

# מבוא לפיזיקה מכניקה

פרק 2 - מבוא

תוכן העניינים

1. צורת כתיבה ורמת דיוק ..... (ללא ספר)
2. יחידות פיזיקאליות ..... 1
3. מעברים בין יחידות ..... 2
4. צפיפות ..... 4
5. הערכת סדרי גודל ..... 6
6. תרגילים ..... 7

## יחידות פיזיקאליות:

### רקע

חוקי חזקות:

$$(ab)^c = a^c b^c$$

$$a^b a^c = a^{b+c}$$

$$(a^b)^c = a^{bc}$$

$$\frac{1}{a^b} = a^{-b}$$

### שאלות:

#### (1) תרגיל

נתון:  $A = 2\text{m} \cdot \text{sec}$ ,  $B = 3\text{m}^2$ ,  $C = 1 \frac{\text{kg}}{\text{sec}}$ ,  $D = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

בדוק האם הפעולות הבאות חוקיות. במידה והן חוקיות, חשב את התוצאה שלהן:

א.  $\frac{A}{B} + CA$

ב.  $\frac{AC}{B} + D$

ג.  $\frac{C}{D}A + B$

### תשובות סופיות:

(1) א. פעולה לא חוקית. ב.  $2.66 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ . ג.  $4\text{m}^2$

## מעברים בין יחידות:

### נוסחאות:

$$\text{קילו (k) זה } 1000 : 1km=1000m ; 1kg=1000gr$$

$$\text{מילי (m) זה } \frac{1}{1000} \text{ לדוגמה: } 1mm = \frac{1}{1000} m \text{ , ומיליגרם } 1mg = \frac{1}{1000} gr$$

$$\text{ליטר: } 1liter=1000cm^3$$

$$\text{קוב: } 1000m^3 = 1000liter = 1 \text{ קוב}$$

$$\text{שנת אור היא המרחק שהאור עושה בשנה } 1lightyear = 9.4608 \cdot 10^{15} m$$

### שאלות:

#### 1) דוגמה 1 - מעברים של יחידות לא בסיסיות

$$\text{נתון: } A = 2km , B = 10gr$$

$$\text{מצא את } C = A \cdot B \text{ ביחידות של m.k.s.}$$

#### 2) דוגמה 2 - מעברים של יחידות לא בסיסיות

$$\text{נתון: } A = 2m^2 , B = 3gr , C = 5cm \cdot s$$

$$\text{חשב את הגדלים הבאים ביחידות של m.k.s.}$$

$$\text{א. } D = 2 \cdot A$$

$$\text{ב. } E = \frac{5 \cdot B \cdot C}{A}$$

#### 3) מעבר יחידות בחזקות

$$\text{מצא את הגדלים הבאים, ביחידות של ס"מ:}$$

$$\text{א. } A = 1m^2$$

$$\text{ב. } B = 1m^3$$

#### 4) סנטימטר בשלישית

$$\text{הבע את הערכים הנ"ל ביחידות של } c.m^3$$

א.  $5 \cdot 2\text{m}^3$

ב.  $320\text{mm}^3$

ג.  $0.0054\text{km}^3$

**(5) ליטר - דוגמה**

הבע את הגדלים הבאים ב-liter.

א.  $5\text{m}^3$

ב.  $5\text{mm}^3$

**תשובות סופיות:**

**(1)**  $20\text{m} \cdot \text{kg}$

**(2)** א.  $4\text{m}^2$

ב.  $37.5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{sec} \cdot \text{kg}}{\text{m}}$

**(3)** א.  $10^4\text{cm}^2$

ב.  $10^6\text{cm}^3$

**(4)** א.  $5.2 \cdot 10^6\text{cm}^3$

ב.  $0.32\text{cm}^3$  ג.  $5.4 \cdot 10^{12}\text{cm}^3$

**(5)** א.  $5 \cdot 10^3\text{liter}$

ב.  $5 \cdot 10^{-6}\text{liter}$

## צפיפות:

### רקע

צפיפות נפחית :  $\rho = \frac{M}{V}$

צפיפות משטחית :  $\sigma = \frac{M}{S}$

צפיפות אורכית :  $\lambda = \frac{M}{l}$

$V, S, l$  הם נפח שטח ואורך הגוף בהתאמה

### שאלות:

#### (1) דיסקה עם חור

א. מצא את הצפיפות של דיסקה בעלת רדיוס  $R$  ומסה  $M$ .

ב. בדיסקה קדחו חור ברדיוס  $r$ .

מצא את המסה שהוצאה מהדיסקה.

**תשובות סופיות:**

$$(1) \quad \text{א. } \frac{M}{\pi R^2} \quad \text{ב. } M \left( \frac{r}{R} \right)^2$$

## הערכת סדרי גודל:

---

שאלות:

(1) נשימות

הערך את מספר הנשימות של אדם בחייו.

תשובות סופיות:

(1)  $N = 10^9$

## תרגילים:

### שאלות:

#### (1) מסע של האור

האור זז במהירות של  $v = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  כ-.

א. חשב את המרחק שעובר האור בשנתיים.

ב. כמה זמן ייקח לאור לעבור בין שתי גלקסיות שהמרחק ביניהם

הוא:  $2 \cdot 10^{19} \text{ m}$  ?

#### (2) צפיפות אטום המימן

חשב פי כמה גדולה צפיפות הפרוטון מצפיפות אטום המימן המורכב מפרוטון ואלקטרון בלבד. מסת הפרוטון:  $1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , מסת האלקטרון:  $9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , קוטר הפרוטון:  $3 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ , קוטר אטום המימן:  $10^{-10} \text{ m}$ .

#### (3) שלג על הירח

הנח שעל הירח יורד שלג, השלג יורד בקצב שבו כל חצי שניה פוגע פתית שלג בפני הירח. הערך תוך כמה זמן יכוסה הירח כולו בשכבת שלג בגובה 2 מטר (הנח שהשלג לא נמס). רדיוס הירח:  $1.74 \cdot 10^6 \text{ m}$ , רדיוס פתית שלג הוא:  $2 \text{ cm}$ .

#### (4) אטומים בגרגיר חול

רדיוס אטום הוא בערך:  $10^{-7} \text{ cm}$ . רדיוסו של גרגיר חול הוא:  $10^{-2} \text{ cm}$ . הערך כמה אטומים יש בגרגיר חול.

הדרכה: השתמש בנוסחה של נפח כדור:  $V = \frac{4\pi R^3}{3}$  עבור נפח האטום ועבור נפח הגרגיר. התעלם מ"רווחים" בין האטומים בתוך גרגיר החול.

#### (5) כדורי פינגפונג בחדר

הערך כמה כדורי פינגפונג ניתן לדחוס בחדר ממוצע

**תשובות סופיות:**

א.  $2 \cdot 10^{16} \text{ m}$       (1)      ב.  $t = 2000$

(2)       $3.71 \cdot 10^{13}$

(3)       $t = 1.14 \cdot 10^{18} \text{ sec}$

(4)       $N = 10^{15}$

(5)      750,000