

Tentamensskrivning i Mekanik för FK2002

Måndagen den 28 september 2009 kl. 9.00 – 15.00

Hjälpmedel: Miniräknare och formelsamling.

Varje problem ger maximalt 4 poäng. För godkänt krävs 12 p av 24 möjliga.
Alla införda beteckningar och ekvationer skall förklaras. Eventuella figurer måste vara tydliga.

Lycka till!

Roger Carlsson

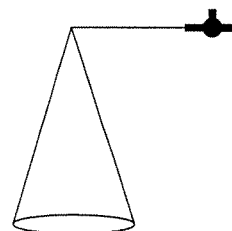
- 1.
- a) Hur stor ska pendelländen hos en matematisk pendel vara för att perioden ska bli densamma som för en fysisk pendel i form av en homogen stav med längden 90 cm och massan 40 g som utför små svängningar kring en axel genom dess ena ändpunkt?
 - b) Hur ändras perioden hos stängen om en vikt med massan 20 g fästs i dess tyngdpunkt?

2 En kanon kan riktas maximalt 15° upp från horisontalplanet. Kanonen kan då träffa ett mål 600 m bort och som befinner sig på samma höjd som kanonen.

- a) Beräkna kulans fart då den lämnar kanonröret.
- b) Beräkna kulans högsta höjd.

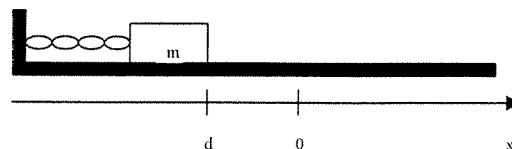
Bortse från luftmotståndet.

3. Ett modellflygplan med massan 1,0 kg flyger med hastigheten 10 m/s. Planet är med en lina fastsatt i toppen av ett 1,5 m högt torn i form av en homogen kon så att det kan flyga runt i en cirkel kring tornets topp. Tornets bas har diametern 0,4 m. Hur långt från toppen av tornet måste planet flyga för att tornet inte ska välta? Tornet kan inte glida på marken.

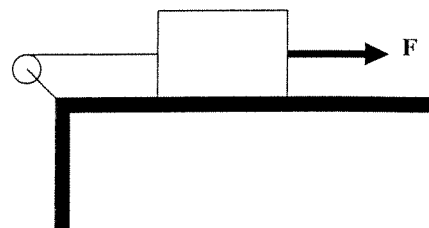


4. En kloss med massan $m = 200$ g hålls intryckt mot en fjäder på avståndet d från fjäderns jämviktsläge. Fjäderkonstanten är $k = 40$ N/m och den statiska och kinetiska friktionskoefficienten mellan kloss och underlag är $0,50$ resp. $0,30$.

- a) Vad är det minsta värdet på d för vilket klossen börjar röra på sig då den släpps?
- b) Klossen trycks in avståndet $d = 10$ cm och släpps. Beräkna den sträcka som klossen förflyttas efter att ha lämnat fjädern vid $x = 0$.



5. Ett hjul med radien $0,20\text{ m}$ är monterat på en friktionsfri horisontell axel. Hjulets tröghetsmoment relativt axeln är $0,050\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Ett rep, vars massa kan försummas, är lindat kring hjulet och fäst i en kloss med massan $2,0\text{ kg}$. Hur stor blir hjulets vinkelacceleration om klossen påverkas av den horisontella kraften $F = 3,0\text{ N}$? Vi förutsätter att repet inte glider på hjulet samt att friktionen mellan klossen och underlaget kan försummas.



6. En homogen tunn stav med längden $0,50\text{ m}$ och massan $4,0\text{ kg}$ kan rotera i ett horisontalplan kring en axel genom dess centrum. Staven befinner sig i vila då en kula med massan $3,0\text{ g}$ avfyras i stavens horisontalplan. Kulan träffar i dess ena ändpunkt under vinkeln 60° och fastnar i staven. Staven erhåller omedelbart efter kollisionen vinkelhastigheten 10 rad/s . Hur stor är kulans hastighet då den träffar staven?

