משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מכ"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט

מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב

המחלקה להוראת המדעים

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים

تدريس، تعلُّم، تقييم
في موضوع الطاقة للصف التاسع

طاقم التطوير (حسب الترتيب الابجدي):

د. رامي أريئل

د. أمنون حزان

د. يرون لهابي

د. روني معلم

تشرين اول 2012

إعداد: د. أيلت وازمان

استشارة: بروفيسور بات شيبع ألون

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الفهرست

مقدمة 5

أ. **التصور الفكري** 5

ب. **ماذا يوجد في الوحدة؟** 5

ت. **أهداف تعلُّم الموضوع** 7

ث. **معرفة سابقة** 8

خلفية تدريسية 9

أ. تدريس مصطلح الطاقة 9

أ.1 **ماهي الطاقة - من الطاقة إلى التغيُّرات في الطاقة** 9

أ.2 **من الأنواع إلى العمليات** 12

أ.3 **تحولات وانتقالات الطاقة** 14

أ.4 حفظ الطاقة: الجانب الكمي لتحولات الطاقة 14

ب. **صياغة أسئلة تُبرز تغيُّرات طاقة** 16

خلفية علمية 18

أ. **انواع الطاقة التي لم تُناقش في الصف السابع** 18

أ.1. **الطاقة الكيميائية** 18

ب.2. **طاقة الأشعة** 19

ت.3. الطاقة النووية 20

ب. **الاستغلال والقدرة الكهربائية** 20

ب.1. **ماذا يحدث عندما يغلي الماء في الإبريق الكهربائي؟** 20

ب.2. **ما هي القدرة الكهربائية؟** 21

ت. **توجيهات إلى خلفية علمية تكنولوجية في مواضيع إضافية** 22

خلفية في موضوع الأنظمة التكنولوجية 23

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

اقتراحات تدريسية لتدريس الموضوع 25

أ. **اعتبارات وتشديدات في عملية التدريس** 25

أ.1. **الجانب العلمي** 25

أ.2. **الجانب التكنولوجي/الإجتماعي/الشخصي** 26

أ.3. المهارات 27

ب. **جدول التخطيط (تدريس, تعلُّم, تقييم.)** 27

ب.1. جدول **(تدريس, تعلُّم, تقييم.)** 28

ب.2. **طرق تدريس, تجارب أساسية وفعاليات مختارة** 32

ت. **توصيات لدمج التكنولوجيا في تدريس موضوع الطاقة والأنظمة التكنولوجية** 39

ت.1. **مصادر لدمج الجوانب التكنولوجية/الاجتماعية/الشخصية** 39

فعاليات مقترحة 42

أ. **تجربة بحث- عمليات تسخين وتبريد** 42

أ.1 تسخين بمساعدة تغييرات ضونية 42

أ.2 تسخين بمساعدة تغييرات في الارتفاع I 43

أ.3 تسخين بمساعدة تغييرات في الارتفاع II 44

أ.4 تسخين بواسطة تغييرات حركية I 45

أ. 5 تسخين بواسطة تغييرات حركية II 47

أ.6 تسخين بواسطة تغييرات كهربائية 48

أ.7 التغيير الذي يحدث عندما تتلامس أجسام ذات درجة حرارة مختلفة 49

أ.8 تسخين **بواسطة الاحتراق** 50

أ.9 تبريد بواسطة التلامس مع الجليد 50

ب. نشاطات **للربط مع المعرفة** 51

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב.1. **מראל הפעלית**..... 51

ב.2. פעלית: מן התגרבה אל הנתרית..... 54

ב.3. פעלית: הקנון ומעניו..... 60

מגמע מהם לתקייים 66

א. מתחן תשחיס 66

ב. מסח אשלת התקייים 71

ת. אשלת תקייים פי מגמע טקת הרתפע 81

ש. אשלת תקייים פי מגמע טקת הרכת 86

ג. אשלת תקייים פי מגמע טקת הרתרת 90

ח. אשלת **תקייים פי מגמע טקת הנהמת הכהרבאית** 93

ך. **אשלת תקייים אתפאית** 97

אתבאת למהם התקייים 100

א. **אתבאת** מתחן התשחיס 100

ב. אתבאת אשלת התקייים פי מגמע טקת הרתפע 104

ת. אתבאת אשלת התקייים פי מגמע טקת הרכת 108

ש. **אתבאת** אשלת התקייים פי מגמע טקת הרתרת 112

ג. אתבאת אשלת התקייים פי מגמע טקת הנהמת הכהרבאית 113

ח. **אתבאת** אשלת תקייים אתפאית 116

מהם תקייים מגסעת 119

א. מהם פי התנגר העלמי 119

ב. **קראת** ותחלית מקאת עלמית 120

ת. **אקתרח משריע צגירת** 124

מצדר 130

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أ. كُتب تعليمية مصادق عليها 130

ب. مواد تعليمية محوسبة 131

ت. مسح كُتب تعليمية بالمقارنة مع المنهج التعليمي 134

ث. ملاءمة تسلسل الكتب التعليمية المختلفة لمعالم طريق في المنهج التعليمي 134

ملاحق 139

أ. تصنيف الاستيعاب السابق عند التلاميذ في موضوع الطاقة 139

ب. عرض عمليات تغيير بمساعدة رسم بالأسهم 141

ت. مهمة في التنور العلمي ودليل مفصل- استهلاك الكهرباء في الأجهزة البيتية 143

ث. مهمة في التنور العلمي ودليل مفصل – إنتاج الطاقة في البرج الشمسي في معهد وايزمان 152

ج. كيف يعمل السخان الشمسي؟ 162

ح. اقتراح فعالية: الخلايا الشمسية وطرق استخدامها 166

د. أمثلة لمشروع تكنولوجي في مجال الأنظمة والتصميم 170

ز. أسئلة وحلول في مجال الطاقة الكيميائية, طاقة الاشعة والطاقة النووية 178

ض. تجهيزات وأدوات مقترحة لاجراء التجارب 182

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מקדמה

التصور الفكري لتدريس الموضوع

أُعِدَّت هذه الوحدة التعليمية لمعلمي الصف التاسع، وهي تبحث تدريس الجوانب الفيزيائية والتكنولوجية لموضوع الطاقة. مجموع ساعات التدريس الشامل المتوقع لهذه الوحدة هو 60 ساعة. موضوع الطاقة متعدد المجالات ومن خلال تدريسه تُتطبق جوانب علمية، تكنولوجية، بيئية محيطة، اجتماعية، شخصية وقيمية. من خلال هذه الوحدة، نراجع ونشرح المواد التعليمية التي تعلَّمها الطلاب في السنين السابقة، كما نطرح التطورات التي حدثت في الجوانب التالية:

أ- التعمق في الجانب الكمي للموضوع، يشمل ذلك عرض قوانين وعمليات حسابية.

ب- التّعرف على أنواع الطاقة التي لم تعلَّم في إطار المنهج التعليمي السابق.

ت- الاهتمام الزائد فيما يتعلق بالتكنولوجيا، وجوانب تدريس مواد تكنولوجية.

ث- توسيع المعرفة في مصادر الطاقة وتأثير استخدامها على الفرد، المجتمع والبيئة المحيطة.

ج- التطور في مجال المهارات.

كما هو الحال في الصف السابع والثامن، تدريس المادة مقرونة بتدريس مهارات وفقا للطريقة اللولبية. اكساب المهارات في الصفوف السابقة يمكننا من رفع مستوى التمرُّن والتطبيق في مجال التعلُّم. وخاصة في مهارات التجربة والبحث، مهارات التفكير الكمي ومهارات التفكير الناقد في مجال تحليل أوضاع طاقة معقدة.

ماذا يوجد في الوحدة التدريسية؟

1. **خلفية تدريسية**: شرح معنى مصطلح الطاقة وجوانبه العلمية المفيدة لتدريس الموضوع في الصف التاسع. في هذا البند، تمَّ طرح وشرح طريقة تدريس الطاقة، وذلك في مجال عمليات التغيير المتقدمة. وتمَّت مقارنة هذه الطريقة مع طرق تدريس أخرى متبعة. إضافةً إلى ذلك، قدمنا خلفية تدريسية حول استخدام طرق دمج التكنولوجيا في تدريس الطاقة في الصف التاسع. هذه الخلفية تشمل تصور فكري تدريسي عام وتتطرق إلى الصعوبات في تدريس الموضوع.
2. **خلفية علمية:** خلفية مختصرة حول المواضيع التي **لم يتعلمها التلاميذ** في الصف السابع: الطاقة الكيميائية، الطاقة النووية وطاقة الأشعة. لاحقا نجد خلفية حول مواضيع مختارة (الاستغلال والقدرة الكهربائية) بسبب أهميتها في حياتنا اليومية وبسبب الصعوبات التي تواجه التلاميذ في الجانب الكمي لهذه المواضيع. إضافة إلى ذلك هناك توجيهات إلى الخلفية العلمية في مواضيع إضافية.
3. **اقتراحات تدرسية لتدريس الموضوع:** في هذا البند، يتم فحص طرق عملية موصى بها لتدريس موضوع الطاقة في الصف التاسع وذلك من حيث التسلسل والفعاليات. نجري نقاشًا أوليًّا حول الاعتبارات والنقاط

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

המהמה في تدريس المواضيع الّتي يشملها المنهج التعليمي الجديد للصف التاسع. بما أنه لا توجد حتى الآن كُتب تدريس وفقًا للمنهج التعليمي الجديد، فقد أرفقنا لهذه الوحدة التعليمية (ملحق) تحليلاً للكُتب الموجودة بالمقارنة مع المنهج التعليمي. ولنفس السبب لا تظهر في الوحدة التعليمية خطط دروس مفصلة، وإنما تظهر نماذج لفعاليات (انظروا الفرع التالي). وتوجيهات لكتب وفعاليات موجودة. في هذا البند، يظهر جدول التخطيط تدريس، تعلم، تقييم. وكذلك اقتراح طريقة ممكنة لدمج الجوانب التكنولوجية - الاجتماعية-الشخصية في عملية التدريس.

4. **اقتراح فعاليات:** في هذا البند، اقتُرحت نماذج لفعاليات في المختبر والصف، وهي تشدد على تجارب بحث تناسب المنهج التعليمي في الصف التاسع. في بند " تجربة بحث"، اقتُرحت فعاليات هدفها دعم تكوين مصطلح الطاقة. أما في بند " فعاليات لربط المعرفة"، الهدف هو اقتراح طرق تربط بين تنفيذ التجربة في المختبر وبين الخلفية النظرية والجانب الكمي، لكي نتوصل مع التلاميذ إلى فهم القوانين الرياضية بتعمق، وذلك وفقًا للحقيقة أن الطلاب يستصعبون في الربط بين هذه المكونات. جُربت فعاليات ربط المعرفة بنجاح في اطار تعلُّم الفيزياء في المدارس الثانوية.
5. **مجمع مهام للتقييم:** تتمحور المهام في المواضيع التي تشملها خطة العمل للسنة الدراسية 2013 (التطرق إلى مهام في المواضيع المختلفة، مثل: طاقة الأشعة، الطاقة النووية والطاقة الكيميائية، تظهر في الملحق). المهام التي تشملها الوحدة التعليمية مصنفة وفقًا للمواضيع التعليمية، وتُقسم الى قسمين: أسئلة أساسية تشمل الحلول، ومهام تقييم موسعة. مهام التقييم الأساسية تشمل مهام كمية ومهام كيفية بدرجات صعوبة مختلفة. في بداية كل مجموعة مهام هناك تصنيف أولي للمهام الموصى بها وللمهام الإضافية, أما في نهاية البند، يظهر جدول يصنف ويميز كل المهام من حيث الفحوى والمهارات. تشمل مهام التقييم الموسعة ما يلي:
   أ- توجيهات إلى مهام في التنور العلمي، في موضوع الطاقة. هذه المهام معقدة، وهي تعالج الجوانب العلمية، التكنولوجية والاجتماعية في موضوع الطاقة.
   ب- اقتراح فعالية حول قراءة مقالات علمية، حيث تؤدي هذه الفعالية الى التمرُّن بمستوى عال في مجال المهارات التفكيرية، مثل التبرير (ادعاء + تعليل)، دمج المعلومات، المقارنة، التحليل والتقييم.
   ت- اقتراح مشروع صغير في موضوع مصادر الطاقة.

المجموعة المستهدفة: المعلمون الذين يدرسون موضوع العلوم والتكنولوجية في الصف التاسع

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أهداف تعلُّم الموضوع من خلال المنهج التعليمي للصفوف التاسع في مجالِي المضمون والمهارات: الطلاب.....

<u>بحث</u>

1. بحث وتنفيذ تجارب علمية تتعلق بمضامين تعلُّم الطاقة, يستنتج التلاميذ النتائج من خلال التجارب ويعرضونها بطرق مختلفة

<u>جوانب كمية للطاقة</u>

2. فهم الحاجة لقياس الطاقة ووحدات الطاقة وتطبيق استعمالاتها.
3. يتمكن التلاميذ من حساب كميات طاقة من أنواع مختلفة (حرارية، ارتفاع، حركة وكهربائية) ويطبقوا ذلك في حالات مختلفة.

<u>طاقة الارتفاع واستخداماتها</u>

4. فهم العلاقة بين طاقة الارتفاع وبين وزن الأجسام وارتفاعها.
5. وصف بمساعدة تحولات الطاقة: من طاقة ارتفاع إلى أنواع طاقة اخرى.
6. التّعرف على طرق استخدام طاقة الارتفاع في خدمة الإنسان.

<u>طاقة الحركة</u>

7. التعرف على العلاقة بين طاقة حركة الاجسام وبين كتلتها وسرعتها.
8. التعرف على طرق استخدام طاقة الحركة لخدمة الانسان.
9. بحث طاقة الحركة في المواصلات والشوارع.

<u>الطاقة في الأنظمة الكهربائية</u>

10. بحث العلاقة بين الجهد الكهربائي وشدة التيار الكهربائي والمقاومة الكهربائية (قانون أوم).
11. تطبيق مبادئ التوصيل على التوازي والتوصيل على التوالي لإيجاد شدة التيار الكهربائي.
12. بحث العلاقة بين التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي والقدرة الكهربائية.

<u>الطاقة الحرارية وأنظمة لتحويلها</u>

13. بحث مصطلح الحرارة النوعية والحرارة الكامنة.
14. بحث الطاقة الحرارية في أنظمة تكنولوجية لتحويل الطاقة.

<u>طاقة الأشعة واستخداماتها</u>

15. فهم المشترك بين جميع الإشعاعات والالكترومغناطيسية.
16. معرفة خصائص أشعة الضوء المرئي وفهم كيفية تأثيره في الظواهر المختلفة.
17. شرح العلاقة بين الأشعة والعمليات المختلفة التي تحدث في الطبيعة وفي الأنظمة التكنولوجية.
18. التعرف على الجوانب الصحية للأشعة.

<u>الطاقة الكيميائية</u>

19. التعرف على عمليات كيميائية ماصة للطاقة وعمليات مشعة للطاقة.

<u>الطاقة النووية وأنظمة لتحويلها</u>

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

20. التعرف على عمليتي الانشطار النووي والدمج النووي، اللتان تؤديان إلى انطلاق طاقة نووية، ومعرفة أنظمة لتحويل الطاقة النووية.

وصف بمساعدة تحولات الطاقة، انتقال الطاقة وقانون حفظ الطاقة

21. التمكن من استخدام المصطلحات المتعلقة بالطاقة.

22. التمكن من تطبيق قانون حفظ الطاقة في تحولات الطاقة وانتقالها.

انعكاسات اجتماعية لاستخدام الطاقة

23. فهم معنى القدرة الكهربائية، وكيفية الاستفادة منه في الاعتبارات الشرائية عند اقتناء الأجهزة واستخدامها.

24. فهم معنى مصطلح الاستغلال في مجال الطاقة، وكيف يمكن الاستفادة من ذلك عند شراء الأجهزة واستخدامها.

25. شرح العلاقة بين العوامل التي تؤثر على طاقة الحركة وبين السلامة على الطرق.

معرفة مسبقة:

المعايير التي عُرِّفت ونُشرت للصفوف السابعة والثامنة:

انظروا في تفاصيل معالم الطريق للمعايير الرئيسية والمعايير الثانوية في موضوع الطاقة، في الرابط الآتي: المنهج التعليمي للصفوف السابعة والثامنة

نقترح أن يتم تشخيص معرفة الطلاب في مواضيع هذه الوحدة التعليمية بواسطة مجموعة أسئلة تشخيصية قبل البدء بتدريس الموضوع، حيث يعتمد تخطيط عملية التدريس على نتائج التشخيص ووفقًا لاعتبارات طاقم معلمي العلوم في المدرسة.

مجموعة الاسئلة التشخيصية للمعرفة السابقة عند الطلاب، مرفقة هنا.

التمييز بين المصطلح قوة والمصطلح طاقة

في الوحدة التعليمية (تدريس، تعلُّم، تقييم) في موضوع الطاقة للصف السابع، ميزنا بين مجموعتين من المصطلحات التي تُستخدم في بناء مصطلحات، تحليل وفهم ظواهر: مجموعة مصطلحات لها علاقة بالقوى، ومجموعة مصطلحات لها علاقة بالطاقة، وقد تمَّ عرض مجموعة مصطلحات الطاقة. الوحدة التعليمية تدريس، تعلم وتقييم للصف الثامن، تمحورت في مجموعة المصطلحات التي لها علاقة بالقوى، أما في اطار المقدمة لموضوع الطاقة والأنظمة التكنولوجية، نوصى بالتمييز بين مصطلح القوى ومصطلح الطاقة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

خلفية تدريسية

أ. تدريس مصطلح الطاقة

<u>استيعاب وصعوبات في تعلُّم مصطلح الطاقة</u>

من البحث في مجال تدريس العلوم، يتضح لنا أنه عند القيام بتدريس مصطلح جديد يجب أن نفحص أوّلاً كيفية استيعاب المصطلح من جميع جوانبه عند تلاميذنا، وذلك قبل البدء بعملية التدريس.
يساعدنا هذا الفحص في الكشف عن الصعوبات المتوقعه في تدريس موضوع الطاقة وفقا لاستيعاب التلاميذ، كما يساعدنا في بناء استراتيجية تدريس تستجيب لهذه الصعوبات. يمكن تصنيف الاستيعاب والصعوبات إلى عدة فئة:

1. مفهوم الطاقة.
2. معنى تحولات وانتقال الطاقة.
3. ما هي أنواع الطاقة ومميزاتها؟
4. كيف نعرف أن الطاقة تُحفظ؟

تحضير قائمة اولية لتحديد مفاهيم الطلاب وتصنيفها بحسب التصنيف اعلاه، يمكنكم مشاهدة ذلك في الملحق أ. فيما يلي استراتيجية تدريسية تقترح كيفية التعامل مع الاستيعاب وهذه الصعوبات، حيث تُبرزها وتقوم بحلها. لذا يجب أن نقول: ما هي الطاقة، وما هي أنواع الطاقة، ما هي تحولات الطاقة، ما هو انتقال الطاقة وكيف نعرف أن الطاقة حُفظت؟

<u>أ.1 القضية الاولى: ما هي الطاقة؟ - من الطاقة الى تغيُّرات الطاقة</u>

هل يمكن تعريف الطاقة؟ من الصعب تعريف مصطلح الطاقة. كَتَب العالم الفيزيائي ريتشارد فاينمان أنه في " الفيزياء الحديثة، لا يوجد فهم حقيقي لمصطلح الطاقة... لأنه مصطلح مجرد، ولا يعطينا معنى الية المصطلح الكاملة، أو أسباب ظهور القوانين الحسابية في هذا الشكل." بما أن الأمر كذلك، هل نحاول الوصول بعيًدا في تدريس مصطلح الطاقة؟ ومع ذلك، ما الذي يمكن أن نفعله؟
من أجل التعامل مع هذه الصعوبة، يجب أن ننتبه أوّلاً إلى عالَم الظواهر التي نَصفها بواسطة مصطلح الطاقة. عند فحص هذه الظواهر، نلاحظ حدوث تغييرات في جميعها: سقوط جسم، شمعة مشتعلة، سيارة مسافرة، مصباح مضيئ، امتصاص الأشعة في السخان الشمسي، انخفاض درجة حرارة كأس الشاي والخ. العديد من هذه العمليات ترافقها عملية تسخين أو تبريد, (ارتفاع أو انخفاض في درجة الحرارة). بيَّنت اكتشافات جول (جيمس جول) في سنة 1984، أنه حتى في عمليات سقوط الأجسام وانتقال الشحنات الكهربائية (التيار الكهربائي)، يمكنها أن تؤدي الى تسخين (الماء)، لذا استنتج العلماء أنه يمكن وصف كل العمليات التي تؤدي إلى تغييرات في درجة الحرارة بمساعدة تغييرات في مقدار واحد يسمَّى " الطاقة". ومع مرور الزمن، تبيَّن أن استعمال مصطلح " تغيُّر الطاقة" هو

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הלאנגח، לأنه بمساعدته يمكن أن نَصف عمليات تمَّ اكتشافها بعد فترة جول، مثل: العمليات النووية، امتصاص الاشعة تحت الحمراء، أو فوق بنفسجية.

إحدى الطرق الممكنة للتعامل مع الصعوبة التي وصفت أعلاه هي التمحور في الظواهر التي يتم فيها تغييرات في الطاقة. التغيير في الطاقة عبارة عن مقدار يمكن قياسة، لذلك يمكن تعريف هذا التغيير بطريقة حسابية وذلك بواسطة مقياس مشترك، مثل التغيير في درجة الحرارة.

لذلك نستطيع تعريف الطاقة كما يلي:

الطاقة هي مقدار يعبِّر عن حالة نظام. عندما تتغير حالة النظام، يمكن قياس التغيير في مقدار الطاقة بنفس الطريقة، وذلك بواسطة قياس ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة (التغيير في درجة الحرارة) للأجسام المعيارية.

هذا التعريف يجعل من التغيير في مقدار الطاقة عاملاً مركزيًا لوصف العمليات التي تتغير فيها حالة النظام. يجب أن ننتبه إلى أن مقدار الطاقة في نظام معين، غير قابل للتحديد بصورة مطلقة، لا بطريقة قياسية ولا بطريقة حسابية. على سبيل المثال، السؤال " ما هي كمية طاقة الارتفاع للتفاحة التي تتواجد على ارتفاع 2 متر فوق سطح الارض؟" لا توجد إجابة متفق عليها لهذا السؤال، وكذلك الأمر للسؤال ما هي كمية الطاقة الحركية لسيارة تتحرك بسرعة مقدارها 90 كم\ساعة؟ لا توجد أيضًا إجابة متفق عليها. تُجيب قوانين الفيزياء عن أسئلة حول العلاقة بين أنظمة التغيير (مثل: الشغل والحرارة) وبين مقدار التغيير في الطاقة، ولكنها غير قادرة على تزويدنا بطريقة موحدة لقياس التغيير.[1]

من المهم أيضًا أن نشدد على الأمور التي لا يشملها هذا التعريف: هذا التعريف لا ينص على أن كل تغيير في مقدار الطاقة يرافقه تغيير في درجة الحرارة، وإنما هكذا يمكن أن نقيس بصورة موحدة التغيير في الطاقة.

كيف نقيس التغيير في الطاقة: الطريقة المباشرة والأسهل هي أن نختار جسمًا معياريًا (مثلاً: كمية ماء متفق عليها) وأن نقرر بأنه عندما تتغير درجة الحرارة بدرجة واحدة، فإنّ هذا يُعتبر وحدة قياس للتغيير في الطاقة.[2] هكذا تمَّ تعريف السعرة الحرارية (الكلوري)، مثلاً: السعرة الحرارية (الكلوري) عبارة عن التغيير في طاقة غرام واحد ماء (تحت ضغط جوي واحد اتموسفيري)، عندما ترتفع درجة الحرارة من 14.5°C إلى 15.5°C .

[1] القانون الفيزيائي الذي يصف هذه العلاقة هو قانون الثيرموديناميكا الأول: $\Delta E = Q + W$. الطرف الأيمن هو التغيُّر في الطاقة والطرف الأيسر يصف آلية التغيُّر.

[1] اقترح روبرت كربولس (Karplus) طريقة أخرى مثيرة الاهتمام: قياس التغيُّر في الطاقة بواسطة انصهار الجليد.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

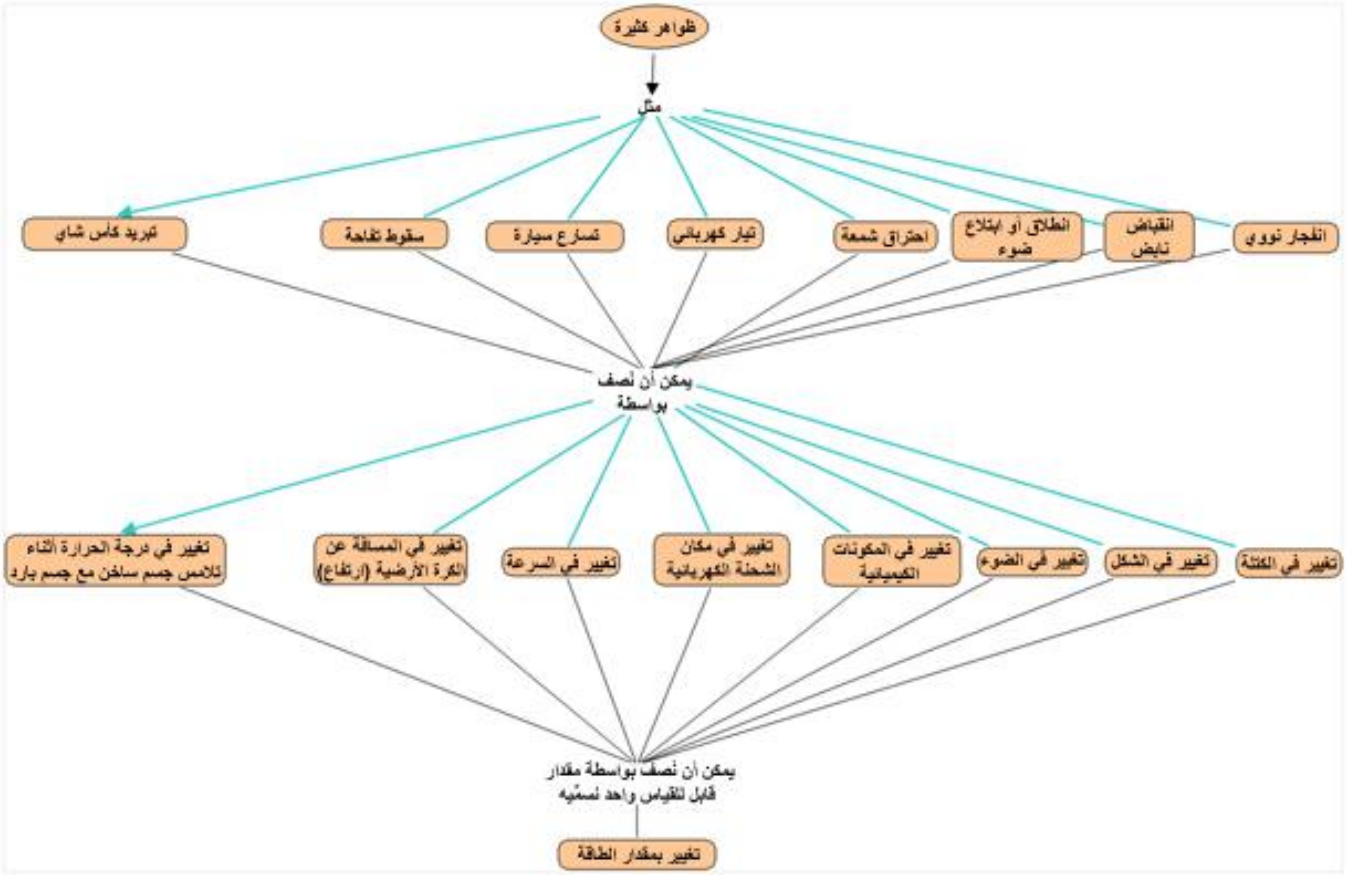
תעריף מסלול הטאקה בהזה הסורה, יכמנו מן תכטי בעס הסעוובות:

أ- بسبب طريقة القياس الموحدة، يمكن فحص مصطلح الطاقة كمصطلح واحد وليس مجموعة كبيرة من المصطلحات التي لا يكون الربط بينها واضح دائمًا: طاقة الارتفاع، طاقة الحركة، طاقة الاشعة وغير ذلك.

ب- الحقيقة التي تمكّننا من نسب الجانب القياسي للطاقة، تجعل من المصطلح أكثر محسوسًا.

ت- هذا التعريف يمكن أن يخلق اتصالاً مع واقع التلاميذ، حيث غالبية عمليات التسخين والتبريد معروفة لدى التلاميذ. حتى التسخين المنوط في عمليات الهبوط، معروف لكل من تسلق على الحبال أو انزلق عليها.

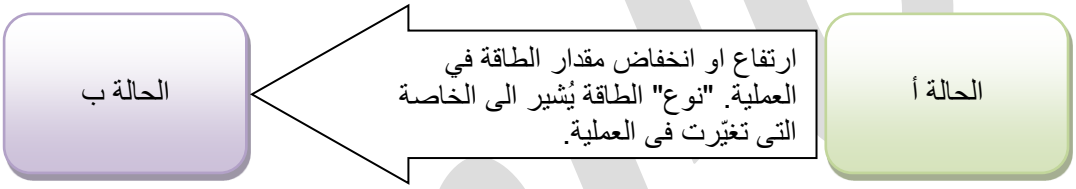
الرسم التخطيطي التالي يصف الفكرة الأساسية للنهج المُقترح هنا:



טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أ.2. القضية الثانية: من أنواع الطاقة إلى أنواع العمليات

كما هو معلوم، نقطة انطلاقنا هي فحص الظواهر بواسطة تمييز العمليات التي تتغير فيها حالة نظام معين. في كل ظاهرة توجد مميزات تساعدنا في وصف التغييرات التي تمَّت بها، مثلاً: عند سقوط تفاحة عن شجرة، تتغير خاصتين من خواص نظام التفاحة والكرة الارضية: سرعة التفاحة تزداد، أما بُعد التفاحة عن سطح الكرة الارضية يقل[3]، وهناك خواص أخرى يمكن أن تتغير في هذه العملية (مثل: درجة الحرارة على سطح التفاحة، ودرجة حرارة الهواء الذي تمر من خلاله). التغيير في كل خاصة (ارتفاع التفاحة، سرعتها، درجة حرارتها الخ) يمكن أن ننسبه وفقًا لقياس التغييرات المناسبة من حيث مقدار الطاقة. وبكلمات أخرى، يمكن أن نفحص ما إذا كان تغييرًا معينًا يشير إلى ارتفاع أو انخفاض طاقة النظام. للتوضيح، ننسب لكل خاصة تتغير في عملية معينة "نوع" طاقة مناسب. يمكن أن نلخص ونقول:إنّ أنواع الطاقة هي ليس مفاهيم طاقة مختلفة، وإنما تُشير إلى العمليات المختلفة التي تؤدي إلى تغيير مقدارها:



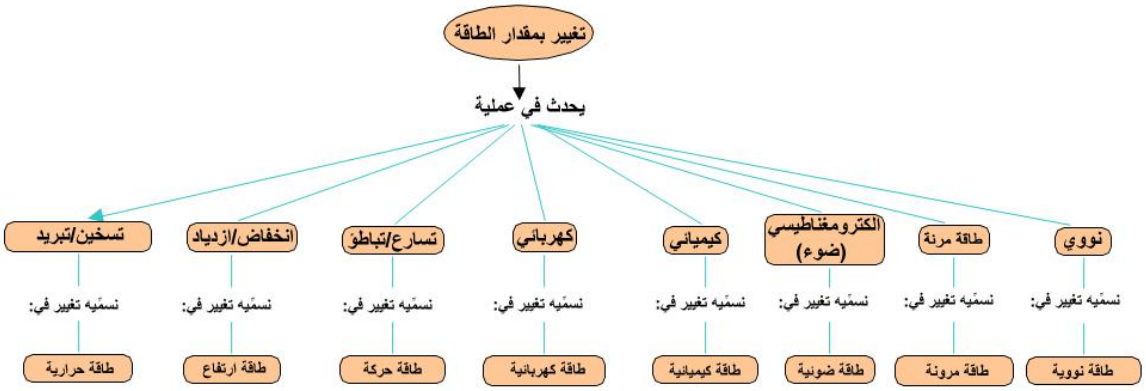
الجدول أدناه، يصف ويعرض العمليات المناسبة لانواع الطاقة المختلفة:

الاسم الذي يُطلق على التغيير في الطاقة ("نوع الطاقة")	يتطرق إلى التغيير في الطاقة الذي تمَّ قياسه في عملية:	مثال
تغيير في طاقة الثقل (طاقة الارتفاع)	تغيير في البُعد بين الجسم وسطح الكرة الارضية (تغيير الارتفاع)	سقوط تفاحة عن الشجرة، صعود مصعد.
تغيير في طاقة الحركة	تغيير في سرعة الجسم	توقف سيارة، ركل كرة
تغيير في طاقة المرونة	تغيير شكل الجسم (يتقلص أو يتمدد)	شد نابض، القفز على جهاز القفز (الترامبولينا)
تغيير في طاقة الحركة الداخلية (طاقة الحرارة)	تغيير في درجة حرارة الجسم (تسخين أو تبريد)	انخفاض درجة حرارة كأس الشاي، تسخين الحساء
تغيير في طاقة الأشعة	امتصاص أو انعكاس الضوء	امتصاص الضوء في الخلايا الشمسية، انبعاث الضوء من مصباح، عملية التركيب الضوئي
تغيير في الطاقة الكيميائية	تغيير في التركيب الكيميائي للمواد	شمعة مشتعلة، التركيب الضوئي, الالكتروليزا (التحليل الكهربائي)
تغيير في الطاقة الكهربائية	تغيير مواقع الشحنات الكهربائية	الشحن بواسطة التدليك، التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية
تغيير في الطاقة النووية	تغيير في نوى الذرات	النشاط الإشعاعي، الدمج والانشطار النووي

[3] من حيث المبدأ، تتغيَّر سرعة الكرة الأرضية أيضًا، لكن هذا التغيير ضئيل جدًا ولا يمكن قياسه.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הרסם התכטיטי أدناه، يصف العلاقة بين " لغة الطاقة " وبين عمليات التغيير المختلفة:



<u>قياس</u> التغيير في درجة الحرارة الذي تسببه كل عملية كهذه على حدة، يُبيِّن أن هناك علاقة كمية بين خواص تغيير كل من العمليات وبين مقدار التغيير في الطاقة:

- **تغيير في طاقة الثقل (طاقة الارتفاع):** يميِّز كتلة الجسم الذي يغيِّر ارتفاعه والتغيير في ارتفاعه:

$$\Delta E = mg\Delta h = mg(h_2-h_1)$$

- **تغيير في طاقة الحركة**: يميِّز كتلة الجسم الذي تتغير سرعته والتغيير بمقدار مربع السرعة:

$$\Delta E = {}^1/_2\, m\Delta(v^2) = {}^1/_2\, m(v_2^2 - v_1^2)$$

- **تغيير في طاقة المرونة:** يميِّز التغيير في مربع طول الجسم الذي ينقبض أو نشدُّه:

$$\Delta E = {}^1/_2 k\Delta(x^2) = {}^1/_2 k(x_2^2 - x_1^2)$$

- **تغيير في طاقة الحركة الداخلية (طاقة حرارية)**: يميِّز كتلة الجسم والتغيير في درجة حرارة الجسم:

$$\Delta E = mc\Delta T = mg(T_2-T_1)$$

- **تغيير في طاقة الأشعة:** يميِّز تغير في مميزات الأشعة (مثل التردد والسعة) التي تُبتلع أو تُنتج[1]
- **تغيير في الطاقة الكيميائية**: يميِّز التغيير في مميزات المواد (الروابط الجزيئية). التي تشترك في التفاعل الكيماوي
- **تغيير في الطاقة الكهربائية**: يميِّز التغيير في كمية الشحنات الكهربائية (الذي يصف شدة التيار الكهربائي) إلى الجهد الكهربائي: $\Delta E = V\Delta Q = V(Q2-Q1) = VI\Delta t$
- **تغيير في الطاقة النووية :** يميِّز التغيير في مكونات النواة:

$$\Delta E = c^2\Delta m = c^2(m_2-m_1)$$

4 لا توجد قوانين موحدة لطاقة الأشعة وللطاقة الكيميائية.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أ.3 القضية الثالثة: تحولا ت وانتقال الطاقة- تغييرات تحدث بشكل متوازي

بالاستناد إلى ما ذُكر حتى الان، لا توجد أنواع طاقة مختلفة (مفاهيم مختلفة)، بل توجد عمليات مختلفة، ومقدار الطاقة فيها يمكن أن يتغير – يكبر أو يصغر. بصورة عامة، عند التمعُّن في العمليات التي تدور من حولنا، يتضح لنا أن عمليات التغيير لا تتم من تلقاء نفسها بتاتًا: لكن دائمًا، عند حدوث تغيير معين يرافقه تغيير إضافي، أو عدة تغييرات إضافية. إضافةً إلى ذلك، إذا كان التغيير من النوع الذي يؤدي الى الارتفاع عندها التغيير الآخر يكون من النوع العكسي، وهذا يعني الانخفاض. على سبيل المثال، جسم يسقط من ارتفاع معين، يقل ارتفاعه وفي نفس الوقت تزداد سرعته. عندما تحترق شمعة، يتناقص الشمع (كذلك يقل الاوكسجين من حولها) وفي نفس الوقت ترتفع درجة حرارة الهواء المحيط بها. عند امتصاص الأشعة في لاقطات السخان الشمسي، تختفي الأشعة إلاّ أن درجة حرارة الماء ترتفع في اللاقطات. أما في السيارة التي تتحرك بسرعة، التركيب الكيمائي للوقود يتغير (الهواء) ودرجة حرارة المحرك تتغير جميعها. لذلك لا يعني أن مفهوم مصطلح تحولات الطاقة يتحول إلى مفهوم آخر. إنما تحولات الطاقة تصف عملية تتكون من عمليات ثانوية توازي العملية الأساسية وفي كل منها نحصل على تغيير في خاصة أخرى تنتمي إلى " نوع" طاقة آخر.

على سبيل المثال، عند سقوط تفاحة من الشجرة، يمكننا القول ببساطة أنه بالموازاة لعملية انخفاض طاقة الارتفاع، فإنّ طاقة حركة التفاحة تزداد. ووفقًا للغة المتفق عليها في هذا المجال، من المعتاد وصف ذلك بواسطة " التحول": طاقة الارتفاع تتحول الى طاقة حركة، كما ذكرنا نحن لا نتكلم عن مفاهيم مختلفة وإنما عن عمليات ذات خواص مختلفة، إحداهما " المتحول" في حالة انخفاض، والاخر في حالة ازدياد.

كذلك انتقال الطاقة بين الأنظمة (أو الأجسام) يمكن وصفه بواسطة تمييز الحقيقة أنه عندما تقل الطاقة في النظام الأول، ترتفع الطاقة في النظام الثاني. وهنا أيضًا، في هذه الحالة، انغرس الكلام الروتيني الخاطئ الذي نقوله: الطاقة "تنتقل" من النظام الذي تقل فيه الطاقة إلى النظام الذي ترتفع فيه الطاقة. هذا الروتين الكلامي، يمكن أن يؤدي إلى استيعاب غير صحيح لمصطلح الطاقة وكأنها سائل أو غاز ينتقل من مكان إلى آخر. إذا فهم التلاميذ[5] أن الطاقة تزداد أو تقل في العمليات المختلفة، فإنّ ذلك يساعدهم على أننا لا نَصف صفة للطاقة، بل نَصف طريقة استخدامها في وصف هذه العمليات. ولكي نجعل ذلك محسوسًا عند الطلاب والمعلمين، يمكن الاستعانة بالرسم التخطيطي بواسطة الأسهم، كما يظهر في الملحق ب.

أ.4 القضية الرابعة: حفظ الطاقة - الجانب الكمي لتحولات الطاقة

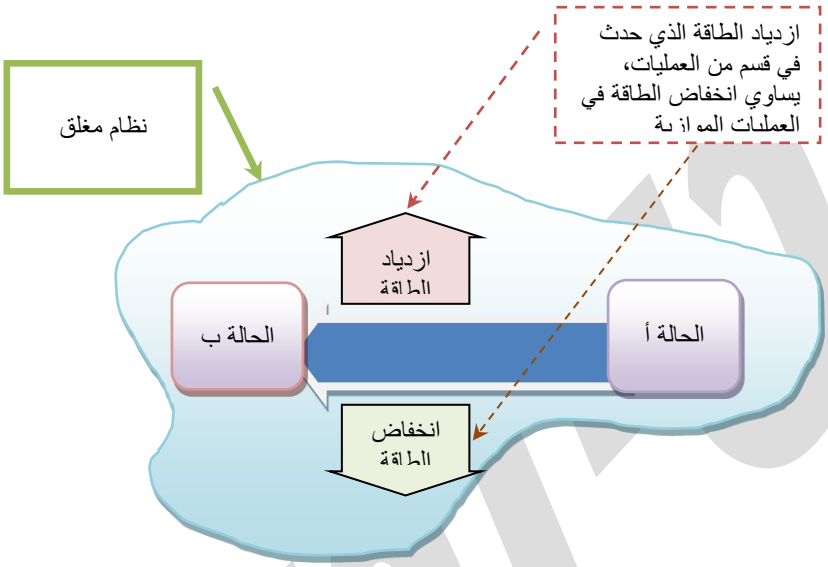
حتى الآن، لم نتطرق إلى الجانب الكمي للتغيير في الطاقة والذي يصف عمليات مختلفة تحدث في الطبيعة. السؤال الذي يطرح نفسه ويُثير حب الاستطلاع هو: هل في العمليات المختلفة عند ازدياد الطاقة من "نوع" معين في نظام لا توجد علاقة متبادلة بينه وبين المحيط (نظام معزول)، يقابله بشكل كامل انخفاض، يحدث بالموازاة، في " نوع" طاقة آخر؟

---

[5] يجب الأخذ بعين الاعتبار أننا لم نجرب ذلك في الصفوف.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

יתضح من عدة تجارب أُجريت بأنه إذا أخذنا بعين الاعتبار جميع التغييرات التي تحدث في النظام المعزول, وقسنا كمية التغييرات في الطاقة المنسوبة لها، يتضح لنا أن زيادة الطاقة في قسم من العمليات يساوي الانخفاض في الطاقة في العمليات الموازية لها. لذلك عندما نحسب التغيير الكلي في النظام المعزول، يتضح لنا أنه يساوي صفر! وبلغة علمية نقول: اذا لم يتغير مقدار معين في عمليات من أي نوع كان، فإن هذا يعني أنه "حُفظ"



إنّ النقاش حول موضوع " حفظ الطاقة" يطرح سؤالاً حول النظام المعزول (الذي نسمِّيه أحيانًا نظامًا مغلقًا)، كيف يمكن أن نعرف ما إذا كان النظام معزولاً أم لا؟ قياس التغيير في الطاقة خارج النظام، يمكن أن يُجيب عن السؤال: إذا خدثت تغييرات في النظام، ولم يحدث أي تغيير في محيط النظام، يمكن القول: إنّ النظام معزول. أحيانًا من الصعب تمييز تغييرات في محيط النظام، وعلينا اجراء تجارب دقيقة لنجيب عن السؤال: ما إذا كان النظام معزولاً أم لا.

كيف نستخدم قانون حفظ الطاقة؟ من أجل استخدام قانون حفظ الطاقة، يجب أن نسأل الأسئلة التالية:

- ما هو النظام المقصود؟
- هل النظام معزول؟
- ما هي التغييرات التي تحدث فيه؟
- ما هي مصطلحات تغيير الطاقة المنسوبة لهذه التغييرات؟

إذا كان النظام معزولاً، نستطيع كتابة معادلة في طرفها الايسر مقدار التغيير في الطاقة صفر، أما في الطرف الأيمن يظهر وصفًا كميًا لكافة تغييرات الطاقة التي تمّت فيها (انظروا صفحة 12). على سبيل المثال، إذا سقط جسمًا من ارتفاع معين إلى ارتفاع آخر, ولم نميز تغييرات غير السرعة والارتفاع، نستطيع أن نكتب ما يلي:

$$\Delta E = 0 = mg\Delta h + {}^{1}/_{2}\, m\Delta(v^2)$$

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מן חלאל המעאדלה התי חצלנא עליהא, נסתטיע אסתכראג אלמקאדיר אלמגהולה באלאעתמאד עלא אלמקאדיר אלמעלומה.

ב. צ'יאגה אסאלה בטריקה תֻבּרז אלתגייראת פי אלטאקה

חתא אלאן, כאן מקבולאַ אן נתעאמל מע אלטאקה באנהא "שיא" (מן אלצעב או מן אלמסתחיל תעריפה) לא יפנא ולא יֻנְתַּג מן גדיד והי מוגודה בי אלגסם או אלנטאם. לההדא אלכיאן יוגד " אשכאל" מכתלפה ותעאביר גברית תצפה (ומן אלצעב אן נתערף עלא מצדרה). וופקַא לְ "טריקת אלתגייר": אלטאקה הי מקדאר ואחד ימיּז חאלת אלנטאם, חית ימכן אן נקיס אלתגייר פיה בטריקה ואחדה (הדא אלתעריף, נסמּיה אלתעריף אלעמלי). והכדא ימכננא אן נַצף עמליאת מכתלפה. תסאעד אלקיאסאת עלא אלרבט בין כל עמלית פיהא ינתקל אלנטאם מן חאלה אלא אכרא ובין אלתעביר אלריאצי אלמנאסב אלמתעלק במקאדיר אלמתגיראת.

אלאסתכדאם אלשאיע לל'מצטלחאת, מתל: "אלטאקה אלמכזונה פי מנתגאת אלוקוד", "טאקה חרכה אלסיארות", " אלטאקה אלמכזונה פי אלנאבץ", או " טאקה ארתפאע אלגסם", יֻשיר אלא אן אלטאקה הי כיאן מחסוס מוגוד פי אלמאדה. טריקת אלתגייר, תשדד עלא אלעמליאת אלתי יתגיר פיהא אלנטאם אתנא אנתקאל אלטאקה מן חאלה אלא אכרא, ולית עלא אלטאקה ככיאן מחסוס.

יטהר דלך מן כלאל צ'יאגת אלאסאלה כמא הו מבין אדנאה:

אלצ'יגה אלמתבעה	צ'יגה וופקא לטריקת אלתגייר	מלאחטות
כתלת אצ'יס 1 כגם, וֻצ'ע עלא טאולה ארתפאעהא 1 מתר ען מסתוא סטח אלארץ. א.אחסבוא טאקה ארתפאע אלאצ'יס בנסבה לסטח אלארץ? ב. אלא אי נוע טאקה תתחול טאקה ארתפאע אלאצ'יס, לחטה ואחדה קבל אצטדאמה בלארץ? וכמא הו מקדאר הדה אלטאקה?	כתלת אצ'יס 1 כגם, וֻצ'ע עלא טאולה ארתפאעהא 1 מתר ען מסתוא סטח אלארץ. א- מא הו נוע אלטאקה אלדי אזדאד ומא הו אלנוע אלדי אנכפץ עגד סקוט אלאצ'יס? ב. מא הו אלתגייר פי מקדאר טאקה אלארתפאע אתנא סקוט אלאצ'יס ולחטה אצטדאמה בלארץ? ת. מא הו אלתגייר אלדי יחדת פי טאקה אלחרכה עגד וצול אלאצ'יס אלא אלארץ?	אלתגייר אלבארז בלנסבה לל'טריקה אלתקלידית הו אלתשדיד עלא אלעמלית אלתי תתמתל פי אצ'אפה אלכלמה וַ "יסקט". יתטרק אלבנד א אלא אלתגייר אלכיפי פי כל אנוע אלטאקה אתנא עמלית אלסקוט. בינמא אלבנדין ב וַ ת יהתמאן בלגאנב אלכמי. פרק אכר הו אנה בלאצ'אפה אלא אלטריקה אלמתפק עליהא, אלטאקה תֻסבת לל'אצ'יס, בינמא פי אלטריקה אלגדידה אלאמר מכתלף.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

عربة أطفال كتلتها 5 كغم، تتحرك بسرعة 10 م\ث. أ. احسبوا طاقة حركة العربة. ب. إلى أي نوع طاقة تتحول طاقة حركة العربة عند تشغيل فرامل العربة؟ كم يكون مقدار هذه الطاقة؟	عربة اطفال كتلتها 5 كغم، تتحرك بسرعة 10 م\ث. أ. ما هو التغيير في مقدار الطاقة الحركية, للعربة عندما تتوقف (بواسطة الفرامل)؟ ب. أي نوع طاقة يقل لحظة التوقف، وأي نوع يزداد ؟ ت. هل مقدار التغيير في النوع الأول يساوي مقدار الانخفاض في الطاقة من النوع الآخر؟ ماهو مقدار التغيير في كل منها؟	يمثّل البند الأول الالتباس الخاص الشائع في الاسئلة عن طاقة الحركة، التي تتم وفقًا للطريقة المتبعة. حِساب طاقة حركة العربة سهل جدًا ويتطلب تعويض في القانون . لكن الوضع ليس كذلك، حيث إن جسم الطفل بالنسبة للعربة لا يتحرك ولا توجد له سرعة مطلقًا، لذلك عملية التعويض تبيِّن بأنه لا توجد له طاقة حركة. عمليًا، بصورة خفية، نطلب من التلاميذ أن يحسبوا التغيير في طاقة الحركة بين حالتين: في الوضع أ العربة تتحرك، وفي الوضع ب العربة تتوقف. التلاميذ لا يعون هذا الجانب بتاتًا، ويعتبرون طاقة الحركة كخاصة من كيان الجسم المتحرك. في طريقة التغيير، يكون التشديد على العملية التي تتجلى بإضافة كلمة " تتوقف". يتطرق البند أ إلى التغيير في طاقة الحركة في الوقت الذي يكون الفرق بين الحالتين اللتين تتواجد فيهما العربة واضحين. يبحث بند ب تحول طاقة الحركة إلى طاقة حرارية في النظام. يساعد قانون حفظ الطاقة في معرفة كمية ازدياد الطاقة الحركية بالضبط.

انتبهوا إلى أن الطريقتين متشابهتين جدًا، وتمكننا كلتاهما من اجراء الحسابات بواسطة القوانين الرياضية، بالاعتماد على المصطلح طاقة. الفرق بينهما في استيعاب مصطلح الطاقة الذي يُعتبر الأساس فيهما: أما الطريقة التقليدية تخفي نسبية المصطلح طاقة وأحيانًا تتجاهله بصورة مطلقة، بينما في طريقة التغيير التي تشدد على التغيير الذي يتم في النظام في الحالات المختلفة، لا تكون هناك صعوبات بتاتا.

<u>تلخيص</u>

لماذا في الواقع نستخدم مصطلح الطاقة؟

- التغيير في الطاقة هو مقدار قابل للقياس ويمكِّننا أن نَصف العمليات المختلفة التي تحدث في الطبيعة بشكل كمي.
- نستخدم المصطلح طاقة فيما يتعلق باستخدام المصادر المختلفة (البترول، الفحم الحجري، أشعة الشمس الخ) لخدمة الانسان: التسخين، الاضاءة، الحركة وما شابه. العمليات التي يتم فيها استخدام هذه المصادر متعلقة بتغييرات الطاقة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- يمكِّننا قانون حفظ الطاقة بالاعتماد على التغيير الذي تمَّ قياسه في خاصة معينة للنظام (ارتفاع، سرعة، درجة حرارة الخ) من حساب التغيير في خاصة أخرى، لا يمكن قياسها أو يصعب ذلك.

خلفية علمية

أ. انواع طاقة لم نناقشها في الصف السابع

أ.1 الطاقة الكيميائية

في النظام الذي تحدث فيه عمليات كيميائية، يحدث تغيير في المواد: المواد في بداية التفاعل (التي نسمِّيها مواد "متفاعلة") تختلف عن المواد الموجودة في نهاية التفاعل (النواتج). أثناء حدوث تفاعلات كيميائية، تتغير طاقة النظام: طاقة النواتج يمكن أن تزداد أو تقل نتيجة للتفاعل بالنسبة للطاقة في المواد المتفاعلة، هذا التغيير المتعلق بالتفاعلات الكيميائية يسمَّى تغييرًا في الطاقة الكيميائية.

ينبع التغيير في الطاقة الكيميائية من الحقيقة أن الذرات في المواد المتفاعلة تنفصل عن بعضها، من خلال فك الأربطة الكيميائية، حيث ترتبط هذه الذرات بصورة مختلفة وتُنتج روابط كيمائية جديدة، وتظهر مواد جديدة (النواتج). العمليات التي يتغير فيها مقدار الطاقة الكيميائية، مثل: عمليات الاحتراق، هي كثيرة الاستخدام في حياتنا اليومية. التغييرات في مقدار الطاقة الكيميائية، تتم في أغلب العمليات الحياتية الضرورية: الهضم، التنفس، حركة العضلات، الرؤية، التركيب الضوئي وغير ذلك.

يمكن التمييز بين نوعين من أنواع التفاعلات الكيميائية: المشعة والماصة. في التفاعلات المشعة تنطلق طاقة إلى البيئة المحيطة، أي أنه طاقة النواتج أقل من طاقة المواد المتفاعلة. بينما في التفاعلات الماصة، تُكتسب طاقة من البيئة المحيطة، أي أنه طاقة المواد الناتجة أعلى من طاقة المواد المتفاعلة.

نستطيع أن نُجمل المصطلحات المتعلقة بالطاقة الكيميائية بخريطة مصطلحات مثل التي تظهر في موقع الطاقة، في العنوان التالي:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergySources/Chemical/FChemical3.htm

مثال لعمليات مشعة، هو عمليات الهضم: في العمليات الكيميائية التي تُحلِّل الغذاء الذي نتناوله تنطلق طاقة يستخدمها الجسم لسد حاجاته. حول موضوع التغذية وتزويد الطاقة لجسم الكائن الحي، نستطيع أن نقرأ في الموقع الآتي:

http://stwww.weizmann.ac.il/g-junior/nutrition/

مثال لعملية ماصة، هو التركيب الضوئي. في هذه العملية، يمتص النبات الضوء وتحدث عمليات كيميائية، نتيجةً لذلك تَنْتج مواد جديدة. طاقة المركبات الجديدة (النواتج) أكبر من طاقة المواد المتفاعلة بالضبط بنفس مقدار الطاقة الذي أُضيف بواسطة امتصاص الضوء.

كل عملية حرق للوقود المتحجرة، مثل: الفحم الحجري، البترول أو الغاز الطبيعي، تمكننا من الحصول على قسم من طاقة الضوء التي امتصها النبات خلال عملية التركيب الضوئي، حتى لو تمَّ ذلك قبل ملايين السنين. تَنْتُج الوقود المتحجرة في هذه الايام أيضًا، لكن بوتيرة منخفضة جدًا بالمقارنة معوتيرة الاستهلاك البشري لهذه الوقود. لذلك تعتبر الوقود المتحجرة مصدرًا يتناقص.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

יכול أن نجد معلومات إضافية عن الوقود المتحجرة في الروابط الآتية:

- **البترول الخام**
- **الفحم الحجري**
- **الغاز الطبيعي**
- **زيوت حجرية**

في الحياة اليومية، نستخدم عمليات تقل فيها الطاقة الكيميائية وترتفع الطاقة الكهربائية (تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية). أمثلة على أجهزة تحدث فيها هذه العمليات:

- البطارية الكهربائية
- المركم
- خلية وقود

أيضًا من انفجار مواد متفجرة مختلفة، تحدث عملية كيميائية، حيث تكون الطاقة الكيميائية للمواد الناتجة أقل من طاقة المواد المتفاعلة، لذلك تنطلق طاقة إلى البيئة المحيطة.

أ.2. طاقة الأشعة

الضوء يمكن أن يُبتلع في المواد ويختفي (على سبيل المثال في لاقطات السخان الشمسي على سطوح البيوت)، أو يمكن أن يَنْتُج في مادة معينة وينطلق منها (مثل المصابيح المتوهجة). عندما تمتص مادة معينة ضوء، يختفي الضوء وترتفع طاقة المادة. وعندما يَنْتُج الضوء وينطلق، فإنّ طاقة المادة تنخفض. التغيير في الطاقة المنوط بتغيير الضوء، (امتصاص ضوء أو انطلاق ضوء) يسمَّى تغييرًا في الطاقة الضوئية: تكبر عندما يَنْتج وتقل عندما يختفي.

ينتمي الضوء إلى ظاهرة واسعة تُسمَّى أشعة الكترومغناطيسية، حيث تنتمي إليها أشعة الراديو، أمواج ميكرو، أشعة تحت حمراء، أشعة فوق بنفسجية، أشعة رنتجن وأشعة جاما. جميع الاشعاعات الالكترومغناطيسية تقع في مجال سرعة الضوء (التي مقدارها 300,000 كم في الثانية)، وتختلف عن بعضها في طول موجتها وبمقدرتها على إحداث تغيير في الطاقة.

يؤدي امتصاص أشعة ذات طول موجة قصيرة إلى اضافة طاقة أكبر من الطاقة المضافة نتيجة لابتلاع أشعة ذات طول موجة طويلة. قسم من الظواهر المتعلقة بالاشعة الاكترومغناطيسية، يمكن أن نفسرها بواسطة الفرضية بأنها تُمتص أو تُطلق على شكل جسيمات.

جسيمات الاشعة الالكترومغناطيسية هي فوتونات: امتصاص او انطلاق فوتونات اشعاعية ذات طول موجة كبيرة (مثل أمواج الراديو)، تؤدي إلى تغيير أصغر مما تؤديه الفوتونات ذات الموجة القصيرة (مثل أشعة رنتجن). وهذا يعني أن زيادة الطاقة من امتصاص فوتون أشعة جاما (أشعة ذات طول موجة قصيرة) أكبر من الزيادة في الطاقة نتيجةً لامتصاص فوتون أمواج راديو (أشعة ذات طول موجة كبيرة). يؤدي امتصاص أشعة الكترومغناطيسية بواسطة مادة معينة إلى ارتفاع درجة حرارة المادة، كما يؤدي إلى تغييرات كيميائية، (مثل عملية التركيب الضوئي) أو كهربائية (مثلاً: الخلايا الشمسية).

أشعة الشمس، معظمها أشعه الكترومغناطيسية وهي تغطي مجالات عديدة من الطيف. بما في ذلك مجال الطيف المرئي (المجال الذي تستجيب له شبكية العين). الأشعة الالكترومغناطيسية للشمس، يوجد لها أهمية عظيمة بالنسبة

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

לנו: יוּדי امتصاص الأشعة بواسطة الكرة الارضية إلى ارتفاع درجة حرارتها، كما يُعتبر امتصاص أشعة الشمس، في عملية التركيب الضوئي، عملية مركزية في بقاء الحياة على الكرة الارضية. على الرغم من ذلك، أشعة الشمس مكونة أيضًا من فوتونات ذات طول موجة قصيرة مثل الأشعة فوق البنفسجية التي تُمتص بكمية طاقة عالية، وقد تؤدي هذه الاشعاعات إلى تغييرات كيميائية غير مرغوب بها في أجسامنا.

هناك طرق إضافية بواسطتها نستطيع استغلال أشعة الشمس، يمكن أن نتعلم عنها في الموقع ادناه:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergySources/Solar/FSolar1.htm

أ.3. الطاقة النووية

في العمليات النووية كالتي تحدث في المواد التي تُبنى منها القنابل النووية أو القنابل الهيدروجينية. تقل كتلة نوى الذرات المشتركة في العملية وتنطلق طاقة بكميات هائلة إلى البيئة المحيطة. تتم في الشمس أيضًا عمليات نووية كهذه وهي التي تؤدي إلى انطلاق كمية طاقة كبيرة منها. الطاقة المتغيرة في العمليات النووية نسمِّيها الطاقة النووية، وكما ذكرنا، هذا التغيير يتعلق بتغييرات في كتلة نوى الذرات المشتركة في العملية (قانون حفظ الطاقة، لا يتحقق في العديد من العمليات النووية).

