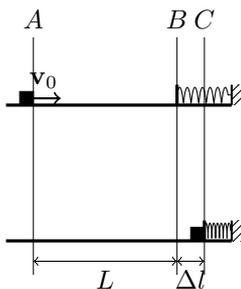


## Esame di fisica 1 (27000119)

Appello del 09/09/2019

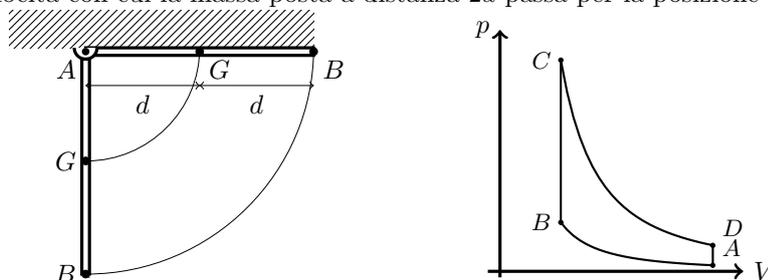
### Esercizio 1

Un punto materiale di massa  $M$  si muove su un piano orizzontale scabro. Quando passa per il punto  $A$ , esso ha una velocità iniziale  $v_0$ . Dopo aver percorso sul piano un tratto  $L$ , il corpo incontra in  $B$  una molla di costante elastica  $k$  e la comprime di un tratto  $\Delta l$ , fino a fermarsi istantaneamente nel punto  $C$ . Determinare, in funzione delle altre quantità, supposte note, il coefficiente di attrito dinamico tra il punto materiale ed il piano. Dopo essersi fermata in  $B$ , la massa riparte in direzione opposta a quella di arrivo e ripassa con velocità  $v_1$  dal punto  $A$  iniziale. Determinare la velocità  $v_1$ .



### Esercizio 2

Un'asta sottile  $AB$  di lunghezza  $2d$  e massa  $M$  ha attaccati due corpi puntiformi, entrambi di massa  $m$ . L'estremo  $A$  della sbarra è vincolato al soffitto mediante una cerniera cilindrica, una delle due masse attaccate è posta a distanza  $d$  da tale estremo (nel centro di massa  $G$  dell'asta) e l'altra a distanza  $2d$  (nell'estremo opposto  $B$ ). L'asta si trova inizialmente in posizione orizzontale, parallela al soffitto, con velocità nulla, quindi viene lasciata libera di oscillare. Calcolare la velocità con cui la massa posta a distanza  $2d$  passa per la posizione verticale.



### Esercizio 3

Una mole di un gas ideale monoatomico ( $\gamma = 5/3$ ) si trova inizialmente in uno stato  $A$ , e subisce un ciclo Otto corrispondente a due trasformazioni adiabatiche ( $A \rightarrow B$  e  $C \rightarrow D$ ) e due isocore ( $B \rightarrow C$  e  $D \rightarrow A$ ), come nel piano di Clapeyron visualizzato in figura.

Calcolare il rendimento del ciclo suddetto, vale a dire la quantità:

$$\eta = \frac{\mathcal{L}}{Q_{\text{ass}}}$$

dove  $\mathcal{L}$  è il lavoro compiuto dal gas lungo il ciclo e  $Q_{\text{ass}}$  è il calore assorbito e si dimostri che:  $\eta = 1 - r^{1-\gamma}$ , dove  $r = V_A/V_B = V_D/V_C$  è il cosiddetto *rapporto di compressione*. (Nota: si ricordi che, per una trasformazione adiabatica si ha:  $pV^\gamma = \text{costante}$ , ovvero:  $TV^{\gamma-1} = \text{costante}$ ).