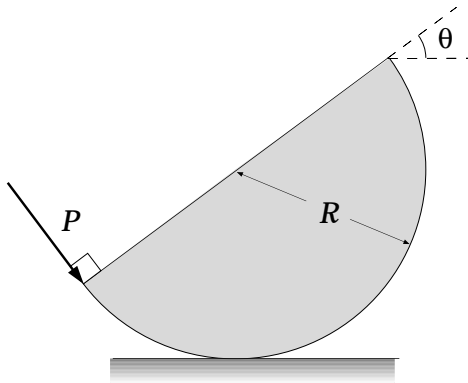


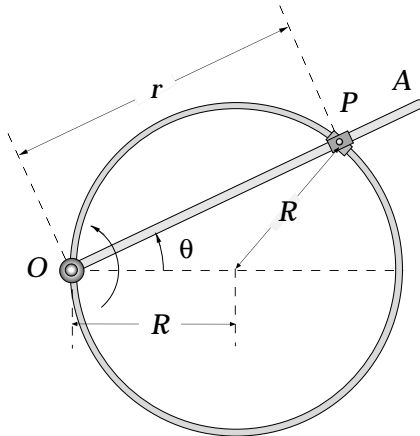
Tentamen i mekanik I, SG1130, för M, BD och T

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

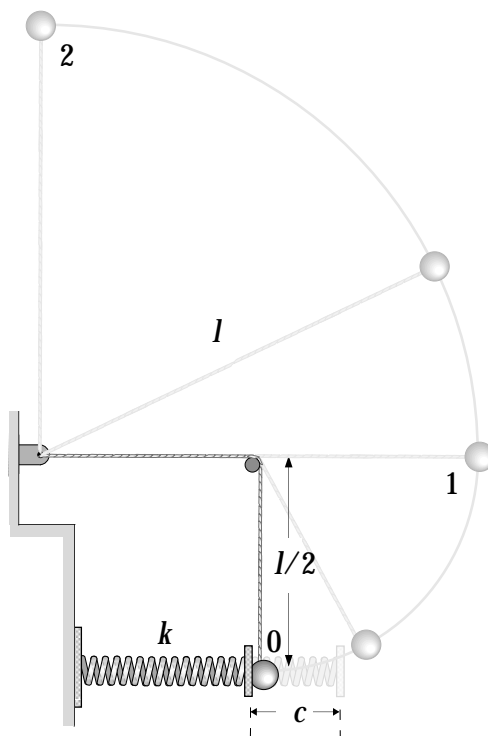
Problemdelen



1. En homogen halvcylinder, med tyngden mg och radien R , vilar på en horisontell yta och påverkas av en kraft P enligt figuren. Om denna krafts storlek sakta ökar och hela tiden hålls vinkelrät mot den plana ytan kommer halvcylinders lutningsvinkel θ att öka ända tills glidning inträffar vid vinkeln $\theta = \beta$. Bestäm för denna vinkel β kraften P och friktionstalet μ ! Halvcylinders masscentrum ligger på avståndet $4R/3\pi$ från den plana ytan.

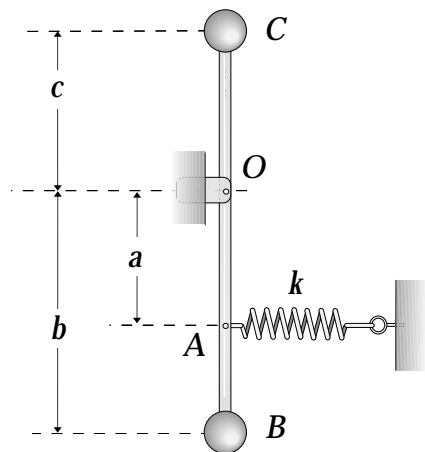


2. Figuren visar ett horisontalplan. En partikel P (i form av en dubbelhylsa) med massan m kan friktionsfritt glida både på cirkelringen med radien R och stängens OA . Stängens vinkelhastighet $\dot{\theta}$ är konstant då vinkeln $\theta = 45^\circ$ passeras. Bestäm för detta läge den kraft som stängens påverkar partikeln med.



3. Ett vertikalplan visas. En liten kula med massan m sitter fast i ändpunkten på en oelastisk tråd med längden l . I utgångsläget 0 ligger tråden över en fix glatt dubb och kulan är i vila. Den skjuts iväg av en fjäder med fjäderkonstant k och hoptryckning c . Bestäm trådkraftens storlek

- i läge 1, ögonblicket innan tråden blir horisontell,
- i läge 2, då tråden är vertikal och sträckt.



4. Vertikalplan visas. Två små kulor B och C med massan m_B respektive m_C är förenade med en lätt rak stång, som kan rotera kring en fix horisontell axel genom punkten O . En lätt horisontell fjäder med fjäderkonstanten k har sin naturliga längd då stängen är vertikal. Försumma friktionen och bestäm, för den i figuren angivna geometrin, svängningstiden för stängens små svängningar.

Teoridelen

5. a) Ett kraftsystem i tre dimensioner är givet. Krafterna och deras angreppspunkter är alltså kända. Visa hur man bestämmer kraftmomentet med avseende på en axel.
 b) Definiera begreppet kraftpar och visa att kraftmomentet för ett sådan blir detsamma oberoende av vilken momentpunkt man väljer.
 c) En kropp befinner sig på ett lutande plan. Hur bestäms friktionskraftens storlek då kroppen glider respektive ligger stilla?

6. En plan partikelpendel består av en liten kula med massan m fastsatt i en tråd med längden l . Svängningen sker i ett vertikalplan och trådens vinkel med vertikalen kallas θ . Tyngdaccelerationen är g . Ställ upp momentekvationen och visa hur man får rörelseekvationen för pendeln. Bestäm svängningstiden för pendelns små svängningar.

7. Definiera begreppet konisk partikelpendel och visa utifrån kraftekvationens komponenter hur sambandet mellan partikelns fart och trådens lutningsvinkel ser ut.

8. Definiera begreppen centralkraft och centralkraftsrörelse!
 Utgå sedan från kraftekvationen i cylinderkoordinater för centralkraftsrörelse och redogör för vilken information som var och en av dessa tre komponentekvationer ger.