



Mukana saa olla kaksi A4-kokoista lunttilappua.

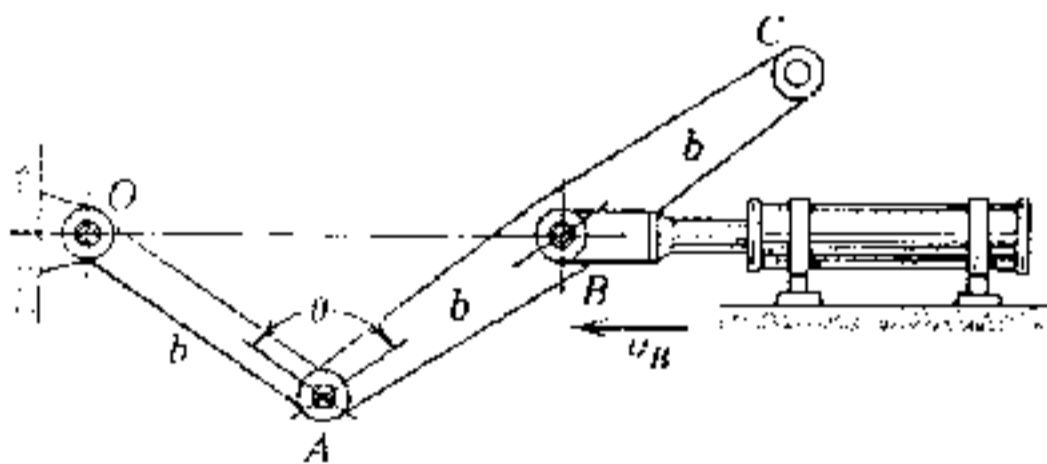
Kirjoita selvästi opiskelijanumerosi, nimesi tekstaten ja nimikirjoituksesi jokaiseen paperiin.

1. Pistemäinen valonlähde on korkeudella h vaakasuoran maanpinnan yläpuolella. Pieni kivi pudotetaan levosta samalta korkeudelta mutta matkan L päästä valonlähteestä.
 - a) Määritä kiven maanpinnalla liikkuvan varjon nopeuden ja kiihtyvyyden lausekkeet.
 - b) Mikä on varjon nopeus ja kiihtyvyys, kun kivi ja sen varjo yhtyvät?

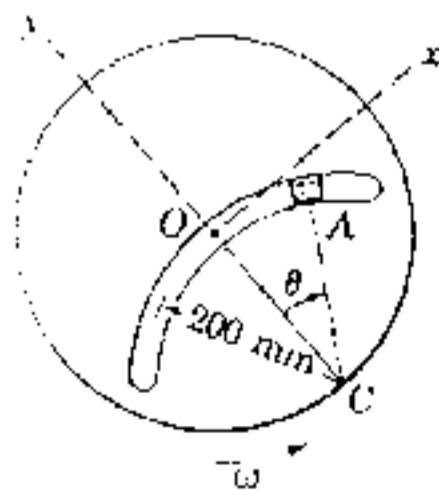
2. Kun käytetään järjestelmää (m,s) on partikkelin paikkavektori ajan funktiona

$$\vec{r}(t) = (t+1)^2 \vec{i} + (t+1)^{-2} \vec{j} .$$

Määritä partikkelin radan tangentin ja normaalin suuntaiset kiihtyvyydet sekä radan kaarevuussäde, kun $t = 0$.



3. Hydraulisyylinteri antaa pisteelle B kuvan mukaisesti nopeuden $v_B = 2$ m/s. Määritä pisteen C nopeus, kun $b = 150$ mm ja kulma $\theta = 110^\circ$.



4. Levy, jossa on ympyrän kaaren muotoinen ura, pyörii pisteen O ympäri vakiokulmanopeudella $\omega = 15$ rad/s. Määritä luistin A kiihtyvyys hetkellä, jolloin se ohittaa levyn keskipisteen O, kun tällöin $\dot{\theta} = 12$ rad/s ja $\ddot{\theta} = 0$.