

CognomeNome CdS: Pref. orale 29-30

Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

Problema 1. Un treno di massa $M = 7.3 \times 10^5$ kg è accelerato dalla locomotiva che compie lavoro alla potenza costante $P = 2.1 \times 10^3$ kW. La velocità del treno all'istante iniziale $t_0 = 0$ s è $v_0 = 32$ km/h.

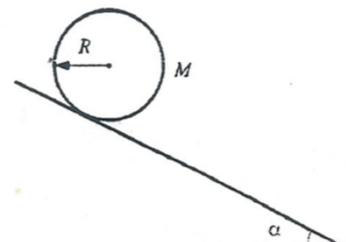
(a) L'accelerazione del treno negli istanti successivi è costante, aumenta o diminuisce al passare del tempo? Giustificare la risposta.

(b) Quanto lavoro ha compiuto la locomotiva nell'intervallo di tempo fra t_0 e t_1 ?

(c) Quanto valgono la velocità e l'accelerazione del treno all'istante $t_1 = 75$ s?

Problema 2. Partendo da fermo un cilindro omogeneo di raggio $R = 10$ cm e massa $M = 1.5$ kg rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$. Determinare.

(a) La velocità v_{CM} del centro di massa, quando il cilindro ha percorso un tratto di lunghezza $L = 2.0$ m (istante finale).



(b) Modulo, direzione e verso del momento angolare del cilindro rispetto al centro di massa nell'istante finale.

(c) Modulo, direzione e verso della forza di attrito statico agente nel punto di contatto durante il moto.

Problema 3 Un sommozzatore di massa $m_{\text{sub}} = 75 \text{ kg}$ ha una densità $\rho_{\text{sub}} = 0.97 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (valore medio). Quanto vale la massa di piombo m_{pb} (densità $\rho_{\text{pb}} = 11.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) che il sommozzatore deve agganciare alla sua cintura per risentire di una forza risultante nulla quando è immerso in mare con densità $\rho_a = 1.02 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$?

Problema 4 Una macchina di Carnot reversibile scambia calore tra due sorgenti con differenza di temperatura $\Delta T = T_C - T_F = 100 \text{ K}$. Lungo l'isoterma a temperatura T_C il fluido subisce una variazione di entropia pari a $\Delta S_C = 11 \text{ J/K}$.

(a) Disegnare qualitativamente in due grafici il ciclo di Carnot, prima nel piano delle variabili termodinamiche p - V (p in ordinata e V in ascissa) e poi T - S (T in ordinata e S in ascissa).

(b) Calcolare il lavoro W prodotto dalla macchina in un ciclo.