



**राजस्थान**



**वनपाल - वनरक्षक**

**Rajasthan Subordinate & Ministerial Services Selection Board**

**भाग - 3**

**गणित एवं भारत का सामान्य  
अध्ययन**



# राजस्थान वनपाल – वनरक्षक

## CONTENTS

गणित		
1.	सरलीकरण	1
2.	वर्ग और वर्गमूल	6
3.	घन और घनमूल	8
4.	करणी एवं घातांक	10
5.	बीजगणितीय सर्वसमिकाएँ	14
6.	समीकरण	17
7.	गुणनखण्ड	18
8.	संख्या पद्धति	20
9.	औसत	28
10.	लघुत्तम समापवर्त्य व महत्तम समापवर्तक	32
11.	समय और कार्य	35
12.	चाल, समय और दूरी	38
13.	प्रतिशत्ता	42
14.	लाभ – हानि	46
15.	अनुपात एवं समानुपात	51
16.	त्रिकोणमिती	56
17.	क्षेत्रमिति	62

## भारत का भूगोल

1.	भारत का विस्तार	79
2.	भारत के भौगोलिक भू-भाग	82
3.	भारत का अपवाह तंत्र	88
4.	जैव विविधता	94
5.	भारत की मिट्टी मृदा	100
6.	जलवायु	101
7.	भारत में खनिजों का वितरण	102
8.	भारत के प्रमुख उद्योग	105
9.	परिवहन	108
10.	कृषि	112
11.	भारत में निवास करने वाली जनजातियाँ	114
12.	भौतिक भूगोल	115

## भारत का इतिहास

1.	प्राचीन इतिहास	120
	● सिन्धु घाटी सभ्यता	121
	● वैदिक काल	124
	● बौद्ध धर्म	127
	● जैन धर्म	129
	● महाजनपद काल	130
	● मौर्य वंश	131
	● गुप्त वंश	134
2.	मध्यकालीन भारत	
	● भारत पर आक्रमण	138
	● सल्तनत काल	139
	● मुगल काल	145
	● भक्ति एवं सूफी आन्दोलन	151
	● मराठा उद्भव	152

3.	आधुनिक भारत का इतिहास	
	● भारत में यूरोपियन शक्तियों का आगमन	154
	● मराठा शक्ति का उत्कर्ष	157
	● अंग्रेजों की भू-राजस्व पद्धतियाँ	159
	● गवर्नर व वायसराय	161
	● 1857 की क्रांति	166
	● प्रमुख आन्दोलन	167
	● कांग्रेस अधिवेशन	171
	● भारतीय क्रांतिकारी संगठन	182

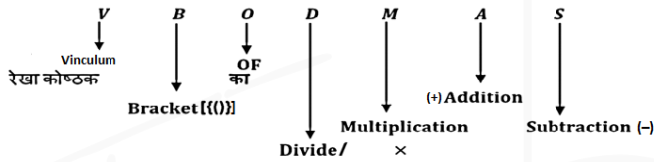
### विविध

1.	भारत के प्रमुख बांध	184
2.	भारत के पक्षी अभ्यारण	185
3.	भारत की जनसंख्या	185
4.	भारत के प्रमुख बंदरगाह	186
5.	भारत में प्रमुख नृत्य	187
6.	अंतर्राष्ट्रीय सीमा रेखाएं	188
7.	भारत के प्रमुख स्टेडियम	188
8.	प्रमुख व्यक्ति एवं उनके उपनाम	189
9.	भारत के प्रमुख स्थल एवं उनके निर्माणकर्ता	190
10.	राज्य एवं उनके मुख्यमंत्री	190
11.	भारत के राष्ट्रपति	192
12.	भारत के प्रधानमंत्री	192
13.	लोकसभा अध्यक्ष	193
14.	संघ लोक सेवा आयोग के वर्तमान एवं पूर्व चेयरमैन	194
15.	भारत के मुख्य निर्वाचन आयुक्त	194
16.	प्रमुख उच्च न्यायालय	195
17.	भारत के उच्चतम न्यायालय के मुख्या न्यायाधीश	196
18.	नोबेल पुरस्कार प्राप्त भारतीय	197

19.	भारत में सर्वाधिक बडा, लम्बा एवं ऊँचा	198
20.	भारत में प्रथम पुरुष	199
21.	यूनेस्को द्वारा घोषित भारत के विश्व धरोहर स्थल	202
22.	भारत के राष्ट्रीय प्रतीक व चिन्ह	203
23.	अविष्कार—अविष्कारक	204
24.	अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के महत्वपूर्ण तथ्य	206
25.	प्रसिद्ध पुस्तक व उनके लेखक	208
26.	खेलकूद	210
27.	विश्व की प्रमुख जल संधि	217
28.	प्रमुख पर्यावरण सम्मेलन	219

## शरलीकरण (Simplification)

- शरलीकरण के अंतर्गत हम दिए गये अंकडों को शरल रूप में प्रदर्शित करते हैं जैसे कि अंकडे भिन्न में, दशमलव में, बट्टे में, घात में तथा Mathematical Operation को हल करके या रूप बदल के किया जाता है ।
- यदि कुछ संख्या पर भिन्न-भिन्न प्रकार के Operation दिये हो तो हम उसे कैसे हल करे कि प्रश्न का उत्तर सही आये उसके लिये एक Rule होता है जिसे हम VBODMAS का Rule कहते हैं ।
- हम पहले कौनसा Operation करे, यह VBODMAS का Rule तय करता है ।



- इन सभी गणितीय क्रियाओं में सबसे पहले V है जिसका मतलब Vinculum (रेखा कोष्ठक) है । यदि प्रश्न में रेखा कोष्ठक है तो सर्वप्रथम उसे हल करेंगे और उसके बाद (BODMAS) Rule कार्य करेगा
- द्वितीय स्थान पर B (Bracket) मतलब कोष्ठक है जो निम्न हो सकते हैं-
  1. छोटा कोष्ठक ( )
  2. मंझला कोष्ठक { }
  3. बड़ा कोष्ठक [ ]
- सबसे पहले छोटा कोष्ठक, फिर मंझला कोष्ठक और उसके बाद बड़ा कोष्ठक हल किया जाता है ।
- तृतीय स्थान पर "O" है जो कि "of" या "Order" से बना है, जिसका मतलब "गुणा" से या "का" से होता है ।
- चतुर्थ स्थान पर "D" है जिसका मतलब "Division" है, दिए गये व्यंजन में भिन्न-भिन्न क्रियाओं में सबसे पहले भाग करते हैं यदि दिया है तो ।
- पंचम स्थान पर "M" है जिसका मतलब "Multiplication" है, दिये गए व्यंजन में

"Division" के बाद "Multiplication" (गुणा) करेंगे ।

- छठा स्थान "A" रखता है जो "Addition" (जोडा) से संबंधित है । Division-multiplication के बाद Addition क्रिया होती है ।
- सप्तम स्थान पर "S" है जो "Subtraction" से बना है ।

प्रश्न. शरल कीजिए ।

$$\left[ 3\frac{1}{4} \div \left\{ 1\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \left( 2\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} \right) \right\} \right] \div \left( \frac{1}{2} \text{ of } 4\frac{1}{3} \right)$$

हल Step 1 – सबसे पहले सभी मिश्र भिन्नों को साधारण भिन्नों में बदलते हैं ।

$$\left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{5}{4} - \frac{1}{2} \left( \frac{5}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} \right) \right\} \right] \div \left( \frac{1}{2} \text{ of } \frac{13}{3} \right)$$

