



عددهای حقیقی

درس نامه ریاضی پایه نهم - فصل 2 - اعداد حقیقی

تهیه و تدوین: اصغر بابائی - دبیر ریاضی

سال های قبل با مجموعه های اعداد **طبیعی و حسابی و صحیح و گویا** آشنا شدید . البته برای شروع درس مروری بر آن ها خواهیم داشت:

$$N = \{ 1, 2, 3, 4, 5, \dots \} \Rightarrow \text{مجموعه اعداد طبیعی}$$

$$W = \{ 0, 1, 2, 3, 4, \dots \} \Rightarrow \text{مجموعه اعداد حسابی}$$

$$Z = \{ \dots, -2, -1, 0, +1, +2, \dots \} \Rightarrow \text{مجموعه اعداد صحیح}$$

$$Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in Z, b \neq 0 \right\} \Rightarrow \text{مجموعه اعداد گویا}$$

طبق **تعریف** اعدادی را که بتوان به صورت کسر نوشت که در آن صورت و مخرج عددی صحیح بوده و مخرج صفر نباشد اعداد گویا می گویند ، که در بالا به زبان ریاضی ارائه شده است. به نمونه های زیر توجه کنید :

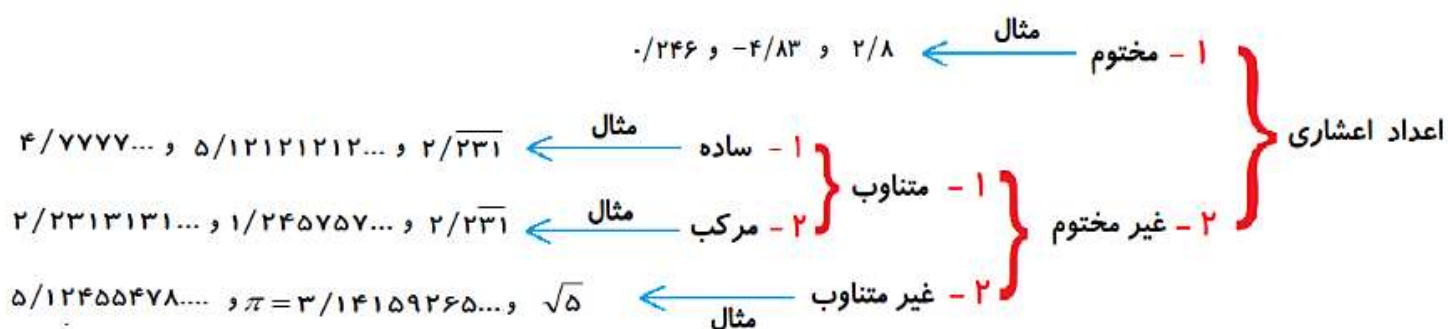
$+4 = \frac{12}{3}$	$-7 = \frac{-14}{2}$	$-53 = \frac{-53}{1}$	$14 = \frac{-28}{-2}$	$2/8 = \frac{28}{10}$	$-4/83 = \frac{-483}{100}$
$0/246 = \frac{246}{1000}$	$0 = \frac{0}{7}$	$5\frac{1}{3} = \frac{16}{3}$	$4/7777 = \frac{47777}{10000}$	$4/7777 \dots = \frac{43}{9}$	
$\sqrt{9} = 3 = \frac{15}{5}$	$\sqrt{16} = 4 = \frac{-32}{-8}$	$\sqrt{400} = 20 = \frac{40}{2}$	$\sqrt{1/21} = 1/1 = \frac{11}{10}$	$\sqrt{0/0049} = 0/07 = \frac{7}{100}$	
$3/33333 \dots = \frac{10}{3}$		$3/\overline{3} = \frac{10}{3}$		$5/12121212 \dots = \frac{507}{99}$	
$2/231231231 \dots = \frac{2229}{999}$		$2/2313131 \dots = \frac{2209}{990}$		$1/24575757 \dots = \frac{12333}{9900}$	

مثال های بالا که از انواع مختلف هستند به صورت **کسر** نوشته شده اند پس نمونه هایی از **اعداد گویا** می باشند . به اعداد اعشاری دو سطر آخر با دقت نگاه کنید، این اعداد اعشاری را **متناوب** می گویند و امکان نوشته شدن به صورت کسر را دارند که در ادامه نحوه نوشتن به صورت کسر را خواهیم آموخت. در تمام موارد بالا ، اگر عددی اعشاری وجود دارد یا **مختوم** است و یا **متناوب** (یعنی تعدادی از ارقام اعشاری تا بی نهایت رقم اعشار **تکرار** می شوند) در مقابل اعداد اعشاری دیگری هم وجود دارند که امکان نوشته شدن به صورت کسر را ندارند ، مثل موارد زیر :

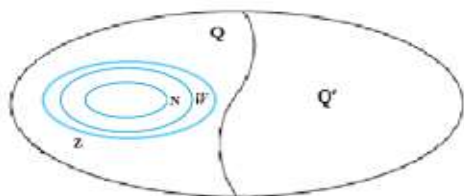
5 / 12455478	1547 / 32548921	63 / 87515214
$\pi = 3 / 14159265$	$\pi^2 = 9 / 8696044$...	$5\pi = 15 / 70796326$
$\frac{\pi}{2} = 1 / 570796326$...	$\sqrt{2} = 1 / 41421356$	$\sqrt{3} = 1 / 73205508$..
$\sqrt{5} = 2 / 23606797$	$\sqrt{6} = 2 / 44948974$	$\sqrt{7} = 2 / 64575131$
$\sqrt{8} = 2 / 828425$	$\sqrt{10} = 3 / 162276601$	$\sqrt{11} = 3 / 3166247$
$\sqrt{12} = 3 / 4641016$	$\sqrt{0/4} = 0 / 632455532$	$\sqrt{./9} = 0 / 948683$

در مثال هائی مثل موارد بالا ، مشخص است که رقم های اعشاری مختوم نیستند و متناوب هم نیستند . این اعداد قابلیت نوشته شدن به صورت کسر را ندارند پس به این اعداد، **اعداد گنگ** می گوئیم. در این مثال ها به **رادیكال** هائی که عدد داخل آنها عدد **مربع کامل** نیست ، توجه کنید.

نتیجه گیری: اعداد اعشاری که غیر مختوم و غیر متناوب باشند **عدد گنگ** هستند و همه اعداد اعشاری مختوم و یا متناوب ، **عدد گویا** هستند .



نکته 1 :



تمام **اعداد طبیعی و حسابی و صحیح** ، **عدد گویا** هستند و زیر مجموعه آن می باشند .
به نمودار ون مقابل توجه کنید :
اعداد گنگ را با نماد Q' یا Q^c نشان می دهیم .

