

FFM332 – Tentamen i Mekanik för Kf

Tid och plats: 14 Jan 2008, 14:00-18:00 i "Väg och vatten"-salar.

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

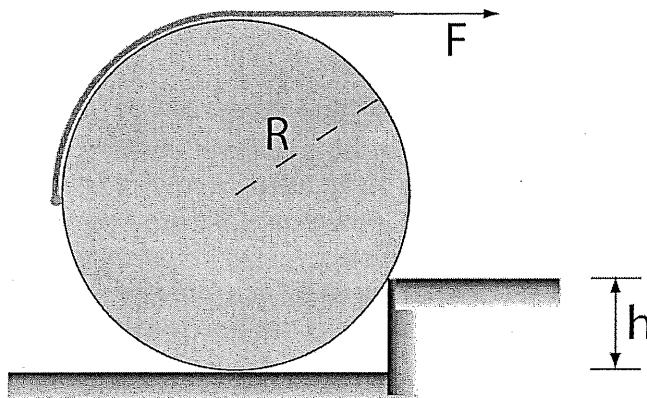
Lärare: Christian Forssén, 031-772 3261

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.

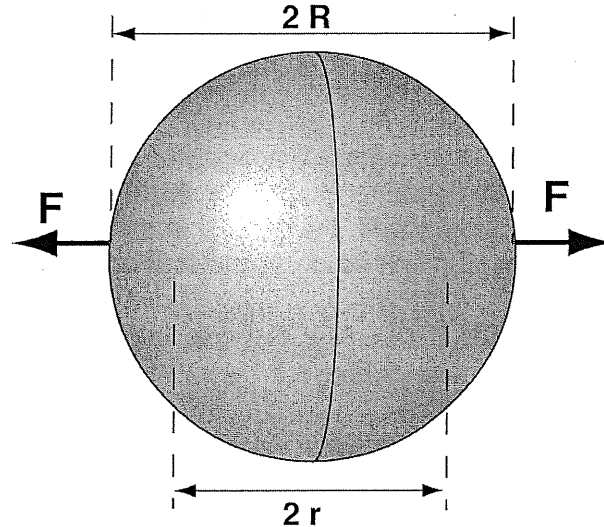
Betygsgränser: Gräns för godkänt är 18 poäng. Betygsgränser: 18-23 poäng ger betyg 3, 24-29 poäng ger betyg 4, 30-36 poäng ger betyg 5.

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

1. En cylinder med radien R och massa M skall dras över en tröskel med höjden h enligt figur. Ett rep har lindats kring cylindern och dras i horisontell riktning med kraften F . Anta att cylindern inte glider mot underlaget och beräkna den minsta kraft som måste anbringas för att cylindern skall börja lyftas över tröskeln.

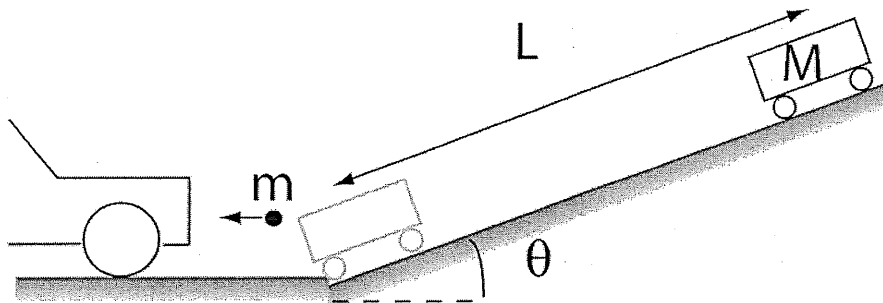


2. De halvsfäriska skaln i figuren nedan har inner- och ytterradierna r respektive R . Genom att lufttrycket p_{inre} inne i klotet är mindre än det yttre lufttrycket p_{yttre} bildas ett undertryck som gör det svårt att dra isär klothalvorna. Bestäm den kraft F som behövs anbringas på varje sida för att övervinna kraften från undertrycket.

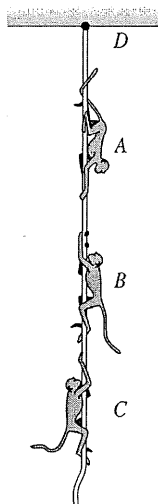


3. En projektil kastas med en vinkel θ relativt horisontalplanet. Betrakta de tre fallen $\theta=30^\circ$, $\theta=60^\circ$ och $\theta=90^\circ$. Finns det i respektive fall någon eller några punkter längs med kastparabeln då hastighets- och accelerationsvektorena är (a) parallella, respektive (b) vinkelräta mot varandra.

4. En shoppingvagn fullastad med matvaror (totalvikt $M=50$ kg) står parkerad på toppen av en backe (lutning $\theta=20^\circ$). Vagnen börjar rulla. Under rörelsen verkar en genomsnittlig friktionskraft $F_f=100$ N på vagnen. Efter att ha rullat en sträcka $L=6$ m kraschar vagnen mot en trottoarkant varvid en konservburk (massa $m=0,25$ kg) flyger horisontellt ut ur en av matkassarna. Burken förlorar ingen rörelseenergi vid kollisionen och luftmotståndet under flygturen är försumbart. Burken träffar en bil och ger upphov till en rejäl skada i lacken. Lackskadan har djupet $d=5$ mm. Beräkna den genomsnittliga kraft som verkar på konservburken då den tränger in i lacken.



5. Tre apor (A, B och C) med massorna M_A , M_B , och M_C klättrar längs med ett masslöst rep upphängt i punkten D enligt figur. Vid ett specifikt ögonblick accelererar apa A nerför repet med accelerationen a_A medan apa C accelererar uppför repet med accelerationen a_C . Samtidigt klättrar apa B uppför repet med den konstanta hastigheten v_B . Beräkna utifrån dessa givna storheter den dragkraft T som verkar på repet i fästpunkten D .



6. Ett jetflygplan med massan m skall lyfta från ett stillastående hangarfartyg med massan M . Katapultanordningen accelererar jetflygplanet till en hastighet v_{rel} relativt startbanan.
 (a) Beräkna den hastighet (fart v och riktning) som hangarfartyget har efter att planet har lyft. För låga hastigheter kan man försumma vattenmotståndet mot fartygsskrovet.
 (b) Ge ett värde på v i fallet då jetplanet väger 20 ton vid starttillfället och dess hastighet vid take-off är 266 km/h. Det 333 m långa hangarfartyget har en approximativt rektangulär kölprofil enligt figur nedan.