अब VBODMAS के अनुसार

Step 2 –

$$\left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{5}{4} - \frac{1}{2} \left( \frac{5}{2} - \frac{3-2}{12} \right) \right\} \right] \div \left( \frac{1}{2} \text{ of } \frac{13}{3} \right)$$

Step 3 –

$$\left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{5}{4} - \frac{1}{2} \left( \frac{5}{2} - \frac{1}{12} \right) \right\} \right] \div \frac{13}{6}$$

Step 4 –

$$\left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{5}{4} - \frac{1}{2} \times \left( \frac{30-1}{12} \right) \right\} \right] \div \frac{13}{6}$$

Step 5 –

$$\left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{5}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{29}{12} \right\} \right] \div \frac{13}{6}$$

$$\text{Step 6} - \left[ \frac{13}{4} \div \left\{ \frac{30-29}{24} \right\} \right] \div \frac{13}{6}$$

$$\text{Step 7} - \left[ \frac{13}{4} \div \frac{1}{24} \right] \div \frac{13}{6}$$

$$\text{Step 8} - \left[ \frac{13}{4} \times 24 \right] \div \frac{13}{6}$$

$$\text{Step 9} - 13 \times 6 \times \frac{6}{13}$$

$$= 36 \text{ Ans.}$$

### बीजगणितीय सूत्र

1.  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
2.  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
3.  $(a + b)^2 + (a - b)^2 = 2(a^2 + b^2)$
4.  $(a^2 - b^2) = (a + b)(a - b)$
5.  $a^2 + b^2 + c^2 = (a + b + c)^2 - 2(ab + bc + ca)$
6.  $a^2 + \frac{1}{a^2} = \left( a + \frac{1}{a} \right)^2 - 2$
7.  $a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca = \frac{1}{2} \left[ (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \right]$
8.  $a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b) = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
9.  $a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b) = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
10.  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$   
 $= \frac{1}{2}(a + b + c) \left\{ (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \right\}$

यदि  $a + b + c = 0$  हो तो

$$a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$11. a^3 + \frac{1}{a^3} = \left( a + \frac{1}{a} \right)^3 - 3 \left( a + \frac{1}{a} \right)$$

$$12. a^3 - \frac{1}{a^3} = \left( a - \frac{1}{a} \right)^3 + 3 \left( a - \frac{1}{a} \right)$$

### समान्तर श्रेणी

वह श्रेणी जिसका प्रत्येक पद अपने पूर्व पद से कोई नियत राशि जोड़ने अथवा घटाने से प्राप्त होता है।

जैसे - 2, 5, 8, 11, .....

समान्तर श्रेणी का n वाँ पद

$$T_n = a + (n - 1)d$$

जहाँ a = प्रथम पद

d = शर्वा श्रृंखला (द्वितीय पद - प्रथम पद)

n = पदों की संख्या

समान्तर श्रेणी के n पदों का योग  $S_n = \frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$

यदि प्रथम व अंतिम पद ज्ञात हो तो  $S_n = \frac{n}{2} [a + l]$

जहाँ l = अंतिम पद

दो राशियों के मध्य समान्तर माध्य  $A = \frac{a+b}{2}$  [a, b का

समान्तर माध्य A है।]

### गुणोत्तर श्रेणी

यदि श्रेणी के प्रत्येक पद का उसके पूर्व पद से अनुपात एक निश्चित राशि होती है तो गुणोत्तर श्रेणी होती है। इस निश्चित राशि को शर्वा अनुपात कहते हैं।

गुणोत्तर श्रेणी का n वाँ पद

$$T_n = a.r^{n-1}$$

जहाँ a = प्रथम पद

r = शर्वा अनुपात

n = पदों की संख्या

गुणोत्तर श्रेणी के n पदों का योगफल

$$S_n = a \left( \frac{1-r^n}{1-r} \right); \text{ जब } r < 1 \quad S_n = a \left( \frac{r^n-1}{r-1} \right); \text{ जब } r > 1$$

1. दो राशियों के मध्य गुणोत्तर माध्य  $G = \sqrt{ab}$

2. यदि दो घनात्मक राशियों a व b के मध्य समान्तर माध्य तथा गुणोत्तर माध्य A व G हैं तो

$$A > G, \quad \frac{a+b}{2} > \sqrt{ab}$$

### हरात्मक श्रेणी

किसी श्रेणी के पदों के व्युत्क्रम उल्टे क्रम में लिखने पर समान्तर श्रेणी में हो तो उसे हरात्मक श्रेणी कहते हैं।

हरात्मक श्रेणी का n वाँ पद

$$T_n = \frac{1}{a + (n-1)d}$$

$$\text{हरात्मक माध्य (H)} = \frac{2ab}{a+b}$$

रामांतर माध्य, गुणोत्तर माध्य व हरात्मक माध्य में संबंध

माना A, G तथा H दो शशियों a व b के मध्य क्रमशः रामांतर माध्य, गुणोत्तर माध्य व हरात्मक माध्य हैं तब

$$G^2 = AH \quad \text{तथा} \quad A > G > H$$

### अभ्यास प्रश्न

#### VBODMAS – आधारित



उदा.1 The value of  $24 \times 2 \div 12 + 12 \div 6$  of  $2 \div (15 \div 8 \times 4)$  of  $(28 \div 7$  of  $5)$  is –

- (a)  $4\frac{32}{75}$                       (b)  $4\frac{8}{75}$   
 (c)  $4\frac{2}{3}$                               (d)  $4\frac{1}{6}$

उदा.2 सरल करें

$$\left[ 3\frac{1}{4} \div \left\{ 1\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \left( 2\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} \right) \right\} \right] \div \left( \frac{1}{2} \text{ of } 4\frac{1}{3} \right)$$

उदा.3 सरल करें।

$$2\frac{3}{4} \div 1\frac{5}{6} \div \frac{7}{8} \times \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) + \frac{5}{7} \div \frac{3}{4} \text{ of } \frac{3}{7}$$

(a)  $\frac{56}{77}$                               (b)  $\frac{49}{80}$   
 (c)  $\frac{2}{3}$                                 (d)  $3\frac{2}{9}$

#### वर्गान्तर तथा वर्गमूल आधारित



उदा.1 निम्नलिखित का मान है –

$$\sqrt{5 + \sqrt{11 + \sqrt{19 + \sqrt{29 + \sqrt{49}}}}} \text{ is}$$

- (a) 3                                      (b) 9  
 (c) 7                                      (d) 5

उत्तर (a)

उदा.2 यदि  $(102)^2 = 10404$  है, तो

$$\sqrt{104.04} + \sqrt{1.0404} + \sqrt{0.010404}$$

का मान किसके बराबर है ?

- (a) 0.306                              (b) 0.0306  
 (c) 11.122                              (d) 11.322

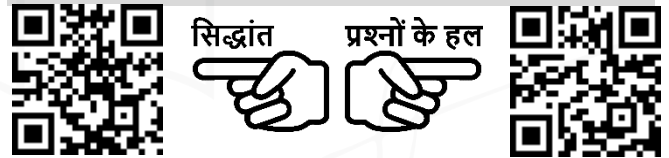
उत्तर (d)

उदा.3  $33 - 4\sqrt{35}$  का वर्गमूल क्या है ?

