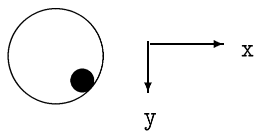
1 Cognome e nome:

Compitino di Fisica 1 del 27/05/98.

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, 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!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- 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.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10\ ms^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31\ JK^{-1}mol^{-1}$.

Problema 1: Un cilindro di massa 1.20 Kg e raggio 0.330 m è appoggiato sulla superficie interna di un tubo cilindrico di raggio interno 1.10 m. Il tubo è mantenuto in quiete in posizione orizzontale. Durante il moto l'asse di simmetria del cilindro rimane sempre parallelo all'asse del tubo. Il coefficiente di attrito statico è tale per cui, nelle condizioni di moto assegnate, si ha sempre puro rotolamento. Inizialmente il cilindro è mantenuto, mediante un'opportuna forza orizzontale applicata al suo asse di simmetria, nella posizione in cui la retta che attraversa perpendicolarmente gli assi dei due corpi, forma un angolo 0.400 Rad con la verticale.



In queste condizioni di equilibrio calcolare:

1. L'intensità della forza applicata all'asse del cilindro. (2,-1)

   $F_x\ [N] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.000}$ B $\boxed{13.2}$ C $\boxed{3.46}$ D $\boxed{11.5}$ E $\boxed{5.07}$

2. Le componenti x e y della forza di contatto che il tubo esercita sul cilindro. (1,-1)(1,-1)

   $F_x\ [N] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{-7.76}$ B $\boxed{-10.0}$ C $\boxed{-12.3}$ D $\boxed{0.000}$ E $\boxed{-5.07}$

   $F_y\ [N] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{-20.2}$ B $\boxed{-7.39}$ C $\boxed{-12.0}$ D $\boxed{-32.5}$ E $\boxed{-3.13}$

Successivamente la forza orizzontale esterna è rimossa e il cilindro è lasciato libero di muoversi. In queste condizioni calcolare:

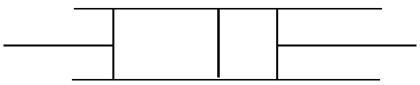
3. La velocità del centro di massa del cilindro quando questo passa attraverso la posizione di equilibrio stabile. (3,-1)

   $v\ [m/s] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.900}$ B $\boxed{1.16}$ C $\boxed{1.02}$ D $\boxed{1.33}$ E $\boxed{1.85}$

4. La pulsazione delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio. (3,-1)

   $\omega\ [Rad/s] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.929}$ B $\boxed{1.69}$ C $\boxed{2.94}$ D $\boxed{1.41}$ E $\boxed{3.38}$

Problema 2: Un recipiente cilindrico posto orizzontalmente, diviso in due parti da una parete conduttrice perpendicolare all'asse del cilindro, contiene in ciascuna parte una mole di gas perfetto di calore molare a volume costante $C_v = \frac{3}{2}R$, alla temperatura iniziale 290 K.



Le basi del cilindro sono costituite da due pistoni. Inizialmente quello di destra è bloccato da opportuni fermi e la pressione interna a destra vale $4.10 \times 10^5\ Nm^{-2}$, mentre quello di sinistra è libero. L'ambiente esterno è alla pressione, supposta costante, $1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$.

Si determinino:

1. I volumi iniziali del gas a destra e del gas a sinistra. (1,-1)(1,-1)

   $V_d\ [m^3] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.0134}$ B $\boxed{0.00221}$ C $\boxed{0.0116}$ D $\boxed{0.00588}$ E $\boxed{0.00784}$

   $V_s\ [m^3] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{0.0286}$ B $\boxed{0.0239}$ C $\boxed{0.0493}$ D $\boxed{0.0653}$ E $\boxed{0.0578}$

Il pistone di destra è sbloccato e il sistema raggiunge un nuovo stato di equilibrio. Supponendo che il cilindro e i pistoni siano isolati termicamente dall'esterno e che si possano trascurare le loro capacità termiche, si determini:

2. La temperatura finale (5,-2)

   $T\ [K] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{79.6}$ B $\boxed{36.5}$ C $\boxed{658}$ D $\boxed{246}$ E $\boxed{363}$

3. La variazione totale di entropia dei gas nella trasformazione (3,-1)

   $\Delta S\ [JK^{-1}] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{10.4}$ B $\boxed{0.000}$ C $\boxed{0.572}$ D $\boxed{4.85}$ E $\boxed{6.72}$

Problema 3:: Una mole di gas perfetto monoatomico ha, nello stato di equilibrio equilibrio, un volume di 0.620 m^3 e una temperatura pari a 310 K. Il gas, isolato termicamente, compie un'espansione senza lavoro esterno raggiungendo un volume finale di 1.30 m^3, ed è poi riportato reversibilmente al volume iniziale. Si determini, per il complesso delle due trasformazioni:

1. la variazione di temperatura del gas (4,-1)

   $\Delta T\ [K] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{535}$ B $\boxed{285}$ C $\boxed{113}$ D $\boxed{198}$ E $\boxed{444}$

2. la sua variazione di entropia (2,-1)

   $\Delta S\ [JK^{-1}] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{16.5}$ B $\boxed{0.000}$ C $\boxed{10.4}$ D $\boxed{15.2}$ E $\boxed{6.15}$

3. Il lavoro compiuto dall'esterno sul gas (4,-1)

   $\mathcal{L}\ [J] =$ $\boxed{}$ A $\boxed{3310}$ B $\boxed{0.000}$ C $\boxed{2470}$ D $\boxed{4490}$ E $\boxed{3670}$

Compito n. 1