



Chhatrapati Shahu Ji Maharaj  
University, Kanpur

**Answer Script Details**  
**Barcode** 3142732

**Roll No.** 23081000411  
**Total Mark** 58/75.00

**Exam** BACHELOR OF SCIENCE\_ODD EXAM-DEC-24  
**Subject** B010301T - ELECTROMAGNETIC THEORY AND MODE

**Question wise Mark Summary**

**Q.No Mark Q.No Mark Q.No Mark Q.No Mark**

1A 3/6

1B 3/6

1C 3/6

1D 3/6

1E 0/6

1F 0/6

1G 0/6

1H 0/6

1I 0/6

2 10/12

3 0/12

4 12/12

5 0/12

6 12/12

7 0/12

8 12/12

9 0/12

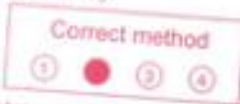


### INSTRUCTIONS TO THE CANDIDATE FOR FILLING PART-I

1. Read the instructions carefully given on the answer script and admit card.
2. Write Date of Exam, Shift, Paper Code & Name of Subject Correctly.
3. Write Name & Roll No. Correctly.
4. Write Semester & Branch Correctly.

### INSTRUCTIONS TO THE CANDIDATE FOR FILLING PART-III

1. Use blue or black ball point pen for writing alphabets & numerals in  Boxes.
2. Carefully study the example before you start marking.
3. As shown in the example below blacken the circles completely.



4. Make no Stray marks on this sheet.
5. **DO NOT WRITE OR MARK ON THE BAR CODE.**

### IN ORDER TO AVOID UFM (UNFAIR MEANS) :

1. The Roll No. and Answer Book no. found elsewhere or any other symbol found in the answer book will be treated as unfair means.
2. Any tempering of Bar Code and Booklet no shall be treated as Unfair Means.
3. Do Not bring the materials like slip of paper/mobile/digital diaries/ study material/ revision notes in examination hall. Possession of the mobiles/ digital diaries/ electronic watch and any other electronic gadget except memory less scientific calculator shall be considered as UFM case.
4. Do not keep or paste currency note in answer script it shall be consider as UFM.

### अनुवित साधन से बचने हेतु:

1. उत्तर पुस्तिका के निर्देशित स्थान को छोड़कर अनुक्रमांक एवं उत्तरपुस्तिका का क्रमांक कहीं और न लिखें तथा कोई भी चिन्ह न बनायें क्योंकि यह अनुवित साधन प्रयोग की परिधि में आता है।
2. उत्तर पुस्तिका के कारकोड अथवा उत्तर पुस्तिका संख्या पर छेद करने पर अनुवित साधन प्रयोग माना जायेगा।
3. परीक्षा कक्ष में विभिन्न वस्तुएं साथ न लायें, जैसे लिखे हुए कागज के टुकड़े, नोटबाईस, डिजिटल बायरी, कोपी पुस्तक यह सभी वस्तुएं जो अनुवित साधन के अन्तर्गत आती हैं। केवल संबंधित प्रश्नपत्र में ही मेमोरी लेस साइडफिक कालकुलेटर ले जाने की अनुमति होगी।
4. उत्तर पुस्तिकाओं में सफेद न रखें न ही उत्तर पुस्तिका में विषकाटें। ऐसा करना अनुवित साधन प्रयोग की परिधि में आता है।

### परीक्षार्थी के लिए निर्देश

1. प्रवेश पत्र एवं उत्तर पुस्तिका पर दिये गये निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।
2. कवर पृष्ठ के दूसरी तरफ कुछ न लिखें।
3. उत्तर पुस्तिका के पृष्ठों पर दोनों तरफ लिखें।
4. प्रश्न पत्र पर अपने अनुक्रमांक को अतिरिक्त कुछ न लिखें।
5. प्रश्न पत्र कोड एवं प्रश्न पत्र कोड साकसानी पूर्णक लिखें।
6. अपनी स्थिति स्पष्ट लिखें।
7. उत्तर पुस्तिका के पृष्ठों की संख्या देखें। अगर उत्तर पुस्तिका (1-24) से कम है या कटे हुए है, तो परीक्षा शुरू होने के पूर्व दूसरी पुस्तिका लें।
8. प्रश्नपत्र को देखें, यदि प्रश्नपत्र के विषय कोड, विषय का नाम तथा में कोई त्रुटि है तो उसके परीक्षा शुरू होने के 30 मिनट के अन्दर निरीक्षक को तत्काल सूचित करें, उसके बाद विश्वविद्यालय द्वारा कार्यवाही नहीं की जायेगी।
9. प्रश्नों के उत्तर लिखने के लिये पेंसिल का प्रयोग न करें।
10. B कोपी या अतिरिक्त ग्राफ नहीं दिया जायेगा।

### INSTRUCTIONS TO THE CANDIDATE

1. Read the instructions carefully given on the Question Paper Admit Card & Answer Script.
2. Do not write anything on back side of the cover page.
3. Write on both sides of pages of answer book.
4. Do not write anything on question paper except Roll Number.
5. Write Paper Code & Question Paper Id carefully.
6. CHECK the number of pages (1-32) or any other kind of damage in your answer script, if found than change the answer script immediately before the commencement of examination.
7. CHECK the Question Paper for any kind of discrepancy of Subject Code, Subject Name and Question of the Question Paper during first THIRTY MINUTES of the commencement of the exam, so that it can be corrected in TIME. After that corrections shall be entertained by the university.
8. Do not use pencil for answering the question.
9. Write status correctly e.g. those appearing in carry over paper should fill in status as Carry Over. Those appearing as Students should fill in status as ex.
10. No supplementary answer book & graph paper will be provided.

### INSTRUCTIONS TO THE CANDIDATE FOR FILLING PART-II

1. Use blue or black ball point pen for writing alphabets & numerals in  Boxes.
2. Use blue or black ball point pen for filling the circles.

