

Tentamen i **MEKANIK** för FYP01M

Lärare: Curt Nyberg (tel. 772 33 66)

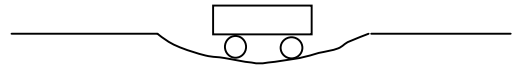
Hjälpmedel: Kalkylator (valfri), ett A4-blad med egna anteckningar, Physics Handbook, Tefyma och gymnasietabeller i fysik och matematik.

Observera: Läs igenom problemtexten noga innan du börjar lösa uppgiften.
Redovisa ditt arbete klart och välstrukturerat.
Ge fullständiga men korta förklaringar.
Rätt svar utan ordentlig förklaring räknas som felaktigt.
Felaktiga förklaringar blandade med korrekta förklaringar räknas som felaktiga.
Rita figurer om det behövs.
Ange enheter i resultatet.

Lösningsskisser: se kurshemsidan

Resultatet av tentamen beräknas klart 3 januari 2007, granskning efter överenskommelse

1. En bil, som väger 1400 kg, färdas med hastigheten 50 km/h när den kör ner i en grop i vägbanan. Gropen har radien 15 m. Beräkna den totala kraften som verkar på bilens fjädring när den befinner sig i gropen.



(3 p)

2. En tvättmaskin skall fraktas på lastbil. Chauffören anser att maskinen inte behöver surras fast. Detta förutsätter att bilen körs mycket försiktigt. Efter en mjuk start har bilen kommit upp i hastigheten 50 km/h då ett hinder dyker upp. Hur lång måste bromssträckan vara för att tvättmaskinen inte skall glida. Tvättmaskinen väger 80 kg. Den statiska friktionskoefficienten mellan tvättmaskinen och flaket uppskattas till 0,5 och den kinetiska till 0,45.

(3 p)

3. Två astronauter, Alice och Brenda, befinner sig i rymden utanför en rymdstation och utför rutinarbete. Alice's massa, inklusive hennes rymddräkt, är 68 kg och Brenda's massa, inklusive hennes rymddräkt, är 73 kg. Plötsligt upptäcker de att på grund av deras manövrer är de nu på kollisionskurs. Precis innan kollisionen är Alice's hastighet $\langle 0.5, -0.3, 0 \rangle$ m/s medan Brenda's hastighet är $\langle 0.2, 0.7, 0 \rangle$ m/s. Det hela kompliceras av att de två astronauterna kolliderar i en sådan orientering att de fastnar i

varandras rymddräkter. Efter kollisionen rör de sig därför som ett objekt, utan rotation.

a) Beräkna hastigheten efter kollisionen för de hophakade astronauterna.

(1.5 p)

b) Hur mycket av astronauternas ursprungliga kinetiska energi har omvandlats till annan form av energi (t ex värme).

(1.5 p)

4. Tarzan hänger i vila från en trädgren. Sedan släpper han grenen och faller mot marken. Just innan han börjar falla befinner sig hans tyngdpunkt på höjden h_1 över marken och hans fötter på höjden h_2 över marken. När han träffar marken har han fallit sträckan h_2 . Sedan böjer han sina knän och stannar i ett hopkrupet läge med tyngdpunkten h_3 över marken.

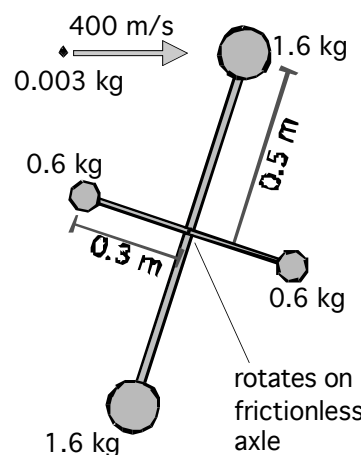
a) Vad är hastigheten när Tarzan's fötter når marken?

(1 p)

b) Hur stor är förändringen i Tarzan's inre energi från det att hans fötter når marken till dess att han befinner sig i vila i den hopkrupna positionen?

(2 p)

5. En apparat som består av fyra tunga kulor sammanfogade med mycket lätta stänger kan rotera fritt kring en axel genom stängernas skärningspunkt (se figur). Från början roterar apparaten inte. En liten kula, som rör sig med hög hastighet, tränger in i och fastnar i en av de stora kulorna. Närmare information finns i figuren. Rotationsaxeln, som är vinkelrät mot papprets plan, är i origo $\langle 0, 0, 0 \rangle$ och lilla kulan kolliderar i läget $\langle 0.287, 0.410, 0 \rangle$. Beräkna vinkelhastigheten hos apparaten precis efter kollisionen. Observera att detta är en inelastisk kollision som leder till att systemets temperatur ökar.



(3 p)

6. En student tänker tillverka en klocka av en vikt, en fjäder och ett horisontellt bord med låg friktion. Fjäders vilolängd är 11 cm och fjäderkonstant 3 N/m. Det finns flera olika vikter att välj mellan. Klockan

skall konstrueras så att en massa kopplad till fjädern när den dragits ut 4 cm får en period på en sekund.

a) Beskriv hur du skulle göra. Visa dina beräkningar.

(1 p)

b) Vilken (vilka) längd(er) har fjädern när kinetiska energin hos vikten är lika med den potentiella energin i fjädern?

(1 p)

c) Vilken kraft verkar på vikten vid de längd(er) hos fjädern som du beräknade i b)?

(1 p)

Lycka till!