

Tentamen i TME010 Mekanik, 2008-08-28 kl 8.30–12.30 i ”Väg och vatten”-salar

Jourhavande: Per-Åke Jansson, tel 1527 (salarna besöks 9.15 och 11.00)

Lösningar anslås på Institutionen för tillämpad mekanik, Avd dynamik, Eklandagatan 86, 1 tr senast den 29/8.

Preliminärt rättningsresultat anslås på Tillämpad mekanik senast den 18/9.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor sker på Tillämpad mekanik 18/9 och 19/9 kl 12.00–13.00.

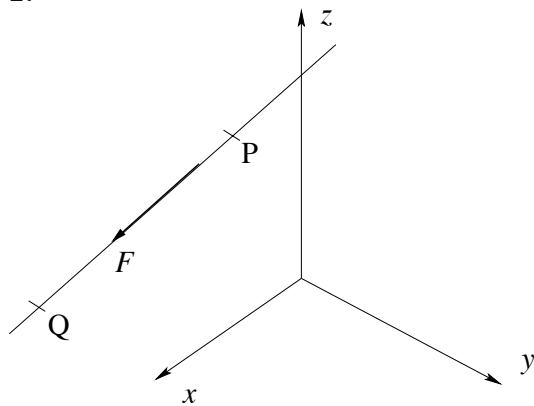
Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i mekanik av M.M. Japp,
Matematiska handböcker (t ex Beta),
Chalmersgodkänd räknare är tillåten.

Betygsgränser: Uppgift 1-5 bedöms med godkänt/icke godkänt. Minst fyra av dessa måste vara godkända för att tentamen skall vara godkänd.

Uppgift 6-8 bedöms med 0-5 poäng vardera. För betyg 4 krävs minst 5, för betyg 5 minst 10 poäng, förutom att kraven för godkänt enligt ovan skall vara uppfyllda.

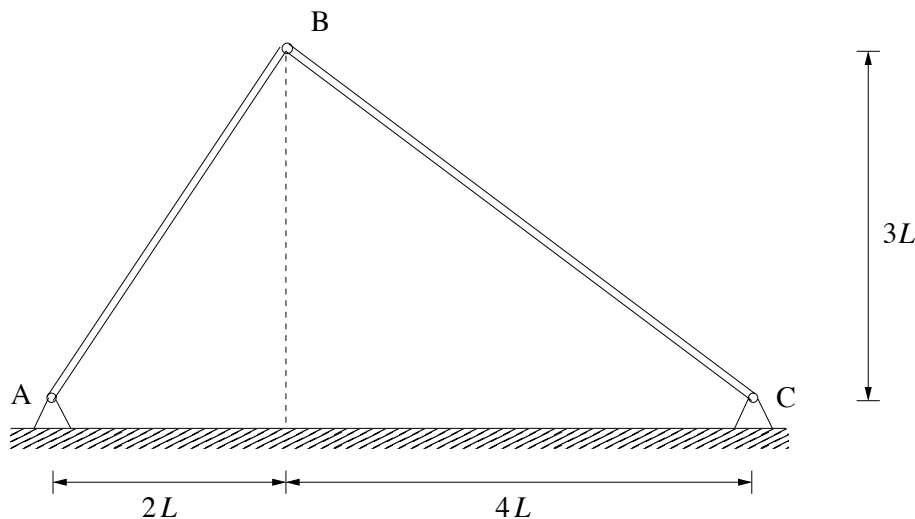
UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS.

1.



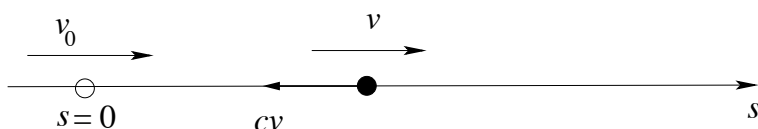
En kraft har beloppet F och en verkningslinje som går genom punkterna P och Q med koordinaterna $(L; -L; 3L)$ resp $(2L; -4L; -L)$.
Uttryck kraften som en vektor, och ange speciellt dess y -komponent.

2.



Two rods, AB and BC, are connected with a frictionless hinge joint B. The rods, which have masses m_1 resp m_2 , are supported in frictionless rollers A and C. The whole system lies in a vertical plane. Lay out AB and BC separately, and set up equilibrium equations for each and one of the bodies. (For correct answer it is required that all introduced forces get consecutive designations, so that it in principle is possible to determine all constraint forces from the equilibrium equations.) (Note that the equations do not need to be solved.)

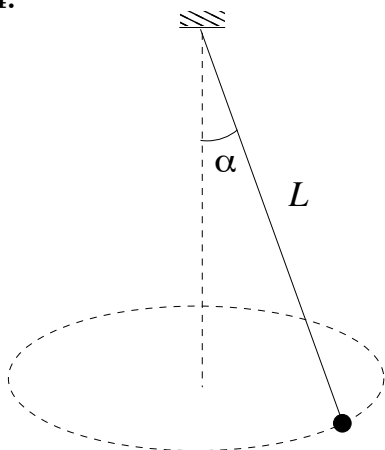
3.



