

問いと図で確かめる

水平投射と斜方投射を成分で解く

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

斜めに投げた球、最高点で速度は0？

01

斜めに投げた球、最高点で速度は0？

問題 2

初速度10 m/sを水平8 m/s・上向き6 m/sに分けました。空気抵抗を無視すると、1秒間に水平に進む距離は何mですか。

01

水平8m/s・上向き6m/sで投げた。1秒後の水平移動は何m？

問題 3

水平8 m/s・上向き6 m/sで球を投げます。空気抵抗なし、 $g=10 \text{ m/s}^2$ なら、最高点は何秒後ですか。また最高点の速さは何m/sですか。

01

水平8m/s・上向き6m/s
空気抵抗なし
 $g=10 \text{ m/s}^2$
最高点は何秒後？
速さは何m/s？

解答と理由

水平投射と斜方投射を成分で解く

問題 1 の解答

最高点でも水平速度が残るため、速度全体は0ではありません。0になるのは鉛直成分です。

投げた後の水平力を無視できれば水平速度8 m/sは一定です。鉛直成分だけが重力で減って最高点で0になるので、その時の速さは8 m/sです。

01

斜めに投げた球、最高点で速度は0？

問題 2 の解答

8 mです。

水平方向の力が0なので水平速度8 m/sは一定。 $x = vx t = 8 \times 1 = 8$ mで、上向きの成分をこの計算に使いません。

01

$$vx = 8 \text{ m/s (一定)}$$

02

$$x = vx t = 8 \times 1$$

03

$$= 8 \text{ m}$$

問題 3 の解答

0.6秒後、速さ8 m/sです。

$vy = 6 - 10t = 0$ より $t = 0.6$ s。最高点では鉛直速度0ですが、水平速度8 m/sが残るため、速さは8 m/sです。

01

$$vy = 6 - 10t = 0$$

02

$$t = 0.6 \text{ s}$$

03

$$\text{速さ} = vx = 8 \text{ m/s}$$

要点と解説をつなぐ

水平投射と斜方投射を成分で解く

最高点の時刻

上向きを正として $v_y = 6 - 10t$ 。 $v_y = 0$ より $t = 3/5$ s。この時も $v_x = 8$ m/sです。

高さと到達距離

最高点の高さは $6 \times (3/5) - 5 \times (3/5)^2 = 9/5$ m。元の高さへ戻る時刻は $6/5$ sで、水平距離は $8 \times 6/5 = 48/5$ mです。

固定する条件の確認

空気抵抗なし、一様な重力 $g = 10$ m/s²。。初速度の水平成分8 m/s、上向き成分6 m/s。到達距離の例は投げた高さへ戻るまで。

問題2の条件

空気抵抗なし、投げた後は一様な重力だけ。。水平成分8 m/s、上向き成分6 m/s。

問題3の条件

一様な重力 $g = 10$ m/s²、空気抵抗なし。。速さ全体と鉛直速度の成分を区別する。

01

斜めに投げた球、最高点で速度は0？