

**Tentamen i Mekanik: SG1109, SG1130 och SG1131**

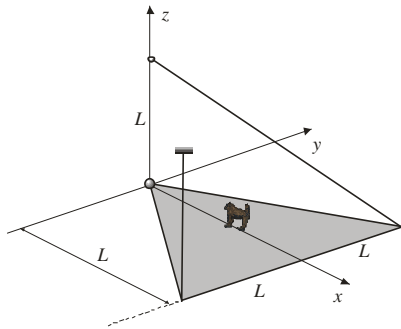
Varje uppgift ger högst 3 poäng. Skrivtid: 4 h

Inga hjälpmedel tillåtna förutom skriv och ritmateriel! Skriv ej med rött!

**OBS!** Uppgifterna 1- 8 skall inlämnas på separata papper. *Lycka till!*

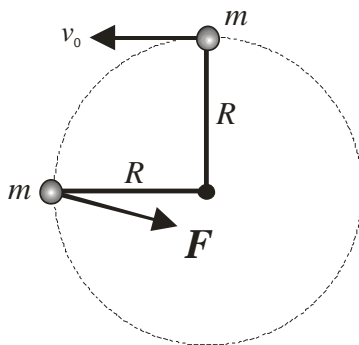
**Problem**

1)



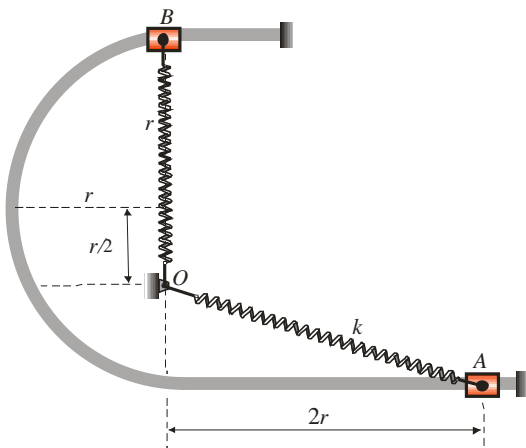
I en apbur finns en sittplats för apan i form av en triangulär skiva upphängd i två snören, ett vertikalt och fäst på z-axeln, och dessutom fastsatt med en kulle i en vertikal vägg, se figur. Beräkna snörspänningarna när apan står mitt på skivan, på halva höjden. Apan har massan  $m$  och skivans massa kan försummas.

2)



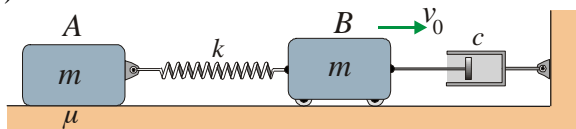
En partikel med massa  $m$  är fäst i en tråd av längd  $R$  vars andra ände sitter fast i en fix punkt  $O$ . Med tråden sträckt och riktad vertikalt uppåt ges partikeln en horisontell fart  $v_0 = \sqrt{gR}$ . Beräkna beloppet av totala kraften  $F$  på partikeln när tråden blivit horisontell.

3)



Figuren visar ett vertikalt plan. En hylsa med massan  $m$  kan glida på en glatt stång, som består av två raka delar och en halvcirkelbåge med radien  $r$ . En rak lätt fjäder med den naturliga längden  $r$  och fjäderkonstanten  $k$  förenar hylsan med den fixa punkten  $O$ , vars läge anges i figuren. Bestäm hylsans fart i läget  $B$ , om den har farten  $v_A$  i läget  $A$ .

4)



Betrakta två likadana partiklar  $A$  och  $B$ , vardera med massan  $m$ , som är förenade med en lätt fjäder med fjäderkonstanten  $k$ . Partikeln  $B$  är dessutom kopplad till en dämpare med dämpningskonstanten  $c$ , enligt figuren. Systemet med fjädern och dämparen är kritiskt dämpat. Mellan  $A$  och golvet råder friktion med friktionstalet  $\mu$  medan  $B$  kan rulla fritt längs det horisontella underlaget. Då systemet är i jämvikt ger man  $B$  en horisontell hastighet  $v_0$  enligt figuren. Hur stor får  $v_0$  högst vara för att  $A$  inte skall komma i rörelse?

### Teori

- 1) Formulera och härled sambandsformeln för kraftmomentet för ett kraftsystem. (3p)
  
- 2) Rita en stor och tydlig tydlig figur och härled uttrycken för hastighet och acceleration i cylinderkoordinater. Även enhetsvektorernas tidsderivator måste härledas. (3p)
  
- 3) a) Definiera vad som menas med en konservativ kraft. (1p)
  
- b) Ange potentiella energin för fjäderkraft, tyngdkraft och Newtonsk gravitation. (2p)
  
- 4) a) Visa att vid centralrörelse sker rörelsen i ett plan genom kraftcentrum. (1p)
  
- b) Ange formeln för en ellips i cylinderkoordinater samt namn och betydelse för de parametrar som ingår. (2p)