

Інтегрування рівнянь Ньютона

1. Проінтегрувати рівняння руху:

- (a) $m\ddot{x} = \alpha$, $\dot{x}(0) = -1$, $x(0) = 1$.
- (b) $m\ddot{x} = kx$, $\dot{x}(0) = 3$, $x(0) = 0$.
- (c) $m\ddot{x} = kx + \alpha$, $\dot{x}(0) = 1$, $x(0) = 0$.
- (d) $m\ddot{x} = -\beta\dot{x}$, $\dot{x}(0) = 0$, $x(0) = 1$.
- (e) $m\ddot{x} = -\beta\dot{x} + kx$, $\dot{x}(0) = 1$, $x(0) = 1$.

2. Проінтегрувати рівняння руху $m\ddot{x} = F(t)$, якщо

- (a) $F(t) = at$, $\dot{x}(0) = 1$, $x(0) = 0$.
- (b) $F(t) = at^2$, $\dot{x}(0) = -1$, $x(0) = 1$.
- (c) $F(t) = a \sin \omega t$, $\dot{x}(0) = 0$, $x(0) = 2$.
- (d) $F(t) = ae^{-\alpha t}$, $\dot{x}(0) = 3$, $x(0) = -1$.
- (e) $F(t) = ate^{-\alpha t}$, $\dot{x}(0) = 1$, $x(0) = 1$.
- (f) $F(t) = a \cos \omega t e^{-\alpha t}$, $\dot{x}(0) = 2$, $x(0) = -1$.

3. Знайти закон руху частинки маси m в потенціальному полі $U(x)$, якщо

- (a) $U(x) = \frac{m\omega^2 x^2}{2}$
- (b) $U(x) = mgx$
- (c) $U(x) = -\frac{\alpha}{x}$
- (d) $U(x) = -\frac{\alpha}{x} + \frac{\beta}{x^2}$
- (e) $U(x) = \frac{m\omega^2 x^2}{2} + \frac{\beta}{x^2}$
- (f) $U(x) = -\frac{U_0}{\cos^2 \alpha x}$
- (g) $U(x) = -\frac{U_0}{\operatorname{ch}^2 \alpha x}$
- (h) $U(x) = -\frac{U_0}{\operatorname{sh}^2(\alpha x)}$
- (i) $U(x) = U_0 \operatorname{tg}^2(\beta x)$
- (j) $U(x) = U_0 (e^{-2\alpha x} - 2e^{-\alpha x})$