



RADIOPROPAGACIÓN Y ANTENAS EL72-EL88
PRIMERA PRACTICA CALIFICADA (PC1-P2)
CICLO 2024-02

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

Alumno (Apellidos y nombre): Arenas Romero, Carlos Sebastian

Indicaciones:

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

Pregunta 02 (5 Puntos):

Un sistema de radio-propagación de tierra plana con una distancia entre el transmisor y el receptor de 11Km en tipo de suelo moderadamente húmedo (B), trabaja con una portadora con frecuencia $f=20\text{Mhz}$, con polarización vertical e incidencia casi rasante. La altura de la antena de transmisión es de 15 metros y la altura de la antena de recepción es de 35 metros, la potencia radiada por la fuente (PRA) es de 15W. Para tener en cuenta la onda de superficie existe un método alternativo para incluir la atenuación A. Determine:

2.1. La intensidad de campo en el receptor en función de ϵ_0 , considerando OS. (2)

2.1

- $f = 20 \text{ MHz}$
- $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{20 \cdot 10^6} \rightarrow \lambda = 15$
- $d = 11 \text{ Km}$
- $h_t = 15 \text{ m} \quad h_r = 35 \text{ m}$
- Tipo Moderadamente húmedo (B)

$$\epsilon_0 = \epsilon_r - j \cdot 60 \cdot \sigma \cdot \lambda$$

$$\epsilon_0 = 30 - j \cdot 60 \cdot 10^{-2} \cdot 15$$

$$\epsilon_0 = 30 - 9j$$

1.4. Intensidad de campo

$$h_t = 15$$

$$h_r = 35$$

$$\lambda = 15$$

$$d = 11000$$

$$\lambda \cdot d = 165000$$

$$\epsilon_r = 30$$

$$\sigma = 0.01$$

h0:

$$\lambda / 2\pi = 2.387324146$$

$$\epsilon_r - 1 = 29$$

$$(\epsilon_r - 1)^2 = 841$$

$$60 \cdot \sigma \cdot \lambda = 9$$

$$\text{al cuadrado} = 81$$

$$\text{suma} = 922$$

$$\text{raiz cuarta} = 5.510394986$$

$$h_0 = 13.15509901$$

ht':	
ht2=	225
ho2=	173.0566299
suma=	398.0566299
ht'=	19.95135659
hr':	
hr2=	1225
ho2=	173.0566299
suma=	1398.05663
hr'=	37.39059547
Multipliación:	
4pi*ht'*hr'=	9374.425814
sobre lambda*d=	0.056814702
e:	
e=e0*0.0568	

2.2. El punto de reflexión de la onda reflejada (1).

Velocidad de la luz=	300000000				
f=	20000000				
Er=	30				
o=	0.01				
Ψ=	77.5925	1.3542446	(radianes)		
Lambda=	15				
e0=	30-9j				
cos(Ψ)=	0.214863171				
cos(Ψ)2=	0.046166182				
e0-cos(Ψ)2=	29.9538338175634-9j				
Raíz(e0-cos(Ψ)2 =	5.53310658556968-0.813286339311804j				
Z=	0.176669495026398+0.0258913038641927j				
sen(Ψ)=	0.976644161				
e0*sen(Ψ)=	29.2993248353443-8.7897974506033j				
arriba=	23.7662182497746-7.9765111112915j				
abajo=	34.832431420914-9.6030837899151j				
Rv=	0.692778361050399-0.038002011581933j				Rv= 0.693

2.3. Las pérdidas básicas de propagación (considerando OS) en dB (2)

1.2. Pérdidas básicas de propagación			
ht=	15		
hr=	35		6597.34457
distancia=	11		165
lambda=	15		
Δ =	39.9839065		
Beta=	3.141592654		
R=	0.693		
$4\pi d/\lambda$ =	9.215338451		
$(4\pi d/\lambda)^2$ =	84.92246276		
R^2 =	0.480249		
$(\Delta + \beta)$ =	43.12549915		
$\cos(\Delta + \beta)$ =	0.654860734		
$2 \cdot R \cdot \cos(\Delta + \beta)$ =	0.907636977		
todo denominador=	2.387885977		
raiz todo denominador=	1.545278608		
lb=	54.95608514		