدير:

1. كم كانت سرعة السيارة التجارية قبل الفرملة؟ _____
2. كم كانت مسافة التوقّف للسيارة التجارية؟ _____

(اذكر الوحدات في إجابتك)

ب. أيّ الإمكانيات التالية ستُعتَبر في المحكمة بيّنة علميّة؟

1. الرسم التوضيحي الذي يُبيّن مسافة التوقّف الوارد في كرّاسة المعلومات لرجال الشرطة
2. نتائج قياس علامات الإطارات على الشارع
3. الشهادة التي حصلت عليها نور من شاهد العيان
4. جدول معطيات مسافات ردّ الفعل والفرملة

ج. حوّط **صحيح** أو **غير صحيح** بالنسبة إلى كل واحدة من الجمل التالية (استعن بالجدول).

1. مسافة التوقّف أكبر دائمًا من مسافة الفرملة. **صحيح / غير صحيح**
2. مسافة ردّ الفعل متعلّقة بسرعة السيارة فقط. **صحيح / غير صحيح**
3. لو كان الطقس ماطرًا لكانت مسافة الفرملة أكبر. **صحيح / غير صحيح**
4. عندما تزداد السرعة تزداد أيضًا مسافة الفرملة. **صحيح / غير صحيح**
5. في الشارع الرطب تزداد قوة الاحتكاك في وقت الفرملة. **صحيح / غير صحيح**

د. في أيّ حالات من بين الحالات التالية **زمن ردّ الفعل** لسائق السيارة التجارية يكون **أطول**؟

1. الشارع رطب بعد أول شتوة (المطر الأول).
2. شرب السائق مشروبات روحية.
3. ينقل السائق حملًا ثقيلًا بسيارته.
4. السائق يسير بسرعة 140 كم/الساعة.
5. السائق يتحدّث في الهاتف الخليوي.

نتمنى لك النجاح!

حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النسخ والنشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة التربية.