

Tentamen i **MEKANIK** för FYP01M

Lärare: Curt Nyberg (tel. 772 33 66 eller 925411)

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.

Korrekta förklaringar blandade med felaktiga förklaringar räknas som felaktiga.

Rita figurer om det behövs.

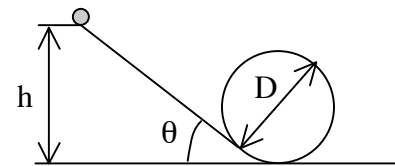
Ange enheter i resultatet.

För betyg G krävs 8.5 p och för VG 13.5 p.

Lösningsskisser: se kurswebsidan

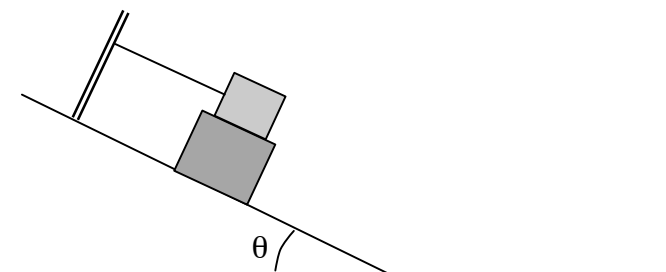
Resultatet av tentamen beräknas klart 27 november, granskning efter överenskommelse

1. En partikel med massan  $M$  kg glider nerför en friktionsfri ramp och går in i en loop med diametern  $D$  m. Hur högt över loopens botten skall partikeln starta för att den skall fullborda ett helt varv i loopen?



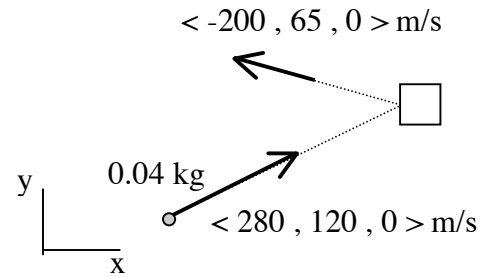
(3 p)

2. Ett block med massan 40 kg är inklämt mellan ett lutande plan och ett annat block med massan 13.5 kg. det övre blocket är förankrat med hjälp av en lina. Vid vilken lutning kommer det undre blocket att börja glida neråt? Friktionskoefficienten mellan alla ytor är 0,3.



3 p)

3. Ett stålblock med massan 2.4 kg ligger på en yta med låg friktion. En kula med massan 0.04 kg studsar mot blocket, se figuren (sett uppifrån). Rörelsen sker i xy-planet och z-axeln pekar ut ur papperets plan.



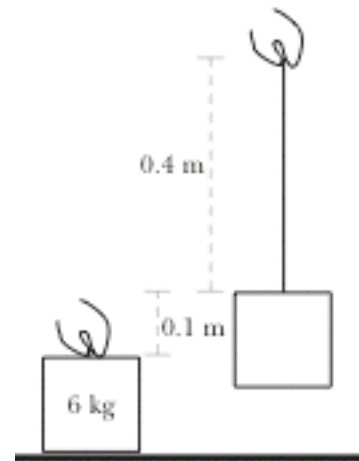
- a) Beräkna hastigheten hos stålblocket precis efter kollisionen.

(1.5 p)

- b) Beräkna ökningen i termiska energin hos blocket och kulan.

(1.5 p)

4. En box innehåller ett objekt som kan rotera. Totala massan hos box plus innehåll är 6 kg. En lina har lindats runt objektet och dragits ut ur boxen genom ett litet hål på ovansidan av boxen. Från början ligger boxen på marken och objektet inuti boxen roterar inte. Sedan börjar du dra uppåt i linan med en konstant kraft med storleken 100 N. När du har dragit ut 0.4 m lina ur boxen har boxen höjt sig 0.1 m.



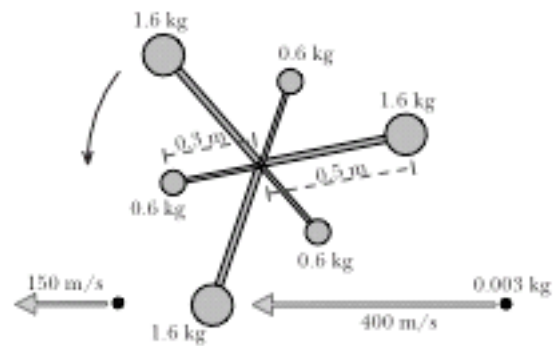
- a) Beräkna boxens hastighet vid denna tidpunkt.

(1.5 p)

- b) Beräkna rotationskinetiska energin hos objektet inuti boxen vid denna tidpunkt.

(1.5 p)

5. En apparat består av sex träklot, som monterats i ändarna på stavar med liten massa. Apparaten roterar kring en axel med låg friktion, se figuren. Tre klot med massan 1.6 kg befinner sig 0.5 m från axeln och tre klot med massan 0.6 kg befinner sig 0.3 m från axeln. Hela apparaten roterar kring axeln moturs i papprets plan med konstant rotationshastighet. Ett varv tar 1.5 s. Plötsligt träffas apparaten av en kula.



- a) Beräkna apparatens rörelsemängdsmoment precis innan kulan träffar.

(0.5 p)

b) Beräkna apparatens rotationskinetiska energin precis innan kulan träffar.  
(0.5 p)

c) Figuren visar att kulan färdas horisontellt åt vänster med hastigheten 400 m/s. Den genomborrar ett av kloten och kommer ut med en hastighet på 150 m/s fortfarande med samma rörelseriktning som innan kollisionen. Vid kollisionsögonblicket har klotet positionen  $\langle -0.171, -0.470, 0 \rangle$  m relativt axeln. Temperaturen hos träklotet och kulan ökar till följd av kollisionen. Hur lång tid tar det nu för apparaten att snurra ett varv?  
(2 p)

6. a) En tyngd sitter fast i en horisontell fjäder. Tyngden kan röra sig med försumbar friktion i horisontalplanet. Du drar iväg tyngden så att fjädern sträcks ut. När du sedan släpper tyngden börjar den röra sig. Beräkna och visa i diagram hur tyngdens kinetiska energi och potentiella energi varierar med tiden.  
(2 p)

b) Studera ett vibrerande system bestående av en fjäder med fastsatt tyngd. När är tyngdens rörelsemängd störst?

- 1) när kraften på tyngden är störst
- 2) när kraften på tyngden är minst

(0.5 p)

c) Studera ett vibrerande system bestående av en vertikal fjäder med påhängd tyngd. Vilket av följande påståenden är korrekt.

Vid lägsta punkten är:

- 1)  $p \neq 0$
- 2)  $dp/dt = 0$
- 3)  $mg = k_s s$
- 4)  $k_s s > mg$
- 5)  $k_s s < mg$

(0.5 p)

Lycka till!