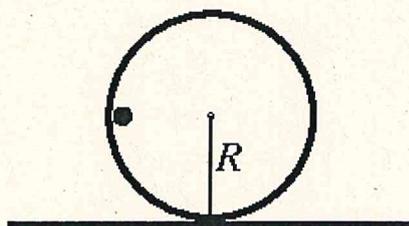


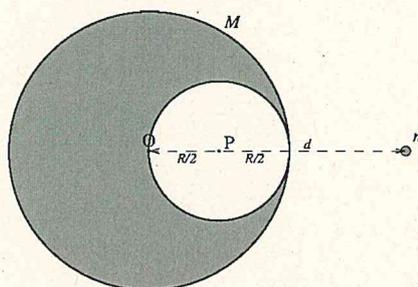
Scuola Superiore dell'Università di Udine
Esame di ammissione, A.A. 2020-2021
Prova di Fisica

1. Un pallone di raggio $R = 0,60$ m e massa $M = 6,90$ kg contiene al suo interno una pallina metallica di dimensioni trascurabili e di massa $m = M$. Tra il pallone e il pavimento su cui è appoggiato non si esercitano forze di attrito. Nello stato iniziale pallone e pallina sono in quiete. Quest'ultima è tenuta ferma (mediante un magnete) sulla superficie interna del pallone ad un'altezza R dal pavimento.



Ad un certo punto il magnete viene spento e la pallina incomincia a muoversi all'interno del pallone, strisciando sulla sua superficie interna. Dopo un certo periodo di tempo, la pallina si ferma sul fondo del pallone (anch'esso fermo nello stato finale), il pallone risulta essersi spostato verso sinistra. Quanto vale lo spostamento complessivo del pallone? Qual è la variazione dell'energia meccanica (espressa in Joule) del sistema? (usare $g = 9,81$ m/s²).

2. Consideriamo una sfera di densità uniforme e massa M , centrata in un punto O , di raggio R . In tale sfera è presente un buco sferico, centrato in un punto P distante $R/2$ da O , di raggio $R/2$. Qual è la forza gravitazionale che tale sistema esercita su di una massa m a distanza d ($d > R$) dal centro O della sfera, nel caso in cui O , P e il punto di massa m siano allineati su di una retta? E per $d < R$?



3. Un motore Diesel può essere schematizzato come un ciclo di quattro trasformazioni:
- Una compressione adiabatica dallo stato iniziale P_1, V_1, T_1 allo stato P_2, V_2, T_2 .
 - Una combustione (spontanea) isobara che innalza la temperatura e aumenta il volume fino allo stato $V_3, T_3, P_3 = P_2$.
 - Al termine della combustione, l'espansione continua in maniera adiabatica fino al volume iniziale $P_4, V_4 = V_1, T_4$.
 - Il sistema torna a temperatura e pressione iniziali con un raffreddamento isocoro.

Quanto vale il rendimento di tale ciclo, assunto reversibile, per un gas perfetto biatomico?

4. Una bolla di sapone di raggio $r = 10$ cm e di spessore $d = 3,3 \times 10^{-6}$ cm è portata ad un potenziale $V = 100$ V. Supponendo che la bolla funzioni come un condensatore sferico, quanta carica contiene?

Lo bolla scoppia e forma una gocciolina. Qual è il potenziale della gocciolina, assumendo che sia sferica e che contenga tutto il liquido originariamente nella bolla?

5. Da un circuito misterioso escono due fili. Se si connette una resistenza R fra i due fili, si misura una differenza di potenziale (d.d.p.) V ai capi della resistenza. Per $R = 1$ k Ω , $V = 75$ mV, mentre per $R = 100$ k Ω , $V = 5$ V. Con questi dati, costruire un "circuito equivalente" al circuito misterioso, composto da un generatore di d.d.p. e da una resistenza in serie, e trovare la d.d.p. che si misurerebbe ai capi della resistenza R per $R = 1$ M Ω e $R = 10$ M Ω .