

Corso di Tecniche elettromagnetiche per la localizzazione e il controllo ambientale

Test scritto del 6/7/2004

Si risponda alle seguenti domande marcando con un segno le risposte che si reputano corrette. Si risolva inoltre il semplice problema riportato in fondo.

Domanda 1

Il campo elettrico di un'antenna puntiforme ideale:

- 1) E' sempre diretto lungo la radiale
- 2) E' sempre diretto lungo l'asse x di un sistema di riferimento cartesiano assoluto
- 3) E' sempre ortogonale alla direzione radiale
- 4) E' sempre ortogonale al campo magnetico

Domanda 2

Il guadagno in direttività di un'antenna:

- 1) Indica la potenza che l'antenna può emettere in condizioni di campo lontano
- 2) Dipende dalle perdite Ohmiche presenti in un'antenna
- 3) E' inversamente proporzionale alla ampiezza del lobo principale dell'antenna

Domanda 3

Perchè sono utili le schiere di antenne?

- 1) Perchè sono meno costose delle altre antenne
- 2) Perchè permettono di ottenere facilmente diagrammi di radiazione molto direttivi
- 3) Perchè permettono di variare il diagramma di radiazione variando l'alimentazione dei singoli elementi della schiera

Domanda 4

La tecnica TDOA:

- 1) Permette di determinare la posizione di un mobile in un sistema cellulare tramite calcolo della differenza di potenza ricevuta da 2 o più stazioni base
- 2) Permette di determinare la posizione di un mobile in un sistema cellulare tramite calcolo del tempo assoluto di propagazione del segnale proveniente da 3 o più stazioni base
- 3) Permette di determinare la posizione di un mobile in un sistema cellulare tramite calcolo del ritardo relativo di segnali provenienti da 2 o più coppie di stazioni base

Domanda 5

Che cos'è la emissività di un corpo?

- 1) E' la potenza emessa da un corpo ad una certa temperatura per unità di angolo solido

- 2) E' il rapporto fra la radianza spettrale di un corpo e quella di un corpo nero posto alla stessa temperatura
- 3) E' il rapporto fra la sezione radar di un corpo e quella che dovrebbe avere un corpo nero di pari radianza spettrale
- 4) E' proporzionale alla capacità di emettere radiazione termica di un corpo, ed è in generale funzione della frequenza

Domanda 6

Perché per effettuare ranging (cioè determinazione della distanza di un oggetto) tramite radar è conveniente utilizzare una portante modulata tramite un codice PN piuttosto che una portante sinusoidale non modulata?

- 1) Perché la trasmissione tramite codice PN e' intrinsecamente più immune da disturbi
- 2) Perché l'autocorrelazione di un codice PN e' un impulso stretto e quindi si raggiunge una precisione maggiore
- 3) Perché tramite una sinusoide non modulata non è assolutamente possibile effettuare ranging

Domanda 7

Che cos'è la LMU (Location Measurement Unit)

- 1) Un dispositivo per misurare la posizione di un terminale in una rete cellulare
- 2) Una stazione di ricezione che si comporta come un mobile di posizione nota, e che serve per eliminare incognite nel processo di localizzazione
- 3) Una stazione base di un sistema cellulare dotata di ricevitore satellitare per la perfetta sincronizzazione dei fronti di salita degli impulsi

Domanda 8

Che differenza c'è fra l'equazione di Friis (o del radiocollegamento) e l'equazione del radar

- 1) Che l'equazione di Friis vale solo in campo lontano al contrario dell'equazione del radar
- 2) Che l'equazione del radar vale solo quando una delle due antenne è installata su un radar
- 3) Sono la stessa cosa ma l'equazione del radar mi fornisce anche la sezione di scattering dell'oggetto sotto osservazione
- 4) Sono la stessa cosa ma l'equazione del radar tiene conto anche dell'interposizione di un oggetto diffusore sul percorso del segnale

Domanda 9

Che cosa è il diagramma di scattering?

- 1) Il grafico della radiazione termica di un corpo in funzione della frequenza
- 2) Il grafico della potenza emessa da una sorgente generica in campo lontano in funzione della direzione di emissione
- 3) Il grafico della potenza retrodiffusa da un elemento di superficie rugosa o da un oggetto puntiforme in funzione della direzione di emissione

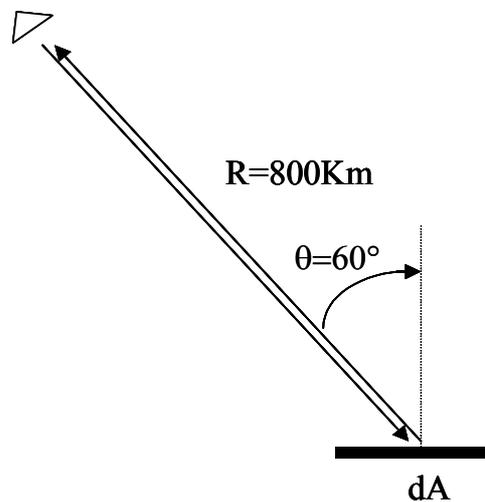
Domanda 10

Quale problema del radar SLR viene risolto dal radar SAR?

- 4) La scarsa risoluzione nella direzione 'range'
- 5) La scarsa risoluzione nella direzione 'azimuth'
- 6) La dipendenza della risoluzione dall'altezza della piattaforma
- 7) La velocità di calcolo

PROBLEMA

Un radar monostatico a 10 GHz dotato di un'antenna con guadagno 50 dB e potenza 10W illumina una porzione (supposta infinitesima) di territorio dA tramite la geometria indicata in figura. Se la porzione di territorio ha sezione radar monostatica $\sigma_0 = \cos(\theta)$, $dA = 1\text{m}^2$ si calcoli la potenza retrodiffusa ricevuta dal radar.



NOTE:

La risposta corretta a ciascuna delle domande vale 2 punti. La soluzione corretta del problema vale 10 punti.

Il tempo consentito per l'intero test è di 1 ora.