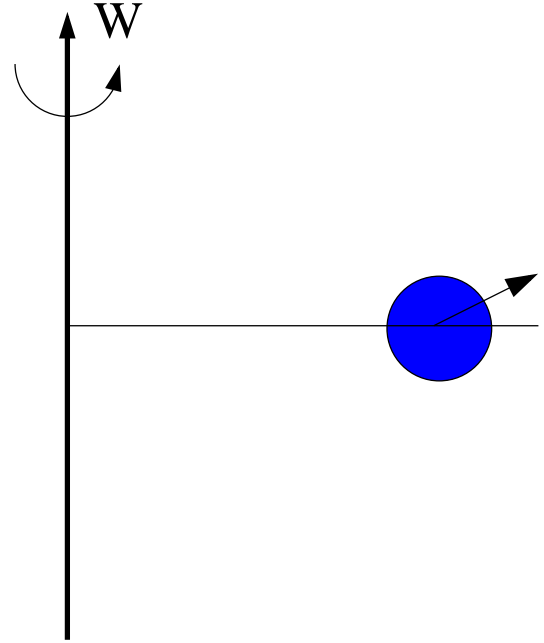


Compito di Fisica A2 del 10 Luglio 2007

- 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.
- 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 sfera di raggio 0.500 cm e di massa 1.70 kg è impernata su di un'asta orizzontale di spessore trascurabile che ruota con velocità angolare di 10 s^{-1} attorno ad un'asse verticale. La sfera, il cui centro dista 0.5 m dall'asse verticale, sta contemporaneamente ruotando su se stessa con velocità angolare di 4.30 s^{-1} . Nel caso in cui l'asse di rotazione della sfera coincida con l'asse orizzontale si calcoli:



1. Il modulo del momento angolare totale del sistema rispetto al punto in cui le due aste sono saldate (3,-1);

$$L [\text{J}] = \boxed{5.99} \quad \text{A} \boxed{51.4} \quad \text{B} \boxed{58.5} \quad \text{C} \boxed{5.99} \quad \text{D} \boxed{70.6} \quad \text{E} \boxed{37.0}$$

2. L'energia totale del sistema (2,-1);

$$E [\text{J}] = \boxed{31.3} \quad \text{A} \boxed{96.9} \quad \text{B} \boxed{165} \quad \text{C} \boxed{52.3} \quad \text{D} \boxed{31.3} \quad \text{E} \boxed{282}$$

3. Il modulo della reazione vincolare tra i due assi. (2,-1);

$$R [\text{N}] = \boxed{85.0} \quad \text{A} \boxed{2370} \quad \text{B} \boxed{85.0} \quad \text{C} \boxed{118} \quad \text{D} \boxed{308} \quad \text{E} \boxed{1630}$$

4. Il momento di reazione vincolare tra la sfera e l'asta orizzontale. (3,-1);

$$Mr [\text{Nm}] = \boxed{7.31} \quad \text{A} \boxed{7.31} \quad \text{B} \boxed{5.11} \quad \text{C} \boxed{4.23} \quad \text{D} \boxed{6.37} \quad \text{E} \boxed{12.7}$$

Supponendo adesso che la sfera ruoti su se stessa con la stessa velocità angolare di prima ma con l'asse di rotazione orientato verso l'alto ad un angolo di 1.10 rad . Si calcoli:

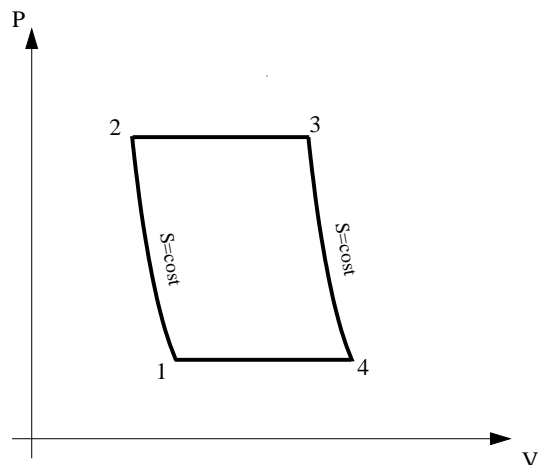
5. Il modulo del momento angolare totale. (2,-1);

$$L [\text{Ns}] = \boxed{6.61} \quad \text{A} \boxed{18.1} \quad \text{B} \boxed{0.784} \quad \text{C} \boxed{3.20} \quad \text{D} \boxed{6.61} \quad \text{E} \boxed{3.55}$$

6. Il nuovo momento di reazione vincolare tra la sfera e l'asta orizzontale. (3,-1);

$$Mr [\text{Nm}] = \boxed{3.32} \quad \text{A} \boxed{2.23} \quad \text{B} \boxed{3.82} \quad \text{C} \boxed{1.90} \quad \text{D} \boxed{8.15} \quad \text{E} \boxed{3.32}$$

Problema 2: Una mole di gas perfetto biatomico effettua il ciclo rappresentato in figura. Le trasformazioni $1 \rightarrow 2$ e $3 \rightarrow 4$ sono adiabatiche. Le trasformazioni $2 \rightarrow 3$ e $4 \rightarrow 1$ sono delle isobare reversibili in cui la pressione è mantenuta rispettivamente a $P_2 = 450000 \text{ Pa}$ e $P_1 = 110000 \text{ Pa}$. È noto inoltre che la temperatura del gas negli stati 1 e 3 sono rispettivamente $T_1 = 310 \text{ K}$ e $T_3 = 2600 \text{ K}$. Si determinino le seguenti quantità:



1. lavoro compiuto dal gas durante l'espansione adiabatica (3,-1);

$L \text{ [J]} = \boxed{17898}$ A $\boxed{96700}$ B $\boxed{35600}$ C $\boxed{176000}$ D $\boxed{125000}$ E $\boxed{17900}$

2. calore totale scambiato dal gas durante il ciclo (4,-1);

$Q \text{ [J]} = \boxed{20589}$ A $\boxed{20600}$ B $\boxed{34600}$ C $\boxed{137000}$ D $\boxed{190000}$ E $\boxed{62500}$

3. il rendimento del ciclo (4,-1);

$\eta = \boxed{0.331}$ A $\boxed{0.331}$ B $\boxed{2.25}$ C $\boxed{4.01}$ D $\boxed{1.81}$ E $\boxed{0.485}$

4. se la trasformazione isobara $4 \rightarrow 1$ fosse effettuata scambiando calore con una sola sorgente alla temperatura T_1 , calcolare la variazione di entropia del sistema gas-sorgente durante tale trasformazione (4,-1);

$\Delta S \text{ [J/K]} = \boxed{83.9}$ A $\boxed{42.7}$ B $\boxed{83.9}$ C $\boxed{71.9}$ D $\boxed{15.2}$ E $\boxed{21.4}$