

דף עבודה לכיתה ט' בנושא: אנרגיית גובה

מהם הגורמים המשפיעים על אנרגיית הגובה?

גובה מעל משטח הייחוס ומשקל הגוף

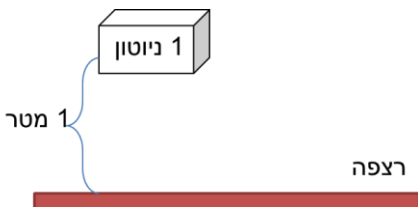
את הקשר בין אנרגיית הגובה לגורמים אלה ניתן לבטא בנוסחה הבאה:

E_h – אנרגיית גובה נמדדת ביחידות של ג'ול (J).

W – משקל נמדד ביחידות של ניוטון (N).

h – גובה נמדד ביחידות של מטר (m).

1 ג'ול זו אנרגיית הגובה שיש לגוף שמשקלו 1 ניוטון, הנמצא בגובה של 1 מטר.



ומכיוון שהמשקל נתון בנוסחה:

$$E_h = g \cdot m \cdot h$$

מקבלים את הנוסחה:

$$W = m \cdot g$$

על כדור הארץ $g = 10 \text{ n/kg}$

חלק א'- ענו על השאלות הבאות:

1. ספר נמצא בגובה של 10 מטרים מהרצפה. אנרגיית הגובה שלו היא 50 ג'ול. מהו משקלו? מהי מסתו?
2. באיזה גובה נמצא כדור שאנרגיית הגובה שלו 600 ג'ול ומסתו 3000 גרם?
3. לגוף שמסתו 0.2 קילוגרם יש אנרגיית גובה של 10 ג'ול. באיזה גובה נמצא הגוף?
4. לאיזה גובה אפשר להרים גוף שמשקלו 20 ניוטון, אם מוסיפים לו אנרגיה של 100 ג'ול?
5. גוף א' נמצא בגובה של 1 מטר מעל הקרקע. גוף ב' נמצא בגובה של 2 מטר מעל הקרקע. האם אפשר לדעת לאיזה מהם יש אנרגיית גובה גדולה יותר? נמק!
6. מכונית בעלת מסה של 0.8 טון נוסעת על גשר שגובהו 15 מטר מעל פני הקרקע. חשבו את אנרגיית הגובה של המכונית.
7. אנרגיית הגובה של הגוף תלויה ב_____ ו_____.
8. בחישוב באנרגיית גובה יש לקחת את גובהו של הגוף ביחידות של _____ ואת משקלו ביחידות של _____.
9. השלימו את הטבלה הבאה:

מסה	משקל	גובה	אנרגיית גובה
2 ק"ג		10 מטר	
	300 ניוטון	200 ס"מ	
	40 ניוטון		200 ג'ול
5 ק"ג			400 ג'ול
	2,000 ניוטון		6,000 ג'ול
30 ק"ג			36,000 ג'ול
		800 ס"מ	4,800 ג'ול
		40 ס"מ	600 ג'ול
50 גרם		10 מטר	
1500 גרם		3 מטר	

שינוי באנרגיית הגובה

כאשר בגוף מסוים משתנה המשקל או הגובה או שניהם, יש שינוי באנרגיית הגובה של הגוף.
את השינוי באנרגיית הגובה מסמנים ב- ΔE_h

$$E_{hx} = \text{אנרגיית גובה סופית}$$

$$E_{hy} = \text{אנרגיית גובה התחלתית}$$

$$\Delta E_h = E_{hx} - E_{hy}$$

חלק ב'- ענו על השאלות הבאות

1. גוף שמשקלו 10 ניוטון נופל ובדרכו נצמד אליו גוף שמשקלו 90 ניוטון.

כיצד השפיע הדבר על שינוי באנרגיית הגובה שלו ברגע ההיצמדות בהשוואה למצבו לפני ההיצמדות? הסבר!

2. העבירו כדור שמסתו 400 גרם מהרצפה למדף, שגובהו ביחס אליה, הוא 30 ס"מ.

מהו השינוי באנרגיית הגובה של הכדור?

3. פסגת ראש הר הכרמל 546 מטרים. רוצים להרים מבסיס ההר גוף שמשקלו 30 ניוטון, ולהניחו על הפסגה.

עומדת לרשות הפועלים אנרגיה בשיעור של 17,000 ג'ולים. האם ביכולתם להצליח?

4. בסולם מסוים יש 8 שלבים. המרחק בין כל שני שלבים: 30 ס"מ.

מהו השינוי באנרגיית הגובה שישקיע חשמלאי, שמסתו 60 ק"ג, כדי לעלות מהשלב השישי לשביעי?

