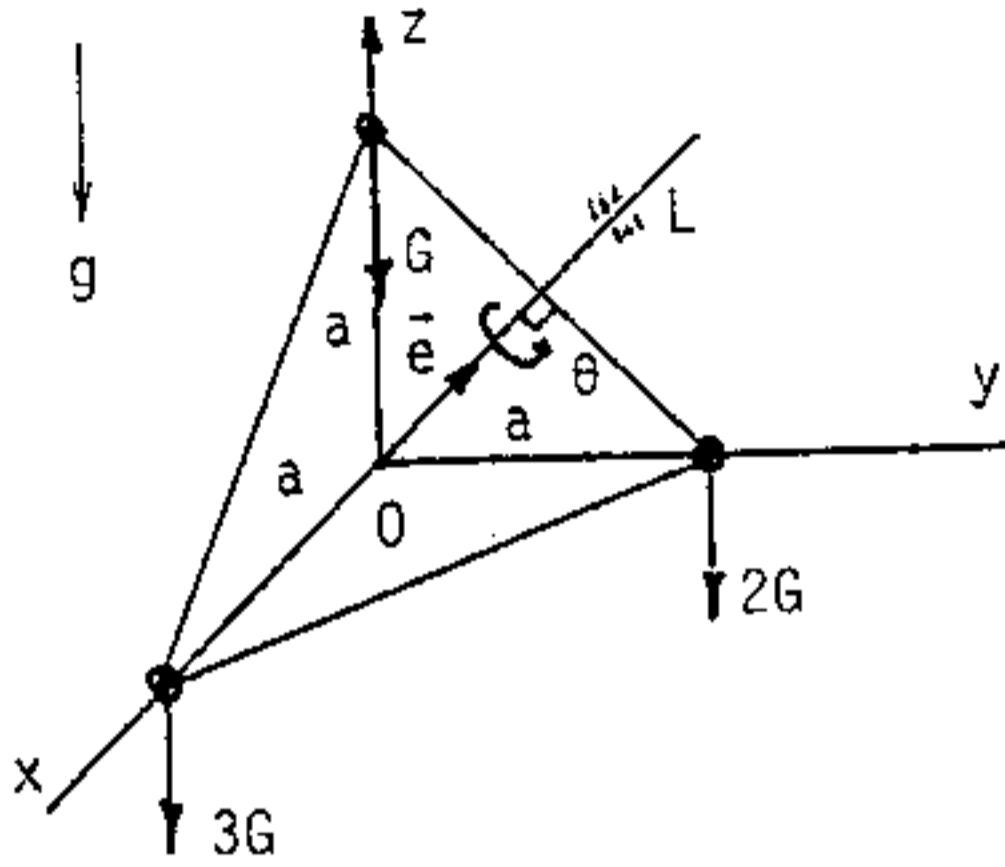




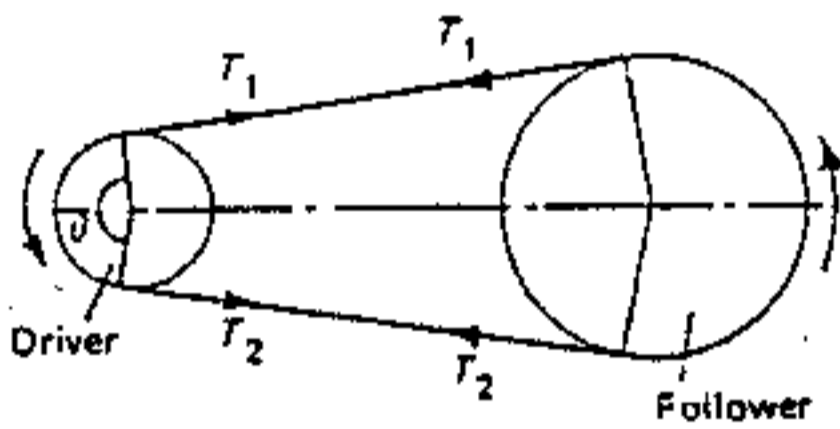
Kirjallisuutta ja muistiinpanoja ei saa pitää esillä.

Jokaiseen vastauspaperiin on kirjoitettava omakätinen nimikirjoitus, NIMEN SELVENNYS, opiskelijanumero, osasto ja vuosikurssi.