العلاقة بين التغيير في الكتلة (الفرق بين كتل نوى المصدر ونوى الناتج - Δm) وكمية الطاقة المنبعثة، تظهر في معادلة اينشتاين المشهورة:

$$\Delta E=\Delta m \cdot c^2$$

حيث c عبارة عن سرعة الضوء، وَ ΔE الطاقة المنطلقة.

يمكن التمييز بين عمليتين نوويتين أساسيتين تؤديان إلى انطلاق الطاقة: دمج نووي وانشطار نووي، في الدمج النووي، تندمج نوى ذرات خفيفة لانتاج نواة أثقل (مثلاً: تندمج نوى الهيدروجين لانتاج نوى هيليوم). في الانشطار النووي، تنقسم نواة العنصر إلى نوى عناصر أخف منها. (مثل نواة عنصر اليورانيوم في القنبلة الذرية). يستخدم الإنسان العمليات النووية في محطات إنتاج الطاقة بواسطة الطاقة النووية، حيث تُستغل الطاقة الهائلة المنطلقة في تسخين الماء وإنتاج البخار الذي يؤدي إلى تحريك التوربينا لإنتاج التيار الكهربائي.

يمكن أن نجد خلفية علمية عن نواة الذرة والطاقة النووية في موقع الطاقة، في العنوان التالي:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergySources/Nuclear/FNuclear1.htm

ب. الاستغلال والقدرة الكهربائية

ب.1. ماذا يحدث عندما يغلي الماء في الابريق الكهربائي؟

عند مرور التيار الكهربائي الذي يُعتبر مقياسًا لحركة الشحنات، من خلال جسم التسخين في الإبريق الكهربائي، تحدث العمليات التالية: تُغيِّر الشحنات الكهربائية مكانها (هذه العملية توصف بواسطة التغيير في الطاقة الكهربائية) ويسخن جسم التسخين، الماء والهواء المحيطين به (نَصف هذه العملية بواسطة الطاقة الحرارية). تقل الطاقة في عملية واحدة (الكهربائية)، بينما في العملية الأخرى (الحرارية) تزداد الطاقة. جزء من الحرارة يسخِّن الماء والجزء الاخر يسخِّن الابريق ومن ثَمَّ الهواء المحيط به (الأكثر برودة).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

יכסר מסתכדם הלבריק הכהרבאי כמית כבירה מן הטאקה הכהרבאית, לאנה אסתֻכדם קסם מנהא לתסכין המא בי הלבריק. אסתגלאל הטאקה בי הלבריק הכהרבאי כגהאז לתסכין המא، לא יממכן אן יכון 100%. בי הטרוף העאדיה יכון הלאסתגלאל בי הלבריק הכהרבאי חואלי 60%، אי אן 60% מן הטאקה הכהרבאית אלתי זֻוֻדת ללבריק הכהרבאי אתנא תשגיליה (הטאקה הכהרבאית אלתי אסתהלכהא הלאבריק) אסתֻגלת בנגאעה (בי תסכין המא)، אמא אלתגייר אלמתבקי בי הטאקה לם יֻכתסב בואסטה המא וביאלנסבה לנא תֻעד הדה הטאקה "כסארה". הדה הכסארה תתעלק במסתוי אלעזל בי הלבריק הכהרבאי، אלמאדה אלתי יֻצנע מנהא הלבריק، ותזדאד הכסארה כלמא ארתפעת דרגה חרארה הלבריק בילמקארנה מע דרגה חרארה אלביאה אלמחיטה. בשכל עאם، יחתאג תשגיל אלנטאם אלי אצאפה טאקה מן אלביאה אלמחיטה (הטאקה אלמבדולה או אלמסתהלכה)، בינמא עמל אלנטאם ירפע מן מסתוי טאקה אלביאה אלמחיטה (הטאקה אלנאתגה) עלי אלרגם מן אנה، פקט، קסם מן הדא אלתגייר ילזמנא.

מתאל אכר، תשגיל **מצבאח אלתוהג אלכהרבאי**. אלהדף מן אסתכדאם אלמצבאח הו אלאצאיה، בי הדה אלחאלה נחן בחאגה אלי טאקה אשעה، לכן כמא הו מערוף לנא، אלמצבאח לא יצי' פקט، בל יסכֻן איצ'א. מעני ד'לך אן הטאקה הכהרבאית תתחול אלי טאקה אשעה וטאקה חראריה. אי אנה קסם מן הטאקה הכהרבאית תחוֻל אלי הטאקה אלמטלובה.

יממכן אן נבי'ן אנ נסבה הטאקה אלמסתגלה בי אלמצבאח הי 3% מן הטאקה הכהרבאית אלמסתכדמה בי הלאצאיה، בינמא גאלבית הטאקה הכהרבאית 97% תחוֻלת אלי טאקה חראריה، והדא יעני אלי טאקה גיר מרגוב בהא. לוצף עמל מצבאח אלתוהג הכהרבאי، נסתטיע אלקול: אנ הלאסתגלאל בי אלמצבאח הכהרבאי הו 5% -2 תקריבא.

הלאסתגלאל בי נטאם מעין עבארה ען עדד יעבֻר ען הלעלאקה בין קסם מן כמית הטאקה הללאזמה אלתי נחצל עליהא מן עמל אלמצבאח וביין כמית הטאקה הלאצאפית הללאזמה לתשגיל אלמצבאח. וביעבארה אכרי: הלאסתגלאל בי גהאז אֻ מאכנה הו עבארה ען עדד יסאוי אלנסבה בין אלטאקה אלנאתגה אלמרגובה (הטאקה אלנאגהה) וביין אלטאקה אלמבדולה. יממכן ערץ הלאסתגלאל בי אלקאנון אלחסאבי הלאתי:

$$\eta = \frac{\text{הטאקה המרגובה}}{\text{הטאקה המבדולה}}$$

נעבֻר עאדהً ען הלאסתגלאל בילנסבה אלמאויה، לד'לך הלאסתגלאל בי הלאבריק הכהרבאי יסאוי 60%. בינמא הלאסתגלאל בי מצבאח אלתוהג הכהרבאי חואלי 3%. אמא אלמצבאח אלפלוריסנת הו אכתר נגאעה، לאן נסבה הלאסתגלאל פיה חואלי 20%- 25%، אמא מצבאח ליד נסבה אסתגלאלה אעלי، חית תצל מן 30%-50%. אנתבהוא אן מצבאח אלפלוריסנת ומצבאח אללית לא תרתפע דרגה חרארתיהמא، לכן תתם פיהמא עמליאת אכרי לא תסאהם בי אטלאק אלצ'וא، מן אלאפצל הלאנתבאה، ותנביה אלטלאב אלי אלחקיקה אן עדם כון הלאסתגלאל בנסבה 100% לא יתעארץ מע קאנון חפט הטאקה. קאנון חפט הטאקה יאכד בעין הלאעתבאר כל אלתגייראת בי הטאקה אלתי תחצל ולית אלתי נסתכדמהא פקט.

<u>ב.2. מא הי אלקדרה אלכהרבאית؟</u>

מן אגל הלאגאבה ען אלסואל אלדי יטהר בי אלענואן، יגב אן נוצח אולאً، מאהי אלקדרה בשכל עאם؟ בי עמליאת כתירה، נהתם פקט בי קימה אלתגייר אלדי חצל בי הטאקה אתנא הלעמלית. לכן، אחיאנא יגב אן נעראף، מא הי אלפתרה אלזמנית אלתי אסתגרקהא הדא אלתגייר؟ עלי סבייל אלמתאל، ענדמא נשגל מדפאה، מן אלמהם אן נעראף כמית אלחרארה אלתי

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

תטלקה המדפה (מעני ذלك، ما هي كمية الطاقة الحرارية التي أُضيفت الى البيئة المحيط للمدفئة). وبنفس المقدار، من المهم أن نعرف كمية الطاقة التي أُضيفت إلى المدفئة نفسها والتي تتعلق بمصادر مختلفة أثناء تشغيلها (مازوط، خشب، فحم حجري الخ). إذا كانت المدفئة تعمل بالكهرباء، من المهم أن نعرف كمية الطاقة التي أُضيفت إلى المدفئة والتي مصدرها العملية الكهربائية (" الطاقة الكهربائية") أثناء تشغيل المدفئة. من هنا القدرة تصف وتيرة التغيير في الطاقة، وهي عبارة عن مقدار التغيير في الطاقة (ارتفاع أو انخفاض) في وحدة زمن. وحدات القياس المقبولة للقدرة هي جول في الثانية، والجول الواحد في الثانية نسمِّيه وط.

ت. توجيهات الى خلفيات علمية تكنولوجية في مواضيع إضافية [6]

الموضوع	مصادر
أزمة الطاقة	في الموقع طاقة بنظرة متعددة المجالات "الطاقة وحفظها "، المرشد للمعلم صفحات 227-244
وحدات الطاقة	في الموقع طاقة بنظرة متعددة المجالات
مصادر الطاقة (تشمل الأولية والثانوية)	"الطاقة وحفظها "، المرشد للمعلم صفحات 207-222 في الموقع طاقة بنظرة متعددة المجالات
طاقة الأشعة	الوحدة التعليمية: تدريس، تعلّم، تقييم لمعلمي العلوم والتكنولوجيا في المجتمع للمرحلة الثانوية، في موقع معلمي العلوم والتكنولوجيا في المجتمع.

[6] انظروا أيضًا بند المصادر.
الخلفية العلمية في موقع אנרגיה בהיבט רב תחומי لم تمر حتى الآن مراجعة علمية.

خلفية في موضوع أنظمة تكنولوجية[7]

هذا البند هو مراجعة للمادة التي وردت في المنهج التعليمي للمدارس الابتدائية، وقد أُدرج هنا لراحة المعلمين.
النظام التكنولوجي يتميز بمكونات من صنع الانسان، وهي تعمل بتنسيق من أجل تحقيق الهدف، وتحدث فيها عمليات إدخال، معالجة، إخراج، مراقبة ومردودية.
النظام التكنولوجي: دمج مكونات من صُنع الإنسان، وهي تعمل بتنسيق لتحقيق الهدف ولسد احتياجات الإنسان. يوجد تأثير متبادل بين مكونات النظام، وإذا نقص أحد المكونات، يحدث خلل في عمل النظام. تتم في النظام عمليات إدخال، معالجة، إخراج، مراقبة ومردودية. الناتج من النظام يُسمَّى اخراج.

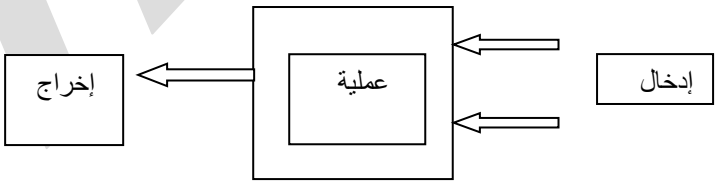
إدخال: المعلومات، إضافة الطاقة، الإشارات والمواد التي نُدخلها إلى النظام، لكي يعمل النظام بشكل صحيح. جزء من الأشياء التي نُدخلها، يمكن أن تكون دليل مراقبة بمساعدتها يتم توجيه المُستعمل الى المنتوج المطلوب (مثلا درجة الحرارة).

- عملية: عملية أو عمليات تتم في عملية الإدخال بواسطة أجزاء من النظام، لكي نحص على الإخراج المطلوب، مثلاً: عمل الغسالة أو معالجة المعلومات في الحاسوب.
- الإخراج: الناتج (معلومات، إضافة طاقة، إشارات ومواد) الذي يُنتجه النظام نتيجةً لعملية تمَّت في عملية الإدخال. يمكن أن يكون للنظام نوعيْ إخراج: إخراج مرغوب وإخراج غير مرغوب. مثال على إخراج غير مرغوب: الحرارة المنطلقة من مصباح التوهج أثناء عمله.

يمكن عرض الأنظمة بواسطة **رسم توضيحي على شكل مستطيلات**، بحيث عتمد على المبادئ التالية:

1. المستطيل يمثِّل نظامًا أو نظامًا فرعيًا من ناحية فيزيائية (عملية).
2. السهم يمثل ادخالاً أو إخراجًا.

الرسم التوضيحي الشامل بواسطة المستطيلات لنظام تكنولوجي يظهر كما يلي:



الأنظمة التكنولوجية تكون عادةً مكونة من دمج أنظمة فرعية تُعتبر أنظمة ثانوية في داخل النظام الكبيؤ. ولكل نظام فرعي وظيفة محددة.

---

[7] كتَب هذا البند د. جدعون كابلن

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

في كثير من الحالات، يحتوي النظام على مجس أو مجسات بمساعدتها يُقاس متغير معين في النظام. وهو يُتيح للنظام مراقبة عمله، بحيث تتوافق مع الناتج المطلوب، أو مع إشارة المراقبة (مثلاً: الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة في فرن الخبز). عادةً نتحدث عن أنظمة مغلقة، حيث يقارن النظام حالته (التي تُقاس بواسطة المجسات) مع الحالة المطلوبة ويتصرف بحسبها (مثلاً: عملية التسخين أو عملية التبريد وفقًا لدرجة الحرارة التي تمَّ قياسها). أما في النظام المفتوح، يتم تشغيل النظام دون مقارنته مع الحالة المطلوبة، لكنه يعمل لمدة زمنية محددة.

مصادر:

كتب تعليمية للصف السادس

- محطة القوة والبيئة، تأليف اوسنت دجان ودوب كيفرمان، اصدار "مباط" الصفحات 70-71.
- في نظرة جديدة – علوم وتكنولوجيا للصف السادس، اصدار رموت.
- العلم في العصر التكنولوجي 6, اصدار ريخس.
- المقال " " رسم توضيحي بواسطة مستطيلات لعرض ووصف الأنظمة، شبكة اورط، رامي سرور وشاي فيشبيين.

טיוטה

اقتراحات تدريسية لتدريس الموضوع

أ. اعتبارات وتشديديات في العملية التدريسية

تمَّ التعامل مع موضوع الفيزياء في السنوات الأولى في المدارس الإعدادية بالاساس بصورة كيفية. في الصف السابع، تمَّ تدريس موضوع الطاقة كإستمرار لتدريس الطاقة في الصفوف الابتدائية، وقد تعلَّم التلاميذ الموضوع في حينه عن طريق وصف كلامي للعمليات، من خلال استخدام مصطلحات متعلقة بالطاقة دون أن نتطرق إلى المعنى العلمي لها. أما في الصف السابع، شددنا على معرفة العمليات التي تتغير فيها الطاقة، انواع الطاقة التي لها علاقة بالعمليات وتحولات الطاقة. كما يتعلم التلاميذ في الصف السابع قانون حفظ الطاقة ومعناه. أي أنه في الصف السابع، يتم تدريس موضوع الطاقة بالأساس بشكل كيفي وليس نظري. ويتعلم التلاميذ تشخيص المتغيرات والعوامل (كتلة، ارتفاع، سرعة وغير ذلك) وتأثيرها على التغيير في الطاقة. (" كلما كان التغيير في الارتفاع أكبر، فإن التغيير في طاقة الارتفاع يكبر). في الصف الثامن، تمَّ تدريس موضوع القوى والحركة والكهرباء، من الجوانب الكمية (رسوم توضيحية للقوى، قياسات ووحدات القياس، في مجال قانون أوم في موضوع الكهرباء).

نعود في الصف التاسع لموضوع الطاقة، لكن في هذه المرة، يُدرس من الجانب الكمي الكامل: مقدار التغيير في الطاقة في العمليات المختلفة, وكذلك قانون حفظ الطاقة بواسطة قوانين حسابية، ويتعلم التلاميذ كيف يجرون حسابات ويعرفون بواسطتها نتائج هذه العمليات. يمكن عرض المبنى اللولبي لطريقة تدريس موضوع الطاقة على مدار السنين، ابتداءً من الطريقة النظرية فقط في المدرسة الابتدائية، من خلال الطريقة الكيفية والكمية الجزئية في الصفوف الأولى في المرحلة الإعدادية، وحتى الطريقة الكمية في الصف التاسع كما يلي:

الطريقة النظرية ← الطريقة الكيفية ← الطريقة الكمية

مبادئ تدريس الفيزياء في الصف التاسع:

الفكرة الأساسية الموصى بها لتدريس موضوع الطاقة في الصف التاسع هي الطريقة التي تدمج بين الجانب العلمي، التكنولوجي، الاجتماع/البيئي والشخصي. كما هو الأمر في الصفين السابع والثامن، ففي الصف التاسع أيضًا، يتم تدريس المضامين من خلال تطبيق مهارات التعلُّم، البحث وحل المشاكل.

أ.1. الجانب العلمي

1. **عمليات تغيير وأنواع الطاقة**: نوصى باستخدام تجربة افتتاحية واحدة من مجموعة التجارب الموصى بها لكل من العمليات والسماح للطلاب بإجرائها. وذلك لكي نُتيح لهم الفرصة في التوصل إلى القانون الرياضي الذي يربط بين العوامل المتغيرة وبين التغيير المناسب في الطاقة وأنواع الطاقة المناسبة (يمكن اختيار تجربة افتتاحية مناسبة في كل فعالية موجودة في الكتاب التعليمي الذي يستخدمه الطلاب).
2. **من وصف كيفي إلى وصف كمي**: التطرق الى الظواهر/التجارب المعروضة وفقًا لثلاثة اعتبارات: تمكين الطلاب من وصف ما يحدث في النظام بصورة كيفية (بما في ذلك استخدام الوصف بالمستطيلات لتحولات الطاقة والنظام). تشخيص العوامل المؤثرة، ومن ثمَّ الانتقال إلى الحساب الكمي. من المهم الربط بين استخدام القوانين الحسابية وبين العمليات المناسبة التي تصفها. يمكن الاستعانة بتعبير رياضي لفهم القانون.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3. **מפהום מסטלח הטאקה:** מן המהם אן יפהם הטלאב מעני מסטלח הטאקה, לכי יתמכנוא מן התמייז בין הקוה והטאקה ובין אסתכדאם מסטלח הטאקה פי הלחיאה אליומיה וביין מפהומהא אלעלמי.

4. **וחדאת אלקיאס:** נתנאקש מע התלאמיד חול וחדאת אלקיאס אלמסתכדמה, וביחסב אלחאגה ננתקל מן וחדה אלא אכרי (מת'לאً: אלג'ול ואלכילוואט/סאעה)

5. **קאנון חפט הטאקה**: יחתאג התטרק אלא קאנון חפט הטאקה מן אלג'אנב אלכמי אלא תוצ'יח מעני אלקאנון, וכיף תמ' תחדיה, וטא הו אלנט'אם אלמעזול (אלמגלק), וטא הו אלנט'אם אלמפתוח, וכיף נטבק פי קאנון חפט הטאקה אלוצ'ף אלכמי ללעמליאת אלמכתלפה במסאעדה אלקואנין אלחסאביה אלתי תצ'ף קימה אלתגיר פי הטאקה (אנואע הטאקה)؟

מלאחטה עאמה: כלאל עמלית אלתדריס, מן אלאפצ'ל עראץ גמיע אנואע הטאקה מע הטאקה אלתי תתחול אליהא, ויגב אן נשיר אלא אן קאנון חפט הטאקה יתיח אלקיאם בד'לך, מת'לאً: עאד תחויל טאקה אלארתפאע אלא טאקה חרכה, יגב עלינא אן נתטרק אלא נועין מן הטאקה: אלתגיר פי טאקה ארתפאע אלנט'אם מן אלחאלה אלאולא אלא אלחאלה אלת'אניה יסאוי אלתגיר פי טאקה אלחרכה.

6. **אלרבט בין אנואע הטאקה במסאעדה קאנון חפט הטאקה**: מת'לאُ: בעד אן תעלَّם אלטלאב ען טאקה אלארתפאע, יתכנהם אסתכדאם אלמערפה אלכמית אתנאא תעלמהם ען תחולאת הטאקה אלא אנואע טאקה אצ'אפיה.

7. **אזמה הטאקה ומענאהא:** אד'א כאנת הטאקה תחפט, למאד'א נתחדת ען " אזמה הטאקה"؟ נוצ'י באגראא נקאש ען אלכלפיה אלעלמית אלמטלובה מן אגל פהם אלקצ'יה אלמרכזיה פי מוצ'וע מצאדר הטאקה.

<u>أ.2 אלג'אנב התכנולוגי/אלאגתמאעי/אלשכצ'י</u>

יעתמד דמג התכנולוגיה בי תדריס מוצ'וע הטאקה והאנט'מה התכנולוגיה בי אלצ'ף התאסע עלא אלכלפיה בי מוצ'וע התכנולוגיה אלתי תעלَّמוהא בי אלמדרסה אלאבתדאיה וביי אלצ'פין אלסאבע והת'אמן، בהאצ'אפה אלא אלמערפה אלתי חצל עליהא אלטלאב בי מוצ'וע עמלית התצ'מים והאנט'מה. יערץ אלמנהג התעלימי תטורות וגואנב תכנולוגיה ד'את טאבע עלמי כאצ'. וופקًא לד'לך، יתם דמג אלמואצ'יע התכנולוגיה בשכל מסתמר בי כל מא יתעלק בתעלים אלמצ'אמין אלעלמיה.

תטהר אלמואצ'יע התכנולוגיה בצורתין:

א. לכל נוע מן אנואע הטאקה، נוצ'י במואצ'יע תכנולוגיה מנאסבה. נסתטיע תצ'נים הד'ה אלמואצ'יע אלא עדה עאילאת:

- מואראד הטאקה، אנתאג ואסתכדאם (מת'לאً: מחטה תוליד הטאקה אלהידרוכהרבאיה).
- אגהזה תכנולוגיה בי כדמה אלאנסאן (מת'לאً: אלת'לאגה).
- תטביק אלמבאדئ אלעלמיה בי חיאתנא אליומיה (מת'לאً: בי אלאלעאב).

ב. משרוע בחת/תצ'מים، בחית נסתטיע תנפיד'ה בי מגאל מוצ'וע הטאקה، נُכצ'צ' לה'א אלמשרוע 15 סאעה. יסתטיע אלמעלם אן יכתאר מוצ'וע פיזיאיא/תכנולוגי כמרכז אלמשרוע، חית יקום טלאב אלצ'ף התאסע בא'גראאה، וחסב ד'לך תُצ'אף 15 סאעה תדריסיה (אכתר מן אל 60 סאעה אלתי כُצ'צ'ת לתדריס מוצ'וע הטאקה).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

يمكن أن نجد التطرق إلى هاتين الحالتين في بند الاقتراحات التدريسية كما يلي:

أ. في إطار التسلسل التدريسي الذي يعتمد على التعلُّم المتواصل لموضوع التكنولوجية مع دمج تدريس المضامين العلمية كما يظهر في الجدول الذي يقترح فعاليات صفية تدمج الجوانب العلمية والتكنولوجية.

ب. في بند اقتراحات مشاريع صغيرة، هناك أمثلة لمشاريع بحث وتصميم، حيث يمكن تنفيذها ضمن 15 ساعة خصصت لهذا الموضوع.

طريقة بديلة لدمج العلم والتكنولوجيا في تدريس موضوع الطاقة، هي طريقة حل المشكلات. وفقًا لهذه الطريقة، تُطرح مشكلة شخصية، اجتماعية أوعالمية، ونحاول حلها من خلال استخدام المعرفة والمهارات في مجال العلم والتكنولوجيا. في الملحق ح، تستطيعون التطرق إلى هذه الطريقة.

أ.3 جانب المهارات

نشدد في الصف التاسع على استمرار تطوير مهارات البحث. من المهم أن ندمج في عملية التدريس مهارات البحث بصورة واضحة. التدريس بصورة واضحة، يعني إكساب منتظم للمهارات، بحيث تُدمج بعملية تدريس المضامين، بما في ذلك فعاليات لتطوير المهارات وتطبيقها في مضامين شبيهة ومختلفة، وليس استخدام المهارات فقط. يُتيح تدريس موضوع الطاقة التطرق إلى مهارات عزل متغيرات، طرح فرضيات، صياغة أسئلة، جمع معطيات، استنتاج وغير ذلك. يُتيح التدريس في الصف التاسع من دمج لولبي إضافي لباقي المهارات التي تعلَّموها في الصفين السابع والثامن. من خلال المشروع، يمكن توسيع وتأسيس المهارات المختلفة التي تعلّمها الطلاب في المرحلة الإعدادية.

ب. جدول تخطيط تدريس، تعلُّم، تقييم.

فيما يلي **توصية** لتسلسل يُتيح تدريس المحور العلمي في موضوع الطاقة في الصف التاسع، وتوجيه إلى نشاطات ذات صلة. في البداية، نَصف باختصار التوصية في الجدول، ومن ثُّم نفصل طرق التدريس والتجارب الأساسية. بعد الجدول، نعرض اقتراحات لدمج الجوانب التكنولوجية /الاجتماعية /الشخصية. هناك إمكانية أخرى، وهي تغيير ترتيب تدريس أنواع الطاقة المختلفة واستخدام المعلومات التي في الجدول بشكل وحدات تعليمية منفصلة.
ملاحظة: على الرغم من كون التوصية التي تظهر في الجدول تتطرق إلى كل نوع من أنواع الطاقة على حدة في التدريس، إلاّ أنه يجب دمج كل التغييرات في نفس الوقت للعمليات التي تدخل فيها أنواع طاقة مختلفة وفقًا لقانون حفظ الطاقة، كما ذكرنا في الخلفية التدريسية.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

1. جدول تدريس، تعلُّم، تقييم

الموضوع[2]	الأهداف, مصطلحات، افكار	مهارات	تجارب أساسية[3] فعاليات مختارة	توجيه لمواد تعليمية (للمعلم)	توجيه لمهام تقييم
مقدمة (ساعة واحدة)	فحص المعرفة السابقة مراجعتها وربطها مع ما تعلمه الطلاب في الصفين السابع والثامن		استطلاع تشخيصي التمييز بين المصطلح قوة والمصطلح طاقة		استطلاع تشخيصي ص 79
طاقة الارتفاع (6 ساعات)	العلاقة بين طاقة الارتفاع ووزن الجسم وارتفاعه	إجراء تجربة، بما ذلك تحليل المعطيات والاستنتاج	إسقاط عيارات وزنية (أثقال) على معجونة / رمل أو تدحرج كرة على مسار، بندول متحرك	تجربة فيزيائية ص 155-157 عالم من الطاقة ص 60,61, 104.	ص 97 ، أسئلة 1-6, 8- 10, 12-13
	حساب طاقة الارتفاع	حساب	مهام تقييم	الطاقة وحفظ الطاقة، عالم من الطاقة	ص 100 أسئلة 4, 6, 11, 13
	تحولات إلى طاقة حركة (طاقات أخرى) وقانون حفظ الطاقة	عرض المعرفة	انظروا بند تجارب أساسية	الطاقة وحفظ الطاقة, عالم من الطاقة	ص׳ 100 أسئلة 5-7
	استخدامات لاحتياجات الإنسان	حل مشاكل	انظروا جدول الدمج التكنولوجي ص 47	طاقة بنظرة متعددة المجالات	مهمة التنور العلمي مشروع السلام
	دمج التكنولوجيا في موضوع طاقة الارتفاع ص 48.				

[2] أُعِدَّت المواضيع بحسب المنهج التعليمي الجديد المحتلن لسنة 2013.
[3] يظهر فيما بعد وصف مفصل للتجارب في بند "طرق تدريس، تجارب إفتتاحية، وفعاليات مختارة "

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

طاقة الحركة (10 ساعات)	العلاقة بين طاقة الحركة للأجسام وبين سرعتها وكتلتها		كرة متدحرجة، سيارة متحركة على مسارات منحدرة ذات سطوح مختلفة، ورق زجاج، مسطح عشب أخضراصطناعي، رمل،صوف، ماء، زيت.	عالم من الطاقة 126, 128, 135	ص 105 أسئلة 14-17
	قانون حساب طاقة الحركة معنى طاقة الحركة		تجربة أساسية 5	الطاقة وحفظ الطاقة 63-64	ص 106 أسئلة 17-23
	طاقة الحركة وسائل النقل (حركة السيارات، قارب شراعي)				أسئلة 24-25
	طاقة الحركة على الشوارع (مسافة التوقف، مسافة رد الفعل، مسافة الفرملة)			الطاقة وحفظ الطاقة 74-79	مهمة التنور العلمي علمية - <u>تقريبًا حادث</u>
	دمج التكنولوجيا في موضوع طاقة الحركة ص 48				
طاقة في الأنظمة الكهربائية	مقادير في الدائرة الكهربائية (شدة التيار الكهربائي، قياس التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي، المقاومة، قانون اوم)		قانون أوم: قياس شدة التيار الكهربائي الكلي في الدائرة التي تشمل مقاوم كهلربائي وعلاقته بالجهد الكهربائي/ وبمقاومة المقاوم الكهربائي، أو قياس الجهد الكهربائي في الدائرة وعلاقته بالتيار الكهربائي أو بالمقاومة الكهربائية	عالم من الطاقة 275, 277 الطاقة وحفظ الطاقة 169-192	ص 113 أسئلة 37-39 53
قدرة الطاقة الكهربائية	حسابات الطاقة في الدائرة الكهربائية		<u>الكالوريمتر:</u> العلاقة بين كمية الشحنات الكهربائية وبين التغيير في الطاقة الحرارية	عالم من الطاقة ص 294 (الكالوريمتر) الطاقة وحفظ الطاقة 199-206	ص 117 أسئلة 51-52

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

	توصيل مقاومات على التوالي وعلى التوازي			الطاقة وحفظ الطاقة 193-198	ص 114 أسئلة 40-44
	القدرة كوتيرة لتحويل الطاقة		قياس الزمن المطلوب لنفس كمية الماء حتى تصل الى نفس درجة الحرارة في أباريق كهربائية ذات قدرات مختلفة	عالم من الطاقة ص 315 الطاقة وحفظ الطاقة 198-203	ص 116 سؤال 45
	استغلال			الطاقة و حفظ الطاقة 237-242	ص 117 اسئلة 46-52 مهمة التنور العلمي ص 170 استهلاك الكهرباء في الأجهزة البيتية
	فاتورة الكهرباء				مهمة التنور العلمي فاتورة الكهرباء البيتي
	دمج التكنولوجيا في موضوع طاقة الأنظمة الكهربائية ص 49				
الطاقة الحرارية وأنظمة التحويل (8 ساعات)	العلاقة بين الطاقة الحرارية والكتلة، تغييرات درجة الحرارة ونوع المادة الساخنة		انظروا بند التجارب الأساسية ص 38	تجربة فيزيائية: طاقة: توضيح التمييز بين الحرارة ودرجة الحرارة ص 201. تمدد الاجسام بتأثير الحرارة ص 202 ، الحرارة نوع من أنواع الطاقة (جول) ص 204, 208, تجارب وشرح نموذج جول 217, 218. الطاقة وحفظ الطاقة 127-136.	ص 109 أسئلة 26-27

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

	الحرارة النوعية		تسخين كتل مائية مختلفة إلى نفس درجة الحرارة في الإبريق الكهربائي.	الحرارة ودرجة الحرارة ص 115 الطاقة وحفظ الطاقة 137	ص 111 سؤال 33
	حرارة كامنة		تسخين كتل مختلفة من الجليد حتى نحصل على بخار وتحديد الزمن.	عالم من الطاقة ص 176 الحرارة ودرجة الحرارة ص 136 الطاقة وحفظ الطاقة 148-154	ص 112 أسئلة 35-36
	التوصيل الحراري		قياس التغيير في درجات الحرارة نتيجةً لتلامس أجسام مختلفة في درجة الحرارة		ص 109 أسئلة 28-29
	الطاقة الحرارية في الأنظمة التكنولوجية (الإبريق الكهربائي، التكييف، الثلاجة، محرك حرق خارجي، داخلي)				ص 111 سؤال 32
	دمج التكنولوجيا في موضوع الطاقة الحرارية ص 48				
طاقة الأشعة واستخداماتها (8 ساعات)	بحث العوامل التي تؤثر على تحولات طاقة الأشعة الى حرارة			الطاقة وحفظ الطاقة 213-218	ص 214 ملحق د
	أنواع أشعاعة الكترومغناطيسية.				
	صفات الأشعة، ظواهر طبيعية لها صلة بالاشعة		فرن شمسي: تسخين الماء وقياس درجة الحرارة بالنسبة للزمن.	الطاقة وحفظ الطاقة 220-223	مهمة التنور العلمي – الفرن الشمسي

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

	طاقة الاشعة في الأنظمة التكنولوجية		تجارب تعتمد على الخلايا الشمسية 1,2 ملحق ح ص 198	موقع الطاقة بنظرة متعددة المجالات	مهمة التنور العلمي – البرج الشمسي محطة الفضاء، الفرن الشمسي
الطاقة النووية (2 ساعة)	عمليات انطلاق طاقة نووية (دمج, انشطار، مقادير)				ص 214 ملحق د
	أنظمة لتحويل الطاقة النووية				مهمة التنور العلمي – مفاعلات انشطار نووي
الطاقة الكيميائية (2 ساعة)	عمليات كيميائية ماصة للطاقة وعمليات كيميائية مشعة للحرارة (احتراق، تنفس، التركيب الضوئي)		ص 38 تجربة 1-4	عالم من: الطاقة: تجربة شمعة الهيدروجين- فيلم قصير من متنزه الطاقة – الفصل السادس بند أ	ص214 ملحق د
قانون حفظ الطاقة (2 ساعة)	في نظام معزول (أنظمة لا يوجد علاقة متبادلة بينها وبين البيئة المحيطة) لا تتغير كمية الطاقة الكلية.		مختبر البحث- عمليات تسخين وتبريد ص 50	الطاقة وحفظ الطاقة 225-227	
تأثير الطاقة على الفرد، المجتمع والبيئة المحيطة (6 ساعات)	الصحة والأشعة الالكترومغناطيسية				مهمة التنور العلمي – الهاتف الخلوي
	الصحة وطاقة الأشعة الراديواكتيفية (النشاط الإشعاعي) (توسع)				مهمة التنور العلمي – استهلاك الطاقة في العالم

ب.2. طرق تدريس، تجارب أساسية وفعاليات مختارة

أ. طاقة الارتفاع

طرق التدريس

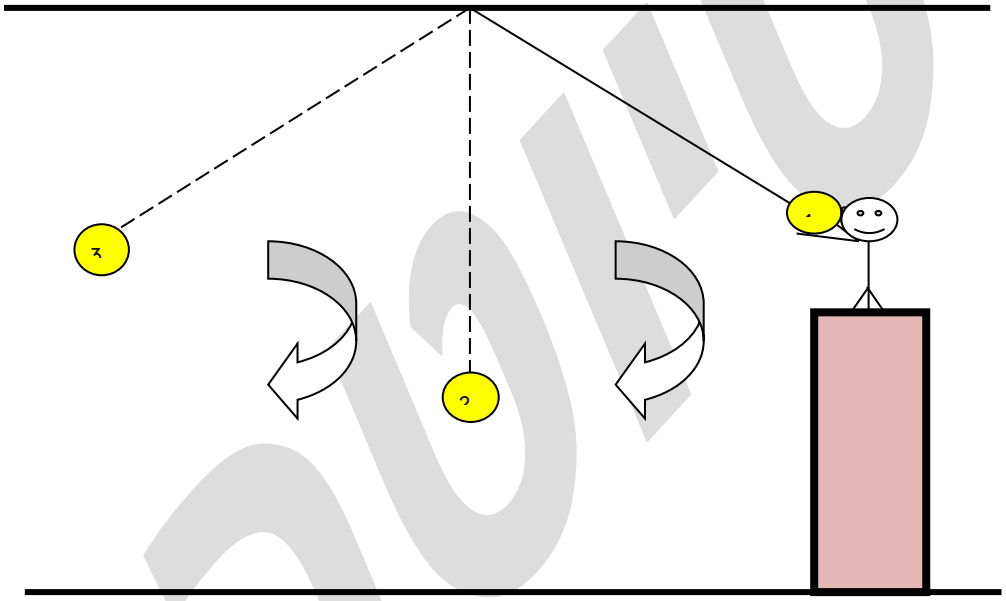
نوصي بإجراء التجارب التي تعرض تأثير المتغييرات المختلفة (كتلة، ارتفاع) على مقدار التغيير في طاقة الارتفاع للحصول على مقدار كمي. يُفضل التطرق إلى الظواهر التي تتعلق بأنواع الطاقة التي تتحول إليها طاقة الارتفاع (مثل: تغيير السرعة، تغيير شكل الجسم والتسخين التي تَنْتُج عند اصطدام جسم يسقط). يستحسن بقدر الامكان أن نتحدث عن تجربة جول أو أن نَصفها بشكل كمي.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

يستحسن البدء في طاقة الارتفاع، بحيث تكون العلاقة بين المقادير أو المتغيرات علاقة خطية.
حساب كمية طاقة الارتفاع (تعويض المتغيرات في قانون حساب طاقة الارتفاع Ep=mgh). من المهم أن نلفت انتباه جميع التلاميذ إلى أن العملية التي تتغير فيها طاقة الارتفاع في نظام معين، فإنَّ الارتفاع هو الذي يتغير فقط وليس الكتلة. تظهر العلاقة بين الطاقة والكتلة عندما نقارن طاقة ارتفاع أنظمة مختلفة (مثلاً: سقوط عياران وزنيان مختلفان في الكتلة).

<u>تجربة افتتاحية:</u> الكرة المعلقة وقانون حفظ الطاقة

كرة حديدية ثقيلة، ,كتلتها 5 كغم، مثبه بواسطة خيط على حائط. يقف تلميذ على كرسي ويمسك بالكرة بحيث تلمس أنفه، ثم يقوم بتركها من من حالة السكون. الفرق بين الارتفاع الأول والثاني هو نِصف متر.



أسئلة في أعقاب التجربة:

1. صفوا بالكلمات التغيير في الطاقة بين الحالات المختلفة.
2. ما هي أنواع الطاقة التي تزداد؟ وما هي أنواع الطاقة التي تقل عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى؟ صفوا ذلك بواسطة رسم الأسهم.
3. لماذا لم تصطدم الكرة بأنف الولد لحظة عودتها إلى النقطة التي تُركت منها؟
4. هل نحصل على نفس النتيجة (الكرة لا تصطدم) فيما لو استبدلنا الكرة بكرة كلكار ؟ ما الذي نستطيع أن نستنتجه من ذلك؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

5. חמנוע، ماذا يحدث للكرة بعد عدة ساعات؟ اشرحوا اجابتكم.

6. ماذا يحدث، بحسب رأيكم، إذا اجرينا التجربة في مكان لا يوجد فيه الهواء؟

7. ماذا تكون سرعة الكرة بعد أن تُركت من النقطة 1 ووصلت النقطة 2؟

<u>توصية لتنفيذ فعاليات إضافية</u>

<u>تجربة 1:</u> عُدِّة SCIENCE DEMO التي تبحث سقوط عيارات وزنية (أثقال) على معجونة، أو على الرمل. فحص تأثير ارتفاع السقوط على المعجونة أو الرمل، تأثير الكتلة على الجسم، وكذلك فحص عوامل لا يوجد لها تأثير (مثل شكل الجسم). ذُكرت هذه التجربة في الكتابين: ("المتعة الفيزيائية – طاقة" ص 155, 156, 157، عالم من الطاقة 60-61، فصل طاقة الارتفاع).

<u>تجربة 2</u> : كرة تتدحرج على مسار أملس من ارتفاعات مختلفة وتدفع مكعب يقف في أسفل المسار.
يجب أن نلاحظ أن البُعد الذي يصل إليه المكعب يتعلق بـ:

- ارتفاع الكرة الأولي.
- كتلة الكرة.

<u>تجربة 3</u> : من كتاب "أسس الفيزياء" (يجال جليلي وداني عوبادي)، تجربة بحث عن طاقة الارتفاع االوضعية: ص 321-324

<u>تجربة 4</u> : التسخين بواسطة الانخفاض في الارتفاع (انظروا المقال " عودة جول المصغر" في مجلة تهودا، كانون ثاني 2012).

<u>تجربة 5</u> : بندول متحرك - قياس الارتفاع الأولي والنهائي للبندول فوق سطح الانتساب.

ت. **<u>طاقة الحركة</u>**

<u>طرق تدريس</u>

نوصي بإجراء التجارب التي تعرض تأثير المتغيرات المختلفة (كتلة ، سرعة) على قيمة التغيير في طاقة الحركة والحصول على تقدير كمي. يُستحسن استخدام التجارب التي تدمج بين تحولات طاقة ارتفاع الى طاقة احركة والعلاقة بينهما.

حساب طاقة الحركة.

من المهم أن نلفت انتباه التلاميذ إلى أنه في العمليات التي تتغير فيها طاقة الحركة، تتغير فقط السرعة ولا تتغير الكتلة.

ملاحظة :

نوصي أن يتعرف الطلاب على مصطلح " الطاقة الحركية" على أنه مصطلح مقبول في الفيزياء.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>תجربة إفتتاحية 1:</u> العلاقة بين طاقة الحركة وسرعة الجسم- بحث سقوط حر مع مسجِّل الزمن (استعمال مسجِّل الزمن لقياس السرعة من ارتفاعات مختلفة ومقارنتها بطاقة الارتفاع التي "اختفت" . تظهر التجربة في " أسس الفيزياء" (جليلي وعوباديا) ص 356.

<u>توصية لتنفيذ فعاليات إضافية</u>

<u>تجربة 2 :</u> تجربة ذات طابع أقل كمي، لكنها سهلة وتُبرز العلاقة بين طاقة الحركة وبين السرعة : عالم من الطاقة ص 128.

<u>تجربة 3 :</u> العلاقة بين السرعة وطاقة الحركة بمساعدة عَجَل (عالم من الطاقة ص 135).

<u>تجربة 4 :</u> فحص قانون الطاقة الحركية (متعة فيزيائية): ص 172 تجربة 4. تسخين بواسطة عملية إيقاف عَجَل يدور (انظروا المقال "عودة جول الصغير) في مجلة تهودا، كانون الثاني 2012.

يمكن فحص قانون حساب الطاقة الحركية بواسطة تجارب جول، أو وفقًا لقانون حفظ الطاقة الذي يعتبر فرضية.

<u>تجارب إضافية:</u> من كتاب "عالم من الطاقة"، الصفحات 126, 128، تأثير الكتلة والسرعة على طاقة الحركة. كرة تتدحرج / سيارة تتحرك على مسارات منحدرة ذات سطوح مختلفة – ورقة زجاجية/ سطح من عشب أخضر اصطناعي/ رمل/ صوف/ ماء/ زيت.

<u>ت. الطاقة في الأنظمة الكهربائية</u>

<u>طرق تدريس</u>

يجب مناقشة مصطلحات من عالم الكهرباء: قانون أوم، تحولات طاقة كهربائية إلى حرارة (مثلاً: تسخين ماء بمساعدة جسم تسخين كهربائي في قدرات كهربائية مختلفة)، الاستغلال (النجاعة).

<u>تجربة إفتتاحية</u>

نسخن ماء في إبريق كهربائي، حيث يتم قياس زمن التسخين والتغيير في درجة الحرارة. يمكن تغيير كمية الماء وفحص وتيرة التسخين. المقارنة بين الطاقة الكهربائية التي استُهلكت وطاقة حرارة الماء (النجاعة).

<u>توصية لتنفيذ فعاليات إضافية</u>

<u>تجربة 1- تجربة الكالوريمتر</u>

نسخن كمية معينة من الماء داخل كأس حراري بواسطة ملعقة كهربائية للتسخين، ونقوم بقياس V, I , (الجهد الكهربائي , التيار الكهربائي)، الزمن والتغيير في درجة الحرارة. ثم نغيِّر V, I بواسطة مقاوم متغيِّرة أو إضافة بطارية، ونفحص كيف يؤثر ذلك على التغيير في درجة الحرارة كدالة للزمن.

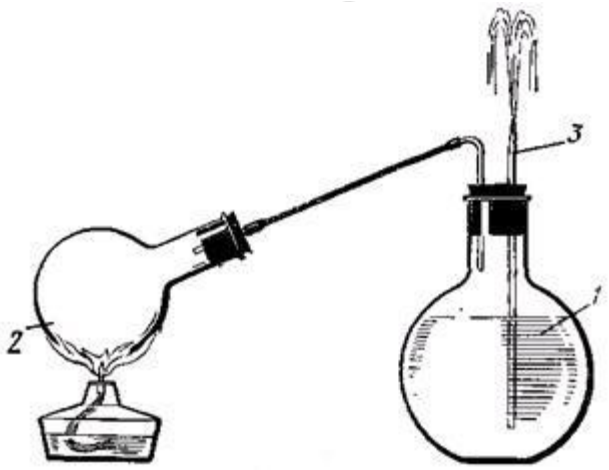
<u>ج. الطاقة الحرارية</u>

<u>توصيات تدريسية</u>

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

נוסיף בערוץ תחויל כל טאקה מן הטאקות המיכאניקיה התי עאלגנהא (חרכה، ארתפאע) אלי חרארה.
קיאס תסכין אלמאא
חסאב טאקה אלחרארה ופקא ללקאנון. מן אלמהם אן נבין לתלאמיד אנ אלחרארה ליסת מקיאסא לטאקה אלמוגודה פי אלגסם:
ופי גמיע אלתגארב، נקיס מקדאר אלטאקה אלתי אציפת לאלגסם או פקדת מנה (אנכפצת).

<u>תגרבה אפתתאחיה</u>:<u>תחויל טאקה אלחרארה אלי טאקה חרכה פי אלסואנל</u>



רסמה לתגרבה

הדף אלתגרבה: עראץ מתאל לתחולאת אלטאקה
וצף אלתגרבה: יגב תרכיב אלנטאם אלמרסום אעלאה.
מלאחטה: טרף אלאנבוב רקם 3 יגב אן יכון קטרה 0.6-0.7 מלם.
תנפיד אלתגרבה: נסכן אלועאה רקם 2، ומן כלאל אלאנבוב רקם 3 ירתפע אלסאיל עלי שכל נאפורה.
אלשרח:עגד תסכין ועאה רקם 2، תרתפע אלטאקה אלחרארית לגלגאזאת ונתיגה לדלך ירתפע צגט אלגאז פי אלועאה רקם 1.
לדלך תרתפע אלסואנל אלמוגודה פי ועאה רקם 1 מן כלאל אלאנבוב רקם 3 עלי שכל נאפורה.

<u>תוצית לתנפיד פעאליאת אצאפיה</u>

<u>תגרבה 1:</u> תסכין אלמאא עלי אלגאז. נקום בתסגיל דרגאת אלחרארה כלאל פתראת זמנית ת'אבתה، ונפחץ אלעלאקה בין ΔT והזמן אלדי מרّ.

<u>תגרבה 2:</u> נעיד אגראא אלתגרבה רקם 1 מרּה אכרי،לכן מע כמיאת מאא מכתלפה، ונקארן זמן אלתסכין אלמטלוב، לכי נחצל עלי נפס אל ΔT.

<u>תגרבה 3</u>: ננפّד אלתגרבה מרה אכרי،לכן נסתכדם סואנל מכתלפה (עגד אסתכדאם אלזית، יגב עלי אלמעלם אן ינפד אלתגרבה פקט، לאן אלזית קאבל ללאשתעאל וישכל כטרًא).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>תגרבה 4</u>: تلامس أجسام لها درجات حرارة مختلفة.

ح. طاقة الأشعة

<u>توصيات تدريسية</u>

نوصي أن نتناقش مع التلاميذ حول تحولات طاقة الأشعة إلى طاقة كهربائية (خلية شمسية)، النجاعة، الفرق بين البطارية والخلية الشمسية (المقاومة الداخلية) وجوانب الأمان .. الخ.

نوصي بعرض الاستعمالات المختلفة للاشعة في مجال الاتصالات، الطب والخ، وكذلك في قوانين الحذر المطلوبة أثناء استخدامها.

<u>تجربة إفتتاحية:</u> <u>تسخين الماء</u>: نسلط أشعة مصباح قوي على أنبوبة اختبار تحتوي على ماء، ونراقب التغيير في درجة حرارة الماء مع مرور الوقت. يمكن تغيير البُعد وفحص تأثيره على عملية تسخين الماء.

<u>توصية لتنفيذ فعاليات إضافية</u>

انظروا الملحق ح، تجارب عن الخلايا الشمسية، تظهر في موقع الطاقة:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy

توجيه لفعالية في الرابط:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/Course/Demos/FDemoEnergy3.htm

<u>تجربة: عرض عمل الجهاز راديومتر كروكس (جهاز يمكن شراؤه):</u> نسلِّط أشعة مصباح قراءة من أبعاد مختلفة باتجاه الراديومتر, ونفحص سرعة الدوران في الراديومتر، حيث تزداد كلما قربنا المصباح من الجهاز.

بحث العوامل التي تؤثر على تحول طاقة الأشعة الى حرارة:

أ. العلاقة بين لون الوعاء ودرجة حرارة الماء فيه. قياس درجة حرارة الماء في أنابيب اختبار مغلفة بورق سيلوفان بألوان مختلفة، ورق الومينيوم، ورق ابيض وورق أسود.

ب. تسخين الماء بواسطة فرن شمسي وقياس درجة الحرارة بفترات زمنية مختلفة.

ت. بناء نموذج يتمثل فيه الاحتباس الحراري (عامل الدفيئة): قياس التغيير في درجات حرارة الهواء داخل علبة شفافة مغلقة، ومقارنتها مع درجة حرارة علبة مماثلة مفتوحة على مدار ساعتين (يمكن تنفيذ ذلك داخل قنينة بلاستيك).

د. الطاقة النووية

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>תדריסית</u>

وصف عام، ومن المهم أن نذكر العمليات النووية التي تحدث في الشمس، وصراعات، مثل: مخاطر التسرب من المفاعلات النووية وتلوث البيئة المحيطة من الفضلات.

ز. الطاقة الكيميائية[4]

<u>توصيات تدريسية</u>

نوصي بمناقشة موضوع السعرات الحرارية في المواد الغذائية، وربط ذلك مع الحرارة وإجراء تجارب على تفاعلات ماصة وتفاعلات مشعة للحرارة.

من المهم أن نذكر بأننا في هذه الحالات، لا نحسب كمية الطاقة الكيميائية، وإنما نحسب قيمة التغيير الذي حدث في العمليات المختلفة.

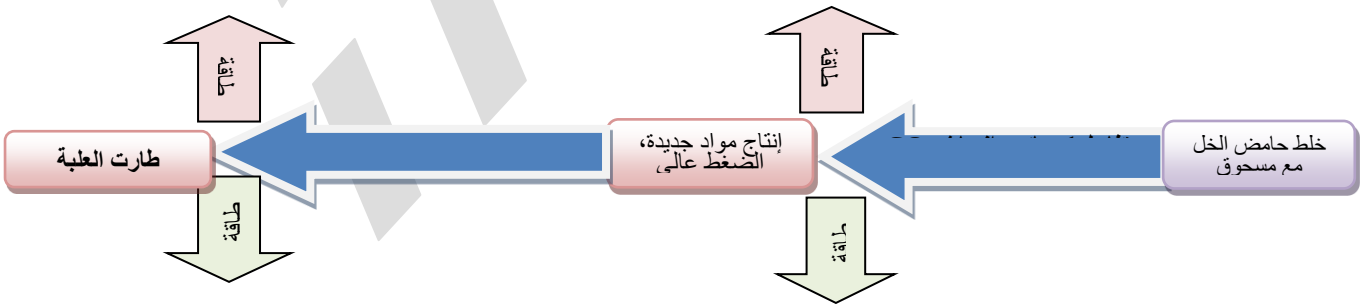
<u>تجربة إفتتاحية:</u> صاروخ الصودا- تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة حركة (انظرو التوجيه في بند الطاقة الكيميائية في الجدول أعلاه).

تحذير!!! عند تنفيذ هذه التجربة، يجب إبعاد الطلاب من منطقة العرض. فقط تلميذ واحد أو اثنان على الاكثر، ينفِّذون التجربة بشرط أن يضعوا نظارات واقية.

<u>الأدوات:</u> علبة فيلم تصوير مع غطاء مناسب، مادة خل الطبخ، مسحوق الصودا، (أو الكا زلتسر).

<u>سير التجربة</u>: نملأ ثُلث العلبة بالخل، ثم نضيف مسحوق الصودا (نِصف ملعقة صغيرة). نغلق العلبة بالسدادة المناسبة جيدًا وبسرعة، ثم نضعها على الأرض بحيث تكون السدادة من الأسفل .

<u>ماذا حدث؟</u> حدث تفاعل كيميائي يؤدي إلى إنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2. نتيجة للضغط الذي يُنتِجه الغاز، تنفصل العلبة عن الغطاء وتطير إلى أعلى. أمامكم وصف العملية بواسطة أسهم:



مهمة: قيسوا كتلة العلبة، قدروا الارتفاع الاقصى الذي تصل اليه وقدروا السرعة الابتدائية للعلبة؟ (لتنفيذ ذلك، استعينوا بقانون حفظ الطاقة).

[4] تمَّت المصادقة على استعمال مواد التجربة من قبل مستشار الأمان.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>توصية لتنفيذ فعاليات إضافية</u>

في هذه التجربة، نفحص العلاقة بين الطاقة الكيميائية وبين كمية المواد المتفاعلة. نقترح أمثة لعمليات ماصة للطاقة (اندوتيرمية) وعمليات مشعة للطاقة (اكسوتيرمية).

<u>تجربة 1</u>: إذابة نيترات الأمونيوم في الماء (اندوتيرمي). نأخذ كميات مختلفة من المُذاب ونذيبها في نفس كمية الماء، ونفحص الاختلاف في درجات الحرارة. (تركيز المحلول الذي يستخدمه الطلاب، يجب أن لا يتعدى 2 مولار)

<u>تجربة 2</u>: تفاعل بين حامض وقاعدة في محيط مائي (اكسوتيرمي). نأخذ كميات مختلفة من المُذاب، ومن خلال تغيير التركيز في نفس الكمية الكلية، نفحص الاختلاف في درجة الحرارة في كل حالة.

<u>تجربة 3:</u> إذابة هيدروكسيد الصوديوم NaOH صلب في الماء (يفضل أن يعرض المعلم هذه التجربة) (عملية مُشعة).

<u>تجربة 4:</u> تجربة الشمعة الهيدروجينية، فيلم قصير من متنزه الطاقة (كتاب عالم من الطاقة، الفصل السادس بند أ).

<u>تجربة 5:</u> انظروا التجربة 2 في مجموعة تجارب الافتتاحية المقترحة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת. توصيات لدمج التكنولوجيا في تدريس الطاقة والأنظمة التكنولوجية للصف التاسع.

أهداف التدريس: معرفة وفهم المصطلحات الأساسية في تحليل الأنظمة: إدخال، إخراج، تفكير في المقادير، تمييز النظام، تحليل المكونات وأهميتها.

وفقًا للطرق التي وُصفت أعلاه، هناك طرق مختلفة لدمج التكنولوجيا في تدريس الموضوع، في التسلسل العام لتوزيع المواضيع، وحتى في تقديم كل درس على حدة. كما ذكرنا، ننصح بالتدريس الذي يدمج الجوانب التي ذُكرت أعلاه. أما هنا نتمحور في دمج الموضوعين العلم والتكنولوجيا. ننصح بتنظيم عملية التدريس حول المضامين العلمية (حفظ الطاقة، أنواع الطاقة)، ودمج موضوع الموارد كمحور أساسي في عملية التدريس. وصف وشرح كل الأجهزة التكنولوجية بالتزامن مع تجارب المختبر، وتطبيق مبادئ علمية في الحياة اليومية. تمكِّننا هذه المحاور من دعم الدافعية من جهة، ومناقشة الجوانب الاجتماعية، البيئية والشخصية من جهة أخرى.

كل نوع من انواع الطاقة، يمكِّننا من دمج محور واحد أو اكثر من المحاور الطولية أعلاه. يمكن أن يتم الدمج في بداية الموضوع أو الدرس، لكي نثيرالاهتمام والحاجة إلى تعلُّم الجوانب العلمية، من خلال العملية التعليمية لموضوع العلوم من عدة اتجاهات، كما يمكن استخدام الدمج لتلخيص الموضوع ولتطبيق متقدم للمبادئ العلمية. كما هو الأمر في تدريس الضامين العلمية، يستطيع المعلم استخدام طرق تدريس متنوعة: تجارب للتلاميذ، عرض تجارب، فعاليات محوسبة (مثلاً: فعاليات محاكاة)، أفلام ونقاش، قراءة مقالات، بناء عارضات ونماذج .....الخ.

يتخذ المعلم قرارًا وفقًا للوقت، والموارد المتاحة له، ويقرر متى وكيف يدمج المواضيع المختلفة. نوصي بدمج التكنولوجيا بطرق مختلفة، وهكذا نزيد من الاهتمام عند التلاميذ لتعلُّم موضوع الطاقة.

وفقًا لهذه التوصيات، نقترح على المعلم جدول يعرض المحور العلمي، وجدول لكل نوع من أنواع الطاقة الذي يعرض فعاليات ممكنة في المواضيع الثلاثة التي ننصح بها، لكي تكون محاور طولية في تدريس الجانب التكنولوجي: استخدام موارد الطاقة، أجهزة تكنولوجية، تطبيقات من الحياة اليومية، هذه الفعاليات تجعل العملية التدريسية متنوعة.

توصية لتوزيع الوقت: نقترح تكريس 20-40 ساعة لتدريس المواضيع الاساسية، ودمج أمثلة عن الجوانب التكنولوجية (انظروا الجدول)، ومن ثم 20 - 10 ساعة للتطبيق والتفكير حول تحليل النظام- محطات تركِّز على التكنولوجية (انظروا الأمثلة في الجدول ادناه)، كم نكرس في النهاية 15 ساعة لمشروع تصميم بحث (أمثلة في الملحق ح).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת.1. מصادر لدمج الجوانب التكنولوجية – الاجتماعية - الشخصية

يعرض الجدول التالي أمثلة لمواضيع وفعاليات يمكن أن نستخدمها لدمج الجوانب التكنولوجية - الاجتماعية – الشخصية - في التسلسل التدريسي. نستخدم الجدول لكي نعرض الفكرة التي وُصفت اعلاه. لاحقًا، يقوم مختصون ومعلمون بإثراء الجدول، ويمر هذا الجدول بإعداد علمي وتدريسي.

تنقسم المواضيع المقترحة إلى ثلاثة فئات: استخدام موارد الطاقة، أجهزة تكنولوجية وتطبيقات من الحياة اليومية.

يمكن أن تكون الفعاليات متنوعة، مثل: عرض تجالرب، تجارب يجريها التلاميذ، أفلام قصيرة، فعاليات محاكاة، ألعاب وغير ذاك.

التوسع للفعاليات والشرح عن الاجهزة المختلفة، يمكن أن تجدوها في الروابط التي تظهر في الجدول:

مثال لمجموعة مفصلة تدمج الجوانب التكنولوجية، يمكن أن نجدها في صفحة 150 – مشروع استفتاء الطاقة.

نوع الطاقة	نظرة تكنولوجية- اجتماعية- شخصية	شرح	فعالية	مهام ومقالات
طاقة الارتفاع	استخدام مصادر الطاقة	طاقة كهرومائية	عرض إنتاج الطاقة من مصدر كهرومائي	
	أجهزة تكنولوجية			مشروع السلام
	تطبيقات من الحياة اليومية		قفزة البنجي, رافعة	
طاقة الحركة	موارد طبيعية	استغلال طاقة الرياح		ما هو الريح واستخدامه لتشغيل مروحة هوائية
	أجهزة تكنولوجية	مقدمة عن مراوح الرياح	بناء جهاز لقياس سرعة الريح على شكل قبعات نموذج توربينا تعمل بواسطة الرياح محرك بخاري	
	تطبيقات من الحياة اليومية		جولة في حديقة العلوم	
الطاقة الحرارية	موارد طبيعية	خلايا شمسية	خلايا شمسية – التوصيل على التوالي وعلى التوازي	
	أجهزة تكنولوجية	سخان شمسي فرن شمسي بيت يعمل بالطاقة الشمسية برج شمسي بركة شمسية تطهير المياه بالطاقة الشمسية	محرك بخاري وتجربة- مبدأ عمل البركة الشمسية	البرج الشمسي في معهد وازمان الفرن الشمسي

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

	تطبيقات من الحياة اليومية		سباق سيارات تعمل بالطاقة الشمسية الفرن الشمسي "مقياس الحب" مصباح تزيين متحرك الإوزة التي تشرب	
الطاقة الكهربائية	**موارد طبيعية**	استهلاك الكهرباء	إنتاج الكهرباء من خضروات وفواكه	
	اجهزة تكنولوجية	مبدأ عمل المولد الكهربائي	بناء مولد كهربائي	تاريخ السيارة الكهربائية
	تطبيقات من الحياة اليومية	بطارية كهربائية	اجهزة كهرباء بيتية استمارة لمقارنة استعمال الأجهزة الكهربائية نموذج لعمل السخان الشمسي	استهلاك الكهرباء في الأجهزة الكهربائية تطبيق- استهلاك الطاقة الكهربائية

טיוטה

اقتراحات لسير فعاليات

أ- مختبر بحث- عمليات تسخين وتبريد

إحدى الصعوبات الكبيرة التي تواجهنا في تدريس مصطلح الطاقة هي استيعابه كمصطلح مجرد. وظيفة مختبر البحث أن يضع بين يدي الطلاب أدوات تجعل مصطلح الطاقة قابل للقياس، لكي يصبح أكثر محسوسًا. إضافةً إلى ذلك، خُصص المختبر لتطوير مهارات البحث المختلفة عند الطلاب.

