

Tentamensskrivning i Mekanik för FY1100.

Måndagen den 2 Oktober 2006 i FR4

kl 12:30-18:30

Hjälpmedel:

Miniräknare och 'Physics Handbook'

Läs detta innan du börjar räkna!!

För godkänt krävs 12p av 24 möjliga.

Alla införda beteckningar och ekvationer skall förklaras. Tänk på att uträkningar och resonemang blir så utförliga att de går att förstå! Eventuella figurer måste vara stora och tydliga. Skilj noga mellan *skalärer* och *vektorer*.

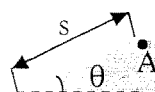
Om inget annat anges räkna med tyngdaccelerationen $g=9.82 \text{ m/s}^2$.

Lycka till.

Ahmed Al-Khalili

Uppgift 1:

En kloss på ett friktionsfritt underlag skjuts iväg av en fjäder med fjäderkonstanten $k = 300 \text{ N/m}$. Fjäders är komprimerad med $x = 2 \text{ cm}$ från jämviktsläget. Den iväg



skjutna klossen lämnar underlaget via en $s = 5 \text{ cm}$ lång ramp vars lutning är $\theta = 30^\circ$. Klossen har massan $m = 5 \text{ g}$. (försumma luftmotståndet)

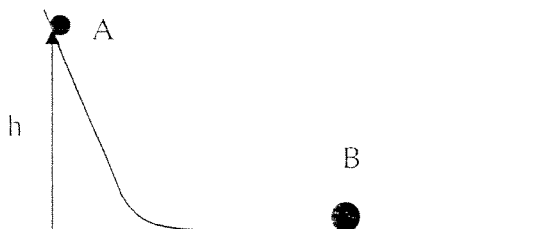
A(2p): Beräkna klossen hastighetsvektor vid punkt A.

B(1p): Hur långt från punkt A landar klossen?

C(1p): Vad är den högsta höjden (relativt nivå A) klossen når?

Uppgift 2:

Partikel A glider nedför ett friktionsfritt lutande plan. Partikeln startar från vila och höjden $h = 50 \text{ cm}$. När Partikel A når den plana delen av banan gör den en fullständigt inelastisk kollision med en stillastående partikel B som befinner sig på ett underlag med friktionskoefficienten $\mu_k = 0.2$. Partikel A har massan $m_A = 0.2 \text{ kg}$ och partikel B har massan $m_B = 0.3 \text{ kg}$. Behandla underlaget för partikel A som friktionsfritt ända fram till kollisionen. Behandla partiklarna A och B som en enda kropp efter kollisionen.



A(1p): Beräkna farten hos partikel A strax före kollisionen

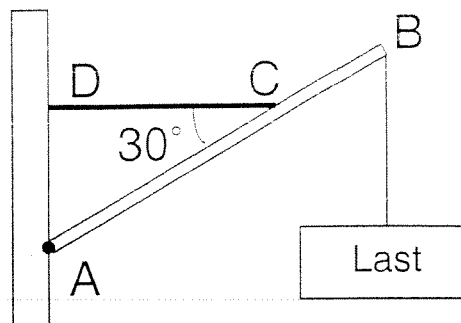
B(1p): Beräkna farten hos partikel A och B strax efter kollisionen

C(2p): Beräkna hur lång partiklarna förflyttar sig innan de stannar.

Uppgift 3:

A(2p):

En $L = 2$ m lång stång med massan $m = 10$ kg är upphängt enligt figuren. Stången används för att hissa upp laster. Stålkabeln som är fäst mellan punkterna C och D klarar en maximal dragkraft på $F = 5000$ N. Beräkna den maximala vikten M som punkt B får lastas med. Sträckan AC är 1.5 m.



B(2p):

Beräkna kraften F_A som påverkar stången i led A vid maximal last.

Uppgift 4:

A(2p)

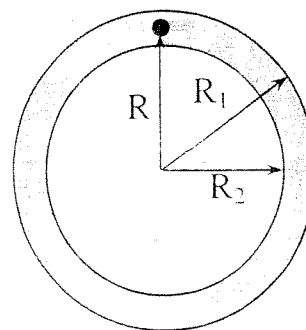
En bil med massan $m = 1500$ kg kör i en kurva med radien $R = 20$ m. Vägen har friktionskoefficienten $\mu_s = 0.2$. Beräkna den maximala hastigheten som bilen bör ha för att den inte ska sladda

B(2p)

En berg och dalbanevagn startar sin färd från höjden h och avslutar i ett loop med radien $R = 5$ m. I vagnen sitter en flicka med massan $m = 30$ kg. När vagnen är i sitt högsta läge i loopet blir flickans skenbara vikt 200 N. Beräkna höjden h .

Uppgift 5:

Ett cykelhjul med massan $M = 2$ kg har formen av en ihålig skiva med ytterdiametern $R_1 = 30$ cm och innerdiametern $R_2 = 26$ cm. En bromskloss är placerad på avståndet $R = 28$ cm från hjulets centrum. När bromsen appliceras så verkar den med en kraft $F = 500$ N mot hjulskivan. Friktionskoefficienten mellan skivan och klossen är $\mu_k = 0.01$. När hjulet har en konstant vinkelhastighet $\omega_0 = 31$ rad/s, applicerar man bromsen. Tröghetsmomentet för hjulet ges av $I = \frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$



A(2p):

Beräkna vinkelaccelerationen.

B(1p):

Beräkna tiden det tar för hjulet att stanna.

C(1p):

Hur lång hinner cykeln åka innan den stannar?

Uppgift 6:

Du har till uppgift att konstruera en fysikalisk pendel som ska ha en periodtid $T = 1$ s. Allt du får är en likformig stav med längden $L = 20$ cm och massan $m = 200$ g. Tröghetsmomentet för staven är $I = (1/12)ML^2$

A(2p):

Beräkna hur långt från stavens masscentrum rotationsaxeln bör placeras för att uppnå 1 s periodtid?

B(2p):

Beräkna den maximala masscentrumhastigheten på staven om vinkeln mellan stavens vändlägen är $\theta = 40^\circ$.