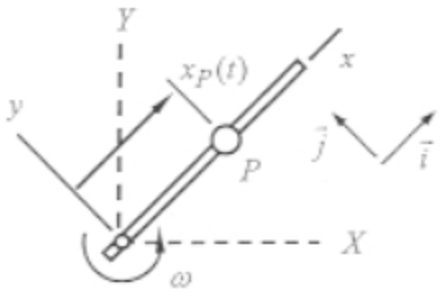
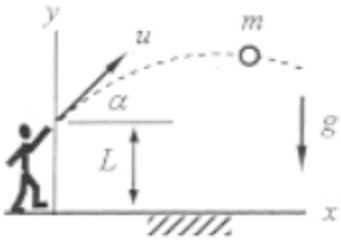
Kul-49.010 Dynamiikka I, välikoe 1 28.02.2005

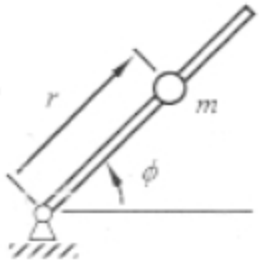
1. Sauva pyörii XY-tasossa vakiokulmavauhdilla ω origon ympäri ja luisti P liikkuu sauvaa pitkin siten, että sen etäisyys origosta on $x_P(t)$. Määritä luistin todellinen nopeus ja kiihtyvyys ajan funktioina. Käytä suhteellisen liikkeen kaavoja ja esitä kaikki suureet käyttäen sauvaan kiinnitetyn xyz-koordinaatiston kantavektoreita $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.



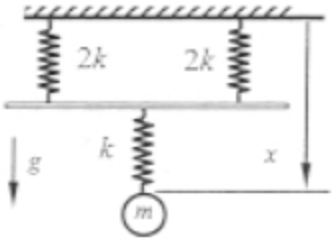
2. Kuulantyöntäjä (massa 160 kg) antaa kuulalle lähtönopeuden u lähtökulmalla α. Lähtökorkeus on L. Määritä kuulan lentorata $y = f(x)$ ja nousukorkeus $y_{\max}$. Ilmanvastus unohdetaan.



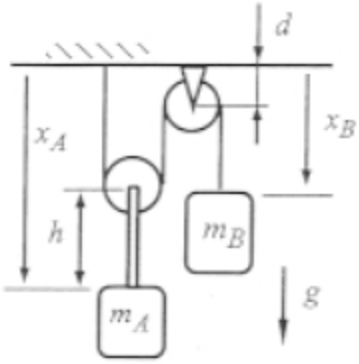
3. Kuva esittää pyörivää koneenosaa (pituus L) ja siihen kiinnitettyä luistia. Koneenosan kulma-asema $\phi = \omega t$ (ω on vakio). Hetkellä $t = t_0$ luistin kiinnitys pettää ja liike poispäin pyörimisakselista alkaa. Kirjoita luistin liikettä kuvaava alkuarvotehtävä napakoordinaatistossa, kun liikekitkakerroin luistin ja tangon välillä on μ. Tarkastellaan aikaväliä, jolla $r < L$. Ei painovoimaa.



4. Määritä staattinen tasapainoasema x_{st} ja pienten värähtelyjen jaksonaika T kuvan partikkelille. Oletetaan jouset ja tanko massattomiksi ja liike pystysuuntaiseksi (levyn rotaatio on estetty). Kunkin jousen lepopituus on l_0.



5. Määritä köysivoima S ja partikkelien A ja B kiihtyvyydet kuvan systeemissä. Partikkelien massat ovat m_A ja m_B. Köyden ja pyörien massat sekä kitka voidaan jättää huomiotta ja köysi on venymätön. Kummankin pyörän säde on r.



Älä oikaise tehtävien ratkaisuissa ! Piirrä vapaakappalekuvat, muodosta systeemiin vaikuttavien voimien resultantti, kiihtyvyyden lauseke jne.