

# Subject Name (Gujarati)

4341106 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) ડાયરેક્ટિવિટી, (2) ગેઇન, અને (3) HPBW

જવાબ	
Table 1: મહત્વના અન્ટેના પરિમાણો	
પરિમાણ	વ્યાખ્યા
ડાયરેક્ટિવિટી	અન્ટેનાની મહત્તમ વિકિરણ તીવ્રતા અને સરેરાશ વિકિરણ તીવ્રતાનો ગુણોત્તર
ગેઇન	ચોક્કસ દિશામાં વિકિરિત થતી શક્તિ અને આઇસોટ્રોપિક અન્ટેના દ્વારા વિકિરિત થતી શક્તિનો ગુણોત્તર
HPBW (હાફ પાવર બીમ વિડ્થ)	કોણીય પહોળાઈ જ્યાં વિકિરણની તીવ્રતા મહત્તમ મૂલ્યના અડધી (3dB ઓછી) હોય છે

મેમરી ટ્રીક
“DGH: દિશા ગેઇન હાફ-પાવર”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના ગુણધર્મોની સૂચિ બનાવો

જવાબ	
Table 2: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના ગુણધર્મો	
ગુણધર્મ	વર્ણન
ટ્રાન્સવર્સ તરંગો	ઇલેક્ટ્રિક અને મેગ્નેટિક ક્ષેત્રો પ્રસરણની દિશાને લંબરૂપે હોય છે
વેગ	નિર્વાતમાં પ્રકાશનો વેગ ( $3 \times 10^8 m/s$ )
માધ્યમની જરૂર નથી	ચાંત્રિક તરંગોથી વિપરીત, નિર્વાતમાં પણ પ્રવાસ કરી શકે છે
ધ્રુવીકરણ	ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર વેક્ટરની દિશા
ઊર્જા વહન	અવકાશમાં ઊર્જા વહન કરે છે
પરાવર્તન/વક્રીભવન	સીમાઓ પર પરાવર્તિત અને વક્રીભૂત થઈ શકે છે
વ્યતિકરણ/વિવર્તન	તરંગ જેવા ગુણધર્મો દર્શાવે છે

મેમરી ટ્રીક
“TVNPER: ટ્રાન્સવર્સ વેગ નો-માધ્યમ પોલરાઇઝ્ડ એનર્જી રિફ્લેક્શન”

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના નિર્માણનો ભૌતિક ખ્યાલ સમજાવો

જવાબ
આકૃતિ: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું નિર્માણ

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] {--}{ } | | B[ {--} ]}
    B {--}{ } | | C[ {--} ]}
    C {--}{ } | | D[ {--} ]}
    D {--}{ } C}
    C {--}{ } E[ {--} EM ]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

- **આવેશનું ત્વરણ:** જ્યારે ઇલેક્ટ્રિક આવેશો ત્વરિત થાય છે, ત્યારે તેઓ બદલાતા ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો ઉત્પન્ન કરે છે
- **ક્ષેત્ર જોડાણ:** બદલાતું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બદલાતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે અને તેનાથી ઉલટું પણ થાય છે
- **સ્વ-પ્રસરણ:** ક્ષેત્રોના ચક્રીય નિર્માણથી તરંગો કોઈ માધ્યમ વિના પ્રવાસ કરી શકે છે
- **ક્ષેત્ર અભિમુખતા:** ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો એકબીજાને અને પ્રસરણની દિશાને લંબરૂપ હોય છે
- **ઊર્જા વહન:** તરંગ પ્રસરણ સાથે ઊર્જા ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો વચ્ચે વારાફરતી આવે છે

### મેમરી ટ્રીક

“CASES: ચાર્જ એકસેલરેશન સેલ્ફ-પ્રોપેગેટિંગ ઇલેક્ટ્રો-મેગ્નેટિક સિગ્નલ્સ”

### પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [7 ગુણ]

સેન્ટર ફ્રેડ ડાયપોલ માંથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ક્ષેત્ર કેવી રીતે વિકિરણ થાય છે તે સમજાવો

