



RADIOPROPAGACIÓN Y ANTENAS EL72-EL88
EXAMEN PARCIAL EXP-P3
CICLO 2024-01

SECCIÓN : EL88
PROFESOR : Ing. Alfredo Rodríguez
DURACIÓN : 30 Minutos.
NOTA : Utilizar las separatas y las herramientas que considere necesarias

Alumno (Apellidos y nombre): Reymundo Ramos, Renzo Edmundo

Indicaciones:

- Tiene 30 minutos para resolver el problema y 05 minutos para publicar la solución en el AV, las respuestas deben ser justificadas.
- Pasada el tiempo del examen se descontará un punto por cada 1 minuto de retraso.
- Publicar a tiempo para evitar los descuentos de los puntos.

Pregunta 03 (7 Puntos):

Un sistema de radio-propagación de tierra CURVA con una distancia entre el transmisor y el receptor de 35Km sobre suelo húmedo (B) y liso, trabaja con una portadora cuya frecuencia es de 30Mhz, con polarización vertical e incidencia casi rasante. La altura de la antena de transmisión es de 35 metros y la altura de la antena de recepción es de 20 metros, el factor de corrección de la tierra es $4/3$. Determine:

3.1. El punto de incidencia de la onda reflejada (3P)

```
%Repaso Modelo tierra curva

%Vel. luz
c=3*10^8;
%Ingresar valores:
sigma=0.01; %conductividad
Er=30; %permitividad relativa
f=30*10^6;
ht=35; %antena de trans (m)
hr=20; %antena de rec (m)
d=35; %dist entre antenas (Km)
k=4/3;

lambda=c/f;
Ro=6370; %Radio terrestre (Km)

%permitividad compleja del suelo:
E0=Er-1i*60*sigma*lambda
```

```
E0 = 30.0000 - 6.0000i
```

```
%Punto de incidencia (d1):
p=(2/sqrt(3))*(6.37*4/3*(ht+hr)+(d^2)/2)^(1/2)
```

```
p = 37.9409
```

3.2. Las alturas de las antenas respecto al plano tangente al punto de incidencia de la onda reflejada. (2P)

```
phi=acos((12.74*4/3*(hr-ht)*d)/(p^3))
```

```
phi = 1.7348
```

```
d1=(d/2)+p*cos((pi+phi)/3) %en (Km)
```

```
d1 = 15.4267
```

```
d2=d-d1
```

```
d2 = 19.5733
```

```
%Angulo de incidencia  
hp_t=ht-(4*d2^2)/(51*4/3)
```

```
hp_t = 12.4639
```

```
hp_r=hr-(4*d1^2)/(51*4/3)
```

```
hp_r = 6.0010
```

```
psi=(hp_t+hp_r)/d
```

```
psi = 0.5276
```

3.3. El radio de la primera zona de Fresnel en el punto medio del enlace (1P)

```
%Ang entre rayo directo y el plano tangente  
alpha=(hp_r-hp_t)/d
```

```
alpha = -0.1847
```

```
%Ang rayo directo con rayo reflejado en el trasmisor  
theta=rad2deg(psi+alpha)
```

```
theta = 19.6476
```

```
%Factor de divergencia  
D=sqrt(1+(5/(16*4/3))*(d1^2*d2)/(d*hp_t))
```

```
D = 1.8715
```

```
%Radio a la primera zona de fresnel  
R1=548*sqrt(d1*d2/(30*35))
```

```
R1 = 293.8694
```

3.4. El ángulo entre el rayo directo y el rayo reflejado en el trasmisor (1P).