

Formule 2

Fizika 1
20. siječnja 2012.

Mehanika krutog tijela

centar mase: $\vec{r}_{CM} = \frac{\sum m_i r_i}{\sum m_i} = \frac{\int \vec{r} \rho(\vec{r}) dV}{\int \rho dV}$ moment impulsa: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$
moment tromosti: $I = \sum m_i r_i^2 = \int r^2 \rho dV$ moment sile: $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{r} \times \vec{F} = I\vec{\alpha}$
uvjet statike: $\sum F_i = 0, \sum M_i = 0$

Momenti tromosti za određene geometrije:

štap (oko CM): $I = \frac{mL^2}{12}$ prsten: $I = mR^2$ disk: $I = \frac{mR^2}{2}$ kugla: $I = \frac{2}{5}mR^2$

Titranje i valovi

sila H.O: $F = -ku$ potencijal H.O: $V = \frac{1}{2}ku^2$, gdje je u pomak od ravnotežnog položaja
jednadžba H.O: $\frac{d^2u}{dt^2} + \omega^2 u = 0$ općenito rješenje: $u(t) = A \cos(\omega t + \phi)$, $\omega^2 = \frac{k}{m}$

matematičko njihalo: $\omega^2 = \frac{g}{l}$ fizikalno njihalo: $\omega^2 = \frac{g}{l} \frac{1}{1 + \frac{I_{cm}}{ml^2}}$

valna jednadžba: $\frac{d^2y}{dt^2} = v^2 \frac{d^2y}{dx^2}$ rješenje: $y(x, t) = A \sin(\omega t - kx)$, $v = \frac{\omega}{k}$

intenzitet vala: $I = \frac{\langle P \rangle}{S}$ titranje žice: $v^2 = \frac{T}{\mu} = \frac{mT}{L}$

Doppler: $\nu = \nu_0 \frac{v}{v \pm v_z}$

Mehanika fluida

sila uzgona: $F_u = \rho_f V_t g$ hidrostatski tlak: $p = \rho g h$ hidraulička dizalica: $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$
Bernulijeva jednadžba: $p + \rho g h + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = \text{const.}$

Sila otpora za kuglicu radiusa r : $F = 6\pi\eta r v$

Kvantna fizika

S-B zakon: $R = \sigma T^4$ Wienov zakon: $T\lambda_{max} = const.$

Bohrov kvantizacijski uvjet: $L = n\hbar$, $n = 1, 2, 3, \dots$

energija fotona: $E = h\nu$ impuls fotona: $p = \frac{E}{c}$

De Broglieva valna duljina: $\lambda = \frac{h}{p}$ relacije neodređenosti: $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$, $\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$

Sch. jednadžba: $-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\psi(\vec{x}, t) + V(\vec{x})\psi(\vec{x}, t) = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\psi(\vec{x}, t)$

rješenje za slobodnu česticu: $\psi(\vec{x}, t) = Aexp[i(\vec{k}\vec{x} - \omega t)]$

vjerojatnost nalaženja čestice unutar volumena dV : $dP = |\psi(\vec{x}, t)|^2 dV$

spektar beskonačne jame: $E_n = \frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}n^2$

rotacijski spektar: $E_l = \frac{\hbar^2}{2I}l(l+1)$ vibracijski spektar: $E_n = \hbar\omega(n + \frac{1}{2})$

gdje je $\omega^2 = \frac{k}{\mu}$, a $\mu = \frac{m_1m_2}{m_1+m_2}$

Nuklearna fizika

defekt mase: $\Delta m = \sum m(\text{nukleoni}) - m(\text{jezgre})$ energija veze: $\Delta E = \Delta mc^2$

zakon radioaktivnog raspada: $N(t) = N_0exp(-\lambda t)$ vrijeme poluraspada: $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$