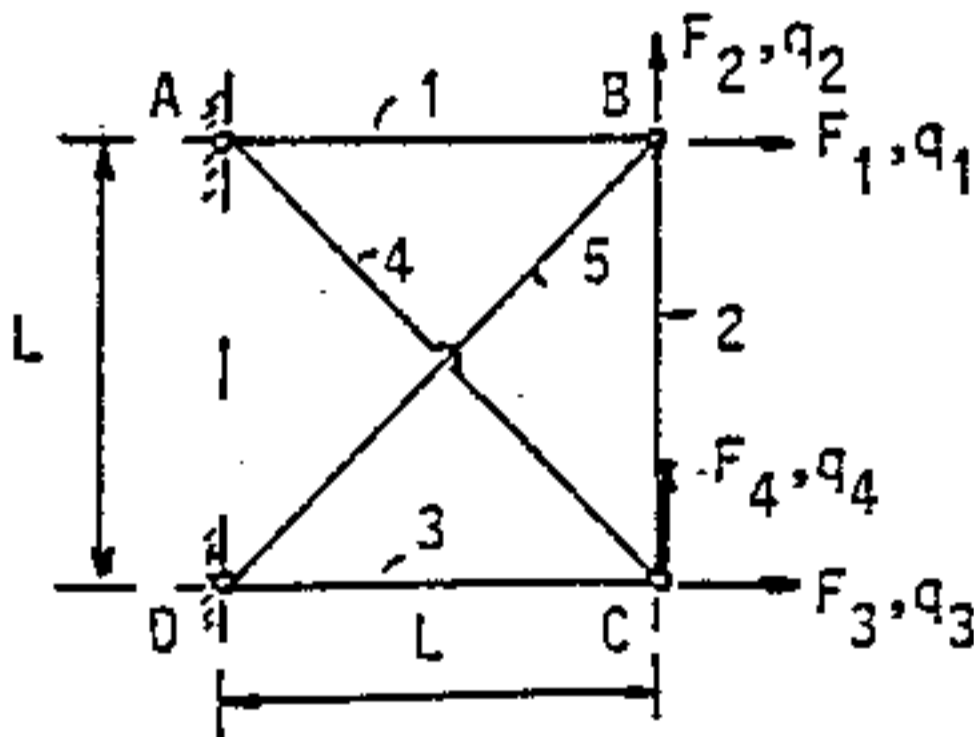
1. Oheinen painoton tetraedri pääsee kiertymään kiinteän rotaatioakselin OL ympäri (kuva). Tetraedrin nurkissa on painot $G, 2G, 3G$ oheisen kuvan mukaisesti.

Kuinka suuren kulman tetraedri kiertyy (hitaasti) momenttitasapainoasemaan?



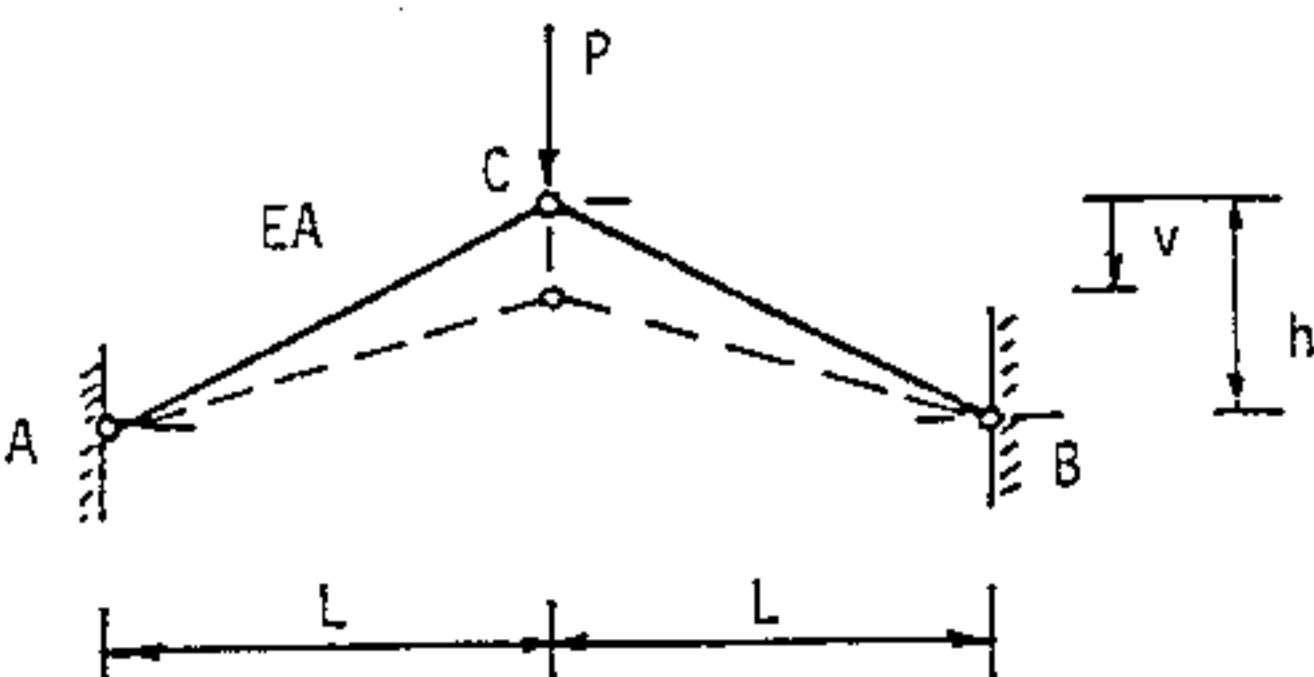
2. Oheisen kuvan mukaista hihnavälitystä käytetään tehon siirtoon. Pienempi pyörä on käyttävä pyörä.

Kuinka paljon tehoa voidaan siirtää käytettävään pyörään?



3. Oheisen ristikon kaikki sauvat ovat yhtä paksut ja samaa lineaarisesti kimmoista materiaalia siirtymät q_1, \dots, q_4 ovat pienet.

Määritä ristikon jäykkyyismatriisi työperiaattella tai potentiaalienergian stationaarisen arvon periaatteella.



4. Oheisessa systeemissä sauvojen poikkileikkauksen ala A materiaalin kimmokerroin E ovat vakioita. Sauvojen nurjahdus jätetään huomiotta. Siirtymä v on suuri.

a) Määritä systeemin tasapainoyhtälö potentiaalienergian avulla.

b) Märitä ehto systeemin stabiiliudelle.

Säilyykö stabiilius v :n kasvaessa?