(B) $T=\frac{1}{2}M\dot{s}^2+T_S, \quad T_S=\frac{1}{2}(\mathbf{\Lambda}_S, \boldsymbol{\omega})=\frac{1}{2}(\boldsymbol{\omega}, \Upsilon_S(\boldsymbol{\omega}))$.

Доказательство начнем с того, что

$$\int_{\mathscr{C}} \overline{SP}dm=\overline{SS}=0.$$

Поэтому

$$\mathbf{P}=\int_{\mathscr{C}} v_P dm=\int_{\mathscr{C}} (\mathbf{v}_S+[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}])dm=\int_{\mathscr{C}} \mathbf{v}_S dm+$$

$$+\left[\boldsymbol{\omega}\times\int_{\mathscr{C}} \overline{SP}dm\right]=M\mathbf{v}_S,$$

$$\mathbf{\Lambda}=\int_{\mathscr{C}} [\overline{OP}\times\mathbf{v}_P]\,dm=\int_{\mathscr{C}} [(\overline{OS}+\overline{SP})\times(\mathbf{v}_S+[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}])]\,dm=$$

$$=\int_{\mathscr{C}} [\overline{OS}\times\mathbf{v}_S]\,dm+\int_{\mathscr{C}} [\overline{SP}\times[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}]\,dm$$

плюс слагаемые, равные нулю. Наконец,

$$2T=\int_{\mathscr{C}} \mathbf{v}^2_P dm=\int_{\mathscr{C}} [v_S+[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}],\ v_S+[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}])\,dm=$$

$$=\int_{\mathscr{C}} \mathbf{v}^2_S dm+\int_{\mathscr{C}} ([\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}],\ [\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}])\,dm=$$

$$=M\dot{\mathbf{s}}^2+\int_{\mathscr{C}}(\boldsymbol{\omega},\ [\overline{SP}\times[\boldsymbol{\omega}\times\overline{SP}]]\,dm.$$

Лемма 2. Пусть $S\mathbf{e}\mathbf{e}'\mathbf{e}''$ — главный репер в центре масс, A, B, C — главные центральные моменты инерции, угловая скорость $\boldsymbol{\omega}=p\mathbf{e}+q\mathbf{e}'+r\mathbf{e}''$. Тогда

$$\mathbf{\Lambda}_S=Ap\mathbf{e}+Bq\mathbf{e}'+Cr\mathbf{e}'', \quad T_S=\frac{1}{2}(Ap^2+Bq^2+Cr^2).$$

УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ. Пусть в точках $P_i\in\mathscr{C}$, $i=1, \ldots, N$, приложены силы $\mathbf{F}_i$. Введем две векторные величины: формальную сумму сил $\mathbf{F}=\Sigma\mathbf{F}_i$ и суммарный момент сил относительно точки A—$\mathbf{G}_A=\Sigma[\overline{AP}_i\times\mathbf{F}_i]$. Векторы $\mathbf{F}$ и $\mathbf{G}_S$ могут зависеть от положения и ориентации тела, его угловой скорости и скорости центра масс и от времени. *Уравнения движения свободного твердого тела* имеют вид

$$m\ddot{\mathbf{s}}=\mathbf{F}, \tag{12.1}$$

$$\frac{d}{dt}\mathbf{\Lambda}_S=\mathbf{G}_S. \tag{12.2}$$

Эти уравнения мы постулируем. Позднее в § 13 мы сможем вывести их из принципа д'Аламбера — Лагранжа, который, конечно,