
Numero progressivo: 14

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 1

Matricola: 0000695788

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come decrescono, con la distanza, i potenziali dei campi elettrostatici prodotti da una carica puntiforme e da un dipolo elettrico?
2. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della permeabilità magnetica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del Sistema Internazionale)?
3. Un gas perfetto subisce una compressione isoterma quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di capacità termica a volume costante C_V e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che per un gas generico si ha $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$, dove U è l'energia interna. *Consiglio*: considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, il volume V e la temperatura T .

Numero progressivo: 24

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 5

Matricola: 0000765512

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della capacità elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse z , polarizzata **ellitticamente**, specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
3. Come mai i lettori **CD** utilizzano luce infrarossa mentre i lettori **DVD** usano luce rossa e i lettori **BD** utilizzano luce blu-violetta? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Ricavare la relazione tra dU e dT per un gas perfetto.

Numero progressivo: 17

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 10

Matricola: 0000723999

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) L'acqua può evaporare a temperatura inferiore a 100 °C? (b) Quale condizione fisica causa l'ebollizione dell'acqua a 100 °C? Motivare esaurientemente le due risposte.
2. Scrivere, in forma locale, la legge di Gauss per il campo magnetico, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalle definizioni di capacità termica a pressione costante C_p e di entalpia H e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che per un gas generico si ha $C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$. *Consiglio:* considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, la pressione p e la temperatura T .
4. Enunciare il teorema di **Poynting** in forma **locale**, descrivendo accuratamente il significato dei 4 termini che vi compaiono e le loro dimensioni in termini delle dimensioni fondamentali del Sistema Internazionale.

Numero progressivo: 1
Matricola: 0000765990

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela privacy)

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 14

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della densità lineare di carica elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Ricavare le 3 formule di Poisson, relative all'espansione adiabatica, quasi-statica di un gas perfetto.
3. Nella pentola a pressione, l'acqua bolle a una temperatura inferiore, uguale o superiore a 100 °C? Motivare esaurientemente la risposta?
4. Qual è la funzione del dispositivo del **bilanciamento del bianco** nelle fotocamere e telecamere digitali? Descrivere in quali condizioni esso agisce e quali parametri esso modifica.

Numero progressivo: 9

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 1

Matricola: 0000758819

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere l'espressione del campo elettrostatico \vec{E} prodotto nel punto P da una particella puntiforme elettricamente carica, con carica elettrica q , situata nel punto O , descrivendo accuratamente il significato dei simboli che vi compaiono.
2. Scrivere l'espressione del momento della forza agente su di una spira percorsa da corrente in un campo magnetico uniforme, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse z , polarizzata **linearmente** a 60° rispetto all'asse x , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
4. Dimostrare che il minimo della funzione di Helmholtz per un sistema a volume costante rappresenta uno stato di equilibrio stabile.

Numero progressivo: 6

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 5

Matricola: 0000782663

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della resistenza elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. (a) Definire la *funzione di Helmholtz*. (b) Definire la *funzione di Gibbs*. (c) Mostrarne la relazione che lega le due funzioni.
3. Dimostrare — sulla base della mobilità degli elettroni di conduzione e della legge di Gauss — che il campo elettrostatico, in prossimità della superficie di un conduttore è pari a $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}$, dove σ è la densità superficiale di carica elettrica, \hat{n} è il versore normale esterno alla superficie e ϵ_0 è la costante dielettrica del vuoto.
4. Definire operativamente la *temperatura termodinamica assoluta*.

Numero progressivo: 2

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 10

Matricola: 0000695742

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Il "fumo" che si osserva uscire da una pentola di acqua in ebollizione è costituito da vapore acqueo o da piccole goccioline di acqua liquida? Motivare esaurientemente la risposta.
2. Scrivere l'espressione del campo elettrostatico prodotto da un filo rettilineo indefinito uniformemente carico, descrivendo accuratamente il significato dei simboli che vi compaiono.
3. Il campo elettrostatico è conservativo? Il campo che muove le cariche elettriche in un generatore di corrente può essere conservativo? Motivare esaurientemente le due risposte.
4. Dimostrare che il ciclo della macchina di Carnot (definita come macchina ciclica reversibile che scambia calore con due soli termostati) non può che essere costituito da due trasformazioni isoterme quasi-statiche e due trasformazioni adiabatiche quasi-statiche.

