

**Martedì 22 maggio 2018 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa**

**Esercizio 1**

- a) Quanto calore è necessario per aumentare la temperatura di una tinozza di ferro vuota di massa 20 kg da 10 °C a 90 °C?
- b) Cosa succede se la tinozza viene riempita con 20 kg di acqua?

$(C_{Fe} = 450 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}, C_{H_2O} = 4186 \text{ J/K } ^\circ\text{C})$ .

**Esercizio 2**

La temperatura di un lingotto d'argento aumenta di 10.0° C quando assorbe sotto forma di calore 1.23 kJ di energia. La massa del lingotto è 535 g. Si determini il calore specifico dell'argento.

**Esercizio 3**

Il laser NOVA al Lawrence Livermore National Laboratory in California veniva utilizzato nei primi studi per provocare la fusione nucleare controllata. Rilasciava una potenza di  $1.60 \times 10^{13} \text{ W}$  in un intervallo di tempo di 2.50 ns. Si confronti la quantità di energia rilasciata in un tale intervallo con quella richiesta per preparare una pentola di tè riscaldando 0.800 kg di acqua da 20.0° C a 100° C.

**Esercizio 4**

Se 200 cm<sup>3</sup> di tè alla temperatura di 95 °C vengono versati in una tazza di vetro di 150 g inizialmente a 25 °C, quale sarà la temperatura finale T comune del tè e della tazza quando verrà raggiunto l'equilibrio, assumendo che non fluisca calore all'esterno?

**Esercizio 5**

Una ciotola di alluminio di 200 g contiene 800 g di acqua in equilibrio termico a 80.0° C. Il sistema ciotola+acqua viene raffreddato uniformemente e la sua temperatura diminuisce di 1.50° C/min. Quanto calore viene sottratto ogni secondo? Si dia la risposta in watt.

**Esercizio 6**

Un ferro di cavallo di 1.50 kg inizialmente a 600° C è lasciato cadere in un secchio contenente 20.0 kg di acqua a 25.0° C. Qual'è la temperatura finale? (Si trascuri il calore specifico del contenitore e la quantità di acqua evaporata).

**Esercizio 7**

Un proiettile di piombo, di massa 3.00 g a 30.0° C, alla velocità di 240 m/s colpisce un blocco di ghiaccio a 0° C rimanendovi conficcato. Quanto ghiaccio fonde?

**Esercizio 8**

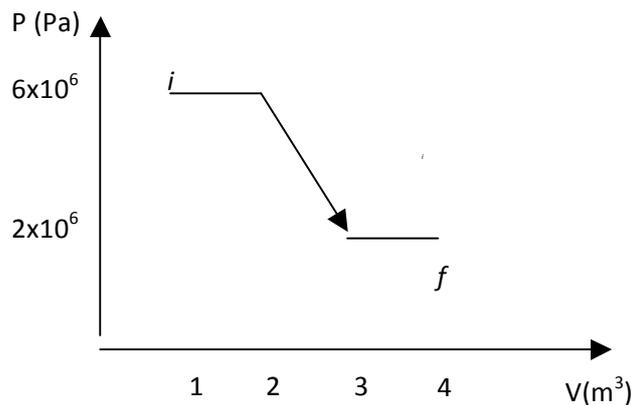
In un recipiente isolato si aggiungono 250 g di ghiaccio a 0° C, 600 g di acqua a 18.0° C. Determinare: a) la temperatura finale del sistema; b) la quantità rimanente di ghiaccio.

### Esercizio 1

Un gas ideale si espande al doppio del suo volume iniziale di  $1.00 \text{ m}^3$ , in una trasformazione quasi-statica, in cui  $p = \alpha V^2$ , con  $\alpha = 5.00 \text{ atm/m}^6$ . Quanto lavoro compie il gas nell'espansione?

### Esercizio 2

Si determini il lavoro compiuto su un fluido che si espande da  $i$  a  $f$  come indicato in figura. Quanto lavoro viene compiuto sul fluido se viene compresso da  $f$  a  $i$  seguendo la stessa curva?



### Esercizio 3

Un pezzo di materiale solido di massa  $m_s = 0.378 \text{ kg}$  viene riscaldato a  $95^\circ \text{ C}$  e poi immerso in un contenitore, a pareti adiabatiche, contenente 2 litri d'acqua inizialmente a  $20^\circ \text{ C}$ . Se la temperatura finale del sistema è di  $21.3^\circ \text{ C}$ , si determini il calore specifico del solido, assumendo i calori specifici indipendenti dalla temperatura.

### Esercizio 4

Un pezzetto di ghiaccio, di massa  $m_1 = 30 \text{ g}$  e alla temperatura  $T_1 = 258 \text{ K}$ , viene immerso in  $m_2 = 50 \text{ g}$  di acqua alla temperatura  $T_2 = 333 \text{ K}$ . Se il sistema è contenuto in un recipiente a pareti adiabatiche si determini la temperatura di equilibrio  $T_e$ .

### Esercizio 5

Un gas ideale viene compresso lentamente a una pressione costante di  $2.0 \text{ atm}$  da  $10.0 \text{ L}$  a  $2.0 \text{ L}$ . (In questa trasformazione viene ceduto calore all'ambiente e la temperatura diminuisce). Successivamente viene fornito calore al gas, mantenuto a volume costante, mentre la pressione e la temperatura vengono fatte salire fino a che la temperatura non raggiunge il suo valore originario. Si rappresenti la trasformazione nel piano pV. Calcolate il lavoro totale compiuto dal gas ed il calore totale assorbito dal gas.

