

Zkouška F1 dne 7. 6. 2020

Test (příklady)

Příklady řešte nejprve obecně a poté teprve dosadíte, vyžaduje-li to zadání úlohy. Snažte se podrobně komentovat postup.

1. Dvouatomární molekula má potenciální energii (r je vzdálenost mezi atomy)

$$W_{\text{eff}}(r) \equiv W_0 \left[\left(\frac{a}{r} \right)^7 - \left(\frac{a}{r} \right)^6 \right]; \quad a = 10^{-10} \text{ m}; \quad W_0 = 4 \times 10^{-19} \text{ J},$$

hmotnost systému uvažujte 4×10^{-27} kg. Nalezněte frekvenci kmitů molekuly (nejprve obecně, pak dosadíte)

2. Meteor o hmotnosti $m = 1$ kg padá v radiálním směru z velké výšky na zem. Působí na něho jednak gravitační síla a jednak tření o atmosféru, které je úměrné rychlosti ($F_T = -av$). Předpokládejte, že $a = 0,01$ Ns/m. Sestavte pohybovou rovnici a navrhněte pro ni diferenční schéma. Předpokládejte, že těleso padá z výšky 40 km a počáteční rychlost je 20 km/s. Nalezněte průběh polohy a rychlosti v prvních třech sekundách pádu.

3. Lagrangeova funkce je dána předpisem

$$L(\varphi, \dot{x}, \dot{\varphi}) = \frac{1}{2} M_a \dot{x}^2 + \frac{1}{2} M_b (\dot{x}^2 + l^2 \dot{\varphi}^2 + 2l\dot{x}\dot{\varphi} \cos \varphi) + M_b gl \cos \varphi.$$

Zobecněné proměnné jsou $x(t)$ a $\varphi(t)$. Nalezněte zobecněné hybnosti a zobecněnou energii a rozhodněte, zda se zachovávají.

Ústní část (teorie)

Každý vztah podrobně komentuje a vysvětlíte jeho smysl. Uveďte příklady. Pouhé namalování vztahu jako obrázku je zcela nedostatečné.

1. Magnetický dipólový moment a magnetizace.
2. Faradayův indukční zákon.
3. Vztah potenciální energie a síly.