عددهایی مانند $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، $\sqrt{5}$ ، $\sqrt{7}$ ، $\sqrt{11}$ ، $\sqrt{13}$ ، $\sqrt{17}$ ، $\sqrt{19}$ ، $\sqrt{23}$ ، $\sqrt{29}$ ، $\sqrt{31}$ ، $\sqrt{37}$ ، $\sqrt{41}$ ، $\sqrt{43}$ ، $\sqrt{47}$ ، $\sqrt{53}$ ، $\sqrt{59}$ ، $\sqrt{61}$ ، $\sqrt{67}$ ، $\sqrt{71}$ ، $\sqrt{73}$ ، $\sqrt{79}$ ، $\sqrt{83}$ ، $\sqrt{89}$ ، $\sqrt{97}$ ، $\sqrt{101}$ ، $\sqrt{103}$ ، $\sqrt{107}$ ، $\sqrt{109}$ ، $\sqrt{113}$ ، $\sqrt{127}$ ، $\sqrt{131}$ ، $\sqrt{137}$ ، $\sqrt{139}$ ، $\sqrt{149}$ ، $\sqrt{151}$ ، $\sqrt{157}$ ، $\sqrt{163}$ ، $\sqrt{167}$ ، $\sqrt{173}$ ، $\sqrt{179}$ ، $\sqrt{181}$ ، $\sqrt{191}$ ، $\sqrt{193}$ ، $\sqrt{197}$ ، $\sqrt{199}$ ، $\sqrt{211}$ ، $\sqrt{223}$ ، $\sqrt{227}$ ، $\sqrt{229}$ ، $\sqrt{233}$ ، $\sqrt{239}$ ، $\sqrt{241}$ ، $\sqrt{251}$ ، $\sqrt{257}$ ، $\sqrt{263}$ ، $\sqrt{269}$ ، $\sqrt{271}$ ، $\sqrt{277}$ ، $\sqrt{281}$ ، $\sqrt{283}$ ، $\sqrt{293}$ ، $\sqrt{307}$ ، $\sqrt{311}$ ، $\sqrt{313}$ ، $\sqrt{317}$ ، $\sqrt{331}$ ، $\sqrt{337}$ ، $\sqrt{347}$ ، $\sqrt{349}$ ، $\sqrt{353}$ ، $\sqrt{359}$ ، $\sqrt{367}$ ، $\sqrt{373}$ ، $\sqrt{379}$ ، $\sqrt{383}$ ، $\sqrt{389}$ ، $\sqrt{397}$ ، $\sqrt{401}$ ، $\sqrt{409}$ ، $\sqrt{419}$ ، $\sqrt{421}$ ، $\sqrt{431}$ ، $\sqrt{433}$ ، $\sqrt{439}$ ، $\sqrt{443}$ ، $\sqrt{449}$ ، $\sqrt{457}$ ، $\sqrt{461}$ ، $\sqrt{463}$ ، $\sqrt{467}$ ، $\sqrt{479}$ ، $\sqrt{487}$ ، $\sqrt{491}$ ، $\sqrt{499}$ ، $\sqrt{503}$ ، $\sqrt{509}$ ، $\sqrt{521}$ ، $\sqrt{523}$ ، $\sqrt{541}$ ، $\sqrt{547}$ ، $\sqrt{557}$ ، $\sqrt{563}$ ، $\sqrt{569}$ ، $\sqrt{571}$ ، $\sqrt{577}$ ، $\sqrt{587}$ ، $\sqrt{593}$ ، $\sqrt{599}$ ، $\sqrt{601}$ ، $\sqrt{607}$ ، $\sqrt{613}$ ، $\sqrt{617}$ ، $\sqrt{619}$ ، $\sqrt{623}$ ، $\sqrt{629}$ ، $\sqrt{631}$ ، $\sqrt{637}$ ، $\sqrt{641}$ ، $\sqrt{643}$ ، $\sqrt{647}$ ، $\sqrt{653}$ ، $\sqrt{659}$ ، $\sqrt{661}$ ، $\sqrt{667}$ ، $\sqrt{671}$ ، $\sqrt{673}$ ، $\sqrt{677}$ ، $\sqrt{683}$ ، $\sqrt{687}$ ، $\sqrt{691}$ ، $\sqrt{697}$ ، $\sqrt{701}$ ، $\sqrt{709}$ ، $\sqrt{713}$ ، $\sqrt{727}$ ، $\sqrt{733}$ ، $\sqrt{739}$ ، $\sqrt{743}$ ، $\sqrt{751}$ ، $\sqrt{757}$ ، $\sqrt{761}$ ، $\sqrt{769}$ ، $\sqrt{773}$ ، $\sqrt{787}$ ، $\sqrt{793}$ ، $\sqrt{797}$ ، $\sqrt{809}$ ، $\sqrt{811}$ ، $\sqrt{821}$ ، $\sqrt{823}$ ، $\sqrt{827}$ ، $\sqrt{829}$ ، $\sqrt{833}$ ، $\sqrt{839}$ ، $\sqrt{853}$ ، $\sqrt{857}$ ، $\sqrt{859}$ ، $\sqrt{863}$ ، $\sqrt{877}$ ، $\sqrt{881}$ ، $\sqrt{883}$ ، $\sqrt{887}$ ، $\sqrt{893}$ ، $\sqrt{897}$ ، $\sqrt{901}$ ، $\sqrt{907}$ ، $\sqrt{911}$ ، $\sqrt{913}$ ، $\sqrt{917}$ ، $\sqrt{919}$ ، $\sqrt{923}$ ، $\sqrt{929}$ ، $\sqrt{931}$ ، $\sqrt{937}$ ، $\sqrt{941}$ ، $\sqrt{943}$ ، $\sqrt{947}$ ، $\sqrt{953}$ ، $\sqrt{959}$ ، $\sqrt{967}$ ، $\sqrt{971}$ ، $\sqrt{973}$ ، $\sqrt{977}$ ، $\sqrt{983}$ ، $\sqrt{989}$ ، $\sqrt{991}$ ، $\sqrt{997}$ ، $\sqrt{1009}$ ، $\sqrt{1013}$ ، $\sqrt{1019}$ ، $\sqrt{1021}$ ، $\sqrt{1031}$ ، $\sqrt{1033}$ ، $\sqrt{1039}$ ، $\sqrt{1043}$ ، $\sqrt{1049}$ ، $\sqrt{1051}$ ، $\sqrt{1057}$ ، $\sqrt{1061}$ ، $\sqrt{1063}$ ، $\sqrt{1067}$ ، $\sqrt{1069}$ ، $\sqrt{1073}$ ، $\sqrt{1079}$ ، $\sqrt{1081}$ ، $\sqrt{1087}$ ، $\sqrt{1091}$ ، $\sqrt{1093}$ ، $\sqrt{1097}$ ، $\sqrt{1103}$ ، $\sqrt{1109}$ ، $\sqrt{1117}$ ، $\sqrt{1123}$ ، $\sqrt{1127}$ ، $\sqrt{1129}$ ، $\sqrt{1133}$ ، $\sqrt{1139}$ ، $\sqrt{1147}$ ، $\sqrt{1151}$ ، $\sqrt{1153}$ ، $\sqrt{1157}$ ، $\sqrt{1163}$ ، $\sqrt{1169}$ ، $\sqrt{1171}$ ، $\sqrt{1177}$ ، $\sqrt{1181}$ ، $\sqrt{1183}$ ، $\sqrt{1187}$ ، $\sqrt{1193}$ ، $\sqrt{1197}$ ، $\sqrt{1201}$ ، $\sqrt{1207}$ ، $\sqrt{1213}$ ، $\sqrt{1217}$ ، $\sqrt{1219}$ ، $\sqrt{1223}$ ، $\sqrt{1229}$ ، $\sqrt{1231}$ ، $\sqrt{1237}$ ، $\sqrt{1241}$ ، $\sqrt{1243}$ ، $\sqrt{1247}$ ، $\sqrt{1253}$ ، $\sqrt{1259}$ ، $\sqrt{1261}$ ، $\sqrt{1267}$ ، $\sqrt{1271}$ ، $\sqrt{1273}$ ، $\sqrt{1277}$ ، $\sqrt{1283}$ ، $\sqrt{1289}$ ، $\sqrt{1291}$ ، $\sqrt{1297}$ ، $\sqrt{1301}$ ، $\sqrt{1303}$ ، $\sqrt{1307}$ ، $\sqrt{1309}$ ، $\sqrt{1313}$ ، $\sqrt{1319}$ ، $\sqrt{1321}$ ، $\sqrt{1327}$ ، $\sqrt{1329}$ ، $\sqrt{1333}$ ، $\sqrt{1339}$ ، $\sqrt{1343}$ ، $\sqrt{1349}$ ، $\sqrt{1351}$ ، $\sqrt{1357}$ ، $\sqrt{1359}$ ، $\sqrt{1363}$ ، $\sqrt{1367}$ ، $\sqrt{1369}$ ، $\sqrt{1373}$ ، $\sqrt{1379}$ ، $\sqrt{1381}$ ، $\sqrt{1387}$ ، $\sqrt{1391}$ ، $\sqrt{1393}$ ، $\sqrt{1397}$ ، $\sqrt{1403}$ ، $\sqrt{1409}$ ، $\sqrt{1411}$ ، $\sqrt{1417}$ ، $\sqrt{1423}$ ، $\sqrt{1427}$ ، $\sqrt{1429}$ ، $\sqrt{1433}$ ، $\sqrt{1439}$ ، $\sqrt{1447}$ ، $\sqrt{1451}$ ، $\sqrt{1453}$ ، $\sqrt{1457}$ ، $\sqrt{1463}$ ، $\sqrt{1469}$ ، $\sqrt{1471}$ ، $\sqrt{1477}$ ، $\sqrt{1481}$ ، $\sqrt{1483}$ ، $\sqrt{1487}$ ، $\sqrt{1493}$ ، $\sqrt{1497}$ ، $\sqrt{1501}$ ، $\sqrt{1507}$ ، $\sqrt{1511}$ ، $\sqrt{1513}$ ، $\sqrt{1517}$ ، $\sqrt{1519}$ ، $\sqrt{1523}$ ، $\sqrt{1529}$ ، $\sqrt{1531}$ ، $\sqrt{1537}$ ، $\sqrt{1541}$ ، $\sqrt{1543}$ ، $\sqrt{1547}$ ، $\sqrt{1549}$ ، $\sqrt{1553}$ ، $\sqrt{1559}$ ، $\sqrt{1561}$ ، $\sqrt{1567}$ ، $\sqrt{1571}$ ، $\sqrt{1573}$ ، $\sqrt{1577}$ ، $\sqrt{1583}$ ، $\sqrt{1589}$ ، $\sqrt{1591}$ ، $\sqrt{1597}$ ، $\sqrt{1601}$ ، $\sqrt{1603}$ ، $\sqrt{1607}$ ، $\sqrt{1609}$ ، $\sqrt{1613}$ ، $\sqrt{1619}$ ، $\sqrt{1621}$ ، $\sqrt{1627}$ ، $\sqrt{1629}$ ، $\sqrt{1633}$ ، $\sqrt{1639}$ ، $\sqrt{1643}$ ، $\sqrt{1649}$ ، $\sqrt{1651}$ ، $\sqrt{1657}$ ، $\sqrt{1659}$ ، $\sqrt{1663}$ ، $\sqrt{1667}$ ، $\sqrt{1669}$ ، $\sqrt{1673}$ ، $\sqrt{1679}$ ، $\sqrt{1681}$ ، $\sqrt{1687}$ ، $\sqrt{1691}$ ، $\sqrt{1693}$ ، $\sqrt{1697}$ ، $\sqrt{1703}$ ، $\sqrt{1709}$ ، $\sqrt{1711}$ ، $\sqrt{1717}$ ، $\sqrt{1723}$ ، $\sqrt{1727}$ ، $\sqrt{1729}$ ، $\sqrt{1733}$ ، $\sqrt{1739}$ ، $\sqrt{1747}$ ، $\sqrt{1751}$ ، $\sqrt{1753}$ ، $\sqrt{1757}$ ، $\sqrt{1763}$ ، $\sqrt{1769}$ ، $\sqrt{1771}$ ، $\sqrt{1777}$ ، $\sqrt{1781}$ ، $\sqrt{1783}$ ، $\sqrt{1787}$ ، $\sqrt{1793}$ ، $\sqrt{1797}$ ، $\sqrt{1801}$ ، $\sqrt{1807}$ ، $\sqrt{1811}$ ، $\sqrt{1813}$ ، $\sqrt{1817}$ ، $\sqrt{1819}$ ، $\sqrt{1823}$ ، $\sqrt{1829}$ ، $\sqrt{1831}$ ، $\sqrt{1837}$ ، $\sqrt{1841}$ ، $\sqrt{1843}$ ، $\sqrt{1847}$ ، $\sqrt{1853}$ ، $\sqrt{1859}$ ، $\sqrt{1861}$ ، $\sqrt{1867}$ ، $\sqrt{1869}$ ، $\sqrt{1873}$ ، $\sqrt{1879}$ ، $\sqrt{1881}$ ، $\sqrt{1887}$ ، $\sqrt{1891}$ ، $\sqrt{1893}$ ، $\sqrt{1897}$ ، $\sqrt{1903}$ ، $\sqrt{1909}$ ، $\sqrt{1911}$ ، $\sqrt{1917}$ ، $\sqrt{1923}$ ، $\sqrt{1927}$ ، $\sqrt{1929}$ ، $\sqrt{1933}$ ، $\sqrt{1939}$ ، $\sqrt{1943}$ ، $\sqrt{1949}$ ، $\sqrt{1951}$ ، $\sqrt{1957}$ ، $\sqrt{1959}$ ، $\sqrt{1963}$ ، $\sqrt{1967}$ ، $\sqrt{1969}$ ، $\sqrt{1973}$ ، $\sqrt{1979}$ ، $\sqrt{1981}$ ، $\sqrt{1987}$ ، $\sqrt{1991}$ ، $\sqrt{1993}$ ، $\sqrt{1997}$ ، $\sqrt{2003}$ ، $\sqrt{2009}$ ، $\sqrt{2011}$ ، $\sqrt{2017}$ ، $\sqrt{2023}$ ، $\sqrt{2027}$ ، $\sqrt{2029}$ ، $\sqrt{2033}$ ، $\sqrt{2039}$ ، $\sqrt{2043}$ ، $\sqrt{2049}$ ، $\sqrt{2051}$ ، $\sqrt{2057}$ ، $\sqrt{2059}$ ، $\sqrt{2063}$ ، $\sqrt{2067}$ ، $\sqrt{2069}$ ، $\sqrt{2073}$ ، $\sqrt{2079}$ ، $\sqrt{2081}$ ، $\sqrt{2087}$ ، $\sqrt{2091}$ ، $\sqrt{2093}$ ، $\sqrt{2097}$ ، $\sqrt{2101}$ ، $\sqrt{2107}$ ، $\sqrt{2111}$ ، $\sqrt{2113}$ ، $\sqrt{2117}$ ، $\sqrt{2119}$ ، $\sqrt{2123}$ ، $\sqrt{2129}$ ، $\sqrt{2131}$ ، $\sqrt{2137}$ ، $\sqrt{2141}$ ، $\sqrt{2143}$ ، $\sqrt{2147}$ ، $\sqrt{2153}$ ، $\sqrt{2159}$ ، $\sqrt{2161}$ ، $\sqrt{2167}$ ، $\sqrt{2169}$ ، $\sqrt{2173}$ ، $\sqrt{2179}$ ، $\sqrt{2181}$ ، $\sqrt{2187}$ ، $\sqrt{2191}$ ، $\sqrt{2193}$ ، $\sqrt{2197}$ ، $\sqrt{2203}$ ، $\sqrt{2209}$ ، $\sqrt{2211}$ ، $\sqrt{2217}$ ، $\sqrt{2223}$ ، $\sqrt{2227}$ ، $\sqrt{2229}$ ، $\sqrt{2233}$ ، $\sqrt{2239}$ ، $\sqrt{2243}$ ، $\sqrt{2249}$ ، $\sqrt{2251}$ ، $\sqrt{2257}$ ، $\sqrt{2259}$ ، $\sqrt{2263}$ ، $\sqrt{2267}$ ، $\sqrt{2269}$ ، $\sqrt{2273}$ ، $\sqrt{2279}$ ، $\sqrt{2281}$ ، $\sqrt{2287}$ ، $\sqrt{2291}$ ، $\sqrt{2293}$ ، $\sqrt{2297}$ ، $\sqrt{2303}$ ، $\sqrt{2309}$ ، $\sqrt{2311}$ ، $\sqrt{2317}$ ، $\sqrt{2323}$ ، $\sqrt{2327}$ ، $\sqrt{2329}$ ، $\sqrt{2333}$ ، $\sqrt{2339}$ ، $\sqrt{2343}$ ، $\sqrt{2349}$ ، $\sqrt{2351}$ ، $\sqrt{2357}$ ، $\sqrt{2359}$ ، $\sqrt{2363}$ ، $\sqrt{2367}$ ، $\sqrt{2369}$ ، $\sqrt{2373}$ ، $\sqrt{2379}$ ، $\sqrt{2381}$ ، $\sqrt{2387}$ ، $\sqrt{2391}$ ، $\sqrt{2393}$ ، $\sqrt{2397}$ ، $\sqrt{2403}$ ، $\sqrt{2409}$ ، $\sqrt{2411}$ ، $\sqrt{2417}$ ، $\sqrt{2423}$ ، $\sqrt{2427}$ ، $\sqrt{2429}$ ، $\sqrt{2433}$ ، $\sqrt{2439}$ ، $\sqrt{2443}$ ، $\sqrt{2449}$ ، $\sqrt{2451}$ ، $\sqrt{2457}$ ، $\sqrt{2459}$ ، $\sqrt{2463}$ ، $\sqrt{2467}$ ، $\sqrt{2469}$ ، $\sqrt{2473}$ ، $\sqrt{2479}$ ، $\sqrt{2481}$ ، $\sqrt{2487}$ ، $\sqrt{2491}$ ، $\sqrt{2493}$ ، $\sqrt{2497}$ ، $\sqrt{2503}$ ، $\sqrt{2509}$ ، $\sqrt{2511}$ ، $\sqrt{2517}$ ، $\sqrt{2523}$ ، $\sqrt{2527}$ ، $\sqrt{2529}$ ، $\sqrt{2533}$ ، $\sqrt{2539}$ ، $\sqrt{2543}$ ، $\sqrt{2549}$ ، $\sqrt{2551}$ ، $\sqrt{2557}$ ، $\sqrt{2559}$ ، $\sqrt{2563}$ ، $\sqrt{2567}$ ، $\sqrt{2569}$ ، $\sqrt{2573}$ ، $\sqrt{2579}$ ، $\sqrt{2581}$ ، $\sqrt{2587}$ ، $\sqrt{2591}$ ، $\sqrt{2593}$ ، $\sqrt{2597}$ ، $\sqrt{2603}$ ، $\sqrt{2609}$ ، $\sqrt{2611}$ ، $\sqrt{2617}$ ، $\sqrt{2623}$ ، $\sqrt{2627}$ ، $\sqrt{2629}$ ، $\sqrt{2633}$ ، $\sqrt{2639}$ ، $\sqrt{2643}$ ، $\sqrt{2649}$ ، $\sqrt{2651}$ ، $\sqrt{2657}$ ، $\sqrt{2659}$ ، $\sqrt{2663}$ ، $\sqrt{2667}$ ، $\sqrt{2669}$ ، $\sqrt{2673}$ ، $\sqrt{2679}$ ، $\sqrt{2681}$ ، $\sqrt{2687}$ ، $\sqrt{2691}$ ، $\sqrt{2693}$ ، $\sqrt{2697}$ ، $\sqrt{2703}$ ، $\sqrt{2709}$ ، $\sqrt{2711}$ ، $\sqrt{2717}$ ، $\sqrt{2723}$ ، $\sqrt{2727}$ ، $\sqrt{2729}$ ، $\sqrt{2733}$ ، $\sqrt{2739}$ ، $\sqrt{2743}$ ، $\sqrt{2749}$ ، $\sqrt{2751}$ ، $\sqrt{2757}$ ، $\sqrt{2759}$ ، $\sqrt{2763}$ ، $\sqrt{2767}$ ، $\sqrt{2769}$ ، $\sqrt{2773}$ ، $\sqrt{2779}$ ، $\sqrt{2781}$ ، $\sqrt{2787}$ ، $\sqrt{2791}$ ، $\sqrt{2793}$ ، $\sqrt{2797}$ ، $\sqrt{2803}$ ، $\sqrt{2809}$ ، $\sqrt{2811}$ ، $\sqrt{2817}$ ، $\sqrt{2823}$ ، $\sqrt{2827}$ ، $\sqrt{2829}$ ، $\sqrt{2833}$ ، $\sqrt{2839}$ ، $\sqrt{2843}$ ، $\sqrt{2849}$ ، $\sqrt{2851}$ ، $\sqrt{2857}$ ، $\sqrt{2859}$ ، $\sqrt{2863}$ ، $\sqrt{2867}$ ، $\sqrt{2869}$ ، $\sqrt{2873}$ ، $\sqrt{2879}$ ، $\sqrt{2881}$ ، $\sqrt{2887}$ ، $\sqrt{2891}$ ، $\sqrt{2893}$ ، $\sqrt{2897}$ ، $\sqrt{2903}$ ، $\sqrt{2909}$ ، $\sqrt{2911}$ ، $\sqrt{2917}$ ، $\sqrt{2923}$ ، $\sqrt{2927}$ ، $\sqrt{2929}$ ، $\sqrt{2933}$ ، $\sqrt{2939}$ ، $\sqrt{2943}$ ، $\sqrt{2949}$ ، $\sqrt{2951}$ ، $\sqrt{2957}$ ، $\sqrt{2959}$ ، $\sqrt{2963}$ ، $\sqrt{2967}$ ، $\sqrt{2969}$ ، $\sqrt{2973}$ ، $\sqrt{2979}$ ، $\sqrt{2981}$ ، $\sqrt{2987}$ ، $\sqrt{2991}$ ، $\sqrt{2993}$ ، $\sqrt{2997}$ ، $\sqrt{3003}$ ، $\sqrt{3009}$ ، $\sqrt{3011}$ ، $\sqrt{3017}$ ، $\sqrt{3023}$ ، $\sqrt{3027}$ ، $\sqrt{3029}$ ، $\sqrt{3033}$ ، $\sqrt{3039}$ ، $\sqrt{3043}$ ، $\sqrt{3049}$ ، $\sqrt{3051}$ ، $\sqrt{3057}$ ، $\sqrt{3059}$ ، $\sqrt{3063}$ ، $\sqrt{3067}$ ، $\sqrt{3069}$ ، $\sqrt{3073}$ ، $\sqrt{3079}$ ، $\sqrt{3081}$ ، $\sqrt{3087}$ ، $\sqrt{3091}$ ، $\sqrt{3093}$ ، $\sqrt{3097}$ ، $\sqrt{3103}$ ، $\sqrt{3109}$ ، $\sqrt{3111}$ ، $\sqrt{3117}$ ، $\sqrt{3123}$ ، $\sqrt{3127}$ ، $\sqrt{3129}$ ، $\sqrt{3133}$ ، $\sqrt{3139}$ ، $\sqrt{3143}$ ، $\sqrt{3149}$ ، $\sqrt{3151}$ ، $\sqrt{3157}$ ، $\sqrt{3159}$ ، $\sqrt{3163}$ ، $\sqrt{3167}$ ، $\sqrt{3169}$ ، $\sqrt{3173}$ ، $\sqrt{3179}$ ، $\sqrt{3181}$ ، $\sqrt{3187}$ ، $\sqrt{3191}$ ، $\sqrt{3193}$ ، $\sqrt{3197}$ ، $\sqrt{3203}$ ، $\sqrt{3209}$ ، $\sqrt{3211}$ ، $\sqrt{3217}$ ، $\sqrt{3223}$ ، $\sqrt{3227}$ ، $\sqrt{3229}$ ، $\sqrt{3233}$ ، $\sqrt{3239}$ ، $\sqrt{3243}$ ، $\sqrt{3249}$ ، $\sqrt{3251}$ ، $\sqrt{3257}$ ، $\sqrt{3259}$ ، $\sqrt{3263}$ ، $\sqrt{3267}$ ، $\sqrt{3269}$ ، $\sqrt{3273}$ ، $\sqrt{3279}$ ، $\sqrt{3281}$ ، $\sqrt{3287}$ ، $\sqrt{3291}$ ، $\sqrt{3293}$ ، $\sqrt{3297}$ ، $\sqrt{3303}$ ، $\sqrt{3309}$ ، $\sqrt{3311}$ ، $\sqrt{3317}$ ، $\sqrt{3323}$ ، $\sqrt{3327}$ ، $\sqrt{3329}$ ، $\sqrt{3333}$ ، $\sqrt{3339}$ ، $\sqrt{3343}$ ، $\sqrt{3349}$ ، $\sqrt{3351}$ ، $\sqrt{3357}$ ، $\sqrt{3359}$ ، $\sqrt{3363}$ ، $\sqrt{3367}$ ، $\sqrt{3369}$ ، $\sqrt{3373}$ ، $\sqrt{3379}$ ، $\sqrt{3381}$ ، $\sqrt{3387}$ ، $\sqrt{3391}$ ، $\sqrt{3393}$ ، $\sqrt{3397}$ ، $\sqrt{3403}$ ، $\sqrt{3409}$ ، $\sqrt{3411}$ ، $\sqrt{3417}$ ، $\sqrt{3423}$ ، $\sqrt{3427}$ ، $\sqrt{3429}$ ، $\sqrt{3433}$ ، $\sqrt{3439}$ ، $\sqrt{3443}$ ، $\sqrt{3449}$ ، $\sqrt{3451}$ ، $\sqrt{3457}$ ، $\sqrt{3459}$ ، $\sqrt{3463}$ ، $\sqrt{3467}$ ، $\sqrt{3469}$ ، $\sqrt{3473}$ ، $\sqrt{3479}$ ، $\sqrt{3481}$ ، $\sqrt{3487}$ ، $\sqrt{3491}$ ، $\sqrt{3493}$ ، $\sqrt{3497}$ ، $\sqrt{3503}$ ، $\sqrt{3509}$ ، $\sqrt{3511}$ ، $\sqrt{3517}$ ، $\sqrt{3523}$ ، $\sqrt{3527}$ ، $\sqrt{3529}$ ، $\sqrt{3533}$ ، $\sqrt{3539}$ ، $\sqrt{3543}$ ، $\sqrt{3549}$ ، $\sqrt{3551}$ ، $\sqrt{3557}$ ، $\sqrt{3559}$ ، $\sqrt{3563}$ ، $\sqrt{3567}$ ، $\sqrt{3569}$ ، $\sqrt{3573}$ ، $\sqrt{3579}$ ، $\sqrt{3581}$ ، $\sqrt{3587}$ ، $\sqrt{3591}$ ، $\sqrt{3593}$ ، $\sqrt{3597}$ ، $\sqrt{3603}$ ، $\sqrt{3609}$ ، $\sqrt{3611}$ ، $\sqrt{3617}$ ، $\sqrt{3623}$ ، $\sqrt{3627}$ ، $\sqrt{3629}$ ، $\sqrt{3633}$ ، $\sqrt{3639}$ ، $\sqrt{3643}$ ، $\sqrt{3649}$ ، $\sqrt{3651}$ ، $\sqrt{3657}$ ، $\sqrt{3659}$ ، $\sqrt{3663}$ ، $\sqrt{3667}$ ، $\sqrt{3669}$ ، $\sqrt{3673}$ ، $\sqrt{3679}$ ، $\sqrt{3681}$ ، $\sqrt{3687}$ ، $\sqrt{3691}$ ، $\sqrt{3693}$ ، $\sqrt{3697}$ ، $\sqrt{3703}$ ، $\sqrt{3709}$ ، $\sqrt{3711}$ ، $\sqrt{3717}$ ، $\sqrt{3723}$ ، $\sqrt{3727}$ ، $\sqrt{3729}$ ، $\sqrt{3733}$ ، $\sqrt{3739}$ ، $\sqrt{3743}$ ، $\sqrt{3749}$ ، $\sqrt{3751}$ ، $\sqrt{3757}$ ، $\sqrt{3759}$ ، $\sqrt{3763}$ ، $\sqrt{376$

