

и в конце концов появляется ощутимая боковая сила Кориолиса, которая отклоняет точку от вертикали в направлении своего действия. Конечно, это рассуждение не есть доказательство. (В частности, оно неявно использует так называемый принцип независимости действия сил, который, вообще говоря, неверен и представляет собой ошибочную трактовку принципа суперпозиции.)

Обратим внимание на следующую формальную аналогию: сила

$$\Phi_{\text{кор}} = [\mathbf{v}_{\text{отн}} \times (-2m\boldsymbol{\omega})]$$

по структуре тождественна силе Лоренца, действующей на заряд в однородном магнитном поле:

$$\mathbf{F} = \left[\mathbf{v} \times \frac{q\mathbf{B}}{c} \right]$$

(ассоциировать переносную силу инерции с электрической составляющей силы Лоренца не стоит, так как $\text{div } \Phi_{\text{пер}} \neq 0$).

В качестве первого приложения этой аналогии рассмотрим

ДВИЖЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УПРУГОЙ СИЛЫ

В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ.

Пусть в системе координат $O\xi\eta\zeta$ на точку действует сила

$$\mathbf{F}_1 = -K\boldsymbol{\rho},$$

причем она может быть и отталкивающей (при $K < 0$). Кроме того, действует сила Лоренца

$$\mathbf{F}_2 = [\mathbf{v} \times \mathbf{C}], \quad \mathbf{C} = q\mathbf{B}/c = C\mathbf{e}_z.$$

Будем рассматривать движение в плоскости $O\xi\eta$. Указанная аналогия позволяет интерпретировать силу Лоренца как силу Кориолиса, возникшую за счет того, что система координат $O\xi\eta\zeta$ вращается относительно «неподвижной» системы координат O_{xyz} вокруг оси $O_z = O_\zeta$ с угловой скоростью

$$\boldsymbol{\omega} = -\frac{q\mathbf{B}}{2mc}.$$

В системе $Oxyz$ на точку действовала сила

$$\begin{aligned} \mathbf{F}_0 &= \mathbf{F}_1 - \Phi_{\text{пер}} = \mathbf{F}_1 + m[\boldsymbol{\omega} \times [\boldsymbol{\omega} \times \boldsymbol{\rho}]] = \\ &= -K\boldsymbol{\rho} - m\boldsymbol{\omega}^2\boldsymbol{\rho} = -(K + m\boldsymbol{\omega}^2)\boldsymbol{r} \end{aligned}$$

(здесь $\boldsymbol{\rho} = \boldsymbol{r}$). Это снова упругая сила:

$$\mathbf{F}_0 = -\kappa\boldsymbol{r}, \quad \kappa = K + m\boldsymbol{\omega}^2.$$

Может статься, что $K < 0$, а $\kappa > 0$. Тогда в системе Oxy траектории суть эллипсы, а в системе $O\xi\eta$ точка движется как бы по вращающемуся эллипсу: траектория ограничена, система устойчива. Если мы выключим магнитное поле, то будет $\boldsymbol{\omega} = 0$, останется только отталкивающая сила, и система станет неустойчивой.

Коротко можно сделать такой вывод: наложение сильного магнитного поля на отталкивающую упругую силу может превратить