

Tentamensskrivning i Mekanik för FK2002

Måndagen den 29 september 2008 kl. 9.00 – 15.00

Hjälpmedel: Miniräknare och formelsamling.

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 tunn homogen stav har längden 1,0 m.

a) Staven kan rotera kring en axel genom ena ändpunkten. Vad blir svängningstiden om den utför små svängningar kring jämviktsläget? (1p)

b) Hur stor blir svängningstiden om den utför små svängningar kring en axel 20 cm från ena ändpunkten? (3p)

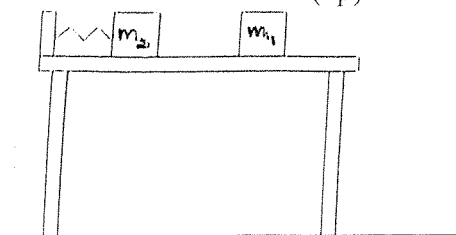
2. Två klossar med massorna $m_1 = 2,0$ kg och $m_2 = 1,0$ kg

kan glida på en friktionsfri bordsyta. m_2 trycker ihop en fjäder 18 cm från dess jämviktsläge. Fjäderkonstanten är 1000 N/m.

Då m_2 släpps träffar den m_1 som är stillastående och klossarna fastnar i varandra.

a) Hur stor blir klossarnas gemensamma hastighet efter kollisionen? (2p)

b) Klossarna lämnar bordet, som är 1,1 m högt. Hur långt från bordskanten träffar de fastsatta klossarna golvet och vad är då deras hastighet? (2p)



3. En kula, fastsatt i ett snöre, tvingas rotera i en cirkulär vertikal bana. Spännkraften i snöret, när kulan är i nedersta läget är 20,0 N. Kulan väger 200 g och snörets längd är 35 cm. Under rörelsen tillförs ingen extra energi.

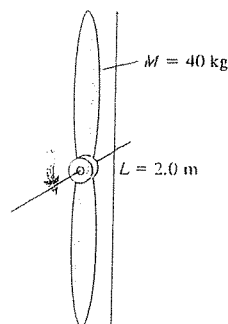
a) Bestäm kulans fart i nedersta läget. (2p)

b) Bestäm spännkraften i snöret då kulan är i översta läget. (2p)

4. En flygplansmotor har vridmomentet 60 Nm och driver en propeller med längden 2,0 m och massan 40 kg.

a) Vad blir propellerns vinkelacceleration när den startas? (2p)

b) Hur lång tid tar det för propellern att från start nå rotationshastigheten 200 varv per minut? Försumma friktion och betrakta propellern som en tunn stav. (2p)

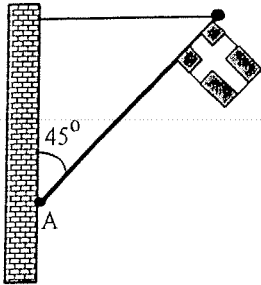


V.G.V.

5. En flaggstång väger med flagga 53 kg. Flaggstången är 8,4 m lång. Flaggstången är fäst vid väggen dels vid punkten A, dels med en horisontell lina som går från flaggstångens översta ände. Tyngdpunkten hos flaggstång och flagga finns i stangen 5,0 m från punkten A.

a) Bestäm kraften i linan. (3p)

b) Bestäm kraften på flaggstången i punkten A. (1p)



6. En dörr som har formen av en rektangulär skiva är 1,0 m bred och har massan 15 kg. Den kan rotera utan friktion kring en vertikal axel genom gångjärnen.

Tröghetsmomentet för dörren är $I = \frac{Md^2}{3}$ där M är

dörrens massa och d dess bredd. En kula med massan 10 g avfyras med hastigheten 400 m/s vinkelrätt mot en punkt i dörrens centrum. Kulan fastnar i dörren som börjar rotera kring sin axel.

a) Beräkna dörrens vinkelhastighet omedelbart efter att kulan träffat dörren. (3p)

b) Hur mycket värmeenergi utvecklas i dörren då kulan tränger in i densamma? (1p)

