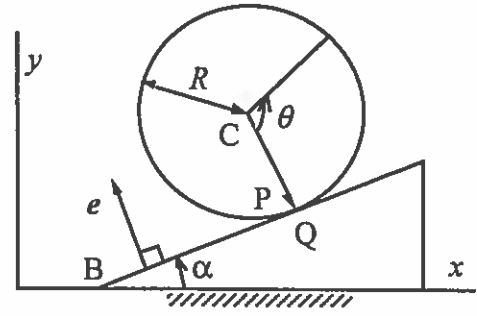


kaikki
pöytä
kaikki

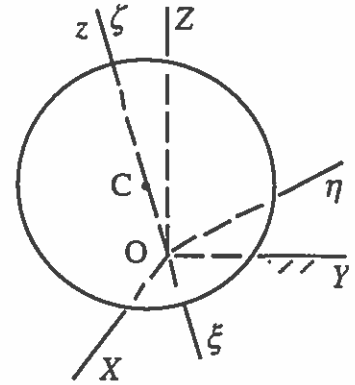
Mat-5.113 Dynamiikka II, tentti 13.1.1998

$\frac{M}{\rho m} =$

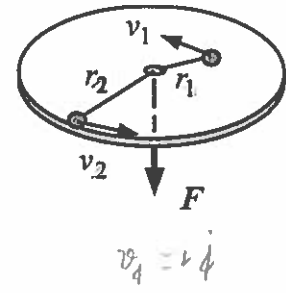
1. Kuvan kalteva taso liikkuu translaatiossa vaaka-suoraa tasoa pitkin ja kuvan sylinteri vierii liukumatta kyseistä kaltevaa tasoa pitkin. Systemin aseman määrittäviksi suureiksi on otettu koordinaatit x_B, x_C, y_C ja sylinterin suunta-asemaa esittävä kulma θ . Määritä vierimiseen liittyvät kyseisten suureiden aikaderivaattoja koskevat kinemaattiset ehdot.



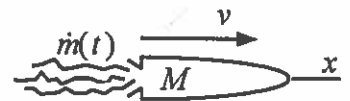
2. Kuvan esittämä homogeeninen pallo (massa m , säde a) on rotaatioliikkeessä kiinteän pisteen O (koordinaatiston origo, pallon pinnalla oleva piste) ympäri. Muodosta yksityiskohtainen pallon a) kulmaliikemäärän origon suhteen L lauseke, b) liike-energian T lauseke käyttäen Eulerin kulmia.



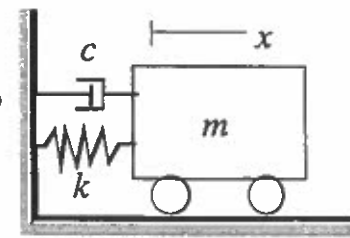
3. Partikkeli on ympyräliikkeessä (säde r_1 , vauhti v_1) kitkattomalla vaakasuoralla pöydällä ohuen langan varassa, joka kulkee pöydän keskellä olevan reiän läpi. Langasta vedetään voimalla F kunnes pöydällä olevan langan pituus $r_2 = r_1/2$ ja partikkeli on jälleen ympyräliikkeessä. Määritä a) partikkelin vauhti v_2 , b) liike-energia prosentteina lähtöarvosta ja c) voiman F tekemä työ.



4. Kuvan esittämä raketti liikkuu suoraviivaisesti pitkin x-akselia ilman ulkoisen voiman vaikutusta. Johda kohtuullisen täsmällisesti raketin liikeyhtälö $M\dot{v} = \dot{m}u$ jossa $v(t)$ on raketin nopeus, $u(t)$ on polttoaineen palamissuihkun poistumisnopeus raketin suhteen, $M(t)$ on raketin ja polttoaineen yhteinen massa ja $\dot{m}(t)$ on suihkun massavirta raketin suhteen.



5. Määritä kuvan lineaarisen vaimennetun värähtelijän liikeyhtälö Lagrangen menetelmällä



$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$