**DOMANDE ORALE FENOMENI TERMICI (Sioli, Bianco) 2022**

**06/06/2022**

(Bianco): Parlami dell'irraggiamento. Formula di Planck. Derivare la legge di Wien.

(Sioli): Parlami dell'equilibrio del corpo umano con l'ambiente.

Variazioni di entropia per un'espansione brusca di gas reale.

(Bianco): Ricavare la distribuzione di maxwell delle velocità.

(Sioli): Libero cammino medio.

Terzo principio della termodinamica utile o già contenuto nel secondo principio?

(Bianco): Conduzione del calore. Convezione (legge di Newton). Esercizio sulla tazza di tè che si raffredda.

(Sioli): Quiz degli anni passati sui gradi di libertà di una molecola triangolare.

Distribuzione di Boltzmann e confronto con la Maxwelliana.

Teorema di equipartizione dell’energia.

(Bianco): Corpo nero e ricavare la legge di Wien derivando la planckiana.

(Sioli): Espansione adiabatica dell’universo.

Grafico c(T) per l’idrogeno.

(Bianco): Distribuzione di Maxwell.

(Sioli): Equilibrio termico Terra-Sole.

Diagramma di fase dell’acqua (p,T) (correlazioni con il terzo principio e pendenza della curva solido-liquido).

Disuguaglianza di Clausius.

Variazione di entropia dell’universo nel contatto termico tra corpo finito e termostato (e perché la formula è la stessa del secondo esercizio dello scritto).

(Bianco): Definizione di informazione, entropia di informazione, principio di Landauer, cos'è un bit.

(Sioli): Calcolo di gamma e in particolare Ruchardt.

Lavoro di un sistema multifase multicomponente.

(Bianco): Sistema blocco-rampa (parlare di irreversibilità e degradazione dell’energia).

(Sioli): Definizione di kelvin.

Ricavare una delle relazioni di Maxwell e giustificare la prima equazione dell’energia.

Bolla di sapone, ma si richiede la variazione di T.

(Bianco): Principio zero e definizione di temperatura termodinamica.

Conduzione: calcolo della variazione di temperatura di un sistema a geometria cilindrica.

(Sioli): Le condizioni affinché l'aria sia considerabile un gas perfetto.

Coefficiente di dilatazione volumetrica e perché tende a 0 per il terzo principio.

(Bianco): da quali leggi empiriche si è dedotta l'equazione di stato dei gas perfetti? (Boyle, Gay Lussac 1 e 2, Avogadro, chiede anche i nomi).

Modi di descrivere un gas reale (sviluppo del viriale, Van der Waals).

Coefficiente di dilatazione e di compressione per un gas perfetto.

(Sioli): Evaporazione (teoria cinetica dei gas) e discorso sulla velocità di fuga e sull'atmosfera dei pianeti.

Traccia di una trasformazione termodinamica.

(Sioli): Distribuzione di Maxwell.

Velocità azoto (con la radice della velocità quadratica media).

Ricavare l'equazione per un'isobara nel piano (T,S).

(Bianco): Rendimento di Carnot.

Che cos'è un bit.

(Sioli): Teorema di equipartizione dell'energia.

Distribuzione di Boltzmann.

(Bianco): Trasmissione del calore.

Derivazione della legge di Wien.

(Sioli): Funzione Z, collegamento tra Z e U.

Scala kelvin e celsius a confronto

(Assistente): Parlare degli approcci microscopico e macroscopico della termodinamica.

Teoria cinetica dei gas e dimostrazione della formula che lega pressione ed energia cinetica media di un gas perfetto.

(Sioli): Degradazione dell’energia e fare un esempio.

Lavoro perso in un’espansione adiabatica del gas perfetto e per un gas reale e fare un confronto.

(Assistente): Enunciato di Clausius.

Conduzione e ricavare la legge di raffreddamento di Newton.

Differenza tra libero cammino medio e r\_min (potenziale di Lennard Jones).

(Sioli): Teorema di Carnot e le varie dimostrazioni.

Definizione di kelvin e cella a punto triplo.

(Assistente): Dimostrazione della distribuzione Maxwelliana per le velocità molecolari.

Differenza tra distanza media e libero cammino medio.

(Sioli): Respirazione cellulare.

Energia libera di Gibbs. Espansione libera con mescolamento di due gas e paradosso di Gibbs. Legge della pressione di Dalton. Aumento di entropia per espansione libera.

**23/06/2022**

(Bianco): Irraggiamento e derivazione della legge di Wien (un po' a occhio, non precisa matematicamente).

(Sioli): Dimostrazione disuguaglianza di Clausius.

Libero cammino medio.

Entropia di Boltzmann.

(Bianco): Principio Zero, Conduzione, Variazione temperatura per geometria Cilindrica

(Sioli): Distribuzione di Maxwell, atmosfere planetarie, Legge di Wien

(Bianco): ricavare la maxwelliana

(Sioli): espansione libera gas reale, differenza fra energie libere molari e potenziali chimici

(Bianco): informazione di Shannon

(Sioli): differenza tra il rendimento di una macchina termica generica e di una macchina di Carnot.

(Bianco): Classificazione lavoro termodinamico. Lavoro PV isocòra, isobara e isoterma, sia gas perfetto che reale. Lavoro espansione libera.

