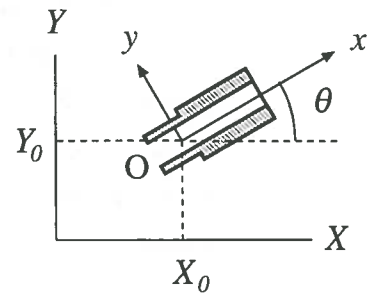
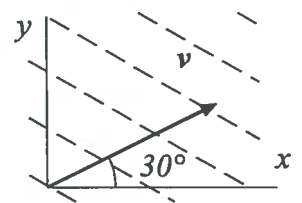


Mat-5.112 Dynamiikka I, tentti 14.12.1999

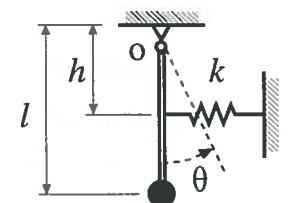
1. Paloruiskun suukappale (suora putki) on tasoliikkeessä. Suukappaleen aseman ilmaisevat funktiot $X_0(t)$, $Y_0(t)$ ja $\theta(t)$. Liikkuva xyz -koordinaatisto on kiinnitetty suukappaleeseen siten, että sen x - akseli on suukappaleen akselin suuntainen ja origo sijaitsee pisteessä O . Suukappaleen kohdalla vesi virtaa x - akselin suunnassa vakiovauhdilla u suukappaleen suhteen. Määritä veden todellisen nopeuden ja kiihtyvyyden lausekkeet pisteessä O .



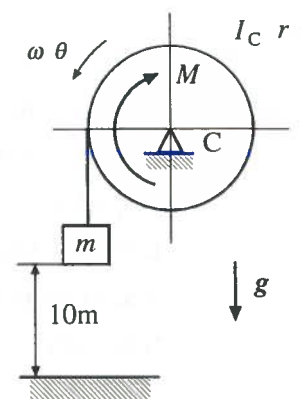
2. Partikkeli (massa 0,5kg) liikkuu xy -tasolla voimakentässä, jossa siihen kohdistuu kenttävoima $(0,2\sqrt{3}i - 0,2j)$ N. Alkuhetkellä partikkeli on origossa ja sen vauhti on 10 m/s. Määritä aika joka kuluu, kunnes partikkeli kohtaa uudelleen x -akselin. Mikä on partikkelin nopeus tällöin?



3. Kuvan massaton sauva on nivelöity kitkattomasti pisteeseen O ja sen päässä olevan partikkelin massa on m . Kirjoita systeemin pienten värähtelyjen liikeyhtälö käyttäen koordinaattina kulmaa θ . Mikä on systeemin ominaiskulmataajuus ω_n ? (Ohje: olet heti alussa, että sauvan siirtymä jousen kohdalla on vaakasuuntainen)



4. Kuvan systeemissä on painotonta köyttä kierretty sylinterin ympäri yli 10m. Massa $m = 10$ kg riippuu köydessä korkeudella 10m maan pinnasta. Sylinterin säde on $r = 1$ m ja massahitausmomentti $I_C = 20$ kgm². Sylinterin pyörimistä vastustaa vakio-momentti 50Nm. Laske energiaperiaatetta käyttäen massan m vauhti hetkellä, jolla se törmää maanpintaan (systeemi lähtee liikkeelle levosta).



5. Määritä kuvan mukaisen liukuoven kiihtyvyys sekä siihen kohdistuvat voimat. Rullien massoja ja kitkaa ei tarvitse ottaa huomioon. Köysi on venymätön.