- (a)  $\pm(2\sqrt{7} + \sqrt{5})$               (b)  $\pm(\sqrt{7} + 2\sqrt{5})$   
 (c)  $\pm(\sqrt{7} - 2\sqrt{5})$               (d)  $\pm(2\sqrt{7} - \sqrt{5})$

उत्तर (d)

#### घनान्तर तथा घनमूल आधारित



उदा.1  $(\sqrt{4^3 + 15^2})^3$  का मान क्या है ?

- (a) 4913                                (b) 4313  
 (c) 4193                                (d) 3943

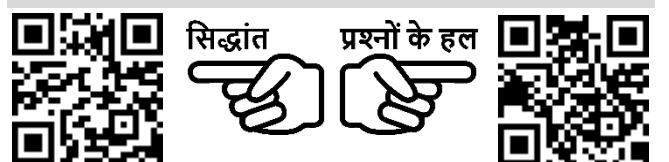
उत्तर (a)

उदा.2 710 में कौनसी छोटी संख्या जोड़ी जानी चाहिए ताकि योग एक पूर्ण घन बन जाए ?

- (a) 29                                      (b) 19  
 (c) 11                                      (d) 21

उत्तर (b)

#### भिन्न आधारित



उदा.1 निम्नलिखित का मान है –

$$4 - \frac{5}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{4}}}} \text{ is}$$



(a)  $\frac{1}{8}$   
(c)  $\frac{1}{16}$

(b)  $\frac{1}{64}$   
(d)  $\frac{1}{32}$

उत्तर (a)

उदा.2 यदि  $2 = x + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}}$  है तो x का मान ज्ञात करें।

करें।

(a)  $\frac{18}{17}$  (b)  $\frac{21}{17}$

(c)  $\frac{13}{17}$  (d)  $\frac{12}{17}$

उत्तर (b)

उदा.3  $999 \frac{998}{999} \times 999$  किसके बराबर है ?

(a) 998999 (b) 999899  
(c) 989999 (d) 999989

उत्तर (a)

उदा.4  $\frac{1}{5} + 999 \frac{494}{495} \times 99$  का मान ज्ञात करें।

(a) 90000 (b) 99000  
(c) 90900 (d) 99990

उत्तर (b)

### बीजगणितीय शूत्रों पर आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1  $\left(\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$  के बराबर है ?

(a)  $2\frac{1}{2}$  (b)  $3\frac{1}{2}$   
(c)  $4\frac{1}{2}$  (d)  $5\frac{1}{2}$

उत्तर (c)

उदा.2  $\frac{0.51 \times 0.051 \times 0.051 + 0.041 \times 0.041 \times 0.041}{0.51 \times 0.051 - 0.051 \times 0.041 + 0.041 \times 0.041}$  का मान क्या है ?

(a) 0.92 (b) 0.092  
(c) 0.0092 (d) 0.00092

उत्तर (b)

### श्रेणी आधारित (समानंतर श्रेणी, गुणोत्तर श्रेणी, हरात्मक श्रेणी)



प्रश्नों के हल



उदा.1 50 से कम 3 के सभी गुणजों का योगफल ज्ञात करें ?

(a) 400 (b) 408  
(c) 404 (d) 412

उत्तर (b)

उदा.2 निम्नलिखित समानंतर श्रेणी में कितने पद हैं ?

7, 13, 19, ..... , 205

उदा.3 5 के उन सभी घनात्मक गुणकों का योग ज्ञात करें जो 100 से कम हैं ?

### समीकरण आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1 एक पर्यटक प्रतिदिन उतने ही रुपये खर्च करता है जितने उसके पर्यटन के दिनों की संख्या है। उसका कुल खर्च रुपये 361 है, तो ज्ञात करें कि उसका पर्यटन कितने दिनों तक चला ?

(a) 17 days (b) 19 days  
(c) 21 days (d) 31 days

उत्तर (b)

उदा.2 यदि दो संख्याओं का योग 22 है, और उनके वर्गों का योग 404 है, तो उन संख्याओं का गुणनफल ज्ञात करें ?

(a) 40 (b) 44  
(c) 80 (d) 89

उत्तर (a)

उदा.3 जब एक दो अंकों की संख्या को उसके अंकों के योग से गुणा किया जाता है, तो गुणनफल 424 होता है। जब उसके अंकों को आपस में बदलने से प्राप्त संख्या को अंकों के योग से गुणा किया जाता है तो परिणाम 280 होता है। संख्या के अंकों का योग कितना है ?

(a) 7

(b) 9

(c) 6

(d) 8

उत्तर (d)

## कश्णी व घातांक (Surds and Indices)



प्रश्नों के हल



कश्णी - वे शशियाँ जिनका मूल मान ठीक-ठीक नहीं निकाला जा सके, उसे कश्णी कहते हैं।

- यदि  $a$  एक परिमेय संख्या है तथा  $m$  एक धन पूर्णांक है, तो  $a$  का  $m$ वाँ मूल या  $a^{\frac{1}{m}}$  या  $\sqrt[m]{a}$  एक अपरिमेय संख्या होगी, यहाँ पर  $\sqrt[m]{a}$  एक कश्णी है।

जैसे -  $\sqrt{2}, \sqrt{3}$  इत्यादि।

- कश्णी के अनेक रूप हैं जैसे -  $\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \sqrt[4]{\quad}, \sqrt[5]{\quad} \dots$

- $a^{\frac{1}{m}}$  को  $m$ वाँ घात युक्त कश्णी कहा जाता है।
- जब कश्णी की घात और कश्णीगत संख्या (अर्थात् कश्णी में लिखी संख्या) दोनों समान होती है तब कश्णियों को सजातीय कश्णी कहते हैं।

जैसे-  $\sqrt{x}, 3\sqrt{x}, 7\sqrt{x}$

- जब कश्णियों की घाते अलग-अलग हो या कश्णीगत संख्याएँ अलग-अलग हो या घातें और कश्णीगत संख्याएँ दोनों अलग-अलग हो तो उनको विजातीय कश्णी कहते हैं।

जैसे-  $\sqrt[3]{xy}, \sqrt[3]{x}, \sqrt[3]{5y}$  आदि

जब पूरी शशि कश्णीगत हो

- यदि कश्णी में लिखी संख्या के दो क्रमागत गुणनखण्ड न हो सके तो पूरी शशि को  $x$  के बराबर मानकर दोनों पक्षों का वर्ग करके द्विघात समीकरण रूप ( $ax^2 + bx + c = 0$ ) में बदलेंगे।

- तब श्री धराचार्य सूत्र से  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

कश्णियों में संक्रियाएँ

(1) कश्णी का योग व अंतर

केवल सजातीय कश्णियों को ही आपस में जोड़ा या घटाया जा सकता है।

उदा.  $\sqrt{75} + \sqrt{48}$

$$\begin{aligned} \text{हल- } & \sqrt{25 \times 3} + \sqrt{16 \times 3} \\ & = 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3} \\ & = 9\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\text{उदा. } \sqrt{27} - \sqrt{12}$$

$$\begin{aligned} \text{हल- } & \sqrt{9 \times 3} - \sqrt{4 \times 3} \\ & = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ & = \sqrt{3} \end{aligned}$$

(2) कश्णी का गुणा-भाग

कश्णियों का गुणा भाग तभी संभव है जब उनकी घातें समान हो।

$$\text{उदा. } \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{4}$$

$$\begin{aligned} \text{हल- } & \sqrt[3]{2 \times 5 \times 4} \\ & = \sqrt[3]{40} \end{aligned}$$

