

*Kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.*

1. Pallo, jonka massa on  $0.83 \text{ kg}$  ja säde  $75 \text{ mm}$ , lähtee levosta vierimään liukumatta kaltevaa tasoa alas. Tason kallistuskulma on  $12^\circ$ . Laske pallon (a) nopeus ja (b) kulmanopeus, kun se on vierinyt matkan  $6.7 \text{ m}$  tasoa pitkin mitattuna. Häviöitä ei oteta huomioon. Pallon hitausmomentti on

$$I = \frac{2}{5}Mr_0^2.$$

2. Tikkaat, joiden pituus on  $8.0 \text{ m}$  ja paino  $350 \text{ N}$ , nojaavat seinää vasten niin, että tikkaiden alapää on  $2.5 \text{ m}$  seinästä. Alapään ja lattian välillä vaikuttaa kitka ( $\mu = 0.21$ ), mutta yläpään ja seinän välillä kitkaa ei ole. Kuinka korkealle maalari (paino  $440 \text{ N}$ ) voi kiivetä tikkaita pitkin ennen kuin ne lähtevät luistamaan?

3. Putkessa, jonka poikkipinta-ala on  $A$ , virtaa fluidia nopeudella  $v$ . (a) Mikä on tilavuusvirtaus putkessa? (b) Putki jakautuu kolmeen haaraan, joiden kaikkien poikkipinta-ala on  $A$ . Laske tilavuusvirtaus ja virtausnopeus näissä haaroissa.

4. Ideaalikaasu on aluksi tilassa, jossa paine ja tilavuus ovat  $p_i$  ja  $V_i$ . Prosessin aikana paine ja tilavuus muuttuvat arvoihin  $p_f$  ja  $V_f$  siten, että paine muuttuu lineaarisesti tilavuuden funktiona. Laske kaasun tekemä työ. Ilmoita tulos paineen ja tilavuuden alku- ja loppuarvojen avulla.

5. Lämpökone ottaa joka kierroksella  $400 \text{ J}$  lämpöä, ja tekee työtä  $28 \%$  hyötysuhteella. Määritä yhdelle kierrokselle: (a) tehty työ, (b) koneen poistama lämpö ja (c) kaasun sisäenergian muutos.