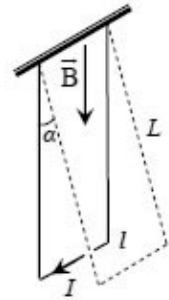


С6. Металлический стержень длиной $l = 0,1$ м и массой $m = 10$ г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной $L = 1$ м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл, как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. Чему равна максимальная сила натяжения каждой нити подвеса, если по стержню пропустить ток силой 10 А в течение 0,1 с? Угол отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.



Возможное решение.

Сила натяжения нитей (двух вместе) может быть найдена из II закона Ньютона (в проекции на вертикальную ось OY и, учитывая, что угол отклонения мал): $T - mg = ma_{цс}$, где $a_{цс} = v^2/L$ (стержень вращается в вертикальной плоскости под действием силы Ампера по дуге радиуса L с центростремительным ускорением).

Здесь нам не хватает только скорости движения стержня в конце 0,1 с. Будем искать!

При протекании тока по стержню, находящемуся в магнитном поле, на него действует сила Ампера: $F_A = IBl = 0,1$ Н, направленная горизонтально. В соответствии со вторым законом Ньютона эта сила вызывает **горизонтальное** ускорение стержня, которое равно:

$$a = F/m = IBl/m = 10 \text{ м/с}^2.$$

Так как за время протекания тока угол отклонения нитей мал, влиянием подвеса на движение стержня в горизонтальном направлении за время t действия силы Ампера можно пренебречь и считать это движение равноускоренным. Следовательно, скорость стержня в момент выключения тока можно вычислить по формуле $v = at = IBlt/m = 1 \text{ м/с}$.

Это дает нам возможность найти $a_{цс} = v^2/L = 1 \text{ м/с}^2$, а значит и суммарную силу натяжения нитей:

$T = mg + ma_{цс} = m(g + a_{цс}) = 0,11$ Н. Не забудем, что нитей две, и, соответственно, на каждую нить действует сила **55 мН**. Это ответ!