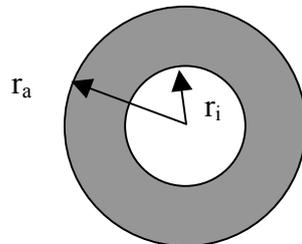
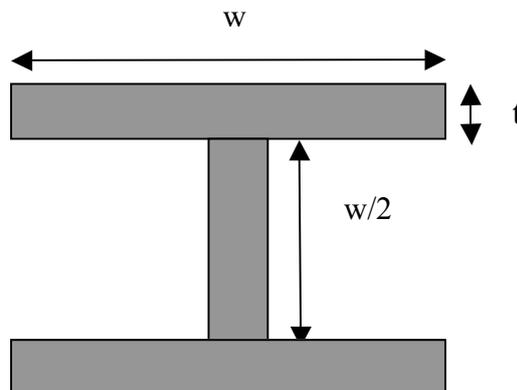


Übungen Nanophysik HS 2012
Blatt 1

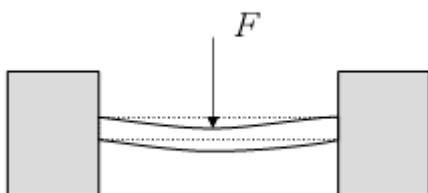
1. Berechne das Flächenträgheitsmoment für einen Balken mit einem rechteckigen Querschnitt (Breite w und Dicke t).
2. Berechne das Flächenträgheitsmoment für einen Hohlzylinder mit dem Innenradius r_i , dem Aussenradius r_a .



3. Berechne das Flächenträgheitsmoment eines Doppel-T-Balkens mit den Dimensionen (w,t) . Vergleiche mit dem schwereren Rechteck-Balken mit den Dimensionen $(w,3t)$.



4. Ein Silizium-Cantilever (einseitig eingespannter Balken) mit den Dimensionen $L=450\mu\text{m}$, $b=45\mu\text{m}$, $t=2\mu\text{m}$ wird durch eine Kraft von $10\text{nN}=10^{-8}\text{N}$ belastet. Berechne die Biegelinie $u(x)$ als Funktion des Ortes x . Berechne die Auslenkung $u(L)$ am Ende des Balkens. Wie gross ist die Federkonstante k . Elastizitätsmodul: $E=1.69\cdot 10^{11}\text{N/m}^2$, Dichte: $\rho=2.33\cdot 10^3\text{kg/m}^3$.
5. Wie gross ist die erste und zweite Resonanzfrequenz des Cantilevers aus 4.
6. Berechne die maximale Ablenkung $u(L/2)$ einer doppelseitig, eingespannten Kohlenstoff-Röhre mit den Dimensionen $L=5\mu\text{m}$ und $r_a=20\text{nm}$, $r_i=14\text{nm}$ durch eine Kraft $F=0.2\text{nN}$. Annahme: Es handelt sich um einen Hohlzylinder mit der Dichte $\rho=2.6\cdot 10^3\text{kg/m}^3$. Verwende das Resultat aus 2.



7. Wie gross ist die erste Resonanzfrequenz der Röhre aus 6.