

Compito n. 1

Nome

Cognome

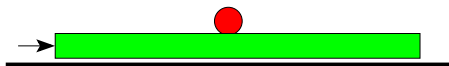
Numero di matricola

Compito di Fisica gennaio 2008 - Prof G Pierazzini

- Modalità di risposta: barrare la casella con il risultato numerico più vicino a quello ottenuto, sostituendo i parametri nelle formule ottenute risolvendo il problema. Scrivete nello spazio vuoto il risultato numerico ottenuto, arrotondando opportunamente. 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!
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1:

Una cilindro dentato di massa 1.20 Kg e raggio di 20 cm può rotolare senza scivolare su di una barra di massa 5.00 Kg (vedi fig) che a sua volta è libera di scorrere senza attrito su di una superficie piana. Inizialmente il cilindro è posizionato al centro della barra quando viene applicata ad un lato della barra una forza costante F di 4.70 N. Il sistema si mette in moto. Si calcoli:



1. L'accelerazione del centro di massa del sistema.(1,-1)
 $a [\text{ms}^{-2}] =$ A B C D E
2. Il rapporto tra la velocità del centro di massa e la velocità relativa dei due corpi(4,-1)
 $vb/vr [] =$ A B C D E

Dopo che la sbarra è stata spostata di un 185 cm, si calcoli.

3. L'energia cinetica totale del sistema.(2,-1)
 $E [\text{J}] =$ A B C D E
4. La velocità relativa dei due corpi?(3,-1)
 $vr [\text{ms}^{-1}] =$ A B C D E
5. Il momento angolare del cilindro rispetto al suo centro di massa?(2,-1)
 $L [\text{Js}] =$ A B C D E
6. La reazione di contatto tra la barra ed il cilindro?(3,-1)
 $Rc [\text{J}] =$ A B C D E

Problema 2: In una camera a vuoto in cui la pressione del gas residuo è inferiore a 10^{-11} Pa il vuoto viene rotto permettendo all'aria esterna ($T_0 = 300 \text{ K}$) di entrare "sfiatando" attraverso una valvola fino a ristabilire all'interno la pressione atmosferica P_0 . Si consideri il processo come una trasformazione senza scambio di calore con l'ambiente in cui un volume V_0 di aria (gas biatomico) viene spinto dalla pressione costante dell'ambiente nel volume V_1 della camera a vuoto. Si può dimostrare che in tale processo l'ambiente compie sull'aria che sta sfiatando nella camera a vuoto un lavoro positivo pari a $L = P_0 V_0$. Non si tratta dunque di un'espansione libera.

1. Determinare la temperatura dell'aria all'interno della camera appena raggiunto l'equilibrio (3,-1);
 $T_1 [\text{K}] =$ A B C D E

Il rubinetto viene richiuso e si attende che, a causa del non perfetto isolamento termico della camera a vuoto, l'aria all'interno raggiunga la temperatura dell'ambiente.

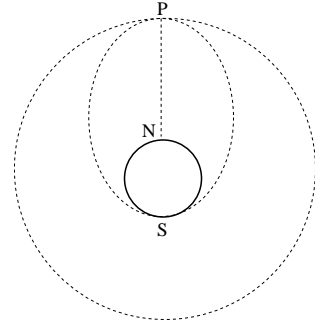
2. Determinare la pressione finale dell'aria all'interno della camera a vuoto (4,-1);
 $P_2 [\text{Pa}] =$ A B C D E

Considerando che durante quest'ultima trasformazione il calore scambiato con l'ambiente è pari a $Q = 39000 \text{ J}$ si determini:

3. la variazione dell'entropia totale nella prima trasformazione (ingresso dell'aria nella camera a vuoto) (4,-1);
 ΔS_1 [J/K] = A B C D E
4. la variazione dell'entropia totale nella seconda trasformazione (a volume costante) (4,-1);
 ΔS_2 [J/K] = A B C D E

Problema 3:

Il satellite P , di massa 200 kg, orbita intorno alla Terra lungo una circonferenza di raggio pari a 2.90 volte il raggio terrestre ($R_T = 6000$ km). Ad un certo istante viene frenato e cade perpendicolarmente alla superficie terrestre nel punto N . Si determini



1. L'impulso trasferito al satellite per frenarlo (1,-1)

p [Ns] = A B C D E

2. La velocità del satellite relativa al suolo nell'istante dello schianto con la Terra (2,-1)

v [ms^{-1}] = A B C D E

In alternativa allo schianto nel punto N , è possibile frenare il satellite in modo da portarlo su una orbita ellittica tale che il satellite giunga nel punto S tangenzialmente alla superficie terrestre. Si determini

3. L'energia spesa per modificare l'orbita (4,-1)

E [J] = A B C D E

4. la velocità relativa al suolo nel momento in cui il satellite giunge in S (4,-1)

v [m/s] = A B C D E

5. Il tempo impiegato per compiere il volo dal punto P al punto S (4,-1)

t [h] = A B C D E