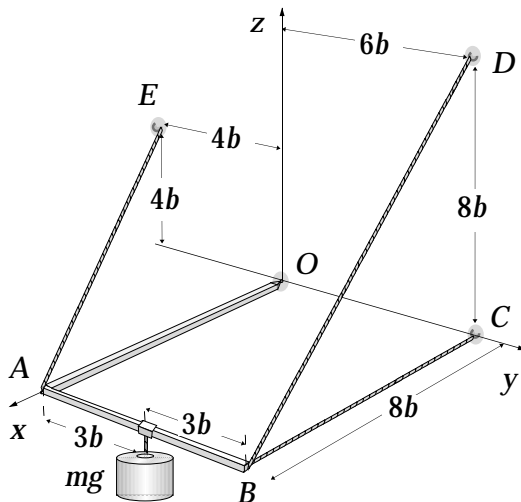


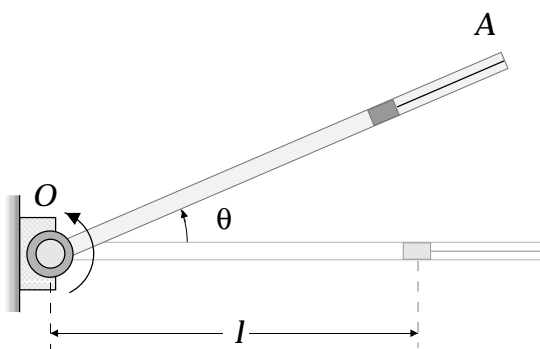
Tentamen i mekanik I, SG1130, SG1131 för M, BD och T

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

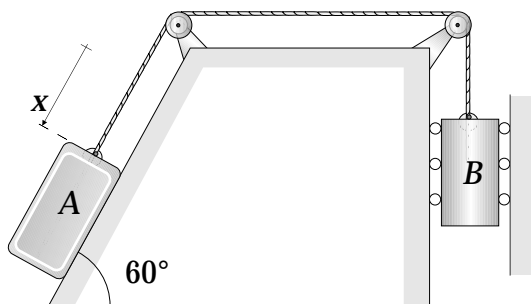
Problemdelen



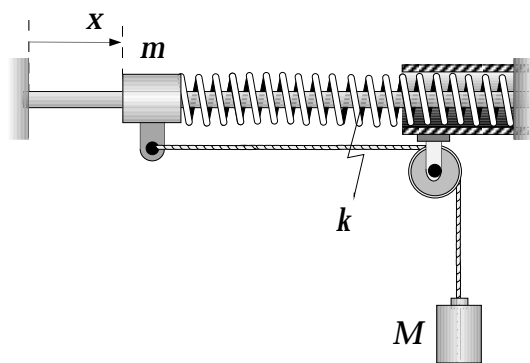
1. OAB är en lätt stång i horisontalplanet där delarna OA och AB bildar rät vinkel. Tyngden mg hänger i mittpunkten på AB . Stången är upphängd med en glatt kulle i O och tre vajrar AE , BD och BC . Vajern BC är horisontell och parallell med OA . Avstånden ges i figuren. Bestäm trådkrafterna S_{AE} , S_{BD} och S_{BC} !



2. Figuren visar ett vertikalt plan. I ett glatt smalt rör OA placeras en liten kropp som kan glida i röret. Rörelsen förhindras åt ena hållet av en tråd, som går till rörets ytterände A . Från ett horisontellt läge för röret och med en sträckt tråd börjar röret rotera med konstant vinkelacceleration kring en fix horisontell axel genom O på avståndet l från kroppen. Tråden slagnar för $\theta = \pi/2$. Hur stor är i detta rörets vertikala läge normalkraften på kroppen från röret? (Vinkelaccelerationen kan kallas $\ddot{\theta} = \alpha$ men är inte given.)



3. En kropp med massan m_A glider nerför ett lutande plan med lutningsvinkeln 60° . Kroppen är med en glatt oelastisk tråd, som går över två små fixa cylindrar, förenad med en fritt hängande kropp med massan m_B . Systemet släpps från vila och rör sig i ett vertikalt plan. Bestäm farten för den glidande kroppen A som funktion av glidsträckan x , om friktionstalet är μ .



4. En hylsa med massan m kan glida på en fix, glatt horisontell stång. Den är med en tråd över en lätt, lättrorlig trissa förenad med en motvikt med massan M . Systemets rörelse startar från vila då $x = 0$ och fjädern har sin naturliga längd och stoppas upp av fjädern, som har fjäderkonstanten k .

Bestäm

- fjäderförkortningen vid jämvikt,
- fjäderförkortningen vid vändläget,
- svängningstiden för systemets små svängningar.

Teoridelen

- Betrakta ett helt godtyckligt kraftsystem (rita figur!) och härled den s k sambandsformeln för kraftmoment med avseende på två punkter.
 - Ange med hjälp av definitionen villkoret för att två kraftsystem skall vara ekvimomenta.
 - Vad menas med resultanten (reduktionsresultatet) till ett givet kraftsystem?
- 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 . Ställ upp
 - kraftekvationen,
 - energiekvationen samt
 - momentekvationen och visa tydligt att alla tre metoder leder till samma svängningsekvation, (dvs den ekvation som innehåller andraderivatan av θ).
- En partikel med massan m rör sig längs den positiva x -axeln med en avtagande hastighet v . Den påverkas av en kraft $\mathbf{F} = -kx^2 \mathbf{e}_x$. Bestäm det arbete som denna kraft uträttar vid en förflyttning från läget $x = a$ till läget $x = b$.
- Definiera rörelsemängdsmomentet \mathbf{H}_O med avseende på en fix punkt O .
 - Bevisa sambandet mellan rörelsemängdsmomentets tidsderivata och kraftmomentet. Ange förutsättningen för sambandets giltighet.
 - Använd cylinderkoordinater och ange ett uttryck för rörelsemängdsmomentet om bankurvan är plan.