Toppersnotes
Unleash the topper in you

भारतीय नौसेना

मैट्रिक रिक्रूट

NAVY - MR

STEWARD/CHEF/HYGIENIST

भाग – 1

सामान्य ज्ञान एवं विज्ञान

SIERRA INNOVATIONS

NAVY – MATRIC RECRUIT (MR)

CONTENTS

भारत का भूगोल

1.	भारत का विस्तार	1
2.	भारत के भौगोलिक भू–भाग	3
3.	भारत का अपवाह तंत्र	9
4.	जैव विविधता	14
5.	भारत की मिट्टी मृदा	21
6.	जलवायु	22
7.	भारत में खनिजों का वितरण	23
8.	भारत के प्रमुख उद्योग	26
9.	परिवहन	29
10.	कृषि	33
11.	भारत में निवास करने वाली जनजातियाँ	36
12.	भौतिक भूगोल	38
13.	विश्व भूगोल के कुछ महत्वपूर्ण तथ्य	41

भारत का इतिहास व राजव्यवस्था

1.	प्राचीन इतिहास	
	• सिन्धु घाटी सभ्यता	50
	• वैदिक काल	53
	• बोद्ध धर्म	57
	• जैन धर्म	58
	• महाजनपद काल	59
	• मौर्य वंश	61
	• गुप्त वंश	64

2. मध्यकालीन भारत

- भारत पर आक्रमण 69
- सल्तनत काल 69
- मुगल काल 74
- भक्ति एवं सूफी आन्दोलन 79
- मराठा उद्‌भव 81

3. आधुनिक भारत का इतिहास

- भारत में यूरोपियन शक्तियों का आगमन 83
- मराठा शक्ति का उत्कर्ष 85
- अंग्रेजो की भू–राजस्व पद्धतियाँ 87
- गवर्नर के वायसराय 90
- 1857 की क्रान्ति 92
- प्रमुख आन्दोलन 95
- कांग्रेस अधिवेशन 98
- भारतीय क्रांतिकारी संगठन 108

अन्य सामान्य ज्ञान

1.	भारत के प्रमुख बांध	110
2.	भारत के पक्षी अभ्यारण	111
3.	भारत की जनसंख्या	112
4.	भारत के प्रमुख बंदरगाह	113
5.	भारत में प्रमुख नृत्य	114
6.	अंतर्राष्ट्रीय सीमा रेखाएं	114
7.	भारत के प्रमुख स्टेडियम	115
8.	प्रमुख व्यक्ति एवं उनके उपनाम	116
9.	भारत के प्रमुख स्थल एवं उनके निर्माणकर्ता	116
10.	राज्य एवं उनके मुख्यमंत्री	117
11.	भारत के राष्ट्रपति	117
12.	भारत के प्रधानमंत्री	118
13.	लोकसभा अध्यक्ष	119
14.	संघ लोक सेवा आयोग के वर्तमान एवं पूर्व चेयरमैन	120
15.	भारत के मुख्य निर्वाचन आयुक्त	120
16.	प्रमुख उच्च न्यायालय	121
17.	भारत के उच्चतम न्यायालय के मुख्या न्यायाधीश	121
18.	नोबेल पुरस्कार प्राप्त भारतीय	122
19.	केंद्रीय मंत्रिपरिषद	123
20.	भारत में सर्वाधिक बडा, लम्बा एवं ऊँचा	125
21.	भारत में प्रथम पुरूष	126
22.	यूनेस्को द्वारा घोषित भारत के विश्व धरोहर स्थल	128
23.	भारत के राष्ट्रीय प्रतीक व चिन्ह	129
24.	अविष्कार–अविष्कारक	130
25.	अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के महत्वपूर्ण तथ्य	131
26.	प्रसिद्ध पुस्तक व उनके लेखक	133
27.	खेलकूद	135
28.	विश्व की प्रमुख जल संधि	140
29.	प्रमुख पर्यावरण सम्मेलन	142

भौतिक विज्ञान

1.	भौतिक राशियाँ	149
2.	गति एवं बल	151
3.	गुरूत्त्वाकर्षण	159
4.	कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा	163
5.	आवर्त गति एवं तरंग	166
6.	उष्मा	171
7.	उष्मागतिकी	177
8.	विद्युत धारा	180
9.	चुम्बकत्व	190
10.	प्रकाश	197
11.	द्रव्य (ठोस, द्रव और गैस)	203
12.	मशीन	209
13.	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	209
14.	परमाणु भौतिकी	210
15.	इलेक्ट्रॉनिक्स	211
16.	संचार प्रणाली	212
17.	सौर मंडल	214

रसायन विज्ञान

1.	द्रव्य	218
2.	पदार्थों की भौतिक अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन	223
3.	परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी	223
4.	रासायनिक बंध	227
5.	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं रासायनिक समीकरण	229
6.	अम्ल, क्षार एवं लवण	230
7.	विलयन	232
8.	**pH**	234
9.	बहुलक	235
10.	कार्बन	238
11.	हाइड्रोकार्बन	246
12.	मानव जीवन में रसायन	247

जीव विज्ञान

1.	जीव विज्ञान की शाखाएँ	253
2.	जन्तु जगत	253
3.	कोशिका	255
4.	जन्तु ऊतक	260
5.	पाचन तंत्र	261
6.	पोषण	263
7.	रक्त	265
8.	परिसंचरण तंत्र	267
9.	हार्मोन्स (अंतःस्त्रावी तंत्र)	269

10. कंकाल तंत्र 273
11. प्रजनन तंत्र 275
12. श्वसन तंत्र 277
13. मानव रोग 278
14. पादप जगत 282
15. पादप श्वसन 284
16. दैनिक विज्ञान महत्वपूर्ण तथ्य 295

भारतीय भूगोल (Indian Geography)

भारत का विस्तार–

- भारत की स्थिति उत्तरी गोलार्ध एवं पूर्वी देशांतर में है ।
- भारत की आकृति चतुष्कोणीय है ।
- भारत का अक्षांशीय विस्तार 8°4 से 37°6 उत्तरी गोलार्ध में है ।
- देशांतरीय विस्तार 68°7 से 97°25 पूर्वी देशांतर में है ।
- भारत का विश्व में क्षेत्रफल की दृष्टि से सातवां एवं जनसंख्या की दृष्टि से दूसरा स्थान है।

विश्व में स्थान	देश का नाम	
	क्षेत्रफल के अनुसार	जनसंख्या के अनुसार
प्रथम	रूस	चीन
द्वितीय	कनाडा	भारत
तृतीय	चीन	यू.एस.ए
चतुर्थ	यू. एस. ए.	इंडोनेशिया
पंचम	ब्राजील	ब्राजील
षष्ठ	ऑस्ट्रेलिया	पाकिस्ताान
सप्तम	भारत	नाईजीरिया
अष्टम	अर्जेनटीना	बांग्लादेश