## Giovedì 24 maggio 2018 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa

### Esercizio 1

Un calorimetro perfettamente adiabatico, di capacità termica  $C = 50 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ , contiene una massa  $m_0$  di acqua alla temperatura  $t_0 = 20^\circ \text{ C}$ . Si introduce un corpo di piombo di massa  $m = 200 \text{ g}$  e temperatura  $t_1 = 100^\circ \text{ C}$ . Sapendo che il calore specifico del piombo è  $c_1 = 0.031 \text{ cal/(g }^\circ\text{C)}$ , si determini la temperatura di equilibrio.

### Esercizio 2

Una quantità di calore pari a  $2500 \text{ J}$  viene fornita ad un sistema e  $1800 \text{ J}$  di lavoro sono compiuti sul sistema medesimo. Quale è la variazione di energia interna del sistema stesso?

### Esercizio 3

Un sistema termodinamico subisce una trasformazione durante la quale la sua energia interna diminuisce di  $500 \text{ J}$ . Allo stesso tempo, si compiono  $220 \text{ J}$  di lavoro sul sistema. Trovare l'energia trasferita a o dal sistema tramite calore.

### Esercizio 4

Ad una massa d'aria  $m = 200 \text{ g}$  viene somministrata una quantità di calore  $Q = 2.00 \times 10^4 \text{ cal}$ . Sapendo che il corrispondente aumento di temperatura è di  $25^\circ \text{ C}$ , si determini il lavoro compiuto dal sistema. Si consideri l'aria come un gas perfetto biatomico di peso molecolare  $M = 29$ .

### Esercizio 5

Un gas ideale inizialmente a  $300 \text{ K}$  è sottoposto ad un'espansione isobara a  $2.50 \text{ kPa}$ . Se il volume aumenta da  $1.00 \text{ m}^3$  a  $3.00 \text{ m}^3$  e  $125 \text{ kJ}$  sono trasferiti al gas tramite calore, quali sono a) la variazione di energia interna, b) la sua temperatura finale?

### Esercizio 6

Due moli di elio gassoso, inizialmente alla temperatura di  $300 \text{ K}$  ed alla pressione di  $0.400 \text{ atm}$ , subiscono una compressione isoterma fino ad una pressione di  $1.20 \text{ atm}$ . Assumendo che il gas si comporti come un gas perfetto, determinare a) il volume finale del gas, b) il lavoro compiuto sul gas e c) l'energia trasferita tramite il calore.

### Esercizio 7

In un motore, una quantità di  $0.25 \text{ mol}$  di un gas perfetto monoatomico si espande rapidamente ed adiabaticamente entro il pistone. Se nella trasformazione la temperatura diminuisce da  $1150 \text{ K}$  a  $400 \text{ K}$ , quanto lavoro compie il gas?

## Venerdì 25 maggio 2018 – Corso di Fisica Generale ing. Civile - prof. Lenisa

### Esercizio 1

Una mole di gas idrogeno è riscaldata a pressione costante da 300 K a 420 K. Calcolare a) l'energia trasferita al gas tramite calore, b) l'incremento di energia interna, c) il lavoro svolto sul gas.

### Esercizio 2

Un campione di 2.00 mol di un gas perfetto con  $\gamma=1.40$  si espande lentamente e adiabaticamente da una pressione di 5.00 atm e volume di 12.0 L ad un volume finale di 30.0 L. a) Qual'è la pressione finale del gas, b) quali sono le temperature iniziale e finale? c) Trovare Q, W e  $\Delta E_{\text{int}}$ .

### Esercizio 3

Un numero n di moli di un gas perfetto, inizialmente alla pressione  $p_1$ , viene compresso quasi staticamente alla temperatura t costante, fino alla pressione  $p_2$ . Determinare la quantità di calore scambiata dal sistema con l'ambiente.

*Eseguire i calcoli assumendo  $n=3.00$  mol;  $t=27.0^\circ$  C;  $p_2=5p_1$ .*

### Esercizio 4

Si comprime quasi staticamente una massa  $m=1.0$  kg di ossigeno allo stato di pressione  $p_1=1.0$  atm e temperatura  $t_1=20^\circ$  C fino allo stato di pressione  $p_2=50$  atm. Determinare il lavoro compiuto dal gas nei casi seguenti: a) la compressione è isoterma; b) la compressione è adiabatica.

*Il peso molecolare del gas è  $M=32$ . Assimilare l'ossigeno ad un gas perfetto.*

### Esercizio 5

Determinare la pressione finale raggiunta in una espansione adiabatica da una massa di argon che passa dallo stato di volume  $V_1=1.0$  dm<sup>3</sup> e pressione  $p_1=1.0$  atm allo stato di volume  $V_2=2.0$  dm<sup>3</sup>. Assimilare l'argon ad un gas perfetto.

### Esercizio 6

Se una caldaia fornisce  $1.8 \times 10^6$  J/h ad una stanza che misura 3.3 m, 4.6 m e 3.0 m e contiene aria a  $20^\circ$  C e 1 atm, di quanto crescerà la temperatura dell'aria in un'ora?

*Si assuma che non ci sia scambio di calore e di massa con l'esterno e che l'aria sia un gas perfetto diatomico di massa molecolare pari a 29.*

### Esercizio 7

Un pubblico di 1800 persone riempie la sala di un concerto di 22 000 m<sup>3</sup>. Se non c'è alcuna ventilazione, quanto sale la temperatura dell'aria in due ore a causa del metabolismo delle persone (70 W per persona)?