

---

Numero progressivo: 17

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 1

Matricola: 0000629752

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 dell'intensità di corrente e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del Sistema Internazionale)? Come è definita l'unità di misura dell'intensità di corrente nel Sistema Internazionale?
2. 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  $\omega$ .
3. Come mai le **lampade** che illuminano una stanza **non interferiscono** tra loro? Motivare esaurientemente la risposta sulla base della modalità di emissione della luce da parte delle lampade.
4. Dimostrare, a partire dalla legge di Ampère-Biot-Savart, che, quando due particelle elettricamente cariche in moto uniforme interagiscono mediante la forza magnetica, la quantità di moto totale delle due cariche non si conserva.

---

Numero progressivo: 11

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 7

Matricola: 0000652969

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. Perché la **porcellana** e il **vetro** non si scaldano all'interno di un **forno a microonde**, sebbene i cibi si scaldino? Motivare esaurientemente la risposta.
2. 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.
3. Enunciare il principio di **Huygens-Fresnel**.
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: 1

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 14

Matricola: 0000312535

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. Scrivere l'espressione della densità di energia del campo elettrico, descrivendo accuratamente il significato dei simboli che compaiono nell'espressione.
3. Perché si utilizzano elettrodotti ad alta tensione per distribuire l'energia elettrica su grandi distanze? Motivare esaurientemente la risposta (consiglio: considerare fissate la potenza dell'utilizzatore e la resistenza dei cavi).
4. Dimostrare che il **grado di polarizzazione** della luce non polarizzata è 0, mentre il grado di polarizzazione della luce totalmente polarizzata è 1.

---

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 1

Matricola: 0000669483

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 staccando la spina di un utilizzatore con carico induttivo si possono osservare scintille? Motivare esaurientemente la risposta.
2. Qual è lo sfasamento della corrente alternata sinusoidale che scorre in un condensatore 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.
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. 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: 8

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 7

Matricola: 0000257185

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, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse  $z$ , polarizzata **linearmente** a  $45^\circ$  rispetto all'asse  $x$ , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
2. Quali sono le relazioni tra intensità di corrente  $i$  e densità superficiale di corrente  $\vec{j}$  e viceversa (scrivere le formule che si riferiscono a una densità di corrente non uniforme sulla sezione di un conduttore filiforme)?
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  $\sigma$  è la densità superficiale di carica elettrica,  $\hat{n}$  è il versore normale esterno alla superficie e  $\epsilon_0$  è la costante dielettrica del vuoto.
4. Spiegare come mai, nell'**esperimento di Young**, lo schermo non risulta uniformemente illuminato, a partire dal principio di sovrapposizione.

---

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 14

Matricola: 0000663315

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  $\Delta V$ . Descrivere accuratamente le grandezze che compaiono nell'espressione.
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. Illuminando, nell'**esperimento di Young**, le 2 fenditure con **due diverse lampadine**, opportunamente filtrate con un filtro colorato, si osservano ancora le frange di interferenza? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Ricavare l'espressione del campo magnetico generato da un filo indefinito percorso da corrente (legge di Biot e Savart) a partire dalla prima formula di Laplace.

---

Numero progressivo: 2

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 1

Matricola: 0000178486

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. 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)?
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. Ricavare la relazione tra i **moduli** del **campo elettrico** e del **campo magnetico** in un'onda elettromagnetica.

---

Numero progressivo: 7

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 7

Matricola: 0000628106

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 il potenziale del campo elettrostatico prodotto da un dipolo elettrico, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Ricavare l'espressione del momento della forza agente su di una spira percorsa da corrente posta in un campo magnetico uniforme.
4. Come funzionano gli **occhiali antiriflesso**? In quale direzione essi polarizzano la luce (orizzontale o verticale)? Descrivere e motivare esaurientemente lo stato di polarizzazione della luce riflessa e spiegare la ragione per cui tale stato di polarizzazione è attenuato dagli occhiali antiriflesso.



---

Numero progressivo: 12

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 14

Matricola: 0000451464

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 volumetrica di carica elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
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. 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  $90^\circ$  rispetto all'asse  $x$ , specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
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: 9