### જવાબ

આકૃતિ: સેન્ટર-ફ્રેડ ડાયપોલમાંથી ક્ષેત્ર વિકિરણ

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] {--}{ } | | B[ ]}
    B {--}{ } | | C[ {--} ]}
    C {--}{ } | | D[ {--} ]}
    C {--}{ } E[EM ]}
    D {--}{ } E}
{Highlighting}
{Shaded}
```

- **સેન્ટર ફ્રીડિંગ:** ડાયપોલના કેન્દ્રમાં AC સિગ્નલ આપવાથી આવર્તક પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે
- **આવેશ વિતરણ:** પ્રવાહ ડાયપોલના છેડા પર વિરુદ્ધ આવેશો ઉત્પન્ન કરે છે જે AC આવૃત્તિ સાથે બદલાય છે
- **ક્ષેત્ર નિર્માણ:** આવર્તક આવેશો સમય-ભિન્ન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે
- **ચુંબકીય જોડાણ:** સમય-ભિન્ન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર લંબરૂપ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે
- **નજીક/દૂરના ક્ષેત્રો:** ડાયપોલની નજીક, ક્ષેત્રો જટિલ હોય છે; ડાયપોલથી દૂર, ક્ષેત્રો એકસમાન વિકિરણ પેટર્ન બનાવે છે
- **વિકિરણ પેટર્ન:** ડાયપોલ અક્ષને લંબરૂપે મહત્તમ વિકિરણ, અક્ષ સાથે શૂન્ય વિકિરણ

### મેમરી ટ્રીક

“CORONA: કરંટ ઓસિલેટર્સ, રેડિએશન ઓર્કર્સ, નીયર-ફાર એરિયાઝ”

### પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

રેઝોનન્ટ અને નોન-રેઝોનન્ટ એન્ટેનામાં તફાવત કરો

## જવાબ

Table 3: રેઝોનન્ટ બનામ નોન-રેઝોનન્ટ અન્ટેના

લક્ષણ	રેઝોનન્ટ અન્ટેના	નોન-રેઝોનન્ટ અન્ટેના
લંબાઈ	$\lambda/2$ નો પૂર્ણાંક ગુણાંક	તરંગલંબાઈ સાથે સંબંધિત નથી
સ્થાયી તરંગો	હાજર	હાજર નથી
પ્રતિબાધા	અવરોધક (વાસ્તવિક)	જટિલ (વાસ્તવિક + કાલ્પનિક)
બેન્ડવિડ્થ	સાંકડી	વિશાળ
ઉદાહરણ	અર્ધ-તરંગ ડાયપોલ	રોમ્બિક અન્ટેના

## મેમરી ટ્રીક

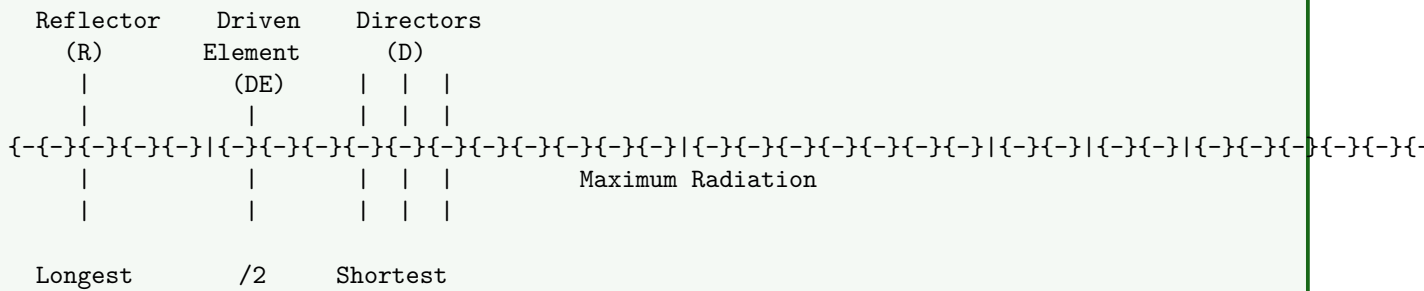
“RESI: રેઝોનન્ટ એક્ઝિબિટ્સ સ્ટેન્ડિંગ-વેવ્સ ઇમ્પિડન્સ-રિયલ”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

યાગી એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

## જવાબ

આકૃતિ: યાગી-ઉદા અન્ટેનાની સંરચના



- સંરચના: એક રિફ્લેક્ટર, એક ડ્રાઇવન એલિમેન્ટ અને અનેક ડાયરેક્ટર્સ ધરાવે છે
- દિશાત્મકતા: ડાયરેક્ટર્સની દિશામાં ઉચ્ચ દિશાત્મકતા (8-12dB)
- ગેઇન: વધુ ડાયરેક્ટર્સ સાથે ઉચ્ચ ગેઇન (15dB સુધી)
- બેન્ડવિડ્થ: કેન્દ્ર આવૃત્તિનો 2-5%
- એપ્લિકેશન્સ: ટીવી રિસેપ્શન, પોઇન્ટ-ટુ-પોઇન્ટ કોમ્યુનિકેશન, એમેચ્યોર રેડિયો

## મેમરી ટ્રીક

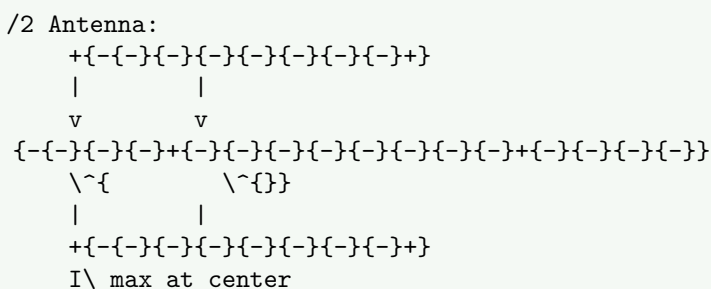
“DRAGONS: ડાયરેક્શનલ રિફ્લેક્ટર એન્ડ ગેઇન-ઇમ્પ્રુવિંગ ડાયરેક્ટર્સ ઓફર નેરો સિગ્નલ્સ”

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

રેઝોનન્ટ વાયર એન્ટેનાની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓનું વર્ણન કરો અને  $\lambda/2$ ,  $3\lambda/2$  અને  $5\lambda/2$  એન્ટેનાનું કરંટ વિતરણ દોરો

## જવાબ

આકૃતિ: રેઝોનન્ટ વાયર એન્ટેનામાં કરંટ વિતરણ



Zero at ends

3 /2 Antenna:

$$\begin{array}{cccc}
+ \{-\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \} \\
| \quad | \quad | \quad | \\
v \quad \backslash^{\sim}\{ \quad v \quad \backslash^{\sim}\{ \} \} \\
\{-\{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \} \\
\backslash^{\sim}\{ \quad v \quad \backslash^{\sim}\{ \} \quad v \} \\
| \quad | \quad | \quad | \\
+ \{-\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \{-\}\{-\}\{-\} + \} \\
\text{3 current nodes}
\end{array}$$

5 /2 Antenna:

[illegible]

- અર્ધ-તરંગ ( $\square/2$ ): કેન્દ્રમાં પ્રવાહ મહત્તમ, છેડા પર શૂન્ય; વિકિરણ પેટર્ન આંકડા-આઠ આકારની હોય છે