En partikel med massan m är rörlig längs en rät linje (s -axeln). Partikeln påverkas endast av en bromsande kraft som är proportionell mot partikelns fart med proportionalitetskonstanten c . Partikeln passerar punkten $s = 0$ med hastigheten v_0 .

- Bestäm partikelns acceleration i s -riktningen som funktion av hastigheten v .
- Härled en differentialekvation för hastigheten v som funktion av läget s .
- Lös ekvationen, d v s bestäm v som funktion av s .

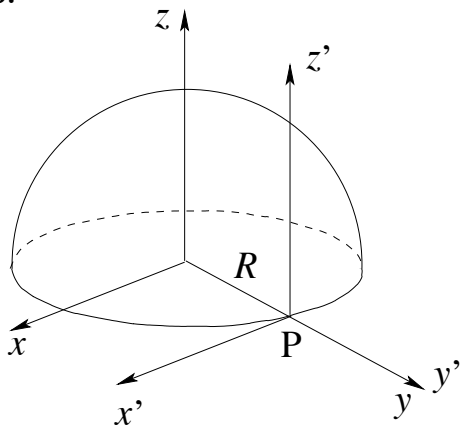
4.



En konisk pendel består av en liten kula (massa m), som är fäst i ett snöre (längd L). Kulan rör sig i en horisontell cirkelbana, så att snöret hela tiden bildar den konstanta vinkeln α med lodlinjen.

Frilägg kulan och ställ upp de ekvationer som behövs för att bestämma dels kulans fart, dels kraften i snöret uttryckta i kända storheter.

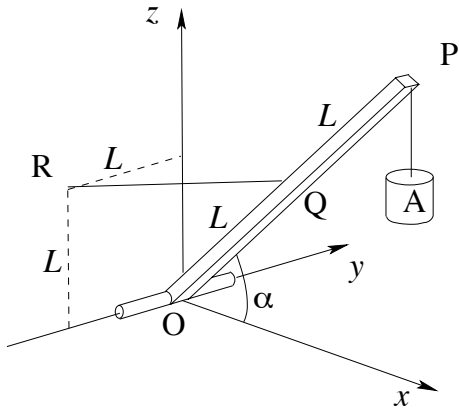
5.



En homogen halvsfär (massiv kropp) har massan m och radien R . Ett koordinatsystem (xyz) är inlagt så att origo ligger i den plana cirkelytans medelpunkt, och så att x - och y -axlarna ligger i denna cirkelytas plan. Ett annat system ($x'y'z'$) har sitt origo P i en punkt på den plana cirkelytans periferi, medan axlarna är parvis parallella med xyz -systemets axlar.

Bestäm kroppens masströghetsmoment med avseende på x -, z -, x' - och z' -axlarna.

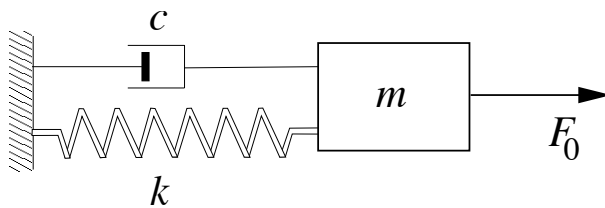
6.



En smal stång OP (massa m , längd $2L$) är friktionsfritt vridbar kring en fix horisontell axel (figurens y -axel), så att OP är vinkelrät mot axeln. I punkten P hänger en last A med massan $3m$. Stången OP hålls i det läge där den bildar vinkeln α med horisontalplanet med hjälp av en lina QR, som figuren visar (Q är mittpunkt på OP).

- Bestäm kraften i linan QR.
- Bestäm den tvångskraft och det tvångsmoment som verkar på stången OP i O. Ange svaren med hjälp av komponenter i figurens koordinatsystem.

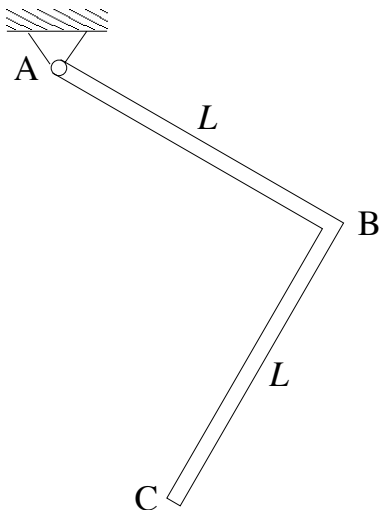
7.



En kropp med massan m befinner sig på ett glatt horisontalplan. Kroppen är fäst i en fjäder med fjäderkonstanten k och en dämpare med dämpningskonstanten $c = \sqrt{km}$. All friktion antas vara försumbar. Kroppen är från början i vila i sitt jämviktsläge, då en konstant kraft F_0 börjar verka i fjäderns längsriktning.

Bestäm kroppens största avstånd från startläget under den fortsatta rörelsen.

8.



En kropp är sammansatt av två likadana stänger AB och BC (massa m och längd L vardera). Kroppen kan rotera utan friktion kring en horisontell axel genom A så att den hela tiden befinner sig i ett vertikallplan. Kroppen släpps från vila i det läge där AB är horisontell.

Bestäm kroppens maximala vinkelhastighet under den fortsatta rörelsen.