

# FYS-1180 Insinöörifysiikka K I

Tentti, 02.12.2005

*Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.*

**1.** Ralliautoilija havaitsi pikataipaleella edessään hirven, joka juoksi tietä pitkin vakionopeudella samaan suuntaan kuin auto kulki. Mikä tulee auton hidastuvuuden (oletetaan vakioksi) vähintään olla että törmäykseltä vältyttäisi, kun jarrutuksen alkamishetkellä auton nopeus oli  $v_1$  ja hirven  $v_2$  ja auton ja hirven välimatka oli  $d$ ?

**2.** Autolla ajetaan kaarteeseen, jonka kaarevuussäde  $R = 150 \text{ m}$ . Tie on kaarteen kohdalla kallistettu  $18^\circ$ , ja se on mustan jään takia niin liukas, että kitkaa ei ole ollenkaan. Mikä pitää auton nopeuden olla, että se pysyisi tiellä?

**3.** Kappale (massa  $105 \text{ g}$ ) liikkuu suoraviivaisesti kitkattomalla pinnalla. Kappaleen nopeus kasvaa  $0.30$  sekunnissa arvosta  $5.0 \text{ m/s}$  arvoon  $15.0 \text{ m/s}$ . Kuinka suuri keskimääräinen teho tähän tarvitaan?

$1573 \text{ W}$

**4.**  $2.0 \text{ mol}$  ideaalikaasua on alussa lämpötilassa  $300 \text{ K}$  ja paineessa  $40 \text{ kPa}$ . Kaasua puristetaan isotermissesti, kunnes sen paine on  $120 \text{ kPa}$ . Laske (a) kaasun tilavuus lopussa, (b) kaasun tekemä työ ja (c) prosessissa siirtynyt lämpömäärä.

a)  $0.042 \text{ l}$     b) ~~642~~  $5450 \text{ J}$

**5.** Lämpökone on yhdistetty kahdeeen energiasäiliöön. Toisessa on sulaa alumiinia lämpötilassa  $660^\circ \text{C}$  ja toisessa kiinteää elohopeaa lämpötilassa  $-38.9^\circ \text{C}$ . Yhden kierroksen aikana  $1.00 \text{ g}$  alumiinia kiinteytyy ja  $15.0 \text{ g}$  elohopeaa sulaa. Sulamislämmöt ovat:  $L_{Al} = 3.97 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  ja  $L_{Hg} = 1.18 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$ . Laske koneen hyötysuhde.

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$R = 8.314 \text{ J/Kmol}$

Normaali ilmanpaine  $p_0 = 101.3 \text{ kPa}$

$t_{cho} = t_{40^\circ} \times \text{aika}$