- ત્રણ અર્ધ-તરંગ ( $3\square/2$ ): ત્રણ પ્રવાહ મહત્તમ,  $\square/2$  બિંદુઓ પર ફેઝ રિવર્સલ; વિકિરણ પેટર્નમાં અનેક લોબ્સ
- પાંચ અર્ધ-તરંગ ( $5\square/2$ ): પાંચ પ્રવાહ મહત્તમ, વધુ જટિલ વિકિરણ પેટર્ન અનેક લોબ્સ સાથે
- સ્થાયી તરંગો: બધા રેઝોનન્ટ અન્ટેનામાં સ્થાયી તરંગ પ્રવાહ વિતરણ જોવા મળે છે
- ફીડ પોઇન્ટ: ઉત્તમ પ્રતિબાધા મેચિંગ માટે સામાન્ય રીતે પ્રવાહ મહત્તમ પર હોય છે

## મેમરી ટ્રીક

“NODE: નંબર ઓફ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન્સ ઇક્વલ્સ વેવલેન્થ-મલ્ટિપલ”

**પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [3 ગુણ]**

બ્રોડ સાઇડ અને એન્ડ ફાયર એરે એન્ટેનામાં તફાવત કરો

## ଉଦାହ

Table 4: બ્રોડસાઇડ બનામ એન્ડ ફાયર એરે અન્ટેના

લક્ષણ	બ્રોડસાઇડ એરે	એન્ડ ફાયર એરે
મહત્તમ વિકિરણ એલિમેન્ટ અંતર	એરે અક્ષને લંબરૂપે સામાન્ય રીતે $\pi/2$	એરે અક્ષની સાથે સામાન્ય રીતે $\pi/4$ થી $\pi/2$
ફેઝ તફાવત	$0^\circ (-)$	$180^\circ( )$
દિશાત્મકતા	ઉચ્ચ	ઉચ્ચ
પેટર્ન	દ્વિદિશાત્મક	એકદિશાત્મક

## મેમરી ટ્રીક

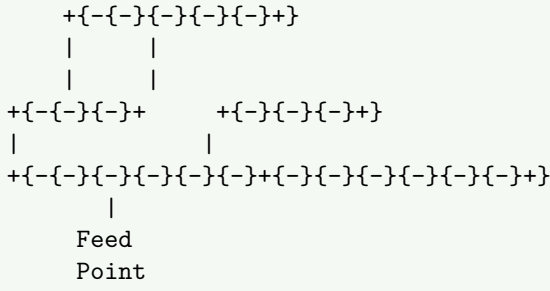
“PEPS: પરપેન્ડિક્યુલર એલિમેન્ટસ પ્રોડ્યુસ સાઇડવેઝ રેડિએશન”

**પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણ]**

લૂપ એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડીયેસન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

## જવાબ

આકૃતિ: લૂપ એન્ટેના



- સંરચના: એક તરંગલંબાઈ અથવા ઓછી પરિધિવાળા બંધ-લૂપ વાહક
- પ્રકારો: નાની લૂપ્સ (પરિધિ  $< \lambda/10$ ) અને મોટી લૂપ્સ (પરિધિ  $\approx \lambda$ )
- ધ્રુવીકરણ: ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ લૂપના સમતલમાં ધ્રુવીકૃત
- વિકિરણ પેટર્ન: નાની લૂપ્સ માટે આંકડા-આક પેટર્ન, મોટી લૂપ્સ માટે વધુ દિશાત્મક
- એપ્લિકેશન્સ: દિશા શોધ, AM રિસેપ્શન, RFID ટેગ્સ
- પ્રતિબાધા: નાની લૂપ્સ માટે ઉચ્ચ પ્રતિબાધા, મોટી લૂપ્સ માટે રેઝોનન્ટ

## મેમરી ટ્રીક

"SPIRAL: સ્પીરલ પેટર્ન્સ ઇન રિસીવિંગ એન્ડ લોકેટિંગ સિગ્નલ્સ"

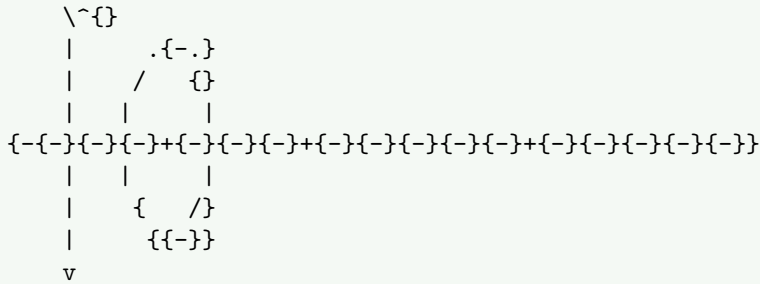
## પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

નોન રેઝોનન્ટ વાયર એન્ટેનાની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓનું વર્ણન કરો અને  $\lambda/2$ ,  $3\lambda/2$  અને  $5\lambda/2$  એન્ટેનાની રેડિયેશન પેટર્ન દોરો

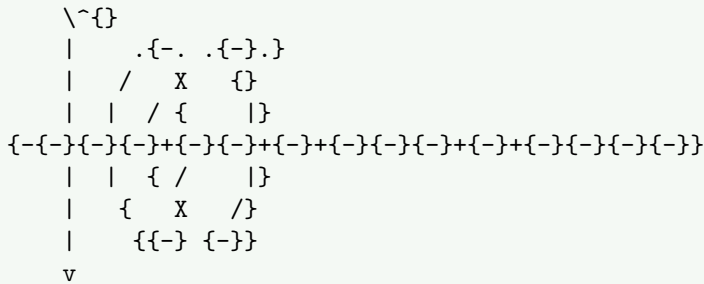
## જવાબ

આકૃતિ: વાયર એન્ટેનાની વિકિરણ પેટર્ન

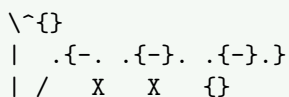
$\lambda/2$  Antenna Pattern:



$3\lambda/2$  Antenna Pattern:



$5\lambda/2$  Antenna Pattern:



V



- વિકિરણ પેટર્ન: નાના સાઇડ લોબ્સ સાથે મુખ્ય લોબ
- એપ્લિકેશન્સ: માઇક્રોવેવ સંચાર, રડાર, ઉપગ્રહ ટ્રેકિંગ, EMC પરીક્ષણ
- ફાયદાઓ: ઉચ્ચ ગેઇન, સરળ નિર્માણ, નીચો VSWR

#### મેમરી ટ્રીક

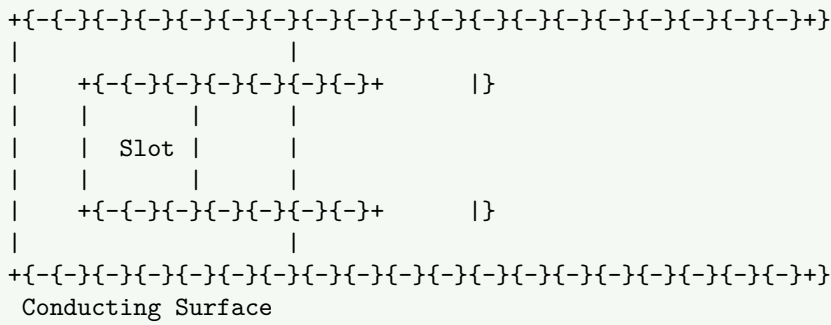
“POWERS: પિરામિડલ ઓર વાઇડનિંગ એન્ડ રેડિએટિંગ સ્ટ્રોગલી”

### પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [3 ગુણ]

સ્લોટ એન્ટેના પર ટૂંકી નોંધ લખો

#### જવાબ

આકૃતિ: સ્લોટ એન્ટેના



- સંરચના: વાહક સપાટી પર કાપેલો લંબચોરસ/વર્તુળાકાર સ્લોટ
- બાબિનેટનો સિદ્ધાંત: ડાયપોલ એન્ટેનાનો પૂરક
- વિકિરણ પેટર્ન: ડાયપોલ જેવું પરંતુ E અને H ક્ષેત્રો આંતરિત થયેલા
- ધ્રુવીકરણ: ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ સ્લોટની લંબાઈને લંબરૂપ
- પ્રતિબાધા: ડાયપોલની તુલનામાં ઉચ્ચ પ્રતિબાધા
- એપ્લિકેશન્સ: વિમાન, અવકાશયાન, બેઝ સ્ટેશન, ફ્લશ માઉન્ટિંગ

#### મેમરી ટ્રીક

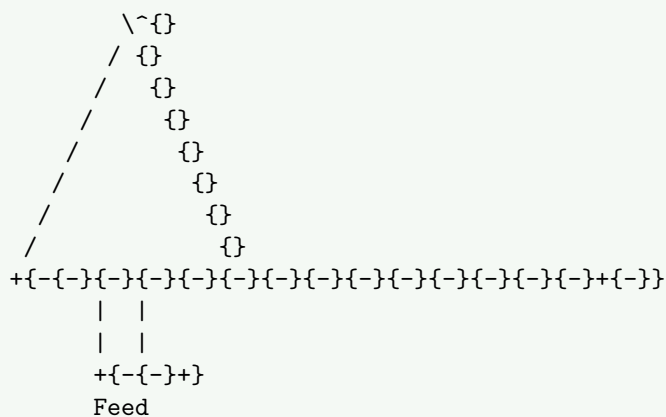
