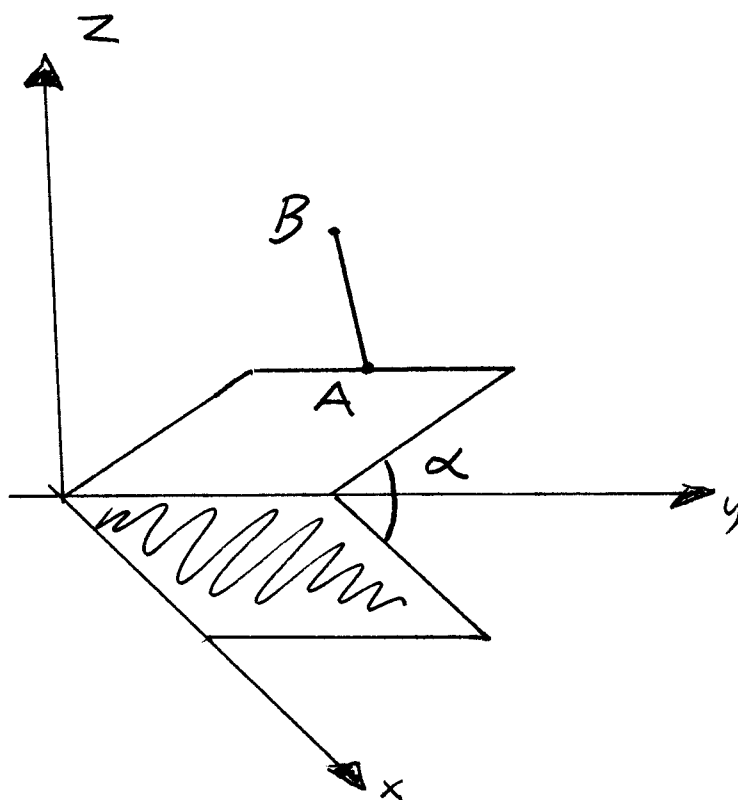


Tentamen, SG1109, 2/6, 2014

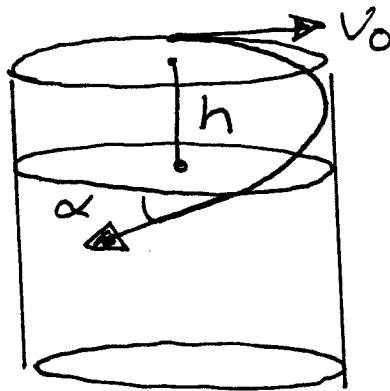
Tillåtna hjälpmedel: Penna och övriga ritdon. Inget annat.

1. En kvadratisk lucka med sidan a och massan m är fäst i ett gångjärn längs y -axeln. Luckan är upphängd i en lina som är fäst i punkten A mitt på ena sidan av luckan och i punkten $B : (0, a, a)$. z -axeln är en vertikalaxel. Luckan bildar vinkeln $\alpha = 45^\circ$ med horisontalplanet och befinner sig i jämvikt. Bestäm spännkraften i linan!



2. En partikel med massan m släpps från vila högst upp vid ena kanten i en halvfärisk skål med radien R . Partikeln glider friktionsfritt ner i skålen. Bestäm partikelns acceleration och normalkraften på partikeln då den nått botten av skålen!

3. En partikel ges en horisontell hastighet v_0 högst upp i en vertikalt stående cirkulär cylinder. Partikeln rör sig friktionsfritt på cylinderns insida. Bestäm vinkeln α som partikelns hastighet bildar i förhållande till horisontalplanet då den befinner sig på en nivå h under den nivå där den startade!



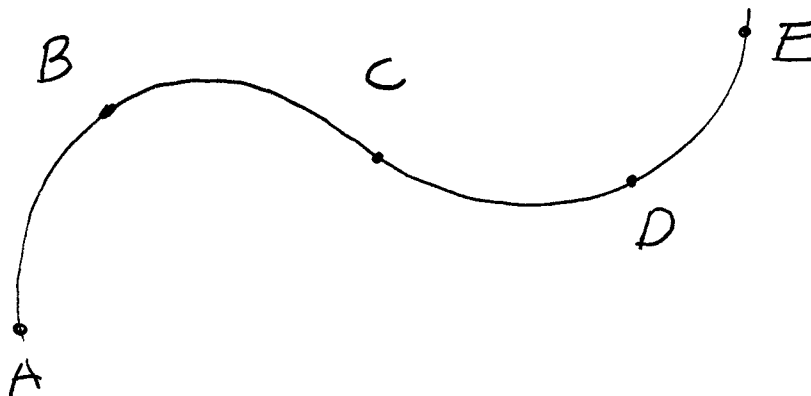
4. Betrakta två planeter A och B med samma densitet, men med olika radier, R_A och R_B .

a) Bestäm förhållandet mellan planeternas flykthastigheter, v_A och v_B ! Flykthastigheten är den minsta hastighet som en kropp måste ha vid planetens yta för att den ska lämna planeten för alltid. (2p)

b) Bestäm förhållandet mellan omloppstiderna, τ_A och τ_B , för två satelliter som rör sig i en likadan bana kring respektive planet! (1p)

Teorifrågor

1. Visa hur man kan dela upp en vektor \mathbf{b} i en komponent som är vinkelrät mot en annan vektor \mathbf{a} och en komponent som är parallell med \mathbf{a} ! (1p)
2. Ange mekanikens grundstorheter och motsvarande SI-enheter! (1p)
3. Visa att kraftmomentet av en kraft inte förändras om kraften parallellförflyttas längs sin verkningslinje! Figur ska ingå! (1p)
4. Utgå från definitionen av masscentrum för en stel kropp och härled uttrycket för masscentrum för en sammansatt kropp, där masscentrums läge för varje delkropp är känd! (1p)
5. Härled uttrycken för hastighet och acceleration i naturliga komponenter. Det ska ingå en härledning av tidsderivatan av enhetstangentvektorn \mathbf{e}_t . Figurer ska ingå. (2p)
6. En bil kör sträckan ABCDE. Mellan A och C ökar den sin fart och mellan C och E minskar den sin fart. Rita en figure där du sätter ut \mathbf{e}_n , \mathbf{e}_t och bilens acceleration \mathbf{a} i punkterna B och D. (1p)



7. Härled lagen om den kinetiska energin, $U_{1-2} = T_2 - T_1$. (1p)
8. Härled ekvationen för fri dämpad svängning! Definiera dämpningsfaktorn! Ge lösningen för svag dämpning! Figur ska ingå. (2p)
9. Hur högt över jordytan kommer ett föremål som vid jordytan ges en hastighet som är hälften så stor som flykthastigheten? (2p)