

問いと図で確かめる

空気抵抗がある落下を比べる

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

一定の速さに落ち着いた瞬間の加速度は？

01

一定の速さに落ち着いた瞬間の加速度は？

問題 2

質量0.1 kgの物体が落下しています。 $g=10 \text{ m/s}^2$ 、上向き抵抗0.4 Nのとき、加速度の大きさと向きを求めてください。

01

質量0.1kg、 $g=10\text{m/s}^2$ 、抵抗0.4N。加速度は何 m/s^2 ？

問題 3

質量0.1 kgの物体が落下し、上向き抵抗が1 Nになりました。 $g=10 \text{ m/s}^2$ のとき加速度は何 m/s^2 ですか。

01

質量0.1kg
 $g=10\text{m/s}^2$
落下中の上向き抵抗1N
加速度は何 m/s^2 ？

解答と理由

空気抵抗がある落下を比べる

問題 1 の解答

同じ向きに一定速度で落下する終端状態では、加速度は0です。重力が消えたのではなく抵抗力和つり合っています。

下向きを正にすると $ma=mg-f$ です。抵抗力が重力と同じになれば合力0となり、速度が変化しません。あの瞬間の速さの値だけでなく、速度が一定という条件を読みます。

01

一定の速さに落ち着いた瞬間の加速度は？

問題 2 の解答

下向き 6 m/s^2 です。

下を正とすると重力 $mg=1 \text{ N}$ 、合力 $1-0.4=0.6 \text{ N}$ 。 $a=0.6/0.1=6 \text{ m/s}^2$ です。

01

$$mg = 0.1 \\ \times 10 = 1 \text{ N}$$

02

$$\text{合力} = 1 \\ - 0.4 = 0.6 \text{ N}$$

03

$$a = 0.6 \div \\ 0.1 = 6 \text{ m/s}^2 \\ (\text{下向き})$$

問題 3 の解答

0 m/s^2 です。

重力 $mg=1 \text{ N}$ と上向き抵抗 1 N がつり合い、合力0。 $a=0/0.1=0 \text{ m/s}^2$ です。0になるのは加速度で、落下速度そのものではありません。

01

$$mg = 1 \text{ N}, f = 1 \text{ N}$$

02

$$\text{合力} = 1 - 1 = 0$$

03

$$a = 0 \rightarrow \text{速さが一定}$$

要点と解説をつなぐ

空気抵抗がある落下を比べる

合力から加速度を求める

重力は $0.1 \times 10 = 1$ N。上向き抵抗 0.4 Nなら合力 0.6 N、 $a = 0.6/0.1 = 6$ m/s²。抵抗 1 Nなら合力 0 、 $a = 0$ です。

線形模型の終端速度

$mg = 1$ N、 $k = 0.2$ N/(m/s)の模型では $kv = mg$ より $v = 1/0.2 = 5$ m/s。終端速度でも二つの力は働き続けます。

固定する条件の確認

下向きを正とし、落下方向は一定。。質量 0.1 kg、 $g = 10$ m/s²。 $f = kv$ は学習用の線形抵抗模型で、全ての落下に共通の法則とはしない。

問題2の条件

力は下向き重力と上向き抵抗力。。下向きを正とする。

問題3の条件

下向き重力と上向き抵抗力だけを考える。。この瞬間の加速度を問う。

01

一定の速さに落ち着いた瞬間の加速度は？