“CROPS: કોમ્પિલમેન્ટરી રેડિએશન ઓપનિંગ પર્પેન્ડિક્યુલર ટુ સર્ફેસ”

### પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

પેરાબોલિક રિફ્લેક્ટર એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

#### જવાબ

આકૃતિ: પેરાબોલિક રિફ્લેક્ટર એન્ટેના





- સંરચના: ફોકલ પોઇન્ટ પર ફીડ સાથે પેરાબોલિક રિફ્લેક્ટર
- કાર્ય સિદ્ધાંત: રિફ્લેક્ટરથી સમાંતર કિરણો ફોકલ પોઇન્ટ પર એકત્રિત થાય છે
- દિશાત્મકતા: ખૂબ જ ઉચ્ચ (30-40 dB)
- બીમવિદ્યુત: ખૂબ જ સાંકડી, વ્યાસના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં
- કાર્યક્ષમતા: ફીડ ડિઝાઇન પર આધારિત 50-70%
- એપ્લિકેશન્સ: ઉપગ્રહ સંચાર, રેડિયો ખગોળશાસ્ત્ર, રડાર સિસ્ટમ્સ
- પ્રકારો: પ્રાઇમ ફોકસ, કેસેગ્રેન, ઓફસેટ ફીડ

#### મેમરી ટ્રીક

“DISH: ડાયરેક્ટિંગ ઇનકમિંગ સિગ્નલ્સ ટુ હબ”

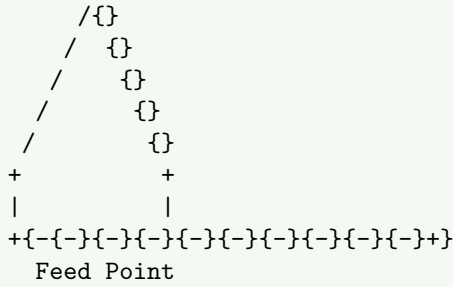
### પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

V અને ઊંઘી V એન્ટેનાનું વર્ણન કરો

#### જવાબ

આકૃતિ: V અને ઊંઘી V એન્ટેના

V Antenna:



Inverted V Antenna:

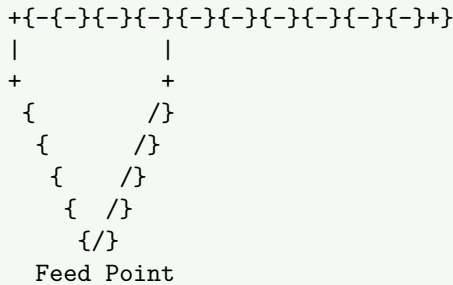


Table 5: V અને ઊંઘી V એન્ટેનાની તુલના

લક્ષણ	V એન્ટેના	ઊંઘી V એન્ટેના
આકાર	ભુજાઓ ફીડથી ઉપર તરફ વિસ્તરે છે	ભુજાઓ શિખરથી નીચે તરફ વિસ્તરે છે
ખૂણો	ભુજાઓ વચ્ચે સામાન્ય રીતે 90°	ભુજાઓ વચ્ચે સામાન્ય રીતે 90-120°
ઊંચાઈ	બે ઊંચા સપોર્ટની જરૂર	એક ઊંચા સપોર્ટની જરૂર
પ્રતિબાધા	40-50 ઓહ્મ	20-30 ઓહ્મ
વિકિરણ પેટર્ન	દ્વિદિશાત્મક	વધુ સર્વદિશાત્મક
એપ્લિકેશન્સ	દિશાત્મક HF સંચાર	HF એમેચર રેડિયો, મર્યાદિત જગ્યા

#### મેમરી ટ્રીક

“VIVA: V ઇઝ વર્ટિકલ અરેન્જમેન્ટ, ઇન્વર્ટેડ V એઇમ્સ ડાઉનવર્ડ”

### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) રીફ્લેક્શન, (2) રીફ્રેક્શન અને (3) ડીફ્રેક્શન

## જવાબ

Table 6: તરંગ ઘટનાની વ્યાખ્યાઓ

ઘટના	વ્યાખ્યા
રીફ્લેક્શન (પરાવર્તન)	જ્યારે તરંગો બે માધ્યમની સરહદ પર અથડાય ત્યારે તેનું પાછું વળવું
રીફ્રેક્શન (વક્રીભવન)	જ્યારે તરંગો એક માધ્યમથી બીજા માધ્યમમાં જાય ત્યારે તેમની પ્રસરણ ગતિમાં ફેરફારને કારણે તેમનું વાંકા વળવું
ડીફ્રેક્શન (વિવર્તન)	અવરોધો આસપાસ અથવા ઓપનિંગ્સમાંથી તરંગોનું વળવું

## મેમરી ટ્રીક

“RRD: રિબાઉન્ડિંગ, રિડાયરેક્ટિંગ, ડિટૂર”

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

સંચાર માટે HAM રેડિયો એપ્લિકેશનની સૂચિ બનાવો

## જવાબ

Table 7: HAM રેડિયો એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	વર્ણન
આપાતકાલીન સંચાર	સામાન્ય માળખું નિષ્ફળ જાય ત્યારે આપત્તિ રાહત
DX સંચાર	લાંબા અંતરનો આંતરરાષ્ટ્રીય સંચાર
ઉપગ્રહ સંચાર	વિસ્તારિત રેન્જ માટે એમેચર રેડિયો ઉપગ્રહોનો ઉપયોગ
ડિજિટલ મોડ્સ	ટેક્સ્ટ/ડેટા ટ્રાન્સમિશન (RTTY, PSK31, FT8)
મોર્સ કોડ	પરંપરાગત CW સંચાર
વોઇસ કોમ્યુનિકેશન	SSB, FM, AM મોડ્યુલેશનનો ઉપયોગ
જાહેર સેવા	મેરેથોન, પેરેડ જેવા કાર્યક્રમોને સમર્થન

## મેમરી ટ્રીક

“EDSDMVP: ઇમરજન્સી DX સેટેલાઇટ ડિજિટલ મોર્સ વોઇસ પબ્લિક-સર્વિસ”

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

આયનોસ્ફીયરના સ્તરો અને આકાશી તરંગોના પ્રસારને સમજાવો

## જવાબ

આકૃતિ: આયનોસ્ફીયરિક સ્તરો અને સ્કાય વેવ પ્રોપેગેશન

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A["A[ ] {--}{--}| B[F2 : 250{--}400 km]"]
    A --> C["A {--}{--}| C[F1 : 150{--}250 km]"]
    A --> D["A {--}{--}| D[E : 90{--}150 km]"]
    A --> E["A {--}{--}| E[D : 60{--}90 km]"]
    B --> F["B {--}{--}| F[ ]"]
    C --> F
    D --> F
    E --> F
    F --> G["E {--}{--}| G[ ]"]
    {Highlighting}
    {Shaded}
```

