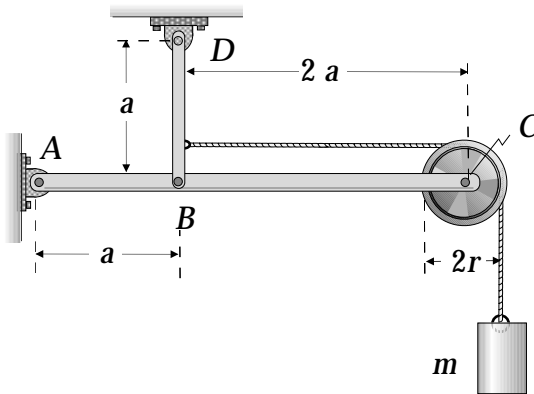


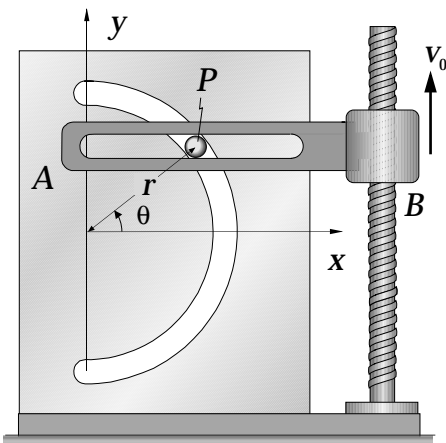
Tentamen i mekanik I, SG1130 och SG1131 för M, BD och T

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

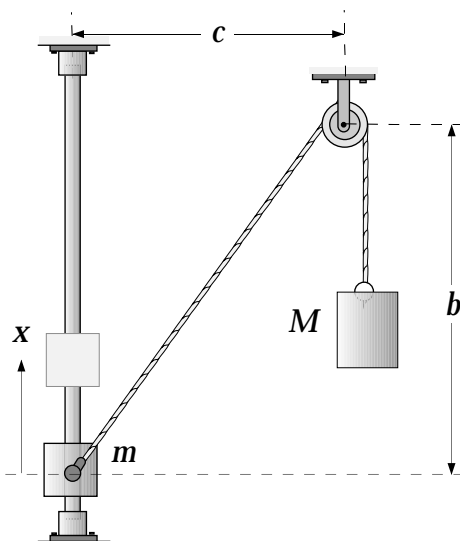
Problemdelen



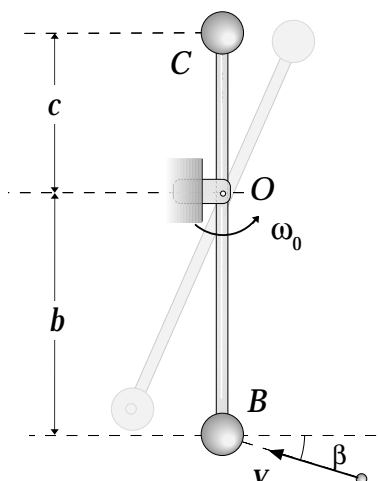
1. Figuren visar ett vertikalt plan. Två lätta stänger AC och BD är under rät vinkel förenade med en glatt led i B . A och D är fixa glatta leder. Tyngden mg är upphängd i en tråd, som går runt en lätt och lätttrörlig trissa med radien r . Tråden har en horisontell och en vertikal del. Bestäm kraften på stängen AC i leden B vid jämvikt!



2. Figuren visar ett horisontalt plan. En partikel P med massan m rör sig i ett cirkulärt glatt spår med krökningsradien r . Under ett tidsintervall har den spårförsedda armen AB en konstant hastighet v_0 i y -riktningen. Bestäm kraften på partikeln från det cirkulära spåret och från armen AB under denna rörelse! Spåret i armen AB är också glatt.

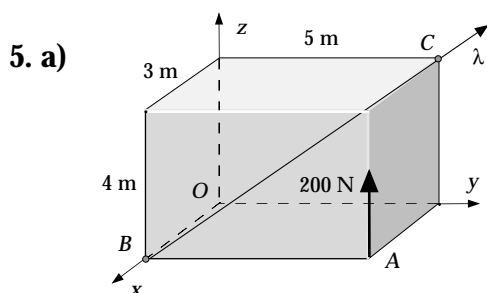


3. En hylsa med massan m kan glida på en glatt vertikal stång. Hylsan är med en otänjbar tråd via en lätt och lätttrörlig trissa förenad med en kropp med massan M . Systemet släpps från vila i det läge som figuren visar. Bestäm hylsans fart som funktion av den vertikala förflyttningen x . Avstånden b och c är givna och M är tillräckligt stor för att den ska åka neråt.



4. Figuren visar ett vertikalt plan. En pendel består av två små kulor, B och C, vardera med massan m , på en lätt, stel stång som kan rotera kring en fix glatt, horisontell axel O . En liten kula med massan m_1 har hastigheten v som bildar vinkeln β med horisontalplanet. Den lilla kulan träffar och fastnar i kulan B då pendeln i det vertikala läget har en moturs riktad vinkelhastighet ω_0 . Bestäm kroppens vinkelhastighet medurs, omedelbart efter stöten!

Teoridelen



En vertikal kraft med storleken 200 N har angreppspunkten A. Bestäm denna krafts moment med avseende på den axel λ som går med positiv riktning från hörnet B till hörnet C. Svara med kraftmomentets komponent med avseende på axeln.

- b) Definiera begreppet kraftpar och visa att kraftmomentet för ett sådant blir detsamma oberoende av vilken momentpunkt man väljer.
 c) Definiera begreppet ekvimomenta kraftsystem, dvs hur kan man kontrollera om två givna kraftsystem är ekvimomenta eller ej?

6. a) Vad menas med en konservativ kraft?
 b) Bestäm den allmänna gravitationskraftens potentialfunktion.
 c) Bestäm sambandet mellan jordens massa M , jordens radie R , den allmänna gravitationskonstanten G och tyngdaccelerationen vid jordytan g .

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 . Maximala utslagsvinkeln är β .

- a) Ställ med motiveringar upp svängningsekvationen, (dvs den ekvation som innehåller andraderivatan av θ).
 b) Bestäm en förstaintegral till denna svängningsekvation!
 c) Bestäm pendellängden l , om svängningstiden för små svängningar är 2 s.

8. Skriv upp kraftekvationens tre komponenter i cylinderkoordinater för centralkraftsrörelse och redogör för den information som var och en av dessa komponentekvationer ger.