	1	8	1	5	4	3	2	1	6	9
1	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
2	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
3	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
4	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
5	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
6	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
7	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
8	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
9	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

Note - If your Roll No. is of 10 digits. Please leave first three columns



Paper Code

801030IT



01

## Section - A Short Answer

### Answer - 1(A)

एम्पियर का परिपथीय नियम :- किसी चुम्बकीय क्षेत्र (B) का रेखीय समाकलन उसमें प्रवाहित धारा (I<sub>0</sub>) का  $\mu_0$  गुना होता है।

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I$$

एम्पियर नामक वैज्ञानिक ने चुम्बकीय क्षेत्र के रेखीय समाकलन पर व उसमें प्रवाहित धारा के संबंध में अपना नियम प्रतिपादित किया जिसे एम्पियर का परिपथीय नियम कहते हैं।

शिष्ट :- माना चुम्बकीय क्षेत्र B<sub>0</sub> व उसमें प्रवाहित त्रिभुज रेखीय धारा I है तो चुम्बकीय क्षेत्र का रेखीय समाकलन

$$\oint B \cdot dl = \oint B \cdot dl \cos \theta$$

∴ ० समान्तर में हो तो

$$= \oint B \cdot dl \cdot 1$$

$$\oint B \cdot dl$$

$$\therefore dl = 2\pi r$$

$$= \oint B \cdot 2\pi r$$

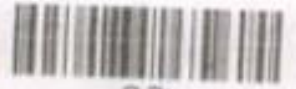
अनंत लंबाई

$$\therefore \text{परिधि} = 2\pi r$$



Paper Code

B0 10 30 1 T



02

अनन्त लम्बाई के लिए चुम्बकीय क्षेत्र  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

$$\oint B \cdot dl = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cdot 2\pi r$$

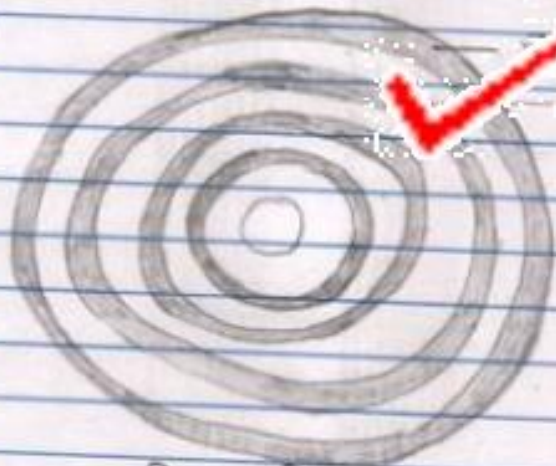
$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I$$

यही एम्पियर का परि. योग नियम है।

Answer - 1(B)

जोन प्लेट -

फ्रेन्ल के अर्द्धआवृत्तन जॉन नियम में जिन प्लेटों का प्रयोग किया है वह जोन के आकार की है। इसीलिए इन प्लेटों को 'जोन प्लेट' कहते हैं। जोन प्लेटों में एकान्तर क्रम में दीप्त व अदीप्त फ्रिंज बनी होती है जो गोलीय रूप में दीप्त व अदीप्त एकान्तर पारदर्शी व अपारदर्शी रूप में होती है।



पारदर्शी

अपारदर्शी

जोन प्लेट -



Paper Code

B010301T



03

जोन प्लेट में त्रिज्याएं प्राकृतिक संख्याओं के वर्गमूल के बराबर होती हैं।  
(अधुक्रमानुपाती)

