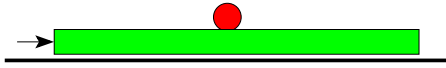


Compito di Fisica gennaio 2008 - Prof G Pierazzini

- 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 1.70 Kg e raggio di 20 cm può rotolare senza scivolare su di una barra di massa 4.20 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 4.20 N. Il sistema si mette in moto. Si calcoli:



1. L'accelerazione del centro di massa del sistema.(1,-1)
 $a [\text{ms}^{-2}] = \boxed{0.712}$ A $\boxed{0.805}$ B $\boxed{0.192}$ C $\boxed{0.463}$ D $\boxed{1.05}$ E $\boxed{0.712}$
2. Il rapporto tra la velocità del centro di massa e la velocità relativa dei due corpi(4,-1)
 $vb/vr [] = \boxed{0.349}$ A $\boxed{0.252}$ B $\boxed{1.66}$ C $\boxed{0.349}$ D $\boxed{1.18}$ E $\boxed{0.670}$

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

3. L'energia cinetica totale del sistema.(2,-1)
 $E [\text{J}] = \boxed{7.77}$ A $\boxed{7.77}$ B $\boxed{36.5}$ C $\boxed{111}$ D $\boxed{76.5}$ E $\boxed{17.3}$
4. La velocità relativa dei due corpi?(3,-1)
 $vr [\text{ms}^{-1}] = \boxed{2.36}$ A $\boxed{6.18}$ B $\boxed{2.36}$ C $\boxed{2.82}$ D $\boxed{1.14}$ E $\boxed{0.934}$
5. Il momento angolare del cilindro rispetto al suo centro di massa?(2,-1)
 $L [\text{Js}] = \boxed{0.402}$ A $\boxed{0.402}$ B $\boxed{0.917}$ C $\boxed{0.0657}$ D $\boxed{1.22}$ E $\boxed{0.476}$
6. La reazione di contatto tra la barra ed il cilindro?(3,-1)
 $Rc [\text{J}] = \boxed{1.73}$ A $\boxed{0.246}$ B $\boxed{0.111}$ C $\boxed{1.73}$ D $\boxed{0.0981}$ E $\boxed{0.992}$

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 ($T_0 = 330 \text{ K}$) 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);
 $T_1 [\text{K}] = \boxed{462}$ A $\boxed{634}$ B $\boxed{330}$ C $\boxed{236}$ D $\boxed{1180}$ E $\boxed{462}$

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);
 $P_2 [\text{Pa}] = \boxed{71429}$ A $\boxed{140000}$ B $\boxed{18000}$ C $\boxed{6520}$ D $\boxed{71400}$ E $\boxed{1.00 \times 10^{-11}}$

Considerando che durante quest'ultima trasformazione il calore scambiato con l'ambiente è pari a $Q = 37000 \text{ J}$ 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

Compito n. 1