Numero progressivo: 22

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 14

Matricola: 0000797262

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere l'espressione dell'energia potenziale elettrostatica di un dipolo elettrico, avente momento di dipolo \vec{p} , immerso in un campo elettrico uniforme \vec{E} .
2. Scrivere l'espressione della densità di energia associata a un campo magnetico, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Definire la suscettanza, specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che si utilizzano. Scrivere la suscettanza S di un dispositivo elettronico a due terminali, avente resistenza R , induttanza L e capacità C , alla frequenza angolare ω .
4. Scrivere la funzione d'onda di una **generica** onda sferica **divergente** che soddisfi l'equazione di d'Alambert, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 1

Matricola: 0000758030

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Qual è l'ordine di grandezza della **frequenza** delle onde elettromagnetiche utilizzate in un **forno a microonde**?
(b) Perché è stata scelta quella frequenza? Motivare esaurientemente la seconda risposta.
2. Definire l'impedenza, specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che si utilizzano. Scrivere l'impedenza Z di un dispositivo elettronico a due terminali, avente resistenza R , induttanza L e capacità C , alla frequenza angolare ω .
3. Scrivere, in forma integrale la legge di Ampère-Maxwell, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione e specificando accuratamente i limiti di integrazione.
4. Dimostrare l'equazione dell'energia interna: $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V - p$, a partire dal primo principio della termodinamica e dal fatto che il differenziale dell'entropia, dS , è un differenziale esatto.

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 5

Matricola: 0000723350

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere l'espressione del momento di dipolo magnetico di una spira percorsa da corrente in funzione dell'intensità di corrente e dell'area della spira, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
2. In che modo le **lampadine a incandescenza** producono onde elettromagnetiche? Descrivere sommariamente il processo di emissione a livello atomico.
3. Il passaggio diretto di calore da un corpo più caldo a un corpo più freddo (senza modificazioni dell'ambiente circostante) è un processo reversibile? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Dimostrare, a partire dalle equazioni di Maxwell in assenza di cariche e correnti, che i campi elettrico e magnetico delle onde elettromagnetiche sono **trasversali**.

Numero progressivo: 21

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 10

Matricola: 0000637284

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale del campo magnetico e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del Sistema Internazionale)?
2. Definire la corrente concatenata con una linea chiusa.
3. Un gas perfetto subisce una compressione isobara quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $C_p = -T \left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2} \right)_{p,p}$ dove C_p è la capacità termica a pressione costante, T è la temperatura (assoluta), G è la funzione (o potenziale termodinamico) di Gibbs e p è la pressione.

Numero progressivo: 5

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 14

Matricola: 0000759213

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Come si definisce un *termostato* (altrimenti detto *serbatoio di calore* o *sorgente di calore a temperatura costante* o ancora *bagno di calore*)? (b) Come si può realizzare in pratica, con buona approssimazione, un termostato?
2. Perché non si possono mettere **oggetti metallici** all'interno di un **forno a microonde**? Motivare esaurientemente la risposta.
3. Definire il coefficiente di autoinduzione.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $S = -\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$, dove S è l'entropia, F è la funzione (o potenziale termodinamico) di Helmholtz, T è la temperatura assoluta e V è il volume.

Numero progressivo: 16

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 1

Matricola: 0000754036

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale del campo elettrico e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da una spira percorsa da corrente in un generico punto giacente sul proprio asse, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Descrivere (*a*) il moto perpetuo di prima specie e (*b*) il moto perpetuo di seconda specie, chiarendo il motivo per cui essi risultano impossibili e i principi che essi violano.
4. Ricavare l'espressione del campo magnetico generato da una spira percorsa da corrente sul proprio asse a partire dalla prima formula di Laplace.