$1 \times 1$ ,  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$  - - - -

जोन प्लेट दो प्रकार की होती है -

घनात्मक जोन प्लेट :- वे प्लेट जिनके विषमजोन 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 97, 99, 101, 103, 105, 107, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 123, 125, 127, 129, 131, 133, 135, 137, 139, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 193, 195, 197, 199, 201, 203, 205, 207, 209, 211, 213, 215, 217, 219, 221, 223, 225, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 247, 249, 251, 253, 255, 257, 259, 261, 263, 265, 267, 269, 271, 273, 275, 277, 279, 281, 283, 285, 287, 289, 291, 293, 295, 297, 299, 301, 303, 305, 307, 309, 311, 313, 315, 317, 319, 321, 323, 325, 327, 329, 331, 333, 335, 337, 339, 341, 343, 345, 347, 349, 351, 353, 355, 357, 359, 361, 363, 365, 367, 369, 371, 373, 375, 377, 379, 381, 383, 385, 387, 389, 391, 393, 395, 397, 399, 401, 403, 405, 407, 409, 411, 413, 415, 417, 419, 421, 423, 425, 427, 429, 431, 433, 435, 437, 439, 441, 443, 445, 447, 449, 451, 453, 455, 457, 459, 461, 463, 465, 467, 469, 471, 473, 475, 477, 479, 481, 483, 485, 487, 489, 491, 493, 495, 497, 499, 501, 503, 505, 507, 509, 511, 513, 515, 517, 519, 521, 523, 525, 527, 529, 531, 533, 535, 537, 539, 541, 543, 545, 547, 549, 551, 553, 555, 557, 559, 561, 563, 565, 567, 569, 571, 573, 575, 577, 579, 581, 583, 585, 587, 589, 591, 593, 595, 597, 599, 601, 603, 605, 607, 609, 611, 613, 615, 617, 619, 621, 623, 625, 627, 629, 631, 633, 635, 637, 639, 641, 643, 645, 647, 649, 651, 653, 655, 657, 659, 661, 663, 665, 667, 669, 671, 673, 675, 677, 679, 681, 683, 685, 687, 689, 691, 693, 695, 697, 699, 701, 703, 705, 707, 709, 711, 713, 715, 717, 719, 721, 723, 725, 727, 729, 731, 733, 735, 737, 739, 741, 743, 745, 747, 749, 751, 753, 755, 757, 759, 761, 763, 765, 767, 769, 771, 773, 775, 777, 779, 781, 783, 785, 787, 789, 791, 793, 795, 797, 799, 801, 803, 805, 807, 809, 811, 813, 815, 817, 819, 821, 823, 825, 827, 829, 831, 833, 835, 837, 839, 841, 843, 845, 847, 849, 851, 853, 855, 857, 859, 861, 863, 865, 867, 869, 871, 873, 875, 877, 879, 881, 883, 885, 887, 889, 891, 893, 895, 897, 899, 901, 903, 905, 907, 909, 911, 913, 915, 917, 919, 921, 923, 925, 927, 929, 931, 933, 935, 937, 939, 941, 943, 945, 947, 949, 951, 953, 955, 957, 959, 961, 963, 965, 967, 969, 971, 973, 975, 977, 979, 981, 983, 985, 987, 989, 991, 993, 995, 997, 999, 1001, 1003, 1005, 1007, 1009, 1011, 1013, 1015, 1017, 1019, 1021, 1023, 1025, 1027, 1029, 1031, 1033, 1035, 1037, 1039, 1041, 1043, 1045, 1047, 1049, 1051, 1053, 1055, 1057, 1059, 1061, 1063, 1065, 1067, 1069, 1071, 1073, 1075, 1077, 1079, 1081, 1083, 1085, 1087, 1089, 1091, 1093, 1095, 1097, 1099, 1101, 1103, 1105, 1107, 1109, 1111, 1113, 1115, 1117, 1119, 1121, 1123, 1125, 1127, 1129, 1131, 1133, 1135, 1137, 1139, 1141, 1143, 1145, 1147, 1149, 1151, 1153, 1155, 1157, 1159, 1161, 1163, 1165, 1167, 1169, 1171, 1173, 1175, 1177, 1179, 1181, 1183, 1185, 1187, 1189, 1191, 1193, 1195, 1197, 1199, 1201, 1203, 1205, 1207, 1209, 1211, 1213, 1215, 1217, 1219, 1221, 1223, 1225, 1227, 1229, 1231, 1233, 1235, 1237, 1239, 1241, 1243, 1245, 1247, 1249, 1251, 1253, 1255, 1257, 1259, 1261, 1263, 1265, 1267, 1269, 1271, 1273, 1275, 1277, 1279, 1281, 1283, 1285, 1287, 1289, 1291, 1293, 1295, 1297, 1299, 1301, 1303, 1305, 1307, 1309, 1311, 1313, 1315, 1317, 1319, 1321, 1323, 1325, 1327, 1329, 1331, 1333, 1335, 1337, 1339, 1341, 1343, 1345, 1347, 1349, 1351, 1353, 1355, 1357, 1359, 1361, 1363, 1365, 1367, 1369, 1371, 1373, 1375, 1377, 1379, 1381, 1383, 1385, 1387, 1389, 1391, 1393, 1395, 1397, 1399, 1401, 1403, 1405, 1407, 1409, 1411, 1413, 1415, 1417, 1419, 1421, 1423, 1425, 1427, 1429, 1431, 1433, 1435, 1437, 1439, 1441, 1443, 1445, 1447, 1449, 1451, 1453, 1455, 1457, 1459, 1461, 1463, 1465, 1467, 1469, 1471, 1473, 1475, 1477, 1479, 1481, 1483, 1485, 1487, 1489, 1491, 1493, 1495, 1497, 1499, 1501, 1503, 1505, 1507, 1509, 1511, 1513, 1515, 1517, 1519, 1521, 1523, 1525, 1527, 1529, 1531, 1533, 1535, 1537, 1539, 1541, 1543, 1545, 1547, 1549, 1551, 1553, 1555, 1557, 1559, 1561, 1563, 1565, 1567, 1569, 1571, 1573, 1575, 1577, 1579, 1581, 1583, 1585, 1587, 1589, 1591, 1593, 1595, 1597, 1599, 1601, 1603, 1605, 1607, 1609, 1611, 1613, 1615, 1617, 1619, 1621, 1623, 1625, 1627, 1629, 1631, 1633, 1635, 1637, 1639, 1641, 1643, 1645, 1647, 1649, 1651, 1653, 1655, 1657, 1659, 1661, 1663, 1665, 1667, 1669, 1671, 1673, 1675, 1677, 1679, 1681, 1683, 1685, 1687, 1689, 1691, 1693, 1695, 1697, 1699, 1701, 1703, 1705, 1707, 1709, 1711, 1713, 1715, 1717, 1719, 1721, 1723, 1725, 1727, 1729, 1731, 1733, 1735, 1737, 1739, 1741, 1743, 1745, 1747, 1749, 1751, 1753, 1755, 1757, 1759, 1761, 1763, 1765, 1767, 1769, 1771, 1773, 1775, 1777, 1779, 1781, 1783, 1785, 1787, 1789, 1791, 1793, 1795, 1797, 1799, 1801, 1803, 1805, 1807, 1809, 1811, 1813, 1815, 1817, 1819, 1821, 1823, 1825, 1827, 1829, 1831, 1833, 1835, 1837, 1839, 1841, 1843, 1845, 1847, 1849, 1851, 1853, 1855, 1857, 1859, 1861, 1863, 1865, 1867, 1869, 1871, 1873, 1875, 1877, 1879, 1881, 1883, 1885, 1887, 1889, 1891, 1893, 1895, 1897, 1899, 1901, 1903, 1905, 1907, 1909, 1911, 1913, 1915, 1917, 1919, 1921, 1923, 1925, 1927, 1929, 1931, 1933, 1935, 1937, 1939, 1941, 1943, 1945, 1947, 1949, 1951, 1953, 1955, 1957, 1959, 1961, 1963, 1965, 1967, 1969, 1971, 1973, 1975, 1977, 1979, 1981, 1983, 1985, 1987, 1989, 1991, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021, 2023, 2025, 2027, 2029, 2031, 2033, 2035, 2037, 2039, 2041, 2043, 2045, 2047, 2049, 2051, 2053, 2055, 2057, 2059, 2061, 2063, 2065, 2067, 2069, 2071, 2073, 2075, 2077, 2079, 2081, 2083, 2085, 2087, 2089, 2091, 2093, 2095, 2097, 2099, 2101, 2103, 2105, 2107, 2109, 2111, 2113, 2115, 2117, 2119, 2121, 2123, 2125, 2127, 2129, 2131, 2133, 2135, 2137, 2139, 2141, 2143, 2145, 2147, 2149, 2151, 2153, 2155, 2157, 2159, 2161, 2163, 2165, 2167, 2169, 2171, 2173, 2175, 2177, 2179, 2181, 2183, 2185, 2187, 2189, 2191, 