

物理学の基礎 No.1 国際単位系

1. 国際単位系を定めておく長所は何だろうか. 短所はあるだろうか.

長所:

短所:

2. 1.0 m/s は, 何 km/h か. また, 40 km/h は, 何 m/s か.

$$1 \text{ km/h} = \frac{10^3 \text{ m}}{60 \times 60 \text{ s}} = \frac{10}{36} \text{ m/s}$$

$$40 \text{ km/h} = 40 \times \frac{10}{36} = 11 \text{ m/s}$$

$$\therefore 1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

3. 太陽と地球の距離は $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ である.

- (a) 太陽から出た光が地球に到達するまでには 何分 かかるか. 光の速さは $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ とする.

$$\frac{1.5 \times 10^{11}}{3.0 \times 10^8} = 500 \text{ s} = 8.3 \text{ 分}$$

- (b) 地球は太陽のまわりを1年でまわる. 公転の速さは何 m/s か. また, 何 km/h か.

$$\frac{2\pi \cdot 1.5 \times 10^{11}}{365 \times 24 \times 60 \times 60} = 3.0 \times 10^4 \text{ m/s} = 1.1 \times 10^5 \text{ km/h}$$

4. 地球は半径 6400 km の球であるとみなすことができる.

- (a) 地球は1日で1回転している. 赤道上での自転の速さは何 m/s か. また, 何 km/h か.

$$\frac{2\pi \cdot 6400 \times 10^3}{24 \times 60 \times 60} = 4.7 \times 10^2 \text{ m/s} = 1.7 \times 10^3 \text{ km/h}$$

- (b) 地球一周を人の手をつなぐと 何万人 必要か. ただし, 一人の両手を伸ばした長さを 1.5 m とする.

$$\frac{2\pi \cdot 6400 \times 10^3}{1.5} = 2679.5 \times 10^4 \text{ 人} \approx 2680 \text{ 万人}$$

- (c) スペースシャトルは 28000 km/h の速さで飛んでいる. スペースシャトルが地球を一周するのに 何分 かかるか.

$$\frac{2\pi \cdot 6400}{28000} = 1.435 \text{ h} = 86 \text{ 分}$$

5. 1.0 L(リットル) = $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ である.

(a) 1.0 Lは、何 cm^3 か.

$$1.0 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$$

(b) 1.0 Lは、一辺 何 cm の立方体の体積にあたるか.

$$10 \text{ cm}$$

6. 水素原子はほぼ球形をしていて、その直径は0.10 nmである. アボガドロ数を $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ として次の問いに答えなさい.

(a) 水素原子の原子量を1.0とすると、水素原子1個の質量は 何 kg か.

$$\frac{1 \times 10^{-3} \text{ kg}}{6.02 \times 10^{23} \text{ 個}} = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

(b) アボガドロ数個の水素原子を、1秒に1個の割合で数えたら、何億年 かかるか.
(ちなみに地球の年齢は46億年である.)

$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ s}}{365 \times 24 \times 60 \times 60} = 1.9 \times 10^{16} \text{ 年} = 1.9 \times 10^8 \text{ 億年}$$

(c) 水素原子をアボガドロ数個並べたら 何 km になるか.
(ちなみに海王星の軌道半径は $45 \times 10^8 \text{ km}$ である.)

$$0.10 \times 10^{-9} \cdot 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{13} \text{ m} = 6.02 \times 10^{10} \text{ km}$$

(d) 水素原子1個の体積は 何 m^3 か.

$$\frac{4}{3} \pi \left(\frac{0.10 \times 10^{-9}}{2} \right)^3 = 0.52 \times 10^{-30} \text{ m}^3$$

(e) 1 molの水素原子は、22.4 Lの何%を占めているか.

$$\frac{0.52 \times 10^{-30} \cdot 6.02 \times 10^{23}}{22.4 \times 10^{-3}} \times 100 = 0.0014 \%$$

7. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)