

Scuola Superiore dell'Università degli Studi di Udine

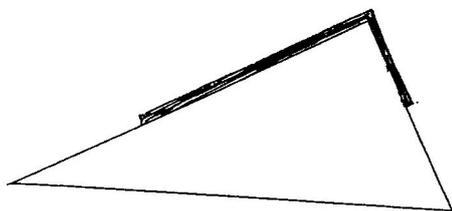
Prova di ammissione, A.A. 2008/09

Prova di Fisica, 9 Settembre 2008

Risolvere i seguenti problemi

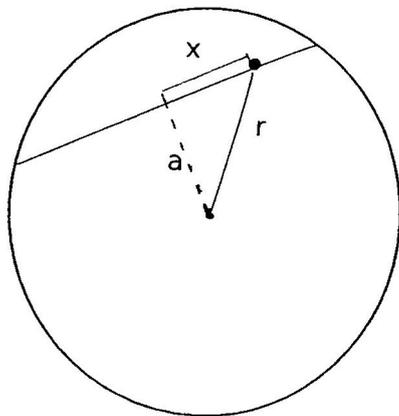
1. Una fune omogenea è posta su una coppia di piani inclinati, rispettivamente, di 30° e 60° rispetto all'orizzontale, come rappresentato in figura. Fra la fune e i piani inclinati non vi è attrito e la fune è libera di scivolare sul culmine formato dai piani.

Determinare quale frazione della lunghezza della fune deve essere appoggiata su ciascun piano inclinato, affinché essa sia in equilibrio.



2. In una sfera omogenea di massa M e raggio R è stata scavata una canaletta rettilinea di spessore trascurabile, che collega due punti della superficie passando a una distanza minima a dal centro. A una estremità di tale canaletta viene introdotta, con velocità iniziale nulla, una particella di massa $m \ll M$, il cui moto successivo risente solamente dell'azione gravitazionale del materiale costituente la sfera e della reazione vincolare esercitata dalle pareti della canaletta.

1. Scrivere l'espressione della forza gravitazionale agente sulla particella quando essa si trova all'interno della canaletta, a distanza r dal centro della sfera.
2. Indicando con x la distanza della particella dal punto della canaletta più vicino al centro della sfera, scrivere l'espressione della componente della forza gravitazionale lungo la direzione della canaletta, in funzione di x .
3. Supponendo assenti gli attriti, descrivere dettagliatamente il moto della particella, spiegando in particolare cosa cambia per diversi valori del parametro a .



A collection of handwritten signatures and scribbles in black ink, located in the bottom right corner of the page.

3. N moli di un gas monoatomico sono contenute in un cilindro chiuso da un pistone mobile, di massa trascurabile e sezione S . Cilindro e pistone hanno capacità termica trascurabile; la pressione atmosferica esterna ha valore p_0 .

1. Il sistema viene posto in contatto termico con un termostato a temperatura T_0 e sul pistone viene posta una massa M ; in queste condizioni viene raggiunto l'equilibrio (stato A). Determinare pressione, volume e temperatura del gas in questo stato.
2. Il termostato e la massa M vengono rimossi ed il sistema evolve mediante una trasformazione irreversibile, raggiungendo un nuovo stato di equilibrio (stato B). Supponendo che le perdite di calore verso l'ambiente esterno siano trascurabili, determinare pressione, volume e temperatura nello stato B .
3. Successivamente, vengono rimessi la massa M sul pistone ed il termostato a temperatura T_0 a contatto termico con il sistema e quest'ultimo evolve, sempre con una trasformazione irreversibile, fino a raggiungere un nuovo stato di equilibrio (stato C). Determinare il lavoro compiuto sul gas durante la trasformazione ABC , e il calore scambiato dal gas con il termostato nella trasformazione BC .

[Utilizzare i seguenti valori: $N = 0.100$ mol; $S = 1.00 \times 10^{-4}$ m²; $M = 1.00$ Kg; $g = 9.8$ m/s²; $T_0 = 0^\circ\text{C}$; $p_0 = 1.00 \times 10^5$ Pa; $R = 8.3$ J/(K mol).]

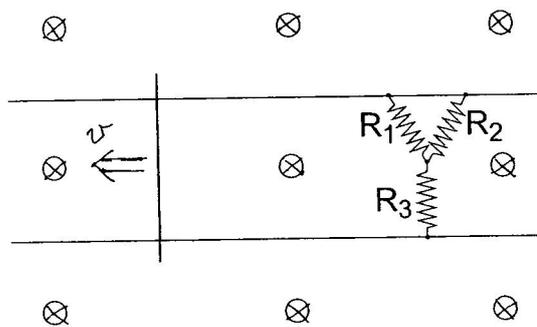
4. Un condensatore piano è formato da due lastre affacciate di area A , poste nel vuoto a una distanza D . Con la carica $+Q$ su una armatura e $-Q$ sull'altra, è necessario applicare una forza esterna di modulo F su ciascuna di esse per mantenerle in posizione.

1. Determinare il valore di F .
2. Determinare il lavoro che si deve compiere per allontanare le due armature a una distanza doppia di quella originaria.

(Nel fornire le risposte, si supponga che per il campo elettrico prodotto dalle due distribuzioni di carica sia sempre applicabile l'approssimazione di distribuzioni piane infinite.)

5. Un circuito elettrico è costituito da due fili conduttori rettilinei paralleli a distanza a , collegati a tre resistenze R_1 , R_2 e R_3 come in figura. Una sbarretta conduttrice poggia su entrambi i fili formando con essi angoli retti, e viene mossa in modo tale che essa si allontana dalle resistenze mantenendo velocità costante di modulo v . L'intero sistema si trova in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico esterno uniforme e costante, di modulo B e direzione ortogonale al piano contenente il circuito.

1. Determinare la potenza dissipata sulla resistenza R_1 .
2. Determinare l'intensità del campo magnetico in un punto a distanza r dalla sbarretta, in prossimità del suo centro, supponendo $r \ll a$.



Alber
Luca Spun
Calzavara
Stefano
Schli