- भारत का कुल क्षेत्रफल 32,87,263 वर्ग किमी है, जोकि विश्व के कुल क्षेत्रफल का 2.42% है ।
- भारत में विश्व की कुल जनसंख्या का 17.5% हिस्सा निवास करता है ।
- उत्तर से दक्षिण विस्तार 3214 किमी है और पूर्व से पश्चिम में विस्तार 2933 किमी है ।
- भारत का सबसे पूर्वी बिंदु अरुणाचल प्रदेश में वलांगु (किबिथू) है।
- सबसे पश्चिमी बिंदु गुजरात में गोरमाता सक्रिय (कच्छ जिला) में है ।
- सबसे उत्तरी बिन्दु इन्द्रा कॉल है, जो कि केन्द्र शासित प्रदेश लेह में स्थित है ।
- सबसे दक्षिणतम बिन्दु इन्दिरा पॉइंट है, इंदिरा पॉइंट को पहले पिग्मेलियन पॉइंट और पार्सन्स पॉइंट के नाम से जाना जाता था। इन्दिरा पॉइंट निकोबार द्वीप समूह में स्थित है। इसकी भूमध्य रेखा से दूरी 876 किमी है ।
- प्रायद्वीपीय भारत का सबसे दक्षिणी भाग तमिलनाडु में केप कोमोरिन (कन्याकुमारी) में स्थित है।
- भारत की स्थल सीमा की लम्बाई 15200 किमी है
- तटीय भाग की लम्बाई है 7516 किमी (द्वीप समूह मिलाकर)। केवल भारतीय प्रायद्वीप की तटीय सीमा 6100 किमी है ।
- भारतीय मानक समय रेखा 82°30 पूर्वी देशांतर पर है। मानक समय रेखा 5 राज्यों से होकर गुजरती है ।
  - उत्तर प्रदेश (मिर्जापुर)
  - छत्तीसगढ
  - मध्य प्रदेश
  - आंध्र प्रदेश
  - ओडिशा
- भारतीय मानक समय और ग्रीनविच समय के बीच अंतर 5.30 घण्टे का है । भारतीय समय ग्रीनविच समय से आगे चलता है ।
- सर्वाधिक राज्यों की सीमा को छूने वाला भारतीय राज्य उत्तर प्रदेश है। उत्तर प्रदेश कुल 9 राज्यों से सीमा बनाता है ।
  - उत्तराखण्ड
  - हरियाणा
  - दिल्ली
  - हिमाचल प्रदेश
  - राजस्थान
  - मध्य प्रदेश
  - छत्तीसगढ
  - झारखण्ड
  - बिहार
- भारत के कुल 9 राज्य एवं – केन्द्र शासित प्रदेश समुद्री तट से लगे हुए है।
  - गुजरात
  - महाराष्ट्र
  - गोवा
  - कर्नाट
  - केरल
  - तमिलनाडु
  - अरूणाचल प्रदेश
  - उडीसा
  - पश्चिम बंगाल
- केन्द्र शामित प्रदेश
  - लक्षद्वीप
  - आण्डमान निकोबार
  - दमन और दीव
  - पुदुच्चेरी (पांडिचेरी)
- हिमालय को छूने वाले 11 राज्य व 2 केन्द्र शासित प्रदेश है।

राज्य

- हिमाचल प्रदेश
- उत्तराखण्ड
- सिक्किम
- अरुणाचल प्रदेश
- नागालैंड
- मणिपुर
- मिजोरम
- त्रिपुरा
- मेघालय
- असम
- पश्चिम बंगाल

केंद्र शासित प्रदेश

- जम्मू कश्मीर
- लेह

- भारत के 8 राज्यों से होकर कर्क रेखा गुजरती है।
  - गुजरात
  - राजस्थान
  - मध्य प्रदेश
  - छत्तीसगढ
  - झारखण्ड
  - पश्चिम बंगाल
  - त्रिपुरा
  - मिजोरम
- भारत का सर्वाधिक नगरीकृत राज्य गोवा है ।
- भारत का सबसे कम नगरीकृत राज्य हिमाचल प्रदेश है ।
- भारत का मध्य प्रदेश सबसे अधिक वन वाला राज्य है ।
- भारत का हरियाणा सबसे कम वन वाला राज्य है ।
- भारत का मौसिनराम (मेघालय) में सबसे अधिक वर्षा होती है ।
- भारत के केन्द्र शासित प्रदेश लेह में सबसे कम वर्षा होती है ।
- अरावली पर्वत सबसे प्राचीन पर्वत श्रृंखला है ।
- हिमालय पर्वत सबसे नवीन पर्वत श्रृंखला है ।

भारत की अंतरराष्ट्रीय सीमाएं एवं पडोसी देश

- भारत की कुल 15200 किमी सीमा रेखा 92 जिलों और 17 राज्यों से होकर गुजरती है ।
- भारत की तटीय सीमा 7516 किमी है जोकि 9 राज्यों और केन्द्र शासित प्रदेशों को स्पर्श करती है। केवल प्रायद्वीप भारत की तटीय सीमा रेखा 6100 किमी है ।
- भारत के मात्र 5 राज्य ऐसे है जो किसी भी अंतर्राष्ट्रीय सीमा रेखा और तट रेखा को स्पर्श नहीं करते है –
  - हरियाणा
  - मध्य प्रदेश
  - झारखण्ड
  - छत्तीसगढ
  - तेलंगाना

- भारतीय राज्यों में गुजरात की तट रेखा सर्वाधिक लंबी है। इसके बाद आंध्र प्रदेश की तट रेखा है ।
- त्रिपुरा तीन तरफ से बांग्लादेश से घिरा राज्य है ।
- भारत के 7 पडोसी देश भारत की थल सीमा को स्पर्श करते है –
  - पाकिस्तान – 3323 किमी
  - चीन – 3488 किमी
  - नेपाल – 1751 किमी
  - बांग्लादेश – 4096.7 किमी
  - भूटान – 699 किमी
  - म्यांमार – 1643 किमी
  - अफगानिस्तान – 106 किमी

- भारत की सबसे लंबी अंतर्राष्ट्रीय सीमा बांग्लादेश के साथ लगती है ।
- भारत सबसे छोटी अंतर्राष्ट्रीय सीमा रेखा अफगानिस्तान के साथ साझा करता है जोकि केवल 80 किमी है ।
- भारत के 2 पडोसी देश जो भारत की तटीय सीमा के साथ जुडे हुए है।
  1. श्रीलंका
  2. मालद्वीप
- ऐसे देश जो थल एवं जल दोनों सीमा बनाते है।
  - पाकिस्तान
  - बांग्लादेश
  - म्यांमार
- पाकिस्तान के साथ भारत के 3 राज्य एवं 2 केन्द्र शासित प्रदेश सीमा साझा करते है –

राज्य

1. पंजाब
2. राजस्थान
3. गुजरात

केन्द्र शासित प्रदेश

1. जम्मू कश्मीर
2. लेह

- चीन के साथ भारत के 4 राज्य एवं 2 केन्द्र शासित प्रदेश सीमा साझा करते है –

राज्य

1. हिमाचल प्रदेश
2. उत्तराखण्ड
3. सिक्किम
4. अरुणाचल प्रदेश

केन्द्र शासित प्रदेश

1. जम्मू कश्मीर
2. लेह

- नेपाल के साथ भारत के 5 राज्य सीमा साझा करते हैं –
  1. उत्तराखण्ड
  2. उत्तर प्रदेश
  3. बिहार
  4. सिक्किम
  5. पश्चिम बंगाल

- भूटान के साथ भारत के 4 राज्य सीमा साझा करते हैं
  1. पश्चिम बंगाल
  2. सिक्किम
  3. अरुणाचल प्रदेश
  4. असम

- म्यांमार के साथ भारत के 4 राज्य सीमा साझा करते हैं –
  1. अरुणाचल प्रदेश
  2. नागालैण्ड
  3. मणिपुर
  4. मिजोरम