2193, 2195, 2197, 2199, 2201, 2203, 2205, 2207, 2209, 2211, 2213, 2215, 2217, 2219, 2221, 2223, 2225, 2227, 2229, 2231, 2233, 2235, 2237, 2239, 2241, 2243, 2245, 2247, 2249, 2251, 2253, 2255, 2257, 2259, 2261, 2263, 2265, 2267, 2269, 2271, 2273, 2275, 2277, 2279, 2281, 2283, 2285, 2287, 2289, 2291, 2293, 2295, 2297, 2299, 2301, 2303, 2305, 2307, 2309, 2311, 2313, 2315, 2317, 2319, 2321, 2323, 2325, 2327, 2329, 2331, 2333, 2335, 2337, 2339, 2341, 2343, 2345, 2347, 2349, 2351, 2353, 2355, 2357, 2359, 2361, 2363, 2365, 2367, 2369, 2371, 2373, 2375, 2377, 2379, 2381, 2383, 2385, 2387, 2389, 2391, 2393, 2395, 2397, 2399, 2401, 2403, 2405, 2407, 2409, 2411, 2413, 2415, 2417, 2419, 2421, 2423, 2425, 2427, 2429, 2431, 2433, 2435, 2437, 2439, 2441, 2443, 2445, 2447, 2449, 2451, 2453, 2455, 2457, 2459, 2461, 2463, 2465, 2467, 2469, 2471, 2473, 2475, 2477, 2479, 2481, 2483, 2485, 2487, 2489, 2491, 2493, 2495, 2497, 2499, 2501, 2503, 2505, 2507, 2509, 2511, 2513, 2515, 2517, 2519, 2521, 2523, 2525, 2527, 2529, 2531, 2533, 2535, 2537, 2539, 2541, 2543, 2545, 2547, 2549, 2551, 2553, 2555, 2557, 2559, 2561, 2563, 2565, 2567, 2569, 2571, 2573, 2575, 2577, 2579, 2581, 2583, 2585, 2587, 2589, 2591, 2593, 2595, 2597, 2599, 2601, 2603, 2605, 2607, 2609, 2611, 2613, 2615, 2617, 2619, 2621, 2623, 2625, 2627, 2629, 2631, 2633, 2635, 2637, 2639, 2641, 2643, 2645, 2647, 2649, 2651, 2653, 2655, 2657, 2659, 2661, 2663, 2665, 2667, 2669, 2671, 2673, 2675, 2677, 2679, 2681, 2683, 2685, 2687, 2689, 2691, 2693, 2695, 2697, 2699, 2701, 2703, 2705, 2707, 2709, 2711, 2713, 2715, 2717, 2719, 2721, 2723, 2725, 2727, 2729, 2731, 2733, 2735, 2737, 2739, 2741, 2743, 2745, 2747, 2749, 2751, 2753, 2755, 2757, 2759, 2761, 2763, 2765, 2767, 2769, 2771, 2773, 2775, 2777, 2779, 2781, 2783, 2785, 2787, 2789, 2791, 2793, 2795, 2797, 2799, 2801, 2803, 2805, 2807, 2809, 2811, 2813, 2815, 2817, 2819, 2821, 2823, 2825, 2827, 2829, 2831, 2833, 2835, 2837, 2839, 2841, 2843, 2845, 2847, 2849, 2851, 2853, 2855, 2857, 2859, 2861, 2863, 2865, 2867, 2869, 2871, 2873, 2875, 2877, 2879, 2881, 2883, 2885, 2887, 2889, 2891, 2893, 2895, 2897, 2899, 2901, 2903, 2905, 2907, 2909, 2911, 2913, 2915, 2917, 2919, 2921, 2923, 2925, 2927, 2929, 2931, 2933, 2935, 2937, 2939, 2941, 2943, 2945, 2947, 2949, 2951, 2953, 2955, 2957, 2959, 2961, 2963, 2965, 2967, 2969, 2971, 2973, 2975, 2977, 2979, 2981, 2983, 2985, 2987, 2989, 2991, 2993, 2995, 2997, 2999, 3001, 3003, 3005, 3007, 3009, 3011, 3013, 3015, 3017, 3019, 3021, 3023, 3025, 3027, 3029, 3031, 3033, 3035, 3037, 3039, 3041, 3043, 3045, 3047, 3049, 3051, 3053, 3055, 3057, 3059, 3061, 3063, 3065, 3067, 3069, 3071, 3073, 3075, 3077, 3079, 3081, 3083, 3085, 3087, 3089, 3091, 3093, 3095, 3097, 3099, 3101, 3103, 3105, 3107, 3109, 3111, 3113, 3115, 3117, 3119, 3121, 3123, 3125, 3127, 3129, 3131, 3133, 3135, 3137, 3139, 3141, 3143, 3145, 3147, 3149, 3151, 3153, 3155, 3157, 3159, 3161, 3163, 3165, 3167, 3169, 3171, 3173, 3175, 3177, 3179, 3181, 3183, 3185, 3187, 3189, 3191, 3193, 3195, 3197, 3199, 3201, 3203, 3205, 3207, 3209, 3211, 3213, 3215, 3217, 3219, 3221, 3223, 3225, 3227, 3229, 3231, 3233, 3235, 3237, 3239, 3241, 3243, 3245, 3247, 3249, 3251, 3253, 3255, 3257, 3259, 3261, 3263, 3265, 3267, 3269, 3271, 3273, 3275, 3277, 3279, 3281, 3283, 3285, 3287, 3289, 3291, 3293, 3295, 3297, 3299, 3301, 3303, 3305, 3307, 3309, 3311, 3313, 3315, 3317, 3319, 3321, 3323, 3325, 3327, 3329, 3331, 3333, 3335, 3337, 3339, 3341, 3343, 3345, 3347, 3349, 3351, 3353, 3355, 3357, 3359, 3361, 3363, 3365, 3367, 3369, 3371, 3373, 3375, 3377, 3379, 3381, 3383, 3385, 3387, 3389, 3391, 3393, 3395, 3397, 3399, 3401, 3403, 3405, 3407, 3409, 3411, 3413, 3415, 3417, 3419, 3421, 3423, 3425, 3427, 3429, 3431, 3433, 3435, 3437, 3439, 3441, 3443, 3445, 3447, 3449, 3451, 3453, 3455, 3457, 3459, 3461, 3463, 3465, 3467, 3469, 3471, 3473, 3475, 3477, 3479, 3481, 3483, 3485, 3487, 3489, 3491, 3493, 3495, 3497, 3499, 3501, 3503, 3505, 3507, 3509, 3511, 3513, 3515, 3517, 3519, 3521, 3523, 3525, 3527, 3529, 3531, 3533, 3535, 3537, 3539, 3541, 3543, 3545, 3547, 3549, 3551, 3553, 3555, 3557, 3559, 3561, 3563, 3565, 3567, 3569, 3571, 3573, 3575, 3577, 3579, 3581, 3583, 3585, 3587, 3589, 3591, 3593, 3595, 3597, 3599, 3601, 3603, 3605, 3607, 3609, 3611, 3613, 3615, 3617, 3619, 3621, 3623, 3625, 3627, 3629, 3631, 3633, 3635, 3637, 3639, 3641, 3643, 3645, 3647, 3649, 3651, 3653, 3655, 3657, 3659, 3661, 3663, 3665, 3667, 3669, 3671, 3673, 3675, 3677, 3679, 3681, 3683, 3685, 3687, 3689, 3691, 3693, 3695, 3697, 3699, 3701, 3703, 3705, 3707, 3709, 3711, 3713, 3715, 3717, 3719, 3721, 3723, 3725, 3727, 3729, 3731, 3733, 3735, 3737, 3739, 3741, 3743, 3745, 3747, 3749, 3751, 3753, 3755, 3757, 3759, 3761, 3763, 3765, 3767, 3769, 3771, 3773, 3775, 3777, 3779, 3781, 3783, 3785, 3787, 3789, 3791, 3793, 3795, 3797, 3799, 3801, 3803, 3805, 3807, 3809, 3811, 3813, 3815, 3817, 3819, 3821, 3823, 3825, 3827, 3829, 3831, 3833, 3835, 3837, 3839, 3841, 3843, 3845, 3847, 3849, 3851, 3853, 3855, 3857, 3859, 3861, 3863, 3865, 3867, 3869, 3871, 3873, 3875, 3877, 3879, 3881, 3883, 3885, 3887, 3889, 3891, 3893, 3895, 3897, 3899, 3901, 3903, 3905, 3907, 3909, 3911, 3913, 3915, 3917, 3919, 3921, 3923, 3925, 3927, 3929, 3931, 3933, 3935, 3937, 3939, 3941, 3943, 3945, 3947, 3949, 3951, 3953, 3955, 3957, 3959, 3961, 3963, 3965, 3967, 3969, 3971, 3973, 3975, 3977, 3979, 3981, 3983, 3985, 3987, 3989, 3991, 3993, 3995, 3997, 3999, 4001, 4003, 4005, 4007, 4009, 4011, 4013, 4015, 4017, 4019, 4021, 4023, 4025, 4027, 4029, 4031, 4033, 4035, 4037, 4039, 4041, 4043, 4045, 4047, 4049, 4051, 4053, 4055, 4057, 4059, 4061, 4063, 4065, 4067, 4069, 4071, 4073, 4075, 4077, 4079, 4081, 4083, 4085, 4087, 4089, 4091, 4093, 4095, 4097, 4099, 4101, 4103, 4105, 4107, 4109, 4111, 4113, 4115, 4117, 4119, 4121, 4123, 4125, 4127, 4129, 4131, 4133, 4135, 4137, 4139, 4141, 4143, 4145, 4147, 4149, 4151, 4153, 4155, 4157, 4159, 4161, 4163, 4165, 4167, 4169, 4171, 4173, 4175,