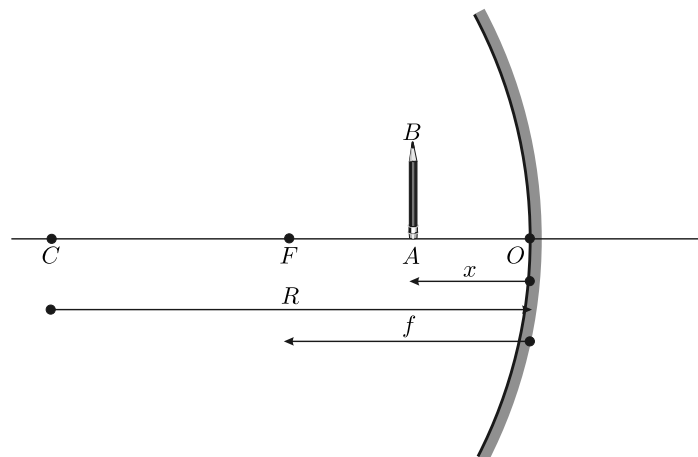
Turno: 1 Fila: 8 Posto: 1

Matricola: 0000314632

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 superficiale di carica elettrica e quali sono le sue dimensioni (in termini delle 4 dimensioni fondamentali del S.I.)?
2. In assenza di satelliti ripetitori, per trasmissioni radio **transoceaniche** è preferibile utilizzare onde lunghe o onde corte? Motivare esaurientemente la risposta facendo riferimento al fenomeno fisico coinvolto.
3. (a) Costruire graficamente l'immagine di un oggetto esteso prodotta da uno specchio sferico concavo, nel caso in cui  $0 < x < f$  (vedi figura). (b) Specificare se l'immagine è reale o virtuale.
4. Dimostrare, sulla base della mobilità degli elettroni di conduzione, della legge di Gauss e dell'irrotazionalità del campo elettrostatico, che il campo elettrostatico è sempre nullo nella cavità interna a un conduttore, se nella cavità non sono presenti cariche elettriche, anche in presenza di campi elettrostatici esterni.



Quesito n. 3

---

Numero progressivo: 13

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 7

Matricola: 0000665364

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. 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.
3. Scrivere, in forma matematica integrale il principio di conservazione locale della carica elettrica (nel caso più generale della carica in movimento), descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione e specificando accuratamente gli estremi di integrazione.
4. Dimostrare, a partire dalla legge di Ampère-Biot-Savart, che la forza magnetica non compie mai lavoro sulla particella carica in moto uniforme su cui essa agisce.

---

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 14

Matricola: 0000651610

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. Enunciare la legge di Ohm sia in forma locale sia in forma integrale, descrivendo accuratamente il significato dei simboli che compaiono nelle due formule.
2. Dimostrare — sulla base dell'equipotenzialità dei conduttori in condizioni statiche e dell'espressione del potenziale elettrostatico di una sfera conduttrice carica — che la carica in eccesso sulla superficie di un conduttore si addensa nei punti di massima curvatura della superficie e, in particolare, sulle punte.
3. In un **interferometro di Michelson** avente i due bracci lunghi **entrambi 1 km**, utilizzando come sorgente una lampada a incandescenza opportunamente filtrata con un filtro colorato, si osservano le frange di interferenza? Motivare esaurientemente la risposta sulla base della lunghezza di coerenza della luce utilizzata.
4. 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.

---

Numero progressivo: 14

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 1

Matricola: 0000314117

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 magnetico generato da un filo rettilineo indefinito percorso da corrente elettrica (legge di Biot e Savart), descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
2. Dimostrare — sulla base della presenza di particelle libere elettricamente cariche in un conduttore — che in condizioni statiche il campo elettrico all'interno di un conduttore è sempre nullo, anche in presenza di campi elettrostatici esterni.
3. Definire la corrente di spostamento. Alla presenza di una corrente di spostamento si ha un effettivo movimento di cariche elettriche?
4. Come mai si osservano iridescenze in una **pozzanghera** di acqua sporca di olio o di benzina? Motivare esaurientemente la risposta.

A.A. 2012-2013. VI Appello di Fisica Generale (C.I.) – Modulo B. Prof. D. Galli. 21 febbraio 2014.

CDS IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE E MECCANICA.  
SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA, SEDE DI FORLÌ.

---

Numero progressivo: 15

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 7

Matricola: 0000670577

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. Enunciare le due leggi di Kirchhoff, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nelle due espressioni.
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. Come si misura l'**indice di rifrazione di un gas**? Descrivere l'apparato aiutandosi con un disegno schematico.
4. Ricavare l'equazione del diottro sferico dalla legge della rifrazione (legge di Snell).

---

Numero progressivo: 16

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 14

Matricola: 0000662861

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 esauritivi.

---

1. Come decrescono, con la distanza, i potenziali dei campi elettrostatici prodotti da una carica puntiforme e da un dipolo elettrico?
2. Scrivere la relazione che lega l'intensità di corrente che scorre attraverso il filo di un induttore alla forza elettromotrice (variabile nel tempo con legge arbitraria) ai capi dell'induttore, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Per quale valore della resistenza di carico il trasferimento a essa di potenza da parte di un generatore reale è massimo? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Dimostrare — sulla base di considerazioni geometriche — che il prodotto dell'**ingrandimento** lineare trasversale e dell'ingrandimento angolare di una **lente sottile** è uguale a 1.

---

Numero progressivo: 6

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 1

Matricola: 0000472325

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 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  $\omega$ .
3. 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.
4. Ricavare l'equazione di continuità a partire dal principio di conservazione locale della carica elettrica (nel caso più generale della carica in movimento).



