

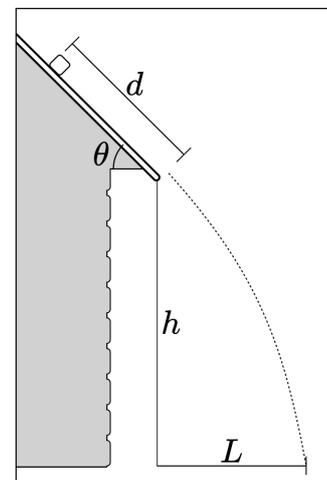
Università di Trieste A.A. 2021/2022 Lauree Triennali in Ingegneria
 FISICA GENERALE 1, Prova Scritta, 17.01.2023

Cognome Nome Cds:

Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi l'eventuale 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 blocco di ghiaccio di massa $m = 1$ kg inizialmente a riposo scivola lungo un tetto di inclinazione $\theta = 45^\circ$. Giunto alla fine del tetto, esso prosegue la sua corsa nel vuoto. Il coefficiente di attrito cinetico tra il blocco ed il tetto è $\mu = 0.1$, la lunghezza del percorso inclinato è $d = 1$ m, e l'altezza del tetto dal suolo è $h = 2$ m.



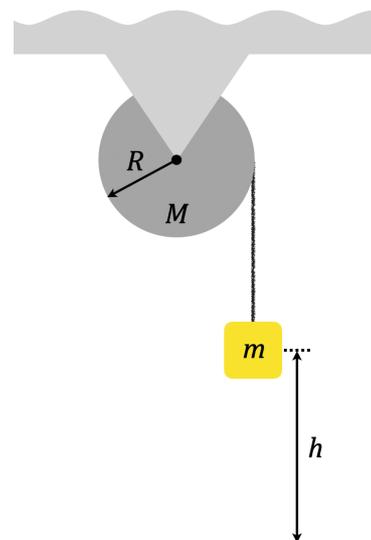
a) Si disegni il diagramma a corpo libero del blocco in un momento qualsiasi del suo moto sul tetto. Esprimere il **modulo** di ogni forza in termine dell'accelerazione gravitazionale g , della massa m , dell'angolo θ e del coefficiente di attrito μ .

b) Si determini l'accelerazione del blocco sul tetto e quindi la sua velocità nel punto in cui si stacca dal tetto.

c) Si determini a quale distanza orizzontale L (dalla fine del tetto) il blocco tocca il suolo.

d) Quanta energia è stata dissipata a causa dell'attrito?

Problema 2. Una puleggia cilindrica di massa M e raggio R è azionata tramite un cavo di massa trascurabile. Si supponga di appendere al cavo un oggetto di massa m (vedi Figura). L'oggetto viene lasciato libero di cadere verso il suolo da una quota h .



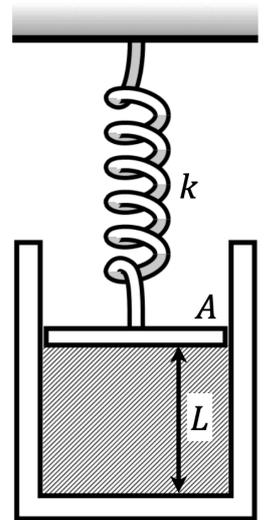
a) Si disegnino in Figura le forze agenti sull'oggetto di massa m .

b) Fissando $M = 4.7$ kg, $m = 900$ g ed $h = 1.05$ m, si calcoli la velocità v_F (in modulo) dell'oggetto al momento dell'impatto con il suolo.

Suggerimento: È possibile sfruttare la conservazione dell'energia meccanica.

- c) Si determini l'espressione analitica dell'accelerazione angolare $\vec{\alpha}$ della puleggia in funzione delle grandezze introdotte M, R ed m .
- d) Si calcolino i valori del modulo dell'accelerazione angolare α e della tensione del cavo T fissando il raggio della puleggia a $R = 16\text{cm}$.

Problema 3. All'interno di un contenitore di sezione incognita A sono contenute $n = 2$ mol di un gas perfetto monoatomico. All'esterno del contenitore è posta una molla di costante elastica $k = 2000\text{ N/m}$. La molla è fissata all'estremità superiore ad un vincolo esterno e all'estremità inferiore alla parete esterna di un pistone (vedi Figura). Il pistone ha massa trascurabile ed è libero di scorrere verticalmente senza attrito. La lunghezza a riposo della molla è tale che, in assenza di pressione, il pistone è posto in contatto con il fondo del contenitore (ossia $L = 0$). La capacità termica della molla è trascurabile.



- a) Assumendo che il sistema si trovi all'equilibrio termodinamico per una compressione della molla $L_0 = 1.5\text{ m}$ rispetto alla sua lunghezza a riposo, si determini la temperatura T_0 del gas nel contenitore. Si trascuri la pressione esterna al contenitore.

Successivamente, si somministra al gas una quantità di calore $Q = 400\text{ cal}$ attraverso una trasformazione reversibile. Si assumano pareti del contenitore adiabatiche.

- b) Si determini l'espressione analitica del lavoro compiuto dal gas per effetto della trasformazione.

$$W = \int p dV = \int p A dL =$$

- c) Si calcoli la temperatura finale T_F raggiunta dal gas. *Nota:* $1\text{ cal} \simeq 4.18\text{ J}$.

- d) Si trovi la variazione di entropia ΔS relativa alla trasformazione effettuata.