هدف التجارب التي تبحث في التسخين والتبريد هي جعل هذه العمليات محسوسة عند الطلاب، على الرغم من كون العمليات المختلفة تختلف عن بعضها في طابعها ومميزاتها، مع ذلك، يمكن قياس التغييرات من لحظة حدوثها، بطريقة واحدة عن طريق قياس التسخين أو التبريد الذي حدث نتيجةً لذلك.

في كل تجربة من التجارب، من المهم أن نلفت انتباه الطلاب للعملية نفسها وللمقادير التي تميز التغييرات التي تحدث في نفس الخصائص. كما يجب أيضا أن نشدد على المشترك بين كل العمليات وربطه بالتغيير في الطاقة.

يتم تنفيذ التجارب في محطات. يجب على الطلاب أن يعملوا في مجموعات، وأن ينتقلوا بين المحطات المختلفة.

1. التسخين بواسطة الضوء فترات زمنية مختلفة

أ. الادوات المطلوبة: جسم (المنيوم) أو انبوبة اختبار تحتوي على ماء، حيث صُبغت جدران الأنبوبة باللون الاسود، أو غلفت بمادة غامقة، وفي داخل الانبوبة ميزان حرارة. قطعة الألومينيوم مغلفة بعازل حراري باستثناء قاعدتها، مصدر ضوء شدة إضاءته قوية، عدسة مكبرة ذات قطر كبير وساعة.

ب. تعليمات التجربة:

- ضعوا الجسم تحت مصدر الضوء في مكان يتركز فيه الضوء، وقيسوا درجة الحرارة الابتدائية للجسم
- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- شغلوا مصدر الضوء وقيسوا درجة الحرارة كل دقيقة لمدة 3 دقائق.
- صفوا العملية التي حدثت بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- سجِّلوا النتائج في الجدول.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

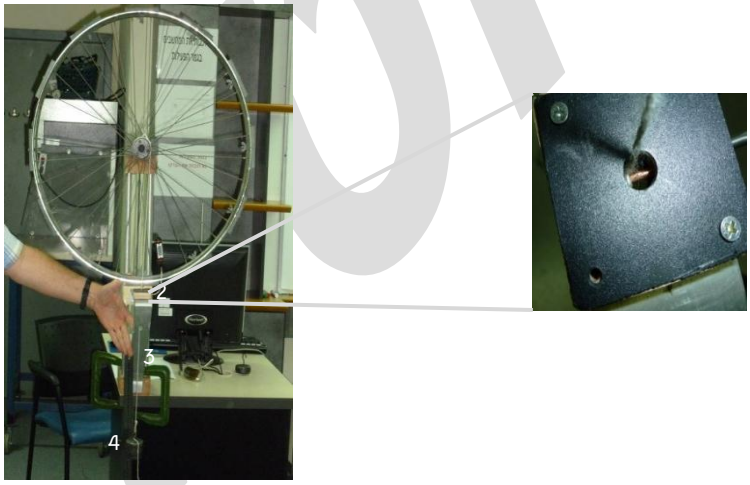
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا يعرض نتائج التجربة.
- اشرحوا نتائج التجربة.
- سجلوا الاستنتاجات التي تظهر من الرسم البياني.

ت. اسئلة

- ما هي العملية التي أدت، بحسب رأيكم، إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم **في كل** قياس؟
- اكتبوا أربعة أسئلة عن التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة نفسها، وسؤالين يربطان بين التجربة ومصطلح " التغيير في الطاقة".

2. تسخين بواسطة تغيير الارتفاع I[5]

أ. **الأوات المطلوبة**: دولاب على محوره خيط ملفوف وفي طرفه مربوطة سلة فيها عيارات وزنية (أثقال). خيط ملفوف حول أنبوب في داخله ميزان حرارة، عندما يدور الدولاب نتيجةً لسقوط السلة يحتك الخيط بالأنبوب (أنبوب النحاس مثبت داخل صندوق خشبي) ومسطرة (يفضل أن يكون طول المسطرة متر واحد).



جهاز القياس: 1) ميزان حرارة 2) مُثبت أنبوب النحاس (الصورة اليمنى امكبرة); 3) خيط للتعليق; 4) عيارات وزنية

ب. تعليمات التجربة

- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.

- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية للأنبوب.

[5] تعتمد التجارب 5-2 على نظام غير موجود في المدرسة. يمكن إيجاد وصف النظام والقياسات التي أُجريت بمساعدة المقال: "מן המטבח של מוטי ויוסף: שובו של המיני-ג'אול", בגליון תהודה מס' 30 חוברת 1. http://62.90.118.237/editions/edition.asp

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

اسقطوا السلة من ارتفاع 1.20 متر، وقيسوا درجة الحرارة القصوى التي يصلها أنبوب النحاس.

- انتظروا حتى تعود درجة حرارة الأنبوب النحاسي إلى الدرجة الابتدائية. (يمكن تبريد الأنبوب بواسطة قطعة قماش رطبة). كرروا التجربة، لكن قلِّلوا ارتفاع السقوط بـ 20 سم في كل مرة.
- صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- ابنوا جدولاً يعرض التجربة التي أجريتموها وسجِّلوا النتائج.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحسب رأيكم، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- اشرحوا نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بالاعتماد على الرسم البياني.

ت. اسئلة

- ما هي العملية التي أدت الى تسخين الأنبوب النحاسي **في كل** عملية قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

3. تسخين بواسطة تغيير الارتفاع II :

أ- الادوات المطلوبة: دولاب على محوره خيط ملفوف وفي طرفه مربوطة سلة فيها عيارات وزنية (أثقال). خيط ملفوف حول أنبوب في داخله ميزان حرارة، عندما يدور الدولاب نتيجةً لسقوط السلة يحتك الخيط بالأنبوب (أنبوب النحاس مثبت داخل صندوق خشبي)، ومسطرة (يفضل أن يكون طول المسطرة متر واحد).

ت- تعليمات التجربة:

- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية للأنبوب.
- اسقطوا السلة من ارتفاع 1 متر، وقيسوا درجة الحرارة القصوى التي يصلها أنبوب النحاس.
- انتظروا حتى تعود درجة حرارة الأنبوب النحاسي إلى الدرجة الابتدائية. (يمكن تبريد الأنبوب بواسطة قطعة قماش رطبة). كرروا التجربة، لكن قلِّلوا وزن السلة بشكل ثابت (ازيلوا عيارًا وزنيًّا واحدًا من السلة في كل مرة).

- صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

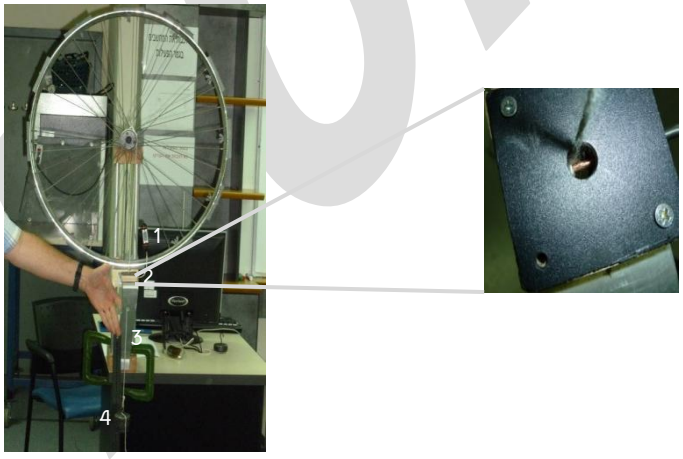
- ابنوا جدولاً يعرض التجربة التي أجريتموها وسجِّلوا النتائج.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحسب رأيكم، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- اشرحوا نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بالاعتماد على الرسم البياني.

ث- أسئلة

- ما هي العملية التي أدت الى تسخين الأنبوب النحاسي **في كل** عملية قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

4. تسخين بواسطة تغيير الحركة I

أ- الادوات المطلوبة: دولاب وخيط مربوطة بطرفه سلة فيها عيارات وزنية (في هذه المرحلة، الخيط غير مربوط بالدولاب). خيط ملفوف حول أنبوب في داخله ميزان حرارة، عندما يدور الدولاب نتيجةً لسقوط السلة يحتك الخيط بالأنبوب (أنبوب النحاس مثبت داخل صندوق خشبي)، ومسطرة (يفضل أن يكون طول المسطرة متر واحد).



جهاز القياس: 1) ميزان حرارة 2) مُثبت أنبوب النحاس (الصورة اليمنى امكبرة); 3) خيط للتعليق; 4) عيارات وزنية

ب- تعليمات التجربة

- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية للأنبوب.
- دوِّروا الدولاب وقيسوا سرعته بواسطة مقياس السرعة المربوط بالدولاب.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

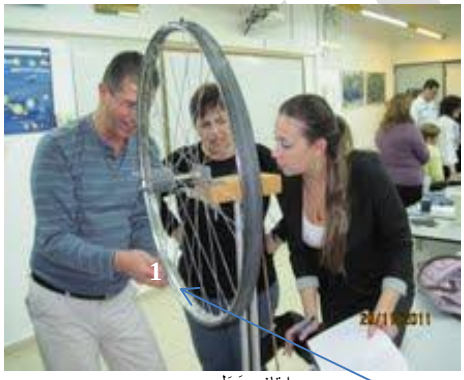
- ثبتوا الخيط في محور الدولاب بواسطة المقبض المعد لذلك، بحيث تبدأ سلة العيارات الوزنية بالارتفاع، انتظروا حتى يتوقف الدولاب.
- قيسوا درجة الحرارة القصوى للأنبوب.
- انتظروا حتى تعود درجة حرارة الأنبوب النحاسي إلى الدرجة الابتدائية. (يمكن تبريد الأنبوب بواسطة قطعة قماش رطبة). كرروا التجربة بسرعة دوران مختلفة للدولاب.
- صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- ابنوا جدولاً يعرض التجربة التي أجريتموها وسجِّلوا النتائج.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحسب رأيكم، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- اشرحوا نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بالاعتماد على الرسم البياني.

ت- أسئلة

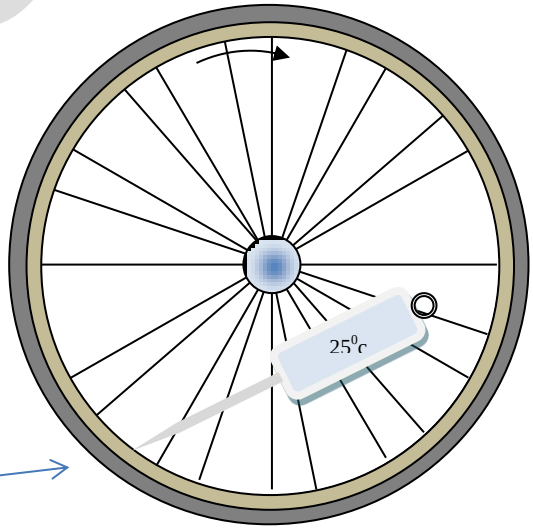
- ما هي العملية التي أدت الى تسخين الأنبوب النحاسي **في كل** عملية قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

5. تسخين بواسطة تغيير الحركة II

أ. الادوات المطلوبة: عجل دراجة هوائية، نظام فرملة يتكون من ميزان حرارة رقمي وقضيب تلامس طويل، مقياس السرعة.



إيقاف عَجَل يدور.
1) مقياس درجة حرارة لإيقاف العَجَل



ب- تعليمات التجربة:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

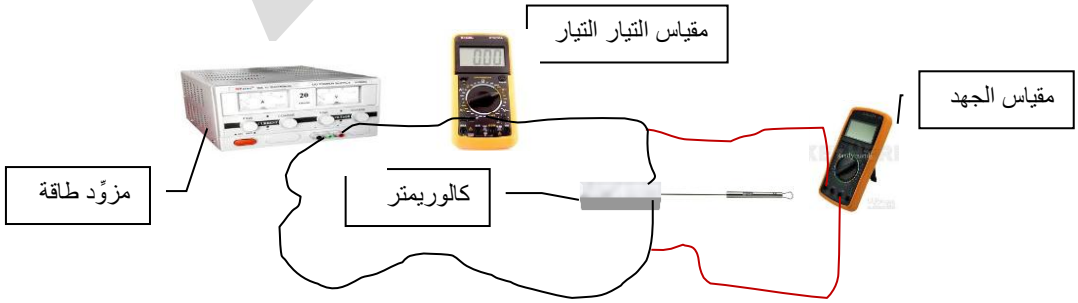
- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية لنظام فرملة العَجَل.
- دوِّروا الدولاب وقيسوا سرعته.
- أوقفوا العَجَل بواسطة تقريب الفرامل (نظام الايقاف) من المطاط الموجود في محيط العَجَل (بالتلامس مع العَجَل)، وقيسوا درجة الحرارة بعد أن يتوقف العَجَل (يجب ابقاء نظام الايقاف في مكانه حتى اللحظة التي لا ترتفع فيها درجة الحرارة).
- انتظروا حتى تعود درجة الحرارة إلى قيمتها الابتدائية. (يمكن تبريد الأنبوب بواسطة قطعة قماش رطبة أو استعمال نظام إيقاف احتياطي). كرروا التجربة بسرعة دوران مختلفة للدولاب.
- صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- ابنوا جدولاً يعرض التجربة التي أجريتموها وسجِّلوا النتائج.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحسب رأيكم، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- اشرحوا نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بالاعتماد على الرسم البياني.

ت- اسئلة

- ما هي العملية التي أدت، بحسب رأيكم، إلى تسخين نظام الفرملة **في كل** عملية قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

6. تسخين بواسطة تغيير كهربائي

أ- الأدوات المطلوبة: مزوّد طاقة كهربائية، جسم معدني مغلَّف بعازل للحرارة ومغروز فيه ميزان حرارة (مقاوم كهربائي داخل كالوريمتر صلب. يمكن الحصول عليه في حوانيت لأدوات المختبر). داخل الجسم المعدني مغروز مقاوم كهربائي موصول بأسلاك توصيل خارجية تمكِّننا من ايصاله بدائرة كهربائية. أمبيرمتر، فولطمتر، أسلاك توصيل، ساعة.



ب- تعليمات التجربة:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

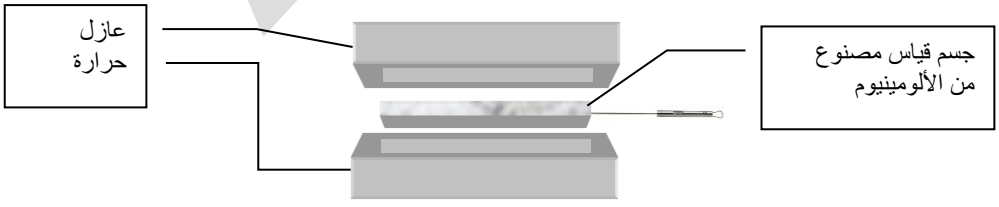
- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- ابنوا دائرة كهربائية على التوالي، بحيث يكون فيها المزود الكهربائي، الأمبيرمتر والجسم المعدني مع المقاوم. اربطوا الفولطمتر بالتوازي مع الجسم المعدني.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية للجسم.
- اغلقوا الدائرة الكهربائي بواسطة المفتاح المناسب.
- قيسوا التيار الكهربائي الذي يمر عبر المقاوم والجهد الكهربائي الذي يؤثر عليه.
- بعد مرور دقيقة، قيسوا درجة الحرارة وافتحوا الدائرة الكهربائية.
- غيروا الجهد الكهربائي في المزود وكرروا القياسات.
- صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- سجِّلوا النتائج في الجدول الذي حضرتموه.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحسب رأيكم، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بالاعتماد على الرسم البياني.

ت- اسئلة

- ما هو، بحسب رأيكم، التغيير الذي أدى الى ارتفاع درجة حرارة الجسم المعدني في كل قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

7. التغيير الذي يحدث عندما يتلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة

أ- الادوات المطلوبة: كأس ماء ساخن يغلي، وعاء يحتوي على جليد، ثلاثة اجسام متشابهة مصنوعة من الألومينيوم، وفي كل منها مغروز ميزان حرارة, صندوق عزل حراري مصنوع من الكلكار.



ب- تعليمات التجربة:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- اقرأوا تعليمات المهمة، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- ضعوا أحد الاجسام داخل الجسم العازل للحرارة المصنوع من الكلكار، والثاني داخل كأس ماء ساخن. انتظروا 3 دقائق، اقرأوا درجة الحرارة في ميزان الحرارة المغروز في الأجسام.
- اِخرجُوا الجسم الساخن، ألصقوه بسرعة بالجسم الثاني وغطوا فتحة الجسم العازل، اغرزوا ميزانين حرارة في الجسمين، من خلال الفتحة المعدة لذلك، اقرأوا درجة حرارة كل جسم من الجسمين، كل نِصف دقيقة.
- صفوا العملية التي حدثت.
- سجلوا النتائج في الجدول الذي حضَّرتموه.
- كرروا التجربة، **لكن في هذه المرة، عليكم استخدام الجسم الثالث**، يجب وضعه على الجسم الساخن، حيث يصبح الجسم الساخن بين الجسمين.
- يجب تحضير الجدول من جديد، بحيث يصبح مناسبًا للنتائج الجديدة.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- سجِّلوا استنتاجاتكم بناءً على نتائج الجدول.

ت-اسئلة

- ما هي العملية التي أدت، بحسب رأيكم، إلى تبريد أو تسخين قِطع الألومينيوم **في كل قياس؟**
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

7. تسخين بواسطة الاحتراق

أ- **الأدوات المطلوبة:** جسم مصنوع من الألومنيوم، غُرز فيه ميزان حرارة. الجسم مغلّف بعازل حراري باستثناء قاعدته، شمعة، ساعة.

ب- تعليمات التجربة:

- اقرأوا التعليمات، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية لجسم الالومينيوم.
- أشعلوا الشمعة تحت جسم الامنيوم، وقيسوا درجة الحرارة كل 20 ثانية.
- صفوا العملية التي حدثت بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- سجلوا النتائج في الجدول الذي حضَّرتموه.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- سجلوا استنتاجاتكم بناء على نتائج الرسم البياني.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת- אשלה

- ما هي العملية التي أدت، بحسب رأيكم، إلى ارتفاع درجة حرارة جسم الألومينيوم في كل قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

8. تبريد بواسطة التلامس مع جليد

أ- **الأدوات المطلوبة**: جسم من الألومينيوم مغروز فيه ميزان حرارة، الجسم مغلَّف بعازل حراري باستثناء قاعدته، جليد، ساعة.

ب-تعليمات التجربة:

- اقرأوا التعليمات، وحضِّروا جدولاً مناسبًا لتسجيل النتائج.
- قيسوا درجة الحرارة الابتدائية لجسم الالومينيوم.
- أشعلوا الشمعة تحت جسم الألومينيوم، وقيسوا درجة الحرارة كل 20 ثانية.
- صفوا العملية التي حدثت بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.
- سجلوا النتائج في الجدول الذي حضَّرتموه.
- ارسموا رسمًا بيانيًا مناسبًا، بحيث يعرض نتائج التجربة.
- سجلوا استنتاجاتكم بناء على نتائج الرسم البياني.

ث- أسئلة

- ما هي العملية التي أدت، بحسب رأيكم، إلى ارتفاع درجة حرارة جسم الألومينيوم في كل قياس؟
- كوِّنوا أربعة أسئلة حول التجربة التي أجريتموها: سؤالين عن التجربة ذاتها، وسؤالين عن علاقة التجربة بالمصطلح " تغيير الطاقة".

أ- فعاليات لربط المعرفة[6]

في هذا الفصل، تمّ اقتراح نموذجين لتطوير فعاليات في المضامين المختلفة للربط بين المعرفة. النموذج الأول يبحث في الربط بين فعاليات المختبر وبين المعرفة النظرية، وأما النموذج الثاني يبحث في فهم الجانب الفيزيائي للقوانين من أجل الربط بين الجوانب الكمية للمواضيع التي تدرس وبين الفهم الكيفي للمصطلحات والمبادئ الفيزيائية. نوصي بتنفيذ النموذجين في عدة مواضيع خلال عملية التدريس.

[6] **طُوِّرت المواضيع في هذا الفصل على يد طاقم المركز القطري لمُعلمي الفيزياء.**

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

בפרק זה נתאר את מרכיבי הפעילות של ריבוי ייצוגים. בתחילה נתאר את מרכיבי הפעילות הכלליים ולאחר מכן נתאר את מרכיבי הפעילות הספציפיים לכל אחד מהמודלים.

1.מרכיבי פעילות כלליים

הפעילות מורכבת מהמרכיבים הבאים:

א- **הצגת הבעיה**: הצגת הבעיה בפני התלמידים.

ב- **עבודה בקבוצות**: התלמידים עובדים בקבוצות קטנות (3-4 תלמידים) על הבעיה. בשלב זה המורה מסייע לתלמידים בעת הצורך.

ג- **הצגת הפתרונות**: כל קבוצה מציגה את הפתרון שלה בפני הכיתה.

ד- **דיון**: דיון בכיתה בנושאים הבאים:

- השוואת הפתרונות השונים שהוצגו.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הבעיה.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הכללים.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הנושא הנלמד.

ה- **סיכום**: סיכום הפעילות.

2.מרכיבי פעילות ספציפיים

הפעילות מורכבת מהמרכיבים הבאים:

א- **הצגת הבעיה**: הצגת הבעיה בפני התלמידים.

ב- **עבודה בקבוצות**: התלמידים עובדים בקבוצות קטנות (3-4 תלמידים) על הבעיה. בשלב זה המורה מסייע לתלמידים בעת הצורך.

ג- **הצגת הפתרונות**: כל קבוצה מציגה את הפתרון שלה בפני הכיתה.

ד- **דיון**: דיון בכיתה בנושאים הבאים:

- השוואת הפתרונות השונים שהוצגו.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הבעיה.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הכללים.
- הדגשת הקשרים בין הייצוגים השונים לבין הנושא הנלמד.

ה- **סיכום**: סיכום הפעילות.

מראים הפעילות תסייע על בניית קשר מושגי באמצעות:

1) *דיון בין שותפים-* תעשה הפרקטיקה על בניית דיון מוצלח בין כל התלמידים בקבוצה, בנוסף לזה המצב בין כל זוג בפעילות, בנוסף לזה, יתווכח התלמיד הזה שמציג את הפעילות (מזוג התלמידים) עם תלמידים הכיתה, כאשר יהיה הנדרש מהתלמיד שהוא יגן על עמדותיו, למשל: מציג התלמיד מספר עובדות בסיסיות הכתובות בדף העבודה שהכין (למשל: איפה מומלץ להשתמש בחוק הגנת הצרכן?). התלמידים האחרים צריכים לבדוק אם העובדות נכונות ומדויקות. בסיום הדיון, מסכם המורה את הנושאים העיקריים שעלו בדיון ומתקן טעויות שנמצאו.

2) *הדיאלוג-* מתאפיין שיטה זו בדיון בין המורה לתלמידים. שיטה זו מאפשרת למורה לבדוק את הידע הקודם של התלמידים ולהתאים את הוראתו לרמת הידע שלהם. בשיטה זו המורה מנהל שיחה עם התלמידים, שואל שאלות ומקבל תשובות. השאלות יכולות להיות שאלות פתוחות או שאלות סגורות. שאלות פתוחות מאפשרות לתלמידים לחשוב ולהביע את דעתם, בעוד שאלות סגורות מאפשרות למורה לבדוק את הבנת התלמידים.

3) *הוראה הדדית-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים זה מזה. התלמידים מחולקים לקבוצות קטנות, ובכל קבוצה יש תלמיד אחד שהוא "מורה". התלמיד "המורה" מסביר את החומר לשאר התלמידים בקבוצה. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד זה מזה ולפתח מיומנויות חברתיות.

4) *למידה שיתופית-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים יחד בקבוצות קטנות. התלמידים עובדים יחד על משימות ופרויקטים, ומשתפים זה את זה בידע ובמיומנויות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד זה מזה ולפתח מיומנויות חברתיות.

5) *למידה מבוססת פרויקטים-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי עבודה על פרויקטים. הפרויקטים יכולים להיות קשורים לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מעמיקה ולפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית.

6) *למידה מבוססת בעיות-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי פתרון בעיות. הבעיות יכולות להיות קשורות לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מעמיקה ולפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית.

7) *למידה מבוססת משחק-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי משחק. המשחקים יכולים להיות קשורים לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מהנה ולפתח מיומנויות חברתיות.

8) *למידה מבוססת סיפור-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי סיפור. הסיפורים יכולים להיות קשורים לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מעמיקה ולפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית.

9) *למידה מבוססת מחקר-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי מחקר. המחקרים יכולים להיות קשורים לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מעמיקה ולפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית.

10) *למידה מבוססת טכנולוגיה-* שיטה זו מתאפיינת בכך שהתלמידים לומדים על ידי טכנולוגיה. הטכנולוגיות יכולות להיות קשורות לנושאים שונים, כגון מדע, טכנולוגיה, חברה או אמנות. שיטה זו מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה מעמיקה ולפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

4) התפקיד הרגולטיבי ונקודות מבט- בתהליך הלמידה, התלמיד מתבקש לבחון את הדרך בה הוא לומד, את הקשיים שהוא נתקל בהם ואת הדרכים בהן הוא מתגבר עליהם. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לנהל את תהליך הלמידה שלו, לתכנן את הדרך בה הוא לומד ולהעריך את הצלחתו בדרך זו. בנוסף, התלמיד מתבקש לבחון את נקודות המבט שלו ביחס לנושא הנלמד, לבחון את הדרך בה הוא מבין את הנושא ולהשוות אותה לדרכים אחרות בהן ניתן להבין את הנושא. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לבחון את נקודות המבט שלו ביחס לנושא הנלמד ולהשוות אותן לנקודות מבט אחרות.

5) התפקיד האינטראקטיבי- בתהליך הלמידה, התלמיד מתבקש לעבוד בצוות עם תלמידים אחרים. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לעבוד בצוות, לתקשר עם אחרים ולהשתמש בכלים שונים לתקשורת. בנוסף, התלמיד מתבקש לבחון את נקודות המבט של אחרים ביחס לנושא הנלמד, לבחון את הדרך בה הם מבינים את הנושא ולהשוות אותה לדרכים אחרות בהן ניתן להבין את הנושא. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לבחון את נקודות המבט של אחרים ביחס לנושא הנלמד ולהשוות אותן לנקודות מבט אחרות.

6) התפקיד הרפלקטיבי- בתהליך הלמידה, התלמיד מתבקש לבחון את הדרך בה הוא לומד, את הקשיים שהוא נתקל בהם ואת הדרכים בהן הוא מתגבר עליהם. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לנהל את תהליך הלמידה שלו, לתכנן את הדרך בה הוא לומד ולהעריך את הצלחתו בדרך זו. בנוסף, התלמיד מתבקש לבחון את נקודות המבט שלו ביחס לנושא הנלמד, לבחון את הדרך בה הוא מבין את הנושא ולהשוות אותה לדרכים אחרות בהן ניתן להבין את הנושא. בתהליך זה התלמיד מפתח את יכולתו לבחון את נקודות המבט שלו ביחס לנושא הנלמד ולהשוות אותן לנקודות מבט אחרות.

טיוטה

2. فعالية : من المختبر إلى النظرية[7]

2.1.ورقة عمل للتلميذ (تصف المرحلة الفردية، أما باقي المراحل بحسب الوصف في بند 1)

عمل فردي

1) اعرضوا في المستطيل الذي امامكم رسمًا تخطيطيًا يصف المكونات المهمة للنظام في مراحل التجربة المختلفة:

أ- قبل اجراء التجربة

ب- خلال اجراء التجربة

ت- بعد اجراء التجربة

2) في هذه التجربة:

أ. ما هو العامل الذي قمتم بتغييره، وهذا يعني، ما هو العامل المؤثر (المتغير غير المتعلق)؟

_____

[7] **طُوِّرت على يد طاقم المركز القطري لمُعلمي الفيزياء. أُعِدَّ على يد د. لينورا بيالر.**

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב. ماذا قستم، وهذا يعني ما هو العامل الذي يتأثر (العامل المتعلق)؟ _____

ت.العوامل التي حرصتم على عدم تغييرها (العوامل الثابته) كانت: _____

3) سؤال البحث الذي تفحصه التجربة (صوغوا سؤالاً عن العلاقة بين عوامل التجربة):
استعينوا باجاباتكم عن سؤال 2. _____

4) إجابة لسؤال البحث الذي تمّ فحصه في التجربة (استنتاج): صوغوا إجابة لسؤال البحث. استعينوا بالمعطيات التي جُمعت في هذه التجربة واستخدموا المصطلحات المتعلقة بعالَم الطاقة، لكي تصفوا ما حدث في التجربة، ولماذا؟

_____

5) صفوا تحولات الطاقة في نظام التجربة (إنْ وُجِدَت) بواسطة رسم بياني دائري وبواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.

6) اقترحوا في الجدول الذي أمامكم تغييرات في نظام التجربة، وخمنوا، ماذا يحدث نتيجةً لذلك؟

7) افحصوا فرضيتكم: نفِّذوا التجربة ثانية وفقًا للتغييرات التي اقترحتموها في بند 6، لخصوا نتائج التجربة، هل تُناسب فرضيتكم؟

التغيير المقترح في التجربة	خمنوا نتائج التجربة المتوقعة	اشرحوا فرضيتكم

تهدف هذه الفعالية إلى تقوية العلاقة بين المعرفة المكتسبة من المختبر وبين المعرفة المكتسبة من المادة النظرية في الصف.

بصورة عامة، يمكن عرض ثلاثة طرق، من خلالها يمكن الربط بين المختبر والمادة النظرية:

1. " التمرس النظري" في المستوى الأساسي: يقوم المعلم بعرض التجربة أمام التلاميذ، ويحاول التلاميذ تفسيرها نظريًا.

2. تكرار التجربة مع تغيير قيم المتغيِّرات وفحص تأثير المتغيرات الأخرى / نتائج التجربة بالمستوى الكيفي: هذا النوع من التمرس، يُلزم التلميذ أن يستخدم المادة النظرية، من أجل تنبؤ النتيجة، ولكي يقارن بين النتائج الجديدة والنتائج السابقة.

3. قياسات وعلاقة بين المتغيّرات بشكل كميّ: هذا هو المستوى الأعلى الذي يُتيح التطبيق الكمي لقانون حفظ الطاقة.

في نموذج التدريس الموجود في الرابط (العاوم والتكنولوجيا للمرحلة الإعدادية (**بموט"נט**) هناك أربعة أمثلة لتطبيق هذا النموذج. نعرض لاحقًا مثالاً واحدًا من هذا النموذج.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

פעילות	وصف الفعالية	طاقة ذات صلة	نوع العلاقة ومستوى الربط[8]
فعالية 1	إسقاط كرة	ارتفاع، حركة وحرارة	عرض أو تجربة ذاتية مستوى 2
فعالية 2	قذف كرة إلى أعلى	ارتفاع، حركة ومرونة	عرض مستوى 2-3
فعالية 3	بماذا تتعلق طاقة الحركة؟	ارتفاع وحركة	عرض مستوى 2+3
فعالية 4	تسخين أسطوانة الومينيوم	ارتفاع وحرارة	عرض مستوى 2

2.2 مثال لتطبيق القالب- بماذا تتعلق طاقة الحركة؟ (معالجة الفعالية 3 في النموذج)

أهداف

1. يتعرف التلاميذ على العوامل التي تؤثر، وعلى كيفية تأثيرها على مقدار طاقة الحركة.
2. يتعرف التلاميذ على طرق قياس تغييرات الطاقة.
3. يتعرف التلاميذ على طرق عرض مختلفة تصف تحولات الطاقة.
4. يقترح التلاميذ فرضية تعتمد على استنتاج الاستنتاجات من التجربة، ويدعم فرضيته.
5. يميِّز التلاميذ الحاجة لاجراء التجربة، يخططون وينفِّذون التجربة. يستخرج التلاميذ معلومات من التجربة، يستنتجون النتائج في كل مرحلة ويدعمونها.

سير الفعالية

المدة الزمنية درسين (90 دقيقة)

مشاهدات (تجربة عرض): كرات معدنية على مسطح مائل. انظروا تفاصيل التجربة في كتاب " عالم من الطاقة" ص 126-128.

أ- عمل فردي

1) اعرضوا بواسطة المستطيلات التي أمامكم رسمًا توضيحيًا يصف المكونات المهمة في مراحل التجربة المختلفة: انظروا الصورتين في صفحة 128 في كتاب ("عالم من الطاقة")

المهارات: عرض المتغيرات في التجربة بواسطة رسم توضيحي

[8] انظروا المقدمة صفحات 4-5

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

2) صفوا العملية التي حدثت بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.

3) ما الذي نقسيه في التجربة؟

بُعد القنينة الصغيرة عن طرف المسار، بَعد أن تمَّ دفعها من مكانها نتيجة لاصطدام الكرة بالقنينة.

المهارات: التعرف على العوامل التي تؤثر على طاقة الارتفاع وطرق قياسها.

4) اقترحوا أسئلة يمكن فحصها من خلال التجربة (صوغوا الاسئلة حول العلاقة بين المتغيِّرات في التجربة).

أ- سؤال كيفي: في أعقاب التأثير المتبادلة بين الكرة وبين القنينه المنتصبة في طرف المسار:

1- ما هي العلاقة بين مقدار بُعد القنينة عن مكانها الابتدائي، في طرف المسار، وبين كتلة الكرة؟

2- ما هي العلاقة بين مقدار بُعد القنينة عن مكانها الابتدائي، في طرف المسار، وبين سرعة الكرة؟

خ- سؤال كمي: ما هي سرعة الكرة في طرف المسار؟ اعتمدوا في اجاباتكم على ارتفاع نقطة انطلاق الكرة في بداية المسار.

المهارات: صوغوا أسئلة توجهنا لفحص العلاقات بين متغيِّرات التجربة.

4) إجابة عن أسئلة التجربة:

أ- صوغوا إجابة لسؤال التجربة الكيفية، وعللوا ذلك.

الإجابة: توجد علاقة.

- لاحظنا أنه كلما ازدادت كتلة الكرة"، تندفع" القنينة إلى بُعد أكبر.
- لاحظنا أنه كلما ازداد ارتفاع الكرة المندفعة، تزداد سرعة الكرة في طرف المسار، لذلك " تندفع" القنينة إلى بُعد أكبر.

المهارات: تمييز العامل المؤثر وطريقة تأثيره، تطبيقة وعرضه بطريقة كلامية .

أ- أجيبوا عن سؤال التجربة الكمي، وعلِّلوا إجابتكم!

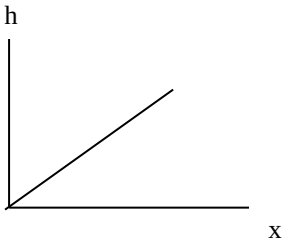
في المرحلة الأولى، سجِّلوا نتائج التجربة في الجدول:

ارتفاع الكرة عن سطح الطاولة (h)	كتلة الكرة	بُعد الكرة عن طرف المسار (x)

المهارات: التّعرف على طرق قياس مناسبة، تمييز العلاقة بين المتغيرات بشكل كمي.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

اعرضوا نتائج التجربة في رسم بياني أو في جدول:



المهارات: عرض العلاقة الكمية بين المتغيرات بشكل كمي في جدول أو رسم بياني

استعينوا بالقوانين التالية وبقانون حفظ الطاقة للإجابة عن السؤال 4ب.

1) التغيير في طاقة الحركة: $\Delta E_k = {}^1/_2 m(v_f^2 - v_i^2)$

v_f (final) هو السرعة النهائية وَ v_i (initial) السرعة الابتدائية.

2) التغيير في طاقة مرونة النابض: $\Delta E_{el} = {}^1/_2 k(x_f^2 - x_i^2)$

x_f (final) هو عبارة عن طول النابض النهائي وَ x_i (initial) الطول الابتدائي.

3) التغيير في طاقة الارتفاع $\Delta Ep = mg(h_f - h_i)$

h_f (final) هو الارتفاع النهائي وَ h_i (initial) الارتفاع الابتدائي.

4) التغيير في طاقة الحرارة: $\Delta E_Q = cm(T_f - T_i)$

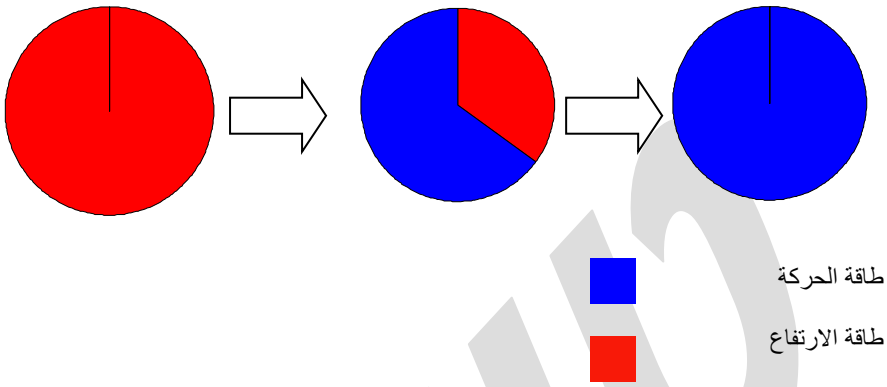
T_f (final) هو درجة الحرارة النهائية وَ T_i (initial) درجة الحرارة الابتدائية.

بحسب قانون حفظ الطاقة، طاقة ارتفاع الكرة تتحول إلى طاقة حركة (ازدياد طاقة الحركة يساوي الانخفاض في الطاقة التثاقلية). لذلك، إذا عرفنا التغيير في طاقة ارتفاع الكرة أثناء تدحرجها باتجاه أسفل المسار، وافترضنا أن الاحتكاك صغير جدًا، فإنّ طاقة الارتفاع تتحول إلى طاقة حركة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

המהארות: تمييز العامل المؤثر وطريقة تأثيره، وتطبيق ذلك من خلال العرض بالرسم البياني أو الجدول.

5. صفوا تحولات طاقة نظام التجربة (إنْ وُجدت) بواسطة الأسهم والدوائر.



المهارات: التمرُّن على تمييز العامل المؤثر وطريقة تأثيره، استخلاص الاستنتاجات وتطبيق ذلك من خلال العرض بالرسم الدائري.

6. اقترحوا تغييرًا في جدول نظام التجربة الذي أمامكم، وتوقعوا ماذا سيحدث؟

التغيير المقترح	افرضوا نتائج التجربة المتوقعة، ولماذا حصلتم عليها؟
ازدياد فرق الارتفاع بين بداية المسار والطرف السفلي	سرعة الكرة في أسفل المسار تكون أكبر، لذلك نتيجةً للتأثير المتبادل بين الكرة والقنينة، يزداد بُعد القنينه عن طرف المسار.

المهارات: طرح فرضية بالاعتماد على الاستنتاجات من التجربة التي عُرضت (بواسطة الاستقراء)، تحقُّق الفرضية

7 . افحصوا فرضيتكم: نفِّذوا التجربة ثانية ، لكن مع إجراء بعض التغييرات التي اقترحتموها في البند السابق. لخصوا نتائج التجربة. هل تُناسب فرضيتكم؟

نعم، اصطدمت الكرة بقوة أكبر بالقنينة، مما أدى إلى ازدياد بُعدها عن طرف المسار بالمقارنة لبُعدها عندما تُركت من ارتفاع أقل.

المهارات: تمييز الحاجة لإجراء التجربة، خططوا ونفذوا، استخلاص معلومات، استنتاج استنتاجات تعتمد على تمييز العوامل المؤثرة وطريقة تأثيرها في كل مرحلة وتحقُّقها.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3. פעלية: القانون ومعناه

فعالية للطالب

I. عمل فردي

مُعطى القانون:

1. التّعرف على القانون

أ- سجلوا في الجدول أدناه المعنى الفيزيائي لكل مكونات القانون (بما ذلك الوحدات). يمكنكم إضافة أسطر إلى الجدول إذا احتجتم ذلك:

المكون	المعنى الفيزيائي	الوحدات

ب-كيف يؤثر كل مكون من مكونات القانون على التغيير في الطاقة؟

_____

_____

ب- اشرحوا القانون بالكلمات!

_____

_____

2. عرض التجربة

أ. اقترحوا عرضًا إضافيًا للقانون (مثلا: خريطة مصطلحات)

ب. حاولوا أن تصفوا بطريقة أخرى (مثلاً: رسم بياني أو رسم تخطيطي) العلاقة بين مقدار التغيير في الطاقة وبين أحد مكونات القانون.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3. חל מסائل بواسطة القانون

أ- اقترحوا طريقة واحدة (أو أكثر) لحل أسئلة من خلال استخدام القانون.

ب. كوِّنوا سؤالاً يمكن حله بواسطة القانون.

ت- حلوا المسألة التي اقترحتموها في البند السابق بواسطة القانون.

ث- حالات خاصة

فكروا في حالات خاصة للقانون (مثلاً: قيمة أحد المكونات تكون صغيرة جدًا)، سجِّلوا هذه الحالات الخاصة في الجدول الذي أمامكم (يمكنكم إضافة أسطر أخرى في الجدول إذا احتجتم ذلك)

الحالة الخاصة	القانون	المعنى الفيزيائي للقانون

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

II. העבל بأزواج

1. تناقشوا مع أعضاء مجموعتكم حول إجابات ورقة الفعالية، صححوا وأضيفوا وفقًا للحاجة.
2. حضِّروا ورقة فعالية جماعية، لكي تعرضوها في الصف.

III. مرحلة النقاش الصفي

يعرض قسم من ممثلي الازواج إجاباتهم النهائية لورقة العمل (البند I)

هل غيَّرتم شيئًا في ورقة العمل المشتركة بعد النقاش؟ اكتبوا، ما هو التغيير؟ ولماذا قمتم بذلك؟

IV. تقييم شخصي (تعبئة نموذج التقييم بعد النقاش الصفي)

1) هل كانت هناك مواضيع اتضحت بعد الفعالية؟ ما هي؟ ما هو الشيء غير المفهوم حتى الان؟
2) الوعي المعرفي:

أ. لماذا من المهم معرفة مكونات القانون؟ هل من المهم كتابة مكونات القانون بالكلمات وصياغتها شفويًّا؟

ب. هل وكيف ساهمت لك كتابة سؤال مناسب في فهم القانون؟

ت. لماذا من المهم مناقشة إجابات ورقة الفعالية مع صديق؟ هل يساعد النقاش على فهم القانون؟

مثال على تطبيق قالب: القانون ومعناه

<u>عمل فردي</u>

مُعطى القانون:

$$\Delta E_p = mg\Delta h$$

1. التعرف على القانون

أ- سجِّلوا في الجدول أدناه المعنى الفيزيائي لكل مكون من مكونات القانون (بما ذلك الوحدات). يمكنكم إضافة أسطر إلى الجدول إذا احتجتم ذلك:

المكون	المعنى الفيزيائي	الوحدات
ΔE_p*تغيير في طاقة الارتفاع	التغيير في طاقة الارتفاع بين ارتفاعين	جول (J)
m - كتلة	كمية المادة حسب قياس الميزان	كغم
g – تسارع السقوط الحر على سطح الكرة الأرضية	التسارع- التغيير في السرعة خلال وحدة زمن 10 متر\ثانية^2 =g	متر\ثانية^2
Δh– التغيير في الارتفاع	البُعد (بالمتر) بين ارتفاعين مختلفين يكون بينهما الجسم	متر

*التغيير في طاقة الارتفاع (يُسمَّى أيضا الطاقة التثاقلية، أو الطاقة الوضعية التثاقلية)

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב - כיף يؤثر كل مكون من مكونات القاون على التغيير في مقدار الطاقة؟

إذا ازداد الكتلة في القانون بضعفين، يزداد التغيير في مقدار الطاقة بضعفين.

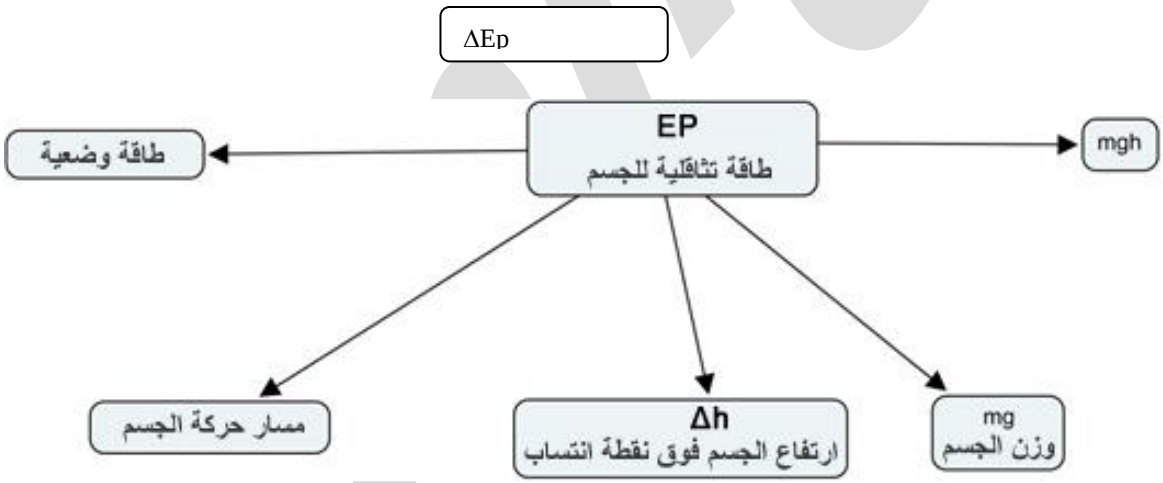
ت. صفوا واشرحوا القانون بالكلمات:

وصف القانون بالكلمات: التغيير في طاقة ارتفاع الجسم بين ارتفاعين مختلفين، يظهر من خلال حاصل ضرب كتلة الجسم بتسارع الجاذبية (g) وبقيمة الفرق بين الارتفاعات (**Δh**).

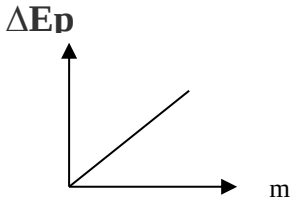
الشرح: إذا كان التغيير في ارتفاع الجسم هو **Δh** وكتلته m، فإنّ التغيير في طاقة الارتفاع هو **mgΔh**، عندما يكون g هو تسارع الجاذبية في مكان وجود الجسم.

2. عرض القانون

أ. اقترحوا تمثيلاً (عرضًا) آخر للقانون (مثلا: خريطة مصطلحات)



ب. حاولوا أن تصفوا بطريقة أخرى (مثلاً: رسم بياني أو رسم تخطيطي) العلاقة بين التغيير في مقدار الطاقة وبين مكونات القانون.



رسم بياني لـ **ΔEp** كدالة للكتلة

(أو التغيير في الارتفاع h).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

המהارات: التمرُّن على استخدام طرق عرض مختلفة لوصف القانون.

3. حل مسائل بواسطة القانون

أ- اقترحوا طريقة واحدة (أو أكثر) لحل أسئلة من خلال استخدام القانون.

ب- كوِّنوا سؤالاً يمكن حله بواسطة القانون.

مُعطى جسم كتلته 5 كغم، وهو يقع على ارتفاع 20 مترًا فوق سطح الرصيف.

ما هو التغيير في طاقة الارتفاع عندما يسقط على الرصيف؟

ت- حلوا السؤال الذي اقترحتموه في بند ب من خلال استعمال القاعدة

$\Delta Ep=mg\Delta h= 5*10*20 = 1000\ J$

טיוטה

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

4. תظهر حالات خاصة في الجدول الذي أمامكم. أكملوا الناقص في الجدول.

الحالة الخاصة	القانون	المعنى الفيزيائي للقانون
عندما يكون ارتفاع الجسم بالنسبة للسطح المنسوب إليه صفرًا	$\Delta Ep=mg\Delta h= 5*10*0 = 0$ J	طاقة ارتفاع الجسم الموجود في مكان معين بالنسبة للسطح المنسوب إليه الجسم (مثلاً: الارض) تكون صفر، ولا تتغير إذا لم يتغير ارتفاعه.
عندما تكون كتلة الجُسَيْم صغيرة جدًا	$\Delta Ep=mg\Delta h \rightarrow 0$	التغيير في الطاقة التثاقلية لجُسيم كتلته صغيرة جدًا يكون صغير أيضًا، حتى لو تغير ارتفاعه.
عندما نكون على سطح جُرم سماوي معين، مثلاً: على القمر الذي تسارع الجاذبية عليه هو سدس تسارع الجاذبية على الأرض.	$\Delta Ep=mg\Delta h= 5*10/6*6 =50$ J لكتلة مقدارها 5 كغم على ارتفاع 6 امتار فوق سطح القمر.	التغيير في طاقة ارتفاع جسم معين يسقط على سطح القمر أقل بسدس من التغيير في طاقة ارتفاع الجسم الساقط على سطح الارض.

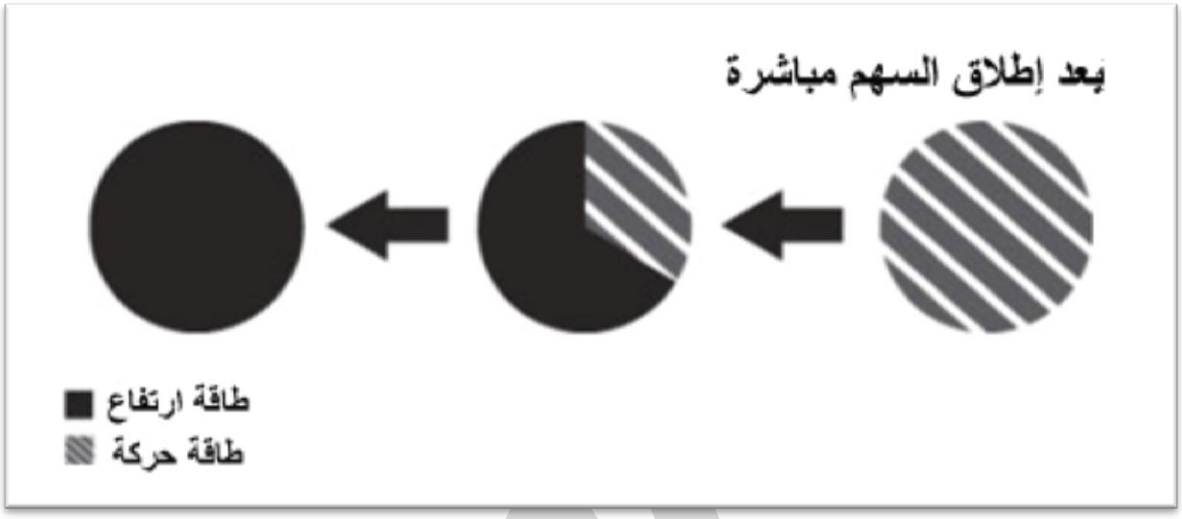
טיוטה

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מגמ"ע מהים לתקיים

מ- מחנון תשחיסי

1) מאמכם רשום תחטיטית מאירי תסף סלסלה תחולות מאקה סהם מ֫טלק מן קוס (המאקה המאירית מהמלה).



1.1 מאמכם ג֫מל، מי ג֫מלה מנסבה לל֫וסף מעלה.

א. מ֫טלק הסהם מל מעל מן מלעב.

ב. מ֫טלק הסהם מל מסל מן על סטח בנ֫ית.

ת. מ֫טלק הסהם מ֫פקי֫ מן פוק תלה (מל המ֫מם).

ת. מנטלק הסהם מן הקוס חלל מ֫טלק הנ֫ר וסקט על המ֫רץ.

ג. סקוו המ֫לית בל֫סטה רסם תחטיטי מכון מן מ֫סהם.

1.2 הל מנחפ֫ט טקה חרכה הסהם ימ֫וי מ֫דיד טקה מ֫תפ֫ם הסהם? מ֫שרחו.

2) מאמכם ג֫מל، מי ג֫מלה מנסבה לל֫וסף סלסלה תחולה ת הטקה המ֫לית:

המ֫ניר מל טקה המרונה	⟸	המ֫ניר מל הטקה
המ֫ניר מל טקה הנ֫תפ֫ם	⟸	המ֫ניר מל הטקה

א. רי֫טי ימרן עסלות ידיה מן חלל ש֫ד נ֫בס.

ב. סי֫רת ֫טפ֫ל לל֫רב، תרמל בל֫סטה נ֫בס، תתרס֫ מל מעל המנחדר ותקף.

3. מי֫זן זמברקי ֫בי֫ן וזן ער וזני (ת֫קל) ו֫סע על כפה מי֫זן.

4. דלב ידור، וקד וקף בל֫סטה ש֫ד נ֫בס.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3) קُذف جسم عموديًا إلى أعلى. أثناء حركته إلى أعلى، طاقة حركته:

أ- تقل

ب- تزداد

ت-لا تتغير

4) قُذف جسم عموديًا الى اعلى. أثناء حركته إلى أعلى، طاقة ارتفاعه:

أ- تقل

ب- تزداد

ت- لا تتغير

5) سَقط كتاب من فوق سطح طاولة واصطدم بالأرض. أثناء سقوطة:

أ- تقل طاقة حركته، وتزداد طاقة ارتفاعه.

ب - تزداد طاقة حركته وتقل طاقة ارتفاعه.

ت- تقل طاقة حركته وتقل طاقة ارتفاعه.

ث - تزداد طاقة حركته وتزداد طاقة ارتفاعه.

6) أمكم وصف عدة حالات، في واحدة منها فقط، تتغير طاقة الحركة. في أي حالة؟

أ- سيارة تتحرك بسرعة ثابته.

ب- سيارة تقف أمام إشارة ضوئية.

ت - تتباطئ سرعة سيارة أمام إشارة ضوئية.

ث - سيارة تقف في موقف سيارات.

7) يمكن وصف حركة قذيفة أثناء حركتها إلى أعلى بواسطة:

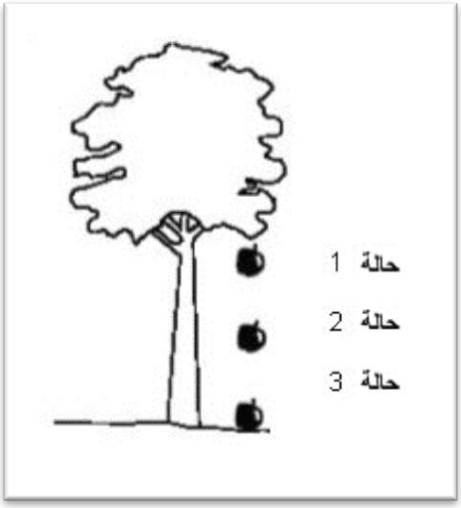
أ- تغيير طاقة الارتفاع وتغيير طاقة الحركة.

ب- تغيير طاقة الحركة فقط.

ت- تغيير طاقة الارتفاع فقط.

ث-لا يوجد أي تغيير في نوعيِ الطاقة أثناء حركة القذيفة إلى أعلى.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



الرسم الذي أمامكم يصف تفاحة تسقط من شجرة، في ثلاث حالات مختلفة أثناء السقوط.

انتبهوا: الحالة 3 تصف التفاحة قبل اصطدامها بالارض (جزء من الثانية قبل الاصطدام).

أجيبوا عن الأسئلة من 8- 10 بالاعتماد على الرسمة التالية.

8) متى حدث الانخفاض الأكبر في طاقة ارتفاع التفاحة؟

أ- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 2.

ب- عند الانتقال من الحالة 2 إلى الحالة 3.

ت- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 3.

ث- لم يحدث أي تغيير في مقدار طاقة الارتفاع.

9) متى حدث الازدياد الأكبر في طاقة حركة التفاحة؟

أ- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 2.

ب- عند الانتقال من الحالة 2 إلى الحالة 3.

ت- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 3.

ث- لم يحدث أي تغيير في مقدار طاقة الحركة.

10) نلصق مكعبين ببعضهما من نفس المادة، درجة حرارة المكعب أ 80^0 C بينما درجة حرارة المكعب

ب 30^0 C.

10.1 اختاروا الإجابة الصحيحة التي تتطرق إلى التغيير في درجات الحرارة التي قيست لكل مكعب من المكعبين بعد عدة دقائق. اشرحوا اجاباتكم بالكلمات.

10.2 اختاروا إحدى الإجابات غير صحيحة واشرحوا لماذا تُعتبر غير صحيحة؟

اجابة	درجة حرارة المكعب الأول	درجة حرارة المكعب الثاني
أ	ارتفعت	انخفضت

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב	**انخفضت**	**ارتفعت**
ت	**دون تغيير**	**ارتفعت**
ث	**دون تغيير**	**انخفضت**

11) أُخرج صحن مصنوع من الحديد من فرن ووضع على الشايش وقد كانت درجة حرارته ^0C 135، بينما درجة حرارة صحن آخر مصنوع من الكلكار (يُستعمل لمرة واحدة) فقد كانت ^0C 23 في خزانة المطبخ.

في اليوم التالي، في نفس الساعة، تكون درجة حرارة صحن الحديد:

أ. ^0C 23 تقريبًا.

ب. ^0C 135 تقريبًا.

ت. ^0C 100 تقريبًا.

ث. ^0C 230 تقريبًا.

عللوا إجابتكم!

