

Compitino di Fisica 1 del 31/05/2000.

Matricola:

Fogli forniti:

Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà soltanto le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare la massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (): una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso! Le risposte alternative fornite non sono necessariamente generate a caso. Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di queste norme verranno allontanati dalla prova.

Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.

Esercizio 1: Due particelle di ugual massa m , si muovono rispettivamente lungo gli assi x ed y nel verso positivo con energie $E_1 = 2.10mc^2$ ed $E_2 = 2.70mc^2$. Arrivate nel punto di coordinate $\vec{x} = 0$ collidono producendo una particella di massa M e velocità $\vec{v}$

1. Calcolare il modulo di
- $\vec{v}$
- (in unità
- c
-) (3,-1)

$$|\vec{v}| [c] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.649} \quad \text{B } \boxed{0.753} \quad \text{C } \boxed{0.510} \quad \text{D } \boxed{0.0953} \quad \text{E } \boxed{0.907}$$

2. Calcolare
- M
- in unità di
- m
- (3,-1)

$$M [m] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{8.34} \quad \text{B } \boxed{3.65} \quad \text{C } \boxed{2.00} \quad \text{D } \boxed{9.34} \quad \text{E } \boxed{7.29}$$

La particella prodotta vive per un tempo proprio 2.40×10^{-6} s, e successivamente decade in due fotoni di massa $m' = 0$ ed energie $E'_i = E_i$

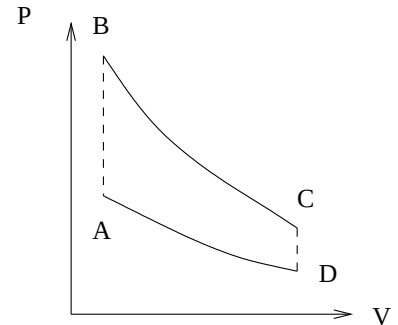
3. Calcolare la coordinata
- x
- del punto di decadimento. (4,-1)

$$x [\text{m}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{799} \quad \text{B } \boxed{614} \quad \text{C } \boxed{364} \quad \text{D } \boxed{206} \quad \text{E } \boxed{443}$$

4. Calcolare l'angolo
- θ'
- fra le direzioni dei due fotoni. (3,-1)

$$\theta [\text{Rad}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{3.72} \quad \text{B } \boxed{1.57} \quad \text{C } \boxed{3.41} \quad \text{D } \boxed{1.75} \quad \text{E } \boxed{2.45}$$

Esercizio 2: Un gas perfetto percorre il ciclo illustrato in figura, costituito da due isocore e due adiabatice. Durante l'isocora che porta 4.50 moli di ossigeno dallo stato A allo stato B a volume $V_A = V_B = 0.200 \text{ m}^3$, il gas scambia calore solo con una sorgente alla temperatura $T_B = 400 \text{ K}$, mentre durante l'isocora dallo stato C allo stato D a volume $V_C = V_D = 0.780 \text{ m}^3$ il gas scambia calore solo con una sorgente alla temperatura $T_D = 100 \text{ K}$. Le due adiabatice che portano il gas dallo stato B allo stato C e da D ad A sono reversibili. Il gas nei punti B e D è in equilibrio termico con le sorgenti esterne.



Determinare:

1. La temperatura del gas nello stato
- A
- (3,-1)

$$T [\text{K}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{347} \quad \text{B } \boxed{409} \quad \text{C } \boxed{248} \quad \text{D } \boxed{213} \quad \text{E } \boxed{172}$$

2. Il rendimento del ciclo (4,-1)

$$\eta = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.0887} \quad \text{B } \boxed{1.03} \quad \text{C } \boxed{1.20} \quad \text{D } \boxed{0.420} \quad \text{E } \boxed{0.750}$$

3. La variazione di entropia dell'ossigeno in un ciclo (3,-1)

$$\Delta S [\text{J/K}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{-112} \quad \text{B } \boxed{0.000} \quad \text{C } \boxed{-98.7} \quad \text{D } \boxed{-70.3} \quad \text{E } \boxed{-147}$$

4. La variazione di entropia delle sorgenti (3,-1)

$$\Delta S [\text{J/K}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{97.2} \quad \text{B } \boxed{132} \quad \text{C } \boxed{106} \quad \text{D } \boxed{70.3} \quad \text{E } \boxed{0.000}$$

Si supponga ora che le capacità termiche delle sorgenti B e D siano uguali e pari a 1500 J/K ; si assuma inoltre che inizialmente le due sorgenti abbiano le stesse temperature indicate nella prima parte del problema. Non sono disponibili altre sorgenti. Si modifichi opportunamente il ciclo percorso dal gas perfetto, in modo da massimizzare il lavoro estraibile dalle due sorgenti.

5. Calcolare tale lavoro massimo (4,-1)

$$\mathcal{L} [\text{J}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.000} \quad \text{B } \boxed{30200} \quad \text{C } \boxed{89000} \quad \text{D } \boxed{-21000} \quad \text{E } \boxed{150000}$$

Compito n. 1