

**Tehtävä B1**

Ohut tasapaksu köysi (pituus  $l$ , massa  $m_k$ ) roikkuu suorana jumppasalin katosta. Vapaasti levossa roikkuessaan köyden alapää on korkeudella  $h_0$  jumppasalin lattiasta. Lapsi (massa  $m_l$ ) juoksee vaakasuuntaisella nopeudella  $v_0$ , ja tarttuu köyteen kiinni. Lasta voidaan mallintaa pistemassana, joka tarttuu köyden alapäähän kiinni. Lapsi-köysisysteemiä voidaan tarkastella fysikaalisena heilurina, joka kääntyy kitkatta kiinnityspisteensä ympäri, ja johon vaikuttaa putoamiskiihtyvyyden  $g$ . Oletetaan, että köysi pysyy kaiken aikaa täysin suorana.

Johda lauseke köyden alapään korkeuden maksimiarvolle, kun tartuttuaan köyteen lapsi heilahtaa vapaasti köyden varassa.

SV: Ett tunt, jämntjockt rep (längd  $l$ , massa  $m_r$ ) hänger rak från en gymnastiksals tak. När repet hänger fritt och i vila så är dess nedre ända på höjden  $h_0$  från gymnastiksalens golv. Ett barn (massa  $m_b$ ) springer med en horisontell hastighet  $v_0$  och griper tag i repet. Barnet kan modelleras som en punktmasa som fastnar i repets nedre ända. Barn-repsystemet kan granskas som en fysikalisk pendel som svänger friktionslöst kring sin upphängningspunkt och påverkas av tyngdaccelerationen  $g$ . Vi antar att repet hela tiden hålls helt rakt.

Härled ett uttryck för maximala höjden för repets nedre ända, när barnet gungar fritt med repet efter att ha gripit tag i det.