

FISICA APPLICATA

1 | Tema: Scrivere una breve dissertazione su: Entropia, definizione e proprietà' .

Problemi:

1. Un'astronauta esce dall'ISS, che ruota a circa $R=500$ km sopra la superficie terrestre, per fare lavoro in orbita con un cacciavite. Dopo averlo usato, dovendo fare un'altra operazione, stende il braccio (che assumiamo sia lungo $l=1$ m per semplicità) nella direzione della terra, e lascia andare il cacciavite. Si determini la differenza di periodo di rotazione attorno alla terra per il cacciavite e l'ISS (si trascuri la forza di attrazione tra i due corpi).

2. Una sorgente posta a una distanza $d=50$ cm da un contatore di area $A=10$ cm² emette particelle isotropicamente. Supponiamo che il contatore abbia una efficienza del 100%: in una prima prova grossolana si misurano, in assenza di sorgente, 10 ± 10 conteggi al secondo, e, in presenza di sorgente, 15 ± 15 conteggi al secondo.

Si stimi il tempo di conteggio necessario a valutare con una precisione del 1 % l'attività della sorgente. Dai valori dati stimare l'attività della sorgente.

3. Una carica puntiforme $Q=4$ IIC è posta ad una distanza $d=40$ cm dal centro di una sfera conduttrice, di raggio $R=10$ cm collegata a terra. Si valuti la forza tra la carica e la sfera.

2 | Tema: Scrivere una breve dissertazione su: Fenomeni di interferenza.

Problemi:

1. Calcolare lo spostamento verso est di un corpo di massa m lasciato cadere all'equatore da una altezza $h=100$ m, nell'ipotesi di poter trascurare l'attrito con l'aria.

2. In una calda giornata estiva, una lattina di bibita dal volume $V=33$ cl, inizialmente alla temperatura ambiente, pari a $T_A=30^\circ\text{C}$, viene posta all'interno di un frigo alla temperatura di $T_F=3$ °C. Facendo delle ipotesi ragionevoli (che devono essere chiaramente indicate dal candidato nello svolgimento), si stimi il lavoro minimo necessario a raffreddare la lattina sino alla temperatura interna del frigo.

3. Sono dati due gusci concentrici conduttori, con il raggio del guscio esterno $a=8$ cm, e quello del guscio interno $b=5$ cm. Lo spazio tra i due gusci è riempito da un conduttore imperfetto caratterizzato da una costante dielettrica relativa $\epsilon_r=8$ e una resistività $\rho=5$ MOm. Sul guscio interno viene depositata una carica $Q=12$ IIC: dopo un tempo pari a $t=0.5$ ms quanto vale la carica ancora presente sul guscio interno?

3 | Tema: Scrivere una breve dissertazione su: Il principio di indeterminazione.

Problemi:

1. Due sfere di massa 10 g e rispettivamente carica $Q_1=2$ IIC e $Q_2=0.4$ IIC sono sospese a due funicelle di uguale lunghezza $l=50$ cm e massa trascurabile, collegate ad un punto comune. Se nella posizione di equilibrio le funi formano un piccolo angolo, trovare la distanza tra le sfere. Perturbando le sfere sul piano di equilibrio, con che frequenza oscilleranno?

2. Considerando la sezione d'urto geometrica, calcolare il libero cammino medio di una molecola di un gas ideale alla temperatura $T=300$ K e pressione $P=10^5$ Pa. Si assuma che molecole costituenti il gas abbiano raggio $R=10^{-8}$ cm. Si determini poi il tempo medio tra gli urti delle molecole, assumendo che il gas sia He.

3. Una sbarretta di massa $m=30$ g viene lasciata cadere nel campo gravitazionale, mentre striscia senza attrito lungo due guide verticali conduttrici, che si richiudono in alto. Sappiamo che la sbarretta ha una sezione di $a=1$ cm², una lunghezza $l=60$ cm ed è costruita con un conduttore imperfetto che ha una resistività di $\rho=10^{-6}$ Om. È presente un campo magnetico perpendicolare al piano su cui si muove la sbarretta, pari a $B=0.1$ T. Determinare la velocità limite raggiunta dalla sbarretta, trascurando l'attrito con l'aria.