**NB: SCRIVERE SUI FOGLI PROTOCOLLO NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA, EVENTUALI PARZIALI, E INDIRIZZO EMAIL**

**Esercizio 1**: Un condensatore cilindrico di raggio interno r1 = 1 cm, raggio esterno r2 = 3 cm e lunghezza l = 50 cm è riempito per metà di acqua distillata (εr = 78). Esso viene connesso ad un generatore di tensione V0 = 100 V. Nei calcoli si trascurino gli effetti di bordo.

1. Calcolare la capacità del condensatore.
2. Calcolare la carica accumulata su ciascuna delle armature del condensatore.
3. Calcolare il modulo del campo alla distanza r = 2 cm dall’asse del cilindro, sia nella parte immersa in acqua, sia nella parte in aria.
4. Ad un certo punto il condensatore viene sconnesso dal generatore. Calcolare il lavoro che bisogna compiere per estrarre l’acqua dal condensatore

**Esercizio 2**: Una spira rettangolare rigida di lati **a = 5 cm** e **b = 7 cm** e resistenza **R = 0.25 Ω** si trova nel campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente **i0 = 1.5 A**. Il filo giace nel piano della spira, parallelamente al lato di lunghezza **b**, a distanza **d = 2 cm** da quest'ultimo. La spira viene allontanata dal filo, traslandola con velocità costante **v = 6 m/s** perpendicolare al filo; la distanza **d** aumenta fino al valore **d’ = 10 cm**.

1. Calcolare l’espressione del campo magnetico in un punto generico di ciascuno dei 4 lati della spira.
2. Calcolare il flusso del campo concatenato dalla spira in funzione del tempo.
3. Calcolare la forza elettromotrice indotta in funzione del tempo, ed esprimerne il valore per **t = 10 ms**.
4. Calcolare la quantità di carica totale che nel tempo **τ = (d’ - d)/v** attraversa la spira.
5. Determinare il lavoro che è necessario compiere dall'esterno per spostare la spira dalla distanza **d** alla distanza **d’**..

**Esercizio 3**: Un circuito magnetico è costituito da un tratto a forma di U, su cui sono avvolte 300 spire percorse da una corrente i = 0.33 A, e da un’ancora dello stesso materiale ferromagnetico del tratto a U, separata da questo da una piccola distanza x = 1 cm. Il materiale ferromagnetico di cui è costituito il tratto a forma di U e l’ancora è caratterizzato da permeabilità magnetica µr = 1000. La sezione del nucleo ferromagnetico è Σ = 4 cm2, e la sua lunghezza è s = 50 cm.

1. Calcolare il modulo del campo all’interno del nucleo ferromagnetico e all’interno del traferro.
2. Calcolare l’energia magnetica presente nel volume del traferro e del nucleo ferromagnetico.
3. Calcolare la corrente superficiale di magnetizzazione del nucleo ferromagnetico.
4. Calcolare la forza con cui l’ancora è attirata verso il magnete a U.

**Esercizio 4**: Un condensatore piano ha le armature circolari di raggio r1 = 50 cm, distanti tra di loro h = 5 cm; nello spazio tra le armature, coassiale all’asse di simmetria e ortogonale a questo, è inserito un avvolgimento toroidale di N = 103 spire a sezione rettangolare di lati a = 4 cm e b = 8 cm, il cui raggio medio è r2 = 20 cm. Il condensatore è collegato ad un generatore di f.e.m. alternata di valore efficace 141 V e frequenza υ = 13.56 MHz. Si consideri la f.e.m. ai capi del generatore come una onda sinusoidale.

1. Trascurando gli effetti di bordo, calcolare l’espressione del modulo del campo tra le armature del condensatore.
2. Calcolare la funzione che descrive la corrente di spostamento tra le armature del condensatore.
3. Calcolare il campo modulo e direzione all’istante t = 0 ad una distanza r2 dall’asse di simmetria del condensatore (inferiore a r1).
4. Calcolare la forza elettromotrice indotta del solenoide toroidale in funzione del tempo ed indicarne il valore per t = 0.



Ex. 4

Ex. 2



**Parziale Elettricità e Magnetismo: esercizi 1 e 2.**

**Parziale Onde e Ottica: esercizi 3 e 4.**

**Fisica II: esercizi 1, 3 e 4.**

Ex. 3