Answer-1(a)वैद्युत स्थैतिकी में गॉस का नियम:-

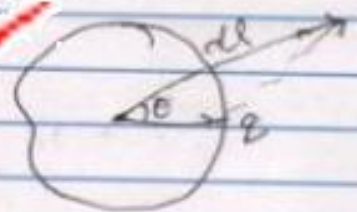
गॉस नामक वैज्ञानिक ने  $1/\epsilon_0$  परत में आवेश, विद्युत फ्लक्स के सम्बन्ध में एक नियम प्रस्तुत किया जिसे 'गॉस' का नियम कहते हैं।

$$\Phi = \frac{q}{\epsilon_0}$$

जिसके अनुसार-

किसी विद्युत क्षेत्र में बंद परिक्षेत्र में विद्युत फ्लक्स परिक्षेत्र से बंद आवेश का  $1/\epsilon_0$  गुना होता है।

डिजर्व :- माना वह विद्युत क्षेत्र का आवेश  $q_0$  है तथा इस विद्युत फ्लक्स  $\Phi$  है तो विद्युत फ्लक्स  $d\Phi = \int E \cdot dA \cos \theta$



$$d\Phi = \int E \cdot dA \cos \theta$$

सम्पूर्ण क्षेत्र लेने पर

$$\Phi = E \int dA \cos \theta$$

जहाँ  $E$  विद्युत क्षेत्र की तीव्रता =  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0}{r^2}$

$$\Phi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0}{r^2} \int dA$$

$$\Phi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0}{r^2} \int dA \cos \theta \quad \because \int \frac{dA \cos \theta}{r^2} = d\omega$$



$$\phi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \cdot \int d\omega$$

$$= \omega = \text{एककोण}$$

$$\int d\omega = 4\pi$$

$$\phi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \cdot 4\pi$$

$$\phi = \frac{q}{\epsilon_0}$$

यही गौस के नियम का सूत्र है।

Answer-1(H)

फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम:-

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण :-

जब किसी विद्युत क्षेत्र में प्रेरित द्वारा चुम्बकीय फलक्स परिवर्तन द्वारा उत्पन्न करारि जाती है तो उस क्षेत्र में प्रेरित द्वारा व विद्युत क्षेत्र भी उत्पन्न हो जाता है। इस घटनाको विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहते हैं।

'फैराडे' नामक वैज्ञानिक ने विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सम्बन्ध में दो नियम प्रस्तुत किए जिन्हें 'फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम' कहते हैं।

प्रथम नियम :-

फैराडे के प्रथम नियम के अनुसार- किसी चुम्बकीय क्षेत्र में तब तक धारा प्रवाहित होती रहती है जब तक उसके चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन होता है। इस फैराडे का प्रथम नियम या न्यूमेन का नियम कहते हैं।

इसमें धारा के परिवर्तन के कारण विद्युतवाहक बल में भी परिवर्तन होता है।



Paper Code

B0 10301T



06

दूसरा नियम :-

चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तन के कारण उत्पन्न विद्युत वाहक बल (e) उसी प्रेरित धारा के त्रिधनात्मक पर के बराबर होता है। चुम्बकीय फ्लक्स

$$e = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

किसी क्षेत्र में उत्पन्न धारा स्वयं उसका विरोध करती है जिससे वह स्वयं उत्पन्न होता है। इस लेंज का नियम कहते हैं।

'फैराडे' नामक वैज्ञानिक ने इस प्रकार विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सम्बन्ध में दो नियम जिन्हें न्यूमैन व लेंज के नियम भी कहा जाता है।

Section - BLong Answer (Part - A)Answer - 2माइकल्सन व्यतिकरणमापी :-

माइकल्सन नामक वैज्ञानिक ने ध्वनि के विभाजन पर आधारित नियम के द्वारा व्यतिकरण मापने के लिए एक यंत्र बनाया जिसे 'माइकल्सन व्यतिकरणमापी' कहा जाता है। इसमें दो समतल दर्पणों  $M_1$  व  $M_2$  को लम्बवत् रखा जाता है।