5. אל חללית שמסתה 5 טון נכנסו 2 אסטרונאוטים שמשקל כל אחד מהם 700 ניוטון.

א. כדי שהחללית תעלה לגובה של 20 מטרים מעל פני כדור הארץ, מהו השינוי באנרגיית הגובה שיש להשקיע בה?

ב. אם היו רוצים להגביה את החללית עם האנשים לאותו גובה מעל פני הירח, מהו השינוי באנרגיית הגובה שיש להשקיע?

6. על שולחן שגובהו 1.5 מטרים מונח ספר שמשקלו 3 ניוטון, השולחן נמצא בדירה שבקומה ג'.

רצפת הדירה נמצאת בגובה של 10 מטרים מעל החצר.

א. חשבו את אנרגיית הגובה של הספר ביחס לרצפת הדירה.

ב. חשבו את אנרגיית הגובה של הספר ביחס לחצר.

7. גיל שמט כדור מגובה 10 מטרים, משקלו של הכדור 20 ניוטון. גליה שמטה כדור שמשקלו 50 ניוטון מגובה 2 מטרים.

גליה אמרה "אם אנביה את הכדור שלי לגובה כפול מזה שהיה לו קודם תהיה לו אנרגיית גובה שגדולה פי 5 מאנרגיית הגובה של הכדור שלך".

א. למי מהילדים אנרגיית גובה גדולה יותר? הראו חישוב והסברו.

ב. מהו היחס בין אנרגיות הגובה של הילדים? הראו חישוב.

ג. איזה שינוי יחול באנרגיית הגובה של הכדור של גליה אם תכפיל את גובהו? הראו חישוב.

ד. האם גליה צודקת בטענתה? הסבירו.

8. גוף שמסתו 200 ק"ג נמצא בגובה של 5 מטרים מעל פני כדור הארץ. מהי אנרגיית הגובה של הגוף?

9. גוף הנמצא בגובה 100 מטר ירד לגובה של 25 מטר. מסתו של הגוף 200 גרם. חשבו את השינוי באנרגיית הגובה של הגוף.

מה קרה לאנרגיית הגובה שלו? נמק!

10. גוף נמצא בגובה של 300 מטר ויש לו אנרגיית גובה של 600 ג'ול.

א. חשבו את משקלו של הגוף ואת מסתו.

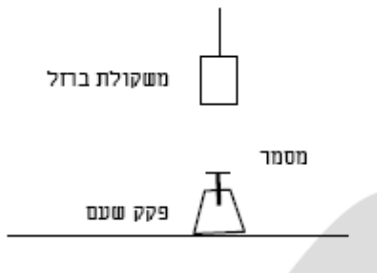
ב. גוף זה נופל לגובה של 90 מטר, חשבו את השינוי באנרגיית הגובה של הגוף ביחס למצבו ההתחלתי.

11. כדור שמסתו 10 ק"ג נפל מגובה של 5 מטר.

א. מה משקל הכדור?

ב. מהו השינוי באנרגיית הגובה של הכדור? לאן "נעלמה" אנרגיה זו?

12. המסה של אסטרונואוטית עם הציוד שלה היא 120 ק"ג. האסטרונואוטית מצויה בגובה 2 מטרים מעל קרקע הירח. חשבו את השינוי באנרגיית הגובה של האסטרונואוטית ביחס לקרקע הירח.
13. משקל קופסה המונחת על כיסא הוא 5 ניוטון. הגובה שלה 80 ס"מ. מהי נרגיית הגובה של הקופסה ביחס לרצפה?
14. עציץ שמסתו 1 ק"ג ניצב על שולחן שגובהו מטר אחד מעל הרצפה. א. מה יהיה השינוי באנרגיית הגובה של העציץ אם הוא ייפול ויפגע ברצפה? ב. למה מומרת אנרגיית הגובה של העציץ, רגע לפני פגיעתו ברצפה? בכמה תגדל אנרגיה זו לעומת המצב ההתחלתי?



15. לפניכם איור המתאר משקולת ברזל תלויה מעל מסמר הנעוץ בפקק שעם. משחררים את המשקולת הברזל והיא נופלת ומכה במסמר, הננעץ בפקק. א. מה קורה במהלך נפילת המשקולת (סמנו את התשובה הנכונה):
 א. אנרגיית הגובה של המשקולת קטנה ואילו אנרגיית התנועה שלה גדלה.
 ב. אנרגיית הגובה של המשקולת קטנה וגם אנרגיית התנועה שלה קטנה.
 ג. אנרגיית הגובה של המשקולת גדלה ואילו אנרגיית התנועה שלה קטנה.
 ד. אנרגיית הגובה של המשקולת נשארת ללא שינוי ואילו אנרגיית התנועה שלה גדלה.

