

[第 1 回目] 運動量と力積の公式

考える内容

- 衝突問題に便利な式は？ (運動方程式の変形その 2)

今日の授業の目標

運動量 $\vec{p} = m\vec{v}$ 単位 [kg·m/s] 運動量と運動エネルギーをしっかりと区別して覚える！

運動方程式は $\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$ と書ける。

力積の公式 (運動量の変化は力積に等しい)

$$\vec{p}(t_2) - \vec{p}(t_1) = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} \cdot dt, \quad \text{力積} : \int_{t_1}^{t_2} F \cdot dt = \bar{F} \cdot \Delta t, \quad (\bar{F} : \text{平均の力})$$

学習到達目標 (1) 運動量と力積の関係がわかる。

次回予定 [第 2 回目] 力のモーメント (教科書 92 ページの終わりまで)

レポート問題 第 1 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける！指示がない限り MKS 単位系で答えること！

問 1 質量 m の質点が速度 \vec{v} で運動している。

質点の運動エネルギー K を、 m と v を用いて式で表せ。

質点の運動量 \vec{p} を、 m と \vec{v} を用いて式で表せ。[教科書の式 (1.205)]

質点の運動エネルギー K を、 m と p を用いて式で表せ。[教科書の問 1.91]

運動量の単位を答えよ。 運動エネルギーの単位を答えよ。

力の単位を答えよ。 力積の単位を答えよ。

問 2 教科書の問 1.92 を答えよ。

問 3 質量 $m = 0.15 \text{ kg}$ のボールが、水平右向きに速さ $v_1 = 144 \text{ km/h}$ で飛んできて壁に垂直に衝突し、水平左向きに同じ速さ $v_1 = 144 \text{ km/h}$ ではねかえった。ボールと壁との接触時間を

$\Delta t = \frac{1}{300} \text{ s}$ とする。水平左向きを正方向とする。

ボールの速さ v_1 を m/s 単位で表せ。

衝突する直前に、ボールが持っていた運動エネルギー K を数値で求めよ。

衝突する直前の、ボールの運動量 p_1 を m と v_1 を使って表せ。(符号に注意)

衝突の直後の、ボールの運動量 p_2 を m と v_1 を使って表せ。

衝突の前後での運動量の変化 $p_2 - p_1$ を m と v_1 を使って表せ。

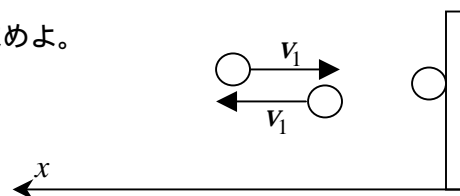
ボールが壁から受ける力積の大きさ $\bar{F} \cdot \Delta t$ を m と v_1 を使って表せ。

ボールが壁から受ける力積の大きさ $\bar{F} \cdot \Delta t$ を数値で求めよ。

ボールが壁から受ける平均の力 \bar{F} の向きを図示せよ。

ボールが壁から受ける平均の力 \bar{F} を数値で求めよ。

ボールが壁に及ぼす平均の力を求めよ。



解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

数値で計算する問題は , 答えにも必ず単位をつける ! 指示がない限り MKS 単位系で答えること !

問 1

$$K =$$

$$\vec{p} =$$

$$K =$$

問 2

問 3

$$v_1 =$$

[]

$$K =$$

[]

$$p_1 =$$

$$p_2 =$$

$$p_2 - p_1 =$$

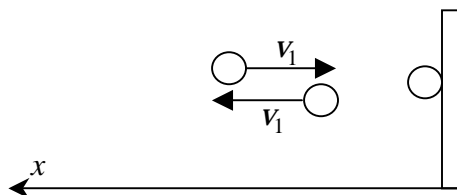
$$\vec{F} \cdot \Delta t =$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t =$$

[]

$$\vec{F} =$$

[]



このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分 ,

それ以外に力学 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。