

Cognome ..... Nome .....

Istruzioni per lo svolgimento del tema:

*Per ciascun problema, descrivere sinteticamente la soluzione evidenziando le leggi e/o i principi fisici invocati e le approssimazioni utilizzate. Rispondere alle domande poste fornendo la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, riportando, ove richiesto, il corrispondente risultato numerico con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate.*

**Problema 1**

Un tubo cilindrico di lunghezza infinita e raggio  $a$  si muove con velocità costante  $v$  lungo il suo asse di simmetria. Sul tubo è distribuita uniformemente una densità di carica lineare pari a  $\lambda$ . Intorno ad esso, un secondo tubo, di lunghezza infinita e raggio  $b > a$ , su cui è presente una distribuzione uniforme di carica di densità lineare  $-\lambda$ , si muove con la stessa velocità. Determinare:

- a) l'energia per unità di lunghezza immagazzinata nei campi;
- b) la quantità di moto per unità di lunghezza immagazzinata nei campi;
- c) la potenza trasportata dai campi attraverso una superficie piana perpendicolare all'asse di simmetria dei due cilindri.

**Problema 2**

Una particella di carica  $q$  si muove, sotto l'azione di una forza centripeta, di moto circolare uniforme con velocità di modulo  $v$  lungo una circonferenza di raggio  $R$ . Determinare:

- a) la forza aggiuntiva che occorre applicare per compensare la reazione di radiazione;
- b) il rapporto tra la potenza sviluppata dalla forza calcolata in a) e la potenza totale irradiata.

Si consideri ora la stessa particella in moto armonico con  $\vec{\mathbf{r}}(t) = A \cos(\omega t)\hat{\mathbf{z}}$ . Determinare:

- c) il rapporto tra la potenza sviluppata dalla forza che compensa la reazione di radiazione e la potenza totale irradiata.

### Problema 3

Una lampada da 500 W irradia isotropicamente con una efficienza dell'80%. Alla distanza  $r = 5.0$  m dalla lampada determinare:

- a) l'irradianza;
- b) i valori massimi  $E_0$  e  $B_0$  dei campi elettrico e magnetico.

### Problema 4

Un razzo avente lunghezza a riposo  $L_0 = 85$  m, passa attraverso un hangar profondo  $d = 60$  m. Determinare:

- a) la velocità minima  $v_{min}$  che il razzo deve avere affinché si possa dire, nel SdR in cui l'hangar è fermo, che almeno per un istante il razzo è tutto contenuto nell'hangar;
- b) la profondità dell'hangar vista dal pilota del razzo che si muove alla velocità  $v_{min}$ .