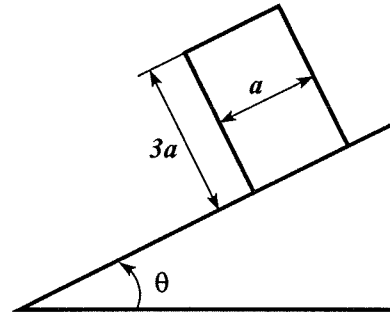


Jos olet jo läpäissyt osatentin IA, niin laita siitä maininta vastauspaperiisi.

Merkitse jokaiseen paperiin seuraavat tiedot: nimi, koulutusohjelma, opiskelijanumero, kurssin koodi ja nimi sekä tentin nimi ja päivämäärä. Vastaa jokaiseen tehtävään ja perustele lyhyesti käyttämäsi kaavat. Vakioita ei jaeta.

1. Korkea homogeeninen suorakulmion muotoinen kappale (korkeus  $3a$ , leveys  $a$ ) on kaltevalla tasolla oikean kuvan mukaisesti. Jos lepokitkeron tason ja kappaleen välillä on  $0,4$ , niin lähtekö kappale liukumaan alaspäin vai kaatuko se sitä ennen, kun kulmaa  $\theta$  suurennetaan hitaasti?



2. Vesi valuu hanan suuaukosta  $0,50 \text{ m/s}$  nopeudella suoraan alaspäin. Kuinka kaukana suuaukon alapuolella vesisuihkun poikkileikkauksen halkaisija on puolet hanan suuaukon halkaisijasta? Oleta laminaarinen ja häviötön virtaus.
3. Ilmatiiwiisti suljettavassa astiassa on  $1,2 \text{ dm}^3$  vettä, jonka lämpötila on  $24^\circ\text{C}$ . Kun astia suljetaan normaali-ilmanpaineessa, astiaan jää  $14 \text{ cm}^3$  ilmaa. Kuinka paljon astiassa olevan ilman paine muuttuu, kun lämpötilaa nostetaan  $14^\circ\text{C}$ :lla? Astian koon muuttamista ei tarvitse ottaa huomioon, eikä myöskään veden höyrystymistä lämmitettäessä.
4. Kuinka paljon entropia kasvaa, kun sekoitetaan  $0,3 \text{ kg}$   $90^\circ\text{C}$  vettä ja  $0,7 \text{ kg}$   $10^\circ\text{C}$  vettä?
5. (a) Jousen ( $k = 1,2 \text{ N/m}$ ) toinen pää on kiinni katossa ja toiseen päähän on kiinnitetty  $1,7 \text{ kg}$  suuruinen massa. Massaa poikkeutetaan tasapainoasemasta siten, että se joutuu harmoniseen värähdysliikkeeseen. Mikä on syntyneen värähdysliikkeen taajuus? (2 p)
- (b) Vene, jonka massa on  $120 \text{ kg}$ , kelluu Päijänteessä. Kuinka suuri on veneeseen vaikuttava noste? (1 p)
- (c) Kivi (massa  $4,5 \text{ kg}$ , tiheys  $2300 \text{ kg/m}^3$ ) on upotettu Päijänteeseen. Kuinka suuri on kiveen vaikuttava noste? (1 p)
- (d) Mikä on lämpötilojen  $25^\circ\text{C}$  ja  $450^\circ\text{C}$  välillä toimivan ideaalisen lämpövoimakoneen termien hyötysuhde? (2 p)

putoamiskiihtyvyyys

yleinen kaasuvakio

veden tiheys

veden lämpölaajenemiskerroin

absoluuttinen nollapiste

$$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$\rho = 1,000 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\gamma = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$$

$$t_0 = -273,15^\circ\text{C}$$