

Q. (体系物理 P152 328(二))

式の立て方が分かりません。

A.運動方程式を立てるには、着目する物体にかかる力を全て書き出す必要があります。
つまり、導線 K にかかる力を調べます。

まず、この問題では重力を考慮しているため、導線 K に**重力**がかかります。また、導線は磁場(磁界)中に置かれているため、**電磁力**も考慮する必要があります。

力の大きさ

重力は **mg** です。

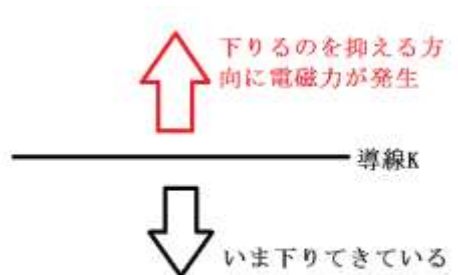
電磁力について、解説の図にあるように**磁束は閉回路の水平成分のみ**を考えるため、

$I(B \sin \theta)l = IBl \sin \theta$ です。(ハ)で求めた $I = \frac{Blv}{R} \sin \theta$ を代入して $\frac{B^2 l^2 v}{R} \sin^2 \theta$ です。

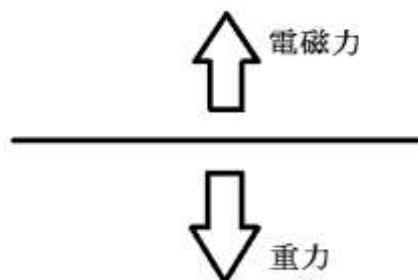
力の向き

重力は**鉛直下向き**です。

電磁力については**レンツの法則**に基づいて考えます。つまり元の状態を保とうとするように力が発生します。いま、導線が下りてきていますから、**導線が下りるのを抑える方向**、つまり**鉛直上向き**に力が発生します。



以上のことを踏まえると、導線 K には右図の向きにそれぞれ重力と電磁力がかかります。したがって運動方程式は、**鉛直下向きを正**とすると、



$$m\alpha = mg - \frac{B^2 l^2 v}{R} \sin^2 \theta$$

となります。