- D સ્તર (60-90 km): દિવસના પ્રકાશમાં અસ્તિત્વમાં રહે છે, 10 MHz નીચેના HF સિગ્નલોને શોષે છે

- E સ્તર (90-150 km): 3-5 MHz સિગ્નલોને પરાવર્તિત કરે છે, દિવસ દરમિયાન વધુ મજબૂત, ઉનાળામાં સ્પોરાડિક-E
- F1 સ્તર (150-250 km): માત્ર દિવસ દરમિયાન, રાત્રે F2 સાથે ભળી જાય છે
- F2 સ્તર (250-400 km): મુખ્ય પરાવર્તક સ્તર, લાંબા અંતરના HF સંચારને સક્ષમ બનાવે છે
- પ્રસરણ પરિબલો:
  - વર્ચ્યુઅલ હાઇટ: પરાવર્તનની દેખીતી ઊંચાઈ
  - ક્રિટિકલ ફ્રીક્વન્સી: ઊંચી તરફ પરાવર્તિત મહત્તમ આવૃત્તિ
  - MUF: આપેલા અંતર માટે મહત્તમ ઉપયોગી આવૃત્તિ
  - સ્કિપ ડિસ્ટન્સ: સ્કાય વેવ રિસેપ્શન માટે ન્યૂનતમ અંતર

