



Prova di esame del 18 gennaio 2010 - V APPELLO – a.a. 2008-09

Risolvere, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti. 1-4 sono esercizi in comune alla prova da 6 CFU e a quella da 9 CFU. L'esercizio 5, differenziato per canale, è solo per l'esame da 9 CFU.

1. Sopra una piattaforma circolare disposta in un piano orizzontale e girevole attorno a un asse di rotazione verticale e passante per il suo centro, è posta una moneta a una distanza $d = 30$ cm dall'asse di rotazione. Inizialmente il sistema è fermo. Aumentando la velocità di rotazione, si osserva che la moneta comincia a scivolare sulla piattaforma quando la sua velocità è $v = 50$ cm/s. Determinare il coefficiente di attrito statico tra moneta e piattaforma.
2. Un punto materiale, inizialmente fermo, è sottoposto a una forza costante $F = 98$ N in un sistema di riferimento inerziale e, conseguentemente, acquista una velocità di 98 m/s in 10 s. Calcolare la massa del punto materiale e il lavoro compiuto dalla forza.
3. Un condizionatore assorbe una quantità di energia $L_0 = 360$ kJ in un'ora compiendo $n = 100$ cicli/min. Sapendo che la temperatura dell'ambiente esterno (assimilabile alla sorgente calda) alla stanza condizionata (assimilabile alla sorgente fredda) è $T_c = 30^\circ\text{C}$ e che l'efficienza frigorifera della macchina (rapporto tra il calore che la macchina assorbe dalla sorgente fredda e il lavoro fornito alla macchina dall'esterno) è pari a $\varepsilon = 3$, calcolare la variazione di entropia dell'ambiente esterno dopo 5 h di funzionamento del condizionatore.
4. Un certo volume d'aria (assimilabile ad un gas perfetto biatomico con $\gamma = 1.4$) si trova inizialmente ad una temperatura $T_0 = 1000$ K. Il gas subisce quindi un'espansione adiabatica irreversibile che lo porta ad una pressione finale pari al 20% di quella iniziale. Dimostrare che solo uno dei due valori di temperatura finale riportati in parentesi ($T_{fA} = 650$ K; $T_{fB} = 450$ K) risulta fisicamente accettabile.

5a. - canale Prof. M. Rossi

Una sfera di massa $m = 1$ kg, inizialmente ferma su un piano scabro ($\mu_d = 0,5$), viene urtata centralmente da un secondo corpo e il suo centro di massa acquista una velocità orizzontale $v_0 = 10$ m/s. Si calcoli:

- A) dopo quanto tempo il moto diventa di puro rotolamento;
- B) l'energia dissipata per l'attrito presente;
- C) il valore della forza d'attrito dopo che si è stabilito il moto di puro rotolamento.

5b. - canale Prof. A. Bettucci

In un contenitore a forma di parallelepipedo avente sezione rettangolare di area $A = 0.1$ m², è contenuta dell'acqua il cui livello si alza di $h = 2$ cm quando in essa si immerge un corpo che galleggia senza toccare il fondo del recipiente. Determinare la massa del corpo.

Sezione TEORIA

Rispondete facoltivamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.

- T1. Per quale motivo le equazioni cardinali della dinamica sono sufficienti per determinare completamente il moto di un corpo rigido.
- T2. Dimostrare che la variazione di Entropia di un sistema isolato non può essere negativa. Si dia una definizione dell'energia interna di un sistema termodinamico. L'allievo illustri, inoltre, gli argomenti, sia di carattere teorico che sperimentale, in base ai quali l'energia interna di un gas ideale risulta dipendere dalla sola temperatura.