

Srednje škole – 2. skupina

**1. zadatak** (8 bodova)

Početno se 2.5 mola jednoatomnog ( $C_V=(3/2)R$ ) idealnog plina nalazi u cilindru na temperaturi  $20^\circ\text{C}$  i tlaku  $10^5\text{Pa}$ . Plin se najprije zagrijava održavajući stalni volumen i pri tome plin primi  $1.5\cdot 10^4\text{J}$  topline. Nakon toga plin se nastavi zagrijavati održavajući tlak stalnim. Zagrijavanje prestaje kada volumen plina postane dva puta veći od početnog.

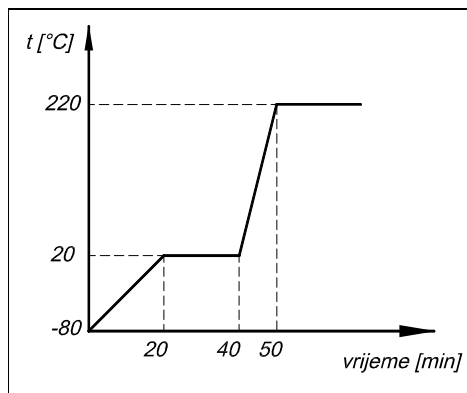
- Izračunajte konačnu temperaturu plina
  - Koliko je topline plin primio tijekom povećavanja volumena?
- Opća plinska konstanta je  $8.314\text{ J}/(\text{mol K})$ .

**2. zadatak** (9 bodova)

U toplinski izoliranoj posudi pomiješaju se 1kg tvari A temperature  $-2^\circ\text{C}$  i 1 kg vrele vode temperature  $90^\circ\text{C}$ . Izračunajte temperaturu vode kada se uspostavi toplinska ravnoteža.

Graf prikazuje ovisnost temperature tvari A o vremenu kada se 2 kg tvari A, početno u čvrstom stanju na temperaturi  $-80^\circ\text{C}$ , zagrijava pomoću grijača koji svake minute preda tvari A 2000 J.

Specifični toplinski kapacitet vode je  $4190\text{ J}/(\text{kgK})$



**3. zadatak** (11 bodova)

Klip, koji može kliziti bez trenja, dijeli vertikalno postavljen zatvoren cilindar na dva dijela. U svakom dijelu se nalazi jedan mol zraka. U ravnoteži, pri temperaturi  $T_0$ , volumen gornjeg dijela je 5 puta veći od volumena donjeg dijela cilindra.

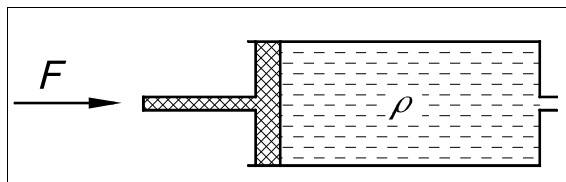
- Pri kojoj temperaturi će volumen gornjeg dijela biti 4 puta veći od volumena donjeg dijela?
- Ako se cilindar nalazi u dizalu, kolikim ubrzanjem se mora početi gibati dizalo i u kojem smjeru da bi se klip vratio na početnu poziciju prije zagrijavanja. Promjena temperature pri tome je zanemariva.

**4. zadatak** (10 bodova)

U horizontalno postavljenom cilindru s pomičnim klipom miruje nestlačiva tekućina gustoće  $\rho$ . Na suprotnoj strani od klipa nalazi se mali otvor. Polumjer cilindra (i klipa) je  $R$ , a malog otvora je  $r$ . Na klip počne djelovati horizontalna sila stalnog iznosa  $F$  i sva tekućina isteče kroz mali otvor za vrijeme  $t$ .

- Kolikom brzinom tekućina izlazi kroz mali otvor?
- Koliki je rad obavila sila  $F$  za vrijeme  $t$ ?

Trenje se zanemaruje.



**5. zadatak** (12 bodova)

Ploče kondenzatora postavljene su vertikalno, međusobno su udaljene za  $d$  i jakost električnog polja između ploča je  $E$ . Na visini  $h$ , uz pozitivno nabijenu ploču, nalazi se točka  $X$ . Iz te točke pusti se pozitivno nabijena čestica mase  $m$  i naboja  $q$ . Čestica udari o suprotnu ploču u točki  $Y$ .

- Na kojoj visini (u odnosu na dno ploče) je točka  $Y$ ?
- Skicirajte (ili opišite riječima) putanju čestice od  $X$  do  $Y$ .
- Pod kojim je kutem, u odnosu na negativnu ploču, čestica udarila u  $Y$ ?

