

פיזיקה 2014 – אנרגיה ומערכות טכנולוגיות

1. בלונה פארק נמצא מתקן שעשועים לאוהבי אַקסֶטרים. המתקן בנוי כמגדל אנכי עם מעלית. המשתמשים במתקן עולים במעלית עד לגובה של 65 מטרים מעל הקרקע ונופלים בנפילה חופשית חלק מהמרחק, כאשר הם נמצאים במעלית. על המתקן עלו 10 אנשים, מסתם הכוללת היא 600 ק"ג.

א. **חשבו** את השינוי (ההפרש) באנרגיה הפוטנציאלית הכובדית (אנרגיית גובה) הכוללת של כל נוסעי המתקן, כאשר הם נמצאים בשיא הגובה ביחס לאנרגיית הגובה שהייתה להם על הקרקע. **הציגו את דרך החישוב.**

- ב. בהנחה שהחיכוך בזמן הנפילה החופשית של המעלית הוא זניח, איזה מההיגדים הבאים מתאר את המתרחש באנרגיה של המעלית בזמן הנפילה החופשית?

1. אנרגיית הגובה של המעלית לפני הנפילה שווה לאנרגיית התנועה שלה רגע לפני סוף הנפילה.
2. במהלך הנפילה, בכל רגע נתון, אנרגיית הגובה של המעלית שווה לאנרגיית התנועה שלה.
3. כשהמעלית נופלת, אנרגיית הגובה שלה גדלה ואנרגיית התנועה שלה קטנה.
4. כשהמעלית נופלת, האנרגיה הכוללת (אנרגיית גובה ותנועה) שיש לה הולכת ופוחתת.

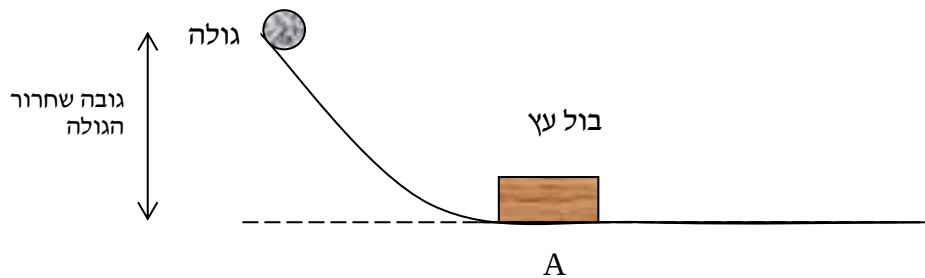
2. מכונית נוסעת בכביש אופקי.

חשבו את האנרגיה הקינטית (אנרגיית התנועה) שיש למכונית כשמהירותה שווה ל- 25 מטר לשנייה, ומסתה 1000 ק"ג? **הציגו את דרך החישוב**

3. תלמידי כיתה ט' בנו מסילה שהיא חלקה מאוד בחלק המשופע (במדרון) ומחוספסת בחלק האופקי, וערכו את הניסוי הבא: הם הניחו בול עץ בתחילת החלק האופקי של המסילה (נקודה A באיור) ושחררו גולה שמסתה 1 ק"ג מגובה מסוים במדרון ביחס למישור האופקי. כתוצאה מהתנגשות הגולה בבול העץ, בול העץ התרחק מנקודה A. התלמידים שחררו את הגולה מארבעה גבהים שונים ובכל פעם הם מדדו את המרחק שעובר בול העץ עד שנעצר. הם חזרו על הניסוי מספר פעמים ורשמו את המרחק הממוצע בטבלה.

הקשר בין גובה שחרור הגולה
ובין המרחק שעובר בול העץ

גובה שחרור הגולה (ס"מ)	המרחק הממוצע שעבר בול העץ מנקודה A (ס"מ)
20	40
40	80
60	120
80	160