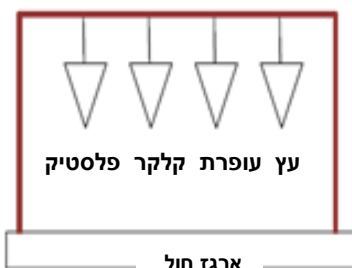
- II. מה צריך לעשות כדי שהמסמר ינעץ בפקק השעם לעומק גדול יותר? (סמנו את כל התשובות הנכונות)
 א. להגדיל את מסת המשקולת.
 ב. לנדנד את המשקולת.
 ג. להגדיל את הגובה ממנו משחררים את המשקולת.

III. לאחר נפילת המשקולת חודר המסמר כחצי ס"מ נוספים לתוך פקק השעם.

מה היו השינויים באנרגיה במהלך נעיצת המסמר בפקק?

IV. אם ידוע שמסת המשקולת היא 2 ק"ג והיא נופלת חצי מטר עד פגיעתה במסמר,

מה היה השינוי באנרגיית החום במערכת לאחר פגיעת המשקולת במסמר (המערכת: משקולת מסמר פקק)?



16. הציור הבא מתאר מערכת ניסוי הכוללת 4 משקולות בעלות נפח וצורה זהים, התלויות בגובה זהה של 1 מטר מעל משטח חול.

- I. לאיזו משקולת יהיה השינוי באנרגיית הגובה הגדול ביותר, כאשר חותכים את החוטים?
 א. משקולת העץ.
 ב. משקולת העופרת.
 ג. משקולת הקלקר.
 ד. משקולת הפלסטיק.

II. לאחר חיתוך החוטים, איזה משקולת תחדור לעומק הגדול ביותר בארגז החול? הסבירו את תשובתכם.

III. מסת משקולת העץ היא 3 ק"ג, מה יהיה השינוי באנרגיית הגובה שלה במהלך נפילתה, רגע לפני נגיעתה במשטח החול?

IV. מה יהיה בקירוב השינוי באנרגיית החום של משקולת הברזל לאחר נעיצת המשקולת בחול?

17. גוף שמשקלו 100 ניוטון נמצא בגובה של 2 מטרים מעל פני כדור הארץ.
גוף זה נמצא בירח ומוחזק שם בגובה של 2 מטרים מעל פני הירח. ברגע מסוים נופלים שני הגופים לקרקע.
סמנו את המשפט הנכון:

- א. בכדור הארץ ובירח יהיה השינוי באנרגיית הגובה זהה.
- ב. בכדור הארץ יהיה השינוי באנרגיית הגובה גדול יותר מאשר על הירח.
- ג. בירח יהיה השינוי באנרגיית הגובה גדול יותר מאשר בכדור הארץ.

18. האסטרונוט ניל ארמסטרונג היה האדם הראשון שדרך על פני הירח. רכב הנחיתה על הירח ששמו "איגל", היה מצויד בסולם שגובהו מעל פני הירח הוא 3 מטרים. ניל פתח את דלת האיגל וירד בסולם אל פני הירח.
מכיוון שהתנאים בירח שונים מאוד מהתנאים בכדור הארץ (בירח חם מאוד ביום ואין אוויר), נשא ניל על גבו מנשא הכולל מיכל אויר גדול ומערכת קירור מיוחדת. מסת המנשא הייתה כ 200 ק"ג.

א. מה היה השינוי באנרגיית הגובה של המנשא שעל גבו של ניל ארמסטרונג כאשר ירד מהאיגל אל פני הירח?

ב. המנשא הוחזר לכדור הארץ.

באיזה גובה עליו להימצא מעל פני כדור הארץ כך שתהיה לו אותה אנרגיית גובה כמו שהייתה לו בירח?

19. גוף שמסתו 10 ק"ג נמצא בגובה של 5 מטרים מעל פני כדור הארץ. גוף זה נמצא בירח ומוחזק שם בגובה של 5 מטרים מעל פני הירח אף הוא. ברגע מסוים נופלים שני הגופים לקרקע.
סמנו את המשפט הנכון:

- א. בכדור הארץ ובירח יהיה השינוי באנרגיית הגובה זהה.
- ב. בכדור הארץ יהיה השינוי באנרגיית הגובה גדול יותר מאשר על הירח.
- ג. בירח יהיה השינוי באנרגיית הגובה גדול יותר מאשר בכדור הארץ.