

Q. (体系物理 P60 145 番)

もしヒントが無かった場合どのように考えていけばいいのか、なぜヒントのようなことが成り立つのか教えて下さい。

A. まず、扇形の半径と角度、弧の長さについての関係である弧度法の定義を考えます。

$\theta = \frac{L}{r}$ の関係なので、両辺を時間 t で微分すると

$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\frac{dL}{dt}}{r}$ となります。なお、半径 r は定数として扱います。

ここで $\frac{d\theta}{dt} = \omega$ (角速度)、 $\frac{dL}{dt} = v$ (接線速度) より $\omega = \frac{v}{r}$ の関係が成り立ちます。

※ v が接線方向の速度になる理由ですが、円運動を考えてみてください。円の軌道で運動する物体の瞬間の速度は接線方向でした。

さらに両辺を t で微分すると $\frac{d\omega}{dt} = \frac{\frac{dv}{dt}}{r}$ となり、 $\frac{d\omega}{dt}$ は角**加速度**、 $\frac{dv}{dt}$ は接線**加速度**になります。

よって、(接線加速度) = (半径) × (角加速度) がいえました。

円運動の定義に立ち返って微分していけば説明できますが、

(接線加速度) = (半径) × (角加速度) および

(接線速度) = (半径) × (角速度) は覚えておいてよいと思います。