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 5

Matricola: 0000771845

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Specificare se sono o meno nulli il rotore e la divergenza del campo elettrico generato da un filo neutro percorso da corrente, osservati da un osservatore solidale a una carica in moto che si allontana radialmente dal filo.
2. (a) Quando una trasformazione termodinamica si dice *quasi-statica*? (b) Quando una trasformazione termodinamica si dice *reversibile*? (c) Quando una trasformazione quasi-statica risulta essere reversibile?
3. Definire lo **spettro di ampiezza** (detto anche semplicemente **spettro**) di un'onda elettromagnetica.
4. Ricavare l'espressione della pressione di un gas sulla parete di un recipiente che lo contiene, in funzione del valor medio della componente perpendicolare alla parete della velocità molecolare.

Numero progressivo: 25

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 10

Matricola: 0000765560

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. In che cosa differiscono il rotore e la divergenza di un campo elettrostatico dal rotore e dalla divergenza di un campo elettrico indotto (per induzione elettromagnetica)?
2. (a) Si può trasferire calore da un corpo più freddo a un corpo più caldo? In che modo? (b) È possibile effettuare tale trasferimento senza modificare lo stato dell'ambiente? Motivare esaurientemente quest'ultima risposta.
3. Descrivere (a) la **sintesi additiva** e (b) la **sintesi sottrattiva** dei colori, specificando per ciascuna i 3 colori fondamentali e descrivendo come si realizza in pratica la sintesi.
4. Ricavare la funzione d'onda di una generica onda elettromagnetica piana a partire dall'equazione di d'Alambert

$$\nabla^2 \Phi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2}.$$

Numero progressivo: 13

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 14

Matricola: 0000766436

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere l'espressione dell'energia accumulata in un condensatore di capacità C le cui armature si trovano a una differenza di potenziale ΔV . Descrivere accuratamente le grandezze che compaiono nell'espressione.
2. Un sistema è costituito di acqua e vapore acqueo in equilibrio. Comprimendo a temperatura costante tale sistema, specificare se la pressione: (a) aumenta; (b) rimane costante; (c) diminuisce. Motivare esaurientemente la risposta.
3. Come mai a un campo elettrico costante, in un conduttore, corrisponde una velocità media costante delle cariche e non un'accelerazione costante (come farebbe pensare il secondo principio della dinamica)? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Ricavare la relazione tra i **moduli** del **campo elettrico** e del **campo magnetico** in un'onda elettromagnetica.

Numero progressivo: 8

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 1

Matricola: 0000766091

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. In che modo le **lampade a scarica** producono onde elettromagnetiche? Descrivere sommariamente il processo di emissione a livello atomico.
2. (a) Specificare quali, tra le seguenti radiazioni elettromagnetiche, sono **ionizzanti**: onde radio, microonde, infrarossi, luce visibile, luce ultravioletta, raggi X, raggi γ . (b) Come mai soltanto tali radiazioni elettromagnetiche possono ionizzare? Motivare esaurientemente la seconda risposta.
3. Perché sovrapponendo, con l'opportuno orientamento, un **polarizzatore** a un display a **crystalli liquidi**, il display si oscura? Motivare esaurientemente la risposta, giustificando lo stato di polarizzazione della luce uscente dal display.
4. Dimostrare che la variazione della funzione di Helmholtz tra due stati è pari al massimo lavoro che il sistema può compiere in una trasformazione che collega tali stati.

Numero progressivo: 12

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 5

Matricola: 0000310199

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere l'espressione dell'energia accumulata in un condensatore di capacità C sulle cui armature si trova la carica $+Q$ e $-Q$.
2. Specificare se sono o meno nulli il rotore e la divergenza del campo elettrico generato da un filo neutro percorso da corrente, osservati da un osservatore solidale a una carica in moto con velocità parallela al filo.
3. Come funziona un **polarizzatore plastico** (polaroid)? La direzione di polarizzazione è parallela o perpendicolare alla direzione di allineamento delle catene di idrocarburi?
4. Dimostrare l'equivalenza degli enunciati di Kelvin-Planck e di Clausius del secondo principio della termodinamica.