उदा.  $12 \times 4^{1/3}$  में  $3\sqrt{2}$  से भाग दो।

$$\begin{aligned} \text{हल- } & \frac{12 \times 4^{1/3}}{3\sqrt{2}} = \frac{4 \times 4^{1/3}}{2^{1/2}} = \frac{4 \times 4^{2/6}}{2^{3/6}} \\ & = 4 \times \left[ \frac{4^2}{2^3} \right]^{1/6} = 4 \times \left[ \frac{16}{8} \right]^{1/6} \\ & = 4 \times 2^{1/6} \end{aligned}$$

कश्णियों के कुछ महत्वपूर्ण परिणाम

- (1)  $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a$
- (2)  $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$
- (3)  $\sqrt{a^2 \times b} = a\sqrt{b}$
- (4)  $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + b + 2\sqrt{ab}$
- (5)  $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 = a + b - 2\sqrt{ab}$
- (6)  $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$
- (7)  $\sqrt{2} = 1.41421$
- (8)  $\sqrt{3} = 1.73205$
- (9)  $\sqrt{5} = 2.23607$
- (10)  $\sqrt{6} = 2.44949$

### संयुग्मी

- ऐसी दो पद वाली कश्णी जिनके दोनों पद एक समान होते हैं लेकिन उन दोनों पदों के बीच प्रयुक्त चिह्न अलग होते हैं तो ऐसी कश्णियों को संयुग्मी कश्णी कहते हैं।
- इस प्रकार की शशियों का मान ज्ञात करने के लिए हर की संयुग्मी से अंश व हर दोनों से गुणा करते हैं।

उदा.  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$  का मान ज्ञात कीजिए।

$$\begin{aligned}
 \text{हल-} \Rightarrow & \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} \times \frac{(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}-1)} = \frac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3})^2 - (1)^2} \\
 = & \frac{3+1-2\sqrt{3}}{3-1} \\
 = & \frac{4-2\sqrt{3}}{2} \\
 = & \frac{2(2-\sqrt{3})}{2} \\
 = & 2-\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

### कश्णियों की तुलना (बडा या छोटा)

- दिये गये कश्णियों में से सबसे बडा या छोटा निकालने के लिए हम घातांक को समान करते हैं तथा आधार की तुलना करते हैं।

उदा.  $\sqrt[3]{5}, \sqrt{4}, \sqrt[3]{6}$  में सबसे बडी संख्या कौनसी है ?

हल-  $\sqrt[3]{5}, \sqrt{4}, \sqrt[3]{6}$  की घातें 3, 2, 3 हैं जिनका LCM = 6 है।

$$\sqrt[3]{5} = \sqrt[6]{5^2} = \sqrt[6]{25}$$

$$\sqrt{4} = \sqrt[6]{4^3} = \sqrt[6]{64}$$

$$\sqrt[3]{6^2} = \sqrt[6]{36}$$

$$\text{अतः सबसे बडी संख्या} = \sqrt[6]{64} = \sqrt{4}$$

**घातांक** - किसी संख्या को उसी से जितनी बार गुणा करते हैं उतने को उस संख्या की घात कहते हैं और उस संख्या को आधार कहते हैं।

### घातांक के कुछ महत्वपूर्ण नियम

- $a^m = a \times a \times a \times \dots \times a$  m बार
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $a^m \times a^n = a^{(m+n)}$
- $a^m \div a^n = a^{(m-n)}$
- $[(a^m)^n]^l = a^{mnl}$
- $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$
- $a^0 = 1$  {किसी भी संख्या की घात शून्य हो तो, उस पूरी शशि का मान 1 होता है।}
- $(a/b)^{-m} = (b/a)^m$
- $a^m = b^n$   
 $a = (b)^{n/m}$  or  $b = (a)^{m/n}$
- $a^m = b$  तो  $a = b^{1/m}$

- यदि Power भिन्न रूप में हो तो बडा या छोटा value निकालना हो घात के हर का ल.श.प. लेंगे और ल.श.प. से प्रत्येक घात को गुणा करेंगे और जिसकी बडी value आयेगी वह बडा होगा और जिसकी छोटी value आयेगी वह छोटा होगा।

उदा.  $(2)^{1/4}, (3)^{1/6}, (4)^{1/8}, (8)^{1/12}$

$$\text{हल-} (2)^{\frac{1}{4} \times 24} = 2^6 = 64$$

$$(3)^{\frac{1}{6} \times 24} = 3^4 = 81$$

$$(4)^{\frac{1}{8} \times 24} = 4^3 = 64$$

$$(8)^{\frac{1}{12} \times 24} = 8^2 = 64$$

अतः  $3^{1/6}$  बडा है (नोट - यहाँ 4, 6, 8, 12 का ल.श.प. 24 है।)

### अभ्यास प्रश्न

उदा.1  $\sqrt{214 + \sqrt{107 + \sqrt{196}}}$  का मान है।

(a) 23 (b) 15

(c) 24 (d) 18

उत्तर- (b)

उदा.2 निम्न का मान क्या होगा ?

$$\sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \dots}}}$$

- (a) 5 (b) 3  
(c) 2 (d) 30

उत्तर- (b)

उदा.3 निम्न का मान ज्ञात करो ?

$$\sqrt{-\sqrt{3} + \sqrt{3 + 8\sqrt{7 + 4\sqrt{3}}}}$$

- (a) 2 (b) 4  
(c)  $\pm 2$  (d) -2

उत्तर- (c)

उदा.4  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} - \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} + \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$  का मान होगा ?

- (a)  $2\sqrt{10}$   
(b) 0  
(c)  $2\sqrt{6}$   
(d)  $2\sqrt{15}$

उत्तर- (b)

उदा.5  $\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} - \frac{5\sqrt{5}}{\sqrt{2}+\sqrt{7}} + \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$  का मान क्या है

- (a) 1 (b) 0  
(c)  $2\sqrt{3}$  (d)  $\sqrt{7}$

उत्तर- (b)

उदा.6  $\sqrt{2^3 \sqrt{4 \sqrt{2^3 \sqrt{4 \dots}}}}$  का मान है ?

- (a) 2 (b)  $2^2$   
(c)  $2^3$  (d)  $2^5$

उत्तर- (a)

उदा.7  $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[4]{4}, \sqrt[6]{6}$  में से सबसे बड़ी संख्या कौनसी है ?

- (a)  $\sqrt{2}$  (b)  $\sqrt[3]{3}$   
(c)  $\sqrt[4]{4}$  (d)  $\sqrt[6]{6}$

उत्तर- (b)

उदा.8 निम्नलिखित को श्रवणी क्रम में व्यवस्थित करें (बड़े से छोटा)।

$$\sqrt[3]{4}, \sqrt{2}, \sqrt[6]{3}, \sqrt[4]{5},$$

- (a)  $\sqrt[3]{4} > \sqrt[4]{5} > \sqrt{2} > \sqrt[6]{3}$   
(b)  $\sqrt[3]{4} > \sqrt{2} > \sqrt[6]{3} > \sqrt[4]{5}$   
(c)  $\sqrt{2} > \sqrt[3]{4} > \sqrt[6]{3} > \sqrt[4]{5}$   
(d)  $\sqrt[6]{3} > \sqrt[4]{5} > \sqrt[3]{4} > \sqrt{2}$

उत्तर- (a)

उदा.9 इनमें से सबसे छोटी संख्या है।

$$\sqrt[6]{12}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{5}, \sqrt{3}$$

- (a)  $\sqrt[6]{12}$  (b)  $\sqrt[3]{4}$   
(c)  $\sqrt[4]{5}$  (d)  $\sqrt{3}$

उत्तर- (c)

उदा.10  $\left(\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}\right)$  का वर्गमूल क्या होगा ?

