

FISICA a IV - Prova scritta - A.A. 2006/2007
Primo appello - Sessione estiva
Venerdì 22 Giugno 2007 - ore 9

Ai fini dell'appello d'esame, la prova consiste nei problemi **A.1**, **A.2** e **B.1**, **B.2**. Il tempo a disposizione è di tre ore e un quarto.

Ai fini del recupero della prima prova in itinere, la prova consiste nei problemi **A.1**, **A.2**. Ai fini del recupero della seconda prova in itinere, la prova consiste nei problemi **B.1**, **B.2**. Il tempo a disposizione è di un'ora e tre quarti

Problema A.1

Nel caso di un gas perfetto monoatomico di N particelle in una dimensione spaziale, distribuito su una retta di lunghezza L , determinare il valore all'equilibrio, per temperatura T , l'energia libera, il potenziale chimico e l'equazione di stato in funzione di N , L , T .

Problema A.2

Un sistema di N particelle di massa m , dotate di una debole carica elettrica q e in condizioni di bassa densità (e quindi di fatto non interagenti tra loro), si trova immerso tra le pareti di un condensatore piano di superficie A e distanza tra le piastre L , all'interno del quale si trova un campo elettrico uniforme E . Considerando la regione interna al condensatore divisa in due porzioni uguali da un piano (ideale) parallelo alle piastre e da esse equidistante, calcolare quale frazione del numero totale di particelle si trova in ciascuna delle due regioni se il sistema è all'equilibrio alla temperatura T .

Calcolare il valore la pressione su ciascuna delle due piastre e al centro del condensatore.

Problema B.1

Calcolare (al primo ordine non banale) il valor medio della frequenza della radiazione emessa perpendicolarmente al moto da un gas di atomi alla temperatura T costretti a muoversi in una sola dimensione, sapendo che a riposo tali atomi emetterebbero radiazione con frequenza ω_0 .

Problema B.2

Dato un sistema di oscillatori armonici bidimensionali di massa m e costante K , calcolare il peso statistico dello spazio delle fasi $\Gamma(E)$ corrispondente a stati dell'oscillatore con energia $H \leq E$.

Utilizzando la distribuzione canonica per N oscillatori alla temperatura T , calcolare il valor medio di H^2 e il rapporto tra tale valore e il quadrato del valor medio di H .