

Tentamen i FYSIK FÖR INGENJÖRER för I + TM (tif190).

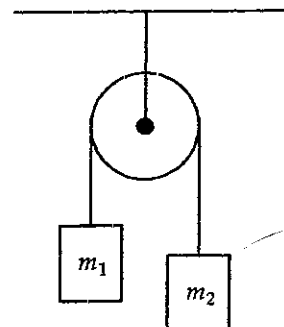
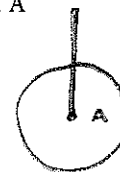
Lärare: Åke Fäldt

Hjälpmedel: Physics Handbook, Beta, SMT, TEFYMA eller motsvarande gymnasietabell.
Valfri kalkylator (tömd på för kursen relevant information) samt ett
egenhändigt framställt A4-blad med anteckningar.

Bonuspoäng som får tillgodoräknas på ordinarie tentamen i maj 2009 = duggaresultatet
dividerat med 2.

Varje korrekt svar ger 1 poäng. Inga motiveringar behövs. Välj det av alternativen som stämmer bäst.
Ringa in rätt alternativ och lämna in detta papper. Skriv namn längst ner!

1. En isolerad behållare innehåller 4 mol argon (molekyler med stor massa) och 2 mol helium (molekyler med liten massa). Båda molekylerna är enatomiga och befinner sig vid temperaturen 400 K. Förhållandet mellan den sammanlagda kinetiska energin hos argonmolekylerna och den sammanlagda kinetiska energin hos heliummolekylerna är:
a 4:1 b 2:1 c 1:1 d 1:2 e 1:4
2. En husvägg med stor area är konstruerad av tre lika tjocka isolerande skikt A, B och C vars värmeledningsförmågor förhåller sig som 1:2:3. A har sämst värmeledningsförmåga, B näst bäst och C bäst. Omedelbart utanför huset är det nollgradigt medan temperaturen omedelbart innanför husväggen är 22 grader. Bestäm temperaturen (uttryckt i grader Celsius) i skarven mellan A och B (mitt på väggen så att vi slipper randeffekter) om vi vet att skiktet A befinner sig längst ut och således har kontakt med den nollgradiga uteluften.
a 6 b 12 c 16 d 8 e 4
3. En värmemaskin med verkningsgraden 0,62 släpper ifrån sig sammanlagt 1200 J i form av spillvärme när den har genomlöp 10 fullständiga cykler. Hur mycket är då det tillförda värmets under en cykel uttryckt i J?
a 251 b 147 c 420 d 316 e 526
4. Konstruktion i figuren består av en tunn ring med massan 3 kg och radien 1 m. På ringen har man satt fast en smal pinne vars massa också är 3 kg som har längden 2 m. Bestäm konstruktionens tröghetsmoment uttryckt i kgm^2 med avseende på en axel genom punkten A som är vinkelrät mot papperets plan.
a 5 b 7 c 9 d 11 e 13
5. Två block med massorna $m_1 = 1,0 \text{ kg}$ och $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ är förbundna med ett masslöst otänjbart snöre såsom visas i figuren. Trissan har radien 1,0 m och dess tröghetsmoment är $5,0 \text{ kgm}^2$. Bestäm den linjära accelerationen för de två blocken uttryckt i g.



Namn (textal):

①

$$E_{\text{int}} = n C_V \cdot T$$

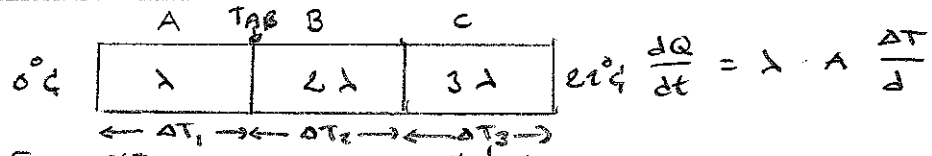
$$n_{\text{Ar}} = 4 \quad n_{\text{He}} = 2$$

$$\therefore E_{\text{int}}^{\text{Ar}} = 2 E_{\text{int}}^{\text{He}}$$

Svar: 2:1

b

②



Samma värme flödar genom alla skivorna

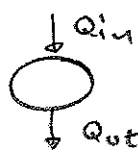
$$\Rightarrow \lambda \cdot \Delta T_1 = 2\lambda \cdot \Delta T_2 = 3\lambda \cdot \Delta T_3$$

$$\Rightarrow \Delta T_1 = 2\Delta T_2 \quad , \quad \Delta T_1 = 3\Delta T_3 \quad \Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3 = \Delta T = 22^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta T_1 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \Delta T \Rightarrow \frac{11}{6} \Delta T_1 = \Delta T \Rightarrow \Delta T_1 = \frac{6 \cdot \Delta T}{11} = \frac{6 \cdot 22}{11} = 12 \quad \text{b}$$

$$\Rightarrow T_{\text{AB}} = 12^\circ\text{C}$$

③



$$e = \frac{Q_{\text{in}} - Q_{\text{out}}}{Q_{\text{in}}}$$

$$Q_{\text{out}} = \frac{1200}{10} = 120 \text{ J}$$

$$Q_{\text{in}} e = Q_{\text{in}} - Q_{\text{out}} \Rightarrow Q_{\text{in}} = \frac{Q_{\text{out}}}{1 - e} = \frac{120}{1 - 0,62} =$$

$$= \frac{120}{0,38} = \underline{\underline{316 \text{ J}}}$$

d

④

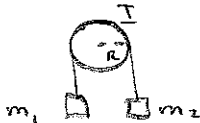
$$I_{\text{tot}} = I_{\text{ring}} + I_{\text{plina}} = MR^2 + \frac{1}{3} m(2R)^2 =$$

$$= MR^2 + \frac{4}{3} MR^2 = \frac{7}{3} MR^2 = \frac{7}{3} \cdot 3 \cdot 1^2 \text{ kg m}^2 = \underline{\underline{7 \text{ kg m}^2}}$$



b

⑤



$$m_1: \quad \begin{array}{c} \uparrow T_1 \\ \square \\ \downarrow m_1 g \end{array} \quad T_1 - m_1 g = m_1 a_1 = -m_1 a_2 = -m_1 a$$

$$\Rightarrow T_1 = m_1 (g - a)$$

$$m_2: \quad \text{p.s.r.} \quad T_2 - m_2 g = m_2 a \Rightarrow T_2 = m_2 (g + a)$$

$$(T_2 - T_1) R = I \cdot \alpha = -I \frac{a}{R} \Rightarrow T_2 - T_1 = -I \frac{a}{R^2}$$



$$\therefore m_2 g + m_2 a - m_1 g + m_1 a = -I \frac{a}{R^2} \Rightarrow a = \frac{(m_2 - m_1) g}{m_1 + m_2 + I/R^2}$$

$$= \frac{2-1}{1+2+5/1^2} g = \frac{1}{8} g \quad \text{c}$$