

問いと図で確かめる

鉛直投射で最高点の速度を考える

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

上に投げた球は最高点で重力もゼロになる？。最高点で速度0。重力も消える？。抵抗なし・手から離れた球

01

最高点で速度0

02

重力も消える？

03

抵抗なし・手
から離れた球

問題 2

球を鉛直上向きに20 m/sで投げます。空気の力を無視し、 $g=10 \text{ m/s}^2$ とすると、手を離れてから最高点に達するまで何秒ですか。

01

初速度20m/sで鉛直上向きに投げる。
 $g=10\text{m/s}^2$ 、抵抗なし。最高点に達する時刻は？

問題 3

質量1 kgの球が最高点にいる瞬間の重力と加速度は、それぞれどうなりますか。空気抵抗なし、 $g=10 \text{ m/s}^2$ とします。

01

質量1kg・
 $g=10\text{m/s}^2$

02

抵抗なし・
最高点の瞬間

03

重力と加速度は？

解答と理由

鉛直投射で最高点の速度を考える

問題 1 の解答

最高点でも重力は下向きに働き、加速度も下向きです。0になるのはその瞬間の鉛直速度です。

上向き速度は重力で減少し、0を経て下向きへ変わります。最高点で速度0だからといって、力や加速度まで0とはいえません。

01

ゼロなのは
瞬間の速度

02

下向き重力と
加速度は続く

03

一瞬の静止
≠ つり合い

問題 2 の解答

2秒です。

上向きを正とすると $v=20-10t$ 。最高点の条件 $v=0$ より $t=20/10=2$ s。最高点でも加速度は下向きです。

01

$$20-10t=0 \rightarrow t=2s$$

02

$$\text{最高点でも } a=-10\text{m/s}^2$$

問題 3 の解答

重力は下向き10 N、加速度は下向き10 m/s²です。

重力の大きさは $mg=1\times 10=10$ N。速度がその瞬間0でも、重力と加速度は0になりません。上向きを正に取れば力は-10 N、加速度は-10 m/s²です。

01

速度0

02

重力は下10N

03

加速度は下10m/s²

要点と解説をつなぐ

鉛直投射で最高点の速度を考える

最高点の時刻と加速度

$v=20-10t=0$ より $t=2$ s。その時も $a=-10$ m/s²、重力は -10 Nです。

最高点の高さ

高さは $y=20t-(1/2)\times 10t^2$ 。 $t=2$ sで $y=40-20=20$ m。1秒後と3秒後はともに15 mですが、速度はそれぞれ+10、 -10 m/sです。

道のりと変位

元の高さへ戻る時刻は4 s、速度は -20 m/s。出発点への変位は0ですが、最高点まで上がって戻る道のりは $20+20=40$ mです。速度の符号と速さを分けて読みます。

固定する条件の確認

上向きを正とし、空気の力を無視する。。投げた後は重力のみ。初速度+20 m/s、 $g=10$ m/s²、質量1 kg、出発高さ0 m。

問題2の条件

投げた後は重力だけが働く。。 $g=10$ m/s²一定。

問題3の条件

最高点の瞬間を考える。。空気抵抗なし、投げた後は重力のみ。

01

ゼロなのは
瞬間の速度

02

下向き重力と
加速度は続く

03

一瞬の静止
≠ つり合い