

問 2-15

①について：運動量と力積は、**問 2-9**の解答に示すように、 $m_1 v_1' - m_1 v_1 = f \cdot dt$ の関係がある。 dt を左辺に移行すれば、運動量の時間微分が $m_1 \frac{v_1' - v_1}{dt} = f$ と表される。これより、外力が複数あれば右辺はその総和となる。

②について：角運動量は、運動量のモーメントに相当するので、 $m_1 \frac{v_1' - v_1}{dt} \ell = f \ell$, $m_1 \ell^2 \frac{v_1'/\ell - v_1/\ell}{dt} = f \ell$ となり、 $I\omega' - I\omega = Tdt$ が得られる。①の運動量と同様に考えれば、角運動量の時間微分はモーメント T の総和となる。

③について：運動エネルギー $\frac{1}{2}mv^2$ を速度 v で微分すると、 mv となり、運動量と一致する。

④について：運動エネルギー保存式 $\sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2 = const.$ を時間微分すると、 $\sum_i m_i v_i \frac{dv_i}{dt} = 0$ となり $\sum_i m_i v_i a_i = 0$ となるだけであって、運動方程式とはならない。

解答 ④