1 Cognome e nome:

Compitino di Fisica II del 16/03/2000.

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è ±5% salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.

1) Una sfera di raggio R=9.00 cm e conduttivitá uniforme 15.0 $\cdot 10^4, siemens/m$ ha una tensione alla superficie data da 250$\cdot cos(\theta)$ V; si calcoli:

- la densitá di corrente J all'interno della sfera, nel punto di coordinate polari (r,θ,ϕ)=$(0.490R, \pi/4, \pi/4)$

$J\,[C\cdot s^{-1}m^{-2}] =$ ☐ A $\boxed{1.57\times 10^9}$ B $\boxed{5.71\times 10^9}$ C $\boxed{4.17\times 10^8}$ D $\boxed{8.64\times 10^8}$ E $\boxed{4.52\times 10^8}$

- il modulo della componente del campo elettrico tangente alla superficie della sfera nel punto P esterno ma molto vicino ad essa, di coordinate polari (r,θ,ϕ)=$(R, 2.50, 0)$

$E_t\,[V/m] =$ ☐ A $\boxed{1240}$ B $\boxed{3420}$ C $\boxed{1520}$ D $\boxed{1660}$ E $\boxed{2070}$

2) Un condensatore piano, di superficie S= 5000 cm^2 e distanza tra le armature $d = 0.280cm$, é riempito con un dielettrico di costante dielettrica relativa ϵ_r che varia linearmente in funzione della distanza da una delle armature (armatura 1), dal valore $\epsilon_{r1} = 1.10$ sulla prima armatura, al valore $\epsilon_{r2} = 5.60$ sulla seconda (armatura 2). Trascurando gli effetti di bordo, si calcoli:

- la capacitá del condensatore

$C\,[F] =$ ☐ A $\boxed{1.14\times 10^{-9}}$ B $\boxed{1.27\times 10^{-9}}$ C $\boxed{8.19\times 10^{-10}}$ D $\boxed{2.17\times 10^{-9}}$ E $\boxed{4.37\times 10^{-9}}$

- se la differenza di potenziale tra le armature é $V = 3800V$, il valore assoluto della carica totale di polarizzazione sulla faccia 1 del dielettrico

$Q\,[C] =$ ☐ A $\boxed{1.51\times 10^{-6}}$ B $\boxed{6.29\times 10^{-6}}$ C $\boxed{3.56\times 10^{-7}}$ D $\boxed{7.97\times 10^{-7}}$ E $\boxed{2.83\times 10^{-6}}$

- il valore assoluto della carica di polarizzazione sulla seconda faccia

$Q\,[C] =$ ☐ A $\boxed{1.73\times 10^{-4}}$ B $\boxed{1.12\times 10^{-4}}$ C $\boxed{9.48\times 10^{-6}}$ D $\boxed{3.50\times 10^{-5}}$ E $\boxed{1.36\times 10^{-5}}$

- il valore assoluto della densitá ρ_p delle cariche di polarizzazione in un punto equidistante dalle armature

$\rho_p\,[C/m^3] =$ ☐ A $\boxed{0.00167}$ B $\boxed{0.00995}$ C $\boxed{0.00476}$ D $\boxed{0.00876}$ E $\boxed{0.00807}$

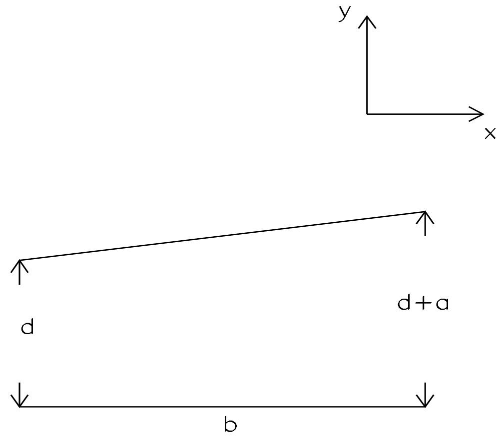
3) Un condensatore piano a lastre quadrate di lato 0.160 m e separazione tra le armature 0.00410 m è collegato ad un generatore di ddp di 2700 V.
Tra le armature è inizialmente presente il vuoto. Si dispone di un foglio di dielettrico (costante dielettrica relativa=2.40) dello stesso spessore della fenditura tra le armature del condensatore, con lato pari a quello delle armature e massa 8.20×10^{-4} Kg.
Si valuti il lavoro *fatto* per introdurre il foglio tra le armature del condensatore.

$L\,[J] =$ ☐ A $\boxed{-1.96\times 10^{-5}}$ B $\boxed{-1.52\times 10^{-4}}$ C $\boxed{-2.82\times 10^{-4}}$ D $\boxed{-8.46\times 10^{-5}}$ E $\boxed{-2.35\times 10^{-4}}$

Una volta inserito il foglio, si colpisce il dielettrico in modo da spingerlo verso l'esterno del condensatore con una velocitá iniziale di 0.1000 m/s, parallela ad uno dei lati. Calcolare la massima fuoriuscita del foglio di dielettrico dal condensatore.

$\Delta x\,[m] =$ ☐ A $\boxed{0.00579}$ B $\boxed{0.0130}$ C $\boxed{0.0326}$ D $\boxed{0.0548}$ E $\boxed{0.00233}$

4) Due piani, la cui sezione nel piano xy é mostrata in figura, formano un condensatore "quasi piano". Le piastre del condensatore hanno larghezza b=0.200 m e profonditá w=0.150 m, mentre la distanza tra i due piani é specificata da d=0.00430 m e a=5.90×10^{-5} m, come indicato in figura. L'interno del condensatore è riempito con un mezzo la cui costante dielettrica relativa vale 1.70. La differenza di potenziale tra i due piani é di 1.20 Volts. Si consideri un sistema di riferimento



cilindrico (ρ, ϕ, z) il cui asse z corrisponde alla retta di intersezione dei due piani, e la piastra inferiore corrisponde a $\phi = 0$, $V = 0$. Se si trascurano gli effetti ai bordi i piani definiti dalle equazioni $\phi = costante$ risultano equipotenziali. Quanto vale il potenziale sul piano ϕ =2.00×10^{-5} rad ?

$V\,[Volts] =$ ☐   A $\boxed{0.0224}$ B $\boxed{0.00336}$ C $\boxed{0.0186}$ D $\boxed{0.0335}$ E $\boxed{0.0814}$

Di quanto viene modificata la capacità del condensatore rispetto alla situazione ideale, in cui le armature sono perfettamente parallele (a=0)?

$\Delta C\,[pF] =$ ☐   A $\boxed{0.384}$ B $\boxed{0.103}$ C $\boxed{0.308}$ D $\boxed{0.714}$ E $\boxed{0.0509}$

Compito n. 1