

## דף נוסחאות – פיסיקה 1

### תנועה הרמונית

משוואת מיקום כתלות בזמן מערכת תיבה-קפיץ:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \quad \text{כוח מחזור}$$

תדירות זוויתית, תדר וזמן מחזור

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad f = \frac{\omega}{2\pi}, \quad T = \frac{1}{f}$$

### מרכז מסה

מקום מרכז מסה של מסות בדידות

$$\vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$$

מקום מרכז מסה של גוף רציף

$$\vec{r}_{cm} = \frac{1}{M} \int \vec{r} dm$$

### דינמיקה סיבובית

מומנט התמד

$$I = \sum m_i r_i^2$$

מומנט התמד של גוף רציף

$$I = \int r^2 dm$$

משפט שטיינר

$$I = I_{cm} + Mh^2$$

אנרגיה קינטית סיבובית

$$K = \frac{I\omega^2}{2}$$

מומנט כוח

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

מומנט כוח (הצגה סקלרית)

$$\tau = rF \sin(\theta)$$

תנע זוויתי

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = I\vec{\omega}$$

חוק שני של ניוטון לתנועה סיבובית

$$\sum \vec{\tau} = I\vec{\alpha} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

### הקשר שבין משתנים קווים וזוויתיים

אורך קשת

$$x = \theta r$$

מהירות קווית (משיקית)

$$v = \omega r$$

תאוצה קווית (משיקית)

$$a_t = \alpha r$$

תאוצה מרכזית (צנטריפטלית)

$$a_r = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

### קינמטיקה

מהירות

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

תאוצה

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

עבור תנועה בתאוצה קבועה:

$$\vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2} + \vec{r}_0 \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_0)$$

### כוחות

החוק השני של ניוטון

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

חיכוך קינטי

$$|\vec{f}_k| = \mu_k |\vec{N}|$$

חיכוך סטטי מקסימלי

$$|\vec{f}_{s \max}| = \mu_s |\vec{N}|$$

חוק הוק

$$F = -kx$$

### עבודה ואנרגיה

עבודה

$$W_{A \rightarrow B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = K_B - K_A$$

אנרגיה קינטית

$$K = \frac{mv^2}{2}$$

שינוי אנרגיה פוטנציאלית כובדית

$$\Delta E_p = mg\Delta h$$

אנרגיה פוטנציאלית אלסטית

$$E_e = \frac{kx^2}{2}$$

### מתקף ותנע

תנע

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

מתקף

$$\vec{J} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{F} dt = \vec{p}_f - \vec{p}_i$$

### קינמטיקה של תנועה מעגלית

מהירות זוויתית

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$

תאוצה זוויתית

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

תנועה בתאוצה זוויתית קבועה:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2} \quad \omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$$