अफगानिस्तान के साथ भारत का एक केन्द्र शासित प्रदेश सीमा बनाता है – (केवल 80 किमी POK)

- लद्दाख

- पाक जलडमरूमध्य और मन्नार की खाडी श्रीलंका को भारत से अलग करती है। पाक जलडमरूमध्य को पाक जल संधि के नाम से भी जाना जाता है।
- मेकमोहन रेखा भारत और चीन के बीच में स्थित है । यह रेखा 1914 में शिमला समझौते में निर्धारित की गयी थी ।
- 1886 में सर डूरण्ड द्वारा भारत और अफगानिस्तान के बीच में डूरण्ड रेखा स्थापित की गई थी। परन्तु यह रेखा अब अफगानिस्तान एवं पाकिस्तान के मध्य है ।
- भारत और पाकिस्तान के बीच रेडक्लिफ रेखा है। रेडक्लिफ रेखा का निर्धारण 15 अगस्त, 1947 को सर सिरिल रैडक्लिफ की अध्यक्षता में सीमा आयोग द्वारा किया गया था ।

सीमावर्ती सागर :–

- सीमावर्ती सागर क्षेत्र आधार रेखा से 12**nm** तक स्थित है ।
- क्षेत्र में भारत का एकाधिकार है ।

1. संलग्न सागर :–

- संलग्न सागर क्षेत्र आधार रेखा से 24nm तक स्थित है ।
- इस क्षेत्र में भारत के पास वित्तीय अधिकार है ।

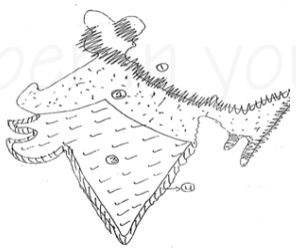
2. अनन्य आर्थिक क्षेत्र :–

- अनन्य आर्थिक क्षेत्र आधार रेखा से 200**nm** तक स्थित है ।
- इस क्षेत्र में भारत के पास आर्थिक अधिकार है तथा यहाँ भारत संसाधनों का दोहन, द्वीप निर्माण तथा अनुसंधान आदि कर सकता है ।
- उच्च सागर यहाँ सभी देशों का समान अधिकार होता है

भारत के भौगोलिक भ–भाग

भारत के भौगोलिक भू–भाग:-

1. हिमालयी पर्वतीय क्षेत्र
2. उत्तरी मैदान क्षेत्र
3. प्रायद्वीप पठार क्षेत्र
4. तटीय मैदान क्षेत्र
5. द्वीप समूह क्षेत्र



1. हिमालय पर्वतीय प्रदेश:–

- यह पर्वत तंत्र विश्व का सबसे ऊँचा पर्वत तंत्र है, इसलिए इस तंत्र में बहुत से अल्पाइन हिमनद भी पाये जाते है ।
- इस पर्वतीय प्रदेश को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है:–

A. हिमालय :-

हिमालय पर्वतीय प्रदेश का सबसे उत्तरी भाग ट्रांस हिमालय कहलाता है ।

- यह मुख्य रूप से 'जम्मू–कश्मीर' व 'तिब्बत' में स्थित है ।
- इस भाग में तीन प्रमुख पर्वत श्रेणियाँ पाई जाती है:–

(a) काराकोरम श्रेणी:-
(b) लद्दाख श्रेणी:-
(c) जास्कर श्रेणी:-

- ट्रांस हिमालय की सबसे उत्तरी श्रेणी।
- ट्रांस हिमालय की सबसे लम्बी व ऊँची श्रेणी है ।
- 'माउण्ट गोडविन ऑस्टिन' इस श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी है, जो कि भारत की सबसे ऊँची तथा विश्व की दूसरी सबसे ऊँची चोटी है । (8611 किमी.)
  1. बतुरा
  2. हिस्पार
  3. बियाको
  4. बालतोरो
  5. सियाचिन

(b) <u>लद्दाख श्रेणी</u>

- काराकोरम श्रेणी के दक्षिण में स्थित।
- तिब्बत में इस श्रेणी का विस्तार 'कैलाश पर्वत' के नाम से जाना जाता है ।

(c) <u>जास्कर श्रेणी:-</u>

- ट्रांस हिमालय की सबसे दक्षिणी श्रेणी ।
- जास्कर तथा लद्दाख श्रेणी के मध्य सिन्धु घाटी स्थित है ।
- वृष्टि छाया क्षेत्र में स्थित होने के कारण इस पठार पर शुष्क परिस्थितियाँ पाई जाती है, इसलिए
  यह एक 'ठण्डे मरूस्थल' का उदाहरण है ।

B. <u>मुख्य हिमालय:-</u>

- यह पर्वतीय प्रदेश का दूसरा प्रमुख भाग है ।
- यह भाग सिन्धु नदी घाटी से ब्रह्मपुत्र नदी घाटी तक स्थित है ।
- यह लगभग 2400 किमी. की दूरी में विस्तृत है ।
- इस श्रेणी में विश्व की सबसे ऊँची चोटी माउण्ट एवरेस्ट (8848 मी.) स्थित है ।
- माउण्ट एवरेस्ट नेपाल-चीन सीमा पर स्थित है ।
- इसे नेपाल में सागरमाथा कहते है । (माउण्ट एवरेस्ट को)
- इस पर्वत पर बहुत से प्रमुख हिमनद स्थित है ।
  e.g.- गंगोत्री, यमुनोत्री, सतोपंथ, पिंडारी, मिलान **etc.**

(a). <u>मध्य हिमालय</u> <u>(Middle Himalaya):-</u>

- इसे हिमाचल हिमालय या लघु हिमालय भी कहते है
- यह श्रेणी 2400 किमी. की दूरी में विस्तरत है ।
- इसकी औसत चौडाई 50 किमी. है ।
- मध्य हिमालय तथा वृहत हिमालय के बीच बहुत सी घाटियाँ स्थित है:-
  - कश्मीर घाटी = वृहत हिमालय - पीर पंजाल
  - कुल्लू घाटी = वृहत हिमालय - धौलाधर
  - कांगडा घाटी **(HP)** = वृहत हिमालय - मसूरी
  - काठमांडू घाटी = वृहत हिमालय - महाभारत

- इस श्रेणी पर ग्रीष्म ऋतु में शीतोष्ण कटिबन्धीय घास के मैदान पाए जाते है जिन्हें जम्मू कश्मीर में 'मर्ग' तथा उत्तराखण्ड मे 'बुग्याल, पयाला' कहा जाता है ।
- इस श्रेणी क्षेत्र में बहुत से पर्यटन स्थल पाए जाते है **e.g.** कुल्लू, मनाली, नैनीताल, मसूरी **etc.**

- इस श्रेणी में कुछ प्रमुख दर्रे पाए जाते है :-
  1. <u>पीरपंजाल दर्रा:-</u>यह दर्रा श्रीनगर को **POK** से जोडता है ।
  2. <u>बनिहाल दर्रा:-</u> श्रीनगर को जम्मू से जोडता है, **NH-1A** इस दर्रे से गुजरता है । इस दर्रे में जवाहर सुरंग स्थित है ।

- शिवालिक श्रेणी की ऊँचाई 500-1500 मी. के बीच पाई जाती है ।
- इसकी चौडाई 10-50 किमी. है ।
- शिवालिक को विभिन्न स्थानीय नामों से जाना जाता है:-
  - जम्मू और कश्मीर - जम्मू हिल्स
  - उत्तराखंड - दूदवा/धांग
  - नेपाल - चूडियाघाट
  - दाफला
  - मिरी
  - अबोर
  - मश्मी

