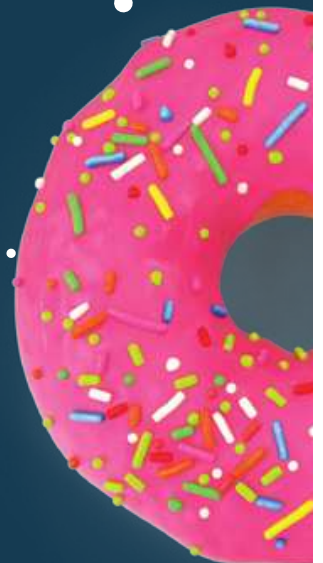
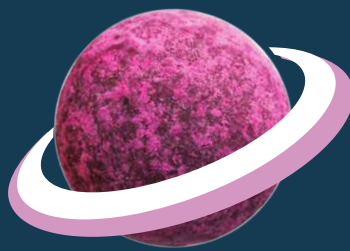




מתכונים מכוכב אחר

מסה ונפח בחלל - מערך שיעור למורה למדעים

.....
אל התאריכים: כיתות ז'
משך השיעור: 90 דק'



חיבור לתוכנית האיורים

מדעים, כיתה ז': נושא משנה 1 - גופים, חומרים, תכונותיהם ושימושיהם

רעיונות והדגשים	ציוני דרך
גוף מאופיין על פי החומר שממנו הוא עשוי, צורתו, מסתו ונפחו.	מסה ונפח של גופים 6 שעות מסה
	מדידת מסה
	- דוגמאות למדידת מסה: מכירת מזון בתפזורת, בישול ואפייה בבית ובתעשייה ותהליכי ייצור מגוונים אחרים
	- חשיבות מדידת מסה
	- מכשירים למדידת מסה: מאזניים
	- כיול ודיוק המאזניים
	- יחידות מידה של מסה ויחסי הגודל ביניהם: מיליגרם (מ"ג), גרם, קילוגרם (ק"ג), טון
	המושג מסה לעומת המושג משקל בחיי היום-יום

משך כחן הפעילות

90 דקות



אי התלמידים

כיתה ז'



עכרים

מחשבון לכל תלמיד



לכל קבוצה: חומרי גלם שונים, כמצוין במתכון, 2 משורות, משקל דגיטלי.

ניתן לקיים את השיעור גם ללא המצרכים, אלא רק באמצעות מחשבון וטבלאות ההמרה



חומרי אס אפי קבוצות

קבוצה 1: חבילת ביסקוויטים, טבלת שוקולד מריר, חפיסת חמאה, אבקת קקאו, סוכר, חלב/מים, קוקוס טחון

קבוצה 2: אגסים, גרנולה, אגוזים, יוגורט, בננות, תפוז, תפוחים, דבש/סילאן

קבוצה 3: עיסת תמרים, אבקת קקאו, סילאן/דבש, שיבולת שועל, שוקולד צ'יפס, קוקוס טחון

מטרות

התלמידים יתארו מה קורה למשקלו של גוף ככל שכוח המשיכה של הגוף שעליו הוא נמצא גדול/קטן יותר.

התלמידים ידעו להגדיר את המונחים הבאים בעזרת סימולטור: מסה, נפח ומשקל ניוטון.

התלמידים יערכו השוואה בין משקלים של מסה נתונה בגרמי שמיים שונים.

התלמידים יתרגלו את מציאת משקליהם של גופים בעלי מסות שונות בגרמי שמיים שונים.

מהלך השיעור

כאן	פעילות	עכרים
10 דקות	איך כוח משיכה משפיע על מסה ונפח בחלל?	מצגת
25 דקות	מתכונים בחלל: הרכבת מתכונים בגרמי שמיים שונים	פעילות בקבוצות
35 דקות	הצגת מתכוני חלל	מצגת + הצגה כיתתית
15 דקות	סימולציה: נפח ומסה	סימולציית מט"ח
15 דקות	סיכום השיעור	מצגת

סקופית 2

פתיחה

פתחו את השיעור **בסרטון של חיים כהן** מבשל בחלל.

