

Tentamen i Mekanik F del B för F1

Tid: lördagen den 28 januari 1995 kl. 14¹⁵-18¹⁵.

Lokal: VV

Jourhavande assistent: Mats Granath, ankn. 3143.

Hjälpmedel: TEFYMA, Standard Math Tables, Beta, Physics Handbook, valfri räknedosa samt egenhändigt skriven A4-sida.

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

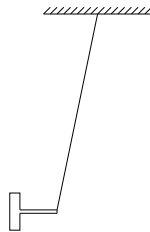
Resultatlistan anslås senast tisdagen den 21 februari kl. 11⁰⁰.

Rättningsgranskning: tisdagen den 21 februari kl. 12⁰⁰-12³⁰, Origohuset, rum O7119.

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. Redogör för hur reglerna för rörelsemängds- och energikonservering i Newtons mekanik generaliserar till speciell relativitetsteori. Ange de konserverade storheterna (för en partikel) och undersök deras beroende på hastigheten. Slutsatser?
2. Man diskuterar transport av isberg från polarregionerna som en lösning på vattenförsörjningsproblem. Antag att ett isberg bogseras rakt norrut på 60° sydlig latitud. Då gör jordens rotation att det inte bara behöva en kraft för att övervinna vattenmotståndet, utan även en sidriktad kraft. Bestäm vinkeln mellan isbergets rörelseriktning (norrut) och bogserlinans riktning, om isbergets massa är $6.9 \times 10^{12} \text{ kg}$, dess fart är 0.4 m/s och vattenmotståndets belopp är $8.0 \times 10^7 \text{ N}$.
3. En rotationssymmetrisk snurra hänger i ett snöre med försumbar massa enligt figur. Inför relevanta storheter och undersök vilket/vilka villkor som skall vara uppfyllda för att snurrans symmetriaxel skall hålla sig horisontell! Diskutera beroendet på snurrans spinnhastighet!



4. En icke-homogen cylinder är uppbyggd så att en smal homogen stav med längden r och massan m är fästad mellan medelpunkten och en punkt på periferin på ett cylindriskal med försumbar massa. Denna cylinder kan rulla utan friktion på ett horisontellt underlag. Använd Lagranges formalism för att få fram rörelseekvationen, och lös denna nära stabila jämviktslägen! Skissera fasdiagrammet!

