

2015 – febbraio – 25 : Matricola: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

**Quesiti:**

- 1) Discussione del primo principio della termodinamica con esempio.
- 2) Discutere il concetto di forze interne ed esterne ad un sistema con un esempio.
- 3) Descrivere il concetto di capacità di un corpo ed un esempio di condensatore.
- 4) Discutere il principio fisico che permette l'esistenza dei satelliti geostazionari.
- 5) Discutere la differenza tra un fluido ideale ed un fluido reale.
- 6) Discutere la relazione tra pendolo semplice e forze elastiche.

**N.B.** Discutere significa enunciare i principi, introdurre le formule (se necessario), spiegare con esempi concreti come i principi si applicano, valutare le conseguenze e le relazioni con altri concetti.

---

**Problemi:**

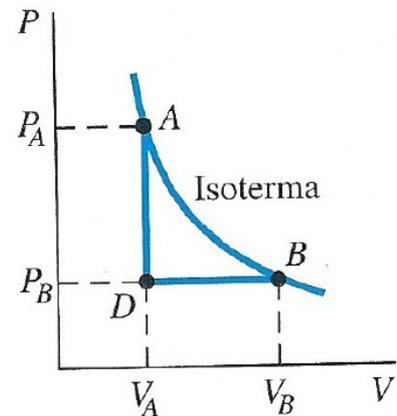
**Problema 1:**

Un ciclo di una macchina termica è descritto in figura, dove il tratto tra **A** e **B** è una trasformazione isoterma a temperatura  $T_1$ . Sapendo che la macchina funziona con  $N$  moli di un gas monoatomico ideale, e che la temperatura nel punto **D** vale  $T_2$ , determinare:

- 1) la variazione di entropia durante un ciclo completo  
 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A$ .

$N = 2.0 \text{ mol};$   
 $T_1 = 100^\circ \text{ C};$   
 $T_2 = 20^\circ \text{ C};$   
 $V_A = 2 \text{ litri};$   
 $V_B = 10 \text{ litri};$   
 $P_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa};$   
 $P_B = 10^5 \text{ Pa};$

$R = 8.31 \text{ J/mol/K}$

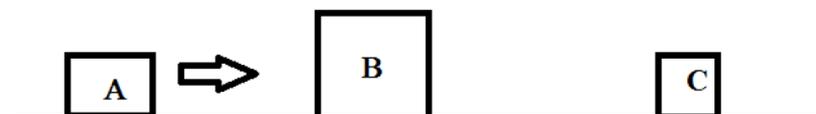


**Problema 2:**

Tre corpi di massa rispettivamente  $M_A$ ,  $M_B$ ,  $M_C$  si trovano su di un piano privo di attrito. I corpi **B** e **C** sono fermi mentre il corpo **A** si muove con velocità  $V_A$  verso il corpo **B**. Supponendo gli urti elastici, calcolare:

- 1) la velocità finale di ciascun blocco

$M_A = 5.0 \text{ kg};$   
 $M_B = 30.0 \text{ kg};$   
 $M_C = 10.0 \text{ kg};$   
 $V_A = 40.0 \text{ cm/s};$



### Problema 3:

Un barattolo aperto di altezza  $H$ , è pieno di acqua ed ha un forellino sulla parete laterale ad una altezza  $h$  dal suolo. Se si suppone che il fluido sia ideale, calcolare:

- 1) l'altezza  $h$  affinché il getto di acqua uscente dal foro colpisca il terreno ad una distanza pari a  $2h$ .

$$H = 40.0 \text{ cm};$$

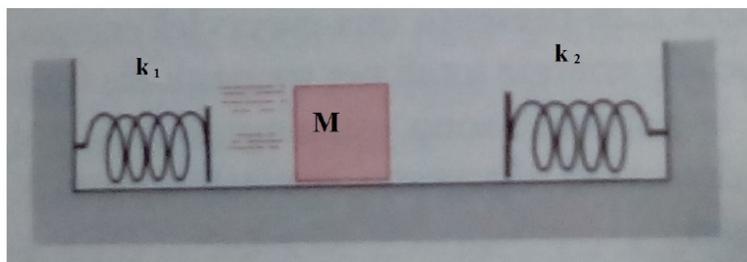
### Problema 4:

Un corpo di massa  $M$  si muove su un piano senza attrito tra due molle con costante elastica  $k_1$  e  $k_2$ . La molla di costante  $k_1$  ha una compressione massima di  $D$ . Calcolare:

- 1) la velocità del blocco mentre si muove tra le molle;
- 2) l'accorciamento massimo della molla di costante  $k_2$ .

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 5.0 \text{ kg}; \\ k_1 &= 30.0 \text{ N/m}; \\ k_2 &= 68.0 \text{ N/m}; \\ D &= 18.0 \text{ cm}; \end{aligned}$$



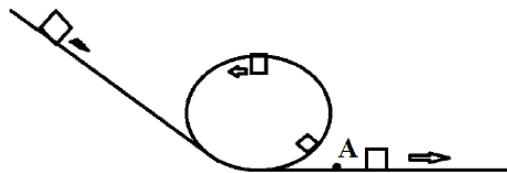
### Problema 5:

Un corpo di massa  $M$  scivola verso il basso lungo un piano indicato in figura. Il percorso comprende un anello di raggio  $R$  ed è senza attrito fino al punto  $A$ . Se l'altezza da cui parte il corpo è  $H$ ,

- 1) determinare l'accelerazione massima a cui è sottoposto il corpo e in quale punto si verifica;
- 2) dove si fermerà il corpo sul piano orizzontale dopo aver percorso l'anello se il coefficiente di attrito dopo il punto  $A$  è  $\mu_a$ .

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 2.0 \text{ kg}; \\ R &= 1.0 \text{ m}; \\ H &= 3.0 \text{ m}; \\ \mu_a &= 0.15; \end{aligned}$$



### Problema 6:

Un subacqueo nuota ad una profondità  $H$ , e la pressione dell'acqua a tale profondità è pari a  $P_1$ . L'aria che espira forma bolle di raggio  $R$  che risalgono molto lentamente verso la superficie. Se si suppone che la temperatura all'interno della bolla sia  $T$  e che rimanga costante, calcolare:

- 1) il lavoro compiuto da una bolla durante la risalita fino alla superficie dell'acqua.

$$\begin{aligned} H &= 25.0 \text{ m}; \\ P_1 &= 3.5 \text{ atm}; \\ T &= 27^\circ \text{ C}; \\ R &= 8 \text{ mm}; \\ R &= 8.31 \text{ J/mol/K} \end{aligned}$$