12) في أحد ايام الصيف الصافية، اصطدمت أشعة الشمس بطاولة سوداء تقف في ساحة البيت، وقد ابتلعت الطاولة أشعة الشمس. نتيجةً لذلك:

أ- التغيير في طاقة حرارة الطاولة يساوي التغيير في طاقة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

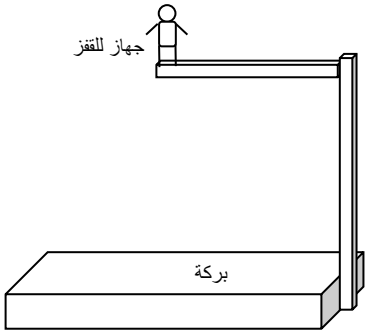
ب- التغيير في طاقة حرارة الطاولة أكبر من التغيير في طاقة حرارة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

ت- التغيير في طاقة حرارة الطاولة أصغر من التغيير في طاقة حرارة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

13) أمامكم سباح الذي يستعد للقفز إلى بركة عميقة، ادعى يوسف أن التغيير في طاقة ارتفاع السباح يكون مساويًا للتغيير في طاقة حركته.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

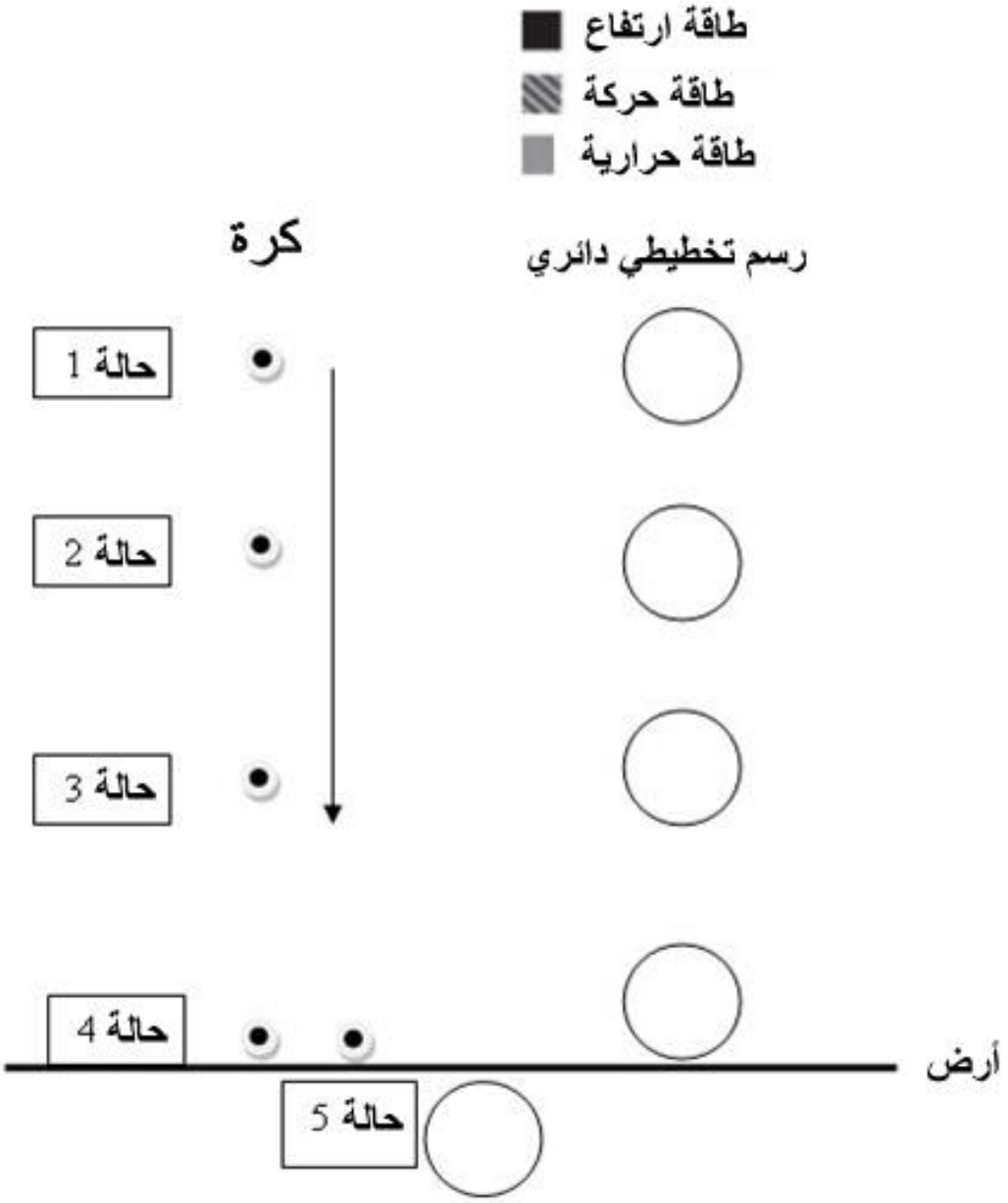
هل توافقون مع يوسف؟ اشرحوا.



14) الرسم الذي أمامكم يصف كرة قدم ومكانها نسبة إلى سطح الارض، أثناء سقوطها على سطح الأرض، من لحظة وجودها في قمة الارتفاع وحتى وقوفها المطلق على سطح الأرض. انتبهوا إلى أن الحالة 4 تصف الكرة لحظة قبل اصطدامها بالأرض، بينما الحالة 5 تصف الجسم بعد اصطدامه بالأرض ووقوفه المطلق.

14.1 ارسموا، في كل من الرسومات البيانية الدائرية (الكعكة)، التوزيع النسبي لطاقة الارتفاع وطاقة الحركة. استخدموا الرموز التالية:

טיוטה



14.2 اشرحوا التغييرات في حركة الكرة بالاعتماد على قانون حفظ الطاقة.

14.3 الكرة الساقطة تصطدم بالارض، ترتد إلى أعلى عدة مرات، ثم تقف على العشب الاخضر. هل تحقَّق قانون حفظ الطاقة؟ اشرحوا.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב. תכנון בנוד התקיים

רקם הבנד	רקם השאל	המסטלחות	מהרות	המסתוע הדהני	דרגת הסעובת	נוע הבנד
.1	1.1	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	סהלת	מפתוח
.2	1.2	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	מתוסטת	מפתוח
.3	2.1	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	תמייז העאמל המאתר וכיפית תאתירה	תטביק	צעבת	מפתוח
.4	2.2	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	הסתנתאגאת בהעתמאד על מבדא מערוף	תטביק	מתוסט	מפתוח
.5	3.1	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	מערפת	מערפת	מגלק
.6	3.2	טאקת הרתפאע וטאקת החרכת	תמייז העאמל המאתר וכיפית תאתירה	מערפת	מתוסטת	מגלק + מפתוח
.7	3.3	טאקת החרארת	אסתנתאג ותטביק מבאדא המקארנת	פהם	מתוסטת	מפתוח
.8	3.4	טאקת החרכת וטאקת החרארת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	צעבת	מפתוח
.9	4.1	טאקת הרתפאע	תמייז העאמל המאתר וכיפית תאתירה	מערפת	מערפת	מגלק
.10	4.2	טאקת הרתפאע וטאקת החרארת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	פהם	מתוסטת	מפתוח
.11	4.3	טאקת הרתפאע	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	פהם	מערפת	מגלק
.12	4.4	טאקת הרתפאע וטאקת החרארת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	מתוסטת	מגלק
.13	5.1	טאקת הרתפאע וטאקת הסרעת	אסתכדאם הערץ לשרח, יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	פהם	מערפת	מפתוח
.14	5.2	טאקת הרתפאע וטאקת הסרעת	תמייז העאמל המאתר וכיפית תאתירה	מערפת	מתוסטת	מפתוח
.15	5.3	טאקת הרתפאע וטאקת הסרעת	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	צעב	מפתוח
.16	5.4	טאקת הרתפאע וטאקת הסרעת	תמייז העאמל המאתר וכיפית תאתירה	מערפת	מערפת	מגלק
.17	6.1	טאקת הרתפאע	יעתמד הסתנתאג על מבדא מערוף	מערפת	מערפת	מגלק

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם السؤال	المصطلحات	مهارات	المستوى الذهني	درجة الصعوبة	نوع البند
.18	6.2	طاقة الارتفاع وطاقة السرعة	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	معرفة	مفتوح
.19	6.3	طاقة الارتفاع وطاقة السرعة	استنتاج: تطبيق مبادئ المقارنة	فهم	معرفة	مفتوح
.20	7.1	طاقة الحركة	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	معرفة	معرفة	مفتوح
.21	7.2	طاقة الحركة وطاقة الحرارة	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	معرفة	مفتوح
.22	8	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	معرفة	مغلق
.23	9	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	معرفة	مفتوح
.24	10	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	متوسطة	مغلق
.25	11.1	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	متوسطة	مغلق
.26	11.2	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	فهم	متوسطة	مفتوح
.27	12	طاقة الارتفاع	تميز العامل المؤثر وطريقة تأثيره. يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف.	فهم	متوسطة	مغلق
.28	13.1	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف.	تطبيق	معرفة	مفتوح
.29	13.2	طاقة الارتفاع	يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف.	تطبيق	معرفة	مفتوح

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השאל	המושגים	מיומנויות	רמת חשיבה	רמת קושי	סוג הבנד
.30	13.3	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח
.31	14.1	אנרגיה	הסבר תופעות	הבנה	קלה	פתוח
.32	14.2	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	קשה	פתוח
.33	14.3	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח
.34	15.1	אנרגיה	הסבר תופעות	הבנה	קלה	פתוח
.35	15.2	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	קשה	פתוח
.36	15.3	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח
.37	16.1	אנרגיה	הסבר תופעות	הבנה	קלה	פתוח
.38	16.2	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח
.39	16.3	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח
.40	16.4	אנרגיה	יישום עקרון שימור האנרגיה	יישום	בינונית	פתוח

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השוֹאל	המסטלחות	מהארות	המסתוי הדהני	דרגת הסעובת	נוע הבנד
.41	17	טאקת הרכת וטאקת הרארת	אסתנתאג: תטביק מבדאי המקארנת	מערפת	מערפת	מפתוח
.42	18	טאקת הרכת	אסתנתאג: תטביק מבדאי המקארנת	מערפת	מערפת	מפתוח
.43	19.1	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף. אסתכדאם הערץ אתנאי השרח	תטביק	מתוסטת	מפתוח
.44	19.2	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	מתוסטת	מפתוח
.45	19.3	טאקת הרכת				
.46	20.1	טאקת הרכת	האסתנתאג מן נתאגי התגרבת	מערפת	מתוסטת	מגלק
.47	20.2	טאקת הרכת וטאקת הרארת	עזל מתגירות	מערפת	מערפת	מגלק
.48	21.1	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף. אסתכדאם הערץ אתנאי השרח.	תטביק	מתוסטת	מגלק + שרח
.49	21.2	טאקת הרכת	תמייז העאמל המואתר וכיפיות תאתירה	מערפת	מערפת	מגלק
.50	21.3	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	מערפת	מגלק
.51	21.4	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף	תטביק	מערפת	מגלק
.52	21.5	טאקת הרכת	יעתמד האסתנתאג על מבדא מערוף	מערפת	מתוסטת	מגלק

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השאל	המושגים	מיומנויות	רמת ההבנה	רמת הקושי	סוג הבנד
	22	אנרגיה קינטית	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	פתוח
.54	23	אנרגיה קינטית	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	סגור
.55	24.1	בטיחות בדרכים	יישום: שימוש בעקרונות	יישום	בינונית	פתוח
.56	24.2	בטיחות בדרכים	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	פתוח
.57	24.3	בטיחות בדרכים	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	סגור
.58	24.4	בטיחות בדרכים	יישום: שימוש בעקרונות שימוש בגרף	יישום	בינונית	סגור
.59	24.5	בטיחות בדרכים	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	סגור
.60	24.6	בטיחות בדרכים	יישום: שימוש בעקרונות שימוש בגרף	יישום	בינונית	סגור
.61	24.7	בטיחות בדרכים	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	סגור
.62	24.8	בטיחות בדרכים	זיהוי הגורם המשפיע	הבנה	בינונית	סגור
.63	24.9	בטיחות בדרכים	יישום: שימוש בעקרונות שימוש בגרף	יישום	בינונית	פתוח

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השאל	המושגים	מיומנויות	רמת חשיבה	רמת קושי	סוג הבנד
.64	24.10	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים	ידע	קל	פתוח
.65	25.1	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים שימוש בגרפים	יישום	בינוני	סגור
66	25.2	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים	ידע	קל	פתוח
67	25.3	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים שימוש בגרפים	יישום	בינוני	סגור
68	25.4	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים	ידע	בינוני	סגור
69	25.5	הבטחת הבטיחות על הכבישים	הסקת מסקנות מנתונים	ידע	קל	פתוח
70	26	אנרגיה	הסקת מסקנות מנתונים	ידע	בינוני	סגור
71	27	אנרגיה	הסקת מסקנות מנתונים	יישום	קשה	פתוח
72	28	אנרגיה	הסקת מסקנות מנתונים	יישום	קשה	פתוח
73	29	אנרגיה	הסקת מסקנות מנתונים	הבנה	בינוני	סגור
74	30.1	אנרגיה	הסקת מסקנות מנתונים	יישום	קשה	סגור

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השאל	המושגים	מיומנויות	רמת חשיבה	רמת קושי	סוג הבנד
75	30.2	טמפרטורה	יישום עקרון	יישום	קשה	פתוח
76	31	טמפרטורה	יישום עקרון	יישום	קל	סגור
77	32	טמפרטורה	יישום עקרון	יישום	בינוני	סגור
78	33.1	טמפרטורה	יישום עקרון	יישום	קל	סגור
79	33.2	טמפרטורה	יישום עקרון	יישום	קשה	פתוח
80	34	טמפרטורה	שימוש בהדגמה	יישום	בינוני	פתוח
81	35	טמפרטורה	יישום עקרון	הבנה	בינוני	פתוח
82	36	טמפרטורה	יישום עקרון	הבנה	בינוני	פתוח
83	37	מעגל חשמלי	יישום עקרון	יישום	בינוני	סגור
84	38	מעגל חשמלי	יישום עקרון	יישום	בינוני	סגור
85	39	מעגל חשמלי	יישום עקרון	הבנה	קל	סגור

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם השאל	המושגים	מיומנויות	רמת חשיבה	רמת קושי	סוג הבנד
86	40	הטכנולוגיה החשמלית – המעגלים החשמליים	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	קשה	סגור
87	41	הטכנולוגיה החשמלית – המעגלים החשמליים	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	בינוני	סגור
88	42	הטכנולוגיה החשמלית	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	בינוני	סגור
89	43	הטכנולוגיה החשמלית	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	הבנה	קל	סגור
90	44	הטכנולוגיה החשמלית	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	ידע	קל	סגור
91	45	הטכנולוגיה החשמלית -הקיבול	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	בינוני	פתוח
92	46	הטכנולוגיה החשמלית - ההתנגדות	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	בינוני	סגור
93	47	הטכנולוגיה החשמלית - ההתנגדות	זיהוי המשתנה המשפיע וכיצד הוא משפיע	יישום	בינוני	סגור

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הבנד	רקם السؤال	المصطلحات	مهارات	المستوى الذهني	درجة الصعوبة	نوع البند
94	48	الطاقة الكهربائية - النجاعة	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	صعبة	مغلق
95	49	الطاقة الكهربائية - النجاعة	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	متوسطة	مغلق
96	50	الطاقة الكهربائية – حساب التكلفة	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	سهلة	مغلق
97	51.1	الطاقة الكهربائية - النجاعة	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	صعبة	مفتوح
98	51.2	الطاقة الكهربائية – حساب التكلفة	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	صعبة	مفتوح
99	52	الطاقة الكهربائية	تمييز العامل المؤثر وكيفية تأثيره، يعتمد الاستنتاج على مبدأ معروف	تطبيق	متوسطة	مفتوح
100	53	طاقة حرارية	التعرف على مصطلحات علمية	معرفة	سهلة	مغلق

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ث. أسئلة للتقييم في موضوع طاقة الارتفاع

ملاحظة عامة: في أسئلة موضوع طاقة ارتفاع أجسام على سطح الكرة الارضية، النظام المغلق الذي نتطرق إليه يشتمل على الكرة الأرضية دائمًا. من أجل التسهيل، لا نذكر هذه الحقيقة في كل مرة نتحدث فيها عن " سقوط الاجسام".

1. كتلة أصيص 1 كغم، وُضع الأصيص على سطح طاولة ارتفاعها 1 متر عن سطح الارض، نُسقط الاصيص على الارض.

1.1 ما هو التغيير في مقدار طاقة ارتفاع الاصيص؟

1.2 ما هو مقدار التغيير في طاقة حركة الاصيص؟

1.3 صفوا عملية سقوط الاصيص بمصطلحات تحولات الطاقة.

2. رجال الفضاء بعيدون عن سطح الكرة الارضية في مكان لا يخضع لأي جاذبية. يحاولون كسر قشرة حبة جوز قاسية بواسطة مطرقة وسندان من الحديد. يدعي رجل الفضاء أ بأنه لا يمكن تنفيذ هذه المهمة، لأن المطرقة عديمة الوزن ولا تستطيع السقوط. يدعي رجل فضاء آخر بأنه يمكن كسر قشرة الجوز على الرغم من عدم وجود وزن للمطرقة، لكن أثناء تنفذ العملية تكون للمطرقة كتلة وسرعة.

2.1 أيُّهما قوله صحيح؟ اشرحوا.

2.2 يدعي رجل فضاء الثالث، بأنه يمكن كسر الجوزة عن طريق إسقاط المطرقة عليها. هل قوله صحيح؟ اشرحوا.

3. معطى عيار وزني (ثقل) من الحديد، كتلته 2 كغم وهو معلق فوق مسمار مثبت في سدادة من الفلين (انظروا الرسمة).

عيار وزنى من حديد

المسمار مثبت في قطعة الفلين على عمق 1 سم. ارتفاع العيار الوزني (الثقل) فوق المسمار 50 سم .

مسمار

غطاء فلين

نحرر الثقل الحديدي، بحيث يسقط ويصطدم بالمسمار المثبت بالفلين.

3.1 ماذا يحدث لطاقة العيار الوزني (الثقل) أثنا سقوطه؟ (أشيروا إلى الإجابة الصحيحة):

أ- تقل طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركته.

ب- تقل طاقة ارتفاع الثقل و تقل طاقة حركته.

ت- تزداد طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركته.

ث- لا تتغير طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركة الثقل.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3.2 ماذا يجب أن نعمل، لكي ينغرس المسمار في سدادة الفلين إلى عمق أكبر؟ (أشيروا إلى جميع الإجابات الصحيحة)

أ- نكبر كتلة الثقل.

ب- نأرجح الثقل.

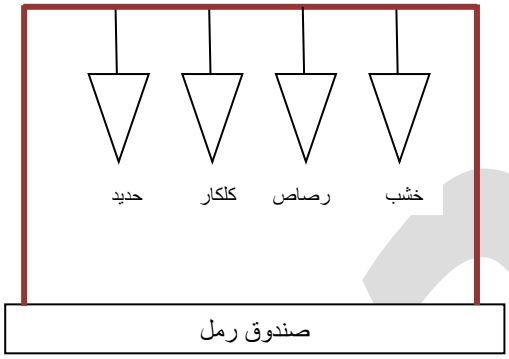
ت- نكبر الارتفاع الذي يسقط منه الثقل.

ث- نطول الخيط المعلق به الثقل.

3.3 بَعد اصطدام الثقل في المسمار، ينغرس المسمار نِصف سم إضافي في السدادة. ما هي التغييرات في طاقة النظام مسمار- سدادة، أثناء انغراس المسمار في السدادة؟

3.4 إذا علمت أن كتلة الثقل 2 كغم، وهو يسقط نِصف متر حتى يصطدم بالمسمار، ما هو التغيير في مقدار الطاقة الحرارية في النظام بَعد اصطدام الثقل بالمسمار(النظام : ثقل – مسمار – سدادة)؟

4. تصف الرسمة التالية نظام التجربة التي تحتوي على 4 اثقال متشابه من حيث الحجم والشكل، وهي معلَّقة على ارتفاع 1 متر فوق سطح رملي.



4.1 نقطع الخيوط، لكي تسقط الاثقال ويحدث تغيير في طاقة ارتفاع كل منها. في أي منها يكون التغيير الأكبر؟ اشرحوا اجابلتكم.

أ- الثقل الخشبي (كثافة الخشب 0.7 غم\سم^3 تقريبًا)

ب- ثقل الرصاص (كثافة الرصاص 11.3 غم\سم^3 تقريبًا)

ت - ثقل الكلكار (كثافة الكلكار 0.1 غم\سم^3 تقريبًا)

ث - الثقل الحديدي (كثافة الحديد 7.8غم\سم^3 تقريبًا)

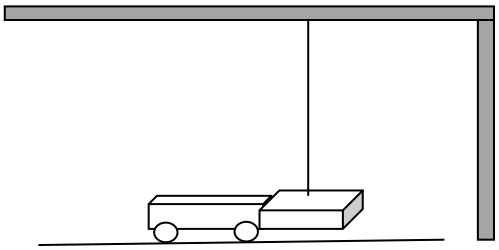
4.2 بَعد قطع الخيوط، أي منها (الأثقال) تنغرس أكثر في الرمل؟ اشرحوا اجاباتكم؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

4.3 כתלה ثقل حديدي هي 3 كغم، ما هو التغيير في مقدار طاقة ارتفاع النظام أثناء عملية السقوط؟ (النظام: الكرة، الأرضية والعيارات الوزنية - الاثقال).

4.4 استمرارًا لسؤال 4.3، كم يكون (بالتقريب) التغيير في مقدار الطاقة الحرارية للثقل والرمل بعد انغراس الثقل في الرمل؟

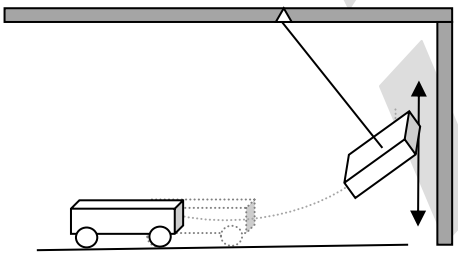
5. قام داوود بتعليق ثقلاً كتلته 1 كغم بخيط. ثبت الخيط في السقف (انظروا الرسمة). وضع عربة على الطاولة بجانب الثقل المعلَّق في السقف.



5.1 ما هي طاقة حركة العربة الساكنة؟

5.2 رفع داوود الثقل وحرره (انظروا الرسمة). نتيجة لذلك اصطدم الثقل بالعربة بدأت العربة بالحركة. التغيير في ارتفاع الثقل كان h=50سم.
احسبوا التغيير في طاقة ارتفاع الثقل من لحظة تحرير الثقل حتى اصطدامه بالعربة.

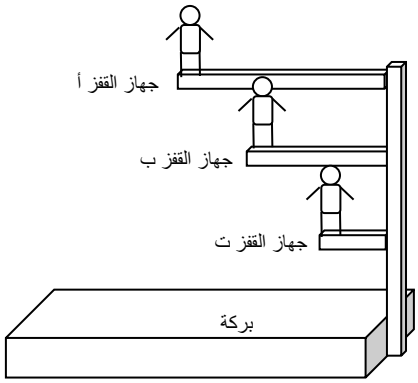
5.3 ما هو التغيير في طاقة حركة العربة نتيجةً العلاقة المتبادلة بين الثقل والعربة؟ افرضوا أن التغيير في الطاقة الحرارية للنظام كان 2J (هذا يعني ارتفاع درجة حرارة الأجسام نتيجة الاصطدام بين الثقل والعربة، والزيادة في الطاقة الحرارية للنظام كانت 2 جول).



5.4 ماذا يستطيع أن يفعل داوود، لكي تتحرك العربة إلى بُعد أكبر؟
(أشيروا إلى جميع الإجابات الصحيحة).
أ- تغيير الثقل بثقل أكبر.
ب- رفع الثقل إلى ارتفاع أكبر (h>50سم).
ت- تغيير الثقل بثقل أخف.
ث- تحريك العربة أكثر إلى الأمام قبل تحرير الثقل (انظروا الرسمة).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

6. امامكم ثلاثة سباحون، وهم يستعدون للقفز إلى بركة عميقة من أجهزة قفز على ارتفاعات مختلفة (انظروا الجدول).
يقفز السباحون إلى البركة ونتيجة لذلك يحدث تغيير في طاقة ارتفاعهم.



جهاز القفز	ارتفاع جهاز القفز (بالمتر)	اسم السباح	كتلة السباح (بالكغم)
أ	15	داوود	60
ب	10	سليمان	60
ت	5	سائد	120

6.1 كان التغيير في طاقة ارتفاع اثنين منهما متساوٍ. من هما؟ احسبوا التغيير في الطاقة.

أ- داوود وسائد

ب- سليمان وسائد

ت- داوود وسليمان

6.2 أي سباح كان له التغيير الأكبر في طاقة الارتفاع؟ احسبوا التغيير.

6.3 احسبوا سرعة كل واحد منهم لحظة اصطدامه بالماء. اكتبوا اجاباتكم في الجدول التالي:

جهاز القفز	اسم السباح	السرعة لحظة الاصطدام مᵢث
أ	داوود	
ب	سليمان	
ت	سائد	

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

7. מُעطى كتلة عربة أطفال 5 كغم، تتحرك بسرعة 10 م/ث. نوقف العربة.

7.1 بكم تقل طاقة حركة العربة أثناء عملية الايقاف؟

7.2 ما هو نوع الطاقة الذي يزداد أثناء الايقاف؟ بكم يكبر؟ صفوا عملية ايقاف العربة بمصطلحات الطاقة.

8. سقطت أربعة اثقال من ارتفاعات مختلفة، وقد قلت طاقة ارتفاع كل منها بـ 12 جول. في الجدول الذي أمامكم، تظهر أوزان الأجسام، وكذلك الارتفاع الذي سقطت منه. جميع المعطيات في الجدول صحيحة باستثناء معطيات جسم واحدا، جدوا هذا الجسم.

رقم الجسم	الوزن بنيوتون	ارتفاع الجسم بالمتر
1	12	1
2	1	12
3	2	6
4	2	12
5	6	2
6	3	6
7	10	2

9. قذفنا سبعة أجسام إلى أعلى ونتيجة لذلك ازدادت طاقة ارتفاعها بـ 20 جول. في الجدول أدناه، تظهر أوزان الأجسام والارتفاعات التي وصلت اليها نسبةً للشخص الذي قذفها. أكملوا الجدول:

رقم الجسم	الوزن بنيوتون	الارتفاع الذي وصل إليه الجسم بالمتر	التغيير في طاقة الارتفاع بالجول
1	10	2	20
2		20	20
3	4		20
4	5	4	20
5		10	20
6	20		20
7	1		20

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

10. וזן גסם 100 ניוטון, ארתפאע הגסם 2 מטר פוק סטח הארץ. מُעטى גסם ממאתל על סטח הקמר، והו יקע על נפס הארתפאע. פי לחטה מעינה יסקט הגסמאן . אשירוא אלי הגמלה הצחיחה אלתי תעבֵّר עז התגייר פי טאקה הגסמין.

أ- התגייר פי טאקה הארתפאע מתשאבה.

ב- התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הארץ אכבר מן התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הקמר.

ת- התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הקמר אכבר מן התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הכרה הארצית.

11. כאן רגל הפצאא ניל ארמסטרונג، הإנסאן הأول הדי הבט על סטח הקמר במרכבה הבוט התי סُמֵّית " ايجيل"، וקד כאנת מזודה בסלם ארתפאעה 3 מטר עז סטח הקמר. פתח ניל באב המרכבה ונזל על הסَّלם על סטח הקמר.

בסבב הטרוף המכתלפה גדًא על הקמר בالمقارנה מע הטרוף על סטח הארץ (על הקמר דרגה החרארה עאלית פי סאעאת הנהאר ולא יוגד הואא)، חَמَל ניל על טהרה ברמילاً כביرًא מן הואא ונטאם תבריד כאצ. וקד כאנת כתלה החמל 200 כגם.

11.1 כם כאן התגייר פי טאקה ארתפאע החِמْל הדי כאן על טהר ניל ארמסטרונג עגדמא נזל מן מרכבה " ايجيل" על סטח הקמר؟ ($g_{קמר}$ =1.6 מ/ש²)

أ. 2000 גול

ב. 960 גול

ת. 5000 גול

11.2 أُעיד החِמْל إלى הכרה הأرצית. מן أי ארתפאע כאן על ניל ארמסטרונג أן ינזל، לכי יכון התגייר פי טאקה נטאם החِמْל על הכרה הأرצית מסאויًא לתגייר פי טאקה הנטאם על הקמר؟

12. כתלה גסם 10 כגם، וُצע הגסם על ארתפאע 5 מטר עז סטח הכרה הأرצית . וקד וُצע גסם משאבה לה על ארתפאע 5 מטר עז סטח הקמר، סקט הגסמאן פי נפס הללטה. אשירוא אלי הגמלה הצחיחה:

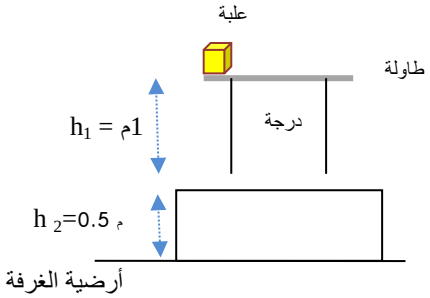
أ- כאן נפס התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הכרה הأرצית וعלى הקמר.

ב- התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הכרה הأرצית אכבר מן התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הקמר.

ת- התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הקמר אכבר מן התגייר פי טאקה הארתפאע על סטח הכרה הأرצית.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

13. כתלה علبة 2 كغم، وُضعت العلبة على سطح طاولة تقف على درجة (انظروا الرسمة). في لحظة معينة، نُسقط العلبة، ارتفاع سطح الطاولة عن سطح الدرجة هو متر واحد (h_1)، ارتفاع سطح الدرجة عن أرضية الغرفة 0.5 متر (h_2).



13.1 ما هو التغيير في طاقة ارتفاع العلبة عندما تصل سطح الدرجة؟

13.2 ما هو التغيير في طاقة ارتفاع العلبة عندما تصل سطح الارضية؟

13.3 لماذا من المهم أن نُشير إلى المكان الذي تصل العلبة؟ اشرحوا.

ث- أسئلة للتقييم في موضوع طاقة الحركة

14. كتلة سيارة 1000 كغم، تتحرك بسرعات مختلفة ثم تتوقف. نقيس ارتفاع درجة الحرارة بعد كل فرملة ومباشرةً بعد التوقف.

14.1 أمامكم معطيات عن سرعة السيارة وارتفاع درجة الحرارة عند الفرملة. سجِّلوا النتائج في جدول، وارسموا رسمًا بيانيًّا يعبر عن ارتفاع درجة الحرارة كدالة للتغير في سرعة السيارة. أعطوا عنوانًا للرسم البياني.

أ- القياس الأول: سرعة السيارة 20 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هي 30 درجة مئوية (30^0C).

ب- القياس الثاني: سرعة السيارة 40 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 120^0C.

ت- القياس الثالث: سرعة السيارة 60 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 270^0C.

ث-القياس الرابع: سرعة السيارة 80 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 480^0.

14.2 يُعتبر ارتفاع درجة حرارة الفرامل مقياسًا للتغيير في طاقة السيارة لحظة الفرملة، هل إيقاف السيارة عندما تكون السرعة مضاعفة (مثلاً: توقف السيارة في سرعة 80 كم\ساعة بدلاً من التوقف في سرعة 40 كم\ساعة) يؤدي إلى انخفاض مضاعف في مقدار الطاقة؟ اشرحوا اجابتكم: أ- بمساعدة معطيات من الرسم البياني الذي رسمتموه، ب- بمساعدة قانون طاقة الحركة.

14.3 صفوا عملية توقف السيارة بمصطلحات تحولات الطاقة.

15. تتحرك سيارات ذات كتل مختلفة بسرعة 40 كم\ساعة ثم تتوقف. يظهر ارتفاع في درجة حرارة فراملها بعد التوقف.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

15.1 أمامكم معطيات عن كتل السيارات وارتفاع درجة حرارة فراملها. سجِّلوا المعطيات في جدول وارسموا رسمًا بيانيًّا يعبر عن ارتفاع درجة الحرارة كدالة لكتل السيارات مختلفة. أعطوا اسمًا للرسم البياني.

أ- السيارة أ : كتلة السيارة 1000 كغم، ارتفاع درجة الحرارة 120^{o} C

ب- السيارة ب: كتلة السيارة 1500 كغم، ارتفاع درجة الحرارة 180^{o} C

ت- السيار ت: كتلة السيارة 2000 كغم، ارتفاع درجة الحرارة 240^{o} C

15.2 يشكِّل ارتفاع درجة حرارة الفرامل مقياسًا للتغيير في طاقة السيارة لحظة الفرملة. هل ايقاف سيارة ذات كتلة مضاعفة يؤدي إلى انخفاض مضاعف في مقدار طاقة الحركة؟ اشرحوا اجابتكم : أ - بمساعدة معطيات من الرسم البياني، ب- بمساعدة قانون طاقة الحركة.

15.3 صفوا عملية ايقاف السيارة بمصطلحات تحولات الطاقة.

16 . تسقط أجسام ذات كتل مختلفة من ارتفاع 2 متر على نابض، ونتيجةً لذلك يتقلص النابض.

16.1 رتِّبوا المعطيات التالية في الجدول، وارسموا رسمًا بيانيا يعبر عن تقلص النابض كدالة لكتل الأجسام المختلفة:

أ- كتلة الجسم الاول 1 كغم، مقدار تقلص النابض 10 سم.

ب- كتلة الجسم الثاني 2 كغم، مقدار تقلص النابض 14 سم.

ت- كتلة الجسم الثالث 3 كغم، مقدار تقلص النابض 17.5 سم.

16.2 ما هو اسم الطاقة التي ازداد مقدارها أثناء سقوط جسم معين؟

16.3 ما هو اسم الطاقة التي ازداد مقدارها أثناء تقلص النابض؟

16.4 هل، بحسب رأيكم، انخفاض الطاقة أثناء سقوط كل جسم من الأجسام يساوي ازدياد طاقة مرونة النابض لحظة تقلصه؟

17. كتلة جسم 4 كغم، يتحرك بسرعة 20 مترًا /ثانية، يصطدم بحائط ويتوقف. ما هو التغيير في طاقة حركة الجسم؟

18. كتلة كرة 0.5 كغم، وُضعت على الأرض. رُكلت الكرة بسرعة 10 متراثانية. ما هو التغيير في الطاقة الحركية للكرة؟

19. كتلة كرة 10 كغم، وهي موجودة في قطار يسير بسرعة 30 مترًا/ثانية.

19.1 ما هي طاقة حركة الجسم بالنسبة للقطار؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

19.2 יתוקף הקטר, בשאלה הקודמת, מה הוא השינוי באנרגיית התנועה?

19.3 שאל אחד הנוסעים, בקטר, את הנוסע שיושב ליד החלון מה הוא השינוי באנרגיית התנועה של הכדור בשאלה הקודמת? מה תהיה תשובתו?

20. כדור פלדה שמסתו 15 גרם, נע במהירות שגודלה 500 מ/ש, פוגע בלוח עץ ונתקע בו. הכדור חודר ללוח ויוצא ממנו במהירות שגודלה 180 מ/ש.

20.1 מה הוא השינוי באנרגיית התנועה של הכדור?

20.2 האם בנוסף לשינוי באנרגיית התנועה של הכדור, חל שינוי באנרגיה מסוג אחר במערכת הכדור-לוח? אם כן, מה הוא השינוי?

21. כדור שמסתו 21 גרם, נע על מסילה במהירות שגודלה 4 מ/ש ונתקע בקיר. לאחר מכן הוא נע במהירות שגודלה 8 מ/ש ונתקע בקיר.

21.1 מה הוא השינוי באנרגיית התנועה של הכדור בכל אחד מהמקרים?

21.2 כמה גדלה האנרגיה הקינטית של הכדור בהתנגשות השנייה בהשוואה להתנגשות הראשונה?

21.3 כמה גדלה האנרגיה הקינטית של הכדור בהתנגשות השנייה בהשוואה להתנגשות הראשונה?

21.4 מה הוא ההבדל בין התשובות לסעיפים 21.2 ו- 21.3?

21.5 מה הן ההשלכות הבטיחותיות של ההבדל?

22. מכונית נעה במהירות קבועה ונתקעת בקיר. לאחר מכן היא נעה במהירות שגודלה כפול מהמהירות הראשונית ונתקעת בקיר. מה הוא היחס בין השינוי באנרגיית התנועה של המכונית בהתנגשות השנייה לבין השינוי באנרגיית התנועה של המכונית בהתנגשות הראשונה?

א. 1:1

ב. 2:1

ג. 3:1

ד. 4:1

23. מכונית נעה במהירות קבועה ונתקעת בקיר. לאחר מכן היא נעה במהירות שגודלה כפול מהמהירות הראשונית ונתקעת בקיר. מה הוא היחס בין השינוי בתנע של המכונית בהתנגשות השנייה לבין השינוי בתנע של המכונית בהתנגשות הראשונה?

א. 1:1

ב. 2:1

ג. 3:1

ד. 4:1

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

24. أسئلة في موضوع الأمان على الطرق.

24.1 اشرحوا مصطلح " مسافة رد الفعل". لماذا لا يستطيع السائق أن يضغط على الفرامل في لحظة تمييز الخطر؟

24.2 ما هي العوامل التي تؤثر على مسافة رد الفعل؟

24.3 اقترحوا طرقًا مختلفة لتقليل مسافة رد الفعل.

24.4 اشرحوا المصطلح " مسافة الفرملة" . لماذ لا تستطيع السيارة التوقف في مكانها وتستمر في الحركة (الانزلاق) على الرغم من الضغط على الفرامل؟

24.5 ما هي العوامل التي تؤثر على مسافة الفرملة؟

24.6 اقترحوا طرقًا مختلفة لتقليل مسافة الفرملة.

24.7 كيف يعرف، بحسب رأيكم، السائقون البُعد الذي يجب أن يحافظوا عليه من السيارة التي تسير أمامهم؟ (هذه المسافة نسمِّيها مسافة التوقف).

24.8 اقترحوا طرقًا تمكن السائقون من الحفاظ على مسافة توقف صحيحة.

24.9 اشرحوا، لماذا يمنع القانون سياقة السيارة بعد تناول المشروبات الروحية (نبيذ، بيرة)؟

24.10 اقترحوا مقولة، بحيث تؤثر على الشباب أن لا يقودوا سيارتهم بعد تناول الكحول.

25. أمامكم جدول يعرض مسافة الفرملة مركبة خصوصية في ظروف شارع مختلفة. للتذكير، إذا كان جسم يتحرك بسرعة 5 م\ث، فإنّ سرعته المقبولة في الحياة اليومية هي 18 كم\س= 5*3.6. اعتمدوا على معطيات الجدول وحاولوا أن تفسروا عن العلاقة بين السرعة وبين مسافة الفرملة: اذا كانت سرعة سيارة 40 كم\ساعة (تساوي 11م\ث)، فإنَّ مسافة الفرملة على شارع جاف هي 10 متر.

السرعة بالمتر في الثانية	السرعة بالكم في الساعة	مسافة الفرملة على شارع جاف (بالمتر)	مسافة الفرملة على شارع الرطب (بالمتر)
11	40	10	20
17	61	24	48
22	80	41	82
28	100	64	128
34	122	96	192

أجيبوا عن الاسئلة التالية بمساعدة الجدول:

25.1 إذا ازدات السرعة بضعفين، فإنَّ مسافة الفرملة تزداد بـ _____ تقريبًا.

25.2 إذا ازدات السرعة بـ 3 اضعاف، فإنَّ مسافة الفرملة تزداد بـ _____ تقريبًا.

25.3 هل هذه النتائج تناسب مع ما تعلَّمناه عن طاقة الحركة؟

25.4 كم ضعفًا تزداد مسافة الفرملة على الشارع الرطب بالمقارنة مع الشارع الجاف؟

25.5 لماذا نحذر السائقون من سياقة السيارة عندما يكون الشارع رطبًا؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ج- أسئلة للتقييم في موضوع الطاقة الحرارية

26. مُعطى ملعقة حديدية وملعقة خشبية في درجة حرارة الغرفة، وُضعت الملاعقتان في فرن، في درجة حرارة $65^{0}C$ لمدة زمنية طويلة. ماذا تكون درجة حرارة كل من الملعقتين في الفرن؟ أشيروا إلى الإجابة الصحيحة في الجدول التالي:

الإجابة	درجة حرارة الملعقة الحديدية (^{0}C)	درجة حرارة الملعقة الخشبية (^{0}C)
أ	65	45
ب	65	65
ت	35	45
ث	45	35

27 . مُعطى مكعبان لهما نفس الكتلة. الأول من خشب والثاني من حديد. وُضع المكعبان في فرن درجة حرارته 60 درجة مئوية، الحرارة النوعية للحديد 460 جول/كغم لدرجة حرارة مئوية. بينما الحرارة النوعية للخشب حوالي 1000 جول /كغم لدرجة حرارة مئوية. إذا كانت درجة الحرارة الأولية للمكعبين 25 درجة مئوية، وقد أُدخلا إلى الفرن لمدة دقيقة واحدة. أي من المكعبين يكتسب طاقة حرارة أكبر؟ اشرحوا.

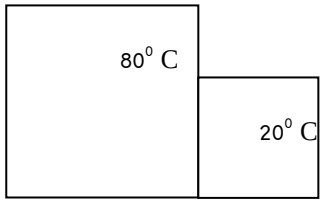
28. كيف يمكن أن نشرح الفرق في إحساس التغيير في درجة حرارة كف القدم عندما نمشي على أرضية مغطاة بالسجاد وبين أرضية من البلاط أو الشايش؟

29. لدينا مكعبين متماثلين، درجة حرارة كل واحد منهما 80 درجة مئوية في نفس الغرفة. الصقنا إلى كل واحد منهما مكعب من نفس المادة، حيث يختلف المكعبين بالكتلة ودرجة حرارة كل واحد منهما 20^{0} C كما يظهر في الرسمة. نقيس الزمن اللازم حتى تصبح درجة الحرارة في كل زوج متساوية (حالة اتزان). وكذلك نقيس درجة حرارة كل من المكعبات في هذا الوضع. أي الجُمل أدناه صحيحة:

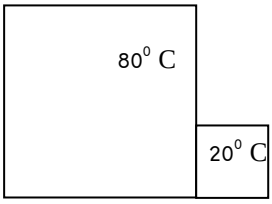
أ- درجة حرارة اتزان الزوج أ أعلى من درجة حرارة اتزان الزوج ب.

ب- درجة حرارة اتزان الزوج أ أقل من درجة حرارة اتزان الزوج ب.

ت- درجة حرارة اتزان الزوج أ تساوي درجة حرارة اتزان الزوج ب.



الزوج أ



الزوج ب

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

30. נסחן לתרًא מן המאء פי אבריק כהרבאני קדרתה 2000 ואט. דרגת חרארת המאء קבל התסחין כאנת 20 דרגה מאוית. דרגת חרארת המאء וצלת אלי נקטת אלגליאן.

30.1 מא הו אלתגייר פי טאקת חרארת המאء? אלחרארה אלנוערית למאء 4200 גול\כגם לדרגה מאוית.

א- 168,000,000 j

ב- 336,000j

ת- 84,000 j

ת- 420,000 j

30.2 אדא כאן מקדאר אלטאקה אלכהרבאיה אללאזמה לגלי אלמאء 400,000 J، מא הי נגאעה אלאבריק אלכהרבאני؟

31. קאם יוסף בגר צנדוקًא כביראً מן גרפתה אלי אלמטבך، נתיגةً לדלך:

א- כברת דרגת חרארת קאעדת אלצנדוק.

ב- צגרת דרגת חרארת קאעדת אלצנדוק.

ת- לם יחדת אי תגייר פי דרגת חרארת קאעדת אלצנדוק.

32. בנא יוסף דפיאה לתנמיה אלבנדורה. מן אגל דלך אחאט אלאשתאל בנאילון שפאף מן גמיע אלגהאת וגם מן אלאעלא. תעלם יוסף ען אלמבדא אלעלמי אלדי יעתמד עליה עמל אלדפיאה. (אשירוא אלא אלאגאבה אלצחיחה):

א- תמר אשעה אלשמס מן כלאל אלנאילון، תצטדם באלארץ וביאשתאל אלבנדורה، חית יתם אמתצאץ גאלבית אלצוא. נתיגةً לדלך תסחן אלנבאתאת ואלארץ، כדלך תרתפע דרגת חרארת אלהואא אלמחית פי אלנבאתאת דאכל אלדפיאה.

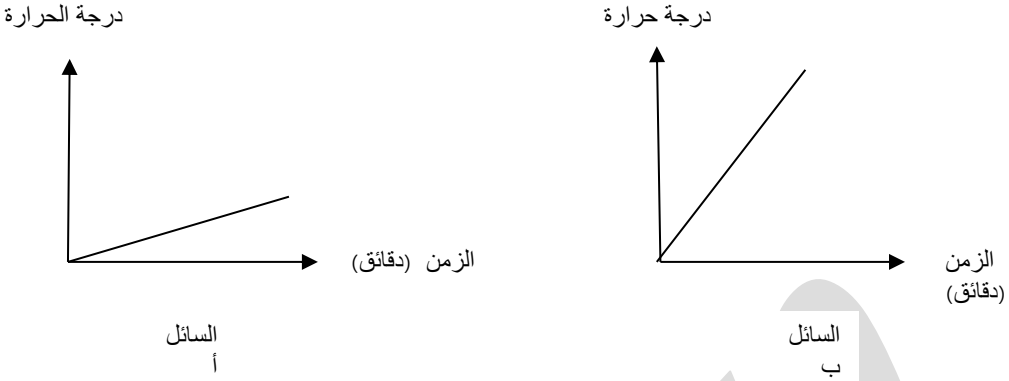
ב- תנעכס אשעה אלשמס כליًא תקריבًא מן ארצית אלדפיאה ותסכֵّן אלהואא אלמחצור דאכל אלדפיאה.

ת- יערכֵّז אלנאילון צוא אלשמס מן אלבית אלמחית אלי דאכל אלדפיאה، לדלך תרתפע דרגת חרארת אלהואא דאכל אלדפיאה בצורה כביראה.

ת- ינעכס צוא אלשמס מן אלנאילון אלי אלבית אלמחיטה באלדפיאה. נתיגةً לדלך תרתפע דרגת חרארת אלנבאתאת ואלהואא דאכל אלדפיאה בשכל כביר גדًא.

33. סחנא עלי שעלת גאז כאסין יחתויאן עלי סאילין מכתלפין להמא נפס אלכתלה. רֻסם אלרסמאן אלבייאניאן אלאתיאן עלי הית מחאור מתשאבה، ותמתֵّל אלתגייר פי דרגת חרארת אלסואיל למדת זמנית מחדדה:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



33.1 أي من السائلين يسخن بوتيرة أكبر؟

أ- السائل أ.

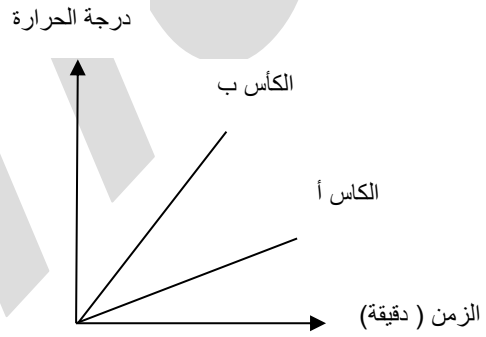
ب- السائل ب.

ت- يسخن السائلان بنفس الوتيرة.

ث-لا يمكن معرفة ذلك.

33.2 أي من السائلين توجد له حرارة نوعية أكبر؟ اشرحوا كيف توصلتم إلى إجابتكم؟

34. مُعطى كأسان متماثلان، أحدهما مليء بالماء بشكل كامل والثاني بشكل جزئي. نضع الكأسين في فرن درجة حرارته 65^0C. نقيس وتيرة التغيير في درجة حرارة كل من الكأسين. تظهر نتائج التجربة في الرسم البياني التالي:



أي كأس كان مليئًا بصورة كلية، اشرحوا كيف توصلتم إلى إجاباتكم؟

35. نسخن كمية من الماء حتى درجة حرارة الغليان (100^0C). نستمر في تسخين الماء إلاّ أن درجة حرارة الماء لا ترتفع. اشرحوا، كيف يمكن أن نضيف طاقة دون أن تتغير درجة حرارة الماء؟

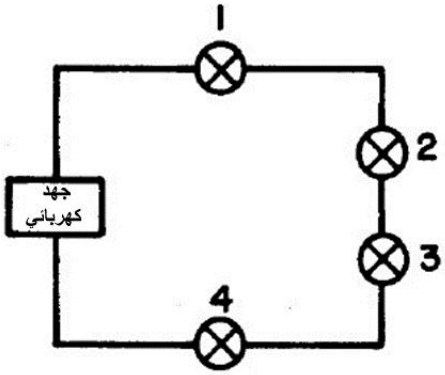
טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

36. درجة حرارة الثلج 0^0C، تراكم أثناء الليل، وفي صباح اليوم التالي اشرقت الشمس، حيث كانت درجة حرارة الهواء 20^0C. على الرغم من ذلك لم ينصهر الثلج فورًا. لماذا؟

ج- أسئلة للتقييم في موضوع طاقة الأنظمة الكهربائية

دوائر كهربائية:

37. في الدائرة الكهربائية الآتية، المصابيح الأربعة **متماثلة**، يجب عليكم الإشارة إلى العبارات التي تصف بصورة صحيحة شدة الضوء في كل مصباح. اشرحوا اجاباتكم.



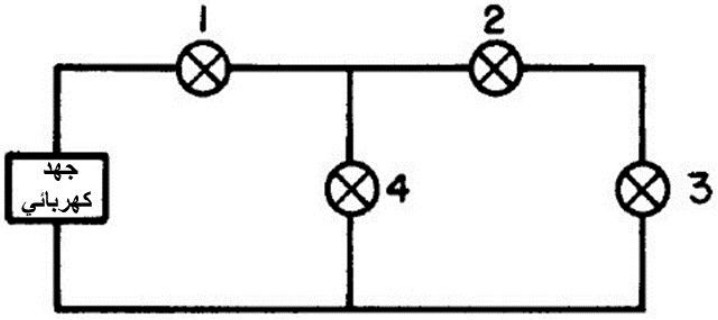
أ- المصباح 1 يضيء بشدة أكبر.

ب- المصباح 4 يضيء بشدة أكبر.

ت- شدة إضاءة المصباحان 1,4 أكبر من شدة الإضاءة في كل من المصباحين 2, 3.

ث- شدة الإضاءة في جميع المصابيح متساوية.

38. في الدائرة الكهربائية الآتية، تعطل مصباح واحد، نتيجةً لذلك انطفأت باقي المصابيح، أي المصابيح تعطل؟ اشرحوا اجابتكم.



أ. 1.

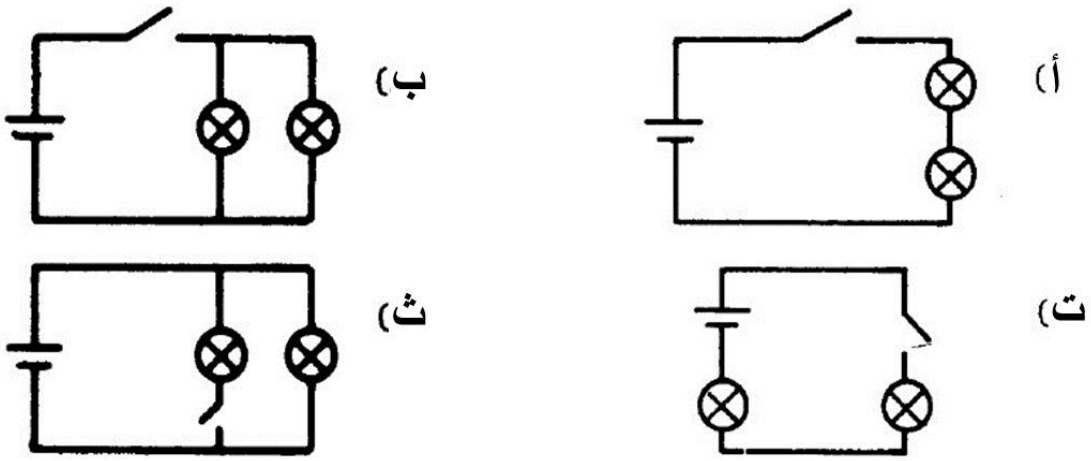
ب. 2.

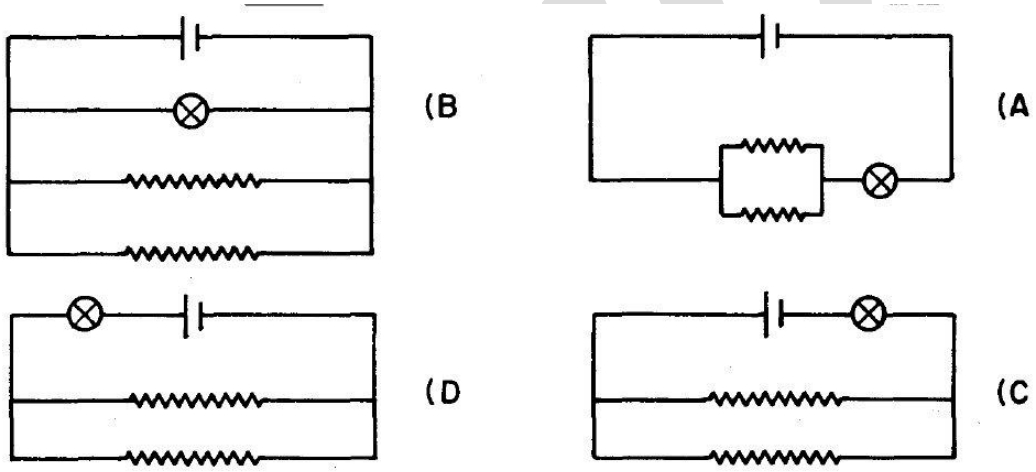
ت. 3.

ث. 4.

39. أمامكم ثلاثة رسومات تخطيطية، وهي تصف بأشكال مختلفة **نفس الدائرة الكهربائية**. أي رسمة تخطيطية تصف دائرة كهربائية **تختلف عن باقي الدوائر؟** عللوا اجابتكم.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים





<u>توصيل مقاومات كهربائية على التوالي</u>

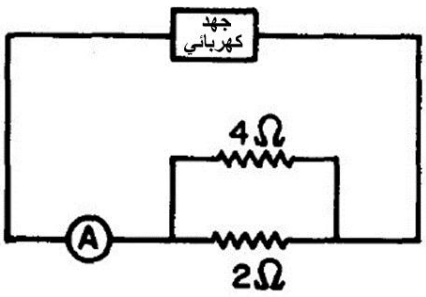
40. في الدائرة الكهربائية التالية، يُشير مقياس التيار الكهربائي (الأمبيرمتر) إلى شدة تيار مقدارها 3 أمبير.
ما هي شدة التيار الكهربائي في المقاوم الكهربائي الذي مقاومته 2 أوم؟

أ-3/4 أمبير

ب. 1 أمبير.

ت. 3/2 أمبير.

ث. 2 أمبير.



טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

41. المقاوم أ الذي مقدار مقاومته 10 أوم، والمقاوم ب الذي مقدار مقاومته 30 أوم موصولان على **التوالي** بمزود كهربائي لمدة زمنية محددة. أي الجمل التالية صحيحة؟

أ- كمية الحرارة التي تنطلق من المقاومة أ أكبر بـ 3 اضعاف من الحرارة المنطلقة من المقاومة ب.

ب- كمية الحراره التي تنطلق من المقاومة أ تساوي كمية الطاقة الحرارية المنطلقة من المقاومة ب.

ت- كمية الحرارة التي تنطلق من المقاومة ب أكبر بـ 3 أضعاف من الحرارة المنطلقة من المقاومة أ.

ث-لا يمكن تحديد العلاقة بين كميات الحرارة، لأننا لا نعرف الجهد الكهربائي والزمن.

42. مُعطى مصباحان كهربائيان. سُجِّل على الأول: 220V ,75W، وعلى الثاني: 220V ,150W. أي سلك توهج تكون مقاومته الكهربائية أعلى؟

أ- المصباح المسجَّل عليه : 220V ,75W.

ب- المصباح المسجَّل عليه :220V , 150W.

ت- المقاومة متساوية في سلكي توهج المصباحين.

ث- المعطيات غير كافية لتحديد ذلك.

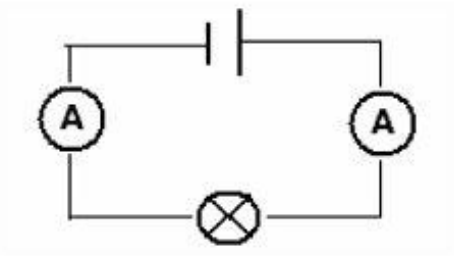
43. في الدائرة الكهربائية الآتية، عندما يكون المفتاح S مفتوح، يُشير الأميبرمتر إلى شدة التيار مقدارها I. كم تصبح شدة التيار الكهربائي، عند اغلاق المفتاح S؟

أ- تساوي I.

ب- أكبر من I.

ت- أصغر من I.

44. معطى دائرة كهربائية مكونة من مصباحيْ توهج وأمبرمتيرين (انظروا الرسمة). ما هي شدة التيار الكهربائي في المقياسين؟



أ- متساوية قبل المصباح وبَعده.

ب- أكبر في الامبيرمتر الأيمن.

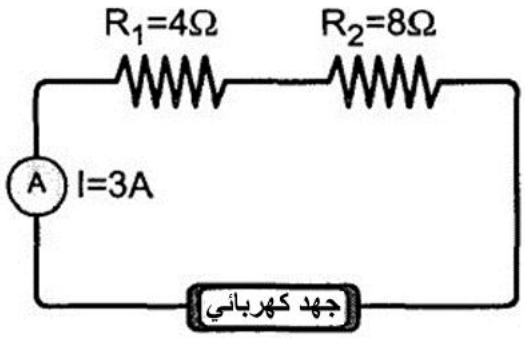
ت- أكبر في الامبيرمتر الايسر.

ث. أصغر بعد مرور التيار عبر المصباح.

عللوا اجاباتكم.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

القدرة الكهربائية



45. أمامكم دائرة كهربائية.

مُعطى أن:

$R_1 = 4\Omega$.$R_2 = 8\Omega$.

يُشير الامبيرمتر في الدائرة الكهربائية إلى شدة تيار كهربائي مقداره 3 أمبير.

أي مقاوم كهربائي ترتفع درجة حرارته اكثر؟ (افرضوا أن المقاومين متشابهين وتوجد لهما نفس درجة الحرارة الإبتدائية) عللوا اجابتكم.

النجاعة

46. يزوِّدنا فرن تسخين بكمية حرارة مقدارها 21000J خلال ثانية. قدرة الفرن هي:

أ. 500J ت. 2000J

ب. 500W ث. 2000W

47. مُعطى إبريق كهربائي قدرته 2 kW، وقد عَمِل لمدة 10 دقائق. كمية الطاقة الكهربائية التي استهلكها الابريق هي :

أ. 200J ت. 2000J

ب. 1200J ث. 1,200,000J

48. لغلي كأس ماء نحتاج 70,000 جول, بحوزتنا ملعقة تسخين كهربائية قدرتها 0.35 kW. كم من الوقت يجب تشغيل الملعقة، لكي نغلي الماء في الكأس؟

أ. 70 ثانية ت. 200 ثانية

ب. 20 ثانية ث. 350 ثانية

49. مُعطى إبريقان كهربائيان، قدرة الأول 0.75kW ، قدرة الثاني 1.5kW. نملأ كليهما في نفس كمية الماء من الحنفية، مُعطى أيضًا أن ماء الإبريق الأول يصل درجة حرارة الغليان خلال 15 دقيقة، متى يغلي الماء في الإبريق الثاني؟

أ. بَعد 5 دقائق ت. بَعد 15 دقيقة

ب. بَعد 7.5 دقائق ث. بَعد 30 دقيقة

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

50. מُעطى فرن كهربائي قدرته 2kW، وقد عَمِل لمدة 10 ساعات. ما هي تكلفة التسخين في هذا الفرن، إذا علمت أن سعر 1 كيلواط ساعة هو 0.5 شيقل:

أ. 0.5 شاقل ت. 10 شوقل

ب. 1.25 شاقل ث. 5 شواقل

51. خلال ساعة واحدة في يوم شتاء صاف، عندما نستعمل لاقط السخان الشمسي، تزوِّدنا أشعة الشمس طاقة بمعدل 1kWh للمتر المربع. في سخان شمسي معين، مساحة اللاقط هي 2 متر مربع.

51.1. ما هي كمية الطاقة بالكيلواط ساعة التي يستوعبها سطح اللاقط خلال اليوم؟ افرضوا أن اللاقط يستقبل أشعة الشمس لمدة 10 ساعات يوميًا.

51.2. احسبوا التوفير الشهري (30 يومًا) في فاتورة الكهرباء. افرضوا أن سعر كيلواط ساعة واحد كهرباء هو 50 أغورة.