سوال 1) کدام عبارت زیر درست و کدام عبارت نادرست است؟

$$Q \cap Q' = \emptyset$$

$$\mathbb{N} \subseteq Q'$$

$$\mathbb{Z} \subseteq Q$$

$$\mathbb{Z} \subseteq Q'$$

سوال 2) کدام عبارت زیر درست است؟

الف () $Z \subset N$ ب () $Z \subset Q \subset N$ ج () $N \subset Z \subset Q$ د () $R \subset Q \subset N$

سوال 3) کدام یک از اعداد زیر ، عدد گویا نیست؟

الف () $\sqrt{0/0169}$ ب () $\sqrt{\pi^2}$ ج () $-\sqrt{(-4)^2}$ د () $3/12$

سوال 4) کدام یک از اعداد زیر ، عدد گویا است؟

الف () $\sqrt{2} + \sqrt{5}$ ب () $-\sqrt{32 \times 3}$ ج () $-\sqrt{3^2 + 2^6}$ د () $\sqrt{37 - 1^5}$

سوال 5) چند تا از اعداد زیر ، عدد گویا هستند؟

$\frac{22}{7}$ و $-\frac{\sqrt{2}\pi}{\sqrt{8}\pi}$ و $\frac{\pi}{3}$ و 18 و $(\sqrt{2})^2$ و $\frac{0/5}{-3}$ و $3/14$ و π و $3/14$

الف () 5 ب () 6 ج () 7 د () 8

سوال 6) کدام یک از اعداد زیر ، گنگ است؟

الف () $\sqrt{5}$ ب () $\sqrt{225}$ ج () $\sqrt{256}$ د () هر سه مورد

نحوه شناسائی نوع اعداد اعشاری حاصل از کسر ها:

1- اگر کسر را تا جایی که امکان دارد ساده کرده و مشاهده کردیم که **مخرج کسر به جز 2 یا 5 یا هردو** ،

بر عدد اول دیگری بخش پذیر نبود ، در این صورت عدد اعشاری حاصل از آن کسر ، **عدد اعشاری مختوم** است . مثل :

$$\frac{31}{5} = 6/2 \quad \frac{18}{250} = \frac{9}{125} = 0/072 \quad \frac{519}{4} = 129/75 \quad \frac{47}{40000} = 0/001175 \quad \frac{11}{125} = 0/088$$

دقت کنید که قبل از بررسی ، باید مخرج کسر حتما تا حد امکان ساده شده باشد.

2 - اگر کسر را تا جایی که امکان دارد ساده کرده و مشاهده کردیم که **مخرج کسر بر 2 و 5 بخش پذیر نباشد ولی** ، بر

عدد اول دیگری بخش پذیر باشد ، در این صورت عدد اعشاری حاصل از آن کسر ، **عدد اعشاری متناوب ساده** است .

مثل :

$$\frac{31}{3} = 10/33333 \dots \quad \frac{18}{11} = 1/636363 \dots \quad \frac{5}{999} = 0/005005005 \dots \quad \frac{43}{27} = 1/592592 \dots$$

3 - اگر کسر را تا جایی که امکان دارد ساده کرده و مشاهده کردیم که **مخرج کسر بر 2 یا 5 بخش پذیر باشد و هم زمان** ،

بر عدد اول دیگری هم بخش پذیر باشد ، در این صورت عدد اعشاری حاصل از آن کسر ، **عدد اعشاری متناوب مرکب**

است . مثل :

$$\frac{31}{15} = 2/066666 \dots \quad \frac{19}{6} = 3/16666 \dots \quad \frac{83}{9900} = 0/00838383 \dots \quad \frac{1231}{900} = 1/367777 \dots$$

کسر مولد اعداد اعشاری متناوب :

اگر عددی اعشاری بوده و مختوم **نباشد** و به صورت متناوب رقم های اعشاری آن تکرار شود ، در این صورت می توان برای آن کسر متعارفی نوشت که این عدد اعشاری متناوب را تولید کند . به این کسر نوشته شده کسر مولد اعشاری می گویند.

