и потенциальная энергия получает разложение Тейлора

$$V = -\frac{mg}{2}\left(a\left(1-\frac{\alpha^2}{2}\right)+b\left(1-\frac{\beta^2}{2}\right)\right)+\ldots=\text{const}+$$

$$+\frac{mg}{2}\left(a+\frac{a^2}{b}\right)\frac{\alpha^2}{2}+\ldots.$$

Поскольку при $\alpha=0$ движение мгновенно-поступательное, горизонтальная скорость центра дает всю кинетическую энергию палочки:

$$T=\frac{1}{2}A(\alpha)\dot{\alpha}^2\Big|_{\alpha=0}=\frac{m}{2}(a\dot{\alpha})^2=\frac{ma^2}{2}\dot{\alpha}^2.$$

Следовательно,

$$\omega=\sqrt{\frac{V''(0)}{A(0)}}=\sqrt{\frac{g}{2}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)}.$$

От l и наклона γ ответ не зависит.

Заключение. Рассмотренные примеры показывают, что применение принципа явно важных точек (причем начинать надо буквально с того, что отметить эти точки на чертеже) может существенно облегчить преодоление чисто кинематических трудностей при решении задач, особенно плоских. В то же время нередко этот принцип приводит к системам координат, которые «и так очевидны» или бесполезны — такая констатация не опровергает используемую единую концепцию. Она, эта концепция, — не универсальный метод, гарантированно приводящий к оптимальному выбору подвижной системы координат, а неформальный прием обработки условия задачи, во многих случаях полезный для упрощения процесса решения.

В дополнение подчеркнем, что все векторные величины целесообразно записывать только в виде $\mathbf{a}=a_\xi\mathbf{e}_\xi+a_\eta\mathbf{e}_\eta+a_\zeta\mathbf{e}_\zeta$, чтобы при дифференцировании не забыть о том, что векторы $\mathbf{e}_\xi$, $\mathbf{e}_\eta$, $\mathbf{e}_\zeta$ не постоянны, чтобы удобно было вычислять скалярные и особенно векторные произведения, вообще, чтобы слегка избыточной символикой поддерживать более прочную связь с наглядно-геометрическими образами.

МЕТОД КООРДИНАТНЫХ ДВИЖЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ СО СТАЦИОНАРНЫМИ СВЯЗЯМИ

То, что связи не зависят от времени, на практике означает, что при постановке задачи не указываются точки или тела, совершающие заранее предписанные движения. В этом случае определяющие координаты можно ввести так, что положения всех точек системы выражаются через них независящим от времени образом: $\mathbf{r}_\nu=\mathbf{r}_\nu(q_1,\ldots,q_n)$; тогда скорости точек имеют выражения, линейные и однородные по определяющим скоростям:

$$\dot{\mathbf{r}}_\nu=\mathbf{v}_\nu^{(1)}+\mathbf{v}_\nu^{(2)}+\ldots+\mathbf{v}_\nu^{(n)}=\frac{\partial\mathbf{r}_\nu}{\partial q_1}\dot{q}_1+\frac{\partial\mathbf{r}_\nu}{\partial q_2}\dot{q}_2+\ldots+\frac{\partial\mathbf{r}_\nu}{\partial q_n}\dot{q}_n. \qquad (15.11)$$