שאלו את התלמידים מה ראו בסרטון. לאחר שאספתם תשובות, הסבירו לתלמידים מה הם ראו: הסבירו להם כי הסרטון מדמה איך מבשלים בחלל ללא כוח כבידה. המצרכים ריחפו ובעצם היו בנפילה חופשית.

שאלו את התלמידים:

מה היה קורה אילו חיים כהן היה צריך למדוד את המשקלים והנפחים של המצרכים בחלל? היום נגלה מה היה קורה אילו האסטרונוטים היו צריכים למדוד משקלים בחלל בשביל לייצר מתכון מדויק כמו בכדור הארץ. נעמוד על ההבדל בין המידות בגרמי שמיים שונים בעזרת מונחים כגון מסה, משקל ונפח.



סקופית 3

יש הטוענים שהמשקלים בחלל שונים מבכדור הארץ. האם משקלנו בחלל יהיה קטן או גדול ממשקלנו בכדור הארץ?

שאלו את התלמידים:

האם לדעתכם משקלה של הפיתה ששלח השף חיים כהן לחלל יהיה קטן או גדול ממשקלה בכדור הארץ? האם הנפח שלה השתנה? הנפח של הפיתה נשאר אותו נפח בחלל כפי שבכדור הארץ... אבל המשקל שונה בחלל לעומת כדור הארץ. בואו נבחין בהבדל בין מסה, נפח ומשקל:

מהי מסה?

מסה היא כמות החומר של גוף. מסה נמדדת ביחידות של קילוגרם, גרם, טון (או בשמו התקני: טונָה) ועוד.

מהו נפח?

נפח הוא גודל המקום שגוף תופס. אחת היחידות למדידת נפח היא המטר המעוקב.

מהו משקל?

משקל הוא הכוח שבו גרם שמיים מושך גוף. הכוח שבו כדור הארץ מושך גוף הוא המשקל של הגוף על פני כדור הארץ. לפיכך, המשקל משתנה בגרמי שמיים שונים. יחידת המשקל היא ניוטון. כך למשל, בירח המשקל יהיה שישית מהמשקל על כדור הארץ, מכיוון שכוח המשיכה בירח שונה מכוח המשיכה בכדור הארץ.

סקופית 4

כמו שאמרנו בשקופית הקודמת, משקל מודדים באמצעות יחידה שנקראת ניוטון.

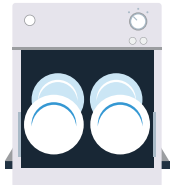
מהי יחידת המשקל ניוטון?

ניוטון (N) היא יחידת מידה המשמשת במערכת היחידות הבינלאומית למדידת כוח. היא נקראת על שמו של המדען האנגלי אייזק ניוטון.

משקלו של גוף כלשהו משתנה ביחס למקום שבו הוא נמצא ביקום. לעומת זאת, כמות החומר של גוף מסוים אינה משתנה. יחידות המסה יהיו זהות בכל מקום ביקום. עקב טעות נפוצה ביותר, אנחנו למעשה משתמשים ביחידות של מסה כדי לתאר משקל. **יחידות המשקל הן ניוטון, ויחידות המסה הן מיליגרם (אלפית הגרם), גרם, קילוגרם, טון. על פני כדור הארץ, המסה של 1 ניוטון היא 102 גרם.**

מהי מסה?

