

Tentamen i **Mekanik 2 för F**, TIF375

Fredagen 7 oktober 2022, 14.00-18.00

Examinator: Martin Cederwall

Jour: Eric Nilsson, tel. 0761-413451, besöker tentamenssalarna c:a 15 och 17.

Uppgifterna 1-4 på denna tentamen gäller som omtentamen på den tidigare kursen, FFM521.

Tillåtna hjälpmedel: Physics Handbook, Beta, Chalmersgodkänd kalkylator.

Varje uppgift ger maximalt 10 poäng. För godkänt (betyg 3) krävs 40%. Gränser för betyg 4 och 5 är 60% resp. 80%.

Alla svar skall motiveras, införda storheter förklaras liksom val av metoder. Lösningarna förväntas vara välstrukturerade och begripligt presenterade. Erhållna svar skall i förekommande fall analyseras m.a.p. dimension och rimlighet. Även skisserade lösningar kan ge delpoäng. Skriv och rita tydligt!

Lycka till!

-
1. En homogen cylinder med radien r rullar utan glidning inuti en (fixerad) cylinder med radien R under inverkan av tyngdkraften. Cylindrarnas axlar är horisontella. Om den lilla cylindern har farten v i den lägsta punkten, hur stor fart har den i den högsta punkten, och hur stor skall v vara för att den skall nå dit?
 2. En flod flyter norrut på breddgraden θ . Vattnets fart är v och bredden på floden är B . Hur stor är vattnets höjdskillnad mellan de två stränderna på grund av Corioliskraften?
 3. En stel kropp består av två smala homogena stavar, vardera med massan m och längden a . Den ena ligger på intervallet $x \in [0, a]$, $y = z = 0$, och den andra på $y \in [0, a]$, $x = z = 0$. Vid en viss tidpunkt verkar en kraft $\vec{F} = F\hat{z}$ på kroppen i punkten $(x, y, z) = (a, 0, 0)$. Kraften verkar under en mycket kort tid Δt . Vad blir masscentrums hastighet och kroppens rotationsvektor efter stöten?
 4. En partikel med massan m är fäst i ett lätt snöre med längd ℓ . Andra änden av snöret kan fritt glida på en horisontell linje. Antag att rörelsen bara sker i ett vertikalt plan som innehåller denna linje. Tyngdkraften är vertikal. Skriv ned Lagranges ekvationer för de två frihetsgraderna. Tag fram en ekvation som endast innehåller pendelns utslagsvinkel (snörets vinkel mot vertikalen). Om denna vinkel är liten, hur förhåller sig pendelns vinkelfrekvens till den för en likadan pendel som är fast upphängd?
-

Endast nya mekanikkursen, TIF375:

5. I ett inertialsystem har partikel **A** hastigheten $v\hat{x}$ och partikel **B** hastigheten $w_x\hat{x} + w_y\hat{y} + w_z\hat{z}$. Vad är hastigheten för partikel **B** i vilosystemet för partikel **A**? (Färdiga formler för t.ex. "hastighetsaddition" får inte användas; resultatet skall härledas t.ex. från Lorentztransformationen.)