

1 Cognome e nome:

Compitino di Fisica 1 del 31/05/97. Anno di corso:

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 $\pm 2.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (\circ): 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 questa norma verranno allontanati dalla prova.

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

Esercizio 1: Un'astronave cubica di lato a riposo pari a 1.30 km si allontana dalla Terra con una velocità pari a $.610$ volte la velocità della luce ($c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$), in direzione parallela a uno dei lati.

- 1 Determinare il volume dell'astronave misurata dalla Terra (2,1)

$V [\text{km}^3]$ A ☐ 4.35 B ☐ 2.20 C ☐ 1.09 D ☐ 1.32 E ☐ 1.74

Un astronauta spara contemporaneamente due proiettili da uno degli spigoli posteriori dell'astronave, uno nella direzione e verso del moto e l'altro in direzione ortogonale ad esso. La velocità dei proiettili rispetto all'astronauta è di $.510$ volte la velocità della luce. Si calcolino, come visti nel *sistema di riferimento della Terra*:

- 2 Il modulo (in unità di c) della velocità del proiettile sparato nella direzione del moto dell'astronave (1,-1)

v/c A ☐ .751 B ☐ .778 C ☐ .986 D ☐ .854 E ☐ .947

- 3 Il modulo della velocità (in unità di c) del proiettile sparato ortogonalmente (2,-1)

v/c A ☐ .984 B ☐ .881 C ☐ .560 D ☐ .529 E ☐ .732

- 4 Il tempo di volo, cioè il tempo dallo sparo all'urto contro la parete opposta (misurato in microsecondi, $1\mu\text{s} = 10^{-6}\text{s}$), del proiettile sparato nella direzione del moto dell'astronave (4,-2)

$t [\mu\text{s}]$ A ☐ 8.50 B ☐ 10.7 C ☐ 16.3 D ☐ 14.1 E ☐ 25.6

- 5 Il tempo di volo del proiettile sparato nella direzione ortogonale al moto dell'astronave, in microsecondi (3,-1)

$t [\mu\text{s}]$ A ☐ 9.88 B ☐ 24.2 C ☐ 8.50 D ☐ 12.5 E ☐ 10.7

Esercizio 2: Un recipiente cilindrico, contenente 5.00 moli di gas, è chiuso da un pistone di massa trascurabile che può scorrere lungo l'asse. Sul pistone agisce la pressione atmosferica, pari a $1.01 \times 10^5\text{ Pa}$. Il sistema è mantenuto in contatto con una sorgente termica ideale. Nello stato di equilibrio iniziale, il pistone è bloccato e il gas occupa un volume di $.180\text{ m}^3$. Il gas sia considerato perfetto e si trascuri l'attrito tra pistone e recipiente. Si assuma $R = 8.31\text{ J/mole/K}$. Il pistone viene quindi sbloccato e, nello stato di equilibrio finale, il volume del gas è $.290\text{ m}^3$. Si determinino:

- 1 La quantità di calore che il gas ha scambiato con la sorgente (si assuma il segno positivo se acquistato dal gas) (5,-2)

$Q [\text{J}]$ A ☐ 32700 B ☐ 27300 C ☐ 14000 D ☐ 3440 E ☐ 11100

- 2 La variazione di entropia del gas (4,-2)

$\Delta S [\text{J/K}]$ A ☐ .000 B ☐ 19.8 C ☐ 24.3 D ☐ 3.15 E ☐ 15.8

Il sistema, sempre in contatto termico con la sorgente, è riportato reversibilmente nello stato iniziale. Si determini:

- 3 La quantità di calore scambiata dal gas con la sorgente nella seconda trasformazione (con le convenzioni di segno già indicate) (4,-2)

$Q [\text{J}]$ A ☐ -39100 B ☐ -11100 C ☐ -14000 D ☐ -9230 E ☐ -30000

- 4 La variazione di entropia subita dalla sorgente complessivamente nelle due trasformazioni (5,-2)

$\Delta S [\text{J/K}]$ A ☐ 4.06 B ☐ 8.35 C ☐ .000 D ☐ 15.8 E ☐ .946