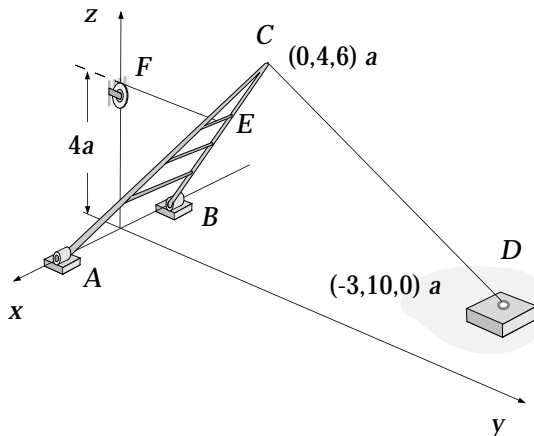


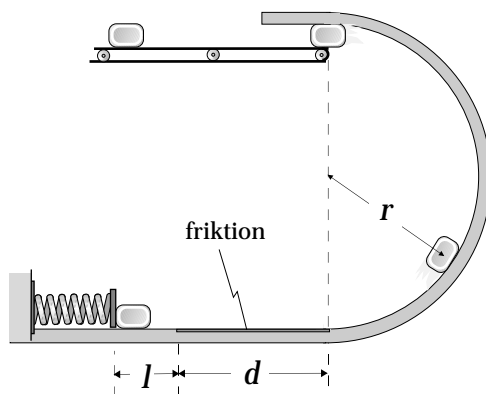
## Tentamen i mekanik I, SG1130 för M och BD

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

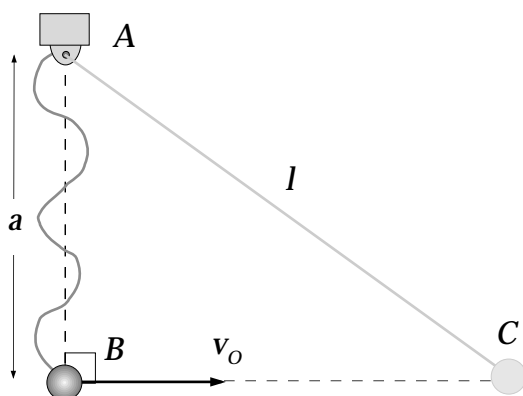
### Problemdelen



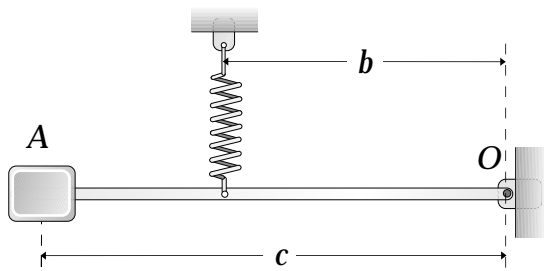
1. Med en lätt kranarm  $ABC$ , som lätt kan vrida sig kring en fix horisontell axel genom lagren  $A$  och  $B$ , försöker man flytta en kropp  $D$ . Detta görs genom att vajern  $EF$  rullas upp på den fixa trumman  $F$ . Betrakta det tillstånd då systemet är i vila och vajern  $EF$  är horisontell och parallell med  $y$ -axeln. Hur stor är kraften  $S$  i vajern  $CD$ , om kraften i vajern  $EF$  har storleken  $P$ ?



2. Figuren visar ett vertikalt plan. En liten kropp med massan  $m$  är på ett horisontellt plan i kontakt med en hoptryckt fjäder med fjäderkonstant  $k$ . Fjäders spjärr avlägsnas och kroppen skickas iväg i en bana som först är horisontell, sedan cirkulär i ett vertikalt plan. Banan är glatt, förutom en sträcka  $d$  på den horisontella delen, där friktionstalet är  $\mu$ . Bestäm fjäders minsta förkortning  $l$  (räknat från den naturliga längden), så att kroppen når den översta punkten och kan fortsätta på transportbandet.



3. Figuren visar ett *horisontalplan*.  $A$  är en fix fästpunkt för den otänjbara tråden  $AB$ , som har längden  $l = 1.0$  m. I den andra änden sitter en puck med massan  $m = 2.0$  kg. Pucken befinner sig från början i läget  $B$ , där den ges en hastighet  $v_0$  vinkelrätt mot linjen  $AB$ . Den glider lätt på planet mot punkten  $C$ , där tråden blir helt sträckt och pucken fortsätter i en annan bana. Avståndet  $a = 0.6$  m. Bestäm den maximala farten  $v_0$ , om impulsen av trådkraften inte får bli större än  $I = 3.2$  Ns. (Impuls är en vektorstorhet.)

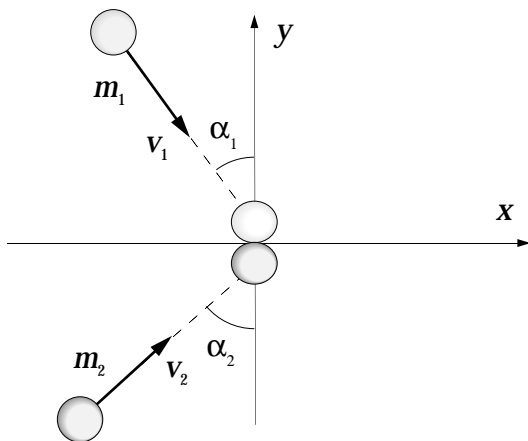


4. En liten kropp  $A$  med massan  $m$  sitter fast på den lätta stängan  $OA$ , som är glatt lagrad i  $O$  och upphängd i ett horisontellt läge med en fjäder vars fjäderkonstant är  $k$ . Fjäders har alltså redan i det horisontella jämviktsläget en förlängning. Stängan kan vrida sig kring en axel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

### Teoridelen

- 5.a) Betrakta ett helt godtyckligt kraftsystem (rita figur!) och härled den s k sambandsformeln för kraftmoment med avseende på två punkter.  
 b) Ange med hjälp av definitionen villkoret för att två kraftsystem skall vara ekvimomenta.  
 c) Vad menas med resultanten (reduktionsresultatet) till ett givet kraftsystem?

6. I mekaniken för en partikel är kraftekvationen  $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$  grundekvationen. Förutom denna används också lagen om arbetet, lagen om effekten och lagen om mekaniska energin. Beskriv tydligt, med definitioner och härledningar, vilka samband det finns mellan dessa ekvationer och kraftekvationen.



7. Två glatta partiklar med massorna  $m_1$  och  $m_2$  stöter samman med de hastigheter som figuren visar. Stötnormalen sammanfaller med  $y$ -axeln. Komplettera figuren och visa hur hastigheterna ser ut efter stöt. För att bestämma hastigheterna efter stöt fordras fyra ekvationer. Skriv ner dessa ekvationer!

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.