

Tentamensskrivning i Mekanik för FY1100.

Onsdagen den 3 Januari 2007 i FD5

kl 9:00-15:00

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:

Två klossar A och B frontalkolliderar med varandra. Kloss A väger 1.0 kg och har en hastighet på 20.0 m/s medan Kloss B väger 1.5 kg och har en hastighet på 10.0 m/s.

- A) Bestäm klossarnas fart och riktning efter kollisionen om kollisionen är elastisk samt underlaget är friktionsfritt. (1p)
- B) Bestäm klossarnas fart och riktning efter kollisionen om kollisionen är fullständigt inelastisk samt underlaget är friktionsfritt. (1p)
- C) Bestäm hur långt klossarna skulle förflytta sig efter kollisionen, om friktionskoefficienten mot underlaget är 0.1 samt kollisionen hade varit fullständigt inelastisk (dvs klossarna sitter ihop efter kollisionen). (2p)

Uppgift 2:

En fjäder sitter fast med ena änden i en vägg. En kloss med massan 0.50 kg kopplas till den andra änden av fjädern. Klossen vilar på ett friktionsfritt underlag och har ett startläge som är 0.020 m förskjuten från fjäderns jämviktsläge. Fjäderkonstanten är 200 N/m.

- A) Beräkna den minsta och den högsta hastigheterna hos klossen. (1)
- B) Beräkna den maximala accelerationen. (1)
- C) Beräkna hastigheten samt accelerationen när klossen är halvvägs till jämviktsläget. (1)
- D) Beräkna potentiella och kinetiska energin när klossen befinner sig halvvägs från jämviktsläget. (1)

Uppgift 3:

En väderraket skjuts iväg från marken. Skjutkraften på raketten är konstant 2000 N netto och raketten håller en konstant riktning på 70° mot marken under de 10 första sekunderna, därefter tar bränslet slut. Raketens vikt är 50 kg (försumma luftmotståndet samt viktändringen som uppstår vid bränsleminskningen).

- A) Bestäm raketens hastighet 10 s efter utskjutningen (2p)
- B) Bestäm hur långt från utskjutningsplatsen raketten landar. (2p)

V. g. v.

Uppgift 4:

Du har till uppgift att konstruera en färja som ska bära människor till planeten Mars. Mars har en radie på 3.40×10^6 m och massan 6.42×10^{23} kg. Färjans vikt mätt på jorden är 39200 N. Beräkna både färjans vikt och accelerationskonstanten:

- A) vid ytan av mars (2p)
- B) 6.0×10^6 m ovan ytan av Mars. (2p)

Uppgift 5:

Två roterande homogena skivor A och B sätts koncentriskt mot varandra i en kopplingsanordning. Skiva A har en massa på 2.0 kg, radien 0.20 m och en rotationshastighet på 50 rad/s. Skiva B har massan 4.0 kg, radien 0.10 m och en rotationshastighet på 200 rad/s. Båda skivorna har samma rotationsriktning. Utgå från att skivorna kopplas ihop utan att de slirar.

- A) Bestäm rotationshastigheten på skivorna efter att de har kopplats ihop. (2)
- B) Är den kinetiska energin bevarad? Räkna ut samt motivera dit svar. (2)

Uppgift 6:

- A) Beräkna den maximala hastigheten en bil ska ha om den kör på en plan vägkurva med radien 230 m och en friktionskoefficient på 0.87. (1p)
- B) Bestäm vilken lutning (dosering) kurvan måste ha om friktionen är försumbar och bilen inte ska sladda vid en hastighet på 90 km/h. (3p)