Numero progressivo: 20

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 10

Matricola: 0000660844

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della costante dielettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Come funziona un display a **crystalli liquidi**? Descrivere il comportamento del sistema elementare in presenza e in assenza del campo elettrico.
3. Definire *lavoro tecnico* ed *entalpia* e descriverne l'utilità pratica.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $p = - \left(\frac{\partial F}{\partial V} \right)_T$ dove F è la funzione di Helmholtz, mentre p , V e T sono rispettivamente la pressione, il volume e la temperatura.

Numero progressivo: 15

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 14

Matricola: 0000753345

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Tracciare nel diagramma di Clapeyron l'isoterma di un gas perfetto e scriverne l'equazione. (b) Tracciare nel diagramma di Clapeyron l'isoterma di un vapore in equilibrio col proprio liquido e scriverne l'equazione (tracciare soltanto il tratto dell'isoterma in cui il vapore è in equilibrio col proprio liquido).
2. Dimostrare, a partire dalla legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica esercitata su di una particella elettricamente carica in moto uniforme viola il principio di azione e reazione.
3. Scrivere la funzione d'onda di una **generica** onda piana **progressiva** che soddisfi l'equazione di d'Alambert, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
4. Definire la conduttanza (nel caso più generale di un circuito reattivo), specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che si utilizzano. Scrivere la conduttanza G di un dispositivo elettronico a due terminali, avente resistenza R , induttanza L e capacità C , alla frequenza angolare ω .

Numero progressivo: 28

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 1

Matricola: 0000629162

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della carica elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Scrivere la relazione che lega l'intensità di corrente che scorre attraverso il filo di un condensatore alla forza elettromotrice (variabile nel tempo con legge arbitraria) ai capi del condensatore, descrivendo accuratamente il significato dei simboli utilizzati.
3. Scrivere la funzione d'onda di una **generica** onda sferica **convergente** che soddisfi l'equazione di d'Alambert, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $V = \left(\frac{\partial G}{\partial p}\right)_T$, dove G è la funzione di Gibbs, mentre p , V e T sono rispettivamente la pressione, il volume e la temperatura.

Numero progressivo: 18

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 5

Matricola: 0000765674

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Se si mette in funzione un ventilatore in una stanza racchiusa da pareti adiabatiche, la temperatura della stanza: (a) diminuisce, (b) aumenta o (c) rimane costante? Spiegarne esaurientemente il motivo?
2. (a) Enunciare, nella sua formulazione matematica, il primo principio della termodinamica, spiegando accuratamente il significato dei simboli. (b) Con che modalità si può trasferire energia da un sistema termodinamico a un altro?
3. Perché la luce emessa da una lampada a **incandescenza** non è **polarizzata**? Motivare esaurientemente la risposta sulla base della modalità di emissione della luce da parte delle lampade a incandescenza.
4. Ricavare l'equazione delle onde $\nabla^2\Phi = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2\Phi}{\partial t^2}$ a partire dalle equazioni di Maxwell in assenza di cariche e di correnti.

Numero progressivo: 7

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 10

Matricola: 0000757982

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come decrescono, con la distanza, il campo elettrico di una carica puntiforme e quello di un dipolo?
2. Enunciare la legge di Gauss per il campo elettrico sia in forma integrale (specificando accuratamente gli estremi di integrazione), sia in forma locale. Descrivere accuratamente il significato dei simboli che compaiono nelle due espressioni.
3. Il campo elettrostatico è conservativo? Il campo elettrico indotto è conservativo? Motivare esaurientemente le due risposte.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di entalpia H e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che, per un gas generico, si ha $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_V = V + \left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_V$, dove U è l'energia interna del sistema. *Consiglio:* considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, la pressione p e il volume V .

