

# PROVA SCRITTA DI FISICA

Del 4 febbraio 2022

## Per Ingegneria Informatica e Automatica

(tempo 1h 15m). Ci si può ritirare durante la prova oppure mandando una mail, entro la giornata seguente la prova; in tal caso l'esito dell'esame sarà: "Rinuncia". Se non si rinuncia, il caso di esito finale negativo vuol dire automaticamente che **lo studente accetta che l'esame sarà verbalizzato con "respinto" secondo l'articolo 40 comma 13 dello statuto.**

10 punti ad esercizio, 5 punti a domanda. Non si possono consultare libri, appunti, telefonini ecc. gli unici oggetti ammessi sono penne e calcolatrici semplici)

- 1) La quantità di 1,00 mole di gas perfetto monoatomico è utilizzata da una macchina termica reversibile che esegue il ciclo così descritto:

trasformazione 1-2  $\rightarrow$  isocora da  $T_1=300\text{K}$  a  $T_2=600\text{K}$

trasformazione 2-3  $\rightarrow$  adiabatica da  $T_2$  a  $T_3=455\text{K}$

trasformazione 3-1  $\rightarrow$  isobarica da  $T_3$  a  $T_1$

Disegnare il ciclo nel piano  $p$ - $V$  di Clapeyron.

Calcolare per ciascuno delle tre trasformazioni e per il ciclo completo, i valori numerici approssimati a due cifre decimali:

- a) Del calore scambiato
- b) Della Variazione di energia interna
- c) Del Lavoro compiuto

(Ricordarsi che  $R=8,31 \text{ J/(K mol)}$  e che per un gas monoatomico ideale la capacità termica molare a volume e pressione costante non dipendono dalla temperatura)

- 1) Due guide metalliche parallele sono collegate a un estremo da una barretta metallica fissa mentre un'altra barretta di massa  $m$  e lunghezza  $L$  è libera di scorrere senza attrito tra le due formando così un circuito di area variabile e resistenza  $R$ . Il sistema è messo in verticale in modo che la barretta mobile inizi a cadere verso il basso con velocità iniziale nulla. Tutto il sistema è immerso in un campo magnetico  $B$  entrante ortogonalmente al piano del circuito. Trovare 2a) la velocità limite e 2b) l'espressione dell'andamento della velocità nel tempo in funzione dei parametri indicati 2c) in quale verso scorre la corrente nel circuito e perché.

### DOMANDE di TEORIA

- a) Sapendo che il carico massimo di una fune inestensibile e di massa trascurabile può supportare è pari a  $T_{max}=1000 \text{ N}$ , calcolare il dominio di valori (dal minimo al massimo) espresso nel SI di una massa che può essere collegata alla fune senza che questa si spezzi. La fune e la massa sono collegati tutti lungo una linea verticale perpendicolare al soffitto (punto in cui una estremità della fune è collegata).
- b) Descrivere il processo di magnetizzazione della materia introducendo e applicando il concetto di corrente di magnetizzazione e i vettori magnetizzazione  $\mathbf{M}$  e campo magnetico  $\mathbf{H}$