

Tehtävä B1

Asteroidi liikkuu avaruudessa nopeudella 300 km/s. Yhtäkkiä asteroidi hajoaa kahteen osaan, A ja B, joista osa A on kaksi kertaa raskaampi kuin osa B. Osien A ja B nopeudet hajoamisen jälkeen muodostavat kulmat $\alpha_A = 20^\circ$ ja $\alpha_B = 35^\circ$ alkuperäisen asteroidin alkunopeuteen nähden.

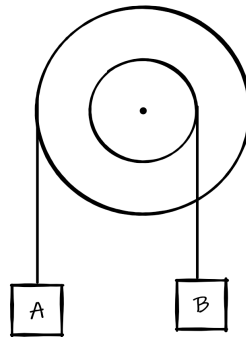
- Ratkaise osien A ja B loppunopeuksien suuruudet. (6p)
- Kuinka monta prosenttia systeemin mekaanisesta energiasta dissipoitui prosessissa? (2p)

SV: En asteroid färdas i rymden med hastigheten 300 km/s. Plötsligt splittras asteroiden i två delar, A och B. Del A är dubbelt tyngre än del B. Delarna A och B:s hastigheter efter splittringen bildar vinklarna $\alpha_A = 20^\circ$ och $\alpha_B = 35^\circ$ i förhållande till den ursprungliga asteroidens utgångshastighet.

- Beräkna storleken på delarna A och B:s sluthastigheter. (6p)
- Hur många procent av systemets mekaniska energi dissiperas i processen? (2p)

Tehtävä B2

Tarkastellaan kahden sylinterin muotoista levyä, jotka on kiinnitetty toisiinsa keskipisteidensä läpi kulkevan akselin avulla (kts. kuva 1). Toisen levyn säde ja massa on kaksi kertaa suurempi kuin toisen. Levyt pyörivät lähes kitkatta yhteisen akselinsa ympäri. Molempien levyjen ympäri on kierretty narut, joista roikkuvat painot A ja B. Oletetaan narut venymättömiksi ja massattomiksi, ja että ne eivät liu'u levyjen pinnalla. Molempiin painoihin kohdistuu painovoima, jonka putoamiskiihtyvyys on g .



Kuva 1: Tehtävän B2 systeemi.

- Miten painojen A ja B massat tulisi valita suhteessa toisiinsa, jotta systeemi olisi tasapainossa? (3p)
- Ratkaise painon A kiihtyvyys painojen A ja B massojen sekä pienemmän levyn massan avulla lausuttuna. (5p)

SV: Vi undersöker två cylinderformade skivor, som är fastsatta i varandra med hjälp av en axel som går genom deras mittpunkter (se bild 1). Den ena skivan har dubbelt större radie och massa än den andra. Skivorna roterar nästintill friktionsfritt runt sin gemensamma axel. Rep är snurrade runt båda skivorna, och från repen hänger vikterna A och B. Vi antar att repen inte är töjbara och saknar massa, samt att de inte glider på skivornas yta. Båda vikterna påverkas av tyngdkraften,

vars tyngdacceleration är g .

- a) Hur borde vikterna A och B:s massor väljas i förhållande till varandra för att systemet ska vara i jämvikt? (3p)
- b) Beräkna vikt A:s acceleration som funktion av vikterna A och B:s massor samt den mindre skivans massa. (5p)