52. نريد أن نغلي لترًا واحدًا من الماء بواسطة إبريق كهربائي، سُجِّل عليه 2000W. مُعطى أن الطاقة اللازمة لتنفيذ المهمة هي 600.000J. كم من الزمن يجب تشغيل الابريق الكهربائي، إذا افترضنا أن الطاقة التي يزودها الإبريق تُستخدم كلها في عملية تسخين الماء؟

53. أمامكم قائمة وحدات قياس مختلفة. ما هي الوحدة التي نقيس بها كمية الحرارة؟

أ. واط ت. كيلوغرام

ب. جول ث. كيلواط

د. أسئلة تقييم إضافية

أمامكم عدة أسئلة مركبة:

1. يزن البهلوان أ 600 نيوتون وهو يقف على درجة ارتفاعها 3 أمتار ،(h_1) وذلك فوق أرجوحة نصبت على الأرض. في الجهة الأخرى من الأرجوحة، يقف بهلوان آخر وزنه 500 نيوتون (انظروا الرسمة). فوق البهلوان الثاني درجة إضافية ترتفع 3.5 م عن سطح الارض(h_2).

أ- يقفز البهلوان الأول إلى الأرجوحة ويسقط عليها في النقطة التي تقع في الجهة الاخرى من الارجوحة، على نفس البُعد من نقطة الارتكاز، كما يبعد البهلوان الثاني عنها. نتيجة لذلك، يطير البهلوان الثاني إلى أعلى، هل يصل البهلوان الثاني ارتفاع الدرجة التي فوقه (ارتفاعها 3.5 متر) ؟ (اهملوا احتكاك النظام).

ب- حلوا مرةً أخرى البند أ، لكن في هذه المرة، خذوا بعين الاعتبار أن عملية الاحتكاك ازدادت بشكل كبير، وخلال حركة الأجسام (البهلوانان والأرجوخة)، ازدادت طاقة الحرارة في النظام بـ 100 J.

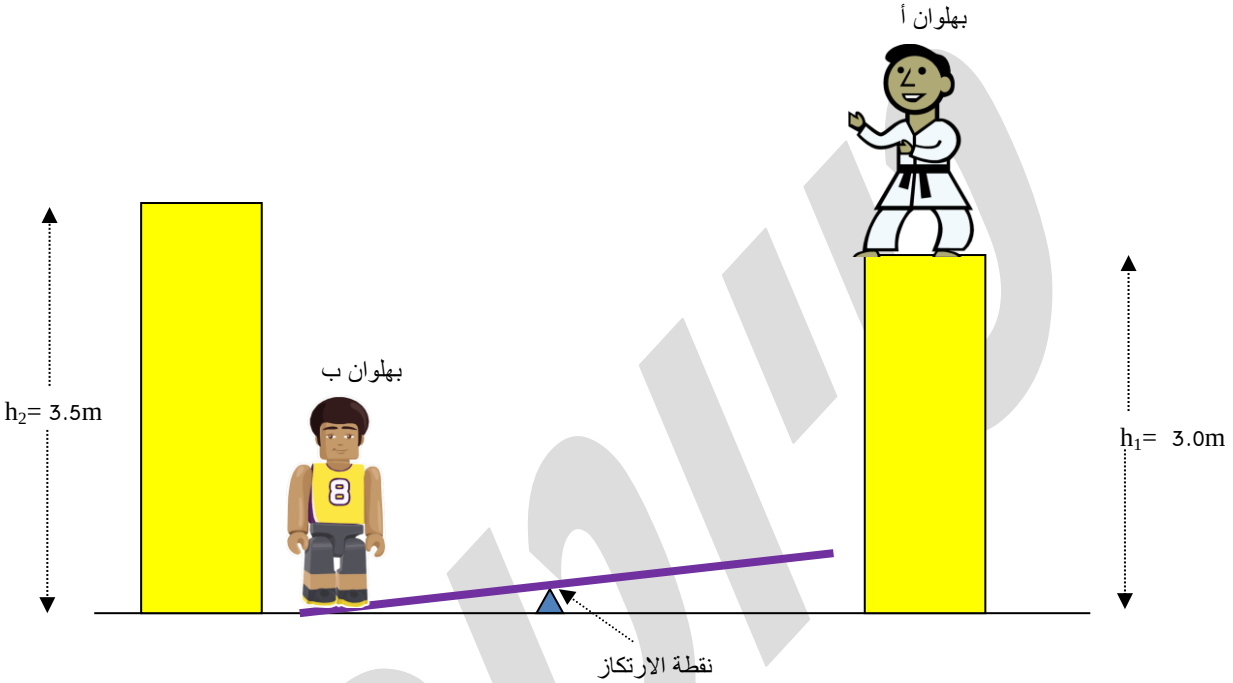
ت- يستعد البهلوان أ للقفز مرةً أخرى، نضع على درجة البهلوان أ عيارات وزنية، وزن كل منها 50 N ، ما هو عدد العيارات الوزنية التي يجب أن يتزود بها البهلوان أ، اذا اراد أن يرفع البهلوان ب إلى درجة أخرى، على ارتفاع 4

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מטר فوق سطح الارض؟ حلوا المسألة وفقًا للحالتين الآتيتين: (1) عندما لا يكون احتكاك بتاتًا، (2)عندما يكون احتكاك في النظام وتزداد الطاقة الحرارية بـ 120 J أثناء الفعالية.

ث- على أي مبدأ اعتمدتم عندما أجبتم عن الأسئلة الثلاثة أ- ت؟

ج- صفوا ما حدث في النظام بواسطة مصطلحات " تحولات الطاقة".



2. وُجِّه أنبوب صرف بشكل مائل إلى أسفل وهو يخرج عبر حائط، قذف سائد كرة كتلتها 0.5 كغم إلى أعلى الأنبوب، عادت الكرة بعد فترة زمنية قصيرة وخرجت من الأنبوب (انظروا الرسم التالي).

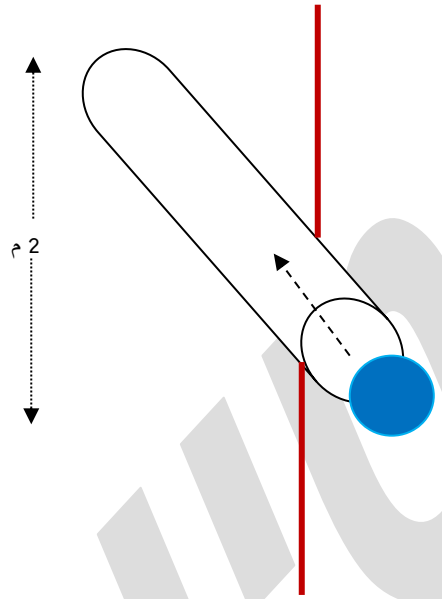
أ- هل كانت سرعة الكرة عند عودتها أكبر/أصغر/تساوي سرعة الكرة عند دخولها الأنبوب (افترضوا أن هناك عملية احتكاك في النظام)؟ اشرحوا.

ب- مُعطى أن السرعة الابتدائية للكرة هي 10 م/ث. احسبوا سرعة خروج الكرة من الأنبوب، اذا كانت عملية الاحتكاك كبيرة بين الكرة والانبوب، وقد ازدادت طاقة حرارة الكرة بـ 10 J عند خروجها من الانبوب.

ت- قام سائد بطلاء الكرة وداخل الأنبوب بالزيت، ثم رمى الكرة مرةً أخرى. مُعطى أن سرعة الكرة الابتدائية 10 م/ث. احسبوا سرعة الكرة لحظة خروجها من الانبوب، اذا أهملنا الاحتكاك ولم تزداد الطاقة الحرارية للأنبوب والكرة أثناء حركة الكرة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ث- رمى سائد الكرة مرةً أخرى، وقد وصلت الكرة إلى ارتفاع 2 متر نسبة لفتحة الأنبوب، كم تكون سرعة الكرة عند خروجها من الأنبوب، اذا علمتم أن الطاقة الحرارية للكرة والأنبوب ازدادت بـ 5 J، أثناء **نزول** الكرة في الانبوب؟

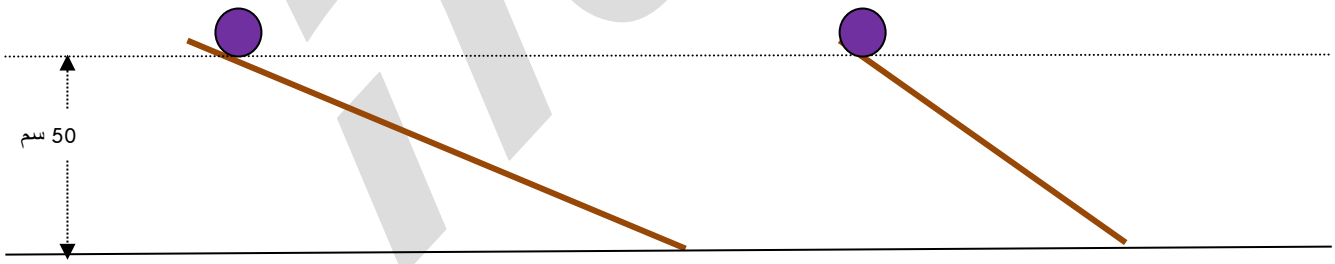


3. مُعطى كرتان متشابهتان، كتلة كل واحدة منهما 2 كغم، حررنا الكرتين من أعلى مسار مائل ارتفاعه 50 سم. اهملوا الاحتكاك بين الكرة والمسار.

أ - احسبوا سرعة الكرة أ لحظة اصطدامها بالارض.

ب- احسبوا سرعة الكرة ب لحظة اصطدامها بالارض.

ت - هل وصلت الكرتين سطح الارض بَعد مرور نفس الفترة الزمنية من لحظة تحريرهما؟ اشرحوا.

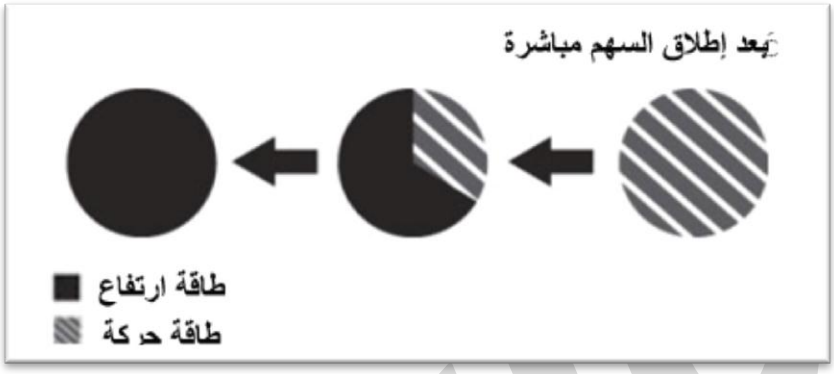


טיוטה

إجابات لمهام التقييم[17]

أ- إجابات أسئلة التشخيص

1) أمامكم رسوم تخطيطية دائرية تصف سلسلة تحولات طاقة سهم أُطلق من قوس (الطاقة الحرارية مهملة).



1.1 أمامكم جُمل، أي جملة مناسبة للوصف أعلاه.

أ. أُطلق السهم إلى أعلى من ملعب.

ب. أطلق السهم إلى اسفل من على سطح بناية.

ت. أُطلق السهم أُفقيًا من فوق تلة (إلى الأمام).

ث. انطلق السهم من القوس خلال إطلاق النار وسقط على الارض.

ج. صفوا العملية بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.

1.2 هل انخفاض طاقة حركة السهم يساوي ازدياد طاقة ارتفاع السهم؟ اشرحوا.

نعم، طاقة الحركة بأكملها تحولت إلى طاقة ارتفاع وفقًا لقانون حفظ الطاقة.

2) أمامكم جُمل، أي جملة مناسبة لوصف سلسلة تحولا ت الطاقة التالية:

التغيير في طاقة المرونة	⟸	تغيير في الطاقة	⟸	تغيير في طاقة الارتفاع

أ. رياضي يمرِّن عضلات يديه من خلال شد نابض.

ب. سيارة أطفال للعب، تعمل بواسطة نابض، تتحرك إلى أعلى المنحدر وتقف.

ت. ميزان زمبركي يُبيِّن وزن عيار وزني (ثقل) وُضع على كفة ميزان.

ث. دولاب يدور، وقد وقف بواسطة شد نابض.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3) פُذف جسم عموديًا إلى أعلى. أثناء حركته إلى أعلى، طاقة حركته:

أ- تقل

ب- تزداد

ت-لا تتغير

4) قُذف جسم عموديًا الى اعلى. أثناء حركته إلى أعلى، طاقة ارتفاعه:

أ- تقل

ب- تزداد

ت- لا تتغير

5) سَقط كتاب من فوق سطح طاولة واصطدم بالأرض. أثناء سقوطة:

أ- تقل طاقة حركته، وتزداد طاقة ارتفاعه.

ب - تزداد طاقة حركته وتقل طاقة ارتفاعه.

ت- تقل طاقة حركته وتقل طاقة ارتفاعه.

ث - تزداد طاقة حركته وتزداد طاقة ارتفاعه.

6) أمكم وصف عدة حالات، في واحدة منها فقط، تتغير طاقة الحركة. في أي حالة؟

أ- سيارة تتحرك بسرعة ثابته.

ب- سيارة تقف أمام إشارة ضوئية.

ت - تتباطئ سرعة سيارة أمام إشارة ضوئية.

ث - سيارة تقف في موقف سيارات.

7) يمكن وصف حركة قذيفة أثناء حركتها إلى أعلى بواسطة:

أ- تغيير طاقة الارتفاع وتغيير طاقة الحركة.

ب- تغيير طاقة الحركة فقط.

ت- تغيير طاقة الارتفاع فقط.

ث-لا يوجد أي تغيير في نوعي الطاقة أثناء حركة القذيفة إلى أعلى.

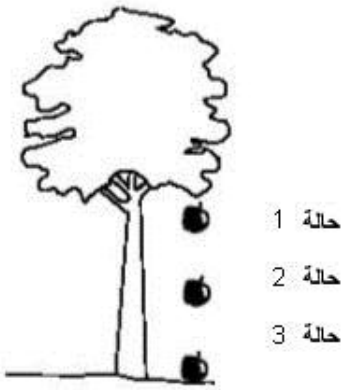
טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הרשם الذي أمامكم يصف تفاحة تسقط من شجرة، في ثلاث حالات مختلفة أثناء السقوط.

انتبهوا: الحالة 3 تصف التفاحة قبل اصطدامها بالارض (جزء من الثانية قبل الاصطدام).

أجيبوا عن الأسئلة من 8- 10 بالاعتماد على الرسمة التالية.

8) متى حدث الانخفاض الأكبر في طاقة ارتفاع التفاحة؟



أ- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 2.

ب- عند الانتقال من الحالة 2 إلى الحالة 3.

ت- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 3.

ث- لم يحدث أي تغيير في مقدار طاقة الارتفاع.

9) متى حدث الازدياد الأكبر في طاقة حركة التفاحة؟

أ- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 2.

ب- عند الانتقال من الحالة 2 إلى الحالة 3.

ت- عند الانتقال من الحالة 1 إلى الحالة 3.

ث- لم يحدث أي تغيير في مقدار طاقة الحركة.

10) نلصق مكعبين ببعضهما من نفس المادة، درجة حرارة المكعب أ 80^0 C بينما درجة حرارة المكعب

ب 30^0 C.

10.1 اختاروا الإجابة الصحيحة التي تتطرق إلى التغيير في درجات الحرارة التي قيست لكل مكعب من المكعبين بعد عدة دقائق. اشرحوا اجاباتكم بالكلمات.

10.2 اختاروا إحدى الإجابات غير صحيحة واشرحوا لماذا تُعتبر غير صحيحة؟

اجابة	درجة حرارة المكعب الأول	درجة حرارة المكعب الثاني
أ	ارتفعت	انخفضت
ب	انخفضت	ارتفعت

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת	דון תגיר	ارتفعت
ث	دون تغيير	انخفضت

الاجابة أ: درجة حرارة المكعب أ لا يمكن أن ترتفع لأنه موجود في بيئة محيط أبرد منه (أنا أفترض أن درجة حرارة الهواء اقل من 80^0 C).

11) أُخرج صحن مصنوع من الحديد من فرن ووضع على الشايش وقد كانت درجة حرارته ^{0}C 135، بينما درجة حرارة صحن آخر مصنوع من الكلكار (يُستعمل لمرة واحدة) فقد كانت ^{0}C 23 في خزانة المطبخ.

في اليوم التالي، في نفس الساعة، تكون درجة حرارة صحن الحديد:

أ. ^{0}C 23 تقريبًا.

ب. ^{0}C 135 تقريبًا.

ت. ^{0}C 100 تقريبًا.

ث. ^{0}C 230 تقريبًا.

عللوا إجابتكم.

درجة الحرارة ^{0}C 23 هي درجة حرارة الغرفة، لذا درجة حرارة جميع الاجسام الموجودة فيها تصبح مساوية لها.

12) في أحد ايام الصيف الصافية، اصطدمت أشعة الشمس بطاولة سوداء تقف في ساحة البيت، وقد ابتلعت الطاولة أشعة الشمس. نتيجةً لذلك:

أ- التغيير في طاقة حرارة الطاولة يساوي التغيير في طاقة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

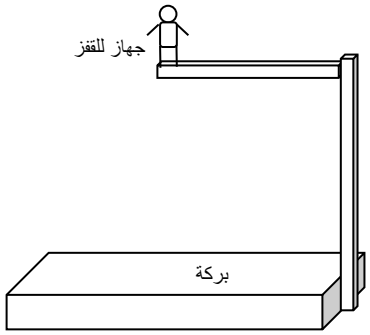
ب- التغيير في طاقة حرارة الطاولة أكبر من التغيير في طاقة حرارة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

ت- التغيير في طاقة حرارة الطاولة أصغر من التغيير في طاقة حرارة أشعة الشمس التي اصطدمت بالطاولة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

13) أمامكم سباح الذي يستعد للقفز إلى بركة عميقة، ادعى يوسف أن التغيير في طاقة ارتفاع السباح يكون مساويًا للتغيير في طاقة حركته.

هل توافقون مع يوسف؟ اشرحوا.

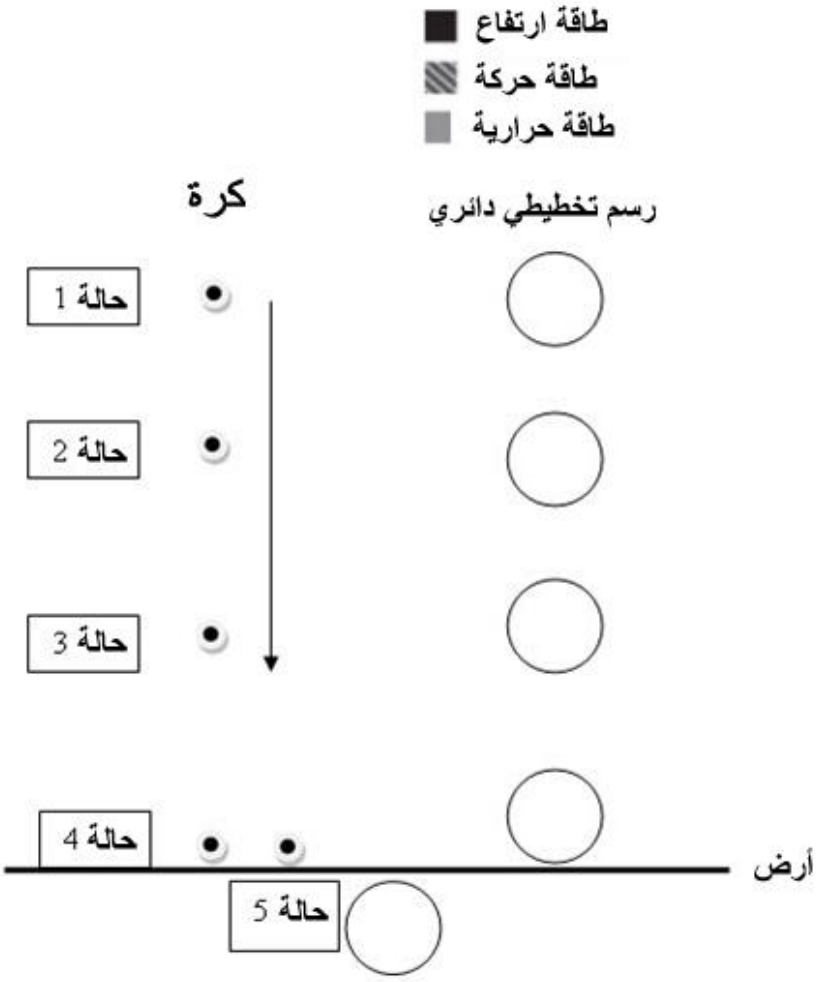


موافقون – وفقًا لقانون حفظ الطاقة.

14) الرسم الذي أمامكم يصف كرة قدم ومكانها نسبة إلى سطح الارض، أثناء سقوطها على سطح الأرض، من لحظة وجودها في قمة الارتفاع وحتى وقوفها المطلق على سطح الأرض. انتبهوا إلى أن الحالة 4 تصف الكرة لحظة قبل اصطدامها بالأرض، بينما الحالة 5 تصف الجسم بعد اصطدامه بالأرض ووقوفه المطلق.

14.1 ارسموا، في كل من الرسومات البيانية الدائرية (الكعكة)، التوزيع النسبي لطاقة الارتفاع وطاقة الحركة. استخدموا الرموز التالية:

טיוטה



14.2 اشرحوا التغييرات في حركة الكرة بالاعتماد على قانون حفظ الطاقة.

أثناء سقوط الكرة، تقل طاقة الارتفاع وتزداد طاقة الحركة. عند اصطدام الكرة بالأرض تقل طاقة الحركة وتزداد طاقة الحرارة.

14.3 الكرة الساقطة تصطدم بالارض، ترتد إلى أعلى عدة مرات، ثم تقف على العشب الاخضر. هل تحقَّق قانون حفظ الطاقة؟ اشرحوا.

ج. نعم، يتحقق القانون. في كل مرة، تتحول طاقة الحركة التي تقل الى طاقة المرونة التي تزداد. ثم مرةً أخرى الى طاقة حركة وتندفع الكرة إلى أعلى. ومع ذلك، ترتفع درجة حرارة الكرة، لذا يقل ارتفاع الكرة بالمقارنة مع الارتفاع السابق.

ب. إجابات لأسئلة التقييم في موضوع طاقة الارتفاع

1. كتلة أصيص 1 كغم، وُضع الأصيص على سطح طاولة ارتفاعها 1 متر عن سطح الارض، نُسقط الاصيص على الارض.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

1.1 ما هو التغيير في مقدار طاقة ارتفاع الاصيص؟

E=1*10*1 = 10 J

1.2 ما هو مقدار التغيير في طاقة حركة الاصيص؟

تكبر بـ 10 J. طاقة الارتفاع تتحول الى طاقة حركة.

1.3 صفوا عملية سقوط الاصيص بمصطلحات تحولات الطاقة.

2. رجال الفضاء بعيدون عن سطح الكرة الارضية في مكان لا يخضع لأي جاذبية. يحاولون كسر قشرة حبة جوز قاسية بواسطة مطرقة وسندان من الحديد. يدعي رجل الفضاء أ بأنه لا يمكن تنفيذ هذه المهمة، لأن المطرقة عديمة الوزن ولا تستطيع السقوط. يدعي رجل فضاء آخر بأنه يمكن كسر قشرة الجوز على الرغم من عدم وجود وزن للمطرقة، لكن أثناء تنفذ العملية تكون للمطرقة كتلة وسرعة.

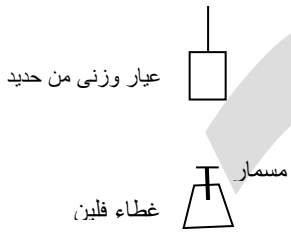
2.1 أيُّهما قوله صحيح؟ اشرحوا.

رجل الفضاء ب قوله صحيح. تتحول طاقة حركة المطرقة إلى الطاقة المطلوبة لكسر الجوزة.
(الطاقة الحرارية والطاقة الوضعية بين جزيئات الجوزة).

2.2 يدعي رجل فضاء الثالث، بأنه يمكن كسر الجوزة عن طريق إسقاط المطرقة عليها. هل قوله صحيح؟ اشرحوا.

كلا، لا يوجد للمطرقة وزن، لذلك لا تسقط، وهذا يعني المطرقة لا تسقط، لأنه لا تؤثر عليها قوة جاذبية.

3. معطى عيار وزني (ثقل) من الحديد، كتلته 2 كغم وهو معلق فوق مسمار مثبت في سدادة من الفلين (انظروا الرسمة).
المسمار مثبت في قطعة الفلين على عمق 1 سم. ارتفاع العيار الوزني (الثقل) فوق المسمار 50 سم .
نحرر الثقل الحديدي، بحيث يسقط ويصطدم بالمسمار المثبت بالفلين.



3.1 ماذا يحدث لطاقة العيار الوزني (الثقل) أثنا سقوطه؟ (أشيروا إلى الإجابة الصحيحة):

أ. تقل طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركته.
ب. تقل طاقة ارتفاع الثقل و تقل طاقة حركته.
ت. تزداد طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركته.
ث. لا تتغير طاقة ارتفاع الثقل، بينما تزداد طاقة حركة الثقل.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

3.2 ماذا يجب أن نعمل، لكي ينغرس المسمار في سدادة الفلين إلى عمق أكبر؟ (أشيروا إلى جميع الإجابات الصحيحة)

أ- نكبر كتلة الثقل.

ب- نأرجح الثقل.

ت- نكبر الارتفاع الذي يسقط منه الثقل.

ث- نطول الخيط المعلق به الثقل.

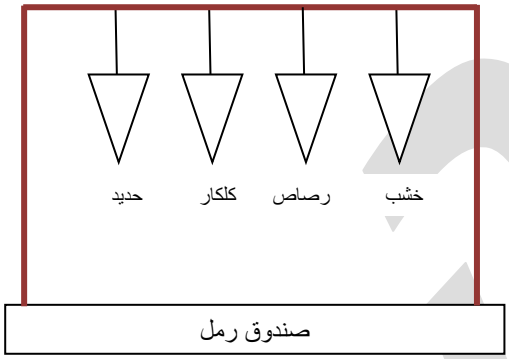
3.3 بَعد اصطدام الثقل في المسمار، ينغرس المسمار نِصف سم إضافي في السدادة. ما هي التغييرات في طاقة النظام مسمار- سدادة، أثناء انغراس المسمار في السدادة؟

تنخفض طاقة حركة الثقل حتى صفر، وتزداد طاقة الحرارة في المسمار والسدادة.

3.4 إذا علمت أن كتلة الثقل 2 كغم، وهو يسقط نِصف متر حتى يصطدم بالمسمار، ما هو التغيير في مقدار الطاقة الحرارية في النظام بَعد اصطدام الثقل بالمسمار(النظام : ثقل – مسمار – سدادة)؟

$Q=E=2*10*0.5=10J$

4. تصف الرسمة التالية نظام التجربة التي تحتوي على 4 اثقال متشابه من حيث الحجم والشكل، وهي معلَّقة على ارتفاع 1 متر فوق سطح رملي.



4.1 نقطع الخيوط، لكي تسقط الاثقال ويحدث تغيير في طاقة ارتفاع كل منها. في أي منها يكون التغيير الأكبر؟ اشرحوا اجابلتكم.

أ- الثقل الخشبي (كثافة الخشب 0.7 غم\سم^3 تقريبًا)

ب- ثقل الرصاص (كثافة الرصاص 11.3 غم\سم^3 تقريبًا)

ت - ثقل الكلكار (كثافة الكلكار 0.1 غم\سم^3 تقريبًا)

ث - الثقل الحديدي (كثافة الحديد 7.8غم\سم^3 تقريبًا)

4.2 بَعد قطع الخيوط، أي منها (الأثقال) تنغرس أكثر في الرمل؟ اشرحوا اجاباتكم؟

الثقل المصنوع من رصاص، لأن التغيير في طاقة ارتفاعه يكون الأكبر (تتحول إلى طاقة حرارة)

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

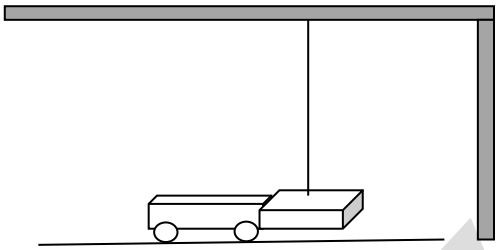
4.3 כתלה ثقل حديدي هي 3 كغم، ما هو التغيير في مقدار طاقة ارتفاع النظام أثناء عملية السقوط؟ (النظام: الكرة، الأرضية والعيارات الوزنية - الاثقال).

mgh =1*10*3 = 30 J

4.4 استمرارًا لسؤال 4.3، كم يكون (بالتقريب) التغيير في مقدار الطاقة الحرارية للثقل والرمل بعد انغراس الثقل في الرمل؟

30 J (قانون حفظ الطاقة)

5. قام داوود بتعليق ثقلاً كتلته 1 كغم بخيط.
ثبت الخيط في السقف (انظروا الرسمة). وضع عربة على الطاولة بجانب الثقل المعلَّق في السقف.



5.1 ما هي طاقة حركة العربة الساكنة؟

صفر (لا توجد حركة)

5.2 رفع داوود الثقل وحرره (انظروا الرسمة). نتيجة لذلك اصطدم الثقل بالعربة بدأت العربة بالحركة. التغيير في ارتفاع الثقل كان h=50سم.
احسبوا التغيير في طاقة ارتفاع الثقل من لحظة تحرير الثقل حتى اصطدامه بالعربة.

E=1*10*0.5=5J

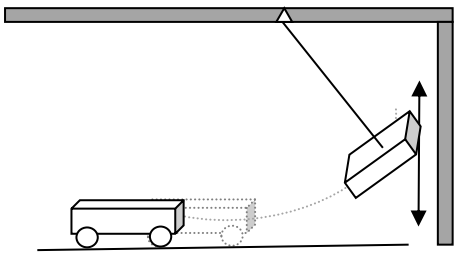
5.3 ما هو التغيير في طاقة حركة العربة نتيجةً العلاقة المتبادلة بين الثقل والعربة؟ افرضوا أن التغيير في الطاقة الحرارية للنظام كان 2J (هذا يعني ارتفاع درجة حرارة الأجسام نتيجة الاصطدام بين الثقل والعربة، والزيادة في الطاقة الحرارية للنظام كانت 2 جول).

3 J

5.4 ماذا يستطيع أن يفعل داوود، لكي تتحرك العربة إلى بُعد أكبر؟
(أشيروا إلى جميع الإجابات الصحيحة).

أ- تغيير الثقل بثقل أكبر.

ب- رفع الثقل إلى ارتفاع أكبر (h>50سم).



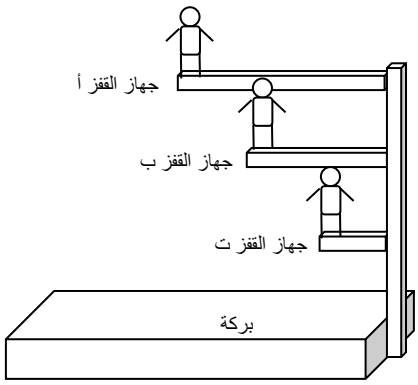
טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ت- تغيير الثقل بثقل أخف.

ث- تحريك العربة أكثر إلى الأمام قبل تحرير الثقل (انظروا الرسمة).

6. امامكم ثلاثة سباحون، وهم يستعدون للقفز إلى بركة عميقة من أجهزة قفز على ارتفاعات مختلفة (انظروا الجدول).

يقفز السباحون إلى البركة ونتيجة لذلك يحدث تغيير في طاقة ارتفاعهم.



جهاز القفز	ارتفاع جهاز القفز (بالمتر)	اسم السباح	كتلة السباح (بالكغم)
أ	15	داوود	60
ب	10	سليمان	60
ت	5	سائد	120

6.1 كان التغيير في طاقة ارتفاع اثنين منهما متساوٍ. من هما؟ احسبوا التغيير في الطاقة.

أ- داوود وسائد

ب- سليمان وسائد

ت- داوود وسليمان

التغيير في الطاقة: E=5*120=10*60=600J

6.2 أي سباح كان له التغيير الأكبر في طاقة الارتفاع؟ احسبوا التغيير.

لداود : E=15*60=900J

6.3 احسبوا سرعة كل واحد منهم لحظة اصطدامه بالماء. اكتبوا اجاباتكم في الجدول التالي:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

جهاز القفز	اسم السباح	السرعة لحظة الاصطدام مᴫث
أ	داوود	$V=(2gh)^{1/2}=17.3$
ب	سليمان	14.14
ت	سائد	10

7. مُعطى كتلة عربة أطفال 5 كغم، تتحرك بسرعة 10 مᴫث. نوقف العربة.

7.1 بكم تقل طاقة حركة العربة أثناء عملية الايقاف؟ $E=5*10^2/2=250$ J

7.2 ما هو نوع الطاقة الذي يزداد أثناء الايقاف؟ بكم يكبر؟ الطاقة الحرارية بـ 250 J. صفوا عملية ايقاف العربة بمصطلحات الطاقة. تتحول طاقة الحركة إلى طاقة حرارة.

8. سقطت أربعة اثقال من ارتفاعات مختلفة، وقد قلت طاقة ارتفاع كل منها بـ 12 جول. في الجدول الذي أمامكم، تظهر أوزان الأجسام، وكذلك الارتفاع الذي سقطت منه. جميع المعطيات في الجدول صحيحة باستثناء معطيات جسم واحدا، جدوا هذا الجسم.

رقم الجسم	الوزن بنيوتون	ارتفاع الجسم بالمتر
1	12	1
2	1	12
3	2	6
4	2	12
5	6	2
6	3	6
7	10	2

9. قذفنا سبعة أجسام إلى أعلى ونتيجة لذلك ازدادت طاقة ارتفاعها بـ 20 جول. في الجدول أدناه، تظهر أوزان الأجسام والارتفاعات التي وصلت اليها نسبةً للشخص الذي قذفها. أكملوا الجدول:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

רקם הגסם	הוזן בניוטון	הארתפאע הדי וסל אליה הגסם בהמתר	התגייר בי טאקת הארתפאע בהגול
1	10	2	20
2	2	20	20
3	4	5	20
4	5	4	20
5	2	10	20
6	20	1	20
7	1	20	20

10. וזן גסם 100 ניוטון, ארתפאע הגסם 2 מתר פוק סטח הכרה הארצית. מֻעטי גסם מאתל על סטח הקמר, והו יקע על נפס הארתפאע. בי לחטה מעינה יסקט הגסמן . אשיערו אל הגלה הצחיחה התי תעבֵּר עז התגייר בי טאקת הגסמין.

א- התגייר בי טאקת הארתפאע מתשאבה.

ב- התגייר בי טאקת הארתפאע על סטח הכרה הארצית אכבר מן התגייר בי טאקת הארתפאע על סטח הקמר.

ת- התגייר בי טאקת הארתפאע על סטח הקמר אכבר מן התגייר בי טאקת הארתפאע על סטח הכרה הארצית.

11. כאן רגל הפצאע ניל ארמסתרונג, הגנסאן הארול הדי הבט על סטח הקמר במרכבה הבבוט התי סֻמֵּית " איגיל"، וקד כאנת מזודה בסלם ארתפאעה 3 מתר עז סטח הקמר. פתח ניל באב המרכבה ונזל על הסַּלם על סטח הקמר.

בסבב הטרוף המחתלפה גדًא על הקמר בהמקארנה מע הטרוף על סטח הארץ (על הקמר דרגה החרארה עאלית בי סאעאת הנהאר ולא יוגד הוואע)، חַמַל ניל על טהרה ברמיאַ כביראً מן הוואע ונטאם תבריד חאצ. וקד כאנת כתלה הגמל 200 כגם.

11.1 כם כאן התגייר בי טאקת ארתפאע הגֶמְל הדי כאן על טהר ניל ארמסתרונג עגדמא נזל מן מרכבה " איגיל" על סטח הקמר? ($g_{קמר}$ = 1.6 מ/ת²)

א. 2000 גול

ב. 960 גול

ת. 5000 גול

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

11.2 أُعيد الحِمْل إلى الكرة الأرضية. من أي ارتفاع كان على نيل ارمسترونج أن ينزل، لكي يكون التغيير في طاقة نظام الحِمْل على الكرة الأرضية مساويًا للتغيير في طاقة النظام على القمر؟

من ارتفاع نِصف متر بسبب التغيير في الجاذبية التي تساوي سُدس.

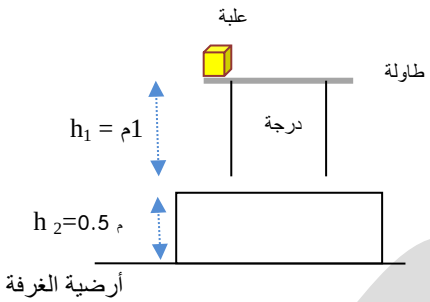
12. كتلة جسم 10 كغم، وُضع الجسم على ارتفاع 5 متر عن سطح الكرة الأرضية . وقد وُضع جسم مشابه له على ارتفاع 5 متر عن سطح القمر، سقط الجسمان في نفس اللحظة. أشيروا إلى الجملة الصحيحة:

أ- كان نفس التغيير في طاقة الارتفاع على سطح الكرة الأرضية وعلى القمر.

ب- التغيير في طاقة الارتفاع على سطح الكرة الأرضية أكبر من التغيير في طاقة الارتفاع على سطح القمر.

ت- التغيير في طاقة الارتفاع على سطح القمر أكبر من التغيير في طاقة الارتفاع على سطح الكرة الأرضية.

13. كتلة علبة 2 كغم، وُضعت العلبة على سطح طاولة تقف على درجة (انظروا الرسمة). في لحظة معينة، نُسقط العلبة، ارتفاع سطح الطاولة عن سطح الدرجة هو متر واحد (h_1)، ارتفاع سطح الدرجة عن أرضية الغرفة 0.5 متر (h_2).



13.1 ما هو التغيير في طاقة ارتفاع العلبة عندما تصل سطح الدرجة؟

E=2*10*1=20 J

13.2 ما هو التغيير في طاقة ارتفاع العلبة عندما تصل سطح الارضية؟

E=2*10*1.5=30 J

13.3 لماذا من المهم أن نُشير إلى المكان الذي تصل العلبة؟ اشرحوا.

لأن التغيير في طاقة الارتفاع متعلق بتغيير الارتفاع الذي نتطرق إليه.

ت- إجابات لأسئلة التقييم في موضوع طاقة الحركة

14. كتلة سيارة 1000 كغم، تتحرك بسرعات مختلفة ثم تتوقف. نقيس ارتفاع درجة الحرارة بعد كل فرملة ومباشرةً بعد التوقف.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

14.1 أمامكم معطيات عن سرعة السيارة وارتفاع درجة الحرارة عند الفرملة. سجِّلوا النتائج في جدول، وارسموا رسمًا بيانيًّا يعبر عن ارتفاع درجة الحرارة كدالة للتغير في سرعة السيارة. أعطوا عنوانًا للرسم البياني.

أ- القياس الأول: سرعة السيارة 20 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هي 30 درجة مئوية (30^0C).

ب- القياس الثاني: سرعة السيارة 40 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 120^0C.

ت- القياس الثالث: سرعة السيارة 60 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 270^0C.

ث-القياس الرابع: سرعة السيارة 80 كم\ساعة، ارتفاع درجة الحرارة في الفرامل هو 480^0.

	السرعة (كم\س)	الارتفاع في درجة الحرارة
أ	20	30
ب	40	120
ت	60	270
ث	80	480

14.2 يُعتبر ارتفاع درجة حرارة الفرامل مقياسًا للتغيير في طاقة السيارة لحظة الفرملة، هل إيقاف السيارة عندما تكون السرعة مضاعفة (مثلاً: توقف السيارة في سرعة 80 كم\ساعة بدلاً من التوقف في سرعة 40 كم\ساعة) يؤدي إلى انخفاض مضاعف في مقدار الطاقة؟ اشرحوا اجابتكم: أ- بمساعدة معطيات من الرسم البياني الذي رسمتموه، ب- بمساعدة قانون طاقة الحركة.

(أ) اكثر من ذلك، لأن طاقة الحركة متعلقة بمربع السرعة: تصغير السرعة بمقدار نِصف، يؤدي إلى تصغير الطاقة بـ 4 اضعاف، (ب) وفقًا للقانون $E=^1/_2mv^2$ ، التغيير في طاقة الحركة هو بمقدار مربع السرعة.

14.3 صفوا عملية توقف السيارة بمصطلحات تحولات الطاقة.

تتحول طاقة الحركة إلى طاقة حرارية.

15. تتحرك سيارات ذات كتل مختلفة بسرعة 40 كم\ساعة ثم تتوقف. يظهر ارتفاع في درجة حرارة فراملها بعد التوقف.

15.1 أمامكم معطيات عن كتل السيارات وارتفاع درجة حرارة فراملها. سجِّلوا المعطيات في جدول وارسموا رسمًا بيانيًّا يعبر عن ارتفاع درجة الحرارة كدالة لكتل السيارات مختلفة. أعطوا اسمًا للرسم البياني.

أ- السيارة أ : كتلة السيارة 1000 كغم، ارتفاع درجة الحرارة 120^0 C

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב- השיארה ב: כתלה השיארה 1500 כגם, ארתפאע דרגה אלחרארה 180^{o} C

ת- השיאר ת: כתלה השיארה 2000 כגם, ארתפאע דרגה אלחרארה 240^{o} C

	الكتلة (كغم)	ارتفاع درجة الحرارة
أ	1000	120
ب	1500	180
ت	2000	240

(ب) وفقًا للقانون $E=^{1}/_{2}mv^{2}$ ، التغيير في طاقة الحركة هو بمقدار مربع السرعة.

15.2 يشكِّل ارتفاع درجة حرارة الفرامل مقياسًا للتغيير في طاقة السيارة لحظة الفرملة. هل ايقاف سيارة ذات كتلة مضاعفة يؤدي إلى انخفاض مضاعف في مقدار طاقة الحركة؟ اشرحوا اجابتكم : أ - بمساعدة معطيات من الرسم البياني، ب- بمساعدة قانون طاقة الحركة.

صحيح، لأن طاقة الحركة تتناسب طرديًا مع الكتلة.

15.3 صفوا عملية ايقاف السيارة بمصطلحات تحولات الطاقة.

تتحول طاقة حركة السيارة إلى طاقة حرارية.

16 . تسقط أجسام ذات كتل مختلفة من ارتفاع 2 متر على نابض، ونتيجةً لذلك يتقلص النابض.

16.1 رتِّبوا المعطيات التالية في الجدول، وارسموا رسمًا بيانيا يعبر عن تقلص النابض كدالة لكتل الأجسام المختلفة:

أ- كتلة الجسم الاول 1 كغم، مقدار تقلص النابض 10 سم.

ب- كتلة الجسم الثاني 2 كغم، مقدار تقلص النابض 14 سم.

ت- كتلة الجسم الثالث 3 كغم، مقدار تقلص النابض 17.5 سم.

	الكتلة (كغم)	تقلص النابض (سم)
أ	1	10
ب	2	14
ت	3	17.5

16.2 ما هو اسم الطاقة التي ازداد مقدارها أثناء سقوط جسم معين؟ طاقة الارتفاع

16.3 ما هو اسم الطاقة التي ازداد مقدارها أثناء تقلص النابض؟ طاقة المرونة

16.4 هل، بحسب رأيكم، انخفاض الطاقة أثناء سقوط كل جسم من الأجسام يساوي ازدياد طاقة مرونة النابض لحظة تقلصه؟

نعم، بحسب قانون حفظ الطاقة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

17. כתלה جسم 4 كغم، يتحرك بسرعة 20 مترًا /ثانية، يصطدم بحائط ويتوقف. ما هو التغيير في طاقة حركة الجسم؟

$E=^1/_2mv^2=^1/_2*4*20^2=$ 800 J

18. كتلة كرة 0.5 كغم، وُضعت على الأرض. رُكلت الكرة بسرعة 10 متر\ثانية. ما هو التغيير في الطاقة الحركية للكرة؟

$E=^1/_2mv^2=^1/_2*0.5*10^2=$ 25 J

19. كتلة كرة 10 كغم، وهي موجودة في قطار يسير بسرعة 30 مترًا/ثانية.

19.1 ما هي طاقة حركة الجسم بالنسبة للقطار؟

$E=^1/_2mv^2=^1/_2*10*30^2=$ 4500 J

19.2 يتوقف القطار، في السؤال السابق، ما هو التغيير في طاقة حركة الكرة؟ J4500

19.3 سأل احد المسافرين، في القطار، الشخص الذي يجلس بجانب الكرة عن طاقة حركة الكرة في السؤال السابق. ماذا تكون اجابته؟ صفر، لأنه نسبةً له، القطار لا يتحرك.

20. كتلة رصاصة 15 غرام، تتحرك بسرعة مقدارها 500م\ث، تخترق الرّصاصة لوحًا خشبيا مثبتًا في مكانه، وتخرج الرصاصة من الجهة الاخرى للوح بسرعة 180 م\ث.

20.1 ما هو التغيير في طاقة حركة الرصاصة ؟

$E=^1/_2mv^2-^1/_2mv'^2=^1/_2*0.015*(500^2-150^2)$ = 1706 J

20.2 هل باستثناء التغيير في طاقة الحركة، حدث تغيير في نوع طاقة آخر في النظام، رصاصة – لوح الخشب، حين تمَّ اختراق اللوح؟ فصلوا.

تحولت طاقة الحركة إلى طاقة حرارية بمقدار 1706 J(ارتفعت درجة حرارة الخشب والرصاصة)

21. كتلة ولد 21 كغم، يتحرك على عَجَلات بسرعة 4م\ث ويتوقف.في مرة أخرى، يتحرك بسرعة 8 م\ث ويتوقف.

21.1 ما هو التغيير في طاقة حركة الولد في كل من الحالتين؟

21.2 كم ضعفًا ازدادت سرعة الولد الإبتدائية في الحالة الثانية بالمقارنة مع الحالة الأولى؟ ضعفان

21.3 كم ضعفًا كان تغيير الطاقة في الحالة الثانية أكبر من الحالة الأولى؟ أربعة أضعاف

21.4 ما هو سبب الفرق بين الإجابتين للبندين 21.2 وَ 21.3؟ لأنه يوجد مربع السرعة في قانون الطاقة

21.5 ما هي انعكاسات الأمان، التي يمكن أن تكون، لهذا الفرق؟ تؤدي مضاعفة السرعة إلى ازدياد الضرر بأربعة أضعاف.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

22. يتحرك راكب دراجة هوائية بسرعة معينة يتوقف. في مرة أخرى، يقود دراجته بسرعة أكبر بـ 3 أضعاف ويتوقف. ما هي نسبة التغيير في طاقة حركة الراكب في المرة الثاني وبين التغيير في طاقة الحركة في المرة الأولى؟

أ- لا يكون فرق

ب- ضعفين

ت- 3 اضعاف

ث- 9 اضعاف

23. يركب والد وابنه دراجة هوائية بسرعة ثابته ويتوقفان. كتلة الأب أكبر بضعفين من كتلة الابن. ماذا تكون النسبة بين التغيير في طاقة حركة الأب وبين طاقة حركة الابن؟

أ- لا يكون فرق

ب- ضعفين

ت- 3 أضعاف

ث- 4 أضعاف

24. أسئلة في موضوع الأمان على الطرق.

24.1 اشرحوا مصطلح " مسافة رد الفعل". لماذا لا يستطيع السائق أن يضغط على الفرامل في لحظة تمييز الخطر؟

مسافة رد الفعل عبارة عن البُعد الذي تقطعه السيارة من لحظة تمييز الخطر حتى الضغط على الفرامل. معدل زمن رد فعل الإنسان هو 0.5 ثانية.

24.2 ما هي العوامل التي تؤثر على مسافة رد الفعل؟ عُمر السائق، الكحول، التعب

24.3 اقترحوا طرقًا مختلفة لتقليل مسافة رد الفعل. يجب عدم قيادة السيارة في حالة التعب،وبعد تناول الكحول (يُعتبرمخالفة قانونية).

24.4 اشرحوا المصطلح " مسافة الفرملة" . لماذ لا تستطيع السيارة التوقف في مكانها وتستمر في الحركة (الانزلاق) على الرغم من الضغط على الفرامل؟

مسافة الفرملة عبارة عن المسافة التي تقطعها السيارة من لحظة الضغط على الفرامل حتى التوقف المطلق. السيارة المسافرة، يوجد لها طاقة حركة، وهناك حاجة لزمن معين حتى تتحول طاقة الحركة الى حرارة .

في هذا الوقت تستمر السيارة بالحركة (شرح بمصطلحات الطاقة). السيارة المتحركة تستمر بالتحرك ونحتاج قوة (احتكاك) حتى تتوقف (شرح بمصطلحات القوى).

24.5 ما هي العوامل التي تؤثر على مسافة الفرملة؟ جودة إطار العَجَلات، ظروف الشارع وكتلة السيارة

24.6 اقترحوا طرقًا مختلفة لتقليل مسافة الفرملة. لا نسافر عندما تهرأ (تتآكل) إطارات العَجَلات.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

24.7 כיף يعرف، بحسب رأيكم، السائقون البُعد الذي يجب أن يحافظوا عليه من السيارة التي تسير أمامهم؟ (هذه المسافة نسمِّيها مسافة التوقف). مع مرور الوقت، يكتسب السائق خبرة، ويستطيع تقدير مسافة التوقف بصورة أفضل.

24.8 اقترحوا طرقًا تمكن السائقون من الحفاظ على مسافة توقف صحيحة.

يجب التمرُّن على الفرملة في ظروف شارع مختلفة (شارع رطب، طريق ترابي الخ)

24.9 اشرحوا، لماذا يمنع القانون سياقة السيارة بعد تناول المشروبات الروحية (نبيذ، بيرة)؟

تناول الكحول يزيد من زمن رد الفعل

24.10 اقترحوا مقولة، بحيث تؤثر على الشباب أن لا يقودوا سيارتهم بعد تناول الكحول. " لا نشرب الكحول لأنها خطيرة"

25. أمامكم جدول يعرض مسافة الفرملة مركبة خصوصية في ظروف شارع مختلفة. للتذكير، إذا كان جسم يتحرك بسرعة 5 م\ث، فإنّ سرعته المقبولة في الحياة اليومية هي 18 كم\س= 5*3.6. اعتمدوا على معطيات الجدول وحاولوا أن تفسروا عن العلاقة بين السرعة وبين مسافة الفرملة: اذا كانت سرعة سيارة 40 كم\ساعة (تساوي 11م\ث)، فإنَّ مسافة الفرملة على شارع جاف هي 10 متر.

السرعة بالمتر في الثانية	السرعة بالكم في الساعة	مسافة الفرملة على شارع جاف (بالمتر)	مسافة الفرملة على شارع الرطب (بالمتر)
11	40	10	20
17	61	24	48
22	80	41	82
28	100	64	128
34	122	96	192

أجيبوا عن الاسئلة التالية بمساعدة الجدول:

25.1 إذا ازدادت السرعة بضعفين، فإنَّ مسافة الفرملة تزداد بـ 4 اضعاف تقريبًا.

25.2 إذا ازدات السرعة بـ 3 اضعاف، فإنَّ مسافة الفرملة تزداد بـ 10 أضعاف تقريبًا.

25.3 هل هذه النتائج تناسب مع ما تعلَّمناه عن طاقة الحركة؟ كلما ازدادت وتيرة تحول طاقة الحركة الى حرارة، تقل مسافة الفرملة.

25.4 كم ضعفًا تزداد مسافة الفرملة على الشارع الرطب بالمقارنة مع الشارع الجاف؟ حوالي ضعفين.

25.5 لماذا نحذر السائقون من سياقة السيارة عندما يكون الشارع رطبًا؟ لأن مسافة التوقف تزداد.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ج- إجابات لأسئلة التقييم في موضوع الطاقة الحرارية

26. مُعطى ملعقة حديدية وملعقة خشبية في درجة حرارة الغرفة، وُضعت الملاعقتان في فرن، في درجة حرارة $65^{0}C$ لمدة زمنية طويلة. ماذا تكون درجة حرارة كل من الملعقتين في الفرن؟ أشيروا إلى الإجابة الصحيحة في الجدول التالي:

الإجابة	درجة حرارة الملعقة الحديدية (^{0}C)	درجة حرارة الملعقة الخشبية (^{0}C)
أ	65	45
ب	65	65
ت	35	45
ث	45	35

27 . مُعطى مكعبان لهما نفس الكتلة. الأول من خشب والثاني من حديد. وُضع المكعبان في فرن درجة حرارته 60 درجة مئوية، الحرارة النوعية للحديد 460 جول/كغم لدرجة حرارة مئوية. بينما الحرارة النوعية للخشب حوالي 1000 جول /كغم لدرجة حرارة مئوية. إذا كانت درجة الحرارة الأولية للمكعبين 25 درجة مئوية، وقد أُدخلا إلى الفرن لمدة دقيقة واحدة. أي من المكعبين يكتسب طاقة حرارة أكبر؟ اشرحوا.

التغيير الأكبر يكون في الجسم الحديدي، لانه يحتاج إلى طاقة أقل لكي يسخن (حرارته النوعية أقل)

28. كيف يمكن أن نشرح الفرق في إحساس التغيير في درجة حرارة كف القدم عندما نمشي على أرضية مغطاة بالسجاد وبين أرضية من البلاط أو الشايش؟

التوصيل الحراري في السجاد أقل من التوصيل الحراري في بلاط والشايش، لذلك "يكتسب " أقل حرارة من كفة الرِجل".

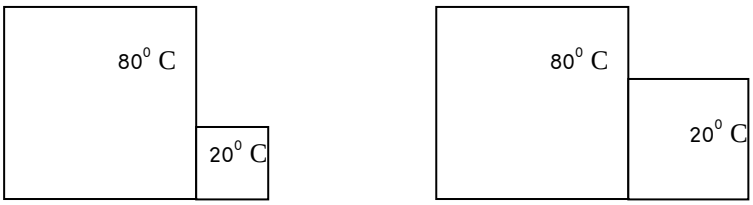
29. لدينا مكعبين متماثلين، درجة حرارة كل واحد منهما 80 درجة مئوية في نفس الغرفة. الصقنا إلى كل واحد منهما مكعب من نفس المادة، حيث يختلف المكعبين بالكتلة ودرجة حرارة كل واحد منهما 20^{0} C كما يظهر في الرسمة. نقيس الزمن اللازم حتى تصبح درجة الحرارة في كل زوج متساوية (حالة اتزان). وكذلك نقيس درجة حرارة كل من المكعبات في هذا الوضع. أي الجُمل أدناه صحيحة:

أ- درجة حرارة اتزان الزوج أ أعلى من درجة حرارة اتزان الزوج ب.

ب- درجة حرارة اتزان الزوج أ أقل من درجة حرارة اتزان الزوج ب.

ت- درجة حرارة اتزان الزوج أ تساوي درجة حرارة اتزان الزوج ب.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



الزوج أ　　الزوج ب

30. نسخن لترًا من الماء في إبريق كهربائي قدرته 2000 واط. درجة حرارة الماء قبل التسخين كانت 20 درجة مئوية. درجة حرارة الماء وصلت إلى نقطة الغليان.

30.1ما هو التغيير في طاقة حرارة الماء؟ الحرارة النوعية للماء 4200 جول\كغم لدرجة مئوية.

أ-168,000,000 j

ب-336,000j

ت-84,000 j

ث-420,000 j

30.2 اذا كان مقدار الطاقة الكهربائية اللازمة لغلي الماء 400,000 J، ماهي نجاعة الإبريق الكهربائي؟

النجاعة 84% = 336000/400,000

31. قام يوسف بجر صندوقًا كبيرًا من غرفته إلى المطبخ، نتيجةً لذلك:

أ- كبرت درجة حرارة قاعدة الصندوق.

ب- صغرت درجة حرارة قاعدة الصندوق.

ت- لم يحدث أي تغيير في درجة حرارة قاعدة الصندوق.

32. بنى يوسف دفيئة لتنمية البندورة. من أجل ذلك أحاط الاشتال بنايلون شفاف من جميع الجهات وأيضًا من الأعلى. تعلَّم يوسف عن المبدأ العلمي الذي يعتمد عليه عمل الدفيئة. (اشيروا إلى الإجابة الصحيحة):

أ- تمر أشعة الشمس من خلال النايلون، تصطدم بالأرض وباشتال البندورة، حيث يتم امتصاص غالبية الضوء. نتيجةً لذلك تسخن النباتات والأرض، كذلك ترتفع درجة حرارة الهواء المحيط في النباتات داخل الدفيئة.

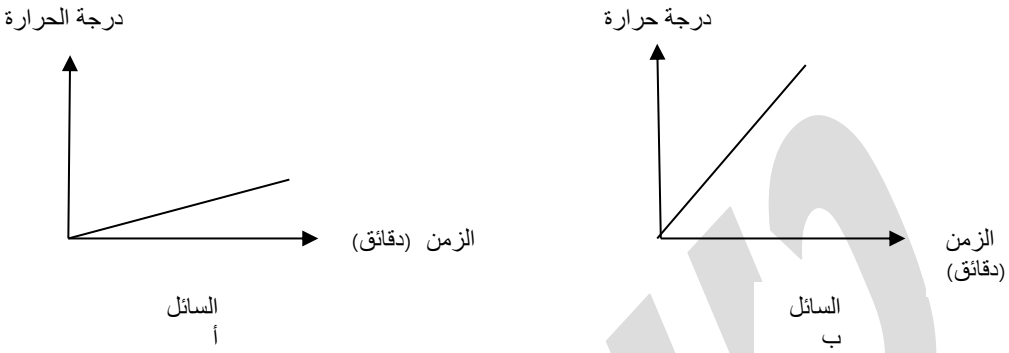
ب- تنعكس أشعة الشمس كليًا تقريبًا من أرضية الدفيئة وتسخِّن الهواء المحصور داخل الدفيئة.

ت- يركِّز النايلون ضوء الشمس من البيئة المحيط إلى داخل الدفيئة، لذلك ترتفع درجة حرارة الهواء داخل الدفيئة بصورة كبيرة.

ث- ينعكس ضوء الشمس من النايلون إلى البيئة المحيطة بالدفيئة. نتيجةً لذلك ترتفع درجة حرارة النباتات والهواء داخل الدفيئة بشكل كبير جدًا.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

33. סחנו על שלהבת גז כאסין המכילים שני נוזלים שונים בעלי אותה מסה. רשמו את הגרפים הבאים המתארים את השינוי בטמפרטורת הנוזלים כתלות בזמן:



33.1 איזה מהנוזלים מתחמם מהר יותר?

א. הנוזל א.

ב. הנוזל ב.

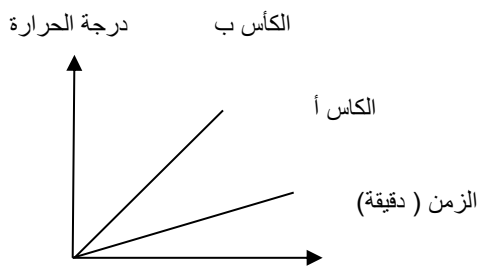
ג. שני הנוזלים מתחממים באותה מהירות.

ד. לא ניתן לדעת.

33.2 איזה מהנוזלים בעל קיבול חום סגולי גדול יותר? הסבירו כיצד הגעתם לתשובתכם.

הנוזל א, מפני שהוא מתחמם לאט יותר.

34. מעבדת כאסים זהים, האחד מלא במים והשני מלא בשמן. הכאסים נמצאים בתנור בטמפרטורה של $65^{\circ}C$. מדדו את הטמפרטורה של כל אחד מהכאסים. תוצאות המדידה מוצגות בגרף הבא:



איזה כאס מלא במים? הסבירו כיצד הגעתם לתשובתכם.

כאן הכأس ب مليء بشكل جزئي، لذلك تسخن بسرعة أكبر.

35. نسخن كمية من الماء حتى درجة حرارة الغليان ($100C^0$). نستمر في تسخين الماء إلاّ أن درجة حرارة الماء لا ترتفع. اشرحوا، كيف يمكن أن نضيف طاقة دون أن تتغير درجة حرارة الماء؟

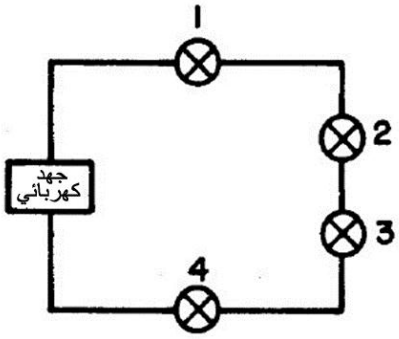
إضافة الطاقة الحرارية، لا تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الماء، لأنها تُبذل في فك الروابط بين جزيئية وتحويل السائل إلى غاز (حرارة كامنة)

36. درجة حرارة الثلج $0C^0$، تراكم أثناء الليل، وفي صباح اليوم التالي اشرقت الشمس، حيث كانت درجة حرارة الهواء $20C^0$. على الرغم من ذلك لم ينصهر الثلج فورًا. لماذا؟

لأن الثلج توجد له سعة حرارية عالية، وهذا يعني، يجب أن نبذل كمية طاقة حرارية كبيرة قبل انصهار الثلج.