- (a)  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$  (b)  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$   
(c)  $\sqrt{2} \pm \sqrt{3}$  (d)  $\sqrt{2} - \sqrt{3}$

उत्तर- (a)

उदा.11 यदि  $x, y$  परिमेय संख्याएँ हो और  $\frac{5+\sqrt{11}}{3-2\sqrt{11}} =$

$x + y\sqrt{11}$  हो तो  $x$  और  $y$  का मान होगा ?

- (a)  $x = \frac{-14}{17}, y = \frac{-13}{26}$   
(b)  $x = \frac{4}{13}, y = \frac{11}{17}$   
(c)  $x = \frac{-27}{25}, y = \frac{-11}{37}$   
(d)  $x = \frac{-37}{35}, y = \frac{-13}{35}$

उत्तर- (d)

उदा.12 यदि  $\sqrt{50} + \sqrt{128} = \sqrt{N}$  तो  $N$  का मान क्या है ?

- (a) 26 (b) 390  
(c) 338 (d) 182

उत्तर- (c)

उदा.13  $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}$  के बराबर है ?

- (a)  $\sqrt{2}$  (b)  $2\sqrt{2}$   
(c) 2 (d) 3

उत्तर - (c)

उदा.14 जब  $(4 + \sqrt{7})$  को पूर्ण वर्ग के रूप में लिखा जाता है तो वह निम्न में से किसके बराबर होगा ?

- (a)  $(2 + \sqrt{7})^2$       (b)  $(\frac{\sqrt{7}}{2} + \frac{1}{2})^2$   
 (c)  $\{\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{7} + 1)\}^2$       (d)  $(\sqrt{3} + \sqrt{4})^2$

उत्तर- (c)

उदा.15 व्यंजक  $\sqrt{-\sqrt{3} + \sqrt{3+8\sqrt{7}+4\sqrt{3}}}$  का मान होगा -

- (a) 3  
 (b) 1  
 (c) 8  
 (d) 2

उत्तर- (d)

उदा.16 यदि  $\sqrt{7} = 2.6457$  और  $\sqrt{3} = 1.732$ , हो, तो  $\frac{1}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$  का मान ज्ञात कीजिए।

- (a) 1.0944      (b) 1.944  
 (c) 1.009      (d) 1.0844

उत्तर- (a)

उदा.17 यदि  $10^{0.48} = X$ ,  $10^{0.70} = y$  और  $X^z = y^2$ , तो z का लगभग मान होगा:

- (a) 1.45  
 (b) 1.88  
 (c) 2.9  
 (d) 3.7

उत्तर- (c)

उदा.18 यदि  $5^a = 3125$ , तो  $5^{(a-3)}$  का मान होगा ?

- (a) 25  
 (b) 125  
 (c) 625  
 (d) 1625

उत्तर- (a)

उदा.19  $\frac{(243)^{n/5} \times 3^{2n+1}}{9^n \times 3^{n-1}} = ?$

- (a) 1  
 (b) 2  
 (c) 9  
 (d)  $9^n$

उत्तर- (c)

उदा.20 यदि  $2^x = 3^y = 6^{-z}$  तब  $(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z})$  किसके बराबर होगा ?

- (a) 0  
 (b) 1  
 (c)  $\frac{3}{2}$   
 (d)  $-\frac{1}{2}$

उत्तर- (a)

उदा.21 निम्न में सबसे बड़ी संख्या कौनसी है ?

$3^{50}, 4^{40}, 5^{30}$  और  $6^{20}$

- (a)  $3^{50}$   
 (b)  $4^{40}$   
 (c)  $5^{30}$   
 (d)  $6^{20}$

उत्तर- (b)

उदा.22 निम्न संख्याओं में सबसे छोटा है :

$2^{250}, 3^{150}, 5^{100}, 4^{200}$

- (a)  $2^{250}$       (b)  $3^{150}$   
 (c)  $5^{100}$       (d)  $4^{200}$

उत्तर- (c)

उदा.23 निम्न में सबसे बड़ी संख्या कौन सी है ?

$\frac{4}{9}, \sqrt{\frac{9}{49}}, 0.47, (0.7)^2$

- (a)  $\frac{4}{9}$   
 (b)  $\sqrt{\frac{9}{49}}$   
 (c) 0.47  
 (d)  $(0.7)^2$

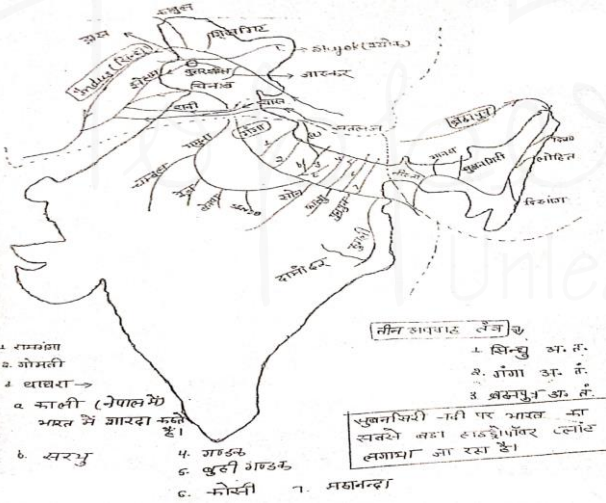
उत्तर- (d)

# भारत का सामान्य अध्ययन

## भारत का ऋषवाह तंत्र (Drainage System of India)

- जिन मार्ग से बहते हुए नदी आगे बढ़ती है, वह नदी का 'ऋषवाह (Drainage Channel)' कहलाता है
- बहुत-सी नदियों के मिलने से किसी क्षेत्र में एक 'ऋषवाह तंत्र' का निर्माण होता है।
- वह क्षेत्र जहाँ से वर्षा अथवा हिमनदों से मिलने वाला जल किसी नदी विशेष तक पहुँचता है, वह क्षेत्र उस नदी का बेसिन (Basin) कहलाता है।
- भारत के ऋषवाह तंत्र को नदियों के स्रोत के आधार पर दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता
  1. हिमालय ऋषवाह तंत्र  
(Himalaya Drainage System)
  2. प्रायद्वीपीय ऋषवाह तंत्र  
(Peninsular Drainage System)

### हिमालय ऋषवाह तंत्र (Himalaya Drainage System)



- हिमालय ऋषवाह तंत्र को मुख्य नदियों के आधार पर तीन भागों में बाँटा जा सकता है-
  1. सिन्धु ऋषवाह तंत्र
  2. गंगा ऋषवाह तंत्र
  3. ब्रह्मपुत्र ऋषवाह तंत्र

#### 1. सिन्धु ऋषवाह तंत्र

सिन्धु नदी का उपनाम इण्डस है, तथा भारत का इंडिया नाम सिन्धु नदी के उपनाम इंडस से ही बना है।

