

Tentamensskrivning i Mekanik för FK2002/FK2004

Onsdagen den 5 januari 2011 kl. 9 – 14

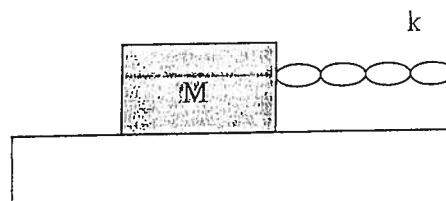
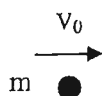
Hjälpmedel: Miniräknare och formelsamling.

Varje problem ger maximalt 4 poäng. För godkänt krävs 12 p av 24 möjliga.
Alla införda beteckningar och ekvationer skall förklaras. Eventuella figurer måste vara tydliga.

Lycka till!

Roger Carlsson

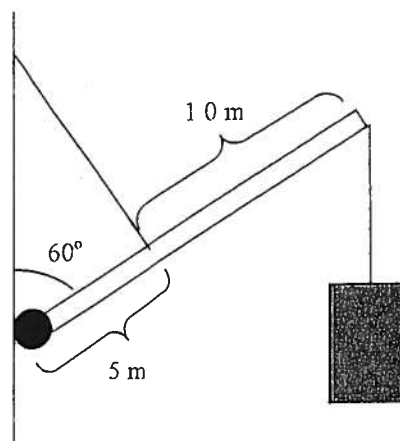
1. En kula med massan $m = 10 \text{ g}$ skjuts mot en kloss med massan $M = 2,0 \text{ kg}$. Klossen är placerad på en friktionsfri bordsyta och är fäst i en vägg med en fjäder med fjäderkonstanten $k = 1000 \text{ N/m}$. Kulan fastnar i klossen som trycker ihop fjädern maximalt 18 cm från dess jämviktsläge. Beräkna kulans hastighet v_0 .



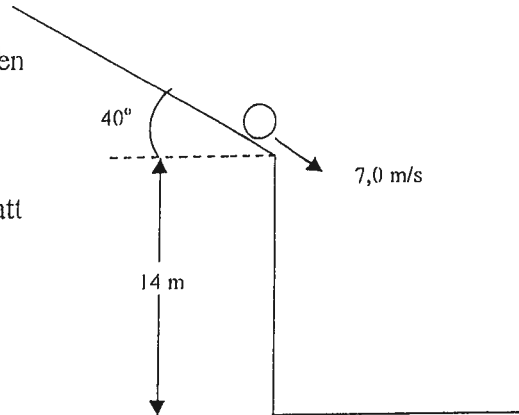
2. En kloss med massan $4,0 \text{ kg}$ placeras på en horisontell skivtallrik som roterar kring en axel genom dess centrum. Klossen är fäst med en tråd med längden $0,5 \text{ m}$ vid skivtallrikens axel. Tråden tål en belastning på högst 100 N . Hur stor får skivtallrikens vinkelhastighet högst vara för att tråden inte ska brista, om friktionskoefficienten mellan kloss och skivtallrik är $0,6$?



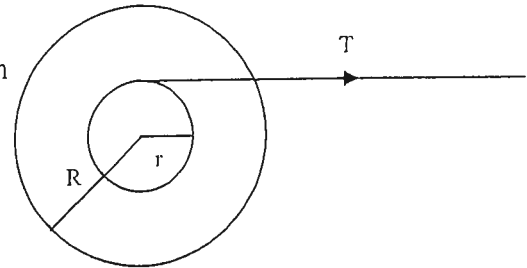
3. En lastbom med massan 85 kg och längden 15 m är med en led fäst i en vägg. Den stöds av en lina fäst i väggen. Linan är vinkelrät mot bommen med en fästpunkt 5 m från leden. I bommens andra ände hänger en tyngd med massan 360 kg . Beräkna spänningen i linan samt kraften på bommen från leden.



4. En snöboll rullar nerför ett hustak med lutningen 40° . Den lämnar taket med hastigheten $7,0 \text{ m/s}$ där avståndet till marken är 14 m .
- Hur långt från huset landar snöbollen?
 - Antag nu att en person med längden $1,9 \text{ m}$ står $4,0 \text{ m}$ från husväggen. Kommer personen att träffas av snöbollen?



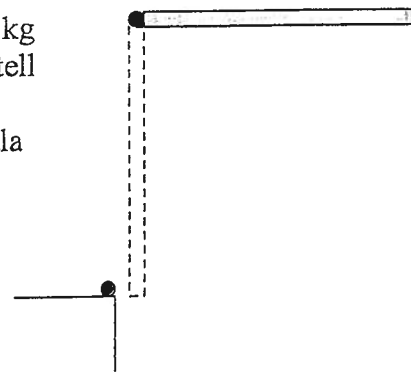
5. En homogen skiva med radien $R = 50 \text{ cm}$ och massan $M = 4,0 \text{ kg}$ är monterad på en friktionsfri axel genom skivans centrum. En mindre skiva med massan $m = 1,0 \text{ kg}$ och radien $r = 10 \text{ cm}$ är monterad på den stora skivan enligt figuren. Ett rep är lindat runt den lilla skivan. Man drar i repet med den konstanta spänningen $T = 20 \text{ N}$.



