

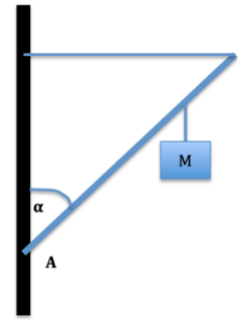


Sapienza, Università di Roma
Ingegneria Informatica e Automatica
Proff Massimo Petrarca e Marco Toppi
FISICA 3.7.2024

Si ricorda di svolgere i conti tutti in forma analitica verificando lo studio dimensionale; solo alla fine inserire i numeri dove richiesto.

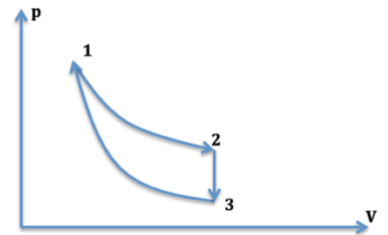
Esercizio 1

Un'asta omogenea di massa $m=1$ Kg e lunghezza $L=2$ m (Fig. 2) è incernierata in A ad un muro verticale e forma con esso un angolo $\alpha=45^\circ$. Alla distanza $D=(3L)/4$ è agganciata una massa di $M = 12$ Kg ed alla sua estremità una fune inestensibile di massa trascurabile che supporta una tensione massima $|T_{\max}|=1000$ N. Calcolare: la tensione della fune (modulo, direzione e verso). La massa massima M_{\max} e l'intervallo di valori che M può assumere senza che il filo si spezzi. (nel disegno la massa M e' agganciata all'asta tramite un filo. Non considerare questo filo che e' presente solo per ragioni grafiche ma considerare la massa M sull' asta come fosse incastonata).



Esercizio 2

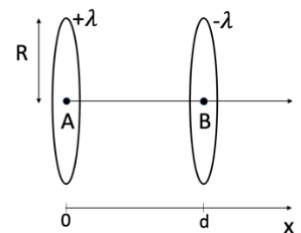
Un sistema termodinamico isolato, composto da un gas perfetto, compie un ciclo reversibile costituito da un'espansione isoterma 1-2, un raffreddamento isocoro 2-3 ed una trasformazione adiabatica 3-1. Sapendo che $V_2 = 3 V_1$, e che $\gamma = 7/5 = 1.4$, calcolare: il lavoro prodotto in un ciclo, il calore assorbito e ceduto dal sistema, la variazione di energia interna per ogni trasformazione e nell'intero ciclo; calcolare il rendimento del ciclo e la variazione di entropia lungo tutte le trasformazioni.



Esercizio 3

Nel vuoto, una carica statica è uniformemente distribuita con densità lineare $+\lambda$ e $-\lambda$ rispettivamente su due fili circolari (anelli) coassiali di raggio R , separati da una distanza d , come in figura. 1) Si calcoli l'espressione della differenza di potenziale $V_A - V_B$, tra i rispettivi centri A e B.

2) Se una carica $q_0 = +1e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C è posta in A con velocità nulla, quanto è la sua energia quando arriva in B? [$\lambda = 1 \mu\text{C}/\text{m}$, $d = 10$ m, $R = 10$ cm]



Esercizio 4

Si consideri un circuito rettangolare di lati a e b e resistenza R , con uno dei due lati lunghi a libero di scorrere. Sia tale circuito immerso in un campo magnetico uniforme e variabile nel tempo t che aumenti linearmente con legge $B=kt$, dove k è una costante pari a $k=10^{-3}$ T/s.

1) Si determini l'espressione della forza che bisogna applicare al lato mobile per tenerlo fermo.

2) Si determini il valore di tale forza nel caso particolare in cui $a=b=10$ cm e $R = 1\text{k}\Omega$ e si faccia l'analisi dimensionale del risultato ottenuto.

3) la forza determinata è costante, aumenta o diminuisce nel tempo? Se per $t_1 = 100$ s il campo smette di crescere e diventa costante, qual'è la forza che bisogna applicare al lato mobile per tenerlo fermo per $t > t_1$?