सिन्धु नदी कि कुल लम्बाई 710 किमी. है।

यह नदी पाकिस्तान कि सबसे बडी नदी है तथा पाकिस्तान कि राष्ट्रीय नदी है।

- भारत के प्रथम वेद ऋग्वेद में सिन्धु नदी का 176 बार सिंधु शब्द का उल्लेख हुआ है। जो एक महत्वपूर्ण बात है।
- यह ऋषवाह तंत्र मुख्य रूप से जम्मू-कश्मीर, हिमाचल प्रदेश व पंजाब राज्य में स्थित है।
- सिन्धु नदी का उद्गम तिब्बत में कैलाश पर्वत के हिमनदों से होता है तथा जम्मू-कश्मीर में यह नदी लद्दाख तथा जाश्कर श्रेणी के मध्य बहती है।
- काबुल, गिलगिट तथा श्योक इसकी प्रमुख बाँये हाथ की सहायक नदियाँ हैं तथा जाश्कर, दशाश तथा पंचनद (शतलज, रावी, झेलम, चेनाब, व्यास) इसकी प्रमुख बाँये हाथ की नदियाँ हैं।
- 'पंचनद' सिन्धु से पाकिस्तान के मिठानकोट नामक स्थान पर मिलती है तथा सिन्धु कराची के नजदीक डेल्टा बनाने के पश्चात् अरब सागर में जाकर गिरती है
- 'लद्दाख' की राजधानी 'लेह' सिन्धु नदी के किनारे ही स्थित है।

### सिन्धु की प्रमुख सहायक नदियाँ

(a). झेलम:-

- इस नदी का उद्गम जम्मू-कश्मीर में स्थित 'वेरिनाग झील' से होता है।
- वेरिनाग के पास शेषनाग झील निकलती है।
- इसी कुल लंबाई 725 किमी. है तथा इसकी सहायक नदियाँ किशनगंगा (निलम) कुन्हट, पूंछ, करवेश आदि के निकट स्थित शहर श्रीनगर उर्रा, बारमुला आदि हैं।
- उशी बांध बरामुला जिला, जम्मू-कश्मीर राज्य भारत में है। किशनगंगा बांध - जम्मू कश्मीर-भारत
- मगला बांध - मिस्पुर - POK
- यह नदी 'तुलर झील' का निर्माण करती है, जो कि भारत की सबसे बडी मीठे पानी की झील है
- 'किशनगंगा' इसकी प्रमुख सहायक नदी है।
- 'श्रीनगर' झेलम नदी के किनारे बसा है।
- यह नदी भारत व पाकिस्तान के मध्य अन्तर्राष्ट्रीय सीमा का निर्माण करती है।
- इस नदी पर 'तुलबुल परियोजना' प्रस्तावित है, जो कि एक नौवहन परियोजना है।



(b). चेनाब:-

- इस नदी का उद्गम हिमाचल प्रदेश में 'बासलाचा दर्रे' के नजदीक से निकलने वाली 'चन्द्र' व 'भागा' नदियों के मिलने से होता है। चन्द्र+भागा = चन्द्रभागा (H.P) चेनाव (J&K)
- प्राचीन भारत में चिनाब को श्रिकनी या इस्कमती कहा जाता था। इसकी कुल लंबाई 960 किमी. है। इस नदी कि प्रमुख सहायक नदियां मियाट नाला, मास्कुन्दर, सोहन, भुटनाजा आदि है।
- इस नदी पर दुलहरती, सलाल व बगलीहार परियोजना स्थित है। जो कि जम्मू-कश्मीर में 'जल विद्युत परियोजना' है।

(c). रावी:-

- इस नदी का उद्गम हिमाचल प्रदेश में 'रोहतांग दर्रे' (लेह, मनाली के पास) के नजदीक होता है।
- रावी नदी कि कुल लंबाई 720 किमी. है तथा इसके उपनाम-इरावती, परुषनी, हैशस्टर या हैड्राडॉटस है।
- किनारे पर स्थित शहर या नगर - भरमौर, होली, माधोपुर, चम्बा, सरोल आदि है।
- इसकी प्रमुख नदी घाटी परियोजना
  - हडसर परियोजना
  - भरमौर परियोजना
  - हिब्रा परियोजना
  - होली परियोजना
- हिमाचल प्रदेश में इस नदी पर 'चमेश बांध' स्थित है
- इस नदी पर वर्तमान में पंजाब राज्य में 'थीन परियोजना (रंजीत सागर बांध परियोजना)' का विकास किया जा रहा है।

(d). व्यास

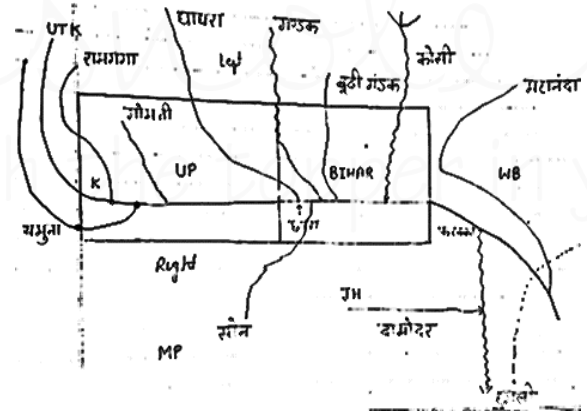
- इस नदी का उद्गम 'रोहतांग दर्रे' के नजदीक 'व्यास कुण्ड' से होता है।
- इस नदी कि कुल लम्बाई 470 किमी. है।
- प्रमुख नदी घाटी परियोजना
  - (1) पार्वती जल विद्युत परियोजना
  - (2) शानद जल विद्युत परियोजना
- इस नदी के किनारे स्थित प्रमुख शहर या नगर कुल्लू, मनाली, बाजौरा, पठानकोट, कपूथला, होशियारपुर है।

- यह नदी पंजाब में हरिके नामक स्थान पर सतलज से जाकर मिलती है।
- इस नदी पर हिमाचल प्रदेश में 'पोंग बांध' स्थित है, जिससे 'महाराणा प्रताप सागर परियोजना' का निर्माण होता है।

(e). सतलज:-

- इस नदी का उद्गम तिब्बत में राकास ताल/राकास झील से होता है तथा यह शिपकिला दर्रे के माध्यम से भारत में प्रवेश करती है।
- यह बारहमासी बहने वाली नदियों में से एक नदी है।
- हिमाचल प्रदेश में इस नदी पर 'नाथपा झाकडी परियोजना' स्थित है।
- पंजाब तथा हिमाचल प्रदेश सीमा क्षेत्र में इस नदी पर 'भांखडा-नांगल परियोजना' स्थित है।
- 'भांखडा बांध' से 'गोविन्द सागर जलाशय (हिमाचल प्रदेश)' का निर्माण होता है।
- हरिके नामक स्थान पर इस नदी से 'इन्दिरा गाँधी नहर' का उद्गम होता है।

## 2. गंगा श्रपवाह तंत्र



- गंगा नदी तथा उसकी सहायक नदियों का श्रपवाह तंत्र विभिन्न राज्यों में स्थित है।  
e.g.- उत्तराखण्ड, उत्तरप्रदेश, बिहार, झारखण्ड तथा पश्चिम बंगाल
- गंगा को बांग्लादेश में पद्मा के नाम से जाना जाता है।
- गंगा नदी की कुल लम्बाई 2525 किमी. (लगभग 2500 किमी.) है।
- गंगा नदी उत्तराखण्ड में देवप्रयाग नामक स्थान से निकलती है जहाँ भागीरथी तथा श्रलकनंदा नदियाँ मिलती है।

- भागीरथी नदी की सहायक नदी भीलांगना इससे टिहरी नामक स्थान पर मिलती है जहाँ भारत का सबसे ऊँचा बांध स्थित है।
- झलकनंदा नदी पर विभिन्न प्रयाग स्थित है। e.g.- विष्णुप्रयाग, कर्णप्रयाग, रुद्रप्रयाग etc.