#### મેમરી ટ્રીક

“DEFV: D-એબ્જોર્બર્સ, E-રિફ્લેક્ટ્સ, F-પ્રોવાઇડ્સ વેરી-લોંગ-ડિસ્ટન્સ”

### પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) MUF, (2) LUF અને (3) સ્કીપ અંતર

#### જવાબ

Table 8: આયનોસ્ફેરિક પ્રોપેગેશન શબ્દો

શબ્દ	વ્યાખ્યા
MUF (મહત્તમ ઉપયોગી આવૃત્તિ)	આપેલા અંતર અને સમય માટે આયનોસ્ફિયર દ્વારા પરાવર્તિત થઈ શકે તેવી ઉચ્ચતમ આવૃત્તિ
LUF (ન્યૂનતમ ઉપયોગી આવૃત્તિ)	સંચાર માટે પર્યાપ્ત સિગ્નલ શક્તિ પ્રદાન કરતી ન્યૂનતમ આવૃત્તિ
સ્કિપ અંતર	ટ્રાન્સમીટરથી ન્યૂનતમ અંતર જ્યાં સ્કાય વેવ પૃથ્વી પર પાછો આવે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“MLS: મેક્સિમમ-હાયેસ્ટ, લોવેસ્ટ-મિનિમમ, સ્કિપ-નિયરેસ્ટ”

### પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

સંચારના HAM રેડિયો ડિજિટલ મોડ્સની સૂચિ બનાવો

#### જવાબ

Table 9: HAM રેડિયો ડિજિટલ મોડ્સ

ડિજિટલ મોડ	લાક્ષણિકતાઓ
FT8	નબળા સિગ્નલ, સાંકડી બેન્ડવિડ્થ, ઓટોમેટેડ એક્સચેન્જ
PSK31	કીબોર્ડ-ટુ-કીબોર્ડ ટેક્સ્ટ કોમ્યુનિકેશન, સાંકડી બેન્ડવિડ્થ
RTTY	રેડિયો ટેલિટાઇપ, મજબૂત જૂનો ડિજિટલ મોડ
SSTV	સ્લો સ્કેન ટેલિવિઝન ઇમેજ ટ્રાન્સમિશન માટે
JT65/JT9	અત્યંત નબળા સિગ્નલ મોડ્સ અત્યંત અંતર માટે
પેકેટ રેડિયો	ભૂલ સુધારણા સાથે કમ્પ્યુટર-આધારિત ડેટા ટ્રાન્સમિશન
APRS	GPS સાથે ઓટોમેટિક પોઝિશન રિપોર્ટિંગ સિસ્ટમ
ડિજિટલ વોઇસ	DMR, D-STAR, ફ્યુઝન, P25 ડિજિટલ વોઇસ પ્રોટોકોલ

#### મેમરી ટ્રીક

“FIRST PAD: FT8 ઇઝ RTTY SSTV ધેન પેકેટ APRS ડિજિટલ-વોઇસ”

### પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [7 ગુણ]

અવકાશ તરંગોના પ્રસારને સમજાવો

## આકૃતિ: સ્પેસ વેવ પ્રોપેગેશન

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] --{-}{-}{-}| B[ ]
    A --{-}{-}{-}| B
    A --{-}{-}{-}| C[ ]
    A --{-}{-}{-}| D[ ]