1 - نوشتن کسر مولد اعداد اعشاری متناوب ساده :

برای این کار به تعداد رقم های تکرار شونده در قسمت اعشاری عدد ، در مخرج کسر ، عدد 9 می نویسیم و برای نوشتن صورت ، عدد را تا انتهای اولین بسته تکرار شونده (بدون در نظر گرفتن ممیز) در نظر گرفته و عدد پشت قسمت تکرار شونده را از آن کم می کنیم. مثل :

عدد تکرار شونده عدد پشت تکرار

مثال ۱ :

$$A = \underbrace{3}_{\text{کل عدد}} / \overline{4} \Rightarrow A = \frac{\text{عدد پشت تکرار} - \text{کل عدد}}{9} = \frac{34 - 3}{9} = \frac{31}{9}$$

عدد تکرار شونده عدد پشت تکرار

مثال ۲ :

$$A = \underbrace{5}_{\text{کل عدد}} / \overline{12} \Rightarrow A = \frac{\text{عدد پشت تکرار} - \text{کل عدد}}{99} = \frac{512 - 5}{99} = \frac{507}{99}$$

مثال ۳ :

$$A = 17 / \overline{37} \Rightarrow A = \frac{1737 - 17}{99} = \frac{1720}{99}$$

مثال ۴ :

$$A = 1 / \overline{124} \Rightarrow A = \frac{1124 - 1}{999} = \frac{1123}{999}$$

2 - نوشتن کسر مولد اعداد اعشاری متناوب مرکب :

در این اعداد تعدادی رقم اعشار وجود دارد که تکرار نمی شوند و بعد از آن ها رقم های اعشاری هستند که تکرار می شوند .
برای این کار به تعداد رقم های **تکرار شونده در قسمت اعشاری ، در مخرج کسر ، عدد 9** و به تعداد رقم های **تکرار نشونده در مخرج ، صفر** می نویسیم و برای نوشتن صورت ، عدد را تا انتهای اولین بسته تکرار شونده (بدون در نظر گرفتن ممیز) در نظر گرفته و عدد پشت قسمت تکرار شونده را از آن کم می کنیم. مثل :

عدد تکرار شونده عدد پشت تکرار

مثال ۱ :

$$A = \underbrace{3}_{\text{کل عدد}} / \overline{12} \Rightarrow A = \frac{\text{عدد پشت تکرار} - \text{کل عدد}}{90} = \frac{312 - 31}{90} = \frac{281}{90}$$

عدد تکرار شونده عدد پشت تکرار

مثال ۲ :

$$A = \underbrace{2}_{\text{کل عدد}} / \overline{532} \Rightarrow A = \frac{\text{عدد پشت تکرار} - \text{کل عدد}}{990} = \frac{2532 - 25}{990} = \frac{2507}{990}$$

مثال ۳ :

$$A = 1 / \overline{124} \Rightarrow A = \frac{1124 - 112}{900} = \frac{1012}{900}$$

سوال 1) کسر مولد اعشاری $\overline{2/6}$ کدام گزینه زیر است ؟

- الف) $\frac{211}{19}$ () ب) $\frac{8}{3}$ () ج) $\frac{11}{9}$ () د) $\frac{25}{9}$ ()

سوال 2) کسر مولد اعشاری عدد $A = 0.\overline{42}$ کدام گزینه زیر است ؟

- الف) $\frac{42}{9}$ () ب) $\frac{42}{99}$ () ج) $\frac{42}{90}$ () د) $\frac{42}{999}$ ()

سوال 3) کسر مولد اعشاری عدد $A = 32.\overline{07}$ کدام گزینه زیر است ؟

- الف) $\frac{3175}{90}$ () ب) $\frac{2887}{90}$ () ج) $\frac{2887}{99}$ () د) $\frac{3175}{99}$ ()

سوال 4) کسر مولد اعشاری عدد $A = 14.\overline{037}$ کدام گزینه زیر است ؟

- الف) $\frac{13897}{90}$ () ب) $\frac{14023}{90}$ () ج) $\frac{13897}{990}$ () د) $\frac{13897}{999}$ ()

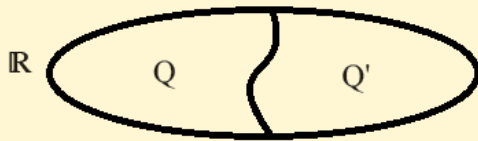
سوال 5) کسر مولد اعشاری $0.\overline{71532}$ کدام گزینه زیر است ؟

- الف) $\frac{715}{99}$ () ب) $\frac{70817}{99000}$ () ج) $\frac{71532}{99000}$ () د) $\frac{71532}{9900}$ ()

تکالیف: کار در کلاس و تمرینات صفحه 22 را بنویسید.

درس دوم: عددهای حقیقی

اجتماع مجموعه عددهای گویا و عددهای گنگ (اصم) را مجموعه عددهای حقیقی می نامیم



$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$$

و آن را با $\mathbb{R}$ نمایش می دهیم.

عددهای حقیقی به دو دسته، عددهای گویا و عددهای گنگ دسته بندی می شود.

مثال :

$$0 \in \mathbb{R} \quad \sqrt{10} \in \mathbb{R} \quad -\frac{5}{6} \in \mathbb{Q} \quad 0.75 \in \mathbb{R}$$

$$0.02022022202222... \in \mathbb{R} \quad \pi \in \mathbb{R} \quad \frac{5}{\sqrt{2}} \in \mathbb{R}$$

در روی محور اعداد که معمولاً رسم می کنیم اعداد طبیعی و اعداد صحیح و برخی از اعداد اعشاری به راحتی قابل نشان دادن است. به محور اعداد مقابل توجه کنید که در آن چند عدد صحیح و منفی و صفر نشان داده شده است.



در تصویر مقابل هم چند عدد **کسری** (عدد گویا) مابین دو عدد **صفر و یک** نشان داده شده است.

مشخص است که از این اعداد کسری به تعداد خیلی زیادی بین صفر و یک وجود دارند، یعنی :

روی محور اعداد تعداد خیلی زیادی عدد **طبیعی و صحیح و گویا** وجود دارند.

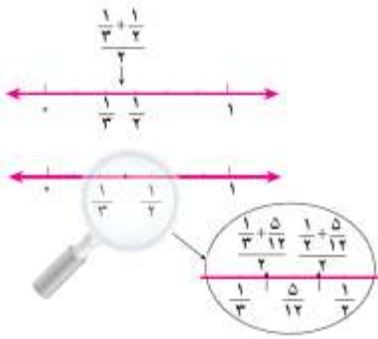
می خواهیم نشان دهیم که در روی همین محور تعداد خیلی زیادی هم **عدد گنگ** وجود دارند. برای پیدا

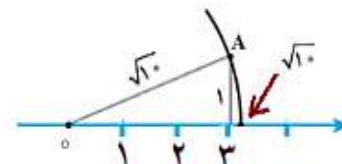
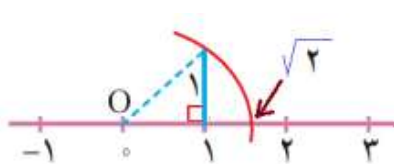
کردن محل آن ها معمولاً دشواری هایی وجود دارد که با خلاقیت می توان محل این اعداد را هم تا

حدودی مشخص کرد. سال قبل نحوه نشان دادن برخی از این اعداد گنگ را روی محور یاد گرفتید،