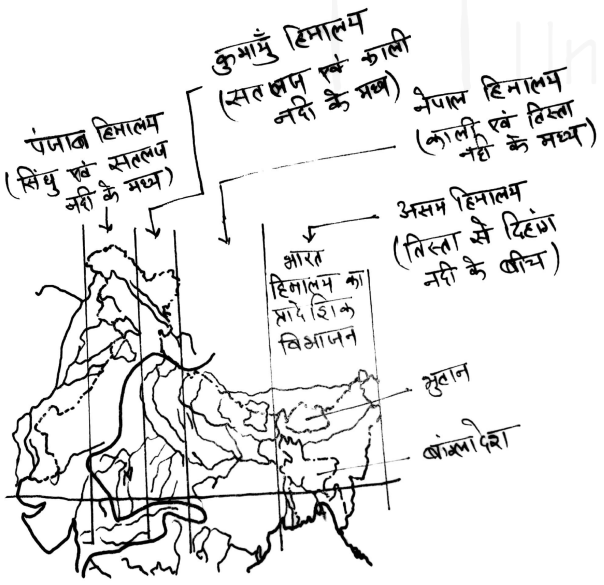
- इन घाटियों को पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में 'दून' तथा पूर्वी हिमालय क्षेत्र में 'द्वार' कहते है ।
  e.g.- देहरादून, कोटलीदून, पाटलीदून, हरिद्वार, निहांगद्वार **etc.**

चोस (Chos):-

- हिमाचल प्रदेश तथा पंजाब में स्थित शिवालिक श्रेणी क्षेत्र में मानसून के दौरान अस्थायी धाराओं का निर्माण होता है, जिन्हें । स्थानीय भाषा में चोस कहते हैं ।
- यह धाराएँ शिवालिक को विभिन्न भागों में विभाजित कर देती है ।

C. पूर्वांचल (Purvanchal):-

- उत्तर-पूर्वी राज्यों में उत्तर से दक्षिण की ओर विस्तृत पहाडियों को पूर्वांचल कहते हैं ।
- पूर्वांचल का
- निर्माण इण्डो-ऑस्ट्रेलियन तथा बर्मा प्लेट के अभिसरण से हुआ है ॥
- यह बालू पत्थर से निर्मित पहाडियाँ है ।
- दक्षिण-पश्चिम मानसून पवनों द्वारा यहाँ भारी वर्षा प्राप्त होती है अतः यहाँ बहुत अधिक जैव-विविधता पाई जाती है ।
- यह विश्व के 36 **Hotspots** में सम्मिलित है ।
- नागा पहाडियों की सबसे ऊँची चोटी सरामती है ।
- मिजो पहाडियों को लुसाई पहाडियाँ भी कहते है
- मिजो पहाडियों की सबसे ऊँची चोटी ब्लू माउण्टेन है
- बराइल श्रेणी नागा पहाडियों एवं मणिपुर पहाडियों को अलग करती है ।



(a). कश्मीर/पंजाब हिमालय (Kashmir/Punjab Himalaya):-

- कश्मीर/पंजाब हिमालय का यह भाग सिंधु तथा सतलज नदी के बीच स्थित है ।
- यह लगभग 560 किमी. की दूरी में विस्तृत है ।
- इस भाग में जास्कर, पीरपंजाल श्रेणी एवं जम्मू पहाडियाँ स्थित है ।

(b). कुमायूँ हिमालय (Kumao Himalaya):-

- हिमालय का यह भाग सतलज से काली नदी के बीच स्थित है ।
- यह 320 किमी. की दूरी में विस्तृत है ।
- यह भाग मुख्य रूप से उत्तराखण्ड में स्थित है ।

(c). नेपाल हिमालय (Nepal Himalaya):-

- यह भाग काली तथा तिस्ता नदी के बीच स्थित है।
- यह भाग 800 किमी. की दूरी में विस्तृत है।

(d). असम हिमालय (Assam Himalaya):-

- यह भाग तिस्ता से दिहांग नदी के बीच स्थित है
- यह 720 किमी. की दूरी में विस्तृत है ।
- यहाँ हिमालय की चौडाई सबसे कम हो जाती है जो लगभग 150 किमी. हो जाती है ।

2. भारत के मैदान

नदियों द्वारा लाये गये अवसादों के कारण मैदानों का निर्माण होता है।

भारत के मैदानों को तीन भागों में बाँटा जा सकता है

1. पूर्वी घाट के मैदान
2. पश्चिमी घाट के मैदान
3. उत्तर भारत का मैदान

1. पूर्वी घाट के मैदान

- आकार में ये उत्तर भारत के मैदान से छोटा तथा पश्चिमी घाट के मैदान से बडा है।
- गोदावरी, कृष्णा एवं कावेरी नदी के पास मैदानों की चौडाई अधिक है।
- इसके चौडाई उत्तर से दक्षिण की तरफ बढती है। औसत चौडाई 100 कि.मी. से 130 कि.मी. तक है।
- पश्चिम बंगाल की हुगली नदी से लेकर तमिलनाडु तक फैला हुआ है।

- उड़ीसा से आन्ध्र प्रदेश की तरफ का मैदान उत्कल तट कहलाता है।
- आन्ध्र प्रदेश का तट कलिंग तट कहलाता है। इसी तट को उत्तरी सरकार तट के नाम से भी जाना जाता है।
- आन्ध्र प्रदेश से लेकर तमिलनाड तक के मैदान को कोरामण्डल तट कहा जाता है।
- भारत की कई प्रमुख नदियों के डेल्टा इसी मैदान में बनते है। इन नदियों में मुख्य नदियां अग्रलिखित है
  - महानदी
  - गोदावरी
  - कृष्णा
  - कावेरी

2. पश्चिमी घाट के मैदान

- दमन से लेकर कन्याकुमारी तक फैला हुआ है।
- आकार में पूर्वी तथा उत्तर भारत के मैदानों से छोटा है। इसकी औसत चौड़ाई 50 कि.मी. है।
- गुजरात से गोवा तक के तट को कोंकण तट कहा जाता है। इसमें महाराष्ट्र का पूरा तट आ जाता है।
- गोवा से मंगलौर तक के तट को कन्नड तट कहा जाता है।
- कर्नाटक से केरल तक के तट को मालाबार तट कहा जाता है।
- इसकी चौड़ाई कम होने के कारण यहां पर ढाल अधिक है। जिस कारण से यहां पर नदियों में तीव्र चाल से चलती है और झरने बनाती है।
- नदियों में गति अधिक होने के कारण नदियां डेल्टा नहीं बना पाती है।
- मछली पालन के लिए आदर्श स्थिति बनती है।

3. उत्तरी भारत का विशाल मैदान

- भारत के सभी मैदानों में से ये सबसे विशाल है। इसकी औसत चौड़ाई 240 कि.मी. से 320 कि.मी. है।
- इस मैदान की समुद्र तल से ऊँचाई कम होने के कारण यहां पर नदियों की गति काफी धीमी हो जाती है। अतः नदियां अपने साथ लाये हुए
- अवसाद को यहां जमा कर देती है, जोकि इस मैदान की विशालता का प्रमुख कारण है।
- इसको समझने के लिए 4 भागों में बाँटा गया है

