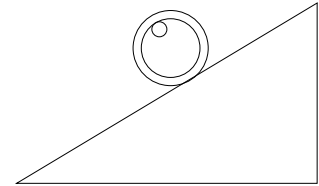


Compitino di Fisica A2 del 23 giugno 2003

- 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: Su di un piano inclinato a $\pi/4$ è appoggiato un anello cilindrico di raggio interno $R_i = 0.650 \text{ m}$, raggio esterno $R_e = 0.690 \text{ m}$, lunghezza $L = 0.1 \text{ m}$ e densità $\delta = 5600 \text{ kg/m}^3$. Al suo interno si trova un altro cilindretto di $r_s = 0.340 \text{ m}$ saldato sulla superficie interna e con la stessa densità di prima e pari lunghezza. Su tutto agisce la forza gravitazionale. All'inizio il cilindro tocca il piano inclinato ed è posizionato in modo da avere il cilindretto in alto nel punto più distante dal piano.



1. Determinare la quota del baricentro rispetto al punto di contatto dell'anello sul piano. (2,-1)

$h \text{ [m]} =$ A B C D E

2. Determinare il momento di inerzia baricentrale. (3,-1)

$I \text{ [kg m}^2\text{]} =$ A B C D E

L'anello cilindrico viene lasciato libero di muoversi sulla superficie inclinata dove ruota senza slittare. Dopo esattamente due rotazioni complete:

3. Determinare in modulo il rapporto tra la velocità del baricentro e quella del centro dell'anello. (3,-1)

$v_b/v_a =$ A B C D E

4. Determinare il modulo della velocità del centro dell'anello. (3,-1)

$v_a \text{ [ms}^{-1}\text{]} =$ A B C D E

Si supponga che a questo punto l'anello abbia finito la discesa ed inizi a muoversi in piano (un piccolo raccordo evita perdite significanti di energia).

5. si calcoli la velocità massima dell'anello nel moto successivo. (2,-1)

$v_m \text{ [ms}^{-1}\text{]} =$ A B C D E

6. Determinare la componente orizzontale della velocità del baricentro durante il moto sul piano. (2,-1)

$v_{bx} \text{ [ms}^{-1}\text{]} =$ A B C D E

Problema 2:

Si consideri il seguente sistema: un recipiente di sezione costante 0.25 m^2 , e lunghezza $d = 4.00 \text{ m}$ è diviso in due parti da un pistone mobile di massa $m = 2.00 \text{ kg}$ a tenuta perfetta; nella parte di destra si trovano $n = 0.130$ moli di gas perfetto biatomico; la parte di sinistra è vuota e contiene una molla di costante elastica $K = 170 \text{ N/m}$ e lunghezza a riposo pari ancora a $d = 4.00 \text{ m}$, i cui estremi sono agganciati al pistone ed alla parete di fondo del recipiente. Il tutto è alla temperatura $T_0 = 280 \text{ K}$. Si suppongano il pistone e il contenitore di capacità termiche trascurabili.

1. Determinare il volume del gas nello stato di equilibrio (2,-1)

$V \text{ [m}^3\text{]} =$ A B C D E

2. Determinare la forza esercitata dalla molla nello stato di equilibrio (2,-1)

$F \text{ [N]} =$ A B C D E

3. Determinare la frequenza delle piccole oscillazioni del pistone attorno allo stato di equilibrio (3,-1)

$\nu \text{ [s}^{-1}\text{]} =$ A B C D E

In una versione più realistica si supponga che recipiente, molla e pistone abbiano complessivamente una capacità termica di 5.00 J/K . Si supponga che il sistema faccia una trasformazione reversibile in cui il volume occupato dal gas nello stato finale è dimezzato ed il pistone è in equilibrio.

4. Si calcoli la nuova temperatura di equilibrio. (2,-1)

$$T \text{ [K]} = \boxed{70.0} \quad \text{A } \boxed{35.7} \quad \text{B } \boxed{70.0} \quad \text{C } \boxed{60.0} \quad \text{D } \boxed{12.7} \quad \text{E } \boxed{17.9}$$

5. Si trovi di quanto varia nella trasformazione l'energia interna totale (meccanica e termica) del sistema gas, recipiente, molla, (3,-1)

$$\Delta E \text{ [J]} = \boxed{-1731} \quad \text{A } \boxed{-368} \quad \text{B } \boxed{-417} \quad \text{C } \boxed{-1730} \quad \text{D } \boxed{-9710} \quad \text{E } \boxed{-6060}$$

6. Determinare la variazione di entropia del sistema gas, pistone, recipiente, molla durante la trasformazione reversibile descritta nel punto precedente. (3,-1)

$$\Delta S \text{ [J/K]} = \boxed{-11.4} \quad \text{A } \boxed{-2.99} \quad \text{B } \boxed{-3.95} \quad \text{C } \boxed{-8.50} \quad \text{D } \boxed{-11.4} \quad \text{E } \boxed{-10.4}$$

Compito n. 1