---

Numero progressivo: 5

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 7

Matricola: 0000659753

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. La velocità di deriva degli elettroni in un conduttore è molto minore, circa uguale o molto maggiore della loro velocità di agitazione termica? Qual è, tipicamente, l'ordine di grandezza della velocità di deriva degli elettroni nei fili elettrici di un edificio? Qual è l'ordine di grandezza della velocità di agitazione termica degli elettroni alla temperatura tipica ambientale ( $\sim 20\text{ }^\circ\text{C}$ )?
2. Scrivere, per componenti cartesiane, la funzione d'onda di una generica onda piana progressiva monocromatica che si propaga lungo l'asse  $z$ , polarizzata **circolarmente**, specificando accuratamente il significato di tutti i simboli che vi compaiono.
3. Enunciare il principio di **Huygens-Fresnel**.
4. Dimostrare, a partire dalla legge di Ampère-Biot-Savart, che, quando due particelle elettricamente cariche in moto uniforme interagiscono mediante la forza magnetica, la quantità di moto totale delle due cariche non si conserva.

---

Numero progressivo: 6

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 1

Matricola: 0000664764

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. La velocità di deriva degli elettroni in un conduttore è molto minore, circa uguale o molto maggiore della loro velocità di agitazione termica? Qual è, tipicamente, l'ordine di grandezza della velocità di deriva degli elettroni nei fili elettrici di un edificio? Qual è l'ordine di grandezza della velocità di agitazione termica degli elettroni alla temperatura tipica ambientale ( $\sim 20\text{ }^\circ\text{C}$ )?
2. Definire la reattanza, definendo accuratamente il significato di tutti i simboli che si utilizzano. Scrivere la reattanza  $X$  di un dispositivo elettronico a due terminali, avente resistenza  $R$ , induttanza  $L$  e capacità  $C$ , alla frequenza angolare  $\omega$ .
3. Un gas perfetto subisce: (a) un'espansione adiabatica quasi-statica; (b) un'espansione libera adiabatica. In entrambi i casi dire se la sua temperatura subisce variazioni e in caso affermativo specificare se la temperatura finale è superiore o inferiore a quella iniziale motivando esaurientemente le risposte sulla base del primo principio della termodinamica e delle proprietà dei gas perfetti.
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: 7

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 7

Matricola: 0000479839

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. Enunciare le due leggi di Kirchhoff, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nelle due espressioni.
2. Scrivere, in forma locale, la legge di Faraday-Lenz, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. 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.
4. Specificare (a) dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.) e (b) unità di misura nel Sistema Internazionale delle seguenti grandezze: (i) energia, (ii) calore, (iii) calore molare, (iv) calore specifico, (v) lavoro, (vi) lavoro tecnico, (vii) capacità termica, (viii) entalpia, (ix) entropia, (x) pressione.

---

Numero progressivo: 1

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 14

Matricola: 0000652375

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. Scrivere il potenziale del campo elettrostatico prodotto da un dipolo elettrico, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Ricavare l'espressione del momento della forza agente su di una spira percorsa da corrente posta in un campo magnetico uniforme.
4. Perché il calore ceduto da una macchina termica all'ambiente non può essere convertito in energia meccanica con buona efficienza? Motivare esaurientemente la risposta.

---

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 1

Matricola: 0000589094

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. (a) Che cosa contengono le bolle di una pentola d'acqua in ebollizione? (b) Perché l'acqua, in condizioni standard, bolle proprio a quella data temperatura (100 °C nella scala Celsius) e non bolle a temperatura più bassa? Motivare esaurientemente la risposta.
3. (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?
4. Ricavare la prima formula di Laplace,  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{id\vec{l} \wedge \vec{r}}{r^3}$ , a partire dall'espressione del campo magnetico generato da una particella puntiforme, elettricamente carica, in moto uniforme,  $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Q\vec{w} \wedge \vec{r}}{r^3}$ , applicata a un elemento di un circuito filiforme.

---

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 7

Matricola: 0000680035

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 con velocità parallela al filo.
2. Scrivere l'espressione della forza esercitata da un campo magnetico sull'elemento infinitesimo di un circuito filiforme percorso da corrente (II formula di Laplace), descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
3. Definire il coefficiente di autoinduzione.
4. Dimostrare che il rendimento di una macchina di Carnot a gas perfetto, operante con due termostati a temperatura  $T_1$  e  $T_2$  (con  $T_1 > T_2$ ), vale  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ .

---

Numero progressivo: 5

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 14

Matricola: 0000441846

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  $\Delta V$ . Descrivere accuratamente le grandezze che compaiono nell'espressione.
2. 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  $\omega$ .
3. 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.
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: 2

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 1

Matricola: 0000475223

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 capacità di due condensatori collegati in parallelo si sommano? Motivare esaurientemente la risposta.
2. Definire la corrente concatenata con una linea chiusa.
3. Scrivere l'espressione del campo magnetico generato da un solenoide indefinito all'interno e all'esterno del solenoide stesso, descrivendo accuratamente il significato di tutti i simboli che compaiono nell'espressione.
4. Ricavare la relazione tra  $dH$  e  $dT$  per un gas perfetto.