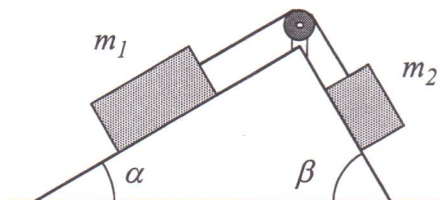
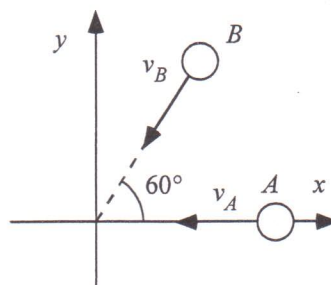


1. Suoralla liikkuvan kappaleen kiihtyvyys on $a = -Kv^2$, missä K on positiivinen vakio. Ajan hetkellä $t = 0$ kappaleen nopeus on $v = v_0$. Laske nopeus v ajan t funktiona.

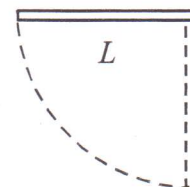
2. Kaksi kitkattomilla kaltevilla tasoilla olevaa kappaletta on kytketty toisiinsa langan avulla, joka kulkee kitkattoman väkipyörän yli. Laske systeemin kiihtyvyys (suuruus ja suunta), kun kappaleet päästetään irti. Kappaleiden massat ovat $m_1 = 100,0$ kg ja $m_2 = 50,0$ kg, ja kaltevien tasojen kulmat vaakatasoon nähden ovat $\alpha = 30,0^\circ$ ja $\beta = 53,1^\circ$.



3. Pallot A ($m_A = 1,0$ kg) ja B ($m_B = 0,30$ kg) lähestyvät origoa kuvan mukaisesti siten, että ne osuvat yhteen origossa ja tarttuvat kiinni toisiinsa. Mikä on kappaleen $A+B$ nopeusvektori törmäyksen jälkeen? Pallojen A ja B alkunopeuksien itseisarvot ovat $v_A = 1,85$ m s⁻¹ ja $v_B = 5,0$ m s⁻¹.



4. a) Ohuen homogeenisen sauvan pituus on L ja massa M . Laske sauvan hitausmomentti lähtien hitausmomentin määritelmästä sellaisen akselin suhteen, joka kulkee sauvaa vastaan kohtisuoraan sauvan pään kohdalta. b) Ohut homogeeninen sauva ($L = 1$ m ja $M = 0,060$ kg) pyörii päänsä ympäri lähtien levosta vaakatasosta kuvan mukaisesti. Mikä on sauvan kulmanopeus, kun sauva on pystysuorassa?



5. Satelliitti halutaan lähettää maata kiertävälle ympyräradalle, jonka korkeus maan pinnasta on 1000 km. Satelliitin ohjaaminen ympyräradalle epäonnistuu ohjausmoottoreiden vian takia. Satelliitin havaitaan joutuneen elliptiselle radalle, jonka pienin etäisyys maan pinnasta on 350 km. Mikä on satelliitin nopeus tässä kohdassa, jos satelliitin kokonaisenergia on sama kuin halutulla ympyräradalla? Maan säde on 6380 km. (Tehtävän ratkaisemiseen ei tarvita gravitaativakiota eikä maan massaa).

Nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.