ث- إجابات لأسئلة التقييم في موضوع طاقة الأنظمة الكهربائية

دوائر كهربائية:



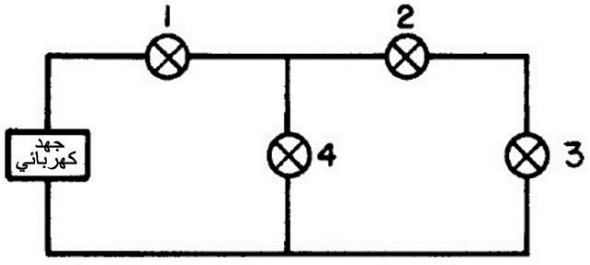
37. في الدائرة الكهربائية الآتية، المصابيح الأربعة **متماثلة**، يجب عليكم الإشارة إلى العبارات التي تصف بصورة صحيحة شدة الضوء في كل مصباح. اشرحوا اجاباتكم.

أ- المصباح 1 يضيء بشدة أكبر.

ب- المصباح 4 يضيء بشدة أكبر.

ت- شدة إضاءة المصباحان 1,4 أكبر من شدة الإضاءة في كل من المصباحين 2, 3.

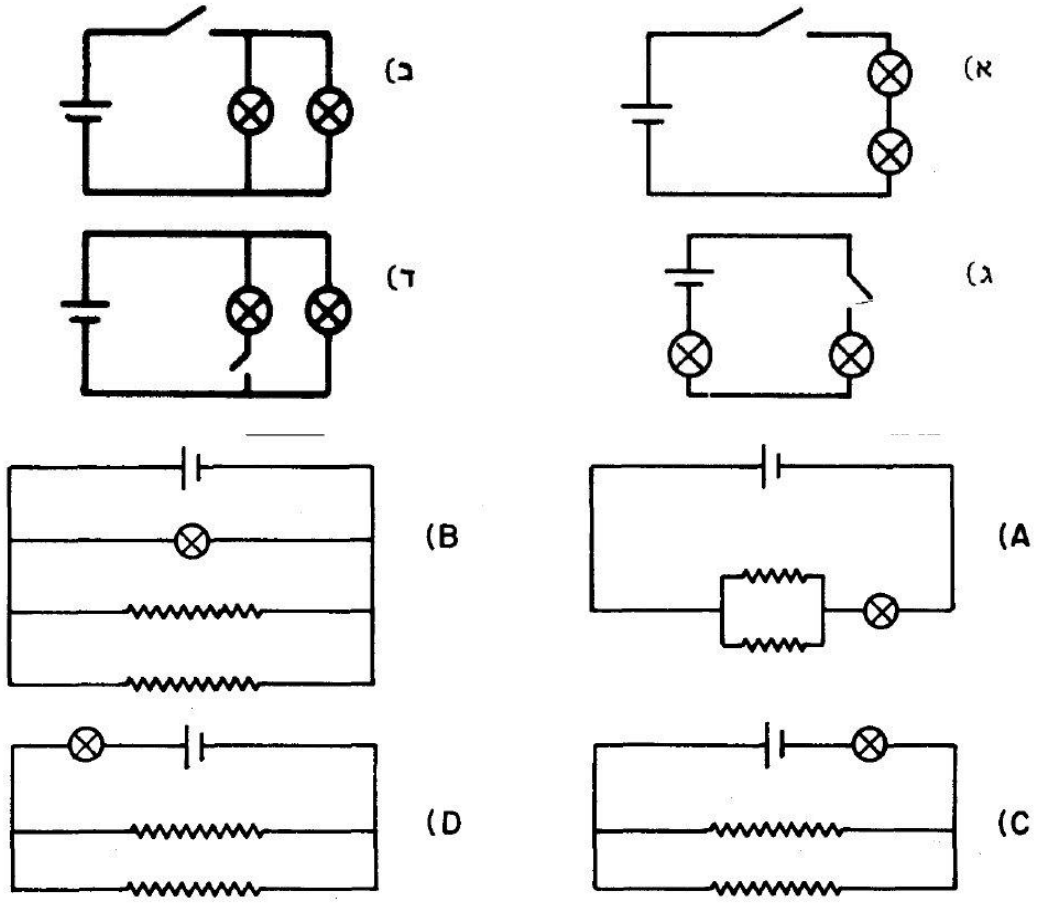
ث- شدة الإضاءة في جميع المصابيح متساوية.



38. في الدائرة الكهربائية الآتية، تعطل مصباح واحد، نتيجةً لذلك انطفأت باقي المصابيح، أي المصابيح تعطل؟ اشرحوا اجابتكم.

الاجابة أ. هذا المصباح موصول على التوالي مع باقي المصابيح.

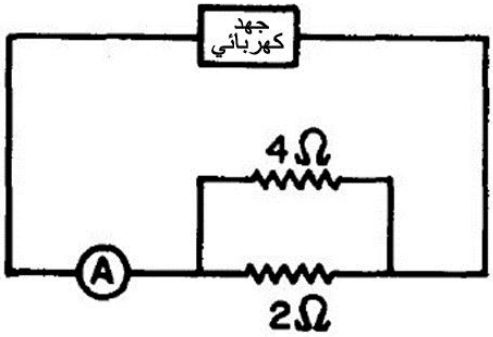
39. أمامكم ثلاثة رسومات تخطيطية، وهي تصف بأشكال مختلفة **نفس الدائرة الكهربائية**. أي رسمة تخطيطية تصف دائرة كهربائية **تختلف عن باقي الدوائر**؟ عللوا اجابتكم.



الرسمة B (جميع الأجزاء موصولة على التوازي).

<u>توصيل مقاومات كهربائية على التوالي</u>

40. في الدائرة الكهربائية التالية، يُشير مقياس التيار الكهربائي (الأمبيرمتر) إلى شدة تيار مقدارها 3 أمبير. ما هي شدة التيار الكهربائي في المقاوم الكهربائي الذي مقاومته 2 أوم؟



أ- 3/4 أمبير

ب. 1 أمبير.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת. 3/2 أمبير.

ث. 2 أمبير.

الإجابة ث هي الصحيحة: الجهد الكهربائي على المقاومين

متساوٍ، لذا بحسب قانون أوم، التيار الكهربائي الذي يمر عبر المقاوم

الصغير يكون أكبر من التيار الذي يمر عبر المقاوم الكبير (في هذه الحالة ضعفين.)

41. المقاوم أ الذي مقدار مقاومته 10 أوم، والمقاوم ب الذي مقدار مقاومته 30 أوم موصولان على **التوالي** بمزود كهربائي لمدة زمنية محددة. أي الجمل التالية صحيحة؟

أ- كمية الحرارة التي تنطلق من المقاومة أ أكبر بـ 3 اضعاف من الحرارة المنطلقة من المقاومة ب.

ب- كمية الحراره التي تنطلق من المقاومة أ تساوي كمية الطاقة الحرارية المنطلقة من المقاومة ب.

ت- كمية الحرارة التي تنطلق من المقاومة ب أكبر بـ 3 أضعاف من الحرارة المنطلقة من المقاومة أ.

ث-لا يمكن تحديد العلاقة بين كميات الحرارة، لأننا لا نعرف الجهد الكهربائي والزمن.

الإجابة ت هي الصحيحة، القدرة هي دالة للتيار الكهربائي والمقاومة $P=I^2R$

42. مُعطى مصباحان كهربائيان. سُجِّل على الأول: 220V ,75W، وعلى الثاني: 220V ,150W. أي سلك توهج تكون مقاومته الكهربائية أعلى؟

أ- المصباح المسجَّل عليه : 220V ,75W.

ب- المصباح المسجَّل عليه :220V , 150W.

ت- المقاومة متساوية في سلكي توهج المصباحين.

ث- المعطيات غير كافية لتحديد ذلك.

الاجابة أ صحيحة: التيار الكهربائي المار من المصباح أصغر لذلك قدرتها اقل (في جهد ثابت)

43. في الدائرة الكهربائية الآتية، عندما يكون المفتاح S مفتوح، يُشير الأمبيرمتر إلى شدة التيار مقدارها I. كم تصبح شدة التيار الكهربائي، عند اغلاق المفتاح S؟

أ- تساوي I.

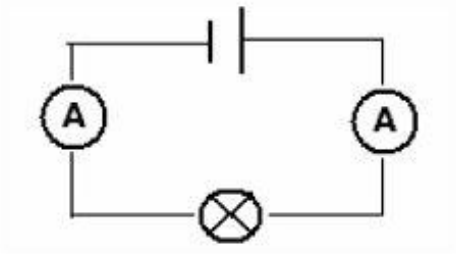
ب- أكبر من I.

ت- أصغر من I.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الإجابة ب صحيحة، يؤدي اغلاق المفتاح إلى توصيل المقاوم 2 بالمقاوم 1 على التوازي، لذلك يكبر التيار الكهربائي الذي يقيسه الامبيرمتر.

44. معطى دائرة كهربائية مكونة من مصباحيْ توهج وأمبرمتيرين (انظروا الرسمة). ما هي شدة التيار الكهربائي في المقياسين؟



أ- متساوية قبل المصباح وبَعده.

ب- أكبر في الامبيرمتر الأيمن.

ت- أكبر في الامبيرمتر الايسر.

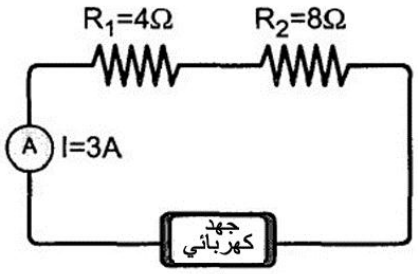
ث. أصغر بعد مرور التيار عبر المصباح.

عللوا اجاباتكم.

الاجابة أ صحيحة: التيار الكهربائي في الدائرة على التوالي متساو في كل نقطه في الدائرة. المصباح لا يبذر الكترونات (خطأ شائع)

القدرة الكهربائية

45. أمامكم دائرة كهربائية.



مُعطى أن:

$R_1 = 4\Omega$.$R_2 = 8\Omega$

يُشير الامبيرمتر في الدائرة الكهربائية إلى شدة تيار كهربائي مقداره 3 أمبير.

أي مقاوم كهربائي ترتفع درجة حرارته اكثر؟ (افرضوا أن المقاومين متشابهين وتوجد لهما نفس درجة الحرارة الإبتدائية) عللوا اجابتكم.

المقاوم R2 يسخن أكثر ويُطلق حرارة أكثر إلى البيئة المحيطة، السبب هو أن التيار الذي يمر من المقاومين متساوٍ(موصولة على التوالي) والقدرة هي دالة للتيار الكهربائي والمقاومة $P=I^2R$.

النجاعة

46. يزوِّدنا فرن تسخين بـكمية حرارة مقدارها 21000J خلال ثانية. قدرة الفرن هي:

أ. 500J ت. 2000J

ب. 500W ث. 2000W

الإجابة الصحيحة ب، لأن القدرة التي نقيسها بالواط هي عبارة عن طاقة لوحدة زمن: P=E/t=1000/2=500W

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

47. מُעطى إبريق كهربائي قدرته 2 kW، وقد عَمِل لمدة 10 دقائق. كمية الطاقة الكهربائية التي استهلكها الابريق هي :

أ. 200J ت. 2000J

ب. 1200J ث. 1,200,000J

E=P*t=2000*(10*60)=1200000W الإجابة الصحيحة ث

48. لغلي كأس ماء نحتاج 70,000 جول, بحوزتنا ملعقة تسخين كهربائية قدرتها 0.35 kW. كم من الوقت يجب تشغيل الملعقة، لكي نغلي الماء في الكأس؟

أ. 70 ثانية ت. 200 ثانية

ب. 20 ثانية ث. 350 ثانية

t=E/P=70,000/(0.35*1000)=200 sec

الإجابة الصحيحة ت

49. مُعطى إبريقان كهربائيان، قدرة الأول 0.75kW ، قدرة الثاني 1.5kW. نملأ كليهما في نفس كمية الماء من الحنفية، مُعطى أيضًا أن ماء الإبريق الأول يصل درجة حرارة الغليان خلال 15 دقيقة، متى يغلي الماء في الإبريق الثاني؟

أ. بَعد 5 دقائق ت. بَعد 15 دقيقة

ب. بَعد 7.5 دقائق ث. بَعد 30 دقيقة

50. مُعطى فرن كهربائي قدرته 2kW، وقد عَمِل لمدة 10 ساعات. ما هي تكلفة التسخين في هذا الفرن، إذا علمت أن سعر 1 كيلواط ساعة هو 0.5 شيقل:

أ. 0.5 شاقل ت. 10 شوقل

ب. 1.25 شاقل ث. 5 شواقل

الإجابة الصحيحة ت، يجب أن نضرب القدرة الكهربائية للفرن (كيلو واط في الساعة) بالزمن (بالساعات) وبالسعر.

2*10*0.5=10 :

51. خلال ساعة واحدة في يوم شتاء صاف، عندما نستعمل لاقط السخان الشمسي، تزوِّدنا أشعة الشمس طاقة بمعدل 1kWh للمتر المربع. في سخان شمسي معين، مساحة اللاقط هي 2 متر مربع.

51.1. ما هي كمية الطاقة بالكيلواط ساعة التي يستوعبها سطح اللاقط خلال اليوم؟ افرضوا أن اللاقط يستقبل أشعة الشمس لمدة 10 ساعات يوميًا.

نفترض أنه مُعطى معدل مقدار أشعة الشمس، يجب أن نضرب مساحة اللاقطات بعدد ساعات استيعاب الطاقة بالمتر

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

المربع. 2*10*1=20 kWh

51.2. احسبوا التوفير الشهري (30 يومًا) في فاتورة الكهرباء. افرضوا أن سعر كيلواط ساعة واحد كهرباء هو 50 أغورة.

سعر 20 كيلواط\ساعة هو 10 شواقل(20*0.5)

52. نريد أن نغلي لترًا واحدًا من الماء بواسطة إبريق كهربائي، سُجِّل عليه 2000W. مُعطى أن الطاقة اللازمة لتنفيذ المهمة هي 600.000J. كم من الزمن يجب تشغيل الابريق الكهربائي، إذا افترضنا أن الطاقة التي يزودها الإبريق تُستخدم كلها في عملية تسخين الماء؟

t=E/P=600,000/2000=300 sec, أو 5 دقائق

53. أمامكم قائمة وحدات قياس مختلفة. ما هي الوحدة التي نقيس بها كمية الحرارة؟

أ. واط ت. كيلوغرام

ب. جول ث. كيلواط

كمية الحرارة هي طاقة نقيسها بالجول (الإجابة الصحيحة هي ب)

د. إجابات لأسئلة تقييم إضافية

1. يزن البهلوان أ 600 نيوتون وهو يقف على درجة ارتفاعها 3 أمتار ،(h_1) وذلك فوق أرجوحة نصبت على الأرض. في الجهة الأخرى من الأرجوحة، يقف بهلوان آخر وزنه 500 نيوتون (انظروا الرسمة). فوق البهلوان الثاني درجة إضافية ترتفع 3.5 م عن سطح الارض(h_2).

أ- يقفز البهلوان الأول إلى الأرجوحة ويسقط عليها في النقطة التي تقع في الجهة الاخرى من الارجوحة، على نفس البُعد من نقطة الارتكاز، كما يبعد البهلوان الثاني عنها. نتيجة لذلك، يطير البهلوان الثاني إلى أعلى، هل يصل البهلوان الثاني ارتفاع الدرجة التي فوقه (ارتفاعها 3.5 متر) ؟ (اهملوا احتكاك النظام).

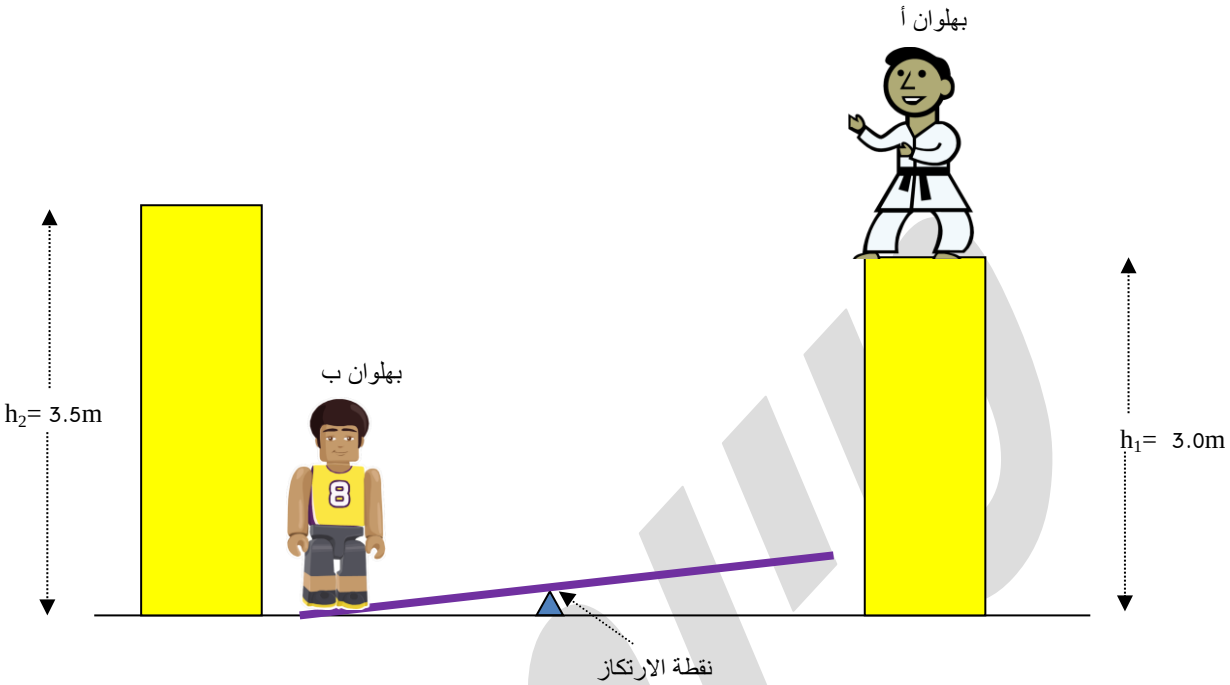
ب- حلوا مرةً أخرى البند أ، لكن في هذه المرة، خذوا بعين الاعتبار أن عملية الاحتكاك ازدادت بشكل كبير، وخلال حركة الأجسام (البهلوانان والأرجوخة)، ازدادت طاقة الحرارة في النظام بـ 100 J.

ت- يستعد البهلوان أ للقفز مرةً أخرى، نضع على درجة البهلوان أ عيارات وزنية، وزن كل منها 50 N ، ما هو عدد العيارات الوزنية التي يجب أن يتزود بها البهلوان أ، اذا اراد أن يرفع البهلوان ب إلى درجة أخرى، على ارتفاع 4 متر فوق سطح الارض؟ حلوا المسألة وفقًا للحالتين الآتيتين: (1) عندما لا يكون احتكاك بتاتًا، (2)عندما يكون احتكاك في النظام وتزداد الطاقة الحرارية بـ 120 J أثناء الفعالية.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ث- على أي مبدأ اعتمدتم عندما أجبتم عن الأسئلة الثلاثة أ- ت؟

ج- صفوا ما حدث في النظام بواسطة مصطلحات " تحولات الطاقة".



أ. التغيير في طاقة ارتفاع البهلوان أ : $mgh_1 = 600*3 = 1800$ J

لأننا نفترض بأنه لا يوجد تغيير في طاقة حرارة النظام (بهلوان + جهاز قفز + أرضية غرفة)،

نستطيع أن نحسب الارتفاع الاقصى الذي يستطيع أن يصل إليه البهلوان الثاني:

$1800 = 500*h$

$h=3.6$ m

لذلك البهلوان ب يصل إلى ارتفاع الدرجة وربما أعلى منها.

ب- إذا كان احتكاكًا في النظام والطاقة الحرارية تتغير خلال الفعالية، يجب الأخذ بالحسبان هذا التغيير وطرحه من التغيير في طاقة ارتفاع البهلوان أ.

$m_1gh_1 - 100 = 600*3 - 100 = 1700$ J

الارتفاع الأقصى الذي يمكن أن يصل إليه البهلوان ب هو:

$1700 = 500*h$

$h=3.4$ m

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

لذلك البهلوان ب لا يصل الدرجة.

ت- نحسب التغيير في طاقة ارتفاع البهلوان عندما يكون التغيير في الارتفاع 4 م.

$m_2g*4 = 500 *4 = 2000$ J

لذلك دون احتكاك، التغيير في طاقة البهلوان أ مع العيارات الوزنية (الاثقال) يجب أن يكون على الأقل 2000 J

$m_1gh_1+X*50* h_1 = 2000$

$600*3+ X*150 = 2000$

$X=1.33$

أي أن البهلوان أ يجب أن يتزود بعيارين وزنيين على الاقل.

مع الاحتكاك: يجب إضافة التغيير في طاقة الحرارة بعد العملية إلى النتيجة الحسابية التي حصلنا عليها، كما عرضنا في البند السابق:

$m_2g*4 + 120 = m_1gh_1+X*50*3$

$600*3+ X*150= 2000+ 120$

لذا $x= 2.13$ وهذا يعني أن البهلوان أ يجب عليه أن يتزود بـ 3 عيارات وزنية (اثقال) على الاقل.

ث. قانون حفظ الطاقة.

ج. الوصف بمصطلحات " تحولات الطاقة" : تحولت طاقة ارتفاع البهلوان أ (مع أثقال وبدون أثقال) إلى طاقة حركة البهلوان أ التي تحولت إلى طاقة حركة البهلوان ب التي تحولت الى طاقة ارتفاع البهلوان ب.

2. وُجِّه أنبوب صرف بشكل مائل إلى أسفل وهو يخرج عبر حائط، قذف سائد كرة كتلتها 0.5 كغم إلى أعلى الأنبوب، عادت الكرة بعد فترة زمنية قصيرة وخرجت من الأنبوب (انظروا الرسم التالى).

أ- هل كانت سرعة الكرة عند عودتها أكبر/أصغر/تساوي سرعة الكرة عند دخولها الأنبوب (افترضوا أن هناك عملية احتكاك في النظام)؟ اشرحوا.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

بما أن هناك احتكاك بين الأنبوب والكرة وارتفعت طاقة الحرارة، فإنَّ قانون حفظ الطاقة يلزمنا أن يكون مجموع التغيير في طاقة الحرارة + طاقة الحركة في نهاية العملية (عندما تعود الكرة) مساوٍ مع التغيير في طاقة الحركة في بداية العملية (في اللحظة التي قذف فيها سائد الكرة).

ب- مُعطى أن السرعة الابتدائية للكرة هي 10 م/ث. احسبوا سرعة خروج الكرة من الأنبوب، اذا كانت عملية الاحتكاك كبيرة بين الكرة والانبوب، وقد ازدادت طاقة حرارة الكرة بـ 10 J عند خروجها من الانبوب.

دون احتكاك تكون سرعة دخول الكرة الأنبوب والخروج منه متساوية: 10 م/ث. إذا لم يحدث تغيير في طاقة حرارة الكرة والانبوب، فإنَّ قانون حفظ الطاقة يلزمنا مساواة بين السرعتين.

ت- قام سائد بطلاء الكرة وداخل الأنبوب بالزيت، ثم رمى الكرة مرةً أخرى. مُعطى أن سرعة الكرة الابتدائية 10 م/ث. احسبوا سرعة الكرة لحظة خروجها من الانبوب، اذا أهملنا الاحتكاك ولم تزداد الطاقة الحرارية للأنبوب والكرة أثناء حركة الكرة.

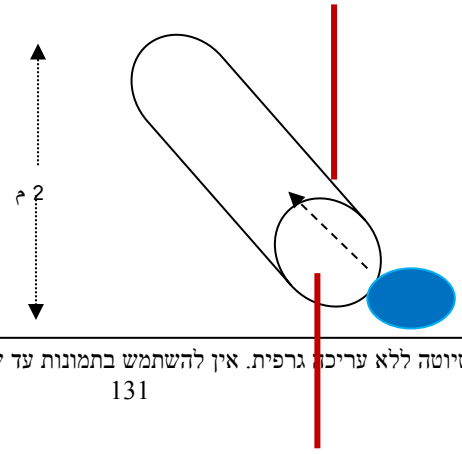
إذا كان في النظام احتكاك والطاقة الحرارية ارتفعت أثناء العملية، يجب الاخذ بعين الاعتبار هذا التغيير: يجب اضافة التغيير في الطاقة لكل من الطاقات الأخرى في العملية. في هذه الحالة، يجب اضافتها إلى طاقة حركة الكرة لحظة خروج الكرة من الأنبوب.

$E={}^1/_2mv_1^2={}^1/_2mv_2^2 + 10$

${}^1/_2*0.5*10^2= {}^1/_2*0.5*v^2+10$

لذلك $v=7.75\ m/s$

ث- رمى سائد الكرة مرةً أخرى، وقد وصلت الكرة إلى ارتفاع 2 متر نسبة لفتحة الأنبوب، كم تكون سرعة الكرة عند خروجها من الأنبوب، اذا علمتم أن الطاقة الحرارية للكرة والأنبوب ازدادت بـ 5 J، أثناء **نزول** الكرة في الانبوب؟



טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الطريقة الحسابية في هذا البند تشبه الطريقة في البند السابق. في هذه الحالة، يجب تحليل توازن طاقات الكرة والأنبوب، من خلال الأخذ بالحسبان المعطى أن الكرة وصلت ارتفاع 2 متر (كنقطة بداية)، وتوجد لها طاقة ارتفاع فقط.

$mgh = {}^1/_2 mv_1^2 + 5 =$

$0.5*10*2 = 0.5*0.5*v^2 + 5$

$v = 4.5$ m/s

3. مُعطى كرتان متشابهتان، كتلة كل واحدة منهما 2 كغم، حررنا الكرتين من أعلى مسار مائل ارتفاعه 50 سم. اهملوا الاحتكاك بين الكرة والمسار.

أ - احسبوا سرعة الكرة أ لحظة اصطدامها بالارض.

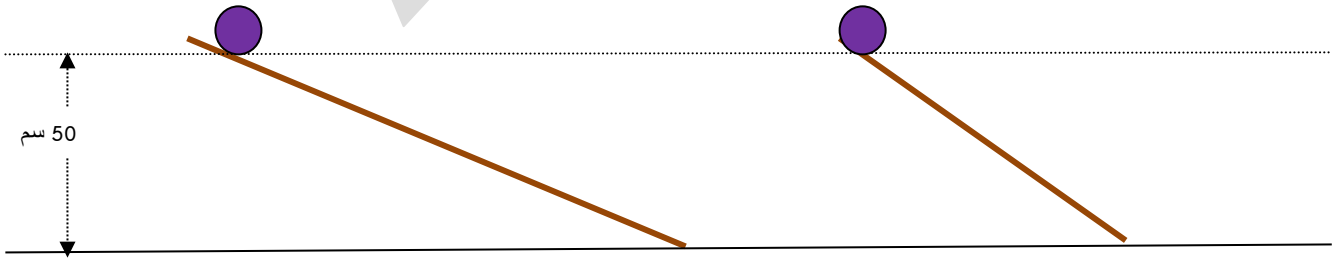
إذا لم يحدث احتكاك، يمكن أن نساوي طاقة الارتفاع الابتدائية قبل الحركة مع طاقة الحركة لحظة وصول الكرة إلى الأرض (حيث إن h يعب عن ارتفاع الكرة عن مستوى سطح الارض أثناء الحركة)

$mgh = {}^1/_2 mv_1^2 = 2*10*0.5 = 0.5*2*v^2$ لذلك $v = 3.16$ m/s

ب- احسبوا سرعة الكرة ب لحظة اصطدامها بالارض.

العملية الحسابية في هذا البند تشبه المثال في بند أ.

ت - هل وصلت الكرتين سطح الارض بَعد مرور نفس الفترة الزمنية من لحظة تحريرهما؟ اشرحوا.



لا تصل الكرتين سطح الارض في نفس اللحظة، الكرة التي تتدحرج على المسار الأكثر انحدارًا تصل أولاً، لأن

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

תסרוג הכרה יכון אכבר והמסאפה התי תקטעהא הכרה תכון אצעגר.

טיוטה

מהם תקיים מוסעה

א. מהם תנור עלמי

ב. קראה וחלל מקלות עלמי

ת. אקתרח אבחת צעירה

אמאכם אמתלה למהם מוסעה, והי תשתמל על אשרדות ודליל לתקיימה. יחתאג תנפיז המהם אל זמן אטול מן אסלת התקיים, ותתיח תקיים המהרת התפכירי והתעלמי.

א- מהם תנור עלמי בי מוצוע הטאקה

פעלית וסאטה	מוצוע	תצניף	אסם המהמה
דליל מפצל למהמה, מרפק בי המלחק ת	מצדר הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף התאסע	הברג השמסי בי מעהד וזמן
	מצדר הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף התאסע	מחטה הפצאי העלמית
1. אסתראג מעלומת מן הרסם התכטיטי 2. תבריר 3. בנאי נמוזג	מצדר הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף התאסע	הפרן השמסי
	טאקה כהרבאית	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף התאסע	פאתורת הכהרבאי הביתית
מהרת הגדול	אסתהלאך הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף התאסע	אסתהלאך הטאקה בי העלם
	מצדר הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה, הצף העאשר	מצרוע השלאם
	מצדר הטאקה	פיזיאי ועלום הבית המחיטה، הצף העאשר	מדאכן הא'מואג החראריה

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

دليل مفصل للمهمة، مرفق في الملحق ب. فعالية حول استعمال الأجهزة الكهربائية البيتية.	استهلاك الكهرباء	فيزياء وعلوم البيئة المحيطة، الصف العاشر	الاستهلاك الكهربائي في الأجهزة الكهربائية البيتية
	مصادر الطاقة	علم الكرة الأرضية الصف التاسع	وقود أحفوري
1. تصنيف المعرفة 2. قراءة رسوم بيانية	الاحتباس الحراري العالمي	علوم الكرة الأرضية	الاحتباس الحراري على الكرة الأرضية
	مصادر الطاقة	علوم الكرة الأرضية	تناقص الموارد الطبيعية
	مصادر الطاقة	علوم الكرة الأرضية	الوقود الأحفوري
	مصادر الطاقة	علوم الكرة الأرضية	خلايا وقود*
	مصادر الطاقة	علوم الكرة الأرضية	مفاعلات انشطار نووية
	مصادر الطاقة	علوم الكرة الأرضية	بركة شمسية*

- **ملاحظة: رابط المهام وفعاليات الوساطة في موقع מו"ט-נט ، يعمل بواسطة المستكشف (اكسبلورير)**
- فيما بعد، يتم ربط هذه المهام بالموقع (يمكن العثور عليها في موقع מו"ט-נט).

أ- قراء ة مقالات علمية في موضوع الطاقة

فعالية الوساطة	المصدر	اسم المقال
أسئلة إرشاد وتوجيه	סיינטיפיק אמריקן ישראל, 2009	הדרך לאנרגיה בת קיימה עד 2030* **الطريق إلى الطاقة المستديمة حتى 2030***
أسئلة ارشاد، تعمق وتطبيق	סיינטיפיק אמריקן ישראל, 2008	התוכנית הסולרית הגדולה* مشروع الطاقة الشمسية الكبير*

- **نضيف الرابط لهذه المقالات بعد الحصول على موافقة أصحاب حقوق الطبع النشر**

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מثال لتحليل مقال علمي:

النسخة الأصلية للمقال باللغة الانجليزية هي:

"A Path to Sustainable Energy", Scientific American, pp. 38-45, Nov. 2009.

تُرجم إلى اللغة العبرية في سايانتفيك اميريكان في اسرائيل " "הדרך לאנרגיה בת קיימא עד 2030",

يبحث هذا المقال بالأساس تنبؤ إمكانية استخدام مصادر طاقة متجددة (بدائل وقود) من أجل حل :

1. مشكلة مصادر الطاقة المتوافرة في جميع العالَم، لكل هدف، حتى 2030.
2. مشكلة انبعاث غاز الدفيئة بسبب حرق الوقود الأحفورية.

يتمحور العلماء في المصادر المتجددة، مثل: الرياح, الماء, الشمس (**WWS**= **W**ind, **W**ater, **S**unlight)

أمثلة لأسئلة حول إرشاد التلاميذ للاستعداد ولقراءة المقال:

1.ما هو **طلب** الباحثون بخصوص مصادر الطاقة المتجددة، على مدار حياتها (يشمل بناء، تفعيل وتحليل)؟

2. لماذا لم يذكر العلماء **الطاقة النووية** في اقتراحهم؟

3. كيف **تتوزع** مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة؟

4. ما هو مقدار القدرة المستهلكه في العالَم، في كل لحظة، سنة 2009؟

5. ما هو مقدار القدرة المستهلكه في العالَم، في كل لحظة، سنة 2030؟

6. ما هو مقدار القدرة الناتجة في العالم من مصادر الطاقة المتجددة، في كل لحظة، سنة 2009؟

7. ما هو عدد محطات إنتاج الطاقة بواسطة الرياح التي يتم إنشائها وفقًا للمشروع حتى 2030 (تُنْتِج كل محطة 5 ميجاواط).

8. ما هو عدد محطات إنتاج الطاقة بواسطة الشمس التي يتم إنشائها وفقًا للمشروع حتى 2030، ما هو معدل قدرتها؟

9. ما هي النسبة الزمنية التي لا تَنْتُج فيها طاقة بواسطة الفحم الحجري (تصليح وصيانة)؟

10. ما هي النسبة الزمنية التي لا تَنْتُج فيها طاقة بواسطة الخلايا الشمسية، أو الرياح (تصليح وصيانة)؟

11. .....

يجب أن يضيف التلاميذ أسئلة !

مثال لفعالية تحليل مقال علمي، المقال العلمي:

"Solar Grand Plan", Scientific American, pp. 48-57, Jan. 2008.

تُرجم المقال إلى العبرية على يد أورط إسرائيل، **" مشروع الطاقة الشمسية الكبير"** ونُشر في المجلة:

"סייינטיפיק אמריקן ישראל",نيسان- أيار, الصفحات: 31-23.

يبحث هذا المقال بالأساس تنبؤ إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة الامريكية، من أجل حل:

1. مشكلة اعتماد الولايات المتحدة على النفط المستورد.
2. مشكلة انبعاث غاز الدفيئة بسبب حرق الوقود الأحفورية.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>אמثلة לأسئلة تلاميذ:</u>

1. ما هو استهلاك الكهرباء في الولايات المتحدة؟
2. ما هي مساحة الارض في الولايات المتحدة المناسبة لبناء محطات لإنتاج الطاقة الشمسية؟
3. ما معدل سعر الكيلواط /ساعة للمستهلك الامريكي في سنة 2008؟
4. ما هو معدل نجاعة الخلايا الشمسية التجارية في سنة 2008؟ وما هي تكلفة إنتاج 1 واط كهرباء بواسطة الخلايا الشمسية؟
5. ما هي القدرة الكهربائية التي يمكن إنتاجها في الولايات المتحدة بواسطة الخلايا الشمسية في سنة 2050، وفقًا للمشروع المقترح؟ ما هي المساحة المغطاة بالخلايا الشمسية؟
6. كيف تتغير هذه الوتيرة في السنوات الخمس القادمة؟
7. كيف يتم تزويد الطاقة الكهربائية في سنة 2050 في الولايات المتحدة؟ (التوزيع وفقًا لمصادر التزويد)

أمثلة لأسئلة إرشاد للمناقشة الصفية، بعد أن قرأ التلاميذ المقال بتمعن:

1. ما هي إمكانيات استخدام الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة وعلى الكرة الارضية؟
2. ما هو مقدار الطاقة الشمسية التي تسقط على اللاقطات للمتر المربع الواحد عند ساعات الظهيرة؟
3. ما الذي لا يتوفر من أجل استخدام الطاقة الشمسية بدلاً من حرق الوقود؟
4. من أين نحصل على الدعم المادي لتنفيذ المشروع (حسابات واعتبارات اقتصادية)؟
5. كيف يتم دمج الخلايا الشمسية في المشروع (Solar Cells)؟
6. ما هي نجاعة الخلايا الشمسة التجارية؟
7. ما هي أعلى نجاعة توصلنا اليها في الخلايا الشمسية التي يتم تطويرها علميًّا حتى الآن؟
8. كيف يخطط مقترحي المشروع تخزين الطاقة لاستخدامها عند غياب الشمس؟
9. كيف تندمج المراكز التي تستخدم الطاقة المخزونة من الشمس في المشروع؟
10. ما هي مشاكل شبكة التوصيل الكهربائي في الولايات المتحدة؟ وما هو الاقتراح لحلها؟
11. ما هي مراحل تنفيذ المشروع؟
12. ما هي المساحة اللازمة لتنفيذ المشروع؟ يجب أن شرح، كيف يتم حسابه؟
13. ما هي الافتراضات التي يعتمد عليها الباحثون عند تنفيذ العمليات الحسابية؟
14. لماذا يظهر، في المقال، استهلاك كهربائي أقل في سنة 2050 بالقارنة مع الاستهلاك الحالي، اذا طبقنا المشروع المقترح؟
15. ما هي سيئات وحسنات خطوط الجهد الكهربائي العالي في التيار المباشر، بالمقارنة مع خطوط الجهد الكهربائي العالي في التيار المتغير؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

اسئلة بحث، إجاباتها لا تظهر في المقال

1. في بداية الفقرة الثالثة للمقال (المقدمة)، يظهر إدعاء بأنه لا توجد منافس للإمكانيات الكامنة في الطاقة الشمسة. هل هذا التحديد صحيح علميا؟ ماذا بخصوص الدمج النووي ؟

أسئلة تطبيقية، بعد قراءة المقال وفهمه:

- ما هي **الأسئلة التي يجب أن نسألها** لملاءمة المقال لدولة اسرائيل؟
- أي **معطيات في المقال** من شأنها أن تُستخدم لإجراء العمليات الحسابية بالنسبة لإسرائيل؟
- كيف نستطيع اجراء **الحسابات** (مقادير)؟ ترتيب الأسئلة التي يجب الإجابة عليها.
- هل يمكن العثور على مساحة كافية في منطقة النقب، في إسرائيل لتنفيذ المشروع؟
- لماذا، بحسب رأيكم، إسرائيل مستمرة في بناء محطات توليد تعمل بالفحم الحجري؟
- هل، بحسب رأيكم، الطاقة النووية بإمكانها أن تكون بديلاً لحل مشكلة إنتاج طاقة بوفرة وبسعر منخفض؟

ت. مشاريع صغيرة

1. مشروع استفتاء الطاقة [9]

	اسم المشروع
اختيار مصدر الطاقة المفضل وتسويقه	أهداف المشروع
المرحلة I: التحفيز والتعرف على الموضوع **المرحلة II: اكتساب معلومات عن الموضوع** **المرحلة III : عرض معلومات عن الموضوع بواسطة التلاميذ** **المرحلةIV : "احتفال بطاقة"**	مراحل المشروع

<u>مراحل المشروه:</u>

المرحلة I: التحفيز والتعرف على الموضوع (4-5 ساعات)

- عرض أمثلة عن تحولات الطاقة

[9] פותח ע"י ד"ר רמי אריאלי במסגרת השתלמות מורי חט"ב ברחובות.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- משהדה פילם, מע ארשאד (פילם מן הסלסלה " עין באחثה" – טאקה)

נהאיה **המרחלה I**: תכתאר כל מגמוערה אן תעאלג נוע טאקה ואחד מן אלקאימה אלתאליה:

1. אלכתלה אלאחיאיה (אסתגלאל אלטאקה מן אלמואד אלעצויה).
2. טאקה חרכה אלריאח
3. אלטאקה אלשמסיה (אלשמס)
4. טאקה אלמאא (חרכה אלמאא, ארתפאע אלמאא)
5. אלטאקה אלאלית

המרחלה II: אכתסאב מעלומאת ען אלמוצוע אלמכתאר (4-5 סאעאת)

אלעמל פי אלצף

- תנקסם כל מגמוערה אלי אזואג מן אלתלאמיד, חית יחצל כל זוג עלי מקאל. נטלב מן אלטלאב קראאה אלמקאל, ואסתכראג מן 2-5 חקאיק ען אלמוצוע אלדי יתם מנאקשתה.
- יתגמע אלטלאב פי מגמועאת, פי כל מנהא 4 תלאמיד, חית תקרא כל מגמוערה בתעמק מן 2-3 מקאלאת.

מהמה אלמגמוערה אן תטרח אלחקאיק עלי שריחה עראץ, וערץ אלמקאלאת אלתי אכתצוא בהא אמאם טלאב אלצף.

נהאיה **המרחלה II:** אנשאא מגמ"ע מעלומאת ללחקאיק אלתי גמעהא אלצף פי אלמוצוע אלדי אכתצ בה: פי הדה אלמרחלה, יערץ אלטלאב אלשראיח אלתי חצרוהא אמאם טלאב אלצף. ויקום טלאב אלצף פי תצניף אלחקאיק ופקא לאלאעתבאראת אלתאליה: תטביקיה, אגתמאעיה, ביולוגיה/כימיאיה, פיזיאיה, ביאיה מחיטה, תכנולוגיה, תכלפה מקאבל אלאסתפאדה.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

המרחלה III : عرض معلومات عن الموضوع بواسطة التلاميذ في الصف (4-5 ساعات + إرشاد بعد الظهر)

تنظيم جديد في الصف، مجموعات مكونة كل منها من 2-4 تلاميذ .

المهمة: تختار كل مجموعة طريقة عرض واحدة لعرض المعلومات، من الطرق الآتية:

1. نموذج.
2. شريحة.
3. تجربة.
4. لعبة تعليمية.
5. فيلم.
6. محاضرة.
7. لوحة (بوستر).

نهاية المرحلة III : كل ما في الأمر، يعرض الصف الموضوع الذي اختص به بالطرق السبع المقترحة.

مرحلة IV: "احتفال طاقة" (5 – 4 ساعات – يوم فعاليات)

- من الأفضل إقامة **معرض**، حيث يعرض كل صف الفعاليات التي قام بها في الموضوع الذي اختاره. يتجول التلاميذ في المعرض وهم يحملون استمارات تتطرق إلى ما عُرض في المعرض.
- **"استفتاء شعبي"**، يحصل الطلاب على الورقة المرفقة، ونطلب منهم أن يقدموا توصية خول اتجاهات الاستثمار في تطوير طرق لاستغلال نوع معين من الطاقة.
- في نهاية المرحلةIV ، يضع التلميذ الورقة التي سجَّل عليها قراره داخل الصندوق، وهذا يعني، أي نوع طاقة يفضل استثمارها؟

"استفتاء شعبي" حول استثمار مصادر طاقة بديلة

- **يزداد التعداد البشري في العالَم، وكذلك مستوى الحياة لكل فرد يرتفع**. نتيجة لهذين العاملين، يزداد استهلاك الإنسان للطاقة بشكل كبير جدًا.
- تؤثر **"أزمة مصادر الطاقة المتوافرة"** على البشرية – مصادر الطاقة الاحفورية، مثل: النفط، الفحم الحجري والغاز في العالم هي مصادر محدودة، ولا تستطيع أن تزوِّد البشرية بالطاقة في المستقبل.
- يؤدي الاستهلاك المكثف لمصادر الطاقة الاحفورية إلى تأثيرات سلبية على البيئة المحيطة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

قرر العالَم إيجاد حلاً لهذه المشاكل، وتقرر رصد ميزانيات لايجاد مصادر طاقة بديلة.

فحصت مجموعات "باحثين" مختلفة في المدارس، هل استخدام هذه المصادر مجدي؟ , وعرضوا أمامكم حسنات وسيئات كل منها، من جوانب مختلفة، هناك انعكاسات مختلفة، ابتداءً من تكلفة التطوير التكنولوجي، وتكلفة الإنتاج للطاقة من مصدر معين، بعد الإنتهاء من التطوير التكنولوجي اللازم وحتى تأثير مخلفات استخدام هذا المصدر على البيئة المحيطة الخ.

تتعلق أرباح استخدام مصدر معين بعدة عوامل في نفس الوقت. وذلك يعني أنه يجب أن **نُجمل حسنات وسيئات كل مصدر من مصادر الطاقة من جميع الجوانب، وأن نحدد أرباح الاستخدام**.

يجب عليك ترتيب مصادر الطاقة المختلفة في الاستمارة التي حصلت عليها، **بحيث يساعدك الاستفتاء الشعبي الذي أجريته في اتخاذ القرار. بخصوص استثمارالموارد التي حُدِّدت لذلك.**

טיוטה

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الصف____, المدرسة _______________________

مصدر الطاقة		**منخفض**				**عال**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
احفوريات: فحم حجري، نفط، غاز، كاز	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
((مصادر غير متجددة)	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
مفاعل نووي (انشطار)	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
مفاعل نووي (دمج)	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
الكتلة الأحيائية	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	ربحية التطوير (حسب رأيك)					
الريح	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
	تكلفة **إنتاج** الطاقة في هذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
حرارة الارض الباطنية	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
(يشمل فروق درجات الحرارة في المحيطات)	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
خلايا وقود، هيدروجين	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
	تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة					
	الضرر للبيئة المحيطة					
	أرباح التطوير (بحسب رأيك)					
هيدروكهربائية	تكلفة **التطوير** التكنولوجي					
(يشمل المد والجزر)	تكلفة إنتاج الطاقة بهذه الطريقة					

טיוטה

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

					الضرر للبيئة المحيطة	
					أرباح التطوير (بحسب رأيك)	
						الطاقة الشمسية
					تكلفة **التطوير** التكنولوجي	**خلايا شمسية كهربائية**
					تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة	
					الضرر للبيئة المحيطة	
					أرباح التطوير (بحسب رأيك)	
					تكلفة **التطوير** التكنولوجي	**التسخين بواسطة الشمس**
					تكلفة **إنتاج** الطاقة بهذه الطريقة	**سخان شمسي، برج شمسي،**
					الضرر للبيئة المحيطة	**فرن شمسي**
					أرباح التطوير (بحسب رأيك)	**بِرك شمسية، ...**

טיוטה

مصادر

أ. توجيه إلى الكتب التعليمية المصادق عليها من قبل وزارة التربية:

المواد التعليمية التي تبحث مضامين الوحدة التعليمية تدريس، تعلُّم، تقييم في موضوع طاقة الأنظمة التكنولوجية

- בן צוק, מ., 2002. אנרגיה ושימורה, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן.
- אורעד י., 2001. עולם של אנרגיה, מדע וטכנולוגיה בחט"ב, האגף לתכניות לימודים והאוניברסיטה העברית בירושלים, הוצאת מעלות.
- יעבץ, נ. ומדאר-הלוי, ד., 2005. חוויה פיסיקלית-אנרגיה. עורך- עדי רוזן, הוצאת אנקורי ספרים.
- אנרגיה א' ת"ל, הוצאת מעלות תשמ"א. ריכוז : צילג יצחק , המרכז לתכניות לימודים.
- בן צוק, מ., גולדרינג, ח. וחוב', 1995. חשמל ואנרגיה, לתלמיד ולמורה + משוב שאלות, מכון ויצמן.
- אריאלי, ר., 2002. אנרגיה בהיבט רב תחומי, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן.
- שדמי, י. אורפז, נ. וחוב', האנרגיהבגלגוליה, 1987. ת"ל.
- בנק שאלות מבחן- אנרגיה, ת"ל ואונ' ת"א.
- גלילי, י. ועובדיה, ד. יסודות הפיסיקה (2007), יש!!! הפצות ספרים בע"מ[10]
- קיפרמן, ד., דגן, א. ושכטר, ג., 2002. דבר המערכת, ספר לתלמיד ומדריך למורה, משולש המוחו"ט, אורט
- הכל בא על תיכונו, מיודוסר, ד., ספר לתלמיד, משולש המוחו"ט, אורט

[10] ספר זה אינו מאושר על ידי משרד החינוך לתלמידים, אך מורים יכולים להיעזר בו במידת הצורך.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ب. نوصي باستخدام المصادر المحوسبة الآتية لإثراء المعلم والتلميذ:

- אנרגיה בהיבט רב תחומי / רמי אריאלי, המחלקה להוראת המדעים
http://stwww.weizmann.ac.il/energy
- מט"ח, אתר אופק, מדע וטכנולוגיה
http://web-support.go.cet.ac.il/matars/forums/board.asp?Asp=401&FID=46423
- קורס אנרגיה של אורט אביב
http://space.ort.org.il/energy/
- בעין האנרגיה, עמלנט 2002
http://www.amalnet.k12.il/meida/energy/default.asp?url=articles/ener0003.htm
- אתר Energy Matters
http://library.thinkquest.org/20331/types/
- אתר Physics Classroom
http://www.physicsclassroom.com/Class/energy/energtoc.html
- אתר Energy Quest
http://www.energyquest.ca.gov/index.html
- אתר The Science Explorer
http://www.exploratorium.edu/science_explorer/
- אתר סימולציות
http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Energy_Skate_Park
- ברייגפופ
http://www.brainpop.co.il/category_8/subcategory_94/
- הרצאה של ד"ר עובד קדם "Energy, what's about?", הגדרת המושג אנרגיה
http://stwww.weizmann.ac.il/tech-center/mot-net/energy2007/ENERGY1.htm
- משדרים של הטלויזיה החינוכית בנושא אנרגיה ואינטראקציה (קלטות 42-67)
- מאמר של יואב בן דב – אנרגיה ואנטרופיה
http://bendov.info/heb/books/physbook/05.htm
- קישורים באנגלית
http://www.sldirectory.com/teachf/scied.html#energy
- מערכי שיעור בנושא אנרגיה באנגלית
http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=6
http://www.need.org/needpdf/RoundInstructions.pdf
http://www.physicsclassroom.com/mmedia/#work

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- חוק שימור האנרגיה http://www.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=about_laws_of_energy
- מודלים להוראת המושגאנרגיה http://www.scribd.com/doc/28085746/Models-for-Teaching-Energy
- **Should energy be illustrated as something quasi-material?** *Reinders Duit International Journal of Science Education*, 1464-5289, Volume 9, Issue 2, 1987, Pages 139 – 145

مصادر باللغة الإنجليزية

- http://ourplanet.scl.co.uk/about-solar-energy.asp
- http://ourplanet.scl.co.uk/climate-change-lesson-plan.asp?lessonID=26
- http://www.eon-uk.com/EnergyExperience/112.htm
- http://www.nrel.gov/education/
- http://all-science-fair-projects.com/project1184_89.html
- http://www.miniscience.com/projects/CAR_SOLAR/index.html

مقالات من موقع معلمي الفيزياء
http://62.90.118.237/Index.asp?CategoryID=333

- **ייצוגיםמרובים של תהליכי עבודה – אנרגיה**
תרגום חופשי, מאת הניה ווילף, של המאמר מאת:
Alan Van Heuvelen and Xueli Zou, American Journal of physics (2001), 69(2); p.184-194
http://62.90.118.237/Index.asp?ArticleID=340&CategoryID=333

- **המשמעותהפיזיקלית והיום יומית של המונח "עבודה"**
תרגום חופשי, מאת הניה ווילף, של המאמר מאת:
Kenneth S. Mendelson, American Journal of physics (2003), 71(3); p.279-281
http://62.90.118.237/Index.asp?ArticleID=341&CategoryID=333

- **הבנתם של סטודנטים את משפט עבודה ואנרגיהומשפט מתקף ותנע**
תרגום חופשי, מאת שולמית קפון, של המאמר מאת: לוסון, ר. א .ומקדרמוט, ל. מ:.
American Journal of physics (1987), 55(9); p.811-817
http://62.90.118.237/_Uploads/1451.doc

- **תנע ואנרגיה**
תרגום חופשי מאת שולמית קפון של קטעים נבחרים מתוך הפרקהחמישי בספר:
A Guide to Introductory Physics Teaching, Arnold B. Arons.
http://62.90.118.237/_Uploads/1462.doc

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- **אנרגיהאיננה הכושר לעשות עבודה**
  מאת רוברט לרמן
  http://62.90.118.237/Index.asp?ArticleID=346&CategoryID=333

- **Energy Is Conserved – Always**
  Heller K. (2002), Invited Talk, AAPT Winter Conference, Philadelphia, PA
  http://62.90.118.237/Index.asp?ArticleID=345&CategoryID=333

טיוטה

ת - מסח הכתב התעלימית בהמקרנה מע המנהג התעלימי

אפקר ותשדידת	מעלם הטרק	קנון חפז הטקה صفحة	מתעה פזיינית صفحة	עלם מן הטקה صفحة
הנשן יסתג הטקה למסלחתה	תסליב תכנולוגית לתחסן גודת החיה	ـــــ	39-56 281-304	33-41, 44-50, 58-59, 111-114, 148, 153, 208-210, 346-353
	וחדת קיס הטקה	פי הפסל המתלפה	73-89	317, 73-78
	מסדר טקה, ינתג וסתדם	213-236	281-304	18, 31, 208, 225, 346-366
תהר הטקה בשכל מתלפה נע הטקה קנון חפז הטקה	טקה הרתפע	84-93	155-162	56-99
	טקה החרכה	61-82	165-173	122-161
	טקה הנמה הכהרבית	163-212	309-322	260-290
	הקדרה והנגעה	198-203	93-101	242-257
	טקה החררה וענמה לתחויל הטקה החררית	107-126	199-218	164-192
	טקה הנשעה וסתדמתה	214-219	231-249	42-44
	הטקה הנווית וענמה לתחוילה	225-227	373-388	ـــ
	הטקה הכימית	---	347-366	194-216
קנון חפז הטקה	עלג כמי	41-60	61-70 267-277	332-343
	הסחה והנשעה האלקטרומגנטית			
	הסחה וטקה הנשעה הנווית			

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת- ملاءمة تسلسل الكتب التعليمية المختلفة لمعالم الطريق في المنهج التعليمي

أ- عالم من الطاقة – قسم المناهج

التصور الفكري

الطاقة جزء لا يتجزأ من حياتنا وواقعنا... الطاقة جزء أساسي من الطبيعة الصامتة من حولنا. الظواهر التي تعرض ذلك موجودة في كل مكان من حولنا، مثل: الرياح ، أمواج البحر، الهزات الأرضية وانفجار البراكين. نجد الطاقة في ظواهر كونية .....كما أنه للطاقة دَور كبير جدًا في الأنظمة التكنولوجية إيجابيًا وسلبيًا. الأجهزة المختلفة، مثل: الراديو، التلفزيون، المصباح، السيارة، الطائرة والحاسوب لا تستطيع أن تعمل دون طاقة. القنبلة منفجرة عبارة عن مثال متعدد الانطباعات السلبية في مجال الطاقة. من أجل استخراج الطاقة نستخدم مصادر متعددة. توجهنا اعتبارت مختلفة لاختيار المصادر المناسبة منها: الاقتصادية، الأمنية، البيئية المحيطة والسياسية. لكل منها تأثير كبير على المجتمع والبشرية وعلى الكرة الأرضية.

" عالم من الطاقة" هو بيئة تعليمية " متعددة القنوات" تشتمل على قنوات مرافقة. الكتاب يشتمل على كل المقرر الذي يجب أن نتعلّمه حتى نهاية الصفين الثامن والتاسع، وذلك بحسب الموضوع الرئيسي: الطاقة والتأثير المتبادل، من خلال المنهج التعليمي الجديد (במו"ט) للمدارس الإعدادية.

تحتوي الفصول الثلاثة عشر في الكتاب على شرح، تجارب مرافقة، صور ورسوم توضيحية، وفي كل فصل توجد أسئلة كثيرة... كذلك تتضمن قِطع للتعمق والاثراء، أو أنها تتطرق إلى مواضيع أخرى. إضافةً إلى ذلك، تتضمن المكونات الآتية: قضية – عبارة عن نص يتطرق بموضوع اجتماعي، مهمة - فعالية تدمج بين العلم والتكنولوجيا، الطاقة في الإنترنيت - توجيهات إلى مواقع ذات صلة بالموضوع، قراءة إضافية - توجيه إلى مجلات عامة، تلخيص الفصل، تلخيص النقاط الأساسية في الفصل، نسأل انفسنا- أسئلة إضافية للعمل البيتي.

مرفق مع الكتاب قرص حاسوب يشتمل على مقالات إضافية للإثراء، ارشادات لتقييم التجارب، معالجة نتائج التجارب، تطوير مهارات تفكير وفعاليات إضافية.

التسلسل التدريسي	معالم طريق في المنهج التعليمي للصف التاسع
الطاقة في كل مكان وزمان	
أنواع الطاقة	
مصادر الطاقة	مصادر الطاقة، استخراج واستخدام
تحولات وانتقال الطاقة	
استخدام تحولات الطاقة في الأنظمة التكنولوجية	تقنيات لبقاء وتحسين جودة الحياة، طاقة الأشعة واستخداماتها.
طاقة الارتفاع	طاقة الارتفاع واستخداماتها، وحدات قياس الطاقة
حفظ الطاقة	قانون حفظ الطاقة
طاقة الحركة	طاقة الحركة
طاقة الحرارة	طاقة الحرارة وأنظمة تحويلها.
الطاقة الكيميائية	طاقة الحرارة
تحولات الطاقة في الكائنات الحية	
بوتيرة الطاقة- القدرة	القدرة والنجاعة

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

تحولات الطاقة الكهربائية	الطاقة في الأنظمة الكهربائية
ما الذي يحدد كمية الطاقة الكهربائية؟ (القدرة، الشحنة الكهربائية الجهد الكهربائي، وحدات القياس)	وحدات قياس الطاقة
من طاقة كهربائية إلى أنواع طاقة أخرى	علاج كميّ لقانون حفظ الطاقة
مصادر الطاقة واعتبارات استخدامها	مصادر الطاقة، استخراج واستخدام

ب- حفظ الطاقة - מטמו"ן (מדע וטכנולוגיה, מכון ויצמן) (مطمون)

التصور الفكري

الوحدة التعليمية " حفظ الطاقة" في إطار المواد التعليمية لمشروع مطمون، تكسبنا مصطلحات أساسية في موضوع الطاقة، وتشدد على تطوير قدرات المتعلم المستقل، وتكسبه مهارات تفكيرية، تعلُّم وحل مشاكل في إطار مضامين التعلُّم العلمية والتكنولوجية. , في هذه الوحدة التعليمية، تبرز حقيقة " لغة القوى" وَ "لغة الطاقة "، حيث تساعدنا على فهم وشرح ظواهر عديدة ذات قيمة عالية في تخطيط الأنظمة التكنولوجية، بناء مصطلحات تعتمد على مشاهدة الظواهر، أسئلة حولها، صياغة فرضيات وفحصها بواسطة إجراء تجارب. يتم تدريس الوحدة من خلال دمج المهارات وفقًا لما ورد في المنهج التعليمي الجديد، علوم وتكنولوجيا للمرحلة الإعدادية. يستخدم التلاميذ مجمَّع معلومات، برامج في الحاسوب وتجارب متنوعة.

تبني الوحدة التعليمية المصطلح طاقة من المصطلح شغل كمقدار يميز النظام. يستخدم مصطلح التأثير المتبادل كقاعدة لتحليل انتقالات الطاقة في النظام وهو يُتيح تمييز نظام مغلق. تمَّ الاتفاق على تعريف الطاقة كمقدار يتعلق بجسم واحد، مما يؤدي إلى صعوبة في فهم مصطلح حفظ الطاقة وتحولاتها. يشدد هذا الكتاب على العلاقة بين الطاقة وبين النظام مما يمنع هذه الصعوبات. الشغل والحرارة هما عمليتان أساسيتان لنقل الطاقة بين الأنظمة التي يوجد بينها علاقات متبادله. في هذا السياق، نعلِّم مصطلح الطاقة الداخلية الذي يسهل فهم تغيُّرات الطاقة في الأنظمة ويوسع المعرفة عن مبنى المادة. يتم نقاش حول عمليات التسخين التي تحدث فيها تغييرات في حالات المادة. في هذا الكتاب، نتعلَّم عن الطاقة من جوانب اجتماعية وتكنولوجية. في نفس الإطار نتعلَّم عن مواضيع، مثل: مصادر الطاقة، القدرة، النجاعة، التغذية السليمة، تلوث البيئة المخيطة وأزمة الطاقة العالمية.

