POC

1. 800 nm तरंगदैर्ध्य पर कार्य करते हुए एक संचार व्यवस्था में सिग्नल की कुल स्त्रोत आवृति का मात्र एक प्रतिशत बैंड चौड़ाई के लिए उपयोग कर सकते है। 6 MHz बैंड चौड़ाई के TV सिग्नलों वाले कितने चैनलों को इससे संचारित किया जा सकता है?

(दिया है : $c = 3 \times 10^8$m/s,h = 6.6×10^{-34} J-s)

(1) 3.75×10^6 (2) 4.87×10^5

(3) 3.86×10^6 (4) 6.25×10^5

2. एक AM रेडियोस्टेशन की मॉडुलन आवृत्ति 250 kHz, है जो वाहक तरंग का 10% है। यदि एक दूसरे AM स्टेशन के लिये आपके पास आवेदन आता है तो आप कितनी प्रसारण आवृत्ति आवंटित करेंगें ?

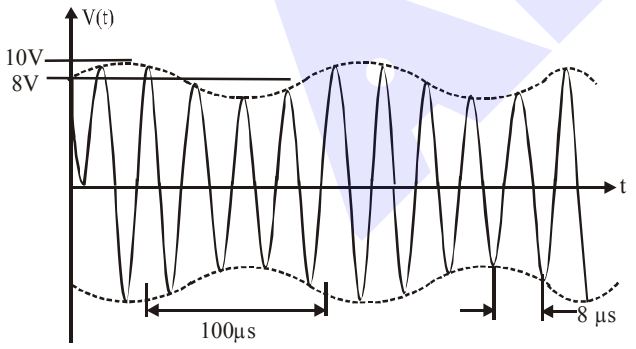
(1) 2750 kHz (2) 2000 kHz

(3) 2250 kHz (4) 2900 kHz

3. एक TV संचरण मीनार की ऊँचाई 140 m तथा अभिग्राही ऐन्टिना की ऊँचाई 40 m है। इस मीनार से दृष्टि रेखा विधा (LOS) में अधिकतम दूरी तक सिग्नल प्रसारित कर सकते हैं? (दिया है, पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6m).

(1) 80 km (2) 48 km (3) 40 km (4) 65 km

4. एक आयाम–माडुलित सग्निल को चित्र में दिखाया गया है :



निम्न में से कौन उपरोक्त सिग्नल को सबसे अच्छा दर्शाता है ?

(1) $(9 + \sin(2.5\pi \times 10^5\, t))\sin(2\pi \times 10^4 t)$V

(2) $(9 + \sin(4\pi \times 10^4\, t))\sin(5\pi \times 10^5 t)$V

(3) $(1 + 9\sin(2\pi \times 10^4\, t))\sin(2.5\pi \times 10^5 t)$V

(4) $(9 + \sin(2\pi \times 10^4\, t))\sin(2.5\pi \times 10^5 t)$V

5. एक अयाम मॉडुलित सिग्नल निम्नवत् दिया गया है $V(t)= 10[1 + 0.3\cos(2.2 \times 10^4 t)]\sin(5.5 \times 10^5 t)$. यहाँ t सेकण्ड में है। पार्श्व बैण्ड की आवृत्तियाँ (kHz में) होंगी : [दिया है $\pi = 22/7$]

(1) 1785 तथा 1715

(2) 892.5 तथा 857.5

(3) 89.25 तथा 85.75

(4) 178.5 तथा 171.5

6. किसी TV संप्रेषण टॉवर की आच्छादन परास को दुगुना करने के लिये इसकी ऊँचाई कितनी गुना बढ़ानी होगी ?

(1) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) 4 (3) $\sqrt{2}$ (4) 2

7. एक माडुलन सिग्नल के द्वारा 100 V की वाहक तरंग को 160 V तथा 40 V के बीच परिवर्तित करते हैं। माडुलन सूचकांक क्या होगा ?

(1) 0.6 (2) 0.5

(3) 0.3 (4) 0.4

8. एक दृष्टिरेखीय रेडियो संचरण में प्रेषक तथा अभिग्राही एन्टीना के बीच 50 km की दूरी है। यदि अभिग्राही एन्टीना की ऊँचाई 70m है तो प्रेषक एन्टीना की न्यूनतम ऊँचाई होनी चाहिये :

(दिया है : पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6 m).