    subgraph " "
        A
        B
        C
        D
        E[ ]
    end

    A --{-}{-}{-}| E --{-}{-}{-}| D
{Highlighting}
{Shaded}

```

- ઘટકો: ડાયરેક્ટ વેવ, ગ્રાઉન્ડ-રિફ્લેક્ટેડ વેવ, ટ્રોપોસ્ફેરિક વેવ્સ
- સીધી દૃષ્ટિ: પૃથ્વીની વક્રતાથી મર્યાદિત પ્રાથમિક પદ્ધતિ
- આવૃત્તિ રેન્જ: VHF, UHF, અને માઇક્રોવેવ આવૃત્તિઓ
- ટ્રોપોસ્ફેરિક સ્કેટરિંગ: ફોરવર્ડ સ્કેટરિંગ ક્ષિતિજથી આગળની રેન્જ વિસ્તારે છે
- ડક્ટ પ્રોપેગેશન:
  - તાપમાન ઇન્વર્ઝન સ્તરોમાં થાય છે
  - સિગ્નલોને ટ્રેપ કરતી વેવગાઇડ અસર બનાવે છે
  - ખૂબ લાંબા અંતર VHF/UHF પ્રસારણને શક્ય બનાવે છે
- અસર કરતા પરિબળો: એન્ટેનાની ઊંચાઈ, ભૂમિ, વાતાવરણીય પરિસ્થિતિઓ
- એપ્લિકેશન્સ: ટીવી પ્રસારણ, માઇક્રોવેવ લિંક્સ, મોબાઇલ સંચાર

## મેમરી ટ્રીક

“DRIFT: ડાયરેક્ટ રિફ્લેક્શન ઇન્વર્ઝન ફોરવર્ડ ટ્રોપોસ્ફેરિક”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા કરો: (1) બીમ એરિયા (2) બીમ કાર્યક્ષમતા, અને (3) અસરકારક અપર્ચર

Table 10: અન્ટેના બીમ પરિમાણો

પરિમાણ	વ્યાખ્યા
બીમ એરિયા	જો રેડિએશન ઇન્ટેન્સિટી સ્થિર હોય તો અન્ટેના દ્વારા વિકિરિત બધી શક્તિ જે ઘન ખૂણામાંથી પસાર થશે તે
બીમ કાર્યક્ષમતા	મુખ્ય બીમમાં શક્તિનો કુલ વિકિરિત શક્તિ સાથેનો ગુણોત્તર
અસરકારક અપર્ચર	અન્ટેના જેના પર RF ઊર્જા કેપ્ચર કરે છે તે ક્ષેત્ર, ગેઇન સાથે સંબંધિત

## મેમરી ટ્રીક

“BEA: બીમ એફિશિયન્સી એપર્ચર”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

સ્માર્ટ એન્ટેનાની જરૂરિયાતનું વર્ણન કરો

જવાબ

આકૃતિ: સ્માર્ટ એન્ટેનાના ફાયદા

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[" "] -- "{-}{-}{-}" --> B[" "]
    A -- "{-}{-}{-}" --> C[" "]
    A -- "{-}{-}{-}" --> D[" "]
    A -- "{-}{-}{-}" --> E[" "]
    A -- "{-}{-}{-}" --> F[" "]
    A -- "{-}{-}{-}" --> G[" "]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- ક્ષમતા સુધારણા: એક જ બેન્ડવિડ્યુથમાં વધુ વપરાશકર્તાઓને સેવા આપે છે
- કવરેજ વધારો: ઊર્જા કેન્દ્રિત કરીને રેન્જ વિસ્તારે છે
- હસ્તક્ષેપ ઘટાડો: અનિચ્છનીય સિગ્નલ્સને શૂન્ય કરે છે
- સિગ્નલ ગુણવત્તા: બીમ કેન્દ્રિત કરવા દ્વારા વધુ સારો SNR
- ઊર્જા કાર્યક્ષમતા: ઓછી ટ્રાન્સમિટ પાવર જરૂરિયાતો
- સ્પેશિયલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ: એક જ આવૃત્તિમાં અનેક ડેટા સ્ટ્રીમ્સ
- એડેપ્ટિવ ઓપરેશન: બદલાતા વાતાવરણ સાથે ગતિશીલ રીતે અનુકૂળન

મેમરી ટ્રીક

“PRECISE: પાવર રિડક્શન, એન્હાન્સ્ડ કવરેજ, ઇન્ટરફેરન્સ સપ્રેશન, એન્હાન્સ્ડ સિગ્નલ”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

DTH રીસીવર ઇન્ડોર અને આઉટડોર બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેના કાર્યોની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: DTH સિસ્ટમ બ્લોક ડાયાગ્રામ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph " "
        A[" "] -- "{-}{-}{-}" --> B["LNB {-} "]
    end

    subgraph " "
        C[" "] -- "{-}{-}{-}" --> D[" "]
        D -- "{-}{-}{-}" --> E[" "]
        E -- "{-}{-}{-}" --> F["MPEG "]
        F -- "{-}{-}{-}" --> G[" / "]
        H[" "] -- "{-}{-}{-}" --> E
        I[" "] -- "{-}{-}{-}" --> E
    end

    B -- "{-}{-}{-}" --> C
{Highlighting}
{Shaded}
```

#### આઉટડોર યુનિટ ઘટકો અને કાર્યો:

- ડિશ એન્ટેના: ઉપગ્રહ સિગ્નલ એકત્રિત કરે છે, સામાન્ય રીતે 45-90 સેમી વ્યાસ
- LNB (લો નોઇઝ બ્લોક):
  - ઉચ્ચ આવૃત્તિના ઉપગ્રહ સિગ્નલ (10-12 GHz) ને નીચી IF આવૃત્તિઓ (950-2150 MHz) માં રૂપાંતરિત કરે છે
  - લઘુત્તમ ઘોંઘાટ સાથે નબળા સિગ્નલને મજબૂત કરે છે
  - સ્થાનિક ઓસિલેટર અને ધ્રુવીકરણ પસંદગી ધરાવે છે

#### ઇનડોર યુનિટ ઘટકો અને કાર્યો:

- ટ્યુનર: ઇચ્છિત ટ્રાન્સપોન્ડર આવૃત્તિ પસંદ કરે છે
- ડિમોડ્યુલેટર: મોડ્યુલેટેડ કેરિયરમાંથી ડિજિટલ સિગ્નલ અલગ કરે છે
- ડિકોડર: સ્માર્ટ કાર્ડ અધિકૃતતા વાપરીને એન્ક્રિપ્ટેડ ચેનલોને ડિક્રિપ્ટ કરે છે
- MPEG પ્રોસેસર: વિડિયો/ઓડિયો ડેટા સ્ટ્રીમ્સને ડિકમ્પ્રેસ કરે છે
- યુઝર ઇન્ટરફેસ: ઓન-સ્ક્રીન મેનુ, પ્રોગ્રામ ગાઇડ, ચેનલ પસંદગી
- સ્માર્ટ કાર્ડ: સબસ્ક્રિપ્શન વિગતો અને ડિક્રિપ્શન કી ધરાવે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“COLD-TDUMS: કલેક્શન, ઓસિલેટર, લો-નોઇઝ, ડાઉનકન્વર્ઝન - ટ્યુનર ડિમોડ્યુલેટર અનસ્કેમ્બલર MPEG સ્માર્ટ-કાર્ડ”

### પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) એન્ટેના, (2) ફોલ્ડેડ ડાયપોલ, અને (3) એન્ટેના એરે

#### જવાબ

Table 11: એન્ટેના વ્યાખ્યાઓ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
એન્ટેના ફોલ્ડેડ ડાયપોલ એન્ટેના એરે	ઉપકરણ જે ઇલેક્ટ્રિકલ ઊર્જાને રેડિયો તરંગોમાં અને તેનાથી ઉલટું રૂપાંતરિત કરે છે ડાયપોલ જેના છેડા પાછા વાળીને જોડાયેલા છે, ઉચ્ચ પ્રતિબાધા સાથે લૂપ બનાવે છે સુધારેલી દિશાત્મકતા/ગેઇન માટે ચોક્કસ પેટર્નમાં ગોઠવાયેલ અનેક એન્ટેના

#### મેમરી ટ્રીક

“AFA: એન્ટેના ફોલ્ડેડ એરે”

### પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [4 ગુણ]

સ્માર્ટ એન્ટેનાના ઉપયોગનું વર્ણન કરો

#### જવાબ

Table 12: સ્માર્ટ એન્ટેના એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	વર્ણન
મોબાઇલ કોમ્યુનિકેશન્સ બેઝ સ્ટેશન્સ	સેલ્યુલર નેટવર્ક્સમાં ક્ષમતા વધારે છે, હસ્તક્ષેપ ઘટાડે છે સેક્ટર-વિશિષ્ટ કવરેજ, એડેપ્ટિવ બીમફોર્મિંગ
MIMO સિસ્ટમ્સ	સ્પેશિયલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ માટે મલ્ટિપલ-ઇનપુટ-મલ્ટિપલ-આઉટપુટ
રડાર સિસ્ટમ્સ	સુધારેલી લક્ષ્ય શોધ અને ટ્રેકિંગ
ઉપગ્રહ સંચાર	સ્પોટ બીમ જનરેશન, હસ્તક્ષેપ નિવારણ
Wi-Fi નેટવર્ક્સ	વાયરલેસ LAN માટે વર્ધિત રેન્જ અને થ્રૂપુટ
IoT નેટવર્ક્સ	IoT ઉપકરણો માટે ઓછી-પાવર, લાંબા-અંતરની કનેક્ટિવિટી

#### મેમરી ટ્રીક

“MBMRSWI: મોબાઇલ બેઝ MIMO રડાર સેટેલાઇટ Wi-Fi IoT”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

ટેરેસ્ટ્રીયલ મોબાઇલ કોમ્યુનિકેશન એન્ટેના સમજાવો અને બેઝ સ્ટેશન અને મોબાઇલ સ્ટેશન એન્ટેના વિશે પણ ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: મોબાઇલ કોમ્યુનિકેશન એન્ટેનાના પ્રકારો

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --{-}{-}{-} B[ ]
    A --{-}{-}{-} C[ ]
    B --{-}{-}{-} D[ ]
    B --{-}{-}{-} E[ ]
    B --{-}{-}{-} F[ ]
    B --{-}{-}{-} G[ ]
    C --{-}{-}{-} H[ ]
    C --{-}{-}{-} I[ ]
    C --{-}{-}{-} J[{-}F ]
    C --{-}{-}{-} K[PCB ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

બેઝ સ્ટેશન એન્ટેના:

- પેનલ/સેક્ટર એન્ટેના: પ્રતિ સેક્ટર 65° – 120°,
- લાક્ષણિકતાઓ:
  - ઉચ્ચ ગેઇન (10-18 dBi)
  - ઊભું ધ્રુવીકરણ
  - ડાઉનટિલ્ટ ક્ષમતા (યાંત્રિક અથવા ઇલેક્ટ્રિકલ)
  - મલ્ટી-બેન્ડ ઓપરેશન
- ઊંચાઈ: મહત્તમ કવરેજ માટે 15-50m ઊંચા ટાવર પર લગાવેલ
- પેટર્ન કંટ્રોલ: અડજસ્ટ સેલમાં હસ્તક્ષેપને ન્યૂનતમ કરે છે

મોબાઇલ સ્ટેશન એન્ટેના:

- બાહ્ય એન્ટેના: આજે ઓછા સામાન્ય, મુખ્યત્વે વાહનો અથવા ગ્રામીણ વિસ્તારો માટે
  - વ્હિપ એન્ટેના (□□ મોનોપોલ)
  - નમનીયતા માટે હેલિકલ ડિઝાઇન
- આંતરિક એન્ટેના: હવે હેન્ડસેટમાં પ્રબળ
  - PIFA (પ્લેનર ઇન્વર્ટેડ-F એન્ટેના)
  - PCB ટ્રેસ એન્ટેના
  - લાક્ષણિકતાઓ:
    - \* નાનું કદ
    - \* મલ્ટી-બેન્ડ ઓપરેશન
    - \* ઓમ્નિડાયરેક્શનલ પેટર્ન
    - \* ઓછી કાર્યક્ષમતા (સામાન્ય રીતે -3 થી -6 dBi)

મેમરી ટ્રીક

“BEST-POMME: બેઝ-સ્ટેશન એક્સર્ટર્નલ સેક્ટર ટાવર - પોર્ટેબલ ઓમ્નિડાયરેક્શનલ મલ્ટી-બેન્ડ મોબાઇલ એમ્બેડેડ”