по определению имеет место тогда, когда $\mathbf{G}_Q \equiv \mathbf{0}$. В этом случае вектор $\mathbf{\Lambda}_Q = \mathbf{\Lambda} = \mathrm{const}$ постоянен в системе координат $Q\xi\eta\zeta$, и, кроме того, сохраняется кинетическая энергия $T$:

$$T = T_Q = \frac{1}{2}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{\Lambda}_Q) = h = \mathrm{const},$$

откуда вытекает, что постоянна проекция вектора $\boldsymbol{\omega}$ на направление $\mathbf{\Lambda}$. В подвижной системе координат, связанной с телом (в главных осях), вектор $\boldsymbol{\omega}$ перемещается по кривой:

$$Ap^2 + Bq^2 + Cr^2 = 2h, \quad A^2p^2 + B^2q^2 + C^2r^2 = \Lambda^2, \tag{9.8}$$

где $2h$ и $\Lambda^2$ — постоянные, зависящие от начальных условий. Положим $\Lambda^2 = 2hD$ и будем считать, что $A \leqslant B \leqslant C$. Тогда

$$A \leqslant D \leqslant C.$$

Сказанное позволяет дать качественное описание движения.

**Первое представление Пуансо:**

тело движется так, что его эллипсоид инерции катится без проскальзывания по некоторой неподвижной плоскости, перпендикулярной постоянному вектору кинетического момента (рис. 68).

*Доказательство.* Вектор $\mathbf{\Lambda}$ неподвижен в пространстве, но относительно тела движется. Рассмотрим происходящее с точки зрения тела. Имеем

$$\mathbf{\Lambda} = \mathrm{grad}_{\omega} T_Q, \quad T = h = \mathrm{const}.$$

Это значит, что вектор $\mathbf{\Lambda}$ перпендикулярен плоскости, касательной к эллипсоиду $T = h$ в точке $\boldsymbol{\omega}$. Разделим все векторы на $\sqrt{2h}$. Получим плоскость $\pi$, касательную к эллипсоиду инерции в точке $P$ такой, что

$$\overline{OP} = \frac{\boldsymbol{\omega}}{\sqrt{2h}},$$

и по-прежнему ортогональную $\mathbf{\Lambda}$. Расстояние от плоскости $\pi$ до $Q$ равно

$$d = \left(\frac{\boldsymbol{\omega}}{\sqrt{h}}, \frac{\mathbf{\Lambda}}{\Lambda}\right) = \frac{2T}{\sqrt{2h}\Lambda} = \frac{\sqrt{2h}}{\Lambda} = \frac{1}{\sqrt{D}},$$

т. е. постоянно. С точки зрения неподвижной системы координат увидим то же самое, а, кроме того, скорость точки $P$, в которой эллипсоид касается неподвижной теперь плоскости $\pi$, равна $[\boldsymbol{\omega} \times \overline{OP}] = 0$, т. е. имеем качение без проскальзывания.

**Второе представление Пуансо:**

если с репером $e, e', e''$ (т. е. с телом) связать конус

$$\frac{A\xi^2}{A-D} + \frac{B\eta^2}{B-D} + \frac{C\zeta^2}{C-D} = 0, \tag{9.9}$$

то движение тела можно представить как качение этого конуса по плоскости $\Pi$, проходящей через точку $Q$ перпендикулярно $\mathbf{\Lambda}$ и вращающейся с постоянной угловой скоростью $\mathbf{\Omega} = \mathbf{\Lambda}/D$.