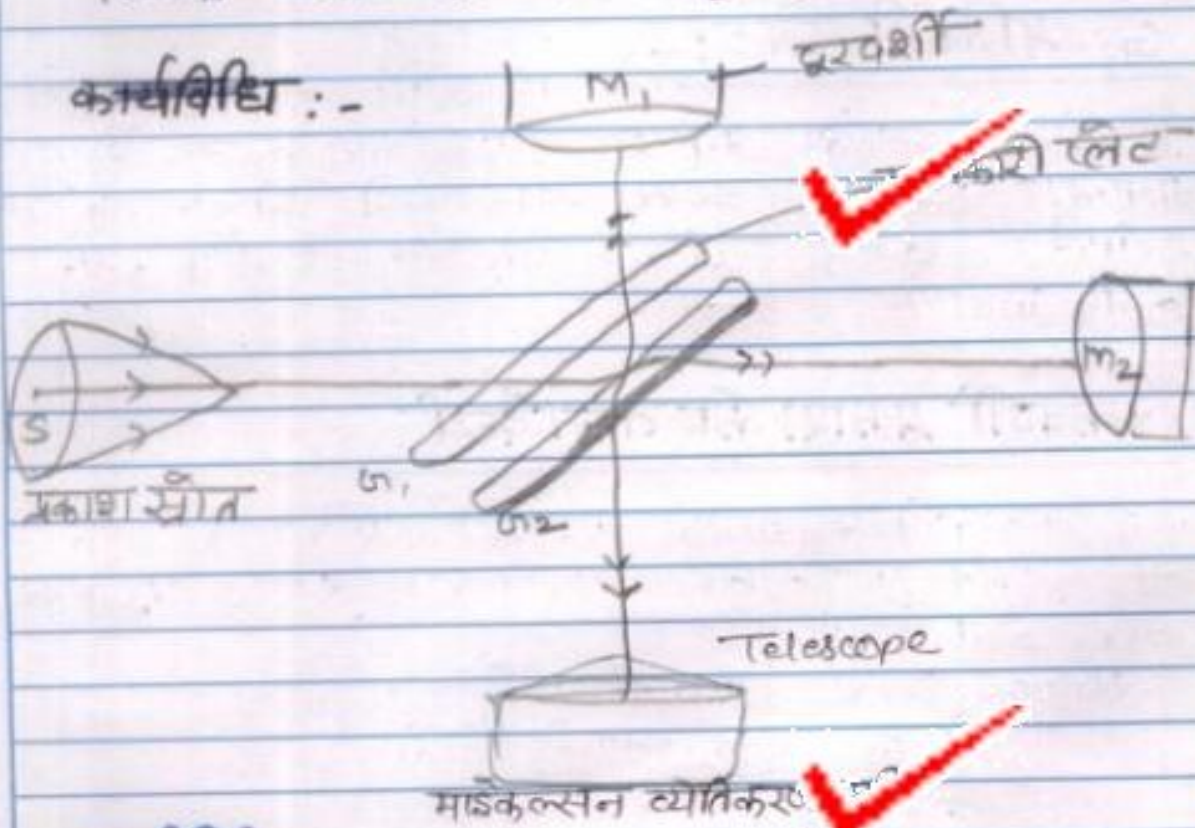


इसमें दो तरंगों लम्बवत दिशा में रखे जाते हैं जिसकी शायता से तरंगिकाओं के मध्य व्यतिकरण प्राप्त किया जाता है।

रचना:-

इसमें  $M_1$  व  $M_2$  दो उत्तल लेंस स्कू-टूसर के लम्बवत रखे जाते हैं। इसमें दो प्रतिकरी लेंस  $G_1$  व  $G_2$  स्कू-टूसर के समान्तर रखे जाते हैं। जिनके आगे को और अक्षरजत लेंस व रंग दो जाती है।

कार्यविधि:-



कार्यविधि:-

इसमें दो  $M_1$  व  $M_2$  दो लम्बवत रखे हैं जिसमें दो समान्तर रखी  $G_1$  व  $G_2$  प्रतिकरी लेंस है। जब प्रकाश स्रोत S से स्कू किरण पुंज प्रवाहित की जाती है जो सबसे पहले किरण  $G_1$  पर परावर्तित होती है और अक्षरजत पृष्ठ  $G_2$  लेंस पर आकर परावर्तित होकर



स्थिर रखें लेंस  $M_2$  पर पड़ती है। पुनः  $M_2$  से परावर्तित होकर किरण  $G_1$  पर आकार दो आयामों या भागों में बँट कर परावर्तित व परागमित हो जाती है। इससे हमें परावर्तित किरण व्यतिकरण उत्पन्न करती है तथा परागमित किरण चली जाती है। इस प्रकार हमें आयाम के विभाजन द्वारा व्यतिकरण चित्र प्राप्त होता है।

### $G_2$ प्रतिकारी प्लेट :-

यदि इसमें  $G_2$  का उपयोग न किया जाए तो भी यह काम करता है परन्तु कलान्तर की वृद्धि बराबर आत भी को जा सकेगी। इसीलिए  $G_2$  प्रतिकारी प्लेट का उपयोग इसमें किया जाता है।

### स्कवर्गी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य

जब स्कवर्गी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य प्रयोग में जाती है तो माइकेल्सन व्यतिकरण मापी द्वारा स्पष्ट तरंगदैर्घ्य प्राप्त होती है।

स्कवर्गी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य में फ्रिंज की चौड़ाई  $w$  उसी के अनुक्रमानुपाती होती है।

$$w \propto \lambda$$

लाल रंग की तरंगदैर्घ्य सबसे अधिक होती है।

$$w = \frac{d\lambda}{2d}$$

PART-BAnswer-4संघता के सम्बन्ध में लेसर क्रिया की शर्तेंLASER — Light Amplification by Stimulated Emission of Rayविकिरण के विकर्ण द्वारा प्रकाश किरण का विवर्तन-  
उत्तेजनLASER क्रिया बहुत ही सरल & स्पष्ट होती है।  
सर्वप्रथम LASER का उपयोग प्रकाश किरण के रूप में  
किया गया जिसमें स्कवर्गी, कलासम्बन्ध, प्रकाश  
प्राप्त होता है।Conditions:-

- (i) LASER क्रिया के लिए प्रकाश स्कवर्गी होना चाहिए।
- (ii) प्रकाश के स्रोत कलासम्बन्ध होने चाहिए।
- (iii) प्रकाश क्रिया के लिए समय स्थिर समान कला में होना चाहिए।
- (iv) LASER क्रिया के लिए तरंगदैर्घ्य अधिक होना चाहिए।
- (v) LASER क्रिया के लिए तीव्रता न्यूनतम होनी चाहिए।
- (vi) LASER क्रिया के लिए आइंस्टीन गुणांक  $A$  व  $B$  की निम्नलिखित न्यूनतम होनी चाहिए।

$$\frac{A}{B} = \text{न्यूनतम}$$

$A, B$  आइंस्टीन गुणांक

आइंस्टीन गुणांक :-

LASER क्रियामें प्रयुक्त A, B को आइंस्टीन गुणांक कहा जाता है। इसके लिए A/B को निम्नतम न्यूनतम होनी चाहिए।

LASER क्रियामें स्वतः उत्तेजन की प्रिज्या  $\alpha_a$  उत्तेजन क्रिया  $\alpha_b$ , अवशोषण प्रिज्या  $\alpha_c$  होती है।

$$\alpha_a \propto N_2 A_{12}$$

$$\alpha_b \propto N_2 B_{12} \text{ ~~का~~, } \alpha_b \propto N_1 B_{12}$$

$$\alpha_c \propto N_1 B_{12} \text{ ~~का~~, } \alpha_c \propto N_2 B_{12}$$

जहाँ  $A_{12}, B_{12}$  आइंस्टीन गुणांक है।

$$\frac{\text{स्वतः उत्तेजन की दर}}{\text{उत्तेजित उत्तेजन की दर}} = \frac{N_2 A_{12}}{N_2 B_{12}}$$

$$\frac{\alpha_a}{\alpha_b} = \frac{A_{12}}{B_{12}}$$

उत्तेजित उत्तेजन की दर, स्वतः व अवशोषण उत्तेजन की दर से अधिक होती है।

$$\frac{A}{B} = \frac{N_2}{N_1}$$

A, B को आइंस्टीन गुणांक कहा जाता है।

$$\text{गणितीय रूप} = \frac{8\pi \nu^3}{c^3}$$



## Section - C

### Long Answer - PART (A)

#### Answer - 6

#### रूबी लेजर :-

लेजर स्पन्दन LASER क्रिया पर आधारित यह लेजर है। इसमें प्रयोगात्मक कार्य नहीं किया जा सकता है क्योंकि इसमें pumps के द्वारा उचित प्रयोग नहीं हो पाता है। इसके निम्न भाग हैं।