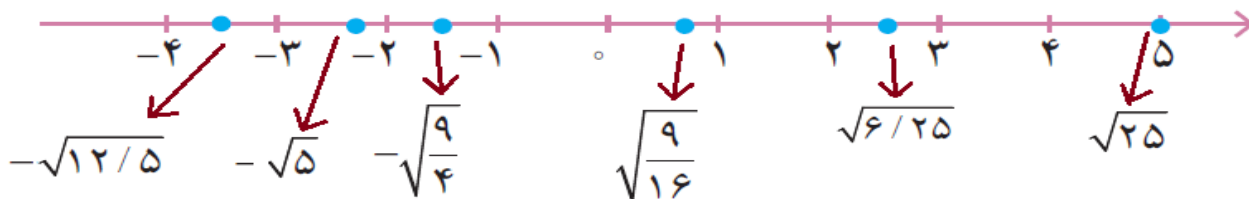
مثل اعداد $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ و $\sqrt{5}$ و که با استفاده از پرگار می توان روی محور نشان داد. در تصاویر زیر محل

چند عدد گنگ را نشان داده ایم :





به تصویر زیر نگاه کنید. محل چندین عدد گویا و گنگ و عدد طبیعی به صورت دقیق یا حتی به صورت تقریبی روی محور نشان داده شده است:



سوال: نزدیک ترین عدد طبیعی به هر یک از عددهای زیر را پیدا کنید.

$$\sqrt{401} \quad \sqrt{310} \quad \sqrt{9999} \quad \sqrt{280} \quad \sqrt{175}$$

نتیجه: در روی محور اعداد بالا، بی نهایت عدد گویا و بی نهایت عدد گنگ وجود دارند که در کنار هم محور اعداد حقیقی را تشکیل می دهند. البته به صورت یک در میان و یا با نظم خاصی قرار نگرفته اند به طوری که بین هر دو عدد (حتی خیلی نزدیک به هم) که از روی محور انتخاب کنیم بین آن ها بی نهایت عدد گویا و بی نهایت عدد گنگ وجود دارد.

سوال: ۱- بین $\sqrt{5}$ و $\sqrt{10}$ ، چهار عدد گنگ بنویسید.

۲- بین دو عدد ۲ و ۳، چهار عدد گنگ بنویسید.

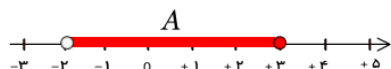
نحوه نشان دادن زیرمجموعه ای از اعداد حقیقی روی محور اعداد:

به مجموعه مقابل توجه کنید:

$$A = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -2 < x \leq +3\}$$

در این مجموعه تمام اعداد گویا و گنگ مابین ۲- و ۳+ مورد نظر است البته دقت کنید که خود ۳+ هم جزء اعضای مجموعه است. چون تعداد اعضای این مجموعه خیلی زیادند و نمی توان یکی یکی، آن ها را روی محور نشان داد. برای نشان دادن اعضا به صورت زیر عمل می کنیم:

اگر دقت کنید یک دایره توخالی روی عدد ۲- و یک دایره توپر روی عدد ۳+ رسم شده و تمام اعداد مابین این دو عدد با نوار قرمز رنگ پوشانده شده است. علت توخالی و توپر بودن دایره ها به این دلیل

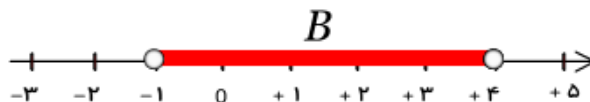


است که عدد ۲- جزء اعضای مجموعه نیست و با دایره توخالی نشان داده شده است،

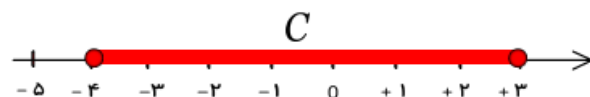
ولی عدد ۳+ جزء اعضای مجموعه است و به این دلیل با دایره توپر نشان داده شده است.

به مثال های زیر توجه کنید:

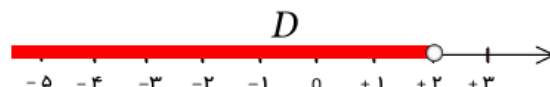
$$B = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -1 < x < +4\}$$



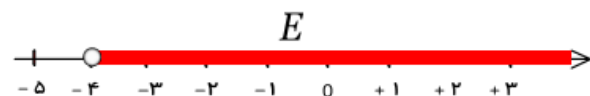
$$C = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -4 \leq x \leq +3\}$$



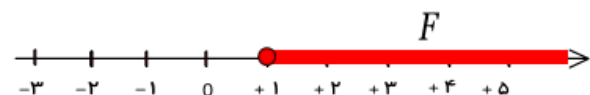
$$D = \{x \mid x \in \mathbb{R}, x < +2\}$$



$$E = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -4 \leq x\}$$



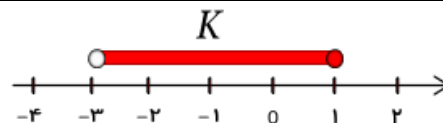
$$F = \{x \mid x \geq +1\}$$



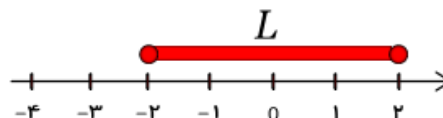
نکته 1: با مثال آخر توجه کنید که در آن $x \in R$ نوشته نشده ، علتش اینست که در روی محور اعداد داده شده عددی غیر از اعداد حقیقی وجود ندارد و وقتی تمام اعداد بزرگ تر از 1 را انتخاب کنیم در اینصورت اعداد حقیقی بزرگ تر از 1 انتخاب شده اند و لزوم اجباری به نوشتن $x \in R$ نیست .

نکته 2: برای این که رسم نوار رنگی روی محور اعداد حقیقی ، در برخی از موارد مشکل ساز است و با خودکار به راحتی رسم نمی شود به این دلیل ما معمولا این نوار رنگی را کمی بالاتر از خود محور رسم می کنیم که به راحتی دیده شود . مثل موارد زیر:

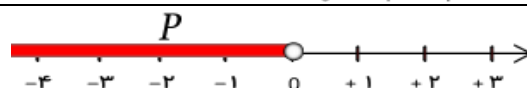
$$K = \{ x \mid x \in R, -3 < x \leq +1 \}$$



$$L = \{ x \mid -2 \leq x \leq +2 \}$$



$$P = \{ x \mid x \in R, x < 0 \}$$



تکالیف : کار در کلاس و تمرینات صفحه 25 و 26 و 27 را در کتاب حل کنید .

درس سوم: قدر مطلق و محاسبه تقریبی

قدر مطلق به زبان ساده یعنی مقدار خالص عدد بدون در نظر گرفتن علامت.

البته قدر مطلق در ریاضیات تعریف دقیق و مشخصی دارد که در پایین مطالب به آن اشاره خواهد شد .

به زبان دیگر به فاصله هر عدد از مبدا محور اعداد را قدر مطلق آن عدد می گویند .

مثلا فاصله عدد +3 از مبدا (یعنی صفر) محور برابر با سه واحد است و فاصله عدد -3 هم از مبدا (یعنی صفر) محور برابر با 3 می باشد.

به این دلیل قدر مطلق هم +3 و هم -3 برابر با 3 می باشد .

فاصله نقطه نمایش عدد a را از مبدا ، قدر مطلق a می نامیم و با علامت $|a|$ نمایش می دهیم ؛

(بخوانید قدر مطلق a) بنابراین برای مثال می توان نوشت : $|-2| = |+2| = 2$

قدر مطلق صفر، مساوی صفر بوده و قدر مطلق عددهای مثبت برابر خود آن عدد است.

قدر مطلق هر عدد منفی، قرینه آن عدد است.

