

FFM332 Tentamen i mekanik för Kf.

Tid: 27 maj 2006 fm.

Lokal: V

Lärare: Maj Hanson, anknytning 3353.

Hjälpmedel: Valfri kalkylator med tömt minne.

Varje uppgift ger maximalt 6 poäng. Gräns för godkänt är 18 poäng. För full poäng på en uppgift krävs fullständig och korrekt lösning med motiveringar. Rita diagram, definiera koordinatsystem och införda beteckningar. I de fall där numeriska värden efterfrågas, ange dessa med enheter och lämpligt avrundade närmevärden.

1. a) Rainbow, se bifogat svarsblad. Rita på bifogat blad ut samtliga krafter som verkar på en person som åker, då hon/han befinner sig i de tre angivna lägena. Ange tydligt riktning och relativ storlek på krafterna.

b) Ge uttömmande svar med fysikaliskt korrekta benämningar på följande frågor:

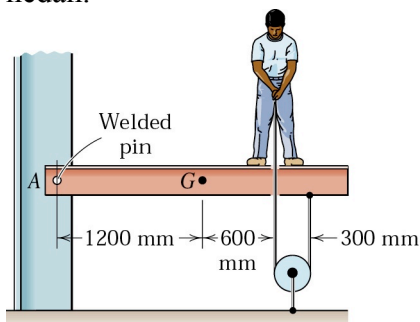
i) Vilket slags rörelse beskriver en kropp om normalkomponenten av accelerationen är noll?

En kropp rör sig utmed en horisontell bordsskiva under inverkan av en pålagd kraft F . Vilket slags rörelse utför kroppen, då F

ii) till beloppet är större än friktionskraften?

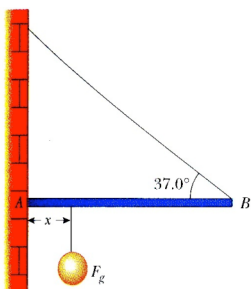
iii) plötsligt blir noll?

2. Sprinten A förbinder stål balken, som har massa M_b och masscentrum G, med en vertikal pelare. A är svetsad till både balken och pelaren. För att prova svetsfogens hållfasthet ställer sig en man, massa M_m , på balken och belastar den genom att dra med kraften P i ett rep, som löper genom ett hål i balken. Avståndet från A till G är l_1 från G till hålet l_2 och trissans diameter är d . Se figur nedan.



Beräkna momentet M som belastar A. a) Lägg in ett koordinatsystem och ange först M på vektorform, uttryckt i de angivna storheterna. b). Gör en numerisk beräkning för värdena $l_1 = 1200$ mm, $l_2 = 600$ mm, $d = 300$ mm, $M_b = 250,0$ kg, $M_m = 85,0$ kg och $P = 350$ N.

3. Ena änden av en homogen stav med längden l och tyngden F_g hålls uppe med en kabel. Den andra änden vilar mot en vägg, där friktionen hjälper till att hålla staven i jämvikt, se figur. Kabeln bildar vinkeln θ mot staven och friktionskoefficienten mellan vägg och stav är μ_s .

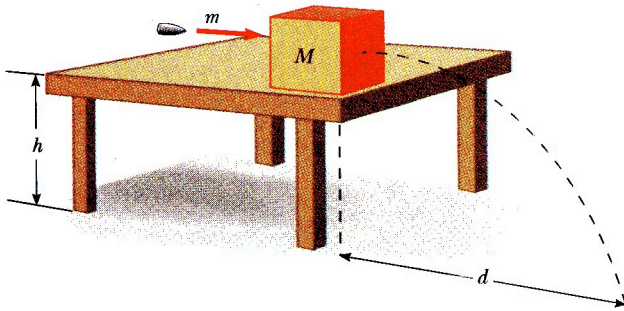


Hur långt ut på staven, läge x rakt ut från punkten A på väggen, kan man hänga en extra tyngd F_g (lika stor som stavens egen tyngd) utan att staven börjar glida vid A?

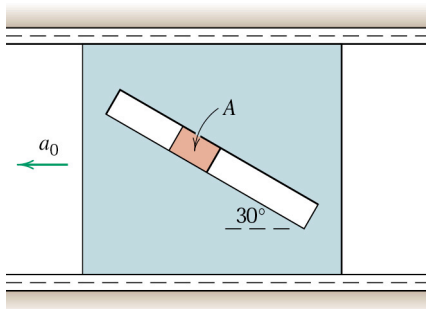
- Uttryck x i de givna storheterna.
- Ge numeriskt värde då $\Theta = 37,0^\circ$, $\mu_s = 0,500$ och $l = 5,00$ m.

4. En kula med massa m skjuts mot ett block med massa M , som från början ligger stilla på ett bord med glatt yta på höjden h ovanför golvet, se figur. Kulan fastnar i blocket och efter kollisionen landar de på avståndet d från bordskanten.

- Bestäm kulans begynnelsehastighet.
- Hur stor andel av den ursprungliga kinetiska energin förloras i kollisionen?



5. En hylsa A med massa m är fritt rörlig med försumbar friktion i ett spår i en vertikal platta, som glider i horisontellt. Spåret bildar vinkeln Θ med horisontalplanet, se figur. Vilken horisontell acceleration a_0 skall skivan ha för att hylsan skall få en absolut (d.v.s. mätt i ett inertialsystem) acceleration vertikalt nedåt? Med vilken kraft R påverkar då skivan hylsan? Vad blir de numeriska värdena på de sökta storheterna då $m = 2,0$ kg och $\Theta = 30^\circ$?



6. En kula med massa m skjuts horisontellt med en hastighet v mot den tunna pendelarmen, med längd $2d$, hos en pendel med massa M . Pendeln är från början i vila. Då kulan träffar fastnar den mitt på pendeln som börjar svänga, se figuren nedan.

- Beräkna vinkelhastigheten ω hos pendeln omedelbart efter kollisionen.
- Vad blir det numeriska värdet för vinkelhastigheten då $v = 320$ ms^{-1} , $m = 50$ g, $M = 1,8$ kg och $d = 300$ mm?