भाबर प्रदेश

- शिवालिक हिमालय से 12 कि.मी. तक के क्षेत्र जिसमें कंकड पत्थर अधिक होते है को भाबर प्रदेश कहा जाता है।
- शिवालिक हिमालय के बाद नदियों की गति कम हो जाती है। इसलिए वो अपने साथ लाये अवसाद को यहां जमा कर देती है।
- यहां आकर नदियां विलुप्त हो जाती है। ये नदियां फिर आगे जाकर वापस धरती पर प्रकट हो जाती है।

तराई प्रदेश

- भाबर के नीचे वाले दलदली क्षेत्र को तराई क्षेत्र कहा जाता है।
- यहां पर जंगल में अजगर, मगरमच्छ आदि के साथ अन्य वन्य जीव भी पाये जाते है, अतः कोई जनजाति नहीं रहती।
- वर्तमान में तराई की अधिकांश भूमि को कृषि योग्य बना लिया गया है।

बांगर प्रदेश

- नदी के दूर वाला क्षेत्र जो नदी द्वारा लाई गई मिट्टी से पाटा गया है, बांगर प्रदेश कहलाता है।
- ये प्रदेश मैदान के ऊँचाई वाले क्षेत्र होते है।
- इस प्रदेश में बाड नहीं आती है। जिस कारण यहां की मिट्टी का नवीकरण नहीं हो पाता है।
- इस प्रदेश में पुरानी जलोढ मृदा पायी जाती है।

खादर प्रदेश

- नदी के पास वाला क्षेत्र जहां पर बाड आती रहती है, खादर क्षेत्र कहलाता है। लगभग हर वर्ष बाड आने के कारण यहां की मृदा का नवीकरण होता रहता है। इसी कारण ये प्रदेश उपजाऊ बना रहता है ।
- इसकी ऊँचाई बांगर प्रदेश से कम होती है।
- इसका निर्माण नई जलोढ मृदा से हुआ

भारत के पठार

मालवा का पठार

तीन राज्यों में फैला हुआ है

- गुजरात
- मध्य प्रदेश
- राजस्थान
- निर्माण ट्रेनाइट से हुआ है।
- काली मिट्टी से ढका हुआ है।
- ऊँचाई 500–610 मी0 है।
- इसे लावा निर्मित पठार भी कहा जाता है।
- इसमें कुछ लावा द्वारा बनी पहाडियां भी है।
- यमुना की सहायक चंबल नदी ने इसके मध्य भाग को प्रभावित किया है।
- पश्चिमी भाग को माही नदी ने प्रभावित किया है। माही नदी अरब सागर में जाकर गिरती है।
- पूर्वी भाग को बेतवा नदी ने प्रभावित किया है।
- मालवा का पठार अरावली पर्वत व विन्ध्यांचल पर्वत के बीच में है।

बुन्देलखण्ड का पठार

- उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश के बीच में फैला हुआ है।
- इसके निर्माण में नीस और ट्रेनाइट से हुआ है।
- इसका ढाल दक्षिण से उत्तर और उत्तर पूर्व की तरफ है।
- यहां कम गुणवत्ता का लौह अयस्क प्राप्त होता है।

छोटा नागपुर का पठार

- छोटा नागपुर के पठार का महाराष्ट्र के नागपुर जिले से कोई सम्बन्ध नहीं है । इसका नाम पुराने राजा के नाम पर पडा है।
- ये पठार झारखंड में फैला हुआ है।
- इसका क्षेत्रफल 65000 वर्ग कि0मी0 है।
- रांची का पठार, हजारी बाग का पठार, कोडरमा का पठार सब इसी के अंदर आते है।
- इस पठार की औसत ऊँचाई 700 मी0 है।

शिलांग का पठार

- गोरा, खासी और जयन्ती पहाडियां इसी के अंदर आती है।
- इस पठार में कोयला और लौह अयस्क, और चूना पत्थर के भंडार उपलब्ध है।

दक्कन का पठार

- भारत का विशालतम पठार है।
- दक्षिण के आठ राज्यों में फैला हुआ है।
- इस पठार का आकार त्रिभुजाकार है। सतपुडा और विंध्याचल श्रृंखला इसकी उत्तरी सीमा है तथा पूर्व और पश्चिम में पूर्वी तथा पश्चिमी घाट स्थित है।
- इसकी औसत ऊँचाई 600 मी0 है।
- इस पठार को पुनः तीन भागों में बाँटा जाता है।
  - महाराष्ट्र का पठार– इसमें काली मृदा की आर्कियन पायी जाती है।
  - आंध्रप्रदेश का पठार– इसे पुनः दो भागों में विभक्त किया गया है।
  - तेलंगाना का पठार– इस पठार के लावा द्वारा निर्मित होने के कारण इसे लावा पठार के नाम से भी जाना जाता है।
  - रायलसीमा का पठार– इसमें आर्कियन चट्टानों की अधिकता पायी जाती है।
  - कर्नाटक का पठार– इसमें धात्विक खनिज तथा आर्कियन चट्टानों की अधिकता पायी जाती है।

1. द्वीपीय समूह प्रदेश

- भारत के दक्षिण तट के नजदीक अण्डमान–निकोबार तथा लक्षद्वीप द्वीप समूह पाये जाते है, जो कि मिलकर द्वीपीय समूह प्रदेश का निर्माण करते है ।
- भारत के पास कुल 1208 द्वीप समूह है। ये संख्या सभी छोटे–छोटे द्वीपों को मिलाकर है।
- अंडमान निकोबार द्वीप समूह सबसे बडा द्वीप समूह है।
- लक्षद्वीप सबसे छोटा द्वीप समूह है।

(a). अण्डमान–निकोबार द्वीप समूहः–

अण्डमान

- बंगाल की खाडी में स्थित 572 द्वीपों का समूह ।
- इन द्वीपों को अराकन योमा पर्वत श्रेणी का विस्तार ही माना जाता है ।

निकोबार

- 10° चैनल अण्डमान को निकोबार द्वीप समूह से अलग करता है ।
- 'मध्य अण्डमान द्वीप' अण्डमान-निकोबार का सबसे बडा द्वीप है ।
- अण्डमान-निकोबार की राजधानी 'पोर्टब्लेयर' दक्षिण अण्डमान द्वीप में स्थित है ।
- अण्डमान-निकोबार की सबसे ऊँची चोटी 'सैडल चोटी' उत्तरी अण्डमान द्वीप पर स्थित है ।
- 'डंकन पेसेज' दक्षिण अण्डमान को लघु अण्डमान से अलग करता है ।
- 'बैरन द्वीप' जो कि भारत का एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी द्वीप है ।
- 'नारकोण्डम द्वीप' जो कि भारत का एकमात्र सुषुप्त ज्वालामुखी द्वीप है ।
- 'ग्रेट निकोबार' निकोबार द्वीप समूह का सबसे बडा द्वीप है तथा 'इन्दिरा पॉइंट' इसी द्वीप का दक्षिणतम बिन्दु है ।