تعریف ریاضی قدر مطلق : اگر a یک عدد حقیقی باشد ؛

$$\left\{ \begin{array}{ll} a > 0 & \Rightarrow |a| = a \\ a = 0 & \Rightarrow |a| = 0 \\ a < 0 & \Rightarrow |a| = -a \end{array} \right.$$

به زبان ساده تر ، قدر مطلق ، علامت عدد در اعداد مثبت و صفر را تغییر نمی دهد ، ولی علامت اعداد منفی را تغییر داده و آن عددها را قرینه می کند.

مثال 1 :

$$|4 + 5 \times (4 - 5)| = |4 + (-5)| = |-1| = +1$$

مثال 2 :

$$|2 \times 7 - 3 \times 5| = |14 - 15| = |-1| = +1$$

مثال 3 :

$$|-3(2-8) - 3 \times (7^2 + 2)| = |-3(-6) - 3 \times (51)| = |18 - 153| = |-135| = +135$$

مثال 4 :

$$|-3^2 - 4^2 + (-5)^2| = |-9 - 16 + 25| = |0| = 0$$

مثال 5 :

$$\left| 2\frac{1}{5} - \frac{5}{4} \right| = \left| \frac{11}{5} - \frac{5}{4} \right| = \left| \frac{44 - 25}{20} \right| = \left| \frac{19}{20} \right| = \frac{19}{20}$$

مثال 6 :

$$|\sqrt{7} - 12| = -(\sqrt{7} - 12) = -\sqrt{7} + 12 = 12 - \sqrt{7}$$

مثال 7 :

$$|\sqrt{(-5)^2}| + |-8|^2 = |\sqrt{25}| + (8)^2 = 5 + 64 = 69$$

مثال 8 :

$$|-15| \times |(8-9)^3| = |-15| \times |(-1)| = +15 \times (+1) = 15$$

مثال 9 :

$$|-5 \times (1 - \sqrt{5})| = |-5 + 5\sqrt{5}| = |-5 + \sqrt{125}| = -5 + \sqrt{125}$$

مثال 10 :

$$|-3 \times \sqrt{5} + 5 \times \sqrt{3}| = |-\sqrt{45} + \sqrt{75}| = -\sqrt{45} + \sqrt{75} = \sqrt{75} - \sqrt{45}$$

مثال 11 :

$$|\sqrt{5} - \sqrt{7}| + |\sqrt{7} - \sqrt{5}| = -(\sqrt{5} - \sqrt{7}) + (\sqrt{7} - \sqrt{5}) = -\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{7} - \sqrt{5} = -2\sqrt{5} + 2\sqrt{7}$$

مثال 12 :

$$|\sqrt{5} - \sqrt{7}| - |\sqrt{7} - \sqrt{5}| = -(\sqrt{5} - \sqrt{7}) - (\sqrt{7} - \sqrt{5}) = -\sqrt{5} + \sqrt{7} - \sqrt{7} + \sqrt{5} = 0$$

مثال 13 :

$$|3 - \sqrt{11}| + |5 - \sqrt{11}| = -(3 - \sqrt{11}) + (5 - \sqrt{11}) = -3 + \sqrt{11} + 5 - \sqrt{11} = +2$$

نکات و قواعد مهم در مورد قدر مطلق

نکته 1: قدر مطلق مجموع دو عدد، از مجموع قدر مطلق آن ها کوچک تر یا مساوی است :

$$|x + y| \leq |x| + |y|$$

نکته 2: قدر مطلق تفاضل دو عدد، از تفاضل قدر مطلق آن ها بزرگ تر یا مساوی است .

$$|x - y| \geq |x| - |y|$$

نکته 3: قدر مطلق حاصل ضرب دو عدد، برابر با حاصل ضرب قدر مطلق آن ها است .

$$|x \times y| = |x| \times |y|$$

نکته 4: قدر مطلق نسبت (تقسیم) دو عدد، برابر با نسبت قدر مطلق آن ها است .

$$|x \div y| = |x| \div |y|$$

$$|2 + 5| = |7| = 7 \leq |2| + |5|$$

$$|-3 + 11| = |8| = 8 \leq |-3| + |11|$$

$$|(-7) + (-8)| = |-15| = 15 \leq |-7| + |-8|$$

$$|8 - 12| = |-4| = 4 \geq |8| - |12|$$

$$|-17 - 5| = |-22| = 22 \geq |-17| - |5|$$

$$|(-9) - (-14)| = |5| = 5 \geq |-9| - |-14|$$

$$|3 \times 7| = |21| = 21 = |3| \times |7|$$

$$|-8 \times (-5)| = |40| = 40 = |-8| \times |-5|$$

$$|+3 \times (-10)| = |-30| = 30 = |+3| \times |-10|$$

$$|18 \div 6| = |3| = 3 = |18| \div |6|$$

$$|-45 \div 9| = |-5| = 5 = |-45| \div |9|$$

$$|28 \div (-7)| = |-4| = 4 = |28| \div |-7|$$

مثال برای نکته 1:

مثال برای نکته 2:

مثال برای نکته 3:

مثال برای نکته 4:

تکالیف: 1 - سوالات کار در کلاس صفحه 29 را در کتاب حل کنید .

2 - برای هر یک از چهار نکته بالا پنج مثال متفاوت، در دفتر خود بنویسید.

کاربرد مهم قدر مطلق در محاسبه جذر اعداد

به جدول زیر دقت کرده و اعداد سطر دوم آن را کامل کنید:

$\sqrt{a^2}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{3^2}$	$\sqrt{6^2}$	$\sqrt{(-6)^2}$	$\sqrt{(-7)^2}$	$\sqrt{(-127)^2}$	$\sqrt{325^2}$
حاصل	۳						

اگر دقت کنید همه اعداد داخل رادیکال به توان 2 رسیده و سپس از آن ها جذر گرفته شده است . اگر محاسبات را درست انجام داده باشید به جواب زیر خواهید رسید :

$\sqrt{a^2}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{3^2}$	$\sqrt{6^2}$	$\sqrt{(-6)^2}$	$\sqrt{(-7)^2}$	$\sqrt{(-127)^2}$	$\sqrt{325^2}$
حاصل	۳	۳	۶	۶	۷	۱۲۷	۳۲۵

یعنی می توان نتیجه گرفت که حاصل جذر، در مواردی که فرجه رادیکال زوج است ، نباید عددی منفی بیاید و حاصل با استفاده از قدر مطلق به صورت زیر خواهد بود:

$$\sqrt{a^2} = \sqrt{a^2} = |a|$$

یعنی رادیکال و توان هم دیگر را خنثی کرده اند و حاصل آن ، قدر مطلق a خواهد بود .

به مثال های مهم زیر توجه کنید :

$$\sqrt{(-8)^2} = |-8| = +8$$

مثال 1 :

$$\sqrt{(11)^2} = |11| = 11$$

مثال 2 :

$$\sqrt{7^2} = |+7| = 7$$

مثال 3 :

$$\sqrt{(1-15)^2} = |-14| = +14$$

مثال 4 :

$$\sqrt{(4-\sqrt{3})^2} = |4-\sqrt{3}| = 4-\sqrt{3}$$

مثال 5 :

$$\sqrt{(\sqrt{12}-3)^2} = |\sqrt{12}-3| = \sqrt{12}-3$$

مثال 6 :

$$\sqrt{(\sqrt{7}-10)^2} = |\sqrt{7}-10| = -(\sqrt{7}-10) = -\sqrt{7}+10$$

مثال 7 :

$$\sqrt{(-\sqrt{18}+1)^2} = |-\sqrt{18}+1| = -(-\sqrt{18}+1) = +\sqrt{18}-1$$

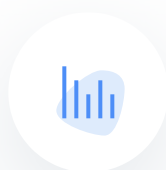
مثال 8 :

تکالیف : سوالات کار در کلاس و تمرین های صفحه 31 را در دفتر نوشته و حل کنید .



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد