

## Tentamen i Mekanik F del B för F1, NYA KURSPLANEN

Tid: tisdagen den 5 september 1995 kl. 8<sup>45</sup>-12<sup>45</sup>.

Lokal: MN

Jourhavande assistent: Joakim Hallin, ankn. 3182.

Hjälpmedel: TEFYMA, Standard Math Tables, Beta, Physics Handbook, valfri räknedosa samt egenhändigt skriven A<sub>4</sub>-sida.

Lösningarna anslås på institutionens anslagstavla i Fysikums trapphus samt på entrédörren till trapphuset omedelbart efter skrivningens slut.

Resultatlistan anslås senast onsdagen den 27 september kl. 11<sup>00</sup>.

Rättningsgranskning: onsdagen den 27 september kl. 12-13, rum O6115.

*Förklara införda storheter och motivera ekvationer och slutsatser! Kontrollera svar med avseende på dimension och rimlighet (krävs i förekommande fall för full poäng)! Även skisserade lösningar och fysikaliska resonemang kan poängsättas.*

Varje uppgift ger maximalt 15 poäng. För betyg 3, 4 resp. 5 krävs 30, 40 resp. 50 poäng.

1. När man cyklar i en kurva, måste man låta cykeln luta för att inte välta utåt. Antag att man cyklar med jämn fart rakt fram och upprätt och plötsligt börjar svänga utan att ta hänsyn till det. Beskriv effekterna av detta och deras orsaker både kvalitativt och kvantitativt, under rimliga antaganden!
2. En homogen cylinder är fri att rulla inuti en ihålig homogen cylinder, som i sin tur kan rulla på ett plan. Friktionen kan antagas vara tillräckligt stor för att förhindra glidning. Skriv upp Lagranges ekvationer för systemets frihetsgrader, och lös för små svängningar! Ange eventuella konserverade storheter!
3. En liten kropp släpps från vila (relativt jorden) på avståndet  $\delta$  från nordpolen. Om man gör de orealistiska antagandena att jorden är fullständigt glatt och sfärisk, vad händer därefter med kroppen? Hur långt söderut kommer den? Vilken är dess maximala hastighet (relativt ett inertialsystem)? Finns det någon möjlighet att den lättar från jorden?
4. Två rymdskepp, formade som cylindrar, där radien är mycket mindre än längden, möts på mycket nära håll med den konstanta relativa hastigheten  $v$  riktad längs cylindrarnas längdaxlar. Vilka längder mäter observatörer på de bägge skeppen upp för det andra skeppet? Ligger någon motsägelse i resultatet?  
Om man istället diskuterar vad man *verkligen ser*, så anländer ju ljussignaler från samtidiga händelser till en observatör vid skilda tidpunkter, och signaler som anländer samtidigt behöver inte ha utsänts samtidigt. Diskutera, utifrån de ljussignaler som samtidigt anländer till en observatör på det ena skeppet, vilken längd det andra skeppet *ser ut att ha*!  
Tips: rumtidsdiagram kan vara till hjälp.