

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

עקרון המנוף

<http://static.lnet.org.il/dev/flash/weights/weight2.html>

"תנו לי נקודת משען ואוכל להזיז את העולם" (ארכימדס)

לפניכם נדנדה.

משני צדי הנדנדה יכולים לשבת שני ילדים; משקלם נמדד בקילוגרמים.

הנדנדה מורכבת ממוט הנשען על בסיס שבו ציר.

נקודת המשען היא הנקודה שבה הציר מחובר למוט הנדנדה.

המרחק של כל ילד שמתנדנד מנקודת המשען נקרא **זרוע**, והוא נמדד במטרים. כדי לשמור על איזון של הנדנדה כאשר שני ילדים יושבים עליה, צריך להתקיים:

$$D_1 \cdot F_1 = D_2 \cdot F_2$$

כאשר D מייצג את המרחק של ילד מנקודת המשען ו- F מייצג את משקלו של המטען, כלומר משקל הילד. (מניחים שמשקלו של המוט זניח.)

עיקרון זה נקרא **עקרון המנוף**.

שימו לב: מתקיים יחס הפוך בין המרחקים מנקודת

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{F_2}{F_1} \quad \text{המשען לבין משקלי הילדים:}$$

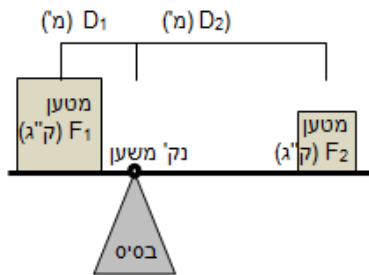
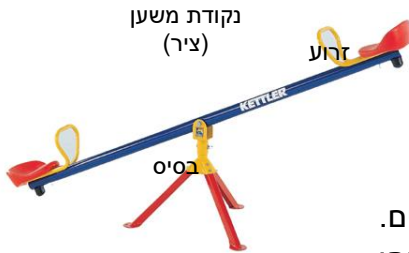
במוזיאון למדע נמצאת נדנדה שבה ניתן לשנות את מיקום נקודת המשען. השאלות הבאות מתייחסות לנדנדה זו.

שאלה 1

משקלו של ילד אחד הוא 12 ק"ג ומשקלו של ילד שני הוא 6 ק"ג. המרחק של הילד הראשון מנקודת המשען הוא 2 מ'. באיזה מרחק מנקודת המשען יש להושיב את הילד השני כדי לשמור על איזון של הנדנדה?

שאלה 2

המשקל של ילד אחד הוא פי 2 ממשקל הילד השני. היכן יש למקם את נקודת המשען כדי לשמור על איזון של הנדנדה? הסבירו.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית – אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 3

משקלו של ילד אחד גדול ממשקלו של הילד השני. אם ידוע שהנדנדה מאוזנת, מה ניתן לומר על המרחק מנקודת המשען של הילד הכבד יותר בהשוואה למרחק של הילד הקל יותר? סמנו את התשובה הנכונה:
(א) גדול יותר (ב) קטן יותר (ג) שווה (ד) לא ניתן לדעת.

שאלה 4

אורך המוט של הנדנדה הוא 2.8 מ'. הילדים החליטו להניח חפצים משני צדי המוט. המשקל של חפץ אחד הוא 500 גר' ושל החפץ השני 1.5 ק"ג.
מה צריך להיות המרחק בין קצה המוט לנקודת המשען, בצד בו מונח החפץ הכבד, כדי שהנדנדה תהיה מאוזנת? הסבירו.