

מסה ומשקל

פיזיקה לכיתה ט'

חנאן עומר-ראס

מבוסס על מצגת מאת דר' דינה שוורץ לביא

גדלים פיזיקליים

- **ויקטור** - גודל פיזיקלי בעל גודל (כמות נמדדת), וכיוון (זווית הפעולה). כגון כוח, העתק, מהירות, תאוצה.
- **סקלר** - גודל פיזיקלי בעל גודל (כמות נמדדת) בלבד. כגון : טמפרטורה, נפח, מסה.

מהו כוח?

כל השפעה חיצונית שיש ביכולתה לגרום לשינוי במצב תנועתו של גוף (כלומר לגרום לגוף להאיץ) קרויה כוח.
הגודל המכונה כח, שלו אנו יכולים ליחס ערך מספרי, מבטא את עוצמתה וכיוונה של ההשפעה החיצונית.

הגדרה נוספת – לפי אינטראקציה תחילה
כוח הוא גודל פיזיקאלי המספק תיאור כמותי של הפעולה ההדדית-
אינטראקציה- בין גופים

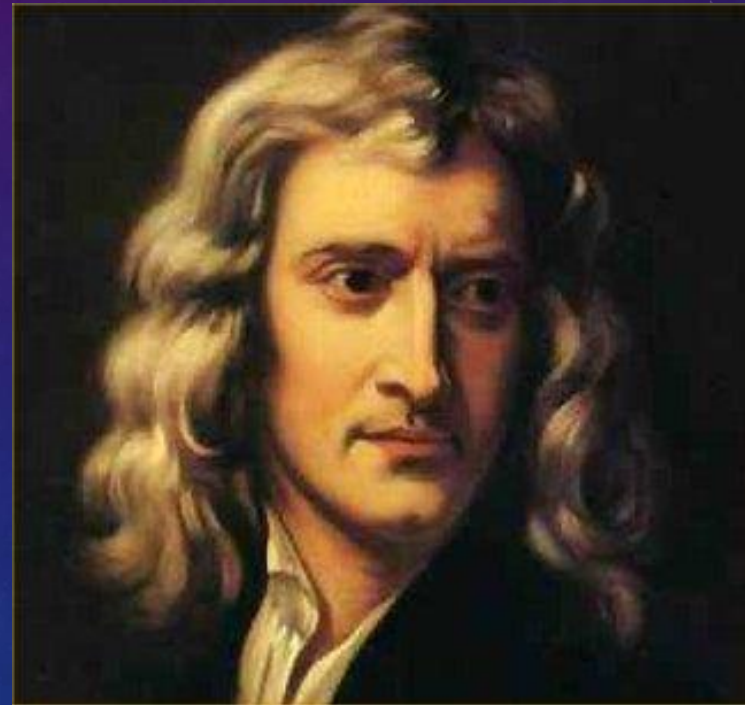
הפעלת כוח יכולה לגרום ל:

- שינוי מצב התנועה של גוף
- שינוי הצורה של גוף

כוח נמדד ביחידה הקרוייה ניוטון (N), ע"ש אייזק ניוטון שפתח את
התאוריה הקרוייה היום המכניקה הקלאסית

Nature and nature's laws
lay hid in night;
God said "Let Newton be"
and all was light

Alexander Pope



January 4, 1643 - March 31, 1727

סוגי כוחות – כוח הכבידה (כוח המשיכה הגרוויטציוני)

שני גופים מושכים זה את זה בכוח הנמצא ביחס ישר למסתם והפוך למרחק
ביניהם בריבוע



כוון הכוח:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

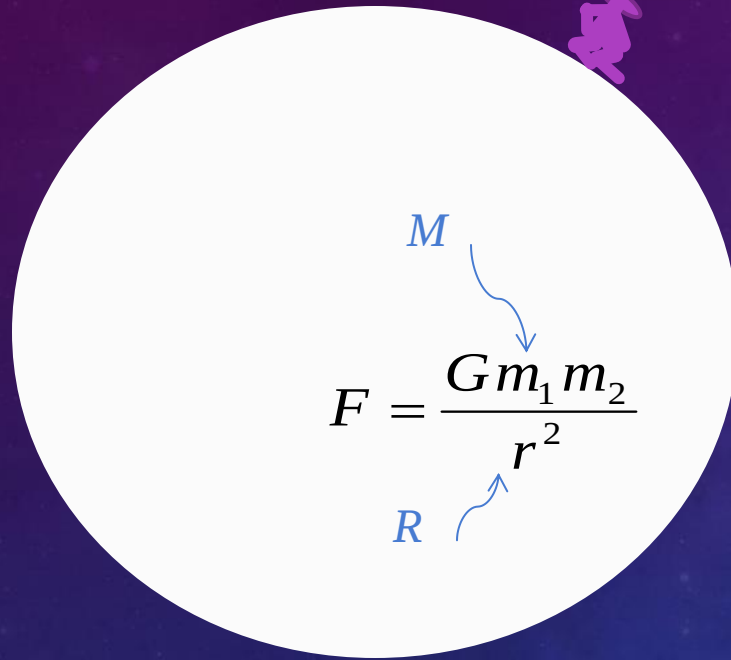
גודל הכוח

כוח המשיכה הגרוויטציוני,
קיים בין כל שתי מסות,
הכוח משמעותי כאשר אחת
המסות לפחות
הינה מסדר גודל של גרם
שמימי

כוח
הפועל
מרחוק

m_1 ו- m_2 מסות הגופים,
 r – המרחק בין מרכזי הגופים
 G – קבוע הכבידה האוניברסאלי, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

כוח המשיכה הגרוויטציוני שמפעיל כדור הארץ או גרם שמימי אחר על גוף הנמצא בקרבתו, נקרא משקל הגוף.


