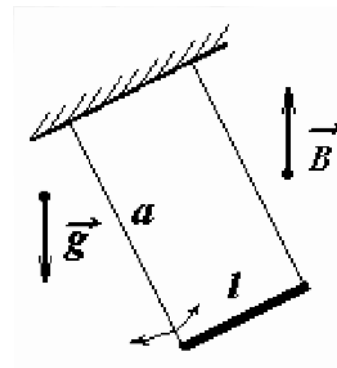


Условие

11-4. Тонкий металлический стержень массой m и длиной l подвешен горизонтально на двух легких проводящих нитях длиной a . Система находится в однородном вертикальном магнитном поле индукции $\vec{B}$. По стержню протекает постоянный электрический ток I . Найти период малых колебаний стержня.



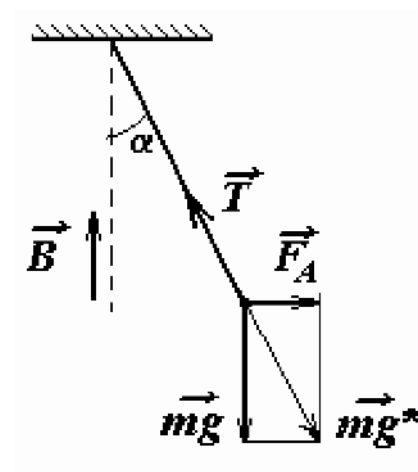
Решение

11-4. Прежде всего определим новое положение равновесия стержня (при включении магнитного поля). Под действием силы Ампера нить отклонится на угол α такой, что

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_A}{mg} = \frac{IBl}{mg}.$$

Можем считать, что система находится в некотором «эффективном поле $\vec{g}^*$ », где вектор $\vec{g}^*$ ориентирован под углом α к $\vec{g}$ и имеет величину

$$g^* = \frac{\sqrt{(mg)^2 + F_A^2}}{m} = g \sqrt{1 + \left(\frac{IBl}{mg} \right)^2}.$$



Тогда искомый период найдем по аналогии

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \left(1 + \left(\frac{IBl}{mg}\right)^2\right)^{-\frac{1}{4}}.$$