### 1. गंगा की दाँये हाथ की प्रमुख नदियाँ:-

#### (a). यमुना:-

- गंगा की सबसे लम्बी सहायक नदी।
- इस नदी का उद्गम उत्तराखण्ड में यमुनोत्री हिमनद से होता है तथा यह नदी हरियाणा तथा दिल्ली से बहते हुए उत्तरप्रदेश में इलाहाबाद में गंगा नदी से आकर मिलती है।
- आगरा तथा मथुरा इसी नदी के किनारे बसे हैं।
- भारत कि राजधानी नई दिल्ली यमुना नदी के किनारे स्थित है।
- चम्बल, केन, बेतवा, सिन्ध इसकी कुछ प्रमुख सहायक नदियाँ हैं।

#### (b). सोन:-

- इस नदी का उद्गम मध्यप्रदेश में झरकंटक पठार से होता है तथा यह नदी उत्तर दिशा की ओर बहते हुए बिहार में 'सोनपुर' नामक स्थान पर गंगा में आकर मिलती है। (सोनपुर में विश्व का सबसे बड़ा पशु मेला लगता है।)
- 'रिहंद' सोन की एक प्रमुख सहायक नदी है।
- रिहंद नदी पर उत्तरप्रदेश, मध्यप्रदेश सीमा क्षेत्र में 'रिहंद बांध' स्थित है, जिससे 'गोविन्द वल्लभ पंत सागर जलाशय (छत्तीसगढ़, मध्यप्रदेश)' का निर्माण होता है।

### 2. गंगा की बाँये हाथ की प्रमुख नदियाँ

#### (a). रामगंगा

#### (b). गोमती

- इस नदी का उद्गम कुमायूँ हिमालय (गढ़वाल) जिले से होता है।
- लखनऊ तथा जौनपुर शहर इस नदी के किनारे बसे हैं।

#### (c). घाघरा :-

- इस नदी का उद्गम 'तिब्बत के पठार' से होता है।
- यह नदी नेपाल में 'कर्णाली' नाम से जानी जाती है।  
शाब्दिक:- इस नदी का उद्गम नेपाल से होता है तथा यह नेपाल में 'काली' के नाम से जानी

जाती है। यह नदी उत्तराखण्ड व नेपाल के मध्य अन्तर्राष्ट्रीय सीमा का निर्माण करती है।  
संख्य :- 'अयोध्या' संख्य नदी के किनारे बसा है।

#### (d). गण्डक

#### (e). बुढ़ी गण्डक

#### (f). कोसी:-

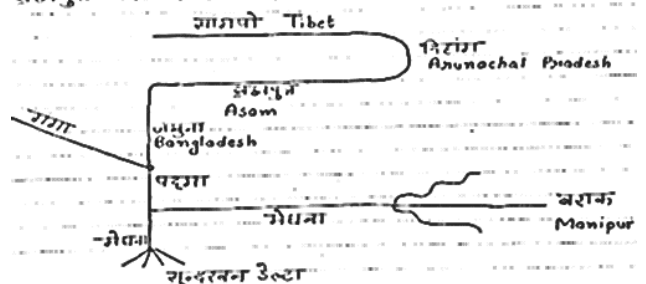
- इस नदी का उद्गम 'तिब्बत के पठार' से होता है।
- भारत में यह नदी बिहार राज्य में बहती है।
- गंगा में सर्वाधिक मात्रा में जल लेकर आने वाली नदी।
- इसे 'बिहार का शोक' कहते हैं।

### दामोदर नदी

- यह नदी हुगली नदी की सहायक नदी है।
- इस नदी का उद्गम झारखण्ड में छोटा नागपुर पठार से होता है।
- इस नदी की घाटी कोयले के भण्डारों के लिए विख्यात है तथा इसे 'भारत की रूर घाटी' भी कहा जाता है।
- पूर्व में दामोदर नदी हर वर्ष बाढ़ लेकर आती थी, जिसके कारण इसे 'बंगाल का शोक' कहा जाता था।
- बाढ़ को नियंत्रित करने के लिए स्वतंत्र भारत की पहली बहु-उद्देशीय नदी घाटी परियोजना का विकास इसी नदी पर किया गया है। इसे 'दामोदर नदी घाटी परियोजना' कहा जाता है। (टेमिस्की परियोजना पर आधारित जो मिसीसीपी नदी की सहायक नदी है।)
- कोनार, मिठोन, बाराकर, तिलैया दामोदर नदी घाटी परियोजना के अन्तर्गत विकसित किए गए कुछ बांध हैं।
- दामोदर एक अत्यधिक प्रदूषित नदी है तथा जैविक दृष्टि से एक मृत नदी है।

### 3. ब्रह्मपुत्र अणवाह तंत्र

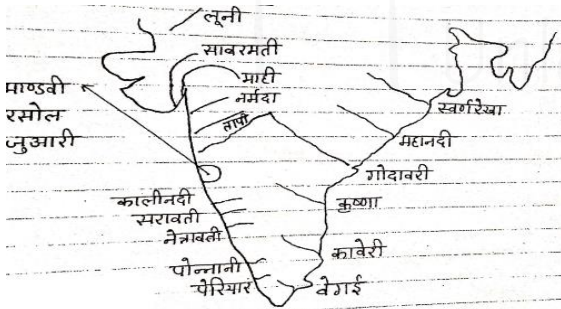
ब्रह्मपुत्र नदी के विभिन्न प्रादेशिक नाम हैं :-



- इस अणवाह तंत्र का निर्माण ब्रह्मपुत्र तथा उसकी सहायक नदियों द्वारा किया गया है।

- 'ब्रह्मपुत्र नदी' का उद्गम 'तिब्बत के पठार' से होता है तथा यह नदी नामचा बरवा चोटी के नजदीक स्थित एक गहरी घाटी के माध्यम से भारत में प्रवेश करती है।
- भारत की सर्वाधिक मात्रा में जल ले जाने वाली नदी है।
- शपीपा नगर में दो सहायक नदियां, दिबांग एवं लोहित मिलन के बाद इस नदी का नाम ब्रह्मपुत्र हो जाता है।
- तीस्ता, मानस, सुबनसिरी इसकी बाएं हाथ की प्रमुख सहायक नदियाँ हैं तथा दिबांग, दिहांग, लोहित बाएं हाथ की प्रमुख सहायक नदियाँ हैं।
- इस नदी के मध्य क्रम में 'माजुली द्वीप' स्थित है, जो कि भारत का सबसे बड़ा नदी द्वीप है।
- इसकी अन्य सहायक नदियां सुबनासिरी, घनश्री, पुथीमासी एवं मानस हैं।
- भारत में सर्वाधिक जल विद्युत क्षमता इसी नदी में पाई जाती है।
- यह बांग्लादेश में जाकर पद्मा में मिल जाती है। तथा बांग्लादेश में इस नदी को मेहाना के नाम से जाना जाता है।
- गंगा व ब्रह्मपुत्र का मिलन ग्वालण्डा के पास होता है।

### प्रायद्वीपीय श्रपवाह तंत्र (Peninsular Drainage System)



- प्रायद्वीपीय श्रपवाह तंत्र की नदियों को दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है-

