

2015 年 12 月の問題（次元解析）は、いかがでしたか。

問 1 の答えは②です。

フックの法則は、バネの弾性力の大きさ  $F$  [N] が自然の長さからのバネの伸び（縮み） $x$  [m] に比例していることを述べています。すなわち、 $F = kx$  と表せます。この比例係数  $k$  がバネ定数です。ニュートンの運動の法則  $F = ma$  から、力の単位は  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  であることがわかります。すなわち、

$$[\text{バネ定数}] = \text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} / \text{m} = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$$

となって、

$$a = 0, \quad b = 1, \quad c = -2, \quad d = 0$$

が得られます。

問 2 の答えは⑤です。

電圧の単位を  $\text{m}$ ,  $\text{kg}$ ,  $\text{s}$ ,  $\text{A}$  で表すことが問われています。電力  $P$  [W] は、 $P = VI$  で表せます。ここで、 $I$  は電流で単位は  $\text{A}$  です。

ワット (W) は仕事率 (J/s) の単位なので、 $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$  となります。

これらより、

$$[\text{電圧}] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} / \text{A} = \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$$

となって、

$$a = 2, \quad b = 1, \quad c = -3, \quad d = -1$$

が得られます。

次元解析は、2006 年の第 2 チャレンジ理論問題第 3 問 A にも出題されています。飛行機の揚力が、飛行機の速さ、飛行機の翼の長さとお行き、それに大気密度にどのように関係しているか、次元解析を使って求める問いです。一度、チャレンジしてみてください。