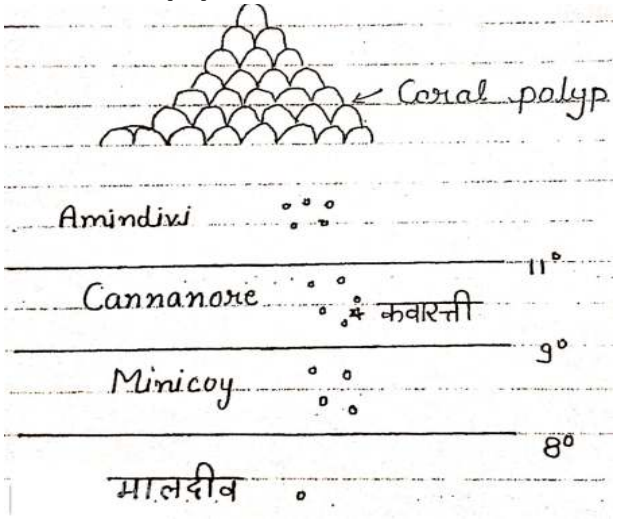
निकोबार द्वीप समूह

लिटिल अंडमान के नीचे "10° चैनल" पडता है और उसके बाद निकोबर द्वीप समूह शुरू हो जाता है

- निकोबार द्वीप समूह तीन भागो में बटा है।
  - कार निकोबार
  - लिटिल निकोबार (बीच में)
  - ग्रेटनिकोबार

- निकोबार द्वीप समूह का सबसे दक्षिणी बिन्दू जोकि भारत का भी दक्षिणी बिन्दू है ग्रेट निकोबार पर पडता है । इसे "इन्द्रा पॉइंटया" "पिग मेलियन पहइंट" के नाम से जाना जाता है ।

(b). लक्षद्वीपः-



- 'अरब सागर' में स्थित 36 द्वीपों का समूह ।
- यह कोरल द्वीपों का उदाहरण है ।
- लक्षद्वीप को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है-
- 11°**N** अक्षांश के उत्तर में स्थित द्वीप 'अमीनदीवी द्वीप' कहलाते है ।
- 11°**N** तथा 9°**N** अक्षांश के मध्य स्थित द्वीप 'कोनोनोर द्वीप' कहलाते है ।
- 9°**N** अक्षांश के दक्षिण में 'मिनिकोय द्वीप' स्थित है
- 8°**N** चैनल भारत को मालदीव से अलग करता है ।

- लक्षद्वीप समूह अरब सागर में है ।
- लक्षद्वीप एक केन्द्र शासित प्रदेश है। सबसे छोटा केन्द्र शासित प्रदेश है। क्षेत्रफल मात्र 32 वर्ग किमी है ।
- लक्षद्वीप की राजधानी कवरत्ती है ।
- लक्षद्वीप द्वीपसमूह का सबसे दक्षिणी द्वीप मिनिकहय द्वीप है। इसका क्षेत्रफल 4.98 वर्ग किमी है ।
- लक्षद्वीप समूह का सबसे बडा द्वीप अन्ड्रोट द्वीप सबसे बडा द्वीप है। जिसका क्षेत्रफल 4.98 वर्ग किमी है ।

अन्य महत्वपूर्ण द्वीप

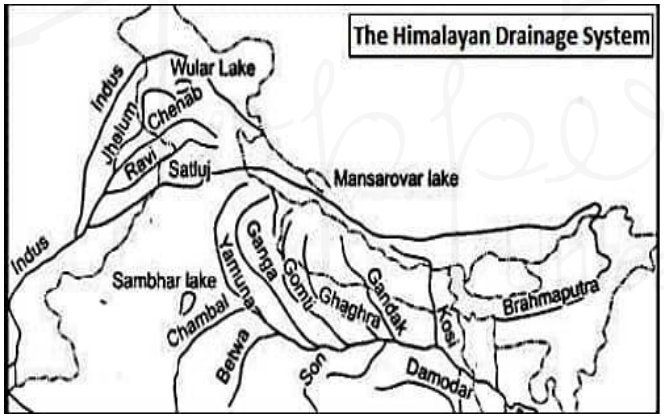
- न्यू मूर द्वीप एवं गंगा सागर द्वीप बंगाल की खाडी में हुगली नदी के तट के पास है ।
- उडीसा के तट पर व्हीलर द्वीप या अब्दुल कलाम द्वीप है जोकि ब्राह्मणी नदी के मुहाने पर बनता है। यहां से मिसाइल का परीक्षण किया जाता है ।
- आंध्र प्रदेश के तट पर श्रीहरिकोटा द्वीप है। यहां पर सतीश धवन स्पेस रिसर्च सेंटर स्थित है। सतीश धवन 2002 में इसरो के अध्यक्ष रहे थे ।
- पम्बन द्वीपया रामेश्वरम द्वीप तमिलनाडु के तट पर है। रामेश्वरम मंदिर यही पर है ।
- पम्बन द्वीप के सबसे दक्षिणी भाग को धनुषकोडी कहा जाता है। इसके बाद राम सेतु शुरू हो जाता है ।
- श्रीलंका एवं भारत के बीच में मन्नार की खाडी है ।
- गुजरात में नर्मदा नदी के मुहाने पर खंभात की खाडी में आलिया बेट द्वीप है। एलीफेंटा की गुफाएं इसी द्वीप में स्थित है ।

भारत का अपवाह तंत्र
(Drainage System of India)

- जिस मार्ग से बहते हुए नदी आगे बढ़ती है, वह नदी का 'अपवाह **(Drainage Channel)**' कहलाता है
- बहुत-सी नदियों के मिलने से किसी क्षेत्र में एक 'अपवाह तंत्र' का निर्माण होता है ।
- वह क्षेत्र जहाँ से वर्षा अथवा हिमनदों से मिलने वाला नल किसी नदी विशेष तक पहुँचता है, वह क्षेत्र उस नदी का बेसिन **(Basin)** कहलाता है ।
- भारत के अपवाह तंत्र को नदियों के स्रोत के आधार पर दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता

1. हिमालय अपवाह तंत्र **(Himalaya Drainage System)**
2. प्रायद्वीपीय अपवाह तंत्र **(Peninsular Drainage System)**

हिमालय अपवाह तंत्र
(Himalaya Drainage System)



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

1. सिन्धु अपवाह तंत्र

- यह अपवाह 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 जास्कर श्रेणी के मध्य बहती है ।
- काबुल, गिलगिट तथा श्योक इसकी प्रमुख दाँये हाथ की सहायक नदियाँ है तथा जास्कर, दरास तथा पंचनद (सतलज, रावी, झेलम, चेनाब, व्यास) इसकी प्रमुख बाँये हाथ की नदियाँ है ।
- '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 'बेरिनाग झील' से होता है ।
- यह नदी 'वुलर झील' का निर्माण करती है, जो कि भारत की सबसे बडी मीठे पानी की झील है
- 'किसनगंगा' 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 'बारा लच्छा दर्रे' के नजदीक से निकलने वाली 'चन्द्र' व 'भागा' नदियों के मिलने से होता है । चन्द्र+भागा = चन्द्रभागा **(H.P)** चेनाव **(J&K)**
- इस नदी पर दुलहस्ती, 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 ।
- हिमाचल प्रदेश में इस नदी पर 'चमेरा 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:-

