

La prova scritta consisterà in quattro esercizi da svolgere in 2,5 ore.

Di norma gli esercizi tratteranno:

- calcolo di un campo/potenziale
- effetti nella materia/moto di particelle cariche
- circuito
- onde e ottica

Requisito fondamentale per il superamento dell'esame: deduzione, uso e conseguenze delle equazioni di Maxwell in forma integrale e differenziale, nel vuoto e nella materia, con sorgenti e non, in condizioni stazionarie e non.

Alcune domande per guidare la preparazione dell'esame:

- relazioni fra densità di carica, campo e potenziale elettrostatico
- campo elettrico e potenziale elettrostatico da distribuzioni di cariche puntiformi e non
- teorema di Gauss
- campo elettrostatico in un conduttore e in un punto vicino alla sua superficie
- dipolo elettrico e potenziale a distanza. Momento elettrico di dipolo di un sistema di cariche.
- campo elettrico nel vuoto e nella materia
- rigidità dielettrica
- il condensatore
- condensatore sferico, cilindrico e piano
- forza elettromotrice in una pila e in generatore di Van de Graaf
- equazione di continuità della carica elettrica
- leggi di Ohm
- leggi di Kirchhoff nei circuiti. Metodo delle maglie
- teorema di Thévenin
- effetto Joule in una resistenza. Potenza elettrica.
- adattamento della potenza di un carico resistivo
- considerazioni energetiche nella carica e scarica di un condensatore
- inserzione di una lastra dielettrica in un condensatore piano
- forza di Lorentz. Moto di cariche elettriche libere in campo magnetico
- seconda formula di Laplace (forza su conduttore)
- prima formula di Laplace per il calcolo di B
- campo magnetico generato da un filo, sull'asse di una spira e in un solenoide
- effetto Hall
- teorema di equivalenza di Ampère
- azioni meccaniche dei campi sui dipoli
- equazioni di Maxwell nella materia
- suscettività elettrica e magnetica
- densità di polarizzazione e di magnetizzazione
- definizione dei vettori E, P, D, B, M, H
- diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo
- ciclo di isteresi
- magneti permanenti
- variazioni del flusso del campo magnetico
- legge di Faraday-Neumann-Lenz in forma integrale e differenziale
- correnti di Foucault

- da Faraday-Neumann-Lenz alla legge di Felici
- corrente di spostamento
- circuitazione del campo magnetico in condizioni stazionarie e non
- autoinduzione
- energia potenziale in un condensatore piano e in un solenoide
- resistenze, induttanze e capacità in serie e parallelo
- extracorrente di apertura e chiusura
- costante di tempo di circuiti RC e RL
- circuito RLC: oscillazioni smorzate e forzate
- mutua induzione. Coefficienti di mutua induzione fra circuiti
- corrente alternata: impedenza, reattanza e fase
- grandezze efficaci. Legge di Galileo Ferraris
- equazioni di Maxwell nella materia.
- condizioni di raccordo dei campi E e D, B e H nel passaggio fra due materiali omogenei
- equazioni di Maxwell nel vuoto senza sorgenti. Equazione di d'Alembert
- caratteristiche delle onde e.m.
- spettro delle onde elettromagnetiche
- vettore di Poynting
- intensità trasmessa e riflessa per incidenza ortogonale
- polarizzazione della luce. Legge di Malus. Angolo di Brewster
- riflessione e rifrazione della luce
- riflessione totale
- dispersione della luce in un prisma
- costruzione di immagini ottiche in sistemi stigmatici. Piani e punti coniugati
- specchio sferico concavo e relazioni p, q, l, R, f
- specchio sferico e piano
- cos'è un diottro. Cos'è una lente spessa.
- lenti sottili in aria convergenti e divergenti.
- interferenza di onde e.m. Dispositivo di Young
- principio di Huygens-Fresnel. Cos'è la diffrazione