#### (i) कार्यकारी पदार्थ :-

इसमें  $AlO_3$  एल्युमिनियम ऑक्साइड का प्रयोग कार्यकारी पदार्थ के रूप में किया जाता है। जहाँ  $Al$  के स्थान पर  $Cr^{+3}$  का उपयोग किया जाता है। रूबी डड का उपयोग होता है।

#### (ii) अवमन्दित लैट -

इसमें जीर्नोन को लैट (Xe) का उपयोग Power supply से जोड़कर किया जाता है। इसमें जमिका निका उपयोग भी किया जाता है। इसमें एक लैट एवं परावर्तक व दूसरी अल्प पारदर्शी होती है।

#### (iii) क्षितिलन व्यवस्था :-

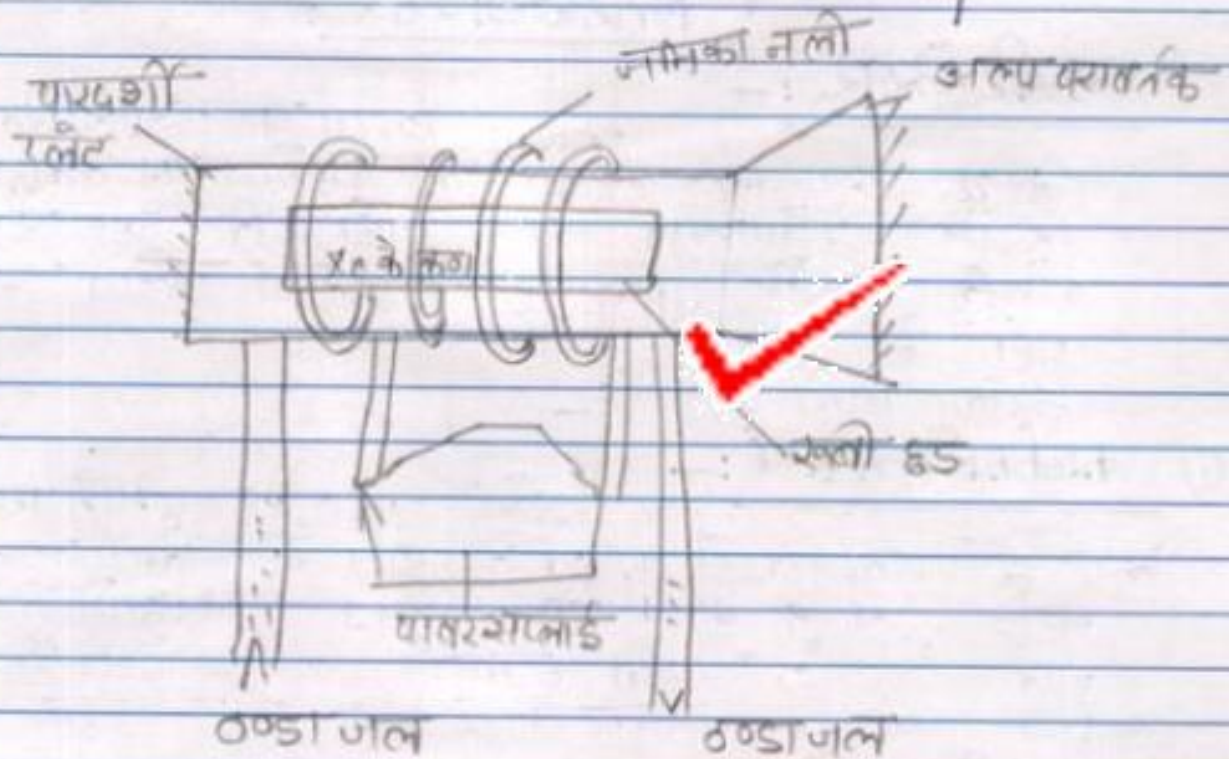
रूबी को डड को काँच को लैट में रखकर उसमें ठण्डा जल प्रवाहित कराया जाता है।

#### (iv) रचना :-

इसमें एक रूबी डड होती है जिसे लैट काँच में रखा जाता है जिसे  $Cr^{+3}$  ion होते हैं तथा Xe को निका में ऊपर ठण्डा जल भरकर



रखा दिया जाता है, इसमें स्क्रीन से ठंडा जल प्रवाहित किया जाता है।

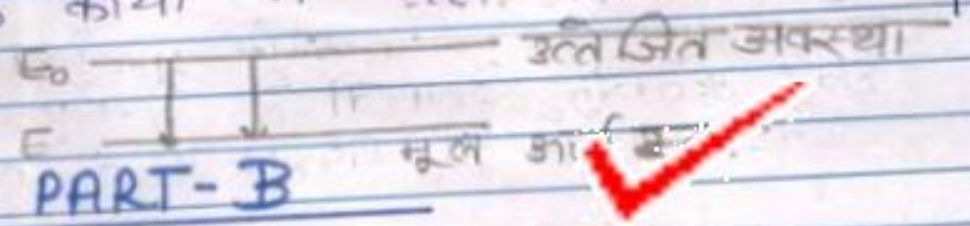


### कार्यविधि:-

सबसे लैसर में स्पन्द (Pump) द्वारा कार्य होता है जिसमें दो प्लेट खारपशी व अल्प खारपशी प्लेट होती है जिनके बीच की प्लेट के ऊपर सूती हुई में धारा प्रवाहित की जाती है जिसे Power supply में जोड़ते हैं जिसके कारण धारा के प्रवाहित होने से उत्सर्जन धारा सूती की हुई में रखी जाती है। कारण जल को ठंडे भा में Cooling का उपयोग करते हैं। ठंडा जल प्रवाहित करते पर उत्सर्जित ऊर्जा के कारण लैसर क्रिया में जल पुनः ठंडा होकर वापस आ जाता है।



यह क्रिया सतत रूप से चलती रहती है जिससे स्कवरी, कलासम्बन्ध शीत प्राप्त हो पाते हैं जिसके कारण यह क्रिया स्पन्द (Pump) के रूप में चलने लगते हैं इसी कारण इसका उपयोग प्रयोगात्मक कार्यों में नहीं किया जाता है।



PART-B

Answer - 8

He-Ne लेजर का निर्माण

LASER क्रिया के लिए जब रबी लेजर का निर्माण किया गया तो यह सात हुआ कि इसके द्वारा स्पन्द उत्सर्जन प्राप्त होता है और यह प्रयोगात्मक कार्यों में उपयोगी नहीं है। इसी कारण एक दूसरे लेजर 'He-Ne LASER' का निर्माण कराया गया जिसका उपयोग प्रयोगात्मक कार्यों में करने से प्रयोग सही सिद्ध होति गए। इसमें ऊर्जा सतत रूप से चलती है यह स्कवरी, कलासम्बन्ध शीत का निर्माण करते हैं इसके निम्न भाग हैं।