מסה היא כמות החומר של גוף. המסה אינה משתנה כאשר מעבירים אותה בין גרמי שמיים, אף על פי שמשקלה עליהם עשוי להיות שונה. המסה גם אינה מושפעת מחימום, קירור, לחץ ועוד. היא נותרת קבועה. משקל, לעומת מסה, הוא הכוח שבו נמשך גוף אל גרם שמיים (כגון כדור הארץ, הירח, מאדים, כוכבי לכת אחרים, אסטרואידים). מסה נמדדת בקילוגרמים. קילוגרם מוגדר כמסתם של 1,000 סמ"ק (= 1 ליטר) של מים מזוקקים בטמפרטורה של 4 מעלות צלזיוס ובלחץ של אטמוספירה אחת. יחידות מסה נוספות הן למשל טון - 1,000 קילוגרם, גרם - אלפית הקילוגרם, מיליגרם - אלפית הגרם. יחידת הכוח היא ניוטון. ניוטון הוא המשקל של מסה בת 100 גרם בערך, על פני כדור הארץ.



עקופית 5

בואו נדגים את הדברים:

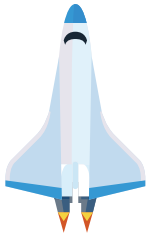
ניקה למשל מדיח כלים

הנפח שלו הוא מכפלת מידותיו: 85 ס"מ גובה X 60 ס"מ עומק X 60 ס"מ רוחב = 300,900 סמ"ק (סנטימטר מעוקב)

מסתו היא 100 ק"ג

הוציאו מחשבון וחשבו: מה יהיה משקלו בניוטון?

התשובה: 1,000 ניוטון לערך



עקופית 6

החללית אפולו 11 היא החללית המאוישת הראשונה שנחתה על הירח.

מסת החללית היא 43,800 ק"ג, ומשקלה על כדור הארץ - כ-438,000 ניוטון

אילו שקלנו אותה על הירח, היה משקלה כ-73,000 ניוטון

המשקל על הירח הוא 1/6 מהמשקל על כדור הארץ,

מפני שכוח המשיכה על הירח קטן פי 6 מזה של כדור הארץ

כך שמשקלו של אדם על הירח קטן פי 6 ממשקלו על כדור הארץ ($W=mg$)

עקופית 7

המשקל על כוכב הלכת צדק הוא פי 2.5 מהמשקל על כדור הארץ,

מפני שכוח המשיכה על פניו גדול פי 2.5 מזה של כדור הארץ

חשבו במחשבון: מה היה משקלה של אפולו 11 אילו נחתה על צדק?

התשובה: כמיליון ניוטון

למה לדעתכם כוח המשיכה משפיע על המשקל?

כל גוף בעל מסה ביקום מושך גופים אחרים בעלי מסה. עוצמת המשיכה תלויה במסות של הגופים ובמרחק ביניהם. המשיכה בין שני גופים קטנים (למשל שני תפוזים) קטנה מכדי להשפיע בחיי היום-יום, אך משיכה בין גוף גדול (כמו כדור הארץ) לגוף קטן (כמו גוף האדם) או בין שני גופים גדולים (למשל השמש וכדור הארץ) היא חזקה ומורגשת. אם נימצא בחלל במצב חוסר משקל ונעמוד על משקל, המחוג יצביע על אפס קילוגרמים. האם אנו חסרי מסה? לא ולא! אנו רק חסרי משקל. אם מישהו ירצה להזיז אותנו הוא יצטרך להשקיע בזה כוח, ומכאן (על פי החוק השני של ניוטון) שעדיין יש לנו מסה.

עקופית 8

המשקל באורנוס הוא פי 1.1 יותר מכדור הארץ

חשבו במחשבון: מה היה משקלה של אפולו 11 אילו נחתה על כוכב הלכת אורנוס?

התשובה: 482,000 ניוטון



סקופית 9-11

בואו נחשב הפעם את משקלה של חליפת חלל:

מסת חליפת חלל (ללא האסטרונאוט) היא 125 ק"ג, כלומר 1,250 ניוטון בכדור הארץ.

חשבו במחשבון:

מה יהיה משקלה על הירח?

וכמה תשקול על כוכב הלכת צדק?

