

ЗАМЕЧАНИЕ 1. Из общего уравнения динамики (3) видно, что оно (а, следовательно, и движение системы) не изменяется, если вместо системы сил \mathbf{F}_ν , взять какую-либо другую систему сил \mathbf{F}_ν^* , такую, чтобы элементарная работа обеих систем сил на любых одинаковых виртуальных перемещениях была одинакова, т. е.

$$\sum_{\nu=1}^N \mathbf{F}_\nu \cdot \delta \mathbf{r}_\nu = \sum_{\nu=1}^N \mathbf{F}_\nu^* \cdot \delta \mathbf{r}_\nu.$$

§ 2. Принцип Журдена

58. Принцип Журдена. Представляет интерес преобразовать общее уравнение динамики таким образом, чтобы прийти к формулам, в основном эквивалентным уравнению (3) п. 57, но имеющим другую структуру. Так как уравнение (3) п. 57, по существу, содержит в себе все законы движения механических систем с идеальными удерживающими связями, то эти новые формулы не будут выражением принципов, существенно новых. Однако они могут дать новую интерпретацию, обнаруживающую общие свойства движения систем и наложенных на них связей, которые не могут быть получены из уравнения (3) п. 57 непосредственно.

Рассмотрим множество кинематически возможных движений из возможного положения \mathbf{r}_ν^* с различными возможными скоростями \mathbf{v}_ν^* . Будем сравнивать их одно с другим и с действительным движением из того же положения в тот же момент времени. Так мы получаем *вариацию по Журдену* (п. 12), при котором $\delta \mathbf{r}_\nu = \delta \mathbf{v}_\nu \Delta t$, где величина $\delta \mathbf{v}_\nu = \mathbf{v}_{\nu_1}^* - \mathbf{v}_{\nu_2}^*$ — разность возможных скоростей в сравниваемых движениях (эта величина не обязательно является бесконечно малой).

Подставляя это выражение для $\delta \mathbf{r}_\nu$ в общее уравнение динамики (3) и сокращая на Δt , получаем

$$\sum_{\nu=1}^N (\mathbf{F}_\nu - m_\nu \mathbf{w}_\nu) \cdot \delta \mathbf{v}_\nu = 0. \quad (1)$$

Формула (1) выражает *дифференциальный вариационный принцип Журдена*. Согласно этому принципу, среди сравниваемых кинематически возможных в данный момент времени движений (для которых $\mathbf{r}_{\nu_1}^* = \mathbf{r}_{\nu_2}^*$, $\delta \mathbf{v}_\nu \neq 0$) действительное движение выделяется тем, что для него и только для него выполнено уравнение (1).