Numero progressivo: 23

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 14

Matricola: 0000759251

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire una *mole*. (b) Definire il *calore molare*.
2. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse z , polarizzata **linearmente** a 30° rispetto all'asse x , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
3. (a) Perché la **luce azzurra del cielo** è polarizzata? (b) In quale direzione essa è polarizzata? (c) In quale direzione (relativa alla posizione del Sole) la polarizzazione è massima? Rispondere aiutandosi con un disegno.
4. Dimostrare il principio dell'aumento dell'entropia a partire dal Teorema di Clausius.

Numero progressivo: 26

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 1

Matricola: 0000628193

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è lo sfasamento della corrente alternata sinusoidale che scorre in un induttore ideale rispetto alla forza elettromotrice ai suoi capi? Specificare se l'intensità di corrente è in anticipo, in fase o in ritardo rispetto alla f.e.m.
2. Come si calcola la variazione di entropia di un sistema termodinamico conseguente a una trasformazione irreversibile?
3. Scrivere l'espressione della **densità di energia** e della **densità del flusso di energia** di un'onda elettromagnetica, specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
4. Dimostrare il teorema di Clausius (essendo noto il teorema di Carnot).

Numero progressivo: 27

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 5

Matricola: 0900052363

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale del potenziale elettrico e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse z , polarizzata **linearmente** a 90° rispetto all'asse x , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
3. Scrivere, in forma integrale la legge di Gauss per il campo magnetico, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione e specificando accuratamente i limiti di integrazione.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di entalpia H e dall'espressione del lavoro dL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che, per un gas generico, si ha $(\frac{\partial H}{\partial V})_p = p + (\frac{\partial U}{\partial V})_p$, dove U è l'energia interna del sistema. *Consiglio*: considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, la pressione p e il volume V .

Numero progressivo: 30

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 10

Matricola: 0000718712

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il *punto triplo*. (b) Qual è la temperatura del punto triplo dell'acqua? (c) Al punto triplo dell'acqua è associata una ben definita pressione o si può avere il punto triplo a pressioni diverse?
2. Scrivere, in forma integrale la legge di Faraday-Lenz, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione e specificando accuratamente i limiti di integrazione.
3. Enunciare la legge di **Malus**, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $H = G - T \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_p$, dove H è l'entalpia, T è la temperatura (assoluta), G è la funzione (o potenziale termodinamico) di Gibbs e p è la pressione.

Numero progressivo: 29

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 14

Matricola: 0000691737

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come decrescono, con la distanza, i potenziali dei campi elettrostatici prodotti da una carica puntiforme e da un dipolo elettrico?
2. (a) Definire la temperatura critica di una sostanza. (b) Quanto vale approssimativamente la temperatura critica dell'acqua?
3. Qual è la funzione della **polvere fluorescente** nelle lampade a tubo fluorescente? Descrivere sommariamente l'effetto della fluorescenza a livello atomico-molecolare.
4. Dimostrare che l'entropia è una funzione di stato a partire dal Teorema di Clausius.

Numero progressivo: 11

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 1

Matricola: 0000692934

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come mai le resistenze di due resistori collegati in serie si sommano? Motivare accuratamente la risposta.
2. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della permeabilità magnetica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del Sistema Internazionale)?
3. (a) Definire l'*energia interna* di un sistema termodinamico. (b) L'energia interna è una funzione di stato? Motivare esaurientemente quest'ultima risposta.
4. Calcolare, descrivendo il procedimento seguito, il valor medio del tempo di attesa necessario affinché una mole di gas si comprima spontaneamente entro la metà del recipiente che lo contiene (tempo di Poincaré).

Numero progressivo: 19

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 5

Matricola: 0000754013

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è l'unità di misura nel Sistema Internazionale della densità lineare di carica elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse z , polarizzata **linearmente** a 0° rispetto all'asse x , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
3. Come mai i lettori **CD** utilizzano luce infrarossa mentre i lettori **DVD** usano luce rossa e i lettori **BD** utilizzano luce blu-violetta? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di capacità termica a volume costante C_V e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che per un gas generico si ha $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$, dove U è l'energia interna. *Consiglio:* considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, il volume V e la temperatura T .