(Sioli): dipendenza della temperatura dalla quota. Gas con punto di liquefazione più basso. Demagnetizzazione adiabatica.

Sioli - relazione di Mayer, capacità termica può essere negativa, esercizio fatto in classe in cui la capacità termica in alcuni punti è negativa.

(Sioli): differenza fra potenziale chimico e energia libera molare

**Bianco**: Dilatazione termica e compressione isoterma per gas perfetti (derivarle). Parlare dei gas reali e quali sono le leggi che permettono di descriverli (sviluppo del virale ed equazioni di van der Waals specificando il significato dei coefficienti a e b che troviamo).

**Sioli**: Isoterme per gas reali, differenze tra teoria e realtà sperimentale (parlare del punto critico e come si derivano le coordinate). Calorimetro delle mescolanze e come si può compensare alla non adiabaticità del calorimetro.

Assistente - impossibilità di moto perpetuo di prima e di seconda specie. Secondo principio in entrambi gli enunciati e equivalenza degli enunciati. Paradosso di Gibbs.

Sioli - definizione del kelvin, esperimento di Perrin per misurare la costante di boltzmann, cos’è l’eletteronvolt, come si passa da elettronvolt a joule a kelvin. Ricavare equazione di clapeyron.

**01/07/2022**

Assistente - gas reali, rappresentazione sul piano pV delle isoterme di gas reali, piano pT alcuni valori numerici (temperatura critica, pressione critica, temperatura e pressione del punto triplo), regola delle fasi di Gibbs.

Sioli - giustificare S=klnW.

**(Blanco)**: paradosso di Loschmidt, dimostrazione relazione di Maxwell, morte termica.

**(Pioli)**: Ciclo di Stirling, esercizio bolla di sapone

(Bianco) Definizione di bit, informazione ed entropia di informazione, raffreddamento di Newton.

(Sioli) Continuazione esercizio bolla di sapone, domanda/ragionamento sulla relazione tra trasformazioni adiabatiche e variazione dello spazio delle fasi (funzione di partizione e configurazione più probabile energia cinetica).

(Assistente) Conduzione, convezione, irraggiamento, esercizio temperatura d'equilibrio Terra-Sole

(Sioli) ∆S blocco che scivola sulla rampa, concetto freccia del tempo, libero cammino medio,enunciato teorema di equipartizione dell'energia e (domanda facoltativa) dimostrazione.

(Bianco) : irraggiamento, corpo nero, dervazione legge di wien( non precisa matematicamente)

(Sioli): dimostrazione entropia di shannon = entropia di boltzmann, significato termodinamico

**21/07/2022**

(Sioli) primo esercizio del compito del terzo appello, calcolare gamma con la velocità del suono

(Bianco) teoria cinetica

(Sioli) rendimento macchina di Carnot per gas reale (impostare il problema, poi capire che è lo stesso del gas perfetto), demagnetizzazione adiabatica

(Bianco) problema della tazza di te.

(Sioli) calore prodotto nel cancellare un bit di informazione, dimostrazione entropia di Boltzmann, significato del kelvin, temperatura assoluta

(Sioli) secondo esercizio scritto terzo appello, problema tazza di tè, equilibrio corpo umano e ambiente, calore prodotto nel cancellare un bit di informazione

(Sioli) Esercizio tipo quello dei due corpi in un bagno termico in cui devi massimizzare la temperatura di uno dei due (quello che ha fatto in classe e che è in uno dei vecchi appelli dello scritto), ma a sto giro dentro al bagno c’è un solo corpo di capacità termica finita. Differenza fra potenziali termodinamici ed energia libera molare. Da cosa deriva il teorema di equipartizione dell’energia (vuole che gli si faccia la dimostrazione quella partendo dalla funzione di partizione per arrivare a f/2kT).

(Sioli) legge di Fourier per conduttore a geometria cilindrica e per conduttore a geometria planare. Calcolo della conduttanza termica totale di n conduttori a contatto. Calore specifico dell’acqua a temperature elevate.

(Bianco) principio zero

**22/07/2022**

(Sioli) Conduzione di calore attraverso un guscio sferico. Ricavare la prima equazione dell'energia. Esperimento di Joule (espansione libera di un gas ideale e di uno reale).

**15/09/2022**

(Assistente) discorso generale su coordinate termodinamiche, principio zero, ricavare temperatura empirica, scala Celsius e Kelvin, valori di P, T al punto triplo dell'acqua.

(Sioli) dimostrare che in un cilindro adiabatico compresso bruscamente la variazione di entropia è positiva.

(Assistente) discorso sulla temperatura empirica partendo dal principio zero, scala celsius e kelvin.

(Sioli) lavoro termodinamico di un blocco che viene poggiato su un piano, terzo principio e campi di applicazione.

(Assistente) trasmissione del calore e sistema terra-sole

(Sioli) espansione di un gas compresso da una molla, gradi di libertà della molecola d'acqua, relazione di Mayer

**19/09/2022**

(Sioli) Temperatura dipendente dalla quota (fino a quando è lineare e differenza tra aria secca e umida); Terzo principio e legame con l'entropia di Boltzmann (funzione di equipartizione per T che va a 0); come varia l'entropia per una compressione brusca adiabatica.