וכמה על אורנוס?

סקופית 12

הציגו לתלמידים את [הסרטון הבא](#)

בסרטון זה ראינו שלכל כוכב לכת יש מאפייני כבידה משלו. על כל כוכב לכת יש כוחות כבידה שונים ולכן המשקל משתנה בהתאם.

סקופית 13

מתכונים מכוכב אחר

ברוכים הבאים לתוכנית הטלוויזיה "מתכונים מכוכב אחר". כמו חיים כהן, תצאו גם אתם לבשל בחלל, אבל הפעם נבשל במדויק!

עליכם להתאים את המתכון שקיבלתם לכוכב הלכת שעליו אתם נמצאים.

עליכם להשלים את המשקלים בטבלה בהתאם לכוכב הלכת, על פי הנתונים ושבמתכון.

נתונות לכם 20 דקות לכתיבת המתכון. יש לתכנן את המתכון בצורה המיטבית!

בסיום הזמן תבוא כל קבוצה בתורה להציג לנו את המתכון שלה, בכוכב הלכת שבו היא נמצאת.

יש להדגים מה הנפח, מה המשקל על כדור הארץ ומה המשקל בגרמי שמיים השונים

סקופיות 14-16

בכל סקופית קראו לתושבי כוכב הלכת.

התלמידים יגשו לחזית הכיתה ויכינו את המתכון ממש כמו בתוכנית טלוויזיה.

הם יציינו את הנפח של כל רכיב במתכון, מהו משקלו בכדור הארץ, ומהו משקלו של אותו נפח בכוכב הלכת.

שאלו את התלמידים איך הם הגיעו למשקלים הנכונים על פני כוכבי הלכת השונים.

ניתן לאתגר את התלמידים ולבקש מהם להציג את נפח חומרי הגלם אילו המשקל היה על כדור הארץ.



עקופית 17

לאחר שהתלמידים סיימו אפשר לחלק לכולם את האוכל שהכינו!

אוכל מכוכב לכת אחר

שאלו את התלמידים:

מה לדעתם משפיע על משקל המצרכים שהם שמו במתכון.

התשובה: כוח הכבידה והמסות של הרכיבים.

כוח הכבידה משתנה מכוכב לכוכב ולכן המשקל שנמדוד יהיה שונה בכל מקום.

הכירו להם את [הסימולטור של מט"ח](#), שמאפשר להם לעשות בדיוק את מה שעשו בכיתה השוואת משקלים בין גרמי שמיים שונים.

בסימולטור אפשר להזיז אובייקטים שונים ולגלות מה משקלם בגרמי שמיים אחרים.

אפשר למדוד בעזרת מאזניים, לעבור בין גרמי שמיים, ועוד.

כמו שאתם רואים, בסימולציה של מט"ח המשקל נמדד בניוטון.

עקופית 18

בואו נשחק עם יחידות המידה בסימולטור:

אם משקלו של תפוח בכדור הארץ הוא 2.35 ניוטון, מה יהיה משקלו על הירח?

נסו להמיר את המשקלים בעזרת הסימולטור.

עקופית 19

סיכום השיעור

לסיכום, אחרי שלמדנו על ההבדל בין מסה לנפח וביקרנו בגרמי שמיים שונים, הבנו שכוח הכבידה משפיע על המשקל, הבנו שהמשקל שלנו משתנה ביחס למקום שלנו וביחס לכוח הכבידה שיש בו. לדוגמה, אם נאפה עוגה בגרמי שמיים שונים ונשתמש בכלי מדידה נפחיים שונים כמו כוסות, מבחנות וכו', העוגה תצא אותו דבר בכל כוכבי הלכת. לעומת זאת, אם נשתמש במתכון שמבוסס על משקל, ייתכן שתצא לנו עוגה קטנטנה או עוגה ענקית, כי הסתמכנו על המשקלים השונים ולא על הנפחים.