#### 1. पूर्व की ओर बहने वाली नदियाँ

##### (a). स्वर्णरेखा नदी:-

- इस नदी का उद्गम झारखण्ड में 'शंची के पठार' से होता है।
- यह नदी नदमुख का निर्माण करने के पश्चात् 'बंगाल की खाड़ी' में जाकर गिरती है

##### (b). महानदी:-

- इस नदी का उद्गम 'दण्डकरण्य पठार' से होता है तथा यह नदी छत्तीसगढ़ तथा उड़ीसा से बहते

हुए डेल्टा बनाने के पश्चात् 'बंगाल की खाड़ी' में जाकर गिरती है।

- महानदी की कुल लंबाई 860 किमी. है।
- यह नदी एक कटोरे के आकार के बेसिन का निर्माण करती है। (चीन में 'हुआंग हे' नदी)
- इस नदी का बेसिन चावल की खेती के लिए विख्यात है तथा छत्तीसगढ़ को 'भारत का चावल का कटोरा' कहते हैं।
- इस नदी पर ओडिशा राज्य में 'हीराकुण्ड बांध' स्थित है, जो कि भारत का सबसे लम्बा बांध है।
- इब, मंड, हरादेव, श्योनाथ, तेल, जोंक इसकी प्रमुख सहायक नदियाँ हैं।

##### (c). गोदावरी

- भारत की दूसरी सबसे लम्बी नदी।
- इस नदी का उद्गम 'पश्चिमी घाट' में स्थित 'कलशुबाई चोटी (त्रिम्बक पठार में स्थित)' से होता है।
- गोदावरी नदी के उपनाम वृद्धगंगा, बुढ़ी गंगा, गौतमी हैं।
- इसकी कुल लंबाई 1465 किमी. है।
- यह नदी मुख्यतः महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश, तेलंगाना में बहती है।
- इस नदी के सहारे भारत का प्रमुख शहर नासिक बसा हुआ है। अन्य नगर - निजामाबाद, राजमुंदरी आदि हैं।
- यह नदी महाराष्ट्र, तेलंगाना तथा आन्ध्रप्रदेश राज्यों से बहते हुए डेल्टा बनाने के पश्चात् 'बंगाल की खाड़ी' में जाकर गिरती है।
- आन्ध्रप्रदेश में इस नदी पर 'पोलावरम परियोजना' का विकास किया जा रहा है।
- पूर्णा, प्राणहिता, वेन गंगा, पेन गंगा, इन्द्रावती, शिलेरू आदि इसकी प्रमुख सहायक नदियाँ हैं
- शिलेरू नदी पर उड़ीसा में 'बालिमैला बांध' बना हुआ है।

##### (d). कृष्णा

- इस नदी का उद्गम पश्चिमी घाट में 'महाबलेश्वर चोटी' से होता है तथा यह नदी महाराष्ट्र, कर्नाटक तथा आन्ध्रप्रदेश राज्यों से बहते हुए डेल्टा बनाने के पश्चात् 'बंगाल की खाड़ी' में गिरती है।
- इस नदी की कुल लंबाई 1400 किमी. है।

- कृष्णा नदी व गोदावरी दोनों मिलकर एक डेल्टा का निर्माण करती है। जिसका नाम केजी डेल्टा है।
- कृष्णा नदी का उपनाम कृष्णवेणा है।
- इस नदी पर महाराष्ट्र में कोयना बांध बना हुआ है।
- विजयवाडा शहर कृष्णा नदी के किनारे बसा हुआ है।
- कोयना, घाटप्रभा, मालप्रभा, तुंगभद्रा, भीमा, मुक्ती इसकी प्रमुख सहायक नदियाँ हैं।

(e). कावेरी

- इस नदी का उद्गम पश्चिमी घाट में स्थित ब्रह्मगिरी पहाड़ियों से होता है।
- यह नदी कर्नाटक व तमिलनाडु राज्यों से बहती है।
- कर्नाटक राज्य में इस नदी पर 'कृष्णराज सागर बाँध' स्थित है, जबकि तमिलनाडु में 'मेट्टूर बाँध' स्थित है।
- इस नदी पर विख्यात 'शिव शमुद्रम जल प्रपात' स्थित है।
- इस नदी को दक्षिण की गंगा के उपनाम से जाना जाता है।
- इस नदी की कुल लम्बाई 800 किमी. है।
- इसके किनारे पर बसे नगर मैसूर, तिरुचिरापल्ली, श्रीरंगपट्टनम आदि हैं।
- इस नदी पर कर्नाटक में कृष्णा राजा सागर बांध है।
- इस नदी में विख्यात 'श्रीरंगपट्टनम नदी द्वीप' स्थित है।
- हेमावती, अर्कवती, भवानी, लक्ष्मणतीर्थ इस नदी की प्रमुख सहायक नदियाँ हैं।

(f). वेगई नदी :-

- 'मदुरई शहर' वेगई नदी के किनारे बसा है।

2. पश्चिम की ओर बहने वाली नदियाँ :

(a). लूणी नदी

- इस नदी का उद्गम अरावली पर्वतों से होता है तथा यह नदी कच्छ के रण में जाकर गिरती है।
- राजस्थान के पश्चिम मरुस्थलीय भाग की सबसे प्रमुख नदी है।

- इसे भारत की लवण नदी भी कहते हैं।
- इसकी सहायक नदियाँ - मिठडी, जवाई, जोजडी, लीलडी हैं।
- इसकी कुल लम्बाई 495 किमी. है।
- यह नदी थार रेगिस्तान कि सबसे बड़ी नदी है
- इस नदी में कभी-कभी ज्यादा पानी आने से राजस्थान का बालोतरा (बाडमेर) में बाढ आ जाती है।
- अपने उद्गम से लेकर बाडमेर में स्थित 'बालोतरा' नामक स्थान तक इस नदी का जल मीठा है तथा इसके पश्चात् इस नदी में खारा जल पाया जाता है।

(b). साबरमती

- इस नदी का उद्गम अरावली पर्वतों से होता है तथा यह नदी 'खम्भात की खाडी' में जाकर गिरती है।
- इस नदी की कुल लंबाई 371 किमी. है।
- प्रमुख सहायक नदियाँ बाकल, हथमती, माजम आदि हैं।
- 'गांधीनगर' व 'अहमदाबाद' शहर इस नदी के किनारे बसे हैं।

(c). माही नदी

- इस नदी का उद्गम मध्यप्रदेश में विन्ध्याचल पर्वतों से होता है तथा राजस्थान व गुजरात से बहने के पश्चात यह 'खम्भात की खाडी' में जाकर गिरती है
- इसकी कुल लंबाई 576 किमी. है।
- गुजरात, राजस्थान, मध्यप्रदेश में बहने वाली नदी है।
- सहायक नदियाँ - सोम, जाखम, मौरिल, अनास आदि हैं।
- उपनाम - आदिवासियों की गंगा, बांगड की गंगा, काठल की गंगा, दक्षिण राजस्थान की स्वर्ण रेखा
- यह नदी 'कर्क रेखा' को दो बार काटती है।
- माही नदी पर राजस्थान का सबसे लम्बा बांध माही बजाज सागर बांध बना है।
- माही नदी पर राजस्थान का सबसे ऊँचा बांध जाखम बांध भी बना हुआ है।

**Note**

- विष्णुवत रेखा को दो बार काटने वाली नदी - कांगो (अफ्रीका)
- मकर रेखा को दो बार काटने वाली नदी - लिम्पोपो (अफ्रीका)