

## 理数物理演習休校中の課題3週目

以下の問題について、問題集用ノートに解き、答え合わせまで行うこと。  
ただし、途中式も必ずノートに残しておくこと。

1.

$$v = v_0 + at \quad \dots \textcircled{a}$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad \dots \textcircled{b}$$

上記2つを用いて、 $t$ を消去し、 $x$ を $v, v_0, a$ を用いて表せ。

2.

$$x = v_0 \cos \theta \cdot t \quad \dots \textcircled{a}$$

$$y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} gt^2 \quad \dots \textcircled{b}$$

上記2つを用いて、 $t$ を消去し、 $y$ を $x, v_0, g, \theta$ を用いて表せ。

3.

$$mv = mv'_1 + mv'_2 \quad \dots \textcircled{a}$$

$$e = -\frac{v'_1 - v'_2}{v} \quad \dots \textcircled{b}$$

上記2つを用いて、 $v'_1, v'_2$ について $e, v$ を用いて表せ。

### なぜ文字式での計算が必要なの??

以下の文章は、ある入試の解答例です。理数物理演習選択者の多くは、入試に物理が必要な人がたくさんいると思います。物理の練習問題や入試問題の多くが、文字式で問われます。したがって、文字式の計算は、物理を学ぶにあたり必須になってきます。この機会にたくさん練習をして、まず慣れるところから始めてみましょう。なぜ文字式が多いのかについてはまた授業でお話します。

(↓入試問題例)

工 荷電粒子Bの質量を $M (> m)$ 、電極Qの穴を通過したときの速さを $v'$ とすると、ウと同様に、

$$\frac{1}{2} Mv'^2 - \frac{1}{2} Mv^2 = qV$$

ウの結果を代入して、

$$\frac{1}{2} Mv'^2 - \frac{1}{2} Mv^2 = \frac{3}{2} mv^2$$

よって、 $v'^2 = \left(1 + \frac{3m}{M}\right) v^2 < 4v^2$

ゆえに、 $v' < 2v$

答えは次ページ

理数物理演習休校中の課題3週目（解答）

1.

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

2.

$$y = \tan \theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$$

3.

$$v'_1 = \frac{1-e}{2}v \quad , \quad v'_2 = \frac{1+e}{2}v$$