

Svolgere i seguenti quesiti e problemi. Si richiede:

- 1. scrivere a capo di questo foglio e di ciascun foglio protocollo: nome, cognome, data di nascita, data della prova;
- 2. scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio; nel caso, ricopiare gli esercizi sul secondo foglio o cancellare chiaramente con sbarre l'esercizio che non va corretto;
- 3. non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi, per cui scrivere chiaramente: 1) teoremi, leggi o principi eventualmente usati; 2) formule usate; 3) risultati numerici;
- 4. nel caso dell'uso di COSTANTI scrivere esplicitamente il loro valore: es., "assumo  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ ";
- 5. nel caso che non si sappia risolvere la prima parte di un problema, ma si vuole passare a risolvere le successive, E' CONCESSO ASSUMERE COME NOTA UNA VARIABILE e procedere. Scrivere esplicitamente l'assunzione, con un valore numerico a scelta e l'opportuna unita' di misura: es., "assumo massa pallina  $m = 1\text{kg}$ ";
- ordine e chiarezza saranno elemento di valutazione.

NOME e COGNOME

DATA

### PROBLEMA I

Un cubo di massa  $m = 5,0 \text{ kg}$  si muove su di un piano inclinato (fisso col suolo) di un angolo  $\alpha = 35^\circ$  rispetto all'orizzontale. E' noto il coefficiente d'attrito dinamico  $\mu = 0,25$ .

CASO A. Il cubo e' libero di cadere, sapendo che parte dal punto piu' alto e che il piano e' alto  $h = 3,0 \text{ m}$  determinare: 1) l'energia  $E$  dissipata per gli attriti, 2) la velocita'  $v$  nel punto finale del piano, 3) il tempo  $t$  necessario a percorrere tutto il piano.

CASO B. Una corda fissata al cubo si avvolge su un cilindro circolare retto omogeneo, di massa  $M = 20 \text{ kg}$  e raggio  $R$ , libero di ruotare attorno ad un asse orizzontale di traccia "O". Determinare: 1) l'accelerazione con la quale il corpo scende lungo il piano inclinato e la tensione della corda. Supponendo che l'angolo  $\alpha$  possa variare, dire (2) per quale valore  $\alpha_{lim}$  il moto di rotazione del cilindro e' uniforme.

### PROBLEMA II

Un recipiente adiabatico e' munito di un pistone mobile, di massa trascurabile, anch'esso adiabatico. Esso si trova in un ambiente a pressione costante  $p_0$  e contiene una mole di gas perfetto e biatomico alla temperatura  $T_0 = 300 \text{ K}$ .

CASO A. Si pigia sopra al pistone in modo da raddoppiare la pressione  $p_1 = 2p_0$ , determinare: 1) la variazione di temperatura, 2) il lavoro  $L$  compiuto dal gas, 3) la variazione di entropia del gas  $\Delta S$  assumendo che la trasformazione sia reversibile.

CASO B. Ad un certo istante viene introdotto nel recipiente un corpo solido, di capacita' termica  $C = 5,00 \text{ cal/K}$  e temperatura  $T_1 = 800 \text{ K}$ . Ha allora luogo uno scambio di calore tra il gas ed il corpo finche' il sistema raggiunge una nuova condizione di equilibrio. Supponendo assenti gli scambi di calore con l'esterno e trascurando l'effetto della dilatazione termica, si determini: 1) la temperatura di equilibrio  $T_e$ , 2) la variazione di energia interna del gas  $\Delta U_g$ , 3) la variazione di energia interna del corpo  $\Delta U_c$ .