

[第4回目] 力学の基本法則

《今日の授業の目標》

☆力学の基本法則(物体の運動が従う基本法則)がわかる

- ・ 第1法則 (慣性の法則)

$$\vec{F} = 0 \text{ ならば, 静止し続ける か 等速直線運動} \quad (\vec{v} = 0 \text{ または } \vec{v} = \text{一定})$$

- ・ 第2法則 (運動の法則) = 運動方程式

$$m\vec{a} = \vec{F}, \quad (\text{慣性系で成り立つ}) \quad \left( m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}, \quad m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \vec{F} \right)$$

- ・ 第3法則 (作用・反作用の法則)

$$\vec{F}_{B \rightarrow A} = -\vec{F}_{A \rightarrow B} \quad \text{学習到達目標 (2) 力学の3つの基本法則がわかる}$$

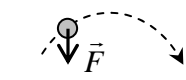
◎ 力の単位 [N] ニュートン = [kg・m/s<sup>2</sup>] (MKS 単位系という国際単位系で)

次回予定 [第5回目] 力の諸法則1 (教科書 25~32 ページまで)

\*\*\*\*\*  
レポート問題 第4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こと!

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。(裏・別紙解答可)
- A... 問3 MKS 単位系で、①長さ、②質量、③時間、④速度、⑤加速度、⑥力の単位を書け。
- 問4 次の各問いに答えよ。
- A... ① 力学の3つの基本法則の名称を書き、式または文章で説明せよ。
- B... ②  $m = 3.0$  [kg] の物体に、 $F = 6.0$  [N] の力を作用させたときに生じる加速度  $a$  を数値で求めよ。
- B... ③  $2.0$  [kg] の物体に  $8.0$  [m/s<sup>2</sup>] の加速度が生じた。作用させた力の大きさ  $F$  を求めよ。
- B... ④ 右図の破線の軌道を描いて物体が運動した。時刻  $t$  に、力  $\vec{F}$  が物体に作用していた。このときの物体の速度  $\vec{v}$  と加速度  $\vec{a}$  の向きを図に示せ。
- B... 問5 物体の運動は、力学の3つの基本法則だけから、求めることは可能か、不可能か。もし不可能ならば、それ以外に何が必要か。
- 問6 次の各問いに答えよ。
- B... ① 時刻  $t = 0$  のとき、物体 P の速さが  $20$  [m/s] であった。物体 P にその後 ( $t > 0$ ) 一切の力が作用しない場合、物体 P の運動はどうなるか答えよ。もっとも適切なものを選び。ア.すぐに停止する。イ.徐々に減速して停止する。ウ.一定の加速度で加速し続ける。エ.一定の速度で運動する。
- C... ② 停止している自動車が急発進した。発進時にドライバーに作用する力はどの向きか。
- B... 問7 東向きに走行している  $1500$  [kg] の自動車がある。時刻  $t = 0$  での速さは  $v_0 = 15$  [m/s] であった。時刻  $t = 0$  にアクセルを踏むと、自動車には  $0$  [s] と  $10$  [s] のあいだに東向きに  $4500$  [N] の一定の力が作用した。東向きを正の向きとする。
- ① 生じた加速度  $\vec{a}$  の大きさ  $a$  と向きを求めよ。② 時刻  $t = 10$  [s] での速度  $v_1$  を数値で求めよ。
- 問8 図のように、滑らかな(摩擦がない)水平な床の上に質量  $m_1 = 2.0$  [kg] の物体 A と質量  $m_2 = 3.0$  [kg] の物体 B を接触させて置いた。物体 A を水平右向きに一定の大きさ  $F_0$  の力で押し続けると、物体 A と B には大きさ  $a = 6.0$  [m/s<sup>2</sup>] の加速度が生じた。
- B... ① 物体 B についての運動方程式から、A から B に作用する力の大きさ  $T_B$  を数値で求めよ。
- B... ② B から A に作用する力の大きさ  $T_A$  を数値で求めよ。(作用反作用の法則)，
- C... ③ 物体 A についての運動方程式を立て、 $F_0$  を数値で求めよ。



解答用紙 (授業 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

☆... 問 2 問題:

答:

問 3	物理量	①長さ	②質量	③時間	④速度	⑤加速度	⑥力
	単位						

問 4 ①  の法則: 文章か式で

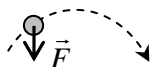
の法則: 式  =

の法則: 式  =

② 計算 答え  $a =$  [      ]

③ 計算 答え  $F =$  [      ]

④



問 5 物体の運動は, 力学の 3 つの基本法則だけから求めることは  。

それ以外に  が必要である。

- 問 6 ① a. すぐに停止する。 b. 徐々に減速して停止する。  
 c. 一定の加速度で加速し続ける。 d. 一定の速度で運動する。

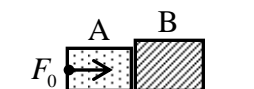
②  (どちらか選べ)

問 7 ①

②  $v_1 =$  [      ]

問 8 ①  $\therefore T_B =$  [      ]

②  $\therefore T_A =$  [      ]



③  $\therefore F_0 =$  [      ]

☆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。