

דף נוסחאות תשע"ד

קינמטיקה:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \alpha = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z \quad \text{מכפלה סקלרית}$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix} \quad |\vec{a} \times \vec{b}| = ab \sin \alpha \quad \text{מכפלה וקטורית}$$

$$\vec{r}(t) = r\hat{r} + 0\hat{\theta}$$

$$\vec{v}(t) = \dot{r}\hat{r} + r\dot{\theta}\hat{\theta} \quad \text{קוארדינטות פולריות}$$

$$\vec{a}(t) = [\ddot{r} - r\dot{\theta}^2]\hat{r} + [2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}]\hat{\theta}$$

$$R_c = \frac{v^2}{a_{\perp}}$$

רדיוס עקמומיות

דינמיקה:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{חק שני של ניוטון}$$

$$\vec{p} = \sum m\vec{v} \quad \text{תנע}$$

$$\Sigma \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d}{dt} m\vec{v} \quad \text{מתקף}$$

$$W_{A \rightarrow B} = \int_{x_A}^{x_B} F \cdot d\vec{x} = \int_{t_A}^{t_B} \vec{F} \cdot \vec{v} dt \quad \text{עבודה}$$

$$\vec{R}_{cm} = \frac{\sum \vec{r}_i m_i}{\sum m_i} = \frac{\int \vec{r} dm}{\int m} \quad \text{מרכז מסה}$$

$$F = -\frac{dE_p}{dx} \quad \text{במימד אחד} \quad E_p(x) \text{ אנרגיה פוטנציאלית}$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} = 0 \quad \text{כח משמר:}$$

$$E = E_K + U = \frac{1}{2} m \vec{v}^2 + U \quad \text{אנרגיה כוללת}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \dot{\vec{L}} = \vec{\tau} \quad \text{תנע זוויתי}$$

כחות מדומים:

F=-mA כח מדומה A כח מואצת בתאוצה

$$F_{cor} = -2m\vec{\omega} \times \dot{\vec{r}} \quad F_{cen} = \frac{mv^2}{R} \quad \text{במערכת מסתובבת}$$

מקרים פרטיים:

$$F = -kx \quad x(t) = A \sin(\omega t) + B \cos(\omega t) \quad \omega = \sqrt{k/m} \quad \text{1. קפיץ}$$

2. גרביטציה

$$E_p = -\frac{GmM}{r} \quad E = \frac{1}{2} m \dot{r}^2 + \frac{L^2}{2mr^2} - \frac{GmM}{r} \quad F = -\frac{GmM}{r^2} \hat{r} \approx -mg \hat{z}$$

$$I = \sum_i m_i r_i^2 \quad L = I\omega \quad E_K = \frac{1}{2} I\omega^2 \quad \text{3. גוף צפיד}$$

$$I_0 = \frac{ML^2}{12} \quad \text{מקל} \quad I_0 = \frac{2MR^2}{5} \quad \text{כדור מלא} \quad I_0 = \frac{MR^2}{2} \quad \text{דיסקה}$$

$$I = I_0 + Ml^2 \quad \text{משפט הציר המקביל}$$

$$F \leq \mu N \quad \text{4. חיכוך}$$

$$x(t) = \frac{F \cos(\omega t + \phi)}{m([\omega_0^2 - \omega^2]^2 + \gamma^2 \omega^2)^{1/2}} + A e^{-\frac{\gamma t}{2}} \cos(\omega t + \theta) \quad \text{5. תנועה הרמונית עם ריסון ואילוץ:}$$

$$tg(\phi) = \gamma \omega / (\omega^2 - \omega_0^2) \quad \omega_1^2 = \omega_0^2 - \gamma^2 / 4$$

$$x(t) = A e^{-t \left(\frac{\gamma}{2} + \sqrt{\frac{\gamma^2}{4} - \omega_0^2} \right)} + B e^{-t \left(\frac{\gamma}{2} - \sqrt{\frac{\gamma^2}{4} - \omega_0^2} \right)} \quad \text{6. ריסון חזק}$$

$$x(t) = A e^{-\frac{\gamma t}{2}} + B t e^{-\frac{\gamma t}{2}} \quad \text{7. ריסון קריטי}$$

$$Q = \frac{\omega_0}{\gamma}$$

Q factor