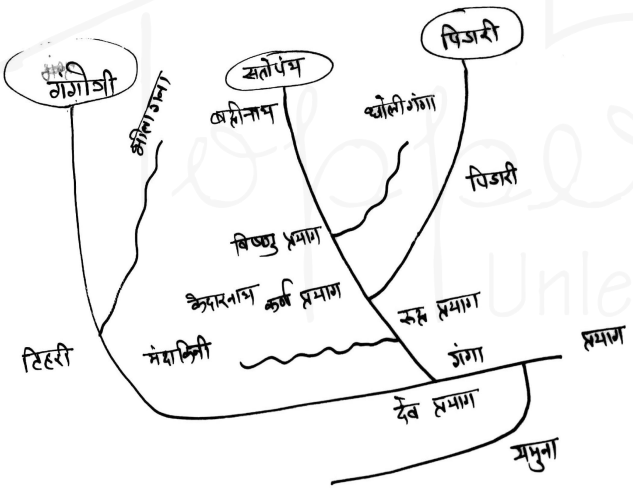
- इस नदी का उद्गम 'रोहतांग दर्रे' के नजदीक 'व्यास कुण्ड' से होता है ।
- यह नदी पंजाब में हरिके नामक स्थान पर सतलज से जाकर मिलती है ।

- इस नदी पर हिमाचल प्रदेश में 'पोंग बांध' स्थित है, जिससे 'महाराणा प्रताप सागर परियोजना' का निर्माण होता है ।

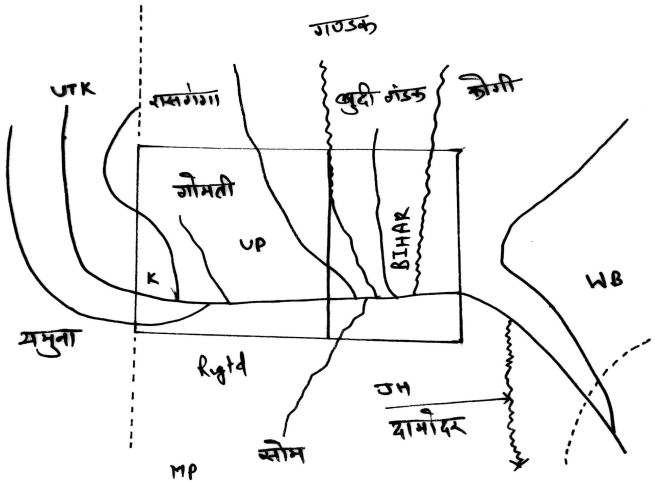
(e). सतलजः–

- इस नदी का उद्गम तिब्बत में राकास ताल/राक्षस झील से होता है तथा यह शिपकिला दर्रे के माध्यम से भारत में प्रवेश करती है ।
- हिमाचल प्रदेश में इस नदी पर 'नाथपा झाकडी परियोजना' स्थित है, जो कि वर्तमान में भारत की सबसे बडी (1400 मेगावॉट) जल विद्युत उत्पादन परियोजना 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 अपवाह तंत्रः–



- गंगा नदी तथा उसकी सहायक नदियों का अपवाह तंत्र विभिन्न राज्यों में स्थित है ।
  e.g.- उत्तराखण्ड, उत्तरप्रदेश, बिहार, झारखण्ड तथा पश्चिम बंगाल
- गंगा नदी की कुल लम्बाई 2525 किमी. (लगभग 2500 किमी.) है ।
- गंगा नदी उत्तराखण्ड में देवप्रयाग नामक स्थान से निकलती है जहाँ भागीरथ तथा अलकनंदा नदियाँ मिलती है ।
- भागीरथ नदी की सहायक नदी भीलांगना इससे टिहरी नामक स्थान पर मिलती है जहाँ भारत का सबसे ऊँचा बांध स्थित है ।
- अलकनंदा नदी पर विभिन्न प्रयाग स्थित है । **e.g.-** विष्णुप्रयाग, कर्णप्रयाग, रूद्रप्रयाग **etc.**



1. गंगा की दांये हाथ की प्रमुख नदियाँः–

(a). यमुनाः–

- 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 है ।
- चम्बल, केन, बेतवा, सिन्ध इसकी कुछ प्रमुख सहायक नदियाँ है ।

(b). सोनः–

- इस नदी का उद्गम मध्यप्रदेश में अमरकंटक 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 बडा पशु मेला लगता है ।)*
- 'रिंहद' सोन की एक प्रमुख सहायक नदी है
- रिंहद नदी पर उत्तरप्रदेश, मध्यप्रदेश सीमा क्षेत्र में 'रिंहद बांध' स्थित है, जिससे 'गोविन्द वल्लभ पंत सागर जलाशय (छत्तीसगढ, मध्यप्रदेश)' का निर्माण होता है ।

2. गंगा की बांये हाथ की प्रमुख नदियाँः–

(a). रामगंगा

(b). गोमती

- इस नदी का उद्गम उत्तरप्रदेश में 'पीलीभीत' जिले से होता है ।
- लखनऊ तथा जौनपुर शहर इस नदी के किनारे बसे है ।

दैनिक विज्ञान

भौतिक राशियाँ

वे सभी राशियाँ, जिनको यन्त्रो की सहायता से मापा जा सकता है तथा जिनका सम्बन्ध किसी न किसी भौतिक परिघटना से होता है, भौतिक राशियाँ (Physical Quantities) कहलाती है ।

भौतिक राशियों के प्रकार :-

(I) मात्रक और मापन के आधार पर

वे राशियाँ जो अन्य राशियों से स्वतंत्र होती है । मूल राशियाँ सात प्रकार की होती है ।

मूल मात्रक

भौतिक राशियाँ	S.I. मात्रक/इकाई
लम्बाई	मीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम
समय	सेकण्ड
विद्युत धारा	एम्पीयर
ताप	केल्विन
ज्योति तीव्रता	कैण्डेला
पदार्थ की मात्रा	मोल

(II) व्युत्पन्न राशियाँ

मूल राशियों से प्राप्त राशियाँ ।

उदाहरण - दाब, चाल, वेग, त्वरण, क्षेत्रफल, आयतन, कार्य, ऊर्जा आदि ।

व्युत्पन्न मात्रक :-

व्युत्पन्न मात्रक (Derived Unit) उन राशियों को कहते है, जो मूल मात्रको की सहायता से व्यक्त किए जाते है । जैसे - त्वरण, वेग, आवेग इत्यादि ।

1.	कार्य या ऊर्जा	जूल	J
2.	त्वरण	मी/से^{2}	m/s^2
3.	दाब	पास्कल	Pa
4.	बल	न्यूटन	N
5.	शक्ति	वाट	W
6.	क्षेत्रफल	वर्गमीटर	m^2
7.	आयतन	घनमीटर	m^3
8.	चाल	मीटर/सेकण्ड	m/s
9.	कोणीय वेग	रेडियन/सेकण्ड	rad/s
10.	आवृत्ति	हर्ट्ज	Hz
11.	संवेग	किग्रा मी/सेकण्ड	kg m/s
12.	आवेग	न्यूटन/सेकण्ड	N/s
13.	पृष्ठ तनाव	न्यूटन/मीटर	N/m
14.	विद्युत आवेश	कूलॉम	C
15.	विभवान्तर	वोल्ट	V
16.	विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
17.	विद्युत धारिता	फैराडे	F
18.	प्रेरक चुम्बकीय फ्लक्स	वेबर	--
19.	ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन	--
20.	प्रदीप्ति घनत्व	लक्स	lux
21.	प्रकाश तरंगदैर्ध्य	ऐंगस्ट्रॉम	Å
22.	प्रकाशीय दूरी	प्रकाश वर्ष	m

पूरक मात्रक

वे मात्रक जो न तो मूल है न ही व्युत्पन्न है, पूरक मात्रक (Supplementary Units) कहलाते है ।

राशि	मात्रक	संकेत
समतल कोण (Plane angle)	रेडियन	rad
ठोस कोण (Solid angle)	स्टेरेडियन	Sr

