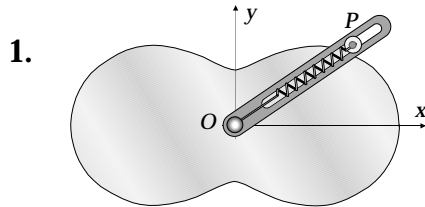


Kontrollskrivning nr 1 i mekanik, SG1102 för CENMI

Lycka till!



Partikeln P har en plan rörelse i xy -planet. Bankurvan är konturen i figuren. Rita av bara konturen och partikeln P två gånger! Inför i den ena figuren, för det givna läget, basvektorerna i cylinderkoordinatsystemet, och i den andra basvektorerna i det naturliga koordinatsystemet. Tydliga riktningar!

2. Om det naturliga basvektorsystemet används så är s koordinaten längs bankurvan och \mathbf{r} lägevektorn. Vad betyder i detta sammanhang storheten $s \frac{d\mathbf{r}}{ds}$?
3. En partikel med massan m faller vertikalt neråt i tyngdkraftfältet längs den positiva x -axeln. Den startar i origo $x = 0$ från vila. Förutom tyngdkraften mg verkar en luftmotståndskraft kv^2 , där k är en positiv konstant och v farten. Bestäm sambandet mellan farten och läget x ! Inga förenklingar behöver göras.
4. Formulera med ord Newtons tre lagar. Ange Newtons allmänna gravitationslag!
5. Skriv först lägevektorns utseende i cylinderkoordinater och härled sedan hastighetens komponenter. Visa alltså hur hastigheten (vektor) kan skrivas med hjälp av basvektorerna i cylinderkoordinatsystemet.
6. En projektil skjuts upp från marken och är på väg upp genom luften. I ett kartesiskt koordinatsystem med vertikal y -axel skrivs läget $\mathbf{r} = (x, y, 0)$, hastigheten $\mathbf{v} = (\dot{x}, \dot{y}, 0)$ och accelerationen $\mathbf{a} = (\ddot{x}, \ddot{y}, 0)$. Den påverkas av tyngdkraften $-mg\mathbf{e}_y$ och en luftmotståndskraft med storlek kv^2 , där k är en konstant. Ange kraftekvationens komponent i den horisontella x -riktningen. Alla givna storheter utom v får ingå i svaret.