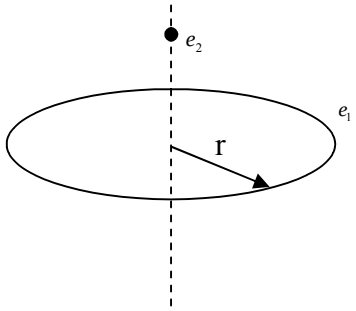
3. KOLOKVIJ IZ FIZIKE ZA KEM. INŽ.
5.4.2007

1. Zelo dolga epruveta je polna ledu s temperaturo $0\,°C$. Kako hitro se led stali, če je temperatura ozračja $30\,°C$? Notranji polmer epruvete je 4 *mm*, zunanji pa 5 *mm*. Toplotna prevodnost stekla je $0.5\,Wm^{-1}K^{-1}$. Pri računu lahko privzameš, da sta led in voda vedno dobro premešana ter da je steklena stena med ledom in zrakom kar ravna. Gostota ledu je $0.917\,g/cm^3$, talilna toplota ledu pa 336 kJ/kg.

2. V toplotno izoliran kalorimeter v katerem je pri $-10\,°C$ $1kg$ ledu damo 3 kilogramsko železno utež s temperaturo $800^\circ C$. Koliko vode odpari, ko se vzpostavi ravnovesje? Specifična toplota vode je $4200\,Jkg^{-1}K^{-1}$, specifična toplota ledu je $2100\,Jkg^{-1}K^{-1}$, izparilna toplota vode je 2.26 MJ/kg, talilna toplota ledu 336 kJ/kg, specifična toplota železa pa $457\,Jkg^{-1}K^{-1}$. Kolikšen je tlak v posodi, če ima kalorimeter prostornino $3l$? Gostota železa je $7.87\,kg/dm^3$, kilomolska masa zraka pa 29 kg/kmol?

3. Izračunaj izkoristek toplotnega stroja, ki opravlja naslednjo krožno spremembo: plin, ki ima na začetku temperaturo $20\,°C$ najprej izohorno segrejemo, tako da tlak naraste za trikrat, nato plin izotermno razpnemo, da tlak pade na začetno vrednost. Nazadnje plin izobarno stisnemo na začetni volumen. Izkoristek primerjaj z izkoristkom Carnotovega stroja, ki obratuje med enakima ekstremnima temperaturama. Razmerje specifičnih toplot za plin je $c_p / c_v = 1.4$.

4. Obroč z radijem 25 *cm* nosi enakomerno porazdeljen naboj $5\,\mu As$. Na os obroča damo kroglico mase 5 *g* in naboja $-14\,\mu As$ na razdaljo 15 *cm* od središča obroča (glej sliko). Kroglico spustimo. Kolikšno hitrost ima, ko preleti središče obroča? Kako daleč na drugo stran obroča prileti? Kolikšen pospešek ima v obeh primerih kroglica? Gravitacije ni potrebno upoštevati.