1 Cognome e nome:

Compitino di Fisica 1 del 31/05/96. Anno di corso: Matricola: Fogli forniti:

Il compito sarà corretto automaticamente, analizzando solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare la massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è ±2.00%: 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 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: Si consideri il processo di annichilazione di due particelle di ugual massa in altre due particelle di ugual massa, pari a 1.50 volte la massa di ciascuna particella incidente. Nel seguito, le energie sono riferite alla massa di una particella iniziale, moltiplicata per c^2.

- Nel sistema del c.m., qual'è la minima energia di una delle particelle iniziali affinché si verifichi il processo? (1,-1)

  $E/mc^2 =$ $\boxed{}$ A $\boxed{4.17}$ B $\boxed{3.14}$ C $\boxed{3.64}$ D $\boxed{1.50}$ E $\boxed{1.23}$

- Nel sistema del laboratorio, cioè dove una delle particelle iniziali è ferma, calcolare l'energia minima dell'altra particella affinché si possa verificare il processo (energia di soglia). (4,-2)

  $E/mc^2 =$ $\boxed{}$ A $\boxed{3.50}$ B $\boxed{8.68}$ C $\boxed{8.87}$ D $\boxed{4.82}$ E $\boxed{1.26}$

Consideriamo adesso il caso in cui nel sistema del laboratorio la particella incidente abbia un energia 9.40.

- Calcolare il modulo della velocità, in unità c, del sistema del c.m. rispetto al sistema del laboratorio. (2,-1)

  $v/c =$ $\boxed{}$ A $\boxed{.657}$ B $\boxed{.761}$ C $\boxed{.675}$ D $\boxed{.756}$ E $\boxed{.899}$

- Se nel sistema del laboratorio l'energia di una delle due particelle finali è 7.00, calcolare il coseno dell'angolo che il suo impulso forma con la direzione dell'impulso della particella incidente. (4,-2)

  $\cos\theta =$ $\boxed{}$ A $\boxed{.724}$ B $\boxed{.976}$ C $\boxed{.755}$ D $\boxed{.825}$ E $\boxed{.852}$

- Se nel sistema del c.m. l'impulso di una delle due particelle finali forma un angolo 2.90 rad con la direzione dell'impulso della particella incidente, calcolare l'energia corrispondente nel sistema del laboratorio. (1,-1)

  $E/mc^2 =$ $\boxed{}$ A $\boxed{.530}$ B $\boxed{4.81}$ C $\boxed{1.78}$ D $\boxed{1.96}$ E $\boxed{1.31}$

Esercizio 2: Si consideri un cilindro, riempito da 1.90 moli di un gas perfetto monoatomico, chiuso da un pistone di massa 2.90 kg e superficie 1.00 m^2, a temperatura 300 K. Sopra il pistone è posto un grave di massa doppia rispetto al pistone: si assuma che al di sopra del pistone ci sia il vuoto, che la costante del campo gravitazionale valga $g = 10\, m/s^2$ e la costante dei gas perfetti $R = 8.31\, J/K$/mole. Dopo aver isolato termicamente il sistema, si rimuove il grave.

- Qual'è il volume raggiunto dal gas e la sua variazione di entropia? (4,-2)(2,-1)

  $V\ [m^3]$ $\boxed{}$ A $\boxed{92.5}$ B $\boxed{120}$ C $\boxed{252}$ D $\boxed{105}$ E $\boxed{178}$

  $\Delta S\ [J/K]$ $\boxed{}$ A $\boxed{5.10}$ B $\boxed{.000}$ C $\boxed{10.4}$ D $\boxed{13.6}$ E $\boxed{2.69}$

Il pistone viene bloccato nella posizione raggiunta, e il gas messo in contatto con una sorgente termica ideale ad una temperatura incognita (trasformazione isocora). Raggiunto l'equilibrio, si isola nuovamente il gas e, mediante una trasformazione adiabatica reversibile, si riporta al volume iniziale.

- Qual'è la temperatura incognita della sorgente termica? (3,-1)

  $T\ [K]$ $\boxed{}$ A $\boxed{528}$ B $\boxed{208}$ C $\boxed{104}$ D $\boxed{177}$ E $\boxed{1740}$

- Quant'è il calore ceduto dal gas, e le variazioni di entropia di gas e sorgente nella trasformazione isocora? (1,-1)(2,-1)(3,-1)

  $Q\ [J]$ $\boxed{}$ A $\boxed{36600}$ B $\boxed{1240}$ C $\boxed{1470}$ D $\boxed{1010}$ E $\boxed{493}$

  $\Delta S_{\text{gas}}\ [J/K]$ $\boxed{}$ A $\boxed{-5.10}$ B $\boxed{-189}$ C $\boxed{-21.1}$ D $\boxed{.581}$ E $\boxed{-10.4}$

  $\Delta S_{\text{sorgente}}\ [J/K]$ $\boxed{}$ A $\boxed{5.69}$ B $\boxed{189}$ C $\boxed{5.10}$ D $\boxed{11.6}$ E $\boxed{52.0}$

- Quant'è il lavoro fatto sul gas e la variazione di entropia di gas più sorgenti durante l'intera trasformazione? (2,-1)(1,-1)

$\mathcal{L}_{\text{totale}}\ [J]$ $\boxed{}$ A $\boxed{1010}$ B $\boxed{36600}$ C $\boxed{929}$ D $\boxed{1820}$ E $\boxed{2960}$

$\Delta S_{\text{totale}}\ [J/K]$ $\boxed{}$ A $\boxed{253}$ B $\boxed{11.3}$ C $\boxed{5.10}$ D $\boxed{.000}$ E $\boxed{5.69}$

Compito n. 1