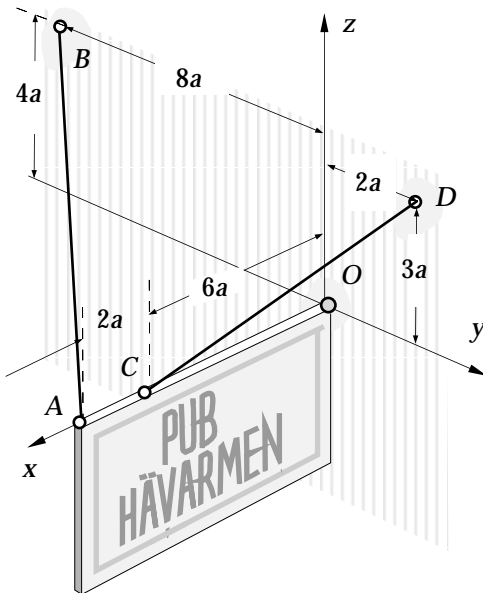


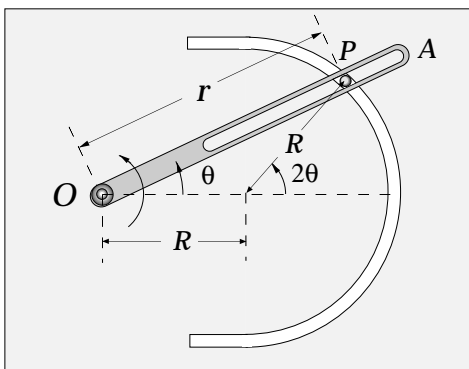
Tentamen i mekanik I, SG1130 för T

Varje uppgift ger högst 3 poäng. För godkänd poängproblem- eller teoridel fördras minst 4 poäng. Rita tydliga figurer, definiera införda beteckningar och motivera uppställda samband! Skrivtiden är 4 h. Inga hjälpmedel.

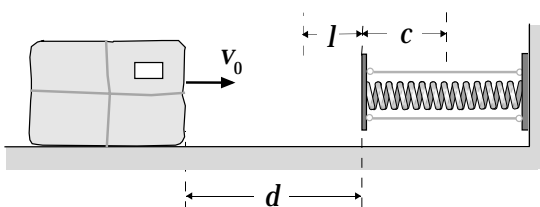
Problemdelen



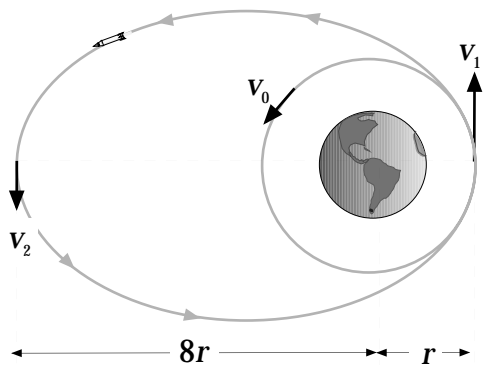
1. En skylt är en tunn homogen rektangelskiva med massan m och längden $8a$. Den är upphängd horisontellt på en glatt kulle i O samt två vajrar AB och CD . En glatt kulle kan inte ta upp kraftmoment. Punkterna B , D och O befinner sig på väggen $x = 0$. Bestäm krafterna i vajrarna samt den vertikala kraftkomponenten i O . Tyngdaccelerationen är g .



2. Figuren visar ett horisontalplan. En partikel P med massan m kan röra sig i ett fixt glatt cirkulärt spår med radien R . Partikeln förs runt med hjälp av den glatta stängen OA och har alltså kontakt både med stängen och det cirkulära spåret. Bestäm för en godtycklig vinkel θ kraften från stängen på partikeln, om stängens vinkelacceleration $\ddot{\theta}$ är känd för varje vridningsvinkel θ . (Bankkurvan kan skrivas $r = 2R \cos \theta$.)

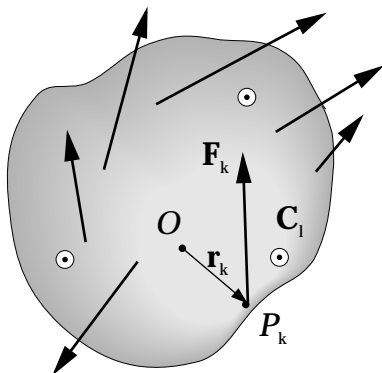


3. En låda med massan m glider på ett strävt horisontalplan och bromsas också av en fjäder med fjäderkonstant k . Lådan har farten v_0 då avståndet till fjädern är d . Fjädern är förspänd så att den är hoptryckt en sträcka l . Bestäm först friktionskoefficienten μ , om fjädern trycks ihop ytterligare sträcka c innan lådan vänder. Vilken fart har lådan när den kommer tillbaka till det ursprungliga läget?



4. En rymdfarkost kretsar från början kring jorden i en cirkelbana. Vi kan kalla radien r och farten v_0 . Hur många gånger större än v_0 måste farten v_1 vara, för att rymdfarkostens största avstånd från jordens centrum ska bli $8r$?

Teoridelen



5. a) Definiera helt allmänt ekvimomenta kraftsystem.

Ett plant kraftsystem är givet och beskrivs fullständigt av krafterna $\mathbf{F}_k = (F_{kx}, F_{ky}, 0)$ med angreppspunkterna givna av lägevektorerna $\mathbf{r}_k = (x_k, y_k, 0)$, $k = 1, 2, \dots, N$, samt kraftparsmomenten \mathbf{C}_l , $l = 1, 2, \dots, n$.

b) bestäm resultanten i punkten O ,
c) bestäm kraftresultantens verkningslinje!

6. Betrakta en plan partikelpendel. Rita två figurer för ett godtyckligt läge med samtliga krafter utritade på pendelkulan. Den ena figuren skall också visa basvektorerna i det naturliga systemet, den andra basvektorerna i cylinderkoordinat-systemet. Skriv sedan upp kraftekvationens komponenter för pendeln i de olika koordinatsystemen och visa att komponentekvationerna blir likadana.

7. Utgå från definitionen av en krafts potentialfunktion och bestäm potentialfunktionen för den allmänna gravitationskraften mellan två kroppar med massorna M och m . Den allmänna gravitationskonstanten kan kallas G .

8. Definiera begreppet rörelsemängdsmoment och härled momentekvationen. Visa också, för plan rörelse, genom att använda cylinderkoordinater, hur rörelsemängdsmomentet med avseende på en punkt i planet kan skrivas.