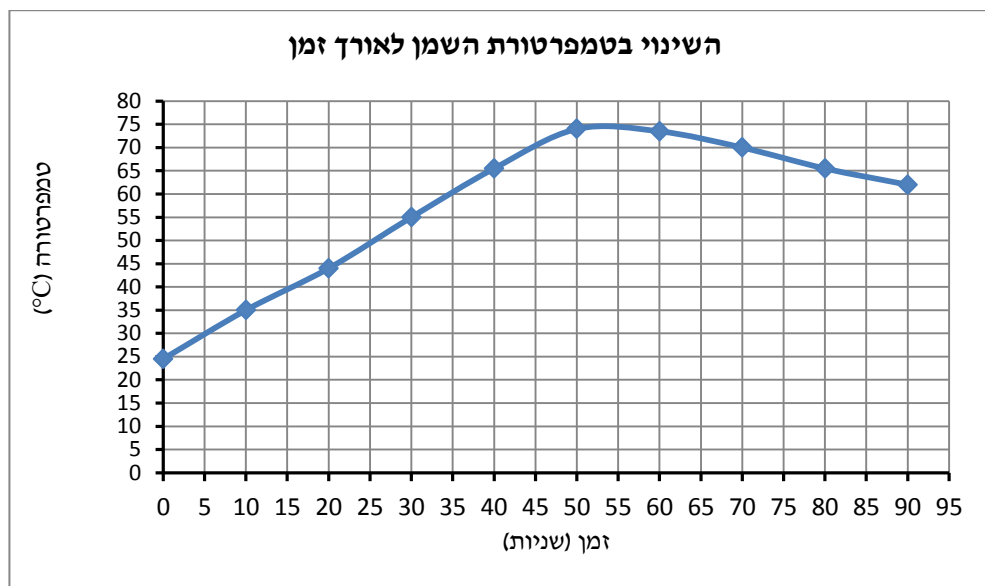


א. **הסבירו**, מדוע ככל שמשחררים את הגולה מגובה רב יותר, עובר בול העץ מרחק גדול יותר מנקודה A? השתמשו במושגי אנרגיה.

ב. **חשבו** את מהירות הגולה רגע לפני התנגשותה בבול העץ אם היא משוחררת מגובה של 40 ס"מ? **רמז**: השתמשו בחוק שימור האנרגיה. הציגו את דרך החישוב.

ג. **הסבירו** באמצעות חוק שימור האנרגיה מדוע נעצר בול העץ לאחר מרחק מסוים מנקודה A?

4. יוסי וצחי חיממו 0.5 ק"ג שמן ומדדו את טמפרטורת השמן כל עשר שניות למשך דקה וחצי. הגרף שלפניכם מציג את הטמפרטורות שנמדדו מתחילת החימום.



על סמך הגרף, ענו על השאלות הבאות:

א. מה הייתה **טמפרטורת החדר** בתחילת הניסוי?

1. 0 °C 2. 25 °C 3. 50 °C 4. 65 °C

ב. התבוננו היטב בגרף וציינו מתי טמפרטורת השמן הייתה 70°C ?

ג. כעבור כמה שניות מהתחלת החימום הפסיקו התלמידים לחמם את השמן?

1. 50 שניות 2. 60 שניות 3. 75 שניות 4. 90 שניות

ד. במהלך כל שלב החימום, הועברה לשמן אנרגיה תרמית של 52,500 ג'ול. **חשבו** את קיבול החום הסגולי של השמן. **הציגו** את דרך החישוב.

רמז: חשבו תחילה את השינוי בטמפרטורה (ΔT) שהתרחש במהלך שלב זה מתוך הנתונים המתוארים בגרף. תשתמשו בתשובתכם לשאלה ג' לצורך זה.

5. תלמידים הפעילו קומקום חשמלי שהכיל מים בטמפרטורה 20°C . כמות האנרגיה התרמית (החום)

שהועברה למים שווה ל-50,400 ג'ול.

א. אם ידוע שהאנרגיה החשמלית שסופקה במהלך חימום המים הייתה 56,000 ג'ול, **חשבו** את נצילות הקומקום. **הציגו** את דרך החישוב

ב. בעבר הרתיחו מים בקומקומי מתכת (לא חשמליים) שהונחו ישירות על גבי כיריים. קומקומים אלה היו בעלי נצילות נמוכה הרבה יותר מנצילות הקומקומים החשמליים העשויים מפלסטיק. מעבירים אותה כמות אנרגיה תרמית לשני סוגי הקומקומים, המכילים כמויות זהות של מים בטמפרטורת החדר, ומודדים את הטמפרטורה של המים כעבור 2 דקות. מה תהיה תוצאת המדידה?

1. טמפרטורת המים בשני הקומקומים תהיה זהה.

2. טמפרטורת המים בקומקום החשמלי תהיה גבוהה יותר.

3. טמפרטורת המים בקומקום **שאינו** חשמלי תהיה גבוהה יותר.

4. לא ניתן לדעת מאחר ומסות המים אינן ידועות.

6. במעבדת מדע וטכנולוגיה הותקן מזגן שהספקו 2 קילו-וואט. חשבו, כמה אנרגיה חשמלית, **ביחידות קוט"ש**, יצרוך מזגן זה במהלך יום הלימודים שנמשך 8 שעות.

דף נוסחאות בפיסיקה

א. משקל W : $W = mg$ על פני כדור הארץ: $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

ב. אנרגיית גובה (פוטנציאלית) E_h : $E_h = Wh = mgh$

ג. אנרגיית תנועה (אנרגיה קינטית) E_k : $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ד. אנרגיה חשמלית E_{elc} : $E_{\text{elc}} = VIt$ או $E_{\text{elc}} = \frac{V^2 t}{R}$

ה. חוק אוהם: $I = \frac{V}{R}$

ו. הספק P :

נוסחה כללית להספק: $P = \frac{E}{t}$

הספק חשמלי: $P = VI$

ז. אנרגיה תרמית (חום) Q : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

כאשר $\Delta T = T_{\text{התחלתי}} - T_{\text{סופי}}$

ח. נצילות: $100\% \cdot \frac{\text{אנרגיה נצרכת}}{\text{אנרגיה מושקעת}}$