

קורס קדם במכניקה 140001

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. 4m^2

מעברים בין יחידות:

נוסחאות:

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

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

$$\text{ליטר: } 1liter=1000cm^3$$

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

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

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. 320mm^3

ג. 0.0054km^3

(5) ליטר - דוגמה

הבע את הגדלים הבאים ב-liter.

א. 5m^3

ב. 5mm^3

תשובות סופיות:

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

(2) א. 4m^2

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

(3) א. 10^4cm^2

ב. 10^6cm^3

(4) א. $5.2 \cdot 10^6\text{cm}^3$

ב. 0.32cm^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} 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 cm .

(4) אטומים בגרגיר חול

רדיוס אטום הוא בערך: 10^{-7} cm . רדיוסו של גרגיר חול הוא: 10^{-2} 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