(1) 40 m (2) 51 m (3) 32 m (4) 20 m

9. एक संचार व्यवस्था के लिये प्रेषक तथा अभिग्राही ऐंटीना के भौतिक आकार होंगे :-

(1) वाहल आवृति के समानुपाती

(2) माडुलन आवृति के व्युत्क्रमानुपाती

(3) वाहक आवृति के व्युत्क्रमानुपाती

(4) वाहक तथा माडुलन आवृति दोनों पर निर्भर नहीं करता

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subjed Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\17-POC

10. एक सिग्नल Acosωt का संचार वाहक तरंग $\nu_0 \sin \omega_0 t$ से किया जाता है। सही आयाम मॉडुलित सिग्नल होगा :

(1) $\nu_0 \sin\omega_0 t + A\cos\omega t$

(2) $\nu_0 \sin\omega_0 t + \frac{A}{2}\sin(\omega_0 - \omega)t + \frac{A}{2}\sin(\omega_0 + \omega)t$

(3) $(\nu_0 + A)\cos\omega t \sin\omega_0 t$

(4) $\nu_0 \sin[\omega_0(1 + 0.01A\sin\omega t)t]$

11. 100 MHz आवृत्ति तथा शिखर वोल्टता 100 V के एक सूचना सिग्नल का उपयोग 300 GHz. आवृत्ति तथा शिखर वोल्टता 400 V की एक वाहक तरंग का आयाम मॉडुलन करने के लिये करते है। मॉडुलन सूचकांक तथा दोनों पार्श्व बैण्ड की आवृत्तियों का अन्तर होगा :

(1) 4; 1×10^8 Hz (2) 0.25; 1×10^8 Hz

(3) 4; 2×10^8 Hz (4) 0.25; 2×10^8 Hz

12. नीचे बाएँ स्तंभ में विभिन्न संचार विधायें एवं दायें स्तंभ में तरंगों के प्रकार दिये गये है।

A.	आप्टिकल फाइबर संचार	**P.**	पराध्वनि
B.	रेडार	**Q.**	अवरक्त प्रकाश
C.	सोनार	**R.**	सूक्ष्म तरंगे
D.	मोबाइल फोन	**S.**	रेडियो तरंगे

दिये गये विकल्पों में, दायें तथा बायें स्तम्भ की प्रविष्टयों का सर्वोचित मिलान क्या होगा ?

(1) A-S, B-Q, C-R, D-P

(2) A-R, B-P, C-S, D-Q

(3) A-Q, B-S, C-R, D-P

(4) A-Q, B-S, C-P, D-R

13. एक आयामी मॉडुलन परिपथ में निवेशी वाहक तरंग, $C(t) = 4 \sin (20000\ \pi t)$ है, जबकि मॉडुलन सिग्नल, $m(t) = 2 \sin (2000\ \pi t)$ है। मॉडुलन सूचकांक तथा निचली पार्श्व बैंड आवृति के मान होंगे :

(1) 0.5 तथा 9 kHz (2) 0.5 तथा 10 kHz

(3) 0.3 तथा 9 kHz (4) 0.4 तथा 10 kHz

14. एक आधुनिक प्रकाशीय फाइबर संचरण जाल में वाहक तरंग की निकटतम तरंगदैर्ध्य है –

(1) 600 nm (2) 900 nm

(3) 2400 nm (4) 1500 nm

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\17-POC

SOLUTION

1. Ans. (4)

$f = \frac{3\times10^8}{8\times10^{-7}} = \frac{30}{8}\times10^{14}\,Hz$

$= 3.75 \times 10^{14}$ Hz

1% of f = 0.0375×10^{14} Hz

$= 3.75 \times 10^{12}$ Hz $= 3.75 \times 10^6$ MHz

number of channels $= \frac{3.75\times10^6}{6} = 6.25 \times 10^5$

$\therefore$ correct answer is (4)

2. Ans. (2)

$f_{carrier} = \frac{250}{0.1} = 2500\,KHZ$

$\therefore$ Range of signal = 2250 Hz to 2750 Hz

Now check all options : for 2000 KHZ

f_{mod} = 200 Hz

$\therefore$ Range = 1800 KHZ to 2200 KHZ

3. Ans. (4)

Maximum distance upto which signal can be broadcasted is

$d_{max} = \sqrt{2Rh_T} + \sqrt{2Rh_R}$

where h_T and h_R are heights of transmiter tower and height of receiver respectively.