$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$



g

$$F = \frac{GMm_2}{R^2}$$

$$F = m_2g$$

משקלו של גוף על פני גרם שמימי כלשהו נתון ע"י mg

משקל

על גופים פועל כוח הכובד/הכבידה המושך אותם לכיוון מרכז כדור הארץ.
משקל של גוף הוא כוח, וקטור בעל כיוון, נמדד בניוטונים, תלוי במקום בו נמצא הגוף.

1 ניוטון (1N) היא המשקל של 100 סמ"ק מים מזוקקים בטמפי' של 4°C על פני כדור הארץ.

משקל

$$W = mg$$

מסומן ב- W (Weight)

g נקרא חוזק הכבידה המקומי
בהמשך נראה כי g היא תאוצת הכובד

$$g_{(earth)} = 9.81 \approx 10 \quad \text{N / kg}$$

$$g_{(moon)} = 1.67 \quad \text{N / kg}$$

$$g_{(sun)} = 274 \quad \text{N / kg}$$

מה משקלו של כדור ברזל שמסתו 1.0 kg , על הירח? על כדה"א?
על השמש?

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

כאשר G הוא קבוע הכבידה האוניברסלי, M היא מסת הגוף המפעיל את הכוח (לדוגמה - כדור הארץ) ו-R הוא המרחק ממרכז הכובד שלו. נוסחה זו נובעת ישירות מחוק הכבידה של ניוטון.

נדי להגיע מנוסחה זו לערך 9.82 של תאוצת הכובד שהוזכר לעיל, עלינו להציב את המשתנים הבאים:

G הוא קבוע הכבידה האוניברסלי (מחושב ביחידות מטר, ק"ג, שנייה):

$$6.6742 \times 10^{-11} \frac{m^3}{s^2 kg}$$

M היא מסת כדור הארץ (בקילוגרם):

$$5.9736 \times 10^{24} kg$$

R הוא הרדיוס ממרכז כדור הארץ, והוא בממוצע מגובה פני הים (במטרים)

$$6.37101 \times 10^6 m$$

ולכן התוצאה היא

$$g = \frac{GM}{R^2} = \frac{(6.6742 \times 10^{-11} \frac{m^3}{s^2 kg})(5.9736 \times 10^{24} kg)}{(6.37101 \times 10^6)^2 m^2} = 9.823 \frac{m}{s^2}$$

מסה של גוף היא תכונה של הגוף, סקלר, נמדדת בק"ג ואינה משתנה במעבר

ממקום למקום.

מסה היא גודל המהווה מדד לכמות החומר בגוף

יחידת המסה היא קילוגרם (ק"ג)

1 גרם = $1/1000$ ק"ג

1 מ"ג (מיליגרם) = $1/1000$ גרם

1 טון = 1000 ק"ג

תרגול

בטאו את המסות הבאות בקילוגרמים: 60 גרם, 20 טונות, 200 מיליגרם, 2000 גרם.

חללית ובה משלחת של אסטרונאוטים יוצאת אל הירח. מסתם הכוללת של האסטרונאוטים היא 1200 ק"ג. מהי מסתם על פני הירח. נמקו.

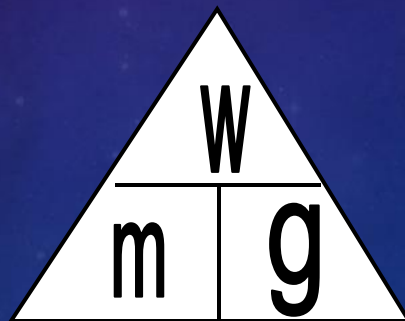
השוואה בין מסה למשקל

מכשיר מדידה	יחידת מידה	הגדרה	סימן הגודל	הגודל הפיזיקלי
				מסה
				משקל

הקשר בין מסה למשקל

$$W = m \times g$$

כיצד פותרים בעיה
בעזרת הנוסחה?



שאלות

1. המסה של נער היא 50 ק"ג. חשבו את משקלו על פני כדה"א.

2. המסה של ספר על פני כדה"א הירא 400 גרם. חשבו את משקל הספר על פני כדה"א.

לתרגול נוסף- מסה ומשקל

מסה ומשקל

?

ירח
כוח משיכה לק"ג 1.622 ניוטון
(כ-1/6 מזה של כדור הארץ)

צדק
כוח משיכה לק"ג 24.8 ניוטון
(כ-2.53 מזה של כדור הארץ)

מאדים
כוח משיכה לק"ג 3.71 ניוטון
(כ-1/3 מזה של כדור הארץ)

כדור הארץ
כוח משיכה לק"ג 9.8 ניוטון

אבני מסה

4X 10 גרם

4X 50 גרם

4X 100 גרם

4X 500 גרם

4X 1 ק"ג

4X 2 ק"ג

גופים

🍬

🍏

📖

🔪

🍈

📺

0 ניוטון

150

300

1

2