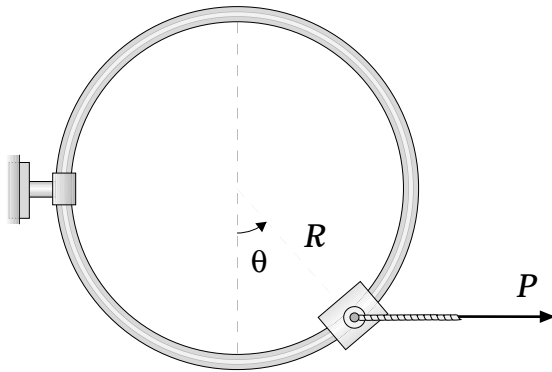


Tentamen i mekanik SG1102 för CBIOT

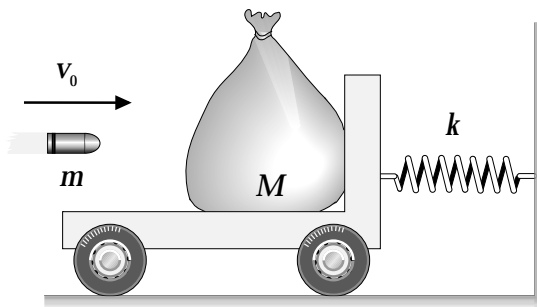
Varje uppgift ger högst 3 poäng. På varje del fordras 4 poäng för godkänt. Skrivtiden är 4 h.
Rita tydliga figurer, definiera införda beteckningar och motivera uppställda samband!

Lycka till! Visa hur du tänker!

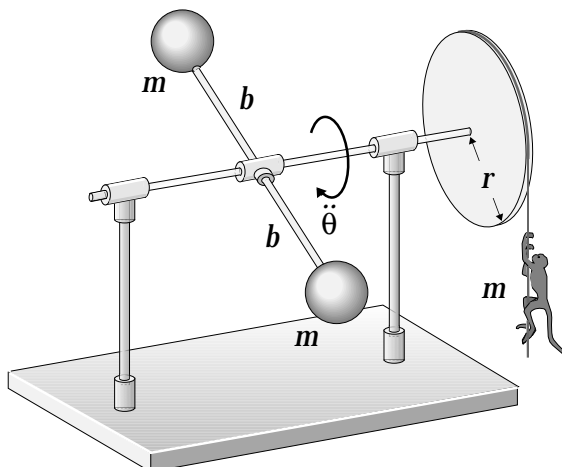
Problemdelen



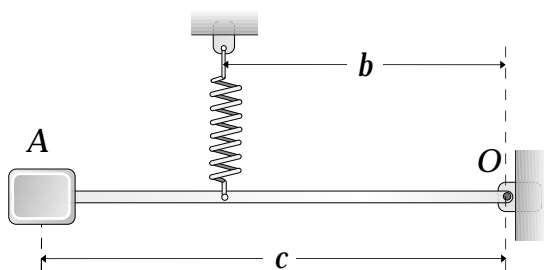
1. En liten hylsa med massan m kan glida på en fix glatt cirkelring som har radien R och befinner sig i ett *horisontalplan*. Hylsan är först i vila i det läge som ges av $\theta = 0$. Med en konstant horisontell kraft P dras den sedan längs cirkelringen. Bestäm den horisontella komponenten av normalkraften från cirkelringen på hylsan som funktion av vinkeln θ .



2. En sandsäck är placerad på en vagn, som lätt kan röra sig rätlinjigt på ett horisontalplan. Vagnen är från början i vila och är med en fjäder med fjäderkonstant k förenad med en vägg. Säcken och vagnen har tillsammans massan M . Efter det att en kula med horisontell hastighet träffat och fastnat i säcken blir fjäderns maximala längdändring δ . Bestäm kulans fart v_0 om dess massa är m .



3. Två små kulor, var och en med massan m , sitter fast i ändpunkterna på en lätt, rak stång med längden $2b$. Stången kan rotera i ett vertikallplan kring sin mittpunkt, som är stelt förenad med en horisontell axel. En lätt cirkelskiva med radien r sitter i änden på denna axel och fungerar som en trådrulle. I tråden hänger en apa. Försumma friktion vid rotationen och bestäm stångens vinkelacceleration $\ddot{\theta}$.



4. En liten kropp A med massan m sitter fast på den lätta stängen OA , som är glatt lagrad i O och upphängd i ett horisontellt läge med en fjäder vars fjäderkonstant är k . Fjäders har alltså redan i det horisontella jämviktsläget en förlängning. Stängen kan vrida sig kring en glatt axel genom O . Bestäm perioden för stängens små svängningar kring jämviktsläget!

Teoridelen

5. Utgå från uttrycket för hastighet i det naturliga koordinatsystemet och härled accelerationens komponenter i detta system. Alla steg skall redovisas.

6. a) Vad menas med en konservativ kraft?
 b) Bestäm den allmänna gravitationskraftens potentialfunktion.
 c) Bestäm gravitationskraftens effekt på en satellit med massan m som med en fart v beskriver en cirkelbana kring jorden. Cirkelbanans radie är r_1 .

7. En plan partikelpendel består av en liten kula med massan m fastsatt i en tråd med längden l . Svängningen sker i ett vertikalt plan och trådens vinkel med vertikalen kallas θ . Tyngdaccelerationen är g . Ställ upp

- a) kraftekvationen,
 b) energiekvationen
 c) momentekvationen

och visa tydligt att alla tre metoder leder till samma svängningsekvation, (dvs den ekvation som innehåller andraderivatan av θ).

8. a) Definiera rörelsemängdsmomentet med avseende på en punkt!
 b) Bestäm (visa!) rörelsemängdsmomentets z -komponent i cylinderkoordinater!
 c) Under vilken förutsättning är rörelsemängdsmomentet konstant?