

FFM332 – Tentamen i Mekanik för Kf

Tid och plats: 27 Aug 2008, 14:00-18:00 i VV.

Hjälpmedel: Valfri räknare med tömt minne,
Physics Handbook
Beta – Mathematics Handbook.

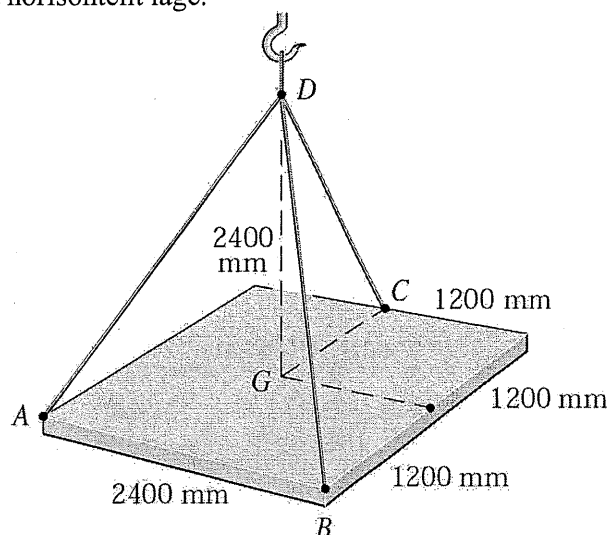
Lärare: Christian Forssén, 031-772 3261

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

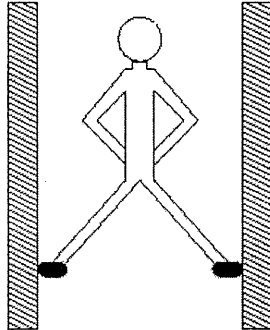
Betygsgränser: Gräns för godkänt är 18 poäng. Betygsgränser: 18-23 poäng ger betyg 3, 24-29 poäng ger betyg 4, 30-36 poäng ger betyg 5.

Tentamensgranskning: Tid och plats för tentamensgranskning kommer att anslås på kursens hemsida på Studieportalen.

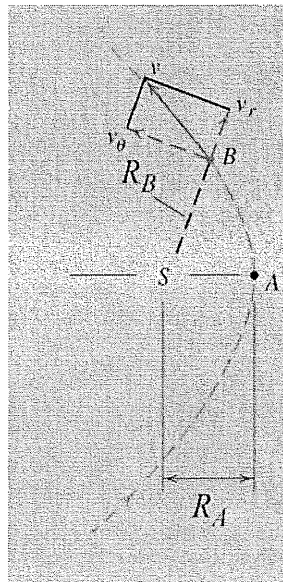
1. Den kvadratiske stålplåten i figuren har massan $m = 1800$ kg och masscentrum i punkten G . Beräkna spänningskraften i samtliga tre kablar (A , B och C) som används för att lyfta plåten i ett horisontellt läge.



2. Bergsklättrare använder ibland en teknik att ta sig upp mellan två lodräta klippväggar som illustreras i figuren. Anta att friktionskoefficienten mellan skosulor och vägg är $\mu_s = 1,2$ och att benlängden på personen är $0,9$ m. Inom vilket intervall kan avståndet mellan klippväggarna variera om bergsklättraren skall kunna stå och "hänga" (vila musklerna) i det läge som visas?



3. En komet passerar solen enligt den rörelsebana som visas med en streckad linje i figuren. Vid punkten A är avståndet mellan solen och kometen som minst. Avståndet är då R_A och hastigheten är v_A . Vid punkten B är avståndet mellan solen och kometen R_B och hastigheten är v_B . Beräkna hastighetsvektorns komponenter i r -led och θ -led i punkten B (uttryckt i de kända storheterna R_A , v_A och R_B , samt eventuellt andra naturkonstanter som är relevanta...). Vid vilken av punkterna A och B är hastigheten som störst?

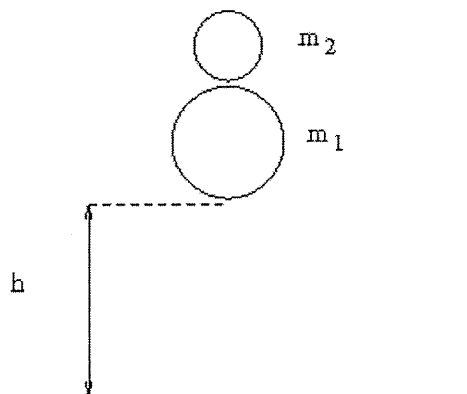


4. Två bollar med massorna m_1 och m_2 börjar falla samtidigt från höjden h enligt figur. De efterföljande stötarna sker helt i vertikalled och är fullständigt elastiska (Anta vidare att tiden Δt för en stöt är försumbart liten.).

(a) Vilket massförhållande skall bollarna ha om bollen med massan m_1 skall få

hastigheten noll efter kollisionen med bollen med massan m_2 ?

(b) Hur högt når i så fall bollen med massan m_2 ?



5. En liten dvärgsilkesapa sitter på en stor grammofonskivspelare. Skivtallriken roterar moturs med vinkelfrekvensen ω . Apan börjar krypa med konstant fart v relativt skivspelaren och med blicken hela tiden fixerad på en bananklase som hänger i fjärran rakt österut. Finn ett uttryck för apans rörelse relativt marken (dvs hennes x , y koordinater vid tiden t , med x -axeln i östlig riktning).

6. Höjdhopp är en teknisk friidrottsgren. Betrakta följande tre moment i ett höjdhopp och ge kvalitativa resonemang kring dessa baserat på dina kunskaper i klassisk mekanik. Det krävs alltså inga uträkningar men figurer gör antagligen resonemangen tydligare.

(a) Vid själva ansatsen springer höjdhopparen mot ribban men gör en sväng strax före och under upphoppet. Varför? (Varför springa? Varför inte en rak ansats?)

(b) Vid själva upphoppet gynnas hopparen av sin "spänst". Vad innebär den så kallade spänsten ur en fysikalisk synvinkel?

(c) Efter att armar och överkropp har passerat ribban så återstår den kanske tekniskt svåraste fasen – att få över höft och ben. Detta görs i flera moment där hopparen först formar en kraftig båge med höften tryckt uppåt och både armar och ben pekandes neråt (se bild). Sedan återstår bensparken där fötterna snabbt skall sparkas uppåt (det var i detta moment som Stefan Holm förlorade en OS-medalj...). Resonera kring dessa rörelser och använd gärna begreppet kastparabel.