- Hur stor blir systemets vinkelacceleration?
- Om systemet startar från vila, hur stor är vinkelhastigheten och rörelsemängdsmomentet efter 5 s ?

6. En tunn homogen stav med längden $0,6 \text{ m}$ och massan $1,0 \text{ kg}$ kan rotera kring en fix axel i ena änden. Staven hålls horisontell och släpps.

- Vad är stavens vinkelhastighet då den passerar sitt vertikala läge enligt figuren?
- Stavens ände träffar en lerklump med massan $0,2 \text{ kg}$ som fastnar i staven. Hur stor blir vinkelhastigheten omedelbart efter kollisionen?



Tentamensskrivning i Mekanik för FK2002

Fredagen den 1 oktober 2010 kl. 9.00 – 14.00

Hjälpmedel: Miniräknare och formelsamling.

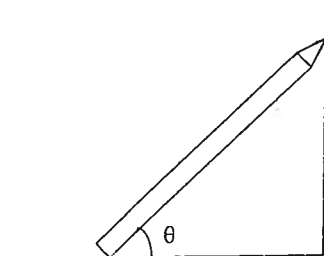
Varje problem ger maximalt 4 poäng. För godkänt krävs 12 p av 24 möjliga.
Alla införda beteckningar och ekvationer skall förklaras. Eventuella figurer måste vara tydliga.

Lycka till!

Roger Carlsson

1. Hur stor ska pendellängden för en matematisk pendel vara för att perioden ska bli densamma som för en fysisk pendel i form av en homogen, tunn stav med längden 90 cm och som svänger kring en axel genom dess ena ändpunkt?

2,



En blyertspenna med längden 20 cm vilar på golvet och den friktionsfria väggen som i figuren. Tyngdpunkten hos pennan ligger 11 cm från blyertsspetsen. Om den maximala statiska friktionskoefficienten mellan pennan och golvet är 0,80, vilken är den minsta vinkel θ för vilken pennan inte glider?

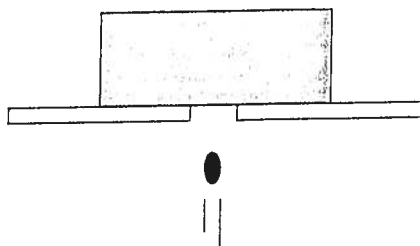
3.



En kloss med massan 200 g hålls tryckt mot en fjäder som trycks ihop avståndet d från jämviktsläget. Fjäderkonstanten är 40 N/m och den statiska och kinetiska friktionen mellan kloss och underlag är 0,50 resp. 0,30.

- Vad är det minsta värdet på d för vilket klossen börjar röra på sig när den släpps?
- Vi låter nu klossen trycka ihop fjädern 10 cm från jämviktsläget för att därefter släppas. Beräkna avståndet från jämviktsläget som klossen då rör sig innan den stannar.

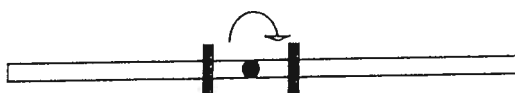
4.



En kula med massan 10 g skjuts med farten 200 m/s lodrätt upp mot en träkloss med massan 240 g. Kulan fastnar i klossen.

- Till vilken höjd ovanför utgångsläget stiger klossen?
- Hur länge dröjer det innan klossen återkommer till utgångsläget?

5.



En tunn homogen stav med massan 30 g och längden 40 cm roterar kring en axel genom dess centrum vinkelrät mot staven med 30 varv per minut. Två små ringar, vardera med massan 20 g, är monterade på staven så att de kan glida utefter densamma. De är placerade och hålls fast 5,0 cm på vardera sidan om stavens mittpunkt. Ringarna släpps och de börjar glida mot stavens ändpunkter. Hur stor är stavens rotationshastighet då ringarna når stavens ändpunkter? Betrakta ringarna som punktmassor.

6. Ett lätt snöre är lindat kring en tunn ring med radien 8,0 cm och massan 0,18 kg. Snörets fria ände hålls fast och ringen släpps från vila.

- Hur stor blir spänningen i snöret då ringen faller och lindas av snöret? Vi förutsätter att snöret inte glider mot ringen.
- Hur lång tid tar det för ringen att falla 0,75 m?

