TEP 4145

Klassisk mekanikk

Øving 1

a) Bruk energibevarelsen $T+V=konst.$ til å beregne unnslippingsfarten fra Jordas overflate, når jordradien er $R=6{,}37\cdot 10^6\,m$.

b) Vis at for en partikkel med konstant masse m medfører bevegelsesligningen $\bar{F}=m\dot{\bar{v}}$ at den kinetiske energien tilfredsstiller differensialligningen $\frac{dT}{dt}=\bar{F}\cdot\bar{v}$, mens for en partikkel med variabel masse $\left(\bar{F}=\dot{\bar{p}}\right)$ er tilsvarende $\frac{d(mT)}{dt}=\bar{F}\cdot\bar{p}$.

c) Gitt et to-partikkelsystem i èn dimensjon, hvor potensialet er $V(x_1,x_2)=\frac{1}{2}k(x_1-x_2-l)^2$. Her er k og l konstanter, mens x_1 og x_2 er partikkelens koordinater. Innfør den relative koordinat $x\equiv x_1-x_2$, og også massesenterets koordinat $R=\frac{m_1x_1+m_2x_2}{m_1+m_2}$, og vis at bevegelsesligningen kan skrives slik: $\ddot{R}=0$, $\ddot{x}=-\frac{k}{\mu}(x-l)$, hvor $\mu\equiv\frac{m_1m_2}{m_1+m_2}$ er redusert masse. Finn $(x-l)$ som funksjon av t, når $x(t=t_0)=l$. Uttrykk løsningen ved E og t. Hva skjer i grensetilfellet $k\to\infty$? (forutsett at total relativ energi E er en konstant). [E er definert slik: $E=\frac{1}{2}\mu\dot{x}^2+V$.]