

力学 pa イニシャルチェック Q (2016 年度)

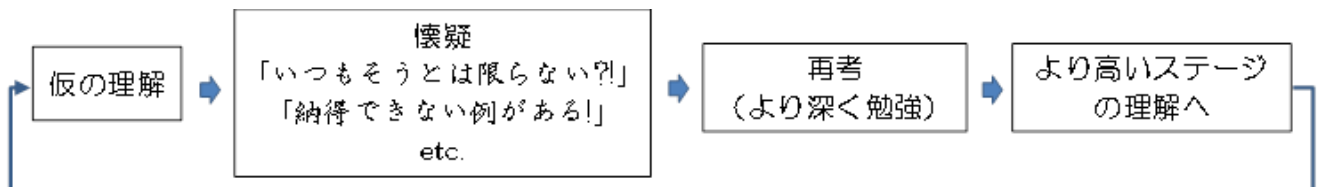
(担当) 萩原 亮

スカラー記号とベクトル記号の区別に注意すること。本紙の印字では、例えば **A** や **a** はベクトル、*A* や *a* はスカラーの記号である。



Q1.

物理の理解が進む典型的なプロセスをチャートにして表すと、以下のようになる。



このとき、「納得できないけれど、答えが合ったから OK」として終わりにしないことが肝要!

各自のこれまでの勉学の中で、これに当てはまるような体験があればその内容を紹介して下さい。

Q2.

運動方程式は、位置ベクトルの時間変化に関する常微分方程式である。しかし、ある条件を満たす場合には、ベクトルを使わずに、(例えば x 成分だけを表した) スカラーの方程式として扱うこともできる。この条件は何か?

Q3.

空間中にある質量 m の質点について、ある慣性系で表したときの、時刻 t における位置ベクトルを $\mathbf{r}(t)$ とする。そこで、この質点の運動方程式が次式で表現される場合を考える。ただし、 k は正の定数(バネ定数と同じ次元をもつ物理量)である。

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = -k \mathbf{r} \quad \left[\text{あるいは } m \ddot{\mathbf{r}} = -k |\mathbf{r}| \hat{\mathbf{r}} \right]$$

[1] この運動方程式を、座標成分に分けて書け。

[2] 以下の(a)~(f)各式が表す運動を説明し、今の場合の質点の運動として成り立つかどうかを判定せよ。ただし、 l, ω, v_0 は(当該物理量の) 正の定数である。

$$(a) \quad \mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} l \cos \omega t \\ l \sin \omega t \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (b) \quad \mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} 0 \\ 2l \cos \omega t \\ l \sin \omega t \end{pmatrix}, \quad (c) \quad \mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} l \cos \omega t \\ l \sin \omega t \\ v_0 t \end{pmatrix},$$

$$(d) \quad \mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} l_1 \sin \omega t \\ l_2 \sin \omega t \\ l_3 \sin \omega t \end{pmatrix}, \quad (e) \quad \mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} l \sin \omega t \\ l \sin(2\omega) t \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (f) \quad \mathbf{r}(t) = 0$$

〔課題〕 一質問コーナー一

❖ 以上の Q (quiz, question) を考える中で生じた疑問を、文章にまとめ、提出して下さい。

課程(等)

番号

氏名

どのような類の疑問でも OK ですが、疑問以外の内容の記入は控えて下さい。