

מבוא להנדסת מכונות 4611310

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

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. $2.66 \frac{\text{kg}}{m}$. ג. $4m^2$

מעברים בין יחידות:

נוסחאות:

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

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

$$1liter=1000cm^3 \quad \text{ליטר :}$$

$$1קוב = 1000m^3 = 1000liter$$

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

שאלות:

(1) דוגמה 1 - מעברים של יחידות לא בסיסיות

$$\text{נתון : } A = 2km , B = 10gr$$

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

(2) דוגמה 2 - מעברים של יחידות לא בסיסיות

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

חשב את הגדלים הבאים ביחידות של m.k.s :

$$D = 2 \cdot A \quad \text{א.}$$

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

(3) מעבר יחידות בחזקות

מצא את הגדלים הבאים, ביחידות של ס"מ:

$$A = 1m^2 \quad \text{א.}$$

$$B = 1m^3 \quad \text{ב.}$$

(4) סנטימטר בשלישית

הבע את הערכים הנ"ל ביחידות של $c.m^3$.

- א. $5 \cdot 2m^3$
 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) $20m \cdot kg$
 (2) א. $4m^2$
 ב. $37.5 \cdot 10^{-5} \frac{sec \cdot kg}{m}$
 (3) א. $10^4 cm^2$
 ב. $10^6 cm^3$
 (4) א. $5.2 \cdot 10^6 cm^3$
 ב. $0.32 cm^3$
 ג. $5.4 \cdot 10^{12} cm^3$
 (5) א. $5 \cdot 10^3 liter$
 ב. $5 \cdot 10^{-6} liter$

צפיפות:

רקע

$$\rho = \frac{M}{V} : \text{צפיפות נפחית}$$

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

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

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 c.m .

(4) אטומים בגרגיר חול

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

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

$$3.71 \cdot 10^{13} \quad \text{(2)}$$

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

$$N = 10^{15} \quad \text{(4)}$$

$$750,000 \quad \text{(5)}$$