

CognomeNome CdS:

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.

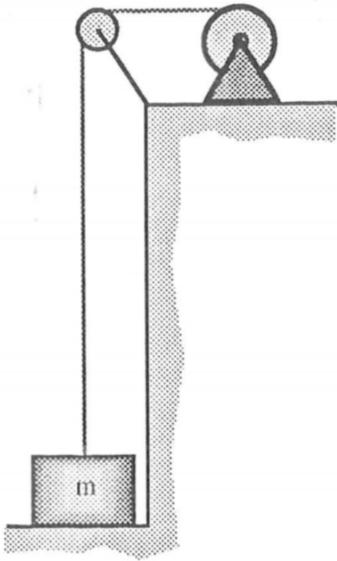


Fig. 1

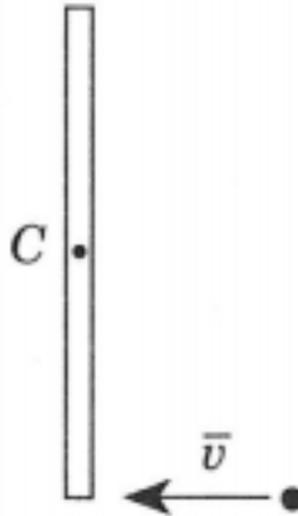


Fig. 2

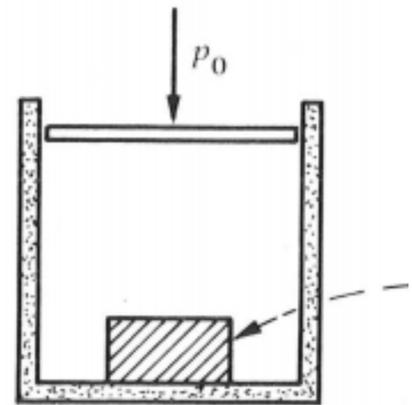


Fig. 3

Problema 1. Un argano ideale di massa $M = 3.0 \cdot 10^3$ kg poggia su un piano orizzontale con attrito statico e solleva un corpo di massa $m = 500$ kg (fig.1). Il processo di sollevamento avviene con moto ad accelerazione costante di modulo $a = 1.5$ m/s² in cui il corpo, inizialmente fermo, raggiunge una velocità finale incognita e un'altezza $h = 20$ m.

a. Disegnare i due diagrammi a corpo libero per il corpo e per l'argano e calcolare la tensione T della fune ideale durante il moto.

b. Calcolare la potenza media P erogata dal motore dell'argano durante il moto del corpo fino all'altezza $h = 20$ m.

c. Se il coefficiente di attrito statico tra l'argano e il suolo è $\mu_s = 0.40$; determinare il valore massimo dell'accelerazione del corpo a_{\max} per cui l'argano rimanga fermo sul piano di appoggio mentre solleva il corpo.

Problema 2. Un'asta omogenea di massa $M = 1.2$ kg e lunghezza $L = 20$ cm, posta verticalmente, può ruotare senza attrito attorno ad un asse passante per il suo centro C e perpendicolare all'asta (fig.2). Un proiettile di massa $m = M/3$, che si muove con velocità costante \vec{v} perpendicolare all'asta avente il verso indicato in figura e modulo $v = 15$ m/s, colpisce l'asta perpendicolarmente in un estremo e vi rimane attaccato.

a. Calcolare, rispetto all'asse passante per C, il momento di inerzia dell'asta (I_0) prima dell'urto e del sistema asta proiettile conficcato in rotazione (I_1) dopo l'urto.

b. Calcolare la velocità angolare con cui si mette in rotazione il sistema dopo l'urto;

c. Calcolare la variazione di energia cinetica del sistema asta-proiettile nell'urto.

Problema 3. Il recipiente adiabatico di fig. 3 è munito di un pistone mobile, di massa trascurabile, anch'esso adiabatico. Esso si trova in un ambiente a pressione costante incognita p_0 e contiene $n = 1.00$ mol di gas perfetto **biatomico** alla temperatura $T_0 = 300$ K. Ad un certo punto viene introdotto nel recipiente un corpo solido di capacità termica $C_1 = 5.00$ cal/K e temperatura $T_1 = 800$ K. Ha luogo uno scambio termico tra il gas ed il corpo finché il sistema raggiunge una nuova condizione di equilibrio. Supponendo assenti gli scambi di calore con l'esterno si determinino:

a. le variazioni di energia interna ΔU_0 del gas e ΔU_1 del corpo;

b. il lavoro compiuto dal gas sull'ambiente;

c. le variazioni di entropia del gas ΔS_0 e del corpo ΔS_1 spiegando brevemente con quali processi termodinamici è stato eseguito il calcolo.