Putting all values -

$d_{max} = \sqrt{2\times6.4\times106}\left[\sqrt{104}+\sqrt{40}\right]$

on solving, d_{max} = 65 km

4. Ans. (4)

Analysis of graph says

(1) Amplitude varies as 8 – 10 V or 9 ± 1

(2) Two time period as

100 μs (signal wave) & 8 μs (carrier wave)

Hence signal is $\left[9\pm1\sin\left(\frac{2\pi t}{T_1}\right)\right]\sin\left(\frac{2\pi t}{T_2}\right)$

$= 9 \pm 1\sin(2\pi \times 10^4 t)\sin 2.5\pi \times 10^5\, t$

5. Ans. (3)

$V(t) = 10+\frac{3}{2}\left[2\cos A\sin B\right]$

$=10+\frac{3}{2}\left[\sin(A+B)-\sin(A-B)\right]$

$=10+\frac{3}{2}\left[\sin(57.2\times10^4 t)-\sin(52.8\times10^4 t)\right]$

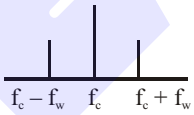
$\omega_1 = 57.2 \times 10^4 = 2\pi f_1$

$f_1 = \frac{57.2\times10^4}{2\times\left(\frac{22}{7}\right)} = 9.1\times10^4$

$\simeq 91\,KHz$

$f_2 = \frac{52.8\times10^4}{2\times\left(\frac{22}{7}\right)}$

$\simeq 84\,KHz$



Side band frequency are

$f_1 = f_c - f_w = \frac{52.8\times10^4}{2\pi} \approx 85.00$ kHz

$f_2 = f_c + f_w = \frac{57.2\times10^4}{2\pi} \approx 90.00$ kHz

No answer matching but closest answer is option (3).

6. Ans. (2)

7. Ans. (1)

$E_m + E_c = 160$

$E_m + 100 = 160$

$E_m = 60$

$\mu = \frac{E_m}{E_C} = \frac{60}{100}$

$\mu = 0.6$

8. Ans. (3)

Sol. Range $= \sqrt{2Rh_T} + \sqrt{2Rh_R}$

$50 \times 10^3 = \sqrt{2\times6400\times10^3\times h_T} + \sqrt{2\times6400\times10^3\times70}$

by solving h_T = 32 m

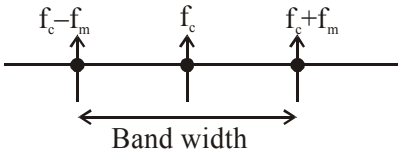
node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\17-POC

9. Ans. (3)

Sol. The physical size of antenna of reciver and transmitter both inversely proportional to carrier frequency.

10. Ans. (2)

Sol.



Option (2)

11. Ans. (4)

Sol. $f_m = 100\ MHz = 10^8\ Hz,\ (V_m)_0 = 100V$

$f_c = 300\ GHz,\ (V_c)_0 = 400V$

$$\text{Modulaton Index} = \frac{(V_m)_0}{(V_c)_0} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Upper band frequency (UBF) $= f_c + f_m$

Lower band frequency (LBF) $= f_c - f_m$

$\therefore$ UBF – LBF $= 2f_m = 2 \times 10^8$ Hz

12. Ans. (4)

Sol. Conceptual

13. Ans. (1)

Sol. Modulation index is given by

$$m = \frac{A_m}{A_c} = \frac{2}{4} = 0.5$$

& (a) carrier wave frequency is given by

$= 2\pi f_c = 2 \times 10^4\ \pi$

$f_c = 10$ kHz

(b) modulating wave frequency (f_m)

$2\pi f_m = 2000\ \pi$

$\Rightarrow\ f_m = 1$ kHz

lower side band frequency $\Rightarrow\ f_c - f_m$

$\Rightarrow$ 10 kHz – 1 kHz = 9 kHz

14. Ans. (4)

Sol. To minimise attenuation, wavelength of carrier waves is close to 1500 nm

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\17.POC