- (1) कार्यकारी लैंट :- इसमें 0.1m लम्बी लैंट होती है जिसके एक ओर पारदर्शी व दूसरी ओर अल्प पारदर्शी लैंट लगी रहती है। इसमें स्क डड रखा जाता है। जिसमें He-Ne Gas भरते हैं।



(ii) अवमन्दित लैंट :-

इसमें कोच की लैंट में He-Ne गैसों भरती होती है।

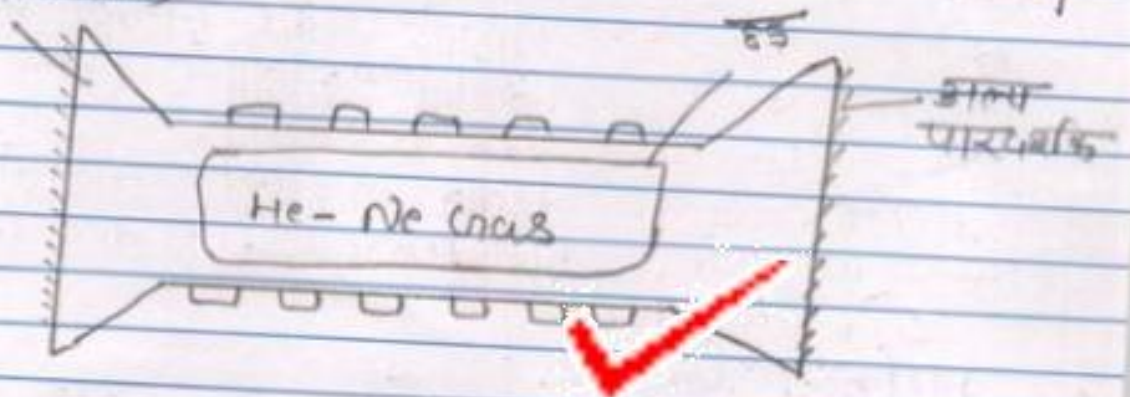
(iii) उत्तेजित अवस्था :-

इसमें He गैस परावर्तित होकर उत्तेजित हो जाती है जिससे Ne की भी उत्तेजित होने का अवसर मिलता है।

(iv) रचना :-

इसमें 0.1 mm की कोच की लैंट होती है जिसमें He-Ne गैसों भरती है। इसमें छेद के एक और पूर्ण पारदर्शक व दूसरी ओर अन्य पारदर्शक लैंट होती है। इसमें He की उत्तेजना का उपयोग Ne की ऊर्जा स्तर को उत्तेजित करने में किया जाता है।

पूर्ण पारदर्शक



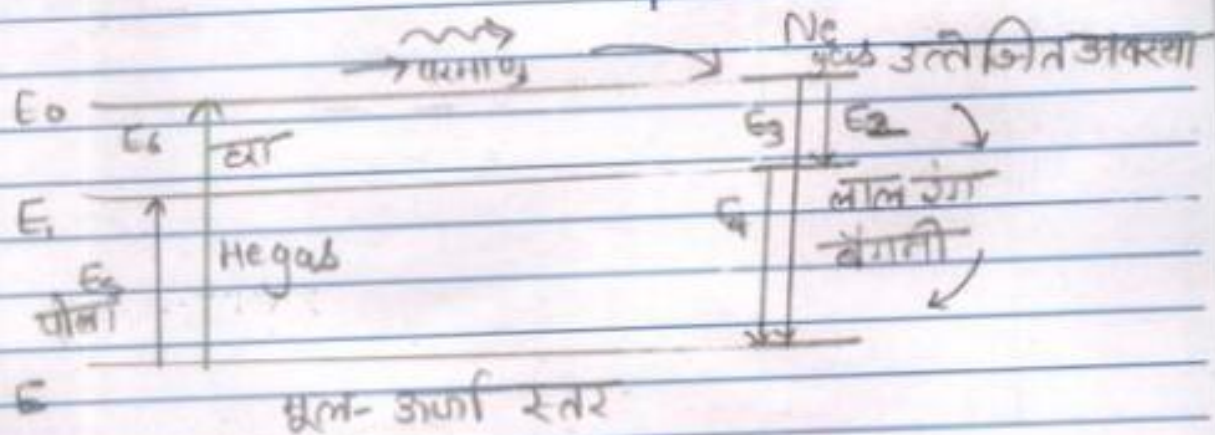
(v) कार्य प्रणाली :-

यह एक प्रकार का लेजर है जिसमें एकवर्णी, कलासम्बद्ध स्रोत प्राप्त होते हैं।



इसमें सर्वप्रथम He गैस को गर्म करके उसमें फ्लोरो-  
के द्वारा He की उत्तेजित अवस्था को बढ़ाकर उसे  
ऊपर की ओर बढ़ाते हैं। He gas का उपयोग  
केवल Ne की उत्तेजित अवस्था को बर्तन में  
किया जाता है। Ne गैस का ही उपयोग होता है।  
बैर में सिर्फ Ne गैस का ही उपयोग होता है।  
He के परमाणुओं को बढ़ाकर उसमें उत्तेजित अवस्था  
अधिक कर देते हैं जिसके कारण Ne के परमाणुओं  
उत्तेजित अवस्था अधिक हो जाती है।  
इसमें  $E_5, E_6$  पीला व हरा रंग He के कारण

उत्तेजित होकर ऊपर आ जाता है फिर परमाणु की  
संख्या बढ़ाकर Ne के उत्तेजित अवस्था  $E_4, E_3$  की  
ओर नीचे की ओर आता है फिर  
 $E_2$  व  $E_1$  में आ जाता है जिसमें Ne-gas  
नीचे की ओर आ जाती है।



यह क्रिया निरंतर चलती है जिससे रक्त सतत रूप  
से स्क्रीन पर कलसम्बद्ध  $E_5, E_6$  प्राप्त होता है।



Paper Code

B 0 1 0 3 0 1 7



16

यह क्रिया द्वारा  $\text{He-Ne}$  लेसर का उपयोग  
प्रयोगात्मक कार्य में सही सिद्ध होता है।

$\text{He-Ne}$  की कार्यप्रणाली में मुख्यतः  $\text{Ne}$  गैस  
का उपयोग होता है।  $\text{He}$  का कार्य केवल  
 $\text{Ne}$  को उत्तेजित करना है।





Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



17

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



18

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



19

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



20

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



21

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



22

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



23

X

X



Paper Code

--	--	--	--	--	--	--	--



24

X