

Ludwig Eduard Boltzmann

Abstract

Il video illustra i principali risultati ottenuti dal fisico austriaco Ludwig Eduard Boltzmann, come la relazione tra temperatura ed energia interna di un gas e la legge di Stefan-Boltzmann, mettendo in risalto il suo ruolo di tramite tra la fisica classica e la fisica moderna.

Transcript

Oggi tutti sappiamo che la materia è costituita da particelle discrete dette atomi. Nonostante questa idea risalga all'antichità, bisogna aspettare la fine dell'Ottocento e il lavoro di scienziati come Dalton, Thompson e altri perché vi siano conferme scientifiche della teoria.

Uno dei principali fautori di questa nuova visione del mondo fu Ludwig Boltzmann, fisico e matematico austriaco.

Ludwig Boltzmann insegnò con grande successo nelle università di Graz, Vienna, Lipsia, Monaco, e fu un pensatore fuori dagli schemi con idee innovative, come l'irreversibilità dei processi fisici spiegata attraverso l'inesorabile aumento dell'entropia che indica la direzione del fluire del tempo.

Il contributo principale di Boltzmann riguarda la formulazione della relazione tra la temperatura assoluta di un gas (espressa in Kelvin) e l'energia interna (espressa come velocità quadratica media delle sue particelle), ricavando la velocità quadratica media da questa espressione in cui il rapporto R / N è chiamato costante di Boltzmann.

Un altro risultato fondamentale fu la conferma della legge di Stefan. Questa legge lega l'energia totale (emittanza) irradiata da un corpo nero, una superficie ideale che assorbe tutta la radiazione incidente, alla quarta potenza della sua temperatura assoluta.

Sigma è la costante di Stefan Boltzmann ed è una delle costanti fisiche fondamentali.

Boltzmann non è stato popolare come alcuni suoi colleghi, per esempio Archimede, Farady o Einstein, ma egli fu il tramite tra la fisica classica e lo straordinario sviluppo della meccanica quantistica del XX secolo.

E una delle idee più interessanti che sostenne fu l'esistenza dei multiversi, come risultato necessario della legge di Maxwell-Boltzmann.

Soluzioni test

TEST INTERMEDIO

- Domanda 1: risposta c
- Domanda 2: risposta b

TEST FINALE

- Domanda 1: risposta c
- Domanda 2: risposta d

Suggerimenti didattici

Il video illustra alcuni dei maggiori risultati del lavoro di Ludwig Boltzmann e come questo sia stato il ponte tra la fisica classica e la fisica moderna. In particolare il ruolo di Boltzmann fu quello di introdurre la relazione tra temperatura assoluta ed energia interna di un gas espressa come velocità quadratica media delle sue particelle.

Uno degli argomenti di maggior avanguardia legati a questa relazione riguarda proprio la possibilità di **raggiungere lo zero assoluto** e un esperimento recente condotto nel 2013 da un team di ricercatori della Ludwig-Maximilians-Universität di Monaco e del Max-Planck-Institut di Garching che è riuscito a portare una nuvola di gas a una temperatura inferiore al valore minimo teorico.

Si suggerisce per questo una ricerca online sull'esperimento e sui suoi risultati.

Un buon punto di partenza è rappresentato da questo articolo di Focus.it: <https://www.focus.it/scienza/scienze/sotto-lo-zero-assoluto-ora-si-puo-09012013-19331>

Si suggerisce, proprio a partire dalla lettura proposta, di dividere la classe in gruppi in modo da consentire l'**approfondimento** di diversi aspetti dell'esperimento e dei suoi risultati come: la realizzazione pratica, la relazione della temperatura assoluta con l'entropia e la relazione tra temperatura e materia oscura.

I risultati potrebbero essere illustrati alla classe con una presentazione in PowerPoint (massimo 8 slide).

Si suggerisce poi di stimolare una **discussione** sui risultati della ricerca presentati mirata al confronto e al riconoscimento dei punti comuni condivisi dai percorsi di ricerca nonché degli aspetti di maggiore complessità riscontrati.