المبدأ الذي يوجِّه مشروع مطمون، هو تزويد التلاميذ بعدة مصطلحات أساسية، لكي يستخدموها في مجالات علمية، تكنولوجية واجتماعية. من بين هذه المصطلحات الأساسية: التأثير المتبادل، النظام ومصطلح الطاقة الذي من المهم جدًا أن نعلِّمه للطالب في مرحلة متقدمة. المعلومات التي بودنا أن ننقلها للتلاميذ من تعليم الموضوع متعدده ومهمة:

أ. دمج مجالات معرفة أخرى في العلم والمجتمع. يمكِّننا مصطلح الطاقة من شرح ظواهر في مجالات معرفة مختلفة (علم الكرة الارضية، الكيمياء، البيئة المحيطة، الاقتصاد، المجتمع والعلوم الحياتية)

ب. السيطرة على مجمعات الطاقة من ناحية وعلى مقدار استهلاك الطاقة من ناحية أخرى، حيث يؤثر ذلك على تطور الدول، ويعتبر مقياس لمستوى مواطنيها الاجتماعي والاقتصادي.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ת. تختلف مصادر الطاقة عن بعضها بتوافرها وبطرق استغلالها بواسطة الإنسان. هناك أهمية كبيرة لفهم الظواهر المتعلقة بتحولات الطاقة ومصادرها، لاستيعاب الطاقة وتحولاتها. من أجل استغلال مصادر طاقة، يجب تخطيط وبناء انظمة استيعاب، نقل وتخزين الطاقة، من خلال الاعتماد على اعتبارات علمية، تكنولوجية، اقتصادية، سياسية وبيئية محيطة.

ث. الطاقة في التكنولوجيا. فهم عمل منشأت مختلفة، من خلال التركيز على تحسين نجاعتها. عند تحويل الطاقة، توجد أهمية للقدرة (وتيرة التحول) والنجاعة. لزيادة النجاعة في الأنظمة التكنولوجية، توجد أهمية كبيرة في تخطيط النظام وتفعيله.

ج. عمليًّا، عند حدوث تحولات طاقة في نظام معين، يخدث انتقال طاقة حرارية أيضًا. في الماكنات التي تعتمد على انتقال الحرارة، يمكن تحويل قسم من الحرارة إلى شكل آخر . لهذه الحقيقة توجد أهمية كبيرة في فهم العلاقات في مجال الطاقة.

تسلسل التدريس	عدد الساعات الموصى بهه	معالم طريق في المنهج التعليمي للصف التاسع
ماكنات بسيطة	6-8	
عمليات في النظام	5-6	قانون حفظ الطاقة- معالجة بشكل كمي
الشغل وطاقة الحركة	5-7	طاقة الحركة، وحدات الطاقة
الطاقة الوضعية	7-9	طاقة الارتفاع واستخداماتها، وحدات الطاقة
درجة الحرارة والطاقة الداخلية	5-6	طاقة الحرارة وأنظمة لتحويلها
عمليات تسخين	12-14	طاقة الحرارة وأنظمة لتحويلها
الطاقة الكهربائية	12-14	الطاقة في الأنظمة الكهربائية
القدرة	3-4	القدرة والنجاعة
مصادر الطاقة	4-5	مصادر الطاقة، إنتاج واستخدامات، طاقة الأشعة واستخدامها، الطاقة النووية وأنظمة لتحويلها.
قانون حفظ الطاقة - أين الازمة؟	5-7	قانون حفظ الطاقة، القدرة والنجاعة

ت- متعة فيزيائية - انقوري

التصور الفكري

يهدف هذا الكتاب إلى تحويل تعلُّم العلوم إلى عملية تعليمية مشوقة مليئة بالتحدي عند كافة التلاميذ، حيث يُطرح العلم ككيان يتطور وفعَّال. بالتزامن مع التعليم الرسمي للمضامين، يضيف هاذا الكتاب جوانب إنسانية، فلسفية، تكنولوجية وتاريخية ذات صلة بهذه المضامين. كل ذلك من خلال التجربة الشخصية للتلميذ، كما يشتمل الكتاب على أسئلة تحدي من شأنها أن تحفز التلميذ إلى بحث عميق.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

יִשתמל הכתאב עלי אלגאז וחלול, מקאטע אִתראא תֻנִיר גוואנב מעינה (אִנסאניה, תאריכיה, בייולוגיה אלך), אקתראחאת לבנאא ג'האז בסיט וֻשרח מבדא עמלה (מא יֻשבה בחת צגיר). פי כל פצל, תֻקסַם אלאסאלה אִלא מסתוויין: עאדי וֻעאלי.

אֻעִדַּ הדא אלכתאב אלמוסע, לכי יֻתיח מסאראת תעלֻם מכתלפה, ולכי יכתאר אלמעלם אלמסאר אלמנאסב לאסלובה אלשכצי ולמסתוא אלטלאב. פימא יֻלי אקתראח מסאראת מכתלפה:

1. מסאר אלמסתוא אלאסאסי- אלפצול 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 15
2. מסאר יֻשדד עלי אלגאנב אלפיזיאי בשכל כיפי- אלפצול 3, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 16. אִמכאניה בדילה:אלפצול: 3, 4, 5, 8, 12, 13, 17, 18, 19, 20.
3. מסאר יֻשדד עלי אלגאנב אלכמי – אלפצול 3, 4, 5,6, 7 ,8, 9, 10, 11, 14.
4. מסאר יֻשדד עלי אלגאנב אלכימיאי – אלפצול 3, 4, 5, 8, 12, 16, 17, 18, 19, 20.
5. מסאר יֻשדד אלגאנב עלי אלבייולוגי – אלפצול 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 16.
6. מסאר יֻשדד עלי אלגאנב אלתכנולוגי – אלפצול 3, 4,5, 6, 7, 12, 13, 14, 15.
7. מסאר יֻשדד עלי אלגאנב אלתאריכי- אלפלספי – אלפצול 1, 2, 3 ,4, 5, 8, 12, 13, 16.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

תסלסל התדריס	عدد الساعات الموصى بها	معالم طريق في المنهج التعليمي للصف التاسع
"تلخيص ظهور العلم"	1	
ما هو العلم؟	2	
الطاقة وتحولات الطاقة	3	تقنيات لبقاء وتحسين جودة الحياة.
قانون حفظ الطاقة	4	قانون حفظ الطاقة- معالجة بشكل كمي
وحدات القياس ووحدات قياس الطاقة	5	وحدات الطاقة
القدرة- وتيرة تحويل الطاقة	6	القدرة والنجاعة
القوة، الكتلة والوزن	7	
تحولات طاقة الحركة- الجانب الكيفي	8	
طاقة الارتفاع الوضعية	9	طاقة الارتفاع
طاقة الحركة- صياغة بشكل كمي	10	طاقة الحركة
تحولات الطاقة- تحليل كمي	11	وحدات الطاقة
الحرارة ودرجة الحرارة	12	الطاقة الحرارية وأنظمة تحويل الحرارة
طاقة الأشعة	13	طاقة الأشعة واستخدامتها
النجاعة	14	القدرة والنجاعة
مشكلة الطاقة – الجودة مقابل الكمية	15	قانون حفظ الطاقة- معالجة بشكل كمي
مصادر الطاقة	16	تقنيات لبقاء وتحسين جودة الحياة، مصادر طاقة استخراج واستخدامات
الكهرباء الساكنة حتى إنتاج الطاقة الكهربائية	17	الطاقة في الأنظمة الكهربائية
النظرية الذرية	18	
الطاقة الكيميائية	19	الطاقة الكيميائية
الطاقة النووية	20	الطاقة النووية وأنظمة تحويلها.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الملاحق

قائمة الملاحق

الملحق أ – تصنيف مفاهيم موجودة عند التلاميذ عن مصطلح الطاقة.

الملحق- ب عرض عمليات تغيير بواسطة رسم تخطيطي مكون من أسهم.

الملحق – ت مهمة التنور العلمي ودليل مفصل- الاستهلاك الكهربائي في الأجهزة البيتية.

الملحق- ث مهمة التنور العلمي ودليل مفصل- البرج الشمسي في معهد وايزمن

الملحق ج- عَمَل السخان الشمسي

الملحق ح - اقتراح فعالية، خلايا شمسية وطرق استخدامها.

الملحق خ - أمثلة لمشروع تكنولوجي في موضوع " الأنظمة" وَ " التصميم".

الملحق د – أسئلة في موضوع الطاقة الكيميائية، طاقة الأشعة والطاقة النووية.

الملحق- ذ - تجهيزات التجارب المقترحة في هذه الوحدة.

الملحق أ – تصنيف مفاهيم

<u>تصنيف مفاهيم موجودة عند التلاميذ حول المصطلح طاقة وفقًا لفئات صعوبة في التدريس</u>

مفاهيم موجودة	فئات صعوبة في التدريس			
	ما هي الطاقة؟ وما هو التغيير في الطاقة؟	ما معنى المصطلح تحول طاقة وانتقال الطاقة؟	ما هي أنواع الطاقة وما هي مميزاتها؟	كيف نعرف أن الطاقة حفظت؟
1. أنواع (أشكال) طاقة لها معنى مختلفة	√	√	√	
2. نخسر طاقة في عمليات كثيرة		√		√
3. لا توجد علاقة بين المادة والطاقة	√		√	√
4. هل تحفظ الطاقة؟ لماذا تنتهي؟	√	√		√
5. يمكن تحويل الطاقة بصورة كاملة من شكل إلى آخر	√	√		
6. استخدام الطاقة يجعلها تزول	√	√		√
7. الطاقة تابعة لمصدر معين مثل الغذاء الذي نأكله أو الكهرباء الذي نحصل عليه من شركة الكهرباء	√		√	
8. لا توجد طاقة للجسم الساكن	√			
9. الطاقة الوضعية الوحيدة, هي الطاقة التثاقلية	√		√	
10. طاقة الارتفاع الوضعية متعلقة بالارتفاع فقط			√	
11. مضاعفة سرعة الجسم تؤدي إلى مضاعفة طاقته الحركية			√	
12. الطاقة هي شيء حقيقي وليس مجرد	√			√

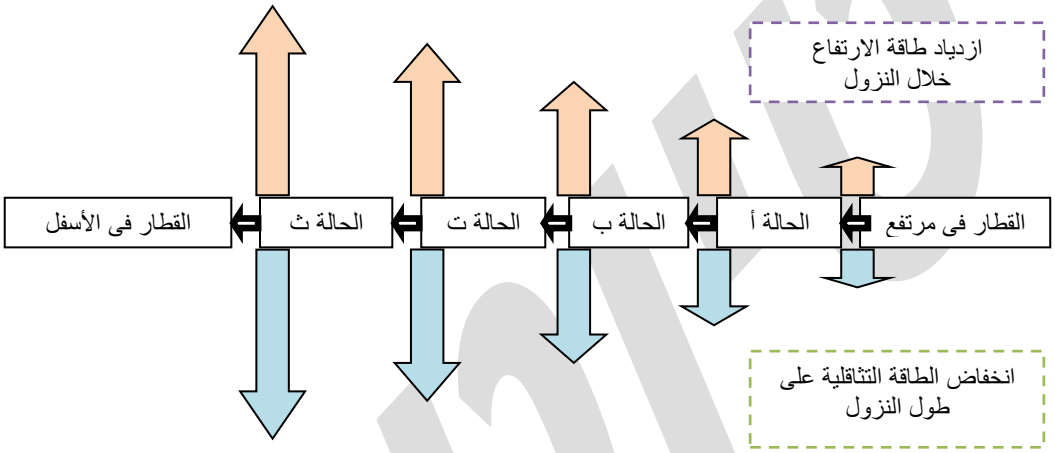
טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

מפאהים מוגודה	פאות צעובה בתגריס			
	מה היא האנרגיה? ומה הוא השינוי באנרגיה?	מה משמעות המונח העברת אנרגיה ואגירת אנרגיה?	מה הם סוגי האנרגיה ומה הם מאפייניהם?	כיצד נדע שהאנרגיה נשמרה?
13. האנרגיה היא חומר	√	√		
14. האנרגיה והכוח הם מונחים דומים	√			
15. המונח "עבודה" בחיי היום-יום משמעותו שונה מהמשמעות שלו בפיזיקה	√		√	
16. האנרגיה קשורה רק לישויות חיות	√			
17. האנרגיה של עצם נייח היא רק אנרגיה שהומרה	√		√	
18. יש מקורות שונים לאנרגיה	√			√
19. האנרגיה הגרעינית היא משהו שונה			√	
20. אי אפשר למדוד אנרגיה	√			√
21. האנרגיה של גוף נעלמת כאשר הוא נעצר	√		√	
22. לאנרגיה יש כיוון	√		√	
23. יש קשר בין מהירות לאנרגיה			√	
24. עבודה שווה לשינוי באנרגיה	√		√	

ملحق ب - عرض عمليات بمساعدة رسم تخطيطي مكون من أسهم

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

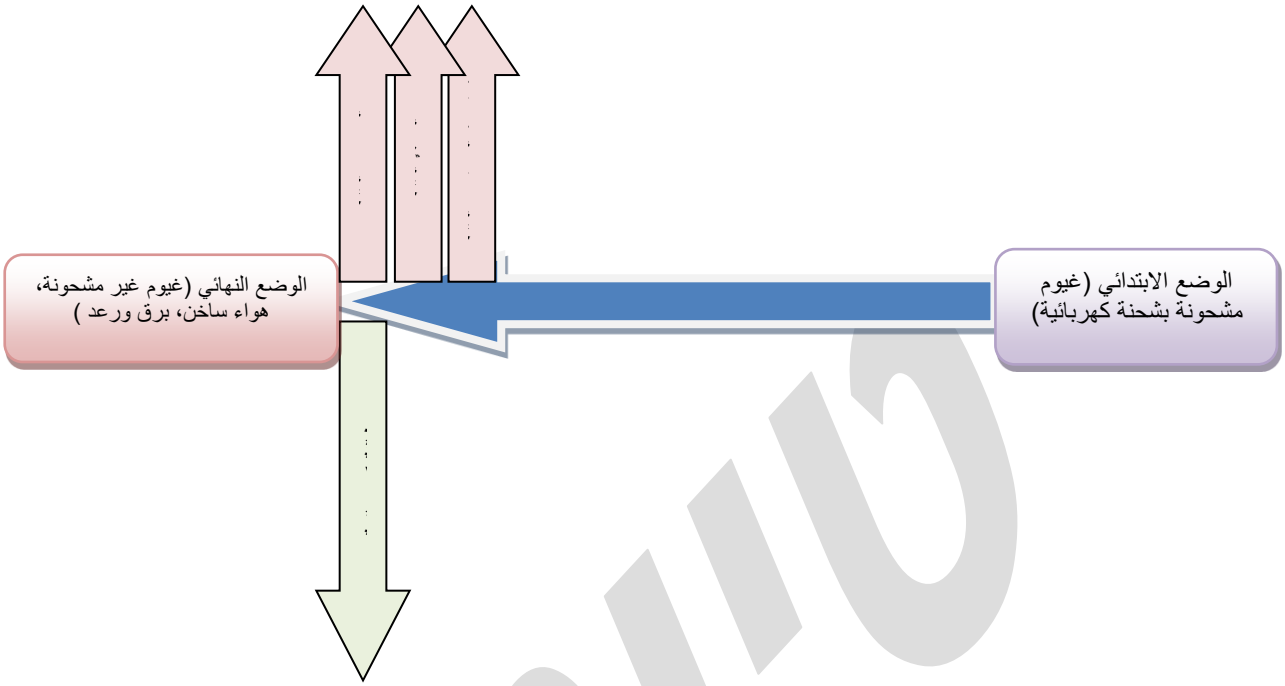
כמו שהוא מעורר, יכול להשתמש הרשם בעזרת חצים מן אחל תיאור שינויי אנרגיה. יש לזה הרשם הכוח להיות כלי מעבר מן חשיבה איכותית אל חשיבה כמותית. לדוגמה, ניתן לתאר את תנועת הרכבת במורד הגבעה באמצעות הרשם הבא:



انتبهו إلى أن الرسم بالأسهم يساعدنا على الانتقال من وصف كيفي (" إذا كبرت أو صغرت الطاقة") إلى وصف بياني يساعد على بلورة فكرة كمية عند التلاميذ.

كما يساعد الرسم بالأسهم على وصف عمليات مركبة تحدث فيها عدة عمليات في نفس الوقت. العمليات التي تزداد فيها الطاقة نُشير اليها بالسهم الموجه إلى أعلى وبالعكس، مثلاً: يمكن وصف ظاهرة البرق بواسطة الرسم التخطيطي الآتي بمساعدة الأسهم:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



انتبهوا إلى أن السهم الذي يُشير إلى انخفاض الطاقة في العملية الكهربائية أكبر من الأسهم التي تُشير إلى ارتفاع الطاقة في العمليات الأخرى.

يحتاج تحضير الرسم التخطيطي المكون من أسهم إلى الاهتمام بالجوانب التالية:

- ما الذي يمز الحالة الابتدائية والنهائية؟
- ما هي العمليات التي حدثت (ما الذي تغيَّر بين الحالات)؟
- في أي عمليات ارتفعت الطاقة وفي أي منها انخفضت؟

טיוטה

הملحق ت - مهمة معرفة علمية

استهلاك الكهرباء في الأجهزة الكهربائية البيتية[11]

يزداد استعمال الأجهزة الكهربائية البيتية التي تعمل بواسطة الكهرباء، كلما ارتفع مستوى الحياة للفرد. استهلاك الكهرباء للجهاز الكهربائي يتعلق بالقدرة (p=الطاقة في وحدة زمن) المطلوبة لتشغيله وبعدد الساعات (**t**)التي يعملها الجهاز.

ندفع لشركة الكهرباء مقابل الاستهلاك الشامل للطاقة في البيت.

في فاتورة الكهرباء، تظهر كمية الطاقة (E)بوحدات كيلواط في الساعة، التي تصف حاصل ضرب وحدة القدرة (كيلواط) بالزمن (ثانية). قانون حساب كمية الطاقة هو : **E= P * t**

السؤال الاول

أمامكم جدول يعرض عدة اجهزة تستهلك كهرباء في البيت. لكل جهاز تظهر القدرة الكهربائية، ومعدل عدد ساعات التشغيل اليومي في بيت معين.

احسبوا، وأكملوا في الجدول استهلاك الطاقة **الشهري** نتيجةً لاستعمال الأجهزة الكهربائية في هذا البيت. (افترضوا أن عدد أيام الشهر هو 30 يومًا)

اسم الجهاز الذي يستهلك الكهرباء	القدرة الكهربائية المسجَّلة على الجهاز (واط)	معدل عدد ساعات التشغيل اليومي	معدل الاستهلاك الشهري (كيلواط‌ساعة)
مصباح توهج*	75	8	
مصباح فلوروسنتي ملولب*	20	8	
ثلاجة	150	5	
مكيف	2000	7	
غسالة	2000	1	

* يتطرق الجدول إلى حالات فيها كمية الضوء المرئي المنطلقة من مصباح التوهج ومن مصباح الفلوروسنتي متساوية.

[11]© جميع الحقوق على المهام مخفوظة لوزارة التربية، طبعة تجريبية، ليست للبيع، ولقسم تدريس العلوم، معهد وايزمن للعلوم.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

السؤال 2

الثلاجة البيتية موصولة بشبكة الكهرباء البيتية 24 ساعة يوميًا. على الرغم من ذلك، لا يعمل المحرك كل الوقت. داخل الثلاجة، يوجد منظِّم لدرجة الحرارة (ثيرموستات)، الذي يشغل المحرك عندما ترتفع درجة الحرارة أكثر من درجة الحرارة المحددة في الثلاجة.

في الثلاجات القديمة (التي تمَّ إنتاجها قبل 20 عامًا)، يعمل المحرك حوالي 10 ساعات يوميًا، بينما في الثلاجات الجديدة (مع تقنيات محسَّنة)، يعمل المحرك من 3-5 ساعات يوميًّا. القدرة التي تستهلكها الثلاجة القديمة تشبه القدرة التي تستهلكها الثلاجة الجديدة. يوجد في بيت السيد خليل ثلاجة، وقد تمَّ إنتاجها قبل 25 عامًا. إذا تطرقنا إلى الاستهلاك الكهربائي، هل تنصحون السيد خليل بتغيير الثلاجة بأخرى جديدة؟ اشرحوا إجاباتكم.

السؤال 3

تسكن عائلتيِ سامح وعامر في بيتين متشابهين. وهما تستهلكان ماءً ساخنًا بنفس المقدار. على سطح بيت عائلة سامح يوجد سخان شمسي، وهو يعمل بالطاقة الكهربائية أيضًا، بينما في بيت عمر، يوجد سخان كهربائي (دون لاقطات).

قدرة المسخن الكهربائي في السخان الكهربائي هي 2 كيلواط. سعر الكيلواط/ساعة 0.45 شاقل .

في الجدول الذي أمامكم، يوجد معطيات عن السخان الكهربائي ومعطيات عن السخان الشمسي في البيتين:

سخان كهربائي	**سخان شمسي**	
حوالي 1,500 شاقل	حوالي 2,500 شاقل	ثمن الجهاز (يشمل التركيب)
400 ساعة	50 ساعة	عدد ساعات التسخين الكهربائية في السنة
15 سنة	15 سنة	مدة صلاحية السّخان قبل تبديله
8 سنوات	8 سنوات	زمن الكفالة الكاملة
	750 ساعة	زمن تشغيل السخان الكهربائي خلال المدة كلها (15 سنه)
	1500 كيلواط- ساعة	الاستهلاك الكهربائي نتيجة لتشغيل السخان على مدار فترة كاملة (15 سنه)
	675 شاقلاً	تكلفة الاستخدام الكهربائي على مدار الفترة بأكملها (15 سنة)

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أ- احسبوا وأكملوا الجدول.

ب- هل من **ناحية اقتصادية** من الأفضل، بحسب رأيكم، أن نضع سخان شمسي على سطح البيت؟ عللوا.

ت- هل توجد، بحسب رأيكم، **اعتبارات إضافية** تدعم فكرة استعمال ووضع سخان شمسي على سطح البيت؟ فصلوا.

السؤال 4

أراد موسى أن **يوفر في الاستهلاك الكهربائي في بيته.** أشيروا إلى الخطوات التي عليه اتخاذها، لكي ينجح في مهمته. اشرحوا اجاباتكم!

1. تشغيل المكيفات في بيته 24 ساعة، لكي يحافظ على درجة حرارة ثابته في البيت.
2. استبدال مصابيح التوهج بمصابيح توفر استهلاك الطاقة في البيت.
3. نصب سخان شمسي على سطح بيته.
4. زيادة مستوى العزل حول فتحات البيت (سد الفتحات التي يدخل منها الريح).

السؤال 5

مُعطى قدرة فرن كهربائي 1.6 كيلواط، زمن تسخين الوجبة بالفرن هو 1 ساعة. قدرة الميكروجال 800 واط، زمن تسخين الوجبة بالميكروجال هو 10 دقائق.

أ- في أي جهاز يكون الاستهلاك الكهربائي لتسخين الوجبة أقل؟ احسبوا.

ب- بكم مرة أصغر الاستهلاك الكهربائي الذي اخترتموه في البند السابق من الجهاز الثاني؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

دليل مفصل للمهمة - استهلاك الكهرباء في الأجهزة الكهربائية البيتية

المواضيع في المنهج التعليمي: الطاقة والتأثير المتبادل- القدرة والطاقة الكهربائية
السياق - علم وتكنولوجيا من وجهة نظر شخصية واجتماعية

مصادر:

* בן-צוק מ' (2002). *אנרגיה ושימורה*, המחלקה להוראת המדעים מכון ויצמן,הוצאת תרבות לעם(פרקים ז ו- ט).
* אורעד י' (2001). *עולם של אנרגיה*, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים והאוניברסיטה העברית, הוצאת מעלות (פרקים א, ג, ט – יא).
* פעילות בגיליון האלקטרוני "חשמל ואנרגיה" שפותחה ביחידה ליישומי מחשב בחינוך בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטההעברית, ירושלים. פעילות זו מאפשרת ניתוח של צריכת חשמל בבית מגורים, וצריכת חשמל של מדינת ישראל:

http://agribio.snunit.k12.il/main/upload/.ab/id_hashmal97.html

التصور الفكري: موضوع استهلاك الكهرباء، هو أحد المواضيع الأكثر صلة بحياة التلاميذ. عدد الاجهزة الكهربائية أخذ بالازدياد، كل الوقت، لذلك يرتفع استهلاك الكهرباء نتيجة لذلك. هناك أهمية كبيرة لتوعية الطلاب إلى الحاجة في تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية لأسباب اقتصادية على المستوى الشخصي والعالمي (تناقص مصادر الطاقة المتاحة من المصادر الاحفورية) ولأسباب بيئية (تلوث الهواء).

تُتيخ المهمة بحث مواضيع يستصعب التلاميذ فهمها، مثل: وحدات قياس الطاقة والقدرة.

دمج المهمة في عملية التدريس: في الصف التاسع، في موضوع الطاقة الكهربائية، عند حِساب الطاقة الكهربائية والقدرة.

اقتراحات تدريسية:

* فعالية مسبقة لعملية التدريس. يمكن تنفيذ الفعالية في الموقع "אנרגיה בהיבט רב תחומי" " الطاقة بنظرة متعددة المجالات) ماذا يحدث اليوم إذا لم يتوفر كهرباء؟

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/Course/Activities/FActivity9.htm

* بعد أن تمكَّن التلاميذ من التعرف على مدى احتياجنا في تزويد الطاقة الكهربائية، في الحياة اليومية، يمكن أن نطلب منهم أن يجمعوا معلومات عن الأجهزة الكهربائية البيتية في بيتهم. تجدون الفعالية " استخدام الاجهزة الكهربائية البيتية " في الموقع " "אנרגיה בהיבט רב תחומי" "الطاقة بنظرة متعددة المجالات"، العنوان:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/Course/Activities/FActivity10.htm

* يمكن توجيه التلاميذ إلى الفعالية: " استمارة مقارنة بين الأجهزة الكهربائية البيتية في فترات مختلفة "، حيث يقارنون بين استعمال الأجهزة الكهربائية في فترة الوالدين وبين استعمالها اليوم. عنوان موقع "الطاقة بنظرة متعددة المجالات " هو:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/Course/Activities/FActivity11.htm

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

* في الفعالية، "هل عند اطفاء الجهاز الكهربائي، لا يستهلك الكهرباء"؟ يمكن أن نتعلَّم أن هذه الاجهزة تستهلك الكهرباء. نجد هذه الفعالية في الموقع الآتي:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergyConsumption/Electricity/Electricity8.htm

* بعد تعلُّم الموضوع وتنفيذ الفعاليات، يمكن تلخيص الموضوع من خلال مناقشة الخطوات التي يجب أن يتخذها الفرد من أجل تقليل استهلاك الطاقة البيتية.

السؤال 1

هدف السؤال : القدرات – التعويض في قانون، مقارنة بين معطيات: استخلاص معلومات من نص وجدول.

العلامة الكاملة (100%):

اسم الجهاز الذي يستهلك الطاقة	القدرة الكهربائية المسجَّلة على الجهاز(واط)	معدل عدد ساعات التشغيل يوميًا.	معدل استهلاك الطاقة الشهري للجهاز (كيلواط/ساعة)
مصباح توهج	75	8	8*0.075*30 = 18
مصباح فلوروسنتي له لولب تثبيت	20	8	8*0.020*30 = 4.8
ثلاجة	150	5	5*0.150*30 = 22.5
مكيف	2000	7	7*2*30 = 420
غسالة	2000	1	1*2*30 = 60

علامات جزئية: 20% – لكل معطى صحيح في الجدول.

دون علامات: كل إجابة غير صحيحة، أو لم نجيب عليها.

صعوبات واقتراحات تدريسية:

أ- إحدى المشاكل التي يواجهها الطلاب، هي فهم المصطلحين قدرة وطاقة، العلاقة بين المصطلحين والتمييز بين وحدات قياسهما. يجب أن ندقق في المقارنة بين المصطلحين، حيث مصطلح القدرة هو كمية طاقة في وحدة زمن، ويجب أن نشدد أن الوحدات المركبة (كيلواط- ساعة) هي وحدات طاقة بالمقارنة مع الكيلواط الذي يقيس وحدات قدرة. يمكن أن نستخدم حساب استهلاك الكهرباء الشهري كمثال.

ب- هناك صعوبات في الانتقال بين وحدات قياس تعبِّر عن مقادير مختلفة، مثل: واط, كيلواط, ميجاواط. يجب تدريب التلاميذ على الانتقال بين وحدات القدرة المختلفة ومضاعفتها بألف أو بمليون.

السؤال 2

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הדף השאל: הקדרות: תטביק מעדפה עלמית

העלאמה הכאמלה (100%): בהטבע יגב אן ננטחהם שראי תלאגה גדידה, מן אגל התוופיר פי אסתהלאך הכהרבאי (דון התטרק אלי קטיה התוופיר פי הטיאנה). עגדמא נקום בחסאב התכלפה הכהרבאית כלאל סנות עמל התלאגה הקדימה בהמקארנה מע הגדידה, נחטל עלי פרק בין התכלפתין, רבמא אכתר מן סער התלאגה הגדידה.

דון עלאמאת : אדא כאנת הלאגאבה גיר טחיכה, או לם נגיב ען הסואל.

מלאחטאת עאמה:

התלאגה הקדימה תעמל חוואלי 10 סאעאת יומיא, קדרה התלאגה 2 כילוואט . הד יעני אנהא תסתהלך 20 כילוואטאסאעה יומיא, לדלך הלאסתהלאך הסהרי לתלאגה 600 כילוואטאסאעה. פי הסנה הואחדה 7200 כילוואטאסאע. אדא כאן סער הכילוואטאסאעה 0.45 סאקל, פאנ תכלפה תסגיל התלאגה הקדימה סנויא: 3,240 סאקלא. בהמקאבל תכלפה תסגיל התלאגה גדידה התי תעמל 4 סאעאת יומיא הי : 1,296 סאקלא.
(0.45*12*30*2*4). הפרק בין התכלפתין 1944 סאקלא פי הסנה הואחדה. כלאל 3 סנות מן לחטה שראי התלאגה הגדידה,נגטי תמן שראיה מן התוופיר פי הלאסתהלאך הכהרבאי ונרבח מן דלך איצא.

אקתראחאת תדריסית:

פי הדא הסואל، "יכתשף" התלאמיד אנה אחיאנא יפצל אסתבדאל התהאז הכהרבאי התדים בגדיד، עלי הרגם מן התכלפה המאדית המנוטה בדלך. חית הלאסתהלאך הכהרבאי פי התהאזה התגדידה אקל מן הלאסתהלאך הכהרבאי פי התהאזה התדימה. יגב אן נשדד עלי אן התהאז התגדיד התי נשתריה יכון אסתהלאכה הכהרבאי מנכפץ. התהאזה התי אסתהלאכהא הכהרבאי קליל، תקלל מן חדה תנאקס מצאדר התטאקה ותלות התביאה.

הסואל 3

הדף השאל: הקדרות- תעויס פי התאנון، אגראא עמליאת חסאבית، מקארנה בין התמטיאת، אסתכלאץ מעלומאת מן התנץ והגדול.

עלאמה כאמלה (100%): أ.

	סחן שמשי	**סחן כהרבאי**
سعر الجهاز (يشمل التركيب)	حوالي 2,500 شاقل	حوالي 1,500 شاقل
عدد ساعات التسخين الكهربائي في السنة	25	250
مدة صلاحية السخان	15 سنة	15 سنة
زمن الكفالة الكاملة	8 سنوات	8 سنوات
زمن تشغيل السخان الكهربائي خلال المدة كلها (15 سنه)	750 ساعة	400*15 = 6,000
الاستهلاك الكهربائي نتيجةً لتشغيل السخان على مدار الفترة الكاملة (15 سنه)	1,500 كيلواطاساعة	6,000*2 = 12,000 كبلواطاساعة
تكلفة الاستخدام الكهربائي على مدار الفترة بأكملها (15 سنة)	675 شيقل	12,000*0.45 = 5,400 شسقل

ب. وفقًا لنتائج الجدول في بند أ، نلاحظ الفائدة الاقتصادية من االستعمال السخان الشمسي.

ملاحظة: جاءت معطيات السؤال لتبرز أهمية استخدام السخان الشمسي، على الرغم من أنها لا تمثِّل استهلاك الطاقة الكهربائية للعائلة عند تسخين الماء. السخان الشمسي أغلى من السخان الكهربائي بحوالي 1000 شاقل، بينما التوفير جراء تشغيل السخان الشمسي على مدار 15 عامًا حوالي 4,500 شاقل، اذا طرحنا من ذلك الفرق بين سعر السخانين، نحصل على ربح مادي مقداره 3,500 شاقل، من استخدام السخان الشمسي على مدار 14 عامًا.

ت. الاعتبارات الاضافية عند تركيب السخان الشمسي، نستخدم الطاقة المتجددة (استغلال طاقة الشمس). مما يمنع من انخفاض مصادر الطاقة المتناقصة. ولا نؤدي إلى إطلاق مواد ملوثة إلى البيئة المحيطة.

علامات جزئية: 33% مقابل كل إجابة صحيحة.

دون علامات: عند اختيار أي إمكانية غير صحيحة، أو عدم الإجابة.

ملاحظات عامة: في هذا السؤال، نبحث أحد الأجهزة الناجحة التي تساعد في تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية في البلاد. إسرائيل هي الدولة الوحيدة في العالم التي تلزمنا قانونيًا بتركيب سخان شمسي في كل بناية جديدة. جاء هذا السؤال، لكي يعرِّف التلاميذ على الفائدة الاقتصادية، الصحية، الاجتماعية والبيئية المحيطة الناتجة من تركيب السخان الشمسي.

يمكن أن نجد معلومات إضافية في الموقع الآتي:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- ♣ באתר "אנרגיה בהיבט רב-תחומי" של רמי אריאלי:
http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergySources/Solar/DudShemesh/FDud1.htm
- ♣ קרס הלאסוב "פארק האנרגיה"מרכז תכנון ופיתוח תכניות לימוד במדעים וטכנולוגיה, בשיתוף האוניברסיטה העברית ומפ"ת עמל. הפקת תוכנה מפ"ת עמל.
- ♣ ריינר מ', צולינגר י' ושות'. *דוד השמש*,הטכניון, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

השאלה 4

א- מטרות השאלה: הבנת הקשר בין גורמים שונים והשפעתם על התוצאה.

הערכה מלאה: 100% תשובות נכונות: ב, ג, ד.

ב- חיסכון באנרגיה כתוצאה משימוש בנורות פלואורסצנטיות.

ג- חיסכון באנרגיה כתוצאה משימוש בדוד שמש.

ד- חיסכון באנרגיה כתוצאה מבידוד טוב של הבית.

ה- חיסכון באנרגיה כתוצאה משימוש בחלונות כפולים.

הערכה חלקית: 25% – לכל תשובה נכונה.

ללא הערכה: תשובה שגויה או חוסר תשובה.

השאלה 5

أهداف السؤال: القدرات- معالجة معطيات عددية (نسب).

العلامة الكاملة: فرع أ 40%

فرع ب 60%

أ- يمكن أن نتوصل إلى الإجابة الصحيحة عن طريق حساب مباشر للطاقة التي يستهلكها فرن الطهي الكهربائي:

$$1.6\ [KW]*1\ [hr] = 1.6\ [KWh]$$

وحساب مباشر للطاقة التي يستهلكها الميكروجال:

$$0.8\ [KW]*1/6\ [hr] = 0.133\ [KWh]$$

العلاقة بينهما

$$1.6/0.133 = 12$$

يمكن أن نتوصل إلى الإجابة عن طريق النسبة:

بما أن القدرة اللازمة أقل بضعفين (800 واط بالمقارنة مع 1600 واط)، وزمن التسخين اللازم أقل بـ 6 أضعاف (10 دقائق مقابل 60 دقيقة)، لذا الطاقة أقل بـ 12 مرة (6*2).

دون علامة: إجابة غير صحيحة، أو عدم الإجابة.

ملحق ث- مهمة تنور علمي

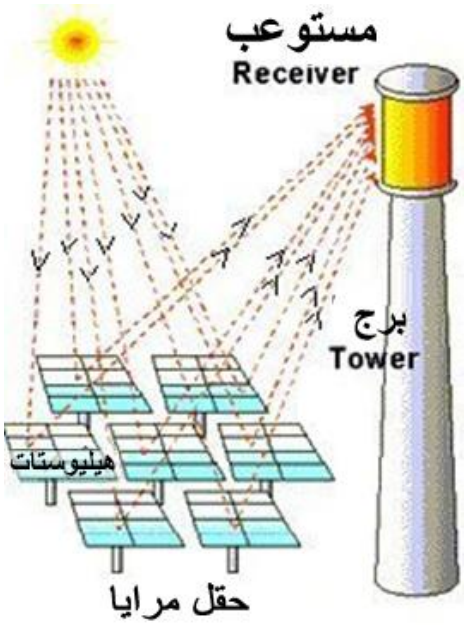
טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

البرج الشمسي في معهد وايزمان في رحوبوت

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

البرج الشمسي هو منشأة يهدف إلى تجميع أشعة الشمس من مساحة واسعة جدًا بواسطة عد كبير من المرايا التي تركِّز ضوء الشمس وتعكسه إلى برج مركزي. في هذا البرج، يمكن تحويل أشعة الشمس المركَّزة إلى نوع آخر من الطاقة. البرج الشمسي (الذي يُستخدم لأهداف البحث فقط) موجود في معهد وايزمان في رحوبوت، حيث يوجد بجانبه حقل مرايا كما يظهر في الصورة:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



حقل المرايا (انظروا الرسمة والصورة اعلاه) مكون من أجهزة نسمِّيها **هيليوستاتية**. كل هيليوستات (انظروا الصورة أدناه) يحتوي على مرايا (موجّهة إلى الأرض، لأجل حمايتها عندما لا نستعملها)، عمود تثبيت ومحركات. وظيفة كل هيليوستات أن يتابع بصورة مستقلة موقع الشمس بواسطة نظام مراقبة محوسب، وأن يوجِّه الأشعة إلى مختبرات في برج المراقبة. المساحة الكلية للمرايا حوالي 3,500 متر مربع.

مبنى الهيليوستات

בפי הברג השמשי, יבמן אן נשתגל אשעה השמש המרכַּזה לְאנתאג הכהרבאה, לאננא נשתטיע החצול עלי דרגאת חרארה עאלית. אחדי הטרק הי תשכין הואה מצגוט בואסטה אשעה השמש אלי דרגה חרארה מקדארהא 1400 דרגה מאוית, בפי גהאז כאצ, הדא הגהאז מוגוד בפי פראג מעזול עאן הבאיאה המחיטה לתקליל פקדאן החרארה. יֻצ'ך הלהואה המצגוט אלי דאכל תוראבינא תדוֵּר מולדַא לאסתכראג הטאקה הכהרבאית.

קארנוא (אוגה השבה והאכתלאף) בין הדא הנטאם ובין מחטאת חרארית- כהרבאית תעמל בואסטה הוקוד האחפורי (מתל: הנפט, הפחם החגרי, או הגאז הטבייעי).

השוֹאל 2

יהדף אחד הַאבחאת אלדי יתם בפי הברג השמשי, בפי מעהד וואיזמאן, אלי אֵיגאד וקוד בדיל (לוקוד האחפורי) לא יֻלות הבאיאה הבאיאה.

אחד האקתראחאת הו **אסתכדאם אלהיידרוגין כוקוד**. תטהר אלעמלייה אלכימיאית בפי אלצ'יגה אלאתייה:

$$2H_2 + O_2 \text{ ---> } 2H_2O$$

בפי הדא אלתפאעל, תנטלק טאקה כביר נסבַּא, (כמיה אלטאקה אלמנטלקה מן חרק 1 כגם הידרוגין אכבר בּ 3 אצ'עאף מן אלטאקה אלמנטלקה מן חרק 1 כגם בנזין), וֹהדא יעני אן אלהיידרוגין יֻמכן אן יכון וקודַא מגדַּא.

לדא יגב אסתכלאץ אלהיידרוגין. יֻמכן אן נסתכלץ אלהיידרוגין מן כלאל פכ אלרואבט בין אלהיידרוגין והאוכסגין בעמלייה עכסיה לאלעמלייה אלמקתרחה, לכי נסתכדם אלהיידרוגין כוקוד. הדא אלתחליל יחתאג אלי כמיה כביר מן אלטאקה .

אחד אהדאף אלאבחאת אלתי תתם בפי הברג השמשי, הו אֵיגאד טרק לאסתגלאל אלטאקה אלשמסיה אלמרכזה בפי הברג השמשי לֻהדא אלגרץ.

אשירוא אלי אלעבאראת אלצחיחה מן בין אלעבאראת אלאתייה אלתי תדעם אסתמראר אסתתמאר הדא אלבחת:

א. נטאם תזויד אלטאקה בואסטה אלהיידרוגין הו נטאם צדיק לאלבאיאה אלמחיטה. תבדא אלעמלייה בואלמאה ותנתהי בואלמאה דון אלחצול עלי נואתג מראפקה.

ב. אלהיידרוגין הו מאדה קאבלה לאלאשתעאל, ותפאעלה מע אלאוכסגין יואדי אלי אנפגאר.

ת. ינטלק גאז אלהיידרוגין מן תפכיכ אלמאה, יֻמכן נקלה בפי אנאביב אֹו כזאנאת אלי כל מכאן.

השוֹאל 3

יתדעי עמאד אן קצה אסתכדאם אלהיידרוגין כמצדר לאלטאקה הי גיר ממכנה, לאננא ננפֵּד נפס אלעמלייה באתגאהין: בפי אלבדאיה, נבדל טאקה לתפכיכ אלמאה לאלחצול עלי הידרוגין, ת נסתכדם אלהיידרוגין והאוכסגין לאלחצול עלי

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

טאטה ונחסל על המאה מרה אחרת מן חדיד. אדעה עמאד באנה וופקًא **לקאנון חפט אלטאקה**، לא יממכן אנתאג טאקה מן אלעדם. לדלך לא נרבח טאקה פי הדה אלעמלית וגיר מגדי תנפידהא.

הל אדעאא עמאד צחיח؟ נעם/לא אשרחוא.

السؤال 4

قدرة أشعة الشمس الساقطة في ساعات الظهيرة (الأشعة تكون عمودية على سطح الأرض تقريبًا) على متر مربع واحد هي كيلواط واحد تقريبًا (1000 واط يساوي 1000 جول في الثانية)، افرضوا أن نجاعة النظام 50% (هذا يعني نسبة استيعاب البرج الشمسي للأشعة وتحويلها إلى حرارة). احسبوا كمية الطاقة الكلية التي يمكن أن نستغلها خلال ساعة (3,600 ثانية) في ساعات الظهيرة بواسطة البرج الشمسي في معهد وايزمان. استخدموا المعطيات العددية في القطعة الأولى، وأشيروا إلى الإجابة الصحيحة:

أ. 6,300,000,000 جول.

ب. 3,500 جول.

ت. 1,750,000 جول.

ث. 12,600,000,000 جول.

ج. 3,600 جول.

السؤال الخامس

تفكر حكومة اسرائيل في اقتراح إقامة برج شمسي لاستخراج الطاقة. إنّه مشروع كبير جدًا، يحتاج إلى مبالغ طائلة وتكلفة استخراج الطاقة بهذه العملية عالية جدًا بالمقارنة مع استخراج الطاقة من حرق الوقود الاحفوري (نفط، غاز طبيعي الخ).

هل من الأفضل، بحسب رأيكم، أن نستثمر نقودًا في الابحاث والتطوير التكنولوجي لاستخراج الطاقة بواسطة البرج الشمسي؟ أشيروا بجانب كل جملة- **موافق/لا اوافق**:

موافق / لا اوافق	أ. غير مجدي، يجب إيجاد طرق أبسط وأرخص لاستخراج الطاقة
موافق / لا اوافق	ب. غير مجدي، لأن هذه التكنولوجيا التي تزوِّدنا "بطاقة نظيفة" (دون انبعاث ملوثات) تكلفتها عالية جدًا.
موافق / لا اوافق	ت. غير مجدي، لأن هذه التكنولوجيا تناسب مناطق سهلية مفتوحة في الصحاري، ولا تناسب مناطق مأهولة بالسكان.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

موافق / لا اوافق	ث- مجدي، لأن المخزون العالمي للوقود الاحفوري سينفّذ، هناك حاجة لبدائل والبرج الشمسي بديل جيد.
موافق / لا اوافق	ج- غير مجدي، لأن كمية الطاقة الكهربائية التي نحصل عليها من البرج الشمسي لا تكفي لمدينة كبيرة.
موافق / لا اوافق	ح- مجدي، لأن الشمس تزوِّدنا بطاقة لسنوات طويلة.

دليل مفصل للمهمة - البرج الشمسي في معهد وازمان في رحوبوت

مواضيع المنهج التعليمي: الطاقة والتأثير المتبادل- أنواع الطاقة وتحولات الطاقة.

السياق: موارد طبيعية وجودة البيئة المحيطة من وجهة نظر اجتماعية وعالمية

مصدر: الموقع **"אנרגיה בהיבט רב תחומי" "الطاقة من وجهة نظر متعددة المجالات"** معهد وايزمان:

http://stwww.weizmann.ac.il/energy/EnergySources/Solar/SolarTower/FSolarTower1.htm

مصادر اضافية:

- **بن تسوك، (2002)، حفظ الطاقة، قسم تدريس العلوم معهد وايزمان.**
- **اورعاد، (2001)، عالم من الطاقة, مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية والجامعة العبرية، إصدار معلوت (الفصول: أ، ج، ط – ي أ).**

مواقع في موضوع الطاقة:

- موقع "مصادر طاقة بديلة " شبكة اورط:
  http://space.ort.org.il/energy/
- موقع شبكة عمال:
  http://www.amalnet.k12.il/meida/energy/

التصور الفكري:

تبحث المهمة الموضوع الذي يناقشه الجمهور وهو استخدام الوقود الاحفوري وتأثيراته على البيئة المحيطة.

من خلال مهمة البرج الشمسي، يمكن أن نُبرز الفروق بين مصادر الطاقة الاحفورية (المتناقصة غير المتجددة) وبين المصادر المتجددة. ومن خلال هذه المهمة يمكن أن نثبت، كيف تساعد التكنولوجيا بالتغلب على صعوبات، مثل: تركيز اشعة الشمس.

تحتاج هذه المهمة إلى التدريس خارج الصف، زيارة البرج الشمسي في معهد وايزمان. في مكان مرتفع بجانب البرج الشمسي هناك منصة مراقبة لمشاهدة المرايا والبرج ويمكن أن نسمع شرحًا مسجلاً عن البرج الشمسي. زيارة حديقة العلوم بجانب البرج الشمسي تمكننا من تشغيل نموذج مصغر لحقل المرايا. بمساعدة المرايا، يمكن أن نوجِّه الأشعة إلى جهاز الذي يبيِّن كيف ترتفع درجة الحرارة كلما وجهنا إليها أكثر اشعة.

الدمج في التدريس:

في الصف التاسع: في مواضيع مصادر الطاقة، الطاقة، تحولات الطاقة والقدرة

معلومات عامة:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הברג השמשי בי מעהד וויזמאן, ארתפאה 54 מתרים ויפשתמל אל 4 מכתברות פתחאתה מוגַּהה נחו חקל המראיא, בי כל מכתבר, תתם אבחאת מכתלפה לאיגאד טרק מפידה לאסתגלאל הטאקה השמסית. בי פתחה כל מכתבר, יוגד גהאז ברגַּז הַאשעה התי גַּמעת בואסטה חקל המראיא בי מנטקה צגיירה. בי המכתבר, נקום בתסכין מואד מכתלפה אלי דרגאת חרארה עאלית גדַּא.

מא הי חסנאת אסתכדאם הברג השמשי?

- **מצדר טאקה גיר מלות לבביאה המחיטה**, לא יוגד תלויית להואא, לאנה לא תתם עמלית אחתראק, יתם "תגמיע" אשעה השמס פקט, ולא יוגד צגיג.
- **מצדר טאקה מתופר ומתגדד (לא יתנאקס, מתגדד)**, גיר מתעלק בתזויד הוקוד אלאחפורי אלדי כמיתה תתנאקס באסתמראר.
- יממַּננא **מן אלחצול עלי דרגאת חרארה עאלית גדַּא**, חוואלי אלאף אלדרגאת אלמאויה.
- **נגאעה עאלית** בי תחויל אלטאקה אלשמסית אלי טאקה מתופרה.

מא הי סיאת אסתכדאם הברג השמשי?

- אלטאקה אלשמסית קאבלה **לאלאסתגלאל אלמחלי** פקט, בי אלאמאכן אלתי תתופר פיהא אשעה השמס בכמיאת כביגה.
- יגב **אלחפאט** עלי מראיא אלהליוסתאת מן **אלאצאבאת ותנטיפהא** מן אלגבאר ואלאוסאך.
- **תכלפה בנאא** אלמנשאה עאלית.
- נחתאג אלי **מסאחאת כביגה** לבנאא חקל המראיא.
- **אלתקניאת** אלמסתכדמה בי אסתגלאל אלטאקה אלשמסית **גיר מתטורה במא פיה אלכפאיה** חתי אלאן (אלמוצוע קיד אלבחת).
- מא הי תטביקאת הברג השמשי?
- בי הברג השמשי, יממכן **אסתכראג אלטאקה אלכהרבאניה** בואסטה תורבינאת ומולדאת (תסכין מבאשר להואא).
- בי הברג השמשי, יממכן **תחליל אלמאא או אלמיתאן להצול עלי הידרוגין** לכלאיא הוקוד.
- תמ אגראא תגארב **לתחויל טאקה אלאשעה אלשמסית** אלי אשעה אללייזר אלתי יממכן אגסאלהא אלי מסאפאת בעידה עלי שכל חזם מרכַּזה. (אסתכדמת טאקה אשעה השמס להצח אלצוני להיז אלפעַּאל בי אללייזר).

מתי יכון מגדי אקתצאדיא אסתכדאם הברג השמשי?

אלקימה אלאקתצאדית להברג השמשי מתעלקה באלעואמל התאלית:

- **כמית אשעה השמס בי אלמנטקה**.
- אלטרוף אלמנאכית בי אלביאה אלמחיטה (ריאח,גבאר).
- וגוד מצאדר טאקה אכרי מתופרה בי אלמנטקה.
- **וגוד מסאחאת מפתוחה** תמכַּננא מן בנאא הברג וחקל המראיא.
- **אלנגאעה וכמית אלטאקה התי נחצל עליהא.**

קדרת אלטאקה התי נחצל עליהא מן חקל המראיא:

יחתוי חקל המראיא עלי 64 מראה, תתם מראקבתהא ותוגיההא בדקה בואסטת אלחאסוב, בחית ינעכס אלצוא עגהא אלי אלמכאן אלמטלוב(בי הברג).

- מסאחת כל מראה 56 מתרא מרבעא.
- אלמסאחה אלכלית להמראיא 3500 מתר מרבע.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

נפתרض أنه في يوم صيفي نستطيع الحصول على كيلواط واحد للمتر المربع
ونحصل على قدرة طاقة قصوى مقدارها 3500 كيلواط
(10^6 * 3.6 جول في الثانية) من هذا الحقل.

أي الابحاث يتم اجراؤها في البرج الشمسي في معهد وايزمان؟

في هذا المشروع، عالي التكلفة، الذي تموله عدة شركات (اورمت, روتيم, معهد وايزمان)، يحاولون استخراج طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية في البرج الشمسي.

من أجل تقليل الحاجة لبناء برج كبير تُنصب فيه توربينات ومولدات (على ارتفاع). تمَّ تخطيط وبناء نظام مرايا خاصة نُصبت بجانب سقف البرج الشمسي. النظام يتكون من عدد كبير من المرايا الصغيرة التي يمكن أن نشاهدها في الصورة.

كل مرآة صغيرة، يمكن توجيهها يدويا عند وصول اشعة الشمس اليها من المرايا في حقل المرايا، ويتم توجيهها الى المكان اللازم في أسفل البرج. وهذا يعني أن الطاقة التي جُمِّعت من كل الحقل بأكمله، تركز في منطقة صغيرة في أسفل البرج الشمسي، إلى داخل جهاز يتم فيه استغلال الطاقة لتسخين الهواء المضغوط لاستخراج الكهرباء.

السؤال 1

هدف السؤال : معرفة علمية - تحويل الطاقة في محطات إنتاج الكهرباء

القدرات – مقارنة

العلامة الكاملة - 100%

الأشياء المتشابه: توربينا ومولد

الفروق - مصدر طاقة (في المحطات الكهروحرارية نحرق الوقود، في البرج الشمسي نستعمل أشعة الشمس), المادة التي تدوِّر التوربينا (في المحطات الكهروحرارية البخار، في البرج الشمسي الهواء المضغوط في درجات حرارة عالية).

علامة جزئية: إذا تمّت مقارنة قسم من الأشياءأ أو قسم من الفروق.

دون علامة: إجابة غير صحيحة، أو دون إجابة.

ملاحظات عامة:

في هذا السؤال، ندمج بين المعرفة السابقة عند الطلاب في موضوع محطات الكهرباء وبين معلومات جديدة تظهر في السؤال. الهدف أن يفهم التلاميذ أن هناك مراحل متشابه في عملية إنتاج الطاقة الكهربائية في جميع المحطات الكهربائية. حركة توربينا ومولد.

من المهم أن نميِّز بين المصادر التي تزود الطاقة لتحريك التوربينة في المحطات الحرارية كهربائية والبرج الشمسي وتأثير استخدامها على البيئة المحيطة:

1. في البرج الشمسي، مصدر الطاقة هو أشعة الشمس وهو مصدر متجدد لا يضر بالبيئة المخيطة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

2. בי מחטות הכהרבאה (הכהרו חרארית) התי תעמל בואסטת הוקוד הואחפורי, מסדר הטאקת יתנאקס (גיר מתכדד) מן עמלית חרק הוקוד, תנטלק אידכָּא נואתיג מראפקת תוֹדי אל תלות הוהאח (מתל : אנבאית גאזות הדפיאת וחאמץ הכבריט).

השאול 2

הדף השאול : מערפת עלמית - צפאת הוהידרוגין

הקדרת – פהם המקרוח : תמייז תעליאת דאעמת תרתכז על המערפת העלמית

העלאמת הכאמלת –% 100 , הוהאבאת أ , ب , ث.

עלאמת גזאית:33% לכל הבאת צחיחת.

דון עלאמת: גמיע הוהאבאת גיר צחיחת، או עדם הוהאבת.

מלאחזאת עאמת:

בי הדא השאול، יתערף התלאמיד על הבדי אחדי התבדאול המרגובת לאסתכראג הטאקת וחו הוהידרוגין، הנ עמלית אתחאד הוהידרוגין והאוכסגין، לא תוֹדי אל זהור מואד מראפקת תצר בהתבית המחיטת، לאנה יַנְתֻג בכארמאח פקט. התנבוּ בי הכאלם אן וסאול התקל סתסתכדם הוהידרוגין כוקוד לאסתכראג הטכהרבאח בי כלאיא הוקוד.

יחתאג פצל הוהידרוגין מן המרכב (מתל: המאח או המיתאן) אל תזויד טאקת. יפצל אנתאג הוהידרוגין בי הדמאכן המתופרת לאנתאגה ולאסתכדאם הטאקת התבדילת התי לא תלוּת. מתאל על דתלך: טאקת באטן הדארץ، טאקת ארתפאע המאח، הטאקת השמסית או טאקת חרכת הריאח.

בעד אנתאגה، יממכן אן ננקל הוהידרוגין אל דמאכן תמכֵּננו מן אסתגלאל הטאקת המכזונת פיהא. הוהידרוגין קאבל להתקל מן מכאן אל דאכר בי כזאנאת או דנאבית.

הטרתקת המקבולת התי תֻסתכדם לאנתאג הוהידרוגין בי המכתבר הי הכטרוליזא המאח (תמריר תיאר כהרבאי עבר מחלול דיוני).

אקתראחאת תדריסית: יפצל התוסע בי מוצוע הדסנאת להבית המחיטת התי נחצל עליהא מן אסתכדאם הוהידרוגין בי תחריך הסיאראת בהמקארנת מע אסתכדאם הוקוד הדחפורי.

השאול 3

הדף השאול: קדראת - תטביק המערפת העלמית

העלאמת הכאמלת: % 100 : צדק עמאד בי דדעאיה، בדנה חסב קאנון חפט הטאקת، לא יממכן ربح הטאקת، והטאקת לא תֻנְתַג מן העדם.

דדעאא עמאד גיר צחיח דן העמלית גיר מגדית، לדנה בי הדה העמלית נסתכדם טאקת הדשמס להחצול על הוהידרוגין התי נסתכדמה כמאדת וקוד. דדי דנה טאקת הדשמס תתחול אל טאקת קאבלת להדסתכדאם.

עלאמת גזאית : %50: שרח צחיח، למאדא דדעאא עמאד צחיח؟ או שרח، למאדא גיר צחיח؟

דון עלאמת: הוהדבאת גיר צחיחת، או עדם הוהדבאת.

צעובאת ואקתראחאת תדריסית:

הנאך צעובת בפהם גדוי העמלית מן נאחית הטאקת. הדא תחקק קאנון חפט הטאקת בי עמלית מא، הדא יעני דן כמית הטאקת המסתגלת בי עמלית תחליל המאח מסאוית לכמית הטאקת המנטלקת מן תפאעל הוהידרוגין והאוכסגין. הרבח הו דן הטאקת הללאזמת לתפכיך המאח מתואפרת מן

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الشمس، ولا نحتاج الى طاقة من مصدر متناقص تكلفته عالية، وفقًا لشرح السؤال السابق، يمكن إنتاج الهيدروجين من خلال استخدام الطاقة الشمسية بواسطة البرج الشمسي. في الأماكن التي تتوفر بها المساحات وأشعة الشمس (مثل المناطق الصحراوية). يمكن نقل الهيدروجين (في خزانات، أو أنابيب) إلى مكان بحاجة إلى طاقة جاهزة للاستخدام (وقود). أماكن سكنية.

السؤال 4

هدف السؤال : معرفة علمية – النجاعة وحساب كميات الطاقة

العلامة الكاملة 100%: الإجابة أ. شرح : يوجد في الساعة 3600 ثانية. مساحة استقبال الأشعة 3500 متر مربع (جميع المرايا). من المتر المربع الواحد نحصل على 500 واط (جول في الثانية). من حاصل ضرب الأعداد الثلاثة نحصل على النتيجة: 6,300,000,000 جول.

صعوبات واقتراحات تدريسية:

يستصعب التلاميذ في فهم الأعداد الكبيرة. وعادة يحسبون بدقة ولا يقدرون بحسب القيم. هذا السؤال يحتاج إلى مهارات التقدير وفقا للمقادير. يمكن أن نكتب الأعداد التي تظهر في السؤال بالطريقة التالية:

$500 = 0.5 * 10^3; 3500 = 3.5 * 10^3; 3600 = 3.6 * 10^3$

الإجابة يجب أن تكون حوالي 10^9 **(**$10^3 * 10^3 * 10^3$**)، لذلك يمكن أن نستثني الإجابات ب, ت, ج.**

السؤال 5

هدف السؤال : التعبير عن الرأي بخصوص الربح الاقتصادي في تطوير تقنية البرج الشمسي.

