

FFM332 – Tentamen i Mekanik för Kf

Tid och plats: 29 Aug 2007, 14:00-18:00 i VV.

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

Lärare: Christian Forssén
(Stig-Åke Lindgren, 031-772 3346)

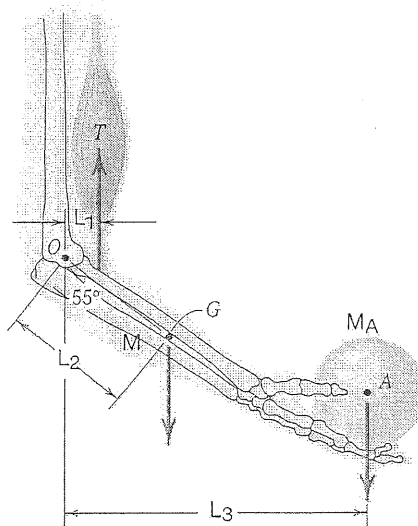
Poängberäkning: Varje uppgift ger maximalt 6 poäng. För full poäng på en uppgift krävs fullständig och korrekt lösning med motiveringar. Rita diagram och definiera koordinatsystem samt införda beteckningar. I de fall där numeriska värden efterfrågas, ange dessa med enheter och lämpligt avrundade närmevärden.

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. Viktiga delar av en människas arm visas i figuren nedan. Anta att underarmen har en massa $M=3$ kg med masscentrum i punkten G . I handen hålls en boll med massan $M_A=4$ kg. Avstånden utritade i figuren är $L_1=5$ cm, $L_2=15$ cm, $L_3=30$ cm. Underarmen bildar en vinkel $\theta=55^\circ$ relativt vertikalaxeln.

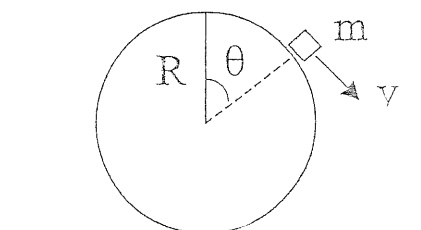
- (a) Beräkna det totala vridmoment som underarm och boll utövar kring armbågsleden O .
(b) Beräkna också den kraft T som bicepsmuskeln måste utöva på underarmen för att hålla jämvikt.



2. Betrakta en träeka som flyter i en liten damm. Träekan väger 200 kg. I båten sitter två vuxna personer, med en kombinerad vikt på 150 kg, och på durken (båtens golv) ligger ett 10 kg tungt järnankare. Mitt på dammen slängs ankaret överbord. Kommer dammens vattenyta att stiga, sjunka, eller förbli konstant?

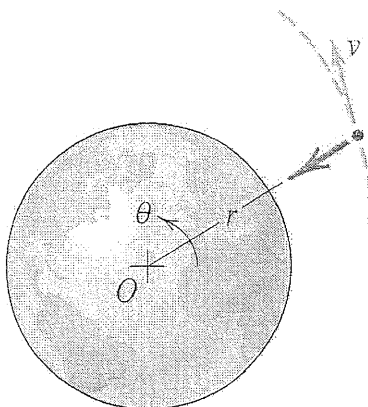
Ge en tydlig motivering av ditt svar!

3. En sfär med radie R och slät yta sitter fast monterad på ett horisontellt plan. En liten kloss med massan m startar på toppen av sfären och glider friktionsfritt nerför ytan enligt figur. Beräkna vid vilken vinkel θ som klossen kommer att släppa från ytan. Vilken hastighet har klossen då den släpper kontakten med sfären?

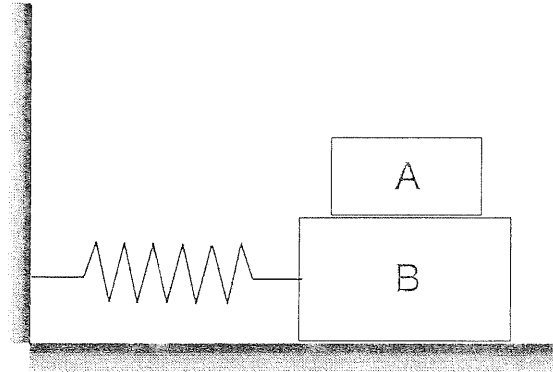


4. Den enda yttre kraft som verkar på en satellit i en omlopps bana utanför jordatmosfären är gravitationskraften från Jorden. Betrakta ett koordinatsystem med origo fixerat i Jordens masscentrum.

Bevisa att $r^2 d\theta/dt$ är en rörelsekonstant, dvs förblir konstant genom hela rörelsen.



5. En tråkloss (A) med massa M_A ligger på en större tråkloss (B) som i sin tur vilar på en friktionsfri horisontell bordskiva. Den undre klossen är fäst i väggen med en fjäder, se figur. Den statiska friktionskoefficienten mellan de två tråklossarna är $\mu_S = 0.55$. Hela arrangemanget oscillerar utan dämpning med frekvensen f . Vad är den största möjliga amplitud som svängningsrörelsen kan ha utan att klossarna börjar glida relativt varandra?



6. Tarzan upptäcker Jane i en farlig belägenhet. En illasinnad gorilla är på väg mot Jane vars enda flyktväg spärras av en klippvägg. Tarzan griper tag i en lian som är fast i en lämpligt placerad trädgren och pendlar mot Jane som befinner sig i pendelkurvans understa punkt. Där tar de tag i varandra och pendlar tillsammans vidare upp mot en räddande klippshylla. Kommer Tarzan att lyckas? Motivera svaret med beräkningar. Jane väger $m=50$ kg och Tarzan väger $M=90$ kg. Tarzan befinner sig på höjden $H=10$ m när han inleder pendelrörelsen och tillsammans med Jane behöver han komma upp till höjden $h=3,8$ m för att nå den räddande klippshyllan.