دون علامة

اقتراحات تدريسية:

يتطرق هذا السؤال إلى قضايا البيئة المحيطة. نوصي أن نناقش الطلاب عن مشاكل البيئة المحيطة التي تنجم من استخدام الوقود الأُحفوري غير المتجدد بالمقارنة مع استخدام مصادر طاقة " نظيفة" متجددة مثل الشمس.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הملحق ج – كيف يعمل السخان الشمسي[12]

نحن من الأزواج الشابة، انتقلنا للسكن في بيت يقع في الطابق الثاني من عمارة مكونة من 5 طوابق. علينا أن نقرر، هل ننصب سخان شمسي على سقف الطابق الخامس، او ننصب سخانًا كهربائيًا داخل البيت (في مخزن صغير فوق الحمامات). أحد الجيران الذي التقيناه، ادعى أن السخان الشمسي أكثر نفعًا وأطلعنا على عدد كبير من السخانات الشمسية على سقف البناية. بالمقابل قال لنا صديق: الجميع يركبون سخانات شمسية، لكن بحسب رأيه تركيب السخان الكهربائي أكثر نفعًا وأرخص ثمنًا.

من فضلكم ساعدونا في اتخاذ القرار.

مهمة:

- تصوغ كل مجموعة ادعاءً يساعد الشاب وزوجته على اتخاذ القرار (ادعاء/قرار + تعليل = حجة أو تبرير)
- تقوم كل مجموعة بعرض تبريرها.

سؤال:
هل تعتقدون أنكم تستطيعون تقديم إستشارة للزوجين دون معلزمات سابقة؟

مقارنة بين المعطيات التقنية للسخان الشمسي والمعطيات التقنية للسخان الكهربائي.
تمعَّنوا في الجدول وأجيبوا عن الأسئلة لاحقًا:

معايير	سخان كهربائي سعته (100 لتر)	سخان شمسي سعته (100 لتر)+ لاقطات
سعر الجهاز	700 شاقل	1000+ 1700 = 2700 شاقل
معدل "مدة صلاحية " السخان	15 سنة	10 سنوات
معدل "مدة صلاحية" اللاقطات	---	10 سنوات
المقاومة الكهربائية لجسم التسخين	20 أوم	20 أوم
الجهد الكهربائي اللازم للتشغيل	V 220	V 220
زمن تشغيل السخان ("بويلر")	30 دقيقة	30 دقيقة
سعر الكهرباء (سعر الكيلواط ساعة الواحد)	0.50 شاقل	0.50 شاقل
مساحة اللاقطات	---	3 أمتار مربعة
معدل بُعد السخان عن الحنفيات في البيت (القُطر الداخلي للأنبوبة من السخان حتى الحنفيات)	3 أمتار (قطر 16 ملم)	15 مترًا (قُطر 16 ملم)
معدل عدد ساعات تشغيل جسم التسخين (بويلر)[13]	365	85

[12] طوَّر هذه المهمة ميري أورن وروني مُعلم.
[13] نفترض أن اللاقطات تعمل حوالي 280 يومًا في السنة، وفي الأيام الأخرى (85) يعمل السخان الكهربائي (بويلر) (في منطقة المركز). في السخان الكهربائي، يعمل السخان (بويلر) كل السنة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

طاقة/مواد تُبذل في البناء	خزان (حوالي 1 متر مربع، طبقتان من الصفيح ومادة عازلة بينهما)	خزان + لاقطات (3 +1 متر مربع)
كمية النفايات الناتجة بعد الاستخدام	خزان ، حوالي 120 لترًا	خزان (120 لترًا) + لاقطات (300 لتر)+

1. كيف يمكن أن تساعدنا النتائج في اتخاذ القرار؟
2. أي مصطلحات في الجدول غير معروفة لكم؟
3. اكتبوا ثلاث أسئلة يمكن الإجابة عليها من الجدول.
4. اكتبوا ثلاثة اسئلة لا يمكن الإجابة عليها من الجدول.

فعاليات في الكهرباء

بناء مصطلحات أساسية (جهد، تيار كهربائي، مقاومة، طاقة كهربائية وقدرة، نجاعة).

لكي نحسب تكلفة الكهرباء اللازمة لتشغيل سخان، يجب أن نحسب أولاً القدرة (P) التي تُقاس بوحدات واط (W). قدرة السخان هي كمية الطاقة في الثانية التي يستهلكها السخان. لكي نحسب الطاقة التي يستهلكها السخان لتسخين الماء خلال فترة زمنية محددة (مثلاً: خلال 30 ثانية)، يجب أن نضرب القدرة بالزمن (t في الثانية)، هذا يعني $E=P*t$.

العلاقة بين التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي والقدرة تظهر في القانون التالي: $P=V*I$ حيث يُشير V الى الجهد (بالفولط)، I يشير إلى التيار الكهربائي المار في السخان (بالامبير).

- ما الذي نعرفه من لائحة المعطيات؟

- هل نستطيع حساب القدرة بحسب هذه المعطيات؟

التيار الكهربائي غير مُعطى، لذلك لا نستطيع استخدام القانون $P=V*I$. لكي نستعمل القانون، يجب علينا أن نحسب أولاً التيار الكهربائي المار في السخان.

تعرفتم في الماضي على العلاقة بين التيار الكهربائي والمقاومة. هذه العلاقة $R=V/I$ نسمِّيها " قانون اوم " حيث المقاومة (R) تقاس بوحدات " أوم" (Ω)، التيار (I) بالأمبير (A)، الجهد الكهربائي (V) بالفولط (V).

يمكن كتابة قانون أوم بالصيغة التالية أيضًا : $I=V/R, V=I*R$

تمارين :

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

1. احسبوا التيار الكهربائي في دائرة كهربائية على التوالي، فيها مصباح والجهد الكهربائي 6 V ومقاومة المصباح الكهربائية 6 Ω.
2. احسبوا المقاومة الكهربائية لمصباح في دائرة كهربائية يمر فيها تيار مقداره 2A والجهد الكهربائي فيها 10 V.
3. احسبوا التيار الكهربائي الذي يمر في سخان كهربائي بالاعتماد على جدول مقارنة المعطيات التقنية للسخان الشمسي والسخان الكهربائي.

الفعالية 1: نجاعة السخان في عملية تسخين الماء

حاولوا الإجابة عن الأسئلة التالية :

1. ما هي النجاعة؟
2. بماذا تتعلق النجاعة؟
3. كيف نستطيع، حسب رأيكم، حساب النجاعة؟
4. ما هي وحدات قياس النجاعة؟

تجربة: حساب النجاعة لجسم تسخين في الإبريق الكهربائي

تجهيزات: إبريق كهربائي، ساعة ضبط الوقت وميزان حرارة.

أ. سجِّلوا قدرة الإبريق الكهربائي (يُسجَّل عادةً في قاعدة الإبريق).

ب. أدخلوا 1 لتر ماء إلى الإبريق وقيسوا درجة حرارة الماء، سجِّلوا ذلك في الجدول. اتركوا ميزان الحرارة في الإبريق (احرصوا أن لا يتلامس ميزان الحرارة مع قاعدة الإبريق).

ت. شغلوا الابريق وساعة ضبط الزمن.

ث. راقبوا ارتفاع درجة حرارة الماء، أغلقوا مفتاح الإبريق الكهربائي عندما تصل درجة الحرارة إلى 60 درجة مئوية (60^0 C). أوقفوا ساعة ضبط الوقت . سجِّلوا الزمن الذي قستموه في الجدول.

ج. فرغوا الإبريق. أضيفوا ماء بارد وانتظروا عدة دقائق.

ح. غيِّروا الماء وكرروا العملية.

خ. أكملوا الجدول:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הקיאס	درجة الحرارة الابتدائية بدرجات مئوية	درجة الحرارة النهائية بدرجات مئوية	الفرق في درجات حرارة الماء $T_{نهائي} - T_{ابتدائي}$ بالدرجة المئوية	كتلة الماء (m) (كتلة 1 لتر ماء مقطر هي 1 كغم)	زمن التسخين بالثواني
1		60^0 C		1 كغم	
2		60^0 C		1 كغم	

د. استخدموا قانون حساب كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء (ΔQ):

$$\Delta Q = c*m*(T_{نهائي} - T_{ابتدائي})$$

عندما يكون C الحرارة النوعية للماء ومقدارها 4200 جول\كغم\ثانية

ذ. احسبوا كمية الطاقة الكهربائية التي استهلكها الابريق:

$$E_{elc}=P*t$$

تظهر قدرة الابريق الكهربائي (P) عادةً في قاعدة الابريق على اللاصقة (تُقاس بـ W). الزمن (t) يُقاس عمليا في الثانية (انظروا الجدول اعلاه).

أ. احسبوا نجاعة الابريق (η -أطا)

$$\eta=(*100Q/E_{elc})\Delta$$

ما هي كمية الطاقة التي زُوِّدت بالمقارنة مع الطاقة التي حصلنا عليها.

الفعالية 2: حساب تكلفة تشغيل المسخن /بويلير

أ. ما هو الجهد في الشبكة الكهربائية الموصول بها السخان الكهربائي /الشمسي؟

ب. احسبوا التيار الكهربائي المار من السخان عند تشغيله.

ت. عوضوا المعطيات في القانون P=IV واحسبوا قدرة السخان.

ث. احسبوا تكلفة التسخين في كل مرة نشغل السخان. افرضوا أن السخان يعمل **حوالي نِصف ساعة** في كل مرة:

0.5 (سعر الكيلواط ساعة بالشاقل) ضرب قدرة السخان بالـ KW ضرب زمن التشغيل (ساعات).

فعالية 3 : حسابات تكلفة إضافية

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

أكملوا الجدول:

	سخان كهربائي	سخان شمسي
تكلفة التسخين في كل مرة*		
تكلفة التسخين السنوية**		
تكلفة الشراء***		
المجموع الكلي للتكلفة السنوية		
كمية الماء التي تُبذر****		

* افرضوا ن السخان (بويلر) يعمل نِصف ساعة في كل مرة.

** افرضوا أنه يلزم ماء ساخن يوميًا: 365 يومًا في السخان الكهربائي، 85 يومًا في السخان الشمسي

*** سعر السخان يُقسم على عدد سنوات عمله.

**** كمية الماء التي تُبذر حتى يصلنا الماء الساخن.

تلخيص:

خذوا بعين الاعتبار (بشكل كيفي) الطاقة التي تُستثمر في إنتاج الخزانات واللاقطات، النفايات التي تتجمع بعد انتهاء صلاحية الخزانات، وكذلك التكاليف التي حسبتموها واجمعوها: أي سخان من الأفضل أن نختار (وفق الظروف التي عُرضت أمامكم)؟

هل هذا الاختيار صحيح في كل الظروف؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הملحق ح – اقتراح فعالية في موضوع طاقة الأشعة: خلايا شمسية وطرق استخدامها.

أهداف الفعالية:

- ♣ مراجعة توصيل الدوائر الكهربائية – نتمحور في **توصيل مصادر كهربائية للمصادر** وليس مُستهلكات.
- ♣ الربط بين موضوع الكهرباء (من الصف الثامن) وموضوع الطاقة.
- ♣ قياس الجهد الكهربائي والتيار الكهربائي في الدوائر الكهربائية.
- ♣ تعرُّف أولي على جهاز تطبيقي لتحويل طاقة الأشعة إلى كهرباء في **الخلية الشمسية**.
- ♣ فهم **القدرة الكهربائية** التي يمكن الحصول عليها بواسطة الجهد العالي والتيار المنخفض، أو بالعكس.
- ♣ مقارنة بين البطارية كمصدر للجهد وبين الخلية الشمسية ممصدر للجهد كهربائي.
- ♣ التعرُّف على **الصمام الكهربائي الذي يُطلق الضوء** كوسيط للتوفير في طاقة الاضاءة.
- ♣ فهم الامكانيات التكنولوجيا للتوفير في الطاقة بواسطة خلايا شمسية وصمامات مشعة للضوء.

التجهيزات المطلوبة لكل محطة (يجب الضرب بعدد محطات التجربة):

- ♣ يعرض المعلم **خلايا شمسية** مختلفة. 10 خلايا شمسية متشابه.
- ♣ **مصباح قراءة** لإضاءة قوية، أو تعريض خلية شمسية لأشعة الشمس مباشرة (يمكن إجراء ذلك في الخارج)
- ♣ **جهاز متعدد القياس** (مولتيمتر) لقياس الجهد والتيار الكهربائي. يمكن بدلاً من استخدام جهاز مقياس الجهد ومقياس التيار بشكل منفصل، يُفضل أن يعرض المعلم كيفية استخدامها أمام الطلاب.
- ♣ **24 سلك توصيل قصير (10-20 سم)** رفيع موصولة في فك تمساح في كل من جهتيها. إذا أمكن أسلاك مع وصلات موازية الشكل. يجب التزود أيضًا بقطع فك تمساح لتوصيل الاسلاك.
- ♣ **مصابيح توهج صغيرة** داخل قواعد المصابيح.
- ♣ **صمامات كهربائية مشعة للضوء** (LEDs) بألوان مختلفة (واحدة من كل نوع) موصولة بمقاومات للحد من التيار الكهربائي. عندما لا يكون مفر من ذلك، يمكن استخدام صمامات مشعة للضوء مجهزة بلولب التثبيت واستخدام قواعد لتثبيت المصابح.
- ♣ **محركات تعمل بجهد ثابت** بواسطة جهد منخفض (يفضل نوعيْ محركات: الأول له جهد منخفض وتيارعال والثاني بالعكس.
- ♣ **صفارات** تعمل تحت جهد كهربائي منخفض
- ♣ **بطارية 1.5 فولط** صغيرة (AA).

- ♣ مصباح " إضاءة للخيمة **(Christmas Light).**

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

התחיל להתנסות

תזכורת: **בכל ניסוי** יש לשים לב לכמה **משתנים** שונים שיכולים להשפיע על התוצאות.

1. עליכם לבדוק את ההשפעה של המשתנים הבאים על הזרם החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

2. עליכם לבדוק את ההשפעה של המשתנים הבאים על המתח החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

3. עליכם לבדוק את ההשפעה של המשתנים הבאים על ההספק החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

התחיל לחקור

1. עליכם לחקור את ההשפעה של המשתנים הבאים על הזרם החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

2. עליכם לחקור את ההשפעה של המשתנים הבאים על המתח החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

3. עליכם לחקור את ההשפעה של המשתנים הבאים על ההספק החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

התחיל לתכנן

1. עליכם לתכנן את ההשפעה של המשתנים הבאים על הזרם החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

2. עליכם לתכנן את ההשפעה של המשתנים הבאים על המתח החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

3. עליכם לתכנן את ההשפעה של המשתנים הבאים על ההספק החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

התחיל לנתח

1. עליכם לנתח את ההשפעה של המשתנים הבאים על הזרם החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

2. עליכם לנתח את ההשפעה של המשתנים הבאים על המתח החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

3. עליכם לנתח את ההשפעה של המשתנים הבאים על ההספק החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

התחיל להסביר

1. עליכם להסביר את ההשפעה של המשתנים הבאים על הזרם החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

2. עליכם להסביר את ההשפעה של המשתנים הבאים על המתח החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

3. עליכם להסביר את ההשפעה של המשתנים הבאים על ההספק החשמלי:

- **מספר הלוחות** (מספר הלוחות המחוברים בטור)
- **שטח הלוחות** (שטח הלוח הבודד)
- **עוצמת האור** (מרחק הלוחות ממקור האור)

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- הל תערפון اسم هذا النوع من التوصيل الكهربائي؟_____.

4. أوصلوا الدائرة كما يظهر في الرسم الذي خططتموه، وقيسوا الجهد الكهربائي الأقصى الذي نجحتم في إنتاجه: _____ هل يناسب توقعاتكم؟

- ما هو **التيار** الذي حصلتم عليه في هذه الحالة من النظام الذي أوصلتموه؟ _____ هل هو أكبر/أصغر من التيار الكهربائي الذي حصلتم عليه من خلية شمسية واحدة ؟ اشرحوا.

(نقاش في الصف حول نوع التوصيل الكهربائي للحصول على الجهد الأقصى).

5. عليكم توصيل جميع الخلايا الشمسية التي حصلتم عليها، بحيث تحصلون على التيار الاقصى.

- خططوا وارسموا مكونات الدائرة الكهربائية التي تريدون توصيلها لتحقيق الهدف.
- هل تعلمون ما نوع هذا التوصل الذي توصلتم إليه؟ _____

6. صلوا الدائرة الكهربائية التي حضَّرتموها، قيسوا **التيار الكهربائي الأقصى** الذي توصلتم إليه. _____

- ما هو **الجهد الكهربائي** الناتج في هذه الحالة من النظام الذي أوصلتموه؟ _____

هل هو أكبر/أصغر من الجهد الذي حصلتم عليه من السخان الشمسي؟ اشرحوا.

(نقاش في الصف حول التوصيل الكهربائي للحصول على التيار الكهربائي الاقصى).

7. احسبوا **القدرة الكهربائية** التي حصلتم عليها في الدائرتين اللتان وصلتموهما مع كل من الخلايا الشمسية، هل حصلتم في الدائرتين على نفس القدرة؟
8. حاولوا بناء دائرة كهربائية **يضيء فيها مصباح التوهج بأكبر قدر ممكن** بواسطة الخليتين الشمسيتين اللتين حصلتما عليهما. ارسموا الدائرة التي بنيتموها، وصفوا بكلماتكم النتيجة التي حصلتم عليها. ما هو الجهد الذي احتجتموه؟ ما هو التيار الكهربائي الذي يمر من المصباح؟ ما هي القدرة التي يستهلكها المصباح؟
9. **مهمة تخطيط محددة**: ارسموا التوصيلات الكهربائية التي عليكم إيصالها بالخلايا الشمسية التي حصلتم عليها للحصول على **جهد كهربائي 1.6 فولط بمرافقة تيار كهربائي أقصى**.
10. صلوا الدائرة بحسب الرسم الذي خططتموه. قيسوا التيار الذي حصلتم عليه_____

ما هو الجهد الكهربائي الذي حصلنا عليه من النظام الذي قمنا ببنائه ؟ _____

11. صلوا مصباح **التوهج ببطارية واحدة قدرتها 1.5 فولط،** قيسوا الجهد الكهربائي على المصباح وكذلك التيار الذي يمر منه.
12. ما هي الفروق، بحسب رأيكم، بين البطارية والخلية الشمسية كمصدرين طاقة؟ (اكتبوا جميع الفروق التي وجدتموها)

مناقشة النتائج مع طلاب الصف

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ابتداءً من هذه المرحلة، تصبح الفعالية دون إرشاد. عليكم تنفيذ أكبر عدد ممكن من المهام، يجب توثيق عملية التنفيذ (وصفًا كلاميًا، رسم دائرة كهربائية، تصوير وغير ذلك)

13. صلوا الخلايا الشمسية وفقًا للحاجة على التوازي والتوالي، **لكي نضيئ الصمامات الكهربائية المشعة للضوء، (Light Emitting Diodes = LEDs)** (انتبهوا إلى **الأقطاب عند التوصيل**). سجِّلوا الجهد الأدنى اللازم لتشغيل كل من الصمامات الكهربائية المشعة. ما هو التيار الكهربائي الذي يمر في كل منها؟احسبوا القدرة الكهربائية اللازمة لتشغيل كل من الصمامات المشعة.

14. صلوا الخلايا الشمسية وفقا للحاجة على التوالي والتوازي **لاضاءة المصباح الملون**، سجلوا قيمة الجهد اللازم لذلك، وما هو التيار الذي مر من المصباح؟ احسبوا **القدرة الكهربائية** اللازمة لتشغيل المصباح.
15. صلوا الخلايا الشمسية على التوالي والتوازي وفقا للحاجة **لتشغيل المحركات الكهربائية الصغيرة**، سجِّلوا الجهد اللازم لذلك، وما هو التيار الكهربائي الذي مر منها؟ احسبوا **القدرة الكهربائية** اللازمة لتشغيل كل من المحركات.
16. هل يدور المحرك بالاتجاه الصحيح (يضخ الهواء إلى الأمام)؟ إذا كانت الإجابة كلا، ما الذي يجب القيام به لكي يدور بالاتجاه الصحيح؟ حاولوا استخلاص النتائج بخصوص استخدام الصمامات الكهربائية كمصدر للاضاءة بالمقارنة مع مصباح التوهج.
17. حاولوا التطرق إلى كمية الضوء المنطلقة من الصمام الأبيض بالمقارنة مع الضوء المنبعث من مصباح التوهج وفقًا للقدرة الكهربائية المستخدمة في التشغيل.

من هنا يمكن تطوير نقاش صفي في **موضوع: نجاعة تحولات الطاقة**.

في هذه الفعالية، يوجد مستهلكات ذات نجاعات مختلفة (مصباح التوهج مقارنة بالصمام الكهربائي المشع) كذلك مصادر طاقة مختلفة (بطارية بالمقارنة مع الخلية الشمسية).

للمتفوقين، يمكن تنفيذ فعالية بحث لفهم العلاقة بين القدرة في الدائرة الكهربائية والمقاومة الكهربائية لمصدر الجهد وبين المقاومة الكهربائية للمصدر. هنا يمكن تنفيذ فعاليات بحث حول موضوع الاستهلاك الكهربائي.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הملحق ح- أمثلة لمشاريع تكنولوجية في موضوع " انظمة" " وتصميم"

الهدف: تعليم مصطلحات أساسية في" لغة " الأنظمة بما يتعلق في تحولات الطاقة أو انتاج الطاقة بواسطة نماذج عملية.

أ. فرن الخبز

ملاحظة: المثال الاول سهل نسبيًا ويشكل مقدمة للموضوع.

تعريف: فرن الخبز مكون مبدئيًا من خلية يمكن اغلاقها، حيث تسخن إلى درجات حرارة عالية من أجل خبز المواد الغذائية أو شويها.

في هذا المثال، نبدأ بتعريف معطيات الفرن. المعطيات الهندسية تتكون من المتطلبات الأساسية للنظام الكامل.

كل تخطيط هندسي لنظام يبدأ في فهم المتطلبات التي يجب على النظام أن يفي بها للقيام بوظيفته. لا نتطرق هنا إلى قضية تكلفة المنتج التي تشكل عاملاً أساسيًا في السوق التنافسي.

السؤال الأول للطلاب: ما هي، بحسب رأيكم، الشروط التي يجب أن يفي بها فرن الخبز؟

للمعلم: وجِّه التلاميذ لعرض المتطلبات ذات الصلة بتشغيل الفرن وليس مظهره الخارجي (مثل اللون)، أو السعر، على الرغم من وجود متطلبات بخصوص التنسيق و السعر وغير ذلك، والتي لها اهمية كبيرة، لكنها لا تحتل لب الموضوع حاليًا).

مساعده للمعلم: معطيات أساسية عن فرن الخبز تشمل:

درجة حرارة العمل: (مثلا : 250 درجة مئوية)

الحجم

الاستهلاك الكهربائي

مصابيح مراقبة لزمن عملية التسخين

طرق العمل (برامج تشغيل)

إمكانية مشاهدة ما يوجد داخل الفرن دون فتحه

المواد المستخدم في إنتاج الفرن (إطار, باب)

وسائل الأمان

ملاحظة للمعلم: انتبه عند وصف النظام الأساسي، يمكن أن نتحدث عن ازرار الادخال التي تتحكم بالنظام وتكون عادةً مركبة على لوحة مفاتيح مثبته على الفرن.

ننتقل الآن إلى تحليل فرن الخبز، اطلبوا من التلاميذ تحليل مفاتيح الإدخال، الإخراج العملية والتحكم بفرن الخبز.

مواد مستوعبة - مواد غذائية (داخل قوالب) والطاقة الكهربائية.

مفتاح التحكم في العملية: ساعة لقياس الزمن- تحكم مستقل (هذا يعني لا تتعلق بمتغير له علاقة بالعملية).

انتهاء الوقت- ايقاف أجسام التسخين عن العمل (عادةً نسمع صوت تنبيه).

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

התחכם בדרכה החרורה – התחכם בדרכה החרורה בדי דאירה מגלקה (הדרן ישמל מיזאן חרורה יחאפז על דרכה החרורה התי חדדת).

מלאחצה: נפתרץ אן דרכה חרורה המאדה הגאזאית בדי הדרן תסאוי דרכה חרורה הדרן.

טרק העמל- מתלא תסכין מן הדספל/מן הדעלי/ כלאהמא וכזלך אמכאנית הטורבו.

העמלית: תשגיל הדרן יודי אלי מרור התיאר הכהרבאי מן כלאל דגסאם התסכין המתבתה דאכל הדרן בדי הגזאין הסדלי והעלוי, מתא יודי אלי ארתפאע דרכה חרורה הדפאג דאכל הדרן וכבז המואד התי דאכלה.

טרזקה העמל מע הטורבו, הי עמלית תשגיל מרוכה דאכל הדרן, כזית תודי הלי נשר החרורה בתתגאנס דאכל הדרן.

האכראג: אכראג הגדאא המרגוב בה בעד התסכין (כעכהסמכהי דגאגה וגדר זלך). אכראג אצאפי – אטלאק חרורה אלי הבזאה המכזטה.

דסאלה: 1. מא הו העאמל הדסאסי (דו העואמל) התי תכדד, חסב רדיכם, גודה הדרן?

האבה: קדרה צמוד המואד המצנוע מנהא הדרן בדי דרכה חרורה עאלזה, הדקה במראקבה דרגאת החרורה, אסתהלאך המזוֵד הכהרבאי, סהולה התשגיל והתנטזיף.

2. מא הי העואמל התי תודי אלי כסארה הטאקה (דו תקליל הנתאעה), בחסב רדיכם, בדי דרן הכבז?

אגאבה: יתצח דן העאמל הדסאסי .. הו פתח באב הדרן לפחצ וצע הגזאא, עאמל מהם אכר הו מקדאר מא יטלקה מן חרורה אלי הבזאו המכזטה (כלמא כאן מסתוי העזל בדי הדרן אחסן, פאנ הנתאעה תכון דעלי)

3. קארנוא בזין דרן חדזת הצֻנע וכרן קדזם הצנע (מתלאַ- טאבון).

(זמכן דן נתעל המוצוע ממתעַא אדא טלבנא מן הטלאב דן זחכוא קצצַא מן חזאה עאילאתהם בדי הזא המתאל)

4. אדא כאן דאכל הדרן נטאם תאנוי לאלאצאעה, מא הו מבנאה?

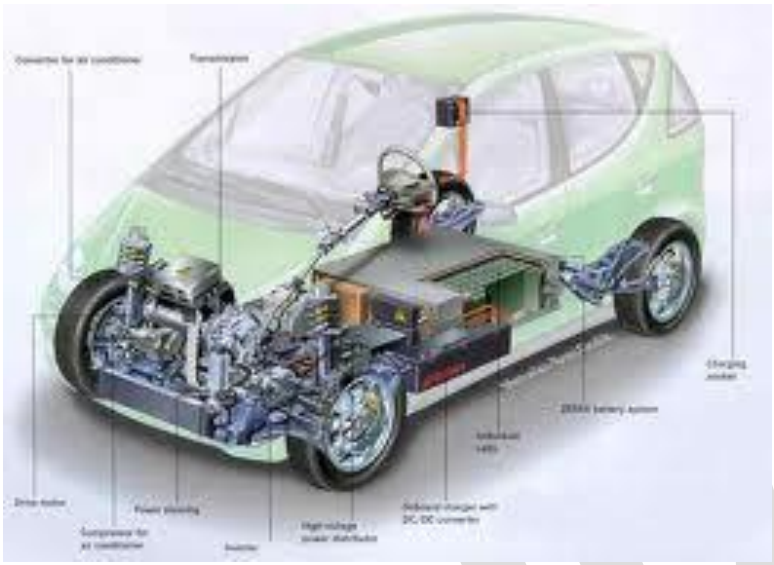
אגאבה: אסתזעאב- כהרבאא, עמלית – מרור תזאר כהרבאי מן כלאל סלך, אכראג- צוא וחרורה.

ב. סזארה כהרבאזת

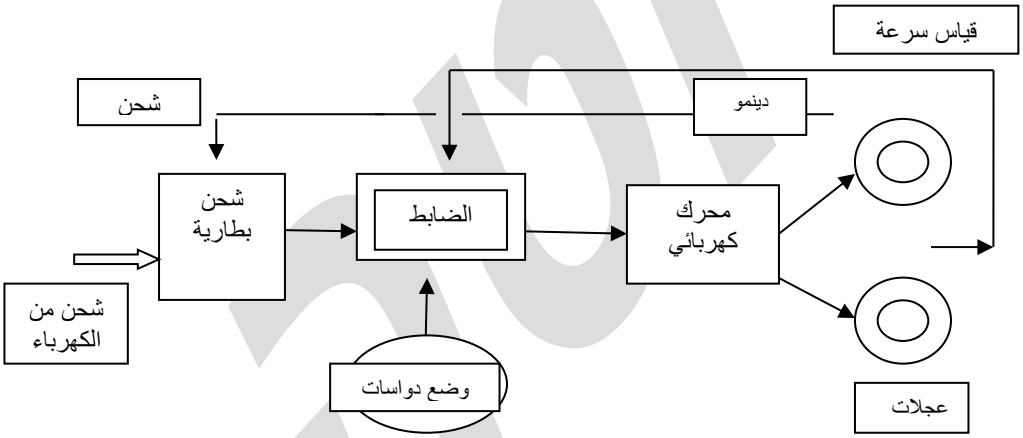
תעריף: תעתמד הסזארה הכהרבאזת עלי תחריך העגלאת בואסטה מחרך לא יסתהלך וקוד, וזנמא יסתהלך טאקה הכהרבאזת. מן חזת תחולאת הטאקה, נחוֵל טאקה הכהרבאא זלי טאקה חרכה (בדי חאלה הצעוד זלי דעלי המנחדר, נחוֵל זלי טאקה ארתפאע דזצַא)

החאגה: הדסתגנאא עדן הנפט (הדתי מן שדנה דן יזול בעד עשרות הסנין) ، תקליל זטלאק מואד זלי הבזאה המכזטה.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים



<u>רשם תכליטי בואסטה המסטליות:</u> מבדגיًا، تحريك سيارة كهربائية يمكن وصفه بالرسم المبسط التالي:



الإدخال: القدرة الكهربائية المستهلكة من البطارية وكذلك وضع دواسة الوقود (أو دواسة الفرامل) للمركبه:

الإخراج: المطلوب هو سرعة المركبة التي تعادل سرعة دوران عجلات المركبة، في السيارة الكهربائية تتحول الطاقة الكهربائية إلى حركية وإلى طاقة حرارية تَنْتُج في المحرك نتيجة لتدوير العجلات.

الضابط يترجم وضع دواسة المركبة إلى قدرة تزوّد المحرك الذي من شأنه أن يزيد السرعة أو يقللها في عجلات السيارة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

يؤدي دوران العجلات إلى تحريك مولد كهربائي يُنْتِج كهرباء عند نزول السيارة أو فرملتها، وبذلك يقلل من تفريغ البطارية.

(من الأفضل أن نشرح للطلاب، لماذا لا يستطيع المولد شحن البطارية بسرعة ثابته، أو في خالة صعود)

ملاحظة: المحرك الكهربائي، يمكن أن يكون,محركا يعمل بالتيار المباشر (محرك DC)، حيث يمر فيه تيار كهربائي ثابت من خلال لولب كهربائي يُنْتِج مجالاً مغناطيسيًا، أو تيارًا كهربائيًا مترددًا (محرك AC) يعمل بجهد غير مباشر كالذي يعمل في البيوت.

في السيارات التي تعمل بواسطة النظام المسمى Cruise Control،عند تشغيلها، يعمل نظام تحكم يحافظ على سرعة السيارة بالمستوى الذي حدده السائق طيلة الوقت الذي لا يضغط به السائق على دواسة الفرامل. أي أنه يشغل نظام تحكم في دائرة مغلقة، حيث يتلقى الإشارات من مجس يقيس سرعة السيارة.

واضح بأننا تجاهلنا الأنظمة الثانوية الإضافية المثبته في كل سيارة، مثل: نظام الغيارات، نظام التوجيه، أنظمة الكترونية (مثل: مراقبة اتزان السيارة أو ABS)، ولا ننسى الأنظمة الصوتية، التشغيل وغير ذلك.

السؤال الأول: ما هي مشاكل هذه السيارات في أيامنا؟

الإجابة: سعة البطارية، وزنها الكبير، الشحن البطيء، السعر).

سؤال 2: كيف تتم، بحسب رأيكم، عملية قياس سرعة السيارة؟

سؤال للمتفوقين: ابحثوا في الإنترنيت، وسجِّلوا وصفًا لكيفية عمل نظام التحكم بالسرعة الذي يسمَّى Cruise Control. رمز –PID.

إجابة: عادة نظام التحكم الذي يستقبل إدخال السرعة المطلوبة، وقياس السرعة اللحظية الحقيقية للسيارة، يحتوي على جهاز الكتروني أساسي يسمَّى Proportional وهذا يعني يزيد أو يقلل من السرعة اللحظية الحقيقية بحسب الفرق بين السرعة الحالية والسرعة المطلوبة. هناك مكون آخر نسمِّيه Integral وهو يتحكم في المسافة التي تقطعها السيارة (دامج السرعة)، ومكون آخر نسمِّيه Derivative يتحكم في تسارع السيارة. (مشتقة السرعة).

السؤال 4: ماذا يحدث لسيارة كهربائية عندما تصل البطارية إلى نفاذ شحنها؟

السؤال 5: (للمتفوقين): صفوا أنواع البطاريات التي تُستخدم في السيارات الكهربائية (شكلاً وعملاً).

وكذلك ما هو المصطلح Fuel Cell الذي يشكل حلاً مستقبليًا للسيارات الكهربائية.

ت. محطة القوة

ملاحظة: يؤخذ المثال من الكتاب " محطة القوة والبيئة المخيطة" للمؤلف دجان وكيفقمان، وملاءمة المادة للصف التاسع.

ج. الهاتف الخليوي

ملاحظة: هذا مثال معقد نسبيًا (مناسب للصف العلمي).

المهمة أ: اعرضوا رسما توضيحيًا بواسطة مستطيلات يمثِّل الأنظمة الثانوية التي تعالج إرسال الإشارة من الهاتف.

المهمة: ب: حللوا جميع تحولات الطاقة التى فيها إشارة صوتيه تخرج من فم متكلم يستخدم الهاتف الخليوي حتى تصل أُذن الشخص الذي يسمع في الهاتف الآخر.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

1. **מشاريع تصميم للتلاميذ:**

الهدف: إجراء أبحاث تصميم (مدموجة بالبحث)، لكي نُكسب التلاميذ مصطلحات أساسية في مجال مهارات التصميم. نعتمد هنا أيضًا على دمج المادة النظرية (بايجاز) مع " التعلُّم من خلال العمل" الذي يكون أساس عملية التعلُّم.

معرفة سابقة: فهم أساسي لمراحل عملية التصميم. انظروا موقع اورط,

http://designhe.ort.org.il/

انظروا أيضًا المنهج التعليمي 2011

http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Mada/Meyumanuiot.pdf

أ. الطبخ بواسطة الشمس

نطلب من التلاميذ أن يخططوا ويبنوا فرنًا من مواد بسيطة، وأن يطبخوا مواد غذائية بواسطة اشعة الشمس، مثل: بندورة أو فليفلة.

يمكن اجراء منافسة بين الطلاب.

الحاجة: عرض استخدام الطاقة الشمسية وكذلك التوفير في الطاقة الذي يمكن أن يكون مفيدًا في الجولات الحقلية.

مبادىء علمية: تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية، تركيز الاشعة، الخفاظ على الحرارة.

تحدي: عرض تخطيط أصلي من مواد بسيطة نسبيًا وتنفيذه.

مساعدة للمعلم: الموقع Solar Cooking World Network يحتوي على كمية كبيرة من المعلومات عن الموضوع:

http://solarcooking.wikia.com/wiki/Introduction_to_solar_cooking

في الصفحة التالية: - http://solarcooking.wikia.com/wiki/Category:Solar_cooker_plans

عُرضت عدة خطط وحسناتها/سيئاتها الأساسية.

ملاحظات: يمكن استخدام الكالكار المغلف بورق الألومنيوم لبناء جدران الفرن. المواد المستخدمة في البناء يجب أن تتحلى بالمقاومة للحرارة، من الافضل تثبيت ميزان حرارة (يقاوم درجات حرارة عالية ويقيس درجة الحرارة في عدة مناطق داخل الفرن وفي نفس اللحظة.

يجب التزود بنظارات شمسية أثناء تشغيل الفرن.

ينصح بتحضير إمكانية دوران لملاحقة أشعة الشمس.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב. מסבקה סיארות שמסית

הבחגה (סיארות תעמל בבלבקה השמסית): תקליל התכלפה לאצחב הסיארות, תקליל אנבעאת מוד אל אלבית'ה אלמחית.

<u>מבאדיء עלמית</u>: לוחה חלית – שמסית תֻנְתַג שחנאת כהרבאית, חית יתם תחזינהא פי בטארית אלסיארה ותסתחדם לתזוויד אלטאקה לאלסיארה אתנאא תשגיל אלמחרך, לכי תסיר אלסיארה מסאפאת כבירה. פי אלאיאם אלגאימה, או פי סאעאת אללילי, תסתגל אלסיארה אלטאקה אלמוגודה פי אלבטאריאת, אליום סעה אלבטאריה מחדודה, לדלך תשכל עאיק רציסי פי מתל הדה אלסיאראת. פי אלמסתקבל, תֻקאם מחטאת שחן על גואנב אלטריק, וכדלך נתוקע אן יתם תטוויר בטאריאת בגודה אעלי.

<u>מתאל לסואל בחת</u>

כיף תות'ר זאוית סקוט אשעה אלשמס עלי קדראת אלסיארה אלשמסית?

נפֻדוא תגרבה פי סאעאת אליום אלמכתלפה, וגיֵרוא זאוית אללוחה אלשמסית, לכי תפחצוא פרצייאתכם.

<u>קואנין אלסבאק אלאסאסית:</u>

תתם אלמסאבקה בין אלטלאב, , יממכן אן נעתמד עלי אלתנסיק، אלתכטיט (אלרסם וגיר דלך)، אלמטהר אלנהאיי לסיארה، אלמסאפה אלתי קטעתהא אלסיארה، אלסרעה וגיר דלך. תתם אלמנאפסה בין סיארות ד'את אנטמה תחריך מתשאבה או מכתלפה.

<u>אלמואד</u>:

- חלית שמסית
- מחרךDC
- עגלאת אמאמית /כלפית ומחאור
- נטאם גיאראת / נטאם דפע יֻתיח אלרבט בין אלעגלאת ואלמחאור (מכתלפה אלאנואע)
- מואד בנאא אצאפית.

אנטרוא אלמוקע SunWind, http://www.sunwindsolar.com/

אוֹ אלמוקע http://www.miniscience.com/projects/CAR_SOLAR/index.html .

א. אלתחכם בדרגה חרארה (תסכין תבריד) דפיאה מצגרה

<u>אלחאגה</u> : נפרץ אנה לדינא צנדוף ונריד אן נזרע דאכלה נבאתאת <u>בדרגה חרארה ת'אבתה</u>: הנאך נבאתאת חסאסה יממכנהא אן תנמו בטרוף מעינה בצורה אפצל בכתיר וא'סרע .

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

<u>שאלת המשרוע:</u> ما هو الحل الذي تختاره لحل هذه المشكلة (الذي هو في الواقع عبارة عن نموذج مبسط للتحكم في درجة حرارة الدفيئة الزراعية)؟

ما هي الامكانيات المتاحة؟ وما هي الامكانيات المفضلة بحسب رأيكم؟

نطلب من التلاميذ أن يفكروا في مجموعات، وأن يعرضوا التخطيط بالتفصيل وأن يشرحوه.

<u>مرحلة التحقق</u>**:** يحتاج الطلاب إلى جهاز تحكم يستطيع تشغيل جسم تسخين ومروحة، من خلال استخدام مجس حراري، عندها يتمكنوا من تخطيط الجوريتم (خوارزمية) للحفاظ على درجة حرارة ثابته في الدفيئة المصغرة، عندما تتغير درجة حرارة البيئة المحيطة أيضًا.

سؤال: قدروا القدرارت الكهربائية التي يجب أن تكون في المروحة وجسم التسخين.

يتناوب التلاميذ على تحضير نموذج في الحاسوب، بحيث يستخدم المجس الحراري الموصول بالحاسوب ويُخرج إشارة " تسخين" أو " تبريد" إذا كانت درجة الحرارة أقل أو أكبر من القيمة القيمة التي نُدخلها بالتناظر.

سؤال : اين نُبذر طاقة عندما نشغل مروحة؟

سؤال للتفكير: يجب على التلاميذ أن يفكروا، ماذا يحدث في " نقطة التحول" التي عندها درجة الحرارة التي قيست تساوي درجة الحرارة المطلوبة؟ هل كل تغيير صغير بأجزاء من درجة الحرارة يؤدي إلى تشغيل التسخين أو التبريد بالتناظر ؟ كيف يمكن أن نمنع ذلك في مرحلة التخطيط؟ صفوا نظام التحكم الذي خططتموه بواسطة رسم تخطيطي.

ب. تخطيط وبناء نموذج مولد رياح بيتي.

الحاجة: التوفير في الطاقة، خاصة في الأماكن التي تكثر فيها الرياح.

سؤال المقدمة: ما هو المبدأ الأساسي الذي يعتمد عليه تشغيل هذا المولد؟

إجابة: نستخدم " مبدأ المولد " بمساعدة محرك DC صغير، حيث تؤدي أجنحة المولد إلى تدوير محوره (نتيجةً للرياح) وعندها نحصل على طاقة كهربائية منه.

سؤال البحث: 1. هل هناك حاجة لتغيير زوايا أجنحة المولد وفقًا لحركة الرياح؟

2. هل تستطيعون تقدير القدرة الكهربائية التي نستطيع إنتاجها من المولد، إذا علمنا كبر أجنحته؟

يعتمد تنفيذ البحث على أحد الموقعين في الإنترنيت اللذان يبحثان هذا الموضوع، مثلاً:

http://ourplanet.scl.co.uk/climate-change-lesson-plan.asp?lessonID=26

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

في هذا الموقع، توجد قائمة المواد (لبناء نموذج مولد كهربائي يعمل بواسطة الرياح) وشرائح عرض جميلة (باللغة الانجليزية) تشرح مراحل البناء.

في هذا الموقع:

http://www.windpower.org/en/knowledge/wind_with_miller.html

يوجد عرض محاكاة جميل (Crash course with Miller) يشرح عمل المولد الكهربائي الذي يعمل بالرياح، يمكن بالطبع أن نُتيح للتلاميذ مشاهدتها.

ت. تخطيط دراجة كهربائية للمعاقين

الحاجة: مساعدة معاقين في أطرافهم السفلية على التنقل بواسطة الدراجة.

سؤال المشروع: ما هي أشكال التخطيط الممكنة؟ وما هو الشكل الأفضل بحسب رأيكم؟

ث. إنتاج وقود حيوي

الحاجة: نرمي كميات كبيرة من النفايات الغذائية في مجمع النفايات، يمكن أن نستغل قسمًا منها لإنتاج الطاقة.

سؤال البحث: ما هي كمية الطاقة التي يمكن أن نحصل عليها من النفايات الغذائية؟ هل يمكنكم تقدير ذلك؟

المشروع: تجربة تعرض مبدأ الوقود الحيوي.

الموقع أدناه يشرح تجربة لانتاج الوقود الحيوي.

http://www.files.chem.vt.edu/RVGS/ACT/lab/Experiments/Exp_11-Biodiesel.html

موقع إضافي جميل هو NREL، حيث يحتوي على إرشاد لتلاميذ المرحلة الاعدادية حول إنتاج الطاقة من Biomass, ويشرح (باللغة الانجليزية) في الموقع التالي: بما في ذلك مبنى محطة توليد طاقة، ويشرح تجربة إضافية لانتاج الطاقة – في الصفحات 14 - 21

http://www.nrel.gov/education/pdfs/educational_resources/middle_school/biomass_student_handbook.pdf

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

الملحق د- أسئلة وإجابات في موضوع الطاقة الكيميائية، طاقة الأشعة، الطاقة النووية

الطاقة الكيميائية

المواضيع الرئيسية

1. الغذاء. كمية الغذاء اللازمة للفرد، تحولات الطاقة في الجسم.
2. عملية التركيب الضوئي – النباتات والطحالب.
3. تفاعلات وقود لاستخراج طاقة متوافرة – مقارنة بين النفط، الغاز وانواع وقود أحفوري أخرى.
4. كمية الوقود في السيارة لقطع مسافة محددة (النجاعة في تحولات الطاقة من الوقود الى طاقة الحركة).
5. الهيدروجين كوسيط لخزن الطاقة ونقلها.

السؤال 1

على غلاف رزمة كاكاو مُر ذات الوزن 100 غرام، سُجِّل بأنه يحتوي على 500 كيلوكلوري.

أ. أي العمليات التالية: السقوط، تغيير السرعة، أو الهضم هي الأنسب لتغيير قيمة الطاقة المدونة على الرزمة؟

ب. إذا أكلنا رزمة كاملة من الكاكاو المُر، هل كمية الطاقة التي نحصل عليها تكون كافية لرفهع 1 كغم إلى ارتفاع 1 متر؟

حل السؤال 1:

أ.الهضم

ب. كمية الطاقة اللازمة لرفع 1 كغم لارتفاع متر واحد هي:

$$E = mgh = 1\ [kg] * 10\ [m/s^2] * 1\ [m] = 10\ [kg*m^2/s^2] = 10\ [J]$$

كمية الحرارة التي حصلنا عليها من رزمة الكاكاو في وحدات الجول هي:

$$E = 500\ [kCal] = 500*4.2\ [kJ] = 2,100\ [kJ] = 2,100,000\ [J]$$

أي أن كمية الطاقة التي حصلنا عليها من أكل الكاكاو، يمكن أن تكفي لرفع هذه الكتلة 200 مرة. نلاحظ أن كمية الطاقة التي يمكن إدخالها إلى الجسم نتيجة عملية الهضم يمكن أن تكون عالية جدًا وهذا هو سبب السمنة والصعوبات التي يواجهها الناس عندما يحاولون تخفيف أوزانهم بواسطة الرياضة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

السؤال 2

في عملية التركيب الضوئي، تمتص النباتات أشعة الشمس ونحصل من ذلك على مواد جديدة، عملية تحويل طاقة الأشعة إلى طاقة كيميائية: طاقة الأشعة صغرت والطاقة الكيميائية كبرت. نجاعة تحويل الطاقة الضوئية الى كيميائية هي 2% (هناك من يقول بأنه 6% في ظروف المختبر). لو تمَّ امتصاص الضوء باكمله، عندها تكون الطاقة الناتجة من 1 متر مربع هي 1 كيلواط (اي 1000 جول في لثانية). ما هي كمية الطاقة الحقيقية التي تُضاف للنباتات، خلال ساعة، التي تغطي مساحة 100 متر مربع؟

حل السؤال 2:

لكي نجيب عن السؤال، يجب أن نحسب كمية الطاقة القصوى التي يمكن أن تُضاف إلى مساحة مقدارها 100 متر مربع في الساعة الواحدة. نحسب أولاً عدد الثواني في الساعة:

$$60*60 = 3{,}600\ [s]$$

أي أنه في الساعة الواحدة، يمكن أن تُضاف إلى 100 مربع طاقة أقصاها:

$$3600\ [s]*100\ [m^2]\ *1\ [kW] = 360{,}000\ [kJ]$$

وبما أن النجاعة هي 2% ، لذا الزيادة في الطاقة الكيميائية لا تتعدى:

$$360{,}000\ [kJ]*0.02 = 7{,}200\ [kJ]$$

السؤال 3

تمتص الخلايا الشمسية ضوئًا وتُنْتِج تيارًا كهربائيًّا، في هذه العملية تتحول طاقة أشعة إلى طاقة كهربائية: الطاقة الضوئية تصغر والطاقة الكهربائية تكبر، نجاعة هذا التحول بواسطة الخلايا الشمسية التجارية حتى سنة 2012 يمكن أن تصل 20%.

احسبوا المساحة اللازمة لإنتاج طاقة كهربائية قدرتها 1 ميجاواط بواسطة خلايا شمسية في ساعات الظهيرة.

حل السؤال 3

- 1 ميجاواط يعادل 1,000 كيلواط ، أو مليون واط (معدل الاستهلاك البيتي هو بضع كيلواطات)
- من متر مربع واحد، من خلايا شمسية في ظروف مثلى، يمكن أن نُنْتِج حوالي 200 واط كهرباء (20% من 1000 واط).
- للحصول على مليون واط (ميجاواط)، يجب أن نحسب، كم مرة يتكرر العدد 200 واط في مليون واط:

$$1{,}000{,}000/200 = 5{,}000\ [m^2]$$

هذه المساحة تعادل مساحة مستطيل طوله 100 متر وعرضه 50 مترًا.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

السؤال 4

تظهر في الجدول أدناه عدة أنواع من الوقود الأحفوري وكذلك الكمية التي نحصل عليها من حرق 1 كغم، من كل منها. وحدات الطاقة التي تظهر في الجدول هي بالميجا جول (مليون جول) للكغم. قارنوا بين أنواع الوقود المختلفة واختاروا، أي منها هي الأفضل للتدفئة البيتية. اشرحوا اعتباراتكم في اختيار نوع الوقود:

نوع الوقود	**كثافة الطاقة** [MJ/kg]
Gasoline (petrol) بنزين	47
Diesel سولر	45
Propane غاز بروبان (including LPG)	46
KeroseneJet fuel , كيروسين	43
Fat (animal/vegetable) زيوت من الكائنات الحية والنباتات	37
Coal الفحم الحجري	24
Carbohydrates (including سكريات sugars)	17
Protein بروتينات	16.8
Wood حرق خشب	16.2

السؤال 5

أُجريت تجارب على استهلاك الطاقة في السيارات التي تحرق وقود، وقد بيَّنت هذه التجارب أنه من حرق 1 لتر بنزين، نستطيع الحصول على 35 مليون جول. السيارة العائلية التي معدل سرعتها 80 كم\ساعة، تستهلك معدل 1 لتر وقود لكل 10 كيلومترات. نفترض أنها تسير بسرعة ثابته (**تسارع** السيارة، يستهلك وقود أكبر بـ 5 مرات مما تستهلكه في السرعة الثابته), احسبوا قدرة حركة السيارة.

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

ב. ما هي المدة الزمنية (بالثواني) اللازمة لكي تقطع السيارة 10 كم؟

ت. ماهي قدرة احتراق الوقود في السيارة (الطاقة الناتجة في وحدة زمن) ؟

حل سؤال 5:

أ. السيارة تقطع خلال ساعة (3600 ثانية) 80 كم، لذلك تقطع 10 كم خلال 1/8 هذا الزمن : 3600/8 = 450 ثانية

ب. القدرة تكون التغيير في الطاقة اثناء الحرق، تقسيم المدة الزمنية التي تمر حتى إنتهاء العملية: P = E/t

35,000,000/450 = 77778 جول/ثانية أو حوالي 78 كيلواط.

انتبهوا، القدرة البيتيه المتوسطة أقل من 5 كيلواط !

طاقة الاشعة الالكترومغناطيسية.

المواضيع الاساسية

1. التطرق إلى أشعة الشمس والطيف الإلكترمغناطيسي، أشعة غير مرئية (تحت الحمراء، فوق بنفسجية، ميكروجال وغير ذلك).
2. طرق استخدام الطاقة الشمسية على الكرة الأرضية، مثلاً: استخدام الخلايا الشمسية، تركيز أشعة الشمس (أفران شمسية، البرج الشمسي) وحتى استخدامات مستقبلية، مثل: تحولات الطاقة الكهربائية في الاقمار الاصطناعية في الفضاء، وإرسالها بواسطة أشعة ليزر إلى الكرة الأرضية.
3. طاقة الارسال في الهواتف الخليوية وهوائيات خليوية. الوقاية عند الاستعمال.

السؤال 1

غالبية الطاقة التي تصلنا من أشعة الشمس تكون على شكل أشعة الكترومغناطيسية.

التسمية أشعة فوق بنفسجية – تتضمن في داخلها 3 مجالات الطيف التي يرمز لها بالاحرف الانجليزية:

UV-A, UV-B, UV-C. فقط واحد منها يُستخدم في عمليات الحياة، أما الأخرى خطيرة وتضر بالأنسجة البيولوجية، أشيروا إلى المجال المناسب للحياة.

الطاقة النووية

المواضيع الاساسية:

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

1. في العمليات النووية المختلفة، لا يتحقق قانون حفظ الكتلة" كتلة المواد المشتركة في العملية تقل وتسخن، ثم تُطلق إشعاعًا، هذه العملية هي تحول طاقة: الطاقة المتعلقة بالكتله تقل والطاقة الحرارية والاشعاعية تكبر.

2. قانون اينشتاين لتحويل الكتلة الى طاقة هي: $E = m*c^2$.

3. المقارنة بين العمليات: انشطار نووي، دمج نووي، النشاط الإشعاعي بالمقارنة مع التفاعلات الكيميائية.

4. مخاطر الطاقة النووية.

5. كمية المادة المطلوبة للقنبلة النووية.

6. كمية النفايات النووية, التي تنتج في مفاعل الشطر النووي.

7. مدة صلاحية المفاعل النووي (استعمال) والمشاكل المتعلقة بهدمه.

8. استغلال أقصى للطاقة- عملية اختفاء مادة ومضاد المادة.

أسئلة:

المقارنة بين العمليات الكيميائية والعمليات النووية: الزيادة في الطاقة الناتجة من التفاعل الكيميائي (مثل الحرق) للكغم وقود هي من 30-60 ميجا جول بالمقارنة مع العملية التي تتم في مفاعل انشطار نووي، حيث تنشطر نواة عنصر ثقيل مثل نواة اليورانيوم الى أنوية عناصر اخف. في هذه العملية، تقل كتلة المادة بمقدار 0.04% والطاقة التي نحصل عليها من 1 كغم يورانيوم هي 80 مليون ميجا جول.

في العملية التي تتم في مفاعل الدمج النووي (لم يتم استخدام هذا النوع من المفاعل النووي حتى الآن، في سنة 2015، سيستخدم المفاعل الأول). تندمج أنوية عناصر خفيفة مثل عنصر الهيدروجين، لإنتاج عنصر أثقل مثل الهيليوم. في هذه العملية، تقل كتلة المادة بمقدار 0.3% والطاقة التي تنطلق تساوي 270 مليارد كيلوجول.

أ. كم مرة الطاقة التي نحصل عليها من عملية الانشطار النووي أكبر من تلك الطاقة التي نحصل عليها من التفاعل الكيميائي؟

ب. كم مرة الطاقة التي نحصل عليها من 1 كغم مادة مرَّت بعملية دمج نووي أكبر من تلك الطاقة التي نحصل عليها من التفاعل الكيميائي؟

ت. من أين، بحسب رأ]كم , يمكن الحصول على الهيدروجين اللازم للقيام بعملية دمج النووي. ما هي الأبعاد الناجمة عن ذلك؟

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

הملحق ذ - المواد والادوات اللازمة لهذه الوحدة التعليمية (للمجموعة)
قانون اوم: 3 مصابيح (3.8 V) ، أمبيرمتر، فولطمتر، مزود طاقة (أو ثلاث بطاريات)

النجاعة:

(1) شمعة، كأس ماء صغير (100 سم مكعب) ميزان حرارة، ساعة ضبط الوقت

(2) إبريق كهربائي، ميزان حرارة, ساعة ضبط.

مختبر بحث

1. تسخين بمساعدة تغيير الضوء: جسم (الومينيوم) و/أو انبوبة اختبار مملؤة بالماء، وقد طُليت جدرانها باللون الأسود، أو غُلِّفت بغطاء غامق مغروس فيه ميزان حرارة. الجسم مغلف بمادة عازلة باستثناء قاعدته. مصدر اضاءة قوي. عدسة لتركيز الضوء ذات قُطر كبير، ساعة يد.

2.التسخين بمساعدة تغيير الارتفاع I: دولاب حول محوره ملفوف خيط وبطرفه الآخر ثقل. الخيط ملفوف على أسطوانة ثبت في داخلها ميزان حرارة، عند سقوط السلة يحتك الخيط بالاسطوانة (الأسطوانة النحاسية مثبتة داخل إطار خشبي) مسطرة (من الأفضل أن يكون طولها 1 متر).

3. التسخين بمساعدة تغيير الارتفاع II: دولاب حول محوره ملفوف خيط وبطرفه الآخر ثقل. الخيط ملفوف على أسطوانة ثبت في داخلها ميزان حرارة، عند سقوط السلة يحتك الخيط بالاسطوانة (الأسطوانة النحاسية مثبتة داخل إطار خشبي) مسطرة (من الأفضل أن يكون طولها 1 متر).

4. التسخين بمساعدة تغيير الحركة I: دولاب حول محوره ملفوف خيط وبطرفه الآخر سلة اثقال(الخيط في هذه الحالة غير مثبت في ادولاب). الخيط ملفوف على أسطوانة ثبت في داخلها ميزان حرارة، عند سقوط السلة يحتك الخيط بالاسطوانة (الأسطوانة النحاسية مثبتة داخل إطار خشبي) مسطرة (من الأفضل أن يكون طولها 1 متر).

5. التسخين بمساعدة تغيير الحركة II: عجل دراجة، جهاز ايقاف مكون من ميزان حرارة رقمي مزود بذراع تلامس طويل. مقياس سرعة

6. التسخين بمساعدة التغيير الكهربائي: مزود طاقة. جسم معدني مغلف بعازل حراري ومغروس فيه ميزان حرارة. داخل الجسم يوجد مقاوم كهربائي موصولة بأسلاك وصل خارجية تمكننا من ايصال دائرة كهربائية، أمبيرمتر، فولطمتر، مواد موصلة، ساعة.

7. التغيير الذي يحصل لحظة تلامس اجسام مختلفة في درجة الحرارة: كأس ماء ساخن ; **وعاء يحتوي على جليد،** ثلاثة أجسام من الألومنيوم مغروس فيها ميازين حرارة، عازل حراري.

8. تسخين عن طريق الحرق: جسم من الألومينيوم مغروس فيه ميزان حرارة. الجسم مغلف بمادة عازلة باستثناء قاعدته، شمعة، ساعة يد.

9. تبريد عن طريق التلامس مع جليد: جسم من الالومينيوم مغروس فيه ميزان حرارة. الجسم مغلَّف بمادة عازلة باستثناء قاعدته، شمعة، ساعة.

الخلايا الشمسية وطرق استخدامها

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים

- **חלליות שמשיות** מן אנוע מחתלפה, להערץ בואסטת המעלם, פי כל מחטת 10 חלליות מתמאתלת.
- **מצבאח קראעת** לאצאעת אקוית, יממכן נצב הלחליות השמשית תחת אשעת השמש (יממכן אן נקום בזלך חארג הצף).
- **גהאזאן מתעדדא הקיאס** לקיאס אלגהד אלכהרבאי ואלתיאר אלכהרבאי. יממכן אסתכדאם מקיאסין מנפצלין, מן אלאפצל אן יקום אלמעלם בתוגיה אהתלאמיד להקיאם בזלך.
- **24 סלך תוצילי** (20-10 סם) רפיעה, מתבת פי אטראפהא פך תמסאח, אדא תופרת אסלאך מע וצלה עלי שכל מוזה, יגב תופיר עדד מן קטע פך התמסאח .
- **מצאבית תוהג צגירה** דאכל קואעד.
- **צמאמאת כהרבאית מששעה** (LEDs) באלואן מכתלפה (מן כל נוע ואחד) מוצולה במקאומאת כהרבאית להחד מן התיאר. עגד אלחאגה, יממכן אסתכדאם צמאמאת כהרבאית מששעה, יגב אסתכדאם קואעד אלמצאבית.
- **מחרכאת גהד תאבת-** תעמל בגהד מכפץ (יפצל מחרכין: אלאול ד גהד מכפץ ותיארעאל, ואלאכר ד גהד עאל ותיאר מכפץ).
- **אגראס** תעמל בגהד מכפץ.
- **בטאריה 1.5 פולט** צגירה (AA).
- **מצבאח "אצאעת אלכימה" (Christmas Light).**

טיוטה ללא עריכה גרפית. אין להשתמש בתמונות עד שיטופלו זכויות היוצרים