अदिश राशियाँ

इन्हें व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है; जैसे- द्रव्यमान, घनत्व, तापमान, विद्युत धारा, समय, चाल, दूरी, ऊर्जा, शक्ति, दाब, ताप, आवृति, आवेश, उष्मा, विभव आदि अदिश राशियाँ (Scalar Quantities) है ।

सदिश राशियाँ

इन्हें व्यक्त करने के लिए परिमाण और दिशा दोनों की आवश्यकता होती है; जैसे- विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, संवेग, पृष्ठ तनाव, बल आघूर्ण, कोणीय वेग, चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बकीय तीव्रता, चुम्बकीय आघूर्ण, विद्युत धारा घनत्व, विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण, विद्युत ध्रुवण, चाल प्रवणता, ताप प्रवणता आदि सदिश राशियाँ (Vector Quantities) है ।

महत्वपूर्ण मात्रक :–

- माइक्रॉन – (μ), 1 माइक्रॉन = 10^{-6} मीटर
- ऐंग्स्ट्रॉम (Å) , 1 Å = 10^{-10} मीटर (तरंगदैर्ध्य को सामान्यतः Å में मापा जाता है ।)
- अत्यन्त लम्बी दूरी मापने के लिए खगोलीय इकाईयाँ
  प्रकाश वर्ष – एक प्रकाश वर्ष का मान 9.46 × 10^{15} मीटर के बराबर ।
  पारसेक – 1 पारसेक = 3 × 10^{16} मीटर = 3.2 प्रकाश वर्ष ।
  खगोलीय इकाई – पृथ्वी के केन्द्र से सूर्य के केन्द्र की औसत दूरी के बराबर ।
- फुट – लंबाई या दूरी का मात्रक ।
- 1 फुट – 12 इंच = 30.48 सेमी = 0.304 मीटर
- इंच – लंबाई या दूरी का मात्रक ।
  (1 इंच = 2.54 सेमी), (1 मीटर = 39.34 इंच)
  (1 सेमी = 0.01 मी = 0.39 इंच)
- मोल – एक मोल, पदार्थ की वह मात्रा है जिसमें उसके अवयवी तत्वो की संख्या 6.023 × 10^{23} है । इसे ही आवोगाद्रो नियतांक या आवोगाद्रो संख्या कहते है ।
- डॉब्सन – गैस की मात्रा मापने की इकाई ।
  (वायुमण्डलीय ओजोन की मात्रा को डॉबसन में व्यक्त करते है)
- क्यूसेक – नदियो के जल प्रवाह को मापने की इकाई ।
- हॉर्स पावर – शक्ति मापने का मात्रक ।

  1 हॉर्स पावर = 746 वॉट

- वॉट – शक्ति का SI मात्रक (जूल/सेकण्ड)
- मेगावॉट (mw) – बिजली की मात्रा मापने की इकाई । (1 mw = 10^6 वॉट)
- किलोवॉट घण्टा – (1 kwh = 3.6 मेगाजूल) ऊर्जा मापने की इकाई ।
- वोल्ट – विभवांतर का मात्रक ।
- कूलॉम – विद्युत आवेश का मात्रक ।
- जूल – ऊष्मा का मात्रक ।
- जूल – कार्य व ऊर्जा का मात्रक ।
- बार – दबाव मापने का मात्रक । (1 बार = 10000 पास्कल)

- **मैक (Mach) –** अति तीव्र चाल मापने की इकाई है । किसी माध्यम में ध्वनि की चाल को 1 मैक कहा जाता है । 1 मैक से अधिक चाल को सुपरसोनिक (Supersonic) तथा 5 मैक से अधिक चाल को हाइपरसोनिक (Hypersonic) चाल कहा जाता है । तीव्रगामी वायुयान और लडाकू विमानो की गति को 'मैक' से व्यक्त करते है ।
- **सोनार (SONAR : Sound Nevigation and Ranging) :** यह पराश्रव्य तरंगो के उपयोग से समुद्र के भीतर किसी वस्तु की स्थिति ज्ञात करने में सहायक उपकरण है । पनडुब्बियो के नौवहन में उपयोग किया जाता है ।
- **नॉट (Knot) :** समुद्री जहाज की गति मापने की इकाई है । एक समुद्रीमील प्रति घंटा चाल को नॉट कहा जाता है ।
- **रडार (RADAR : Radio Detection and Ranging) :** यह सूक्ष्म तरंगो के उपयोग से किसी वस्तु की स्थिति पता लगाने का कार्य करता है । वायुयानो के परिचालन हेतु हवाई अड्डों पर प्रयोग किया जाता है ।
- **रिक्टर स्केल :–** भुकंपीय तरंगो की तीव्रता मापने की इकाई है ।

मापक यंत्र	अनुप्रयोग
ऑडियोमीटर	ध्वनि की तीव्रता मापने में ।
ओडोमीटर	वाहन द्वारा तय की गई दूरी ।
अल्टीमीटर	ऊँचाई मापने में ।
ऑक्सैनोमीटर	पौधों की वृद्धि मापने में ।
लक्सीमीटर	प्रकाश तीव्रता मापने में ।
लैक्टोमीटर	दूध का सापेक्षिक घनत्व या शुद्धता मापने में
हाइड्रोमीटर	तरल पदार्थो का सापेक्षिक घनत्व मापने में
हाइग्रोमीटर	हवा की आर्द्रता मापने में ।
मैनोमीटर	गैसों का दाब मापने में ।
गैल्वेनोमीटर	विद्युत धारा की उपस्थिति जाँचने में ।

ऐमीटर	विद्युत धारा मापने में ।
एनीमोमीटर	वायु गति मापने में ।
विंडवेन	वायु की दिशा ज्ञात करने में ।
वोल्टमीटर	विभवांतर मापने में ।
सिस्मोग्राफ	भूकंप की तीव्रता मापने में ।
थर्मामीटर	ताप मापने में ।
पायरोमीटर	उच्च ताप मापने में । इसे विकिरण तापमापी भी कहते है । 1500° C से अधिक ताप मापने में उपयोग किया जाता है ।
कैरेटमीटर	स्वर्ण की शुद्धता मापने में ।
स्टेथोस्कोप	हृदय की ध्वनि सुनने में ।
स्फिग्मोमैनोमीटर	रक्त चाप मापने में ।
फेदोमीटर	समुद्र की गहराई मापने में ।
टैकोमीटर	वैद्युतिक मोटर की घूर्णीय गति अथवा वाहन की घूर्णीय गति मापने का यंत्र
पाइरहेलियोमीटर	सौर विकिरण मापने में ।
फोनोमीटर	ध्वनि की तीव्रता मापने का यंत्र ।
स्पेक्ट्रोहीलियोग्राफ	सूर्य की फोटोग्राफी का उपकरण ।
कार्डियोग्राम	हृदय गति मापन हेतु ।
पॉलीग्राफ	झूठ का पता लगाने वाला यंत्र ।
बोलोमीटर	तापमान में परिवर्तन की माप द्वारा ऊष्मीय तथा विद्युत चुम्बकीय विकिरण मापने में उपयोग किया जाता है ।

गति (Motion)

- किसी वस्तु, कण अथवा पिण्ड की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होना गति कहलाता है ।
- कोई एक वस्तु एक व्यक्ति के लिए स्थिर अवस्था में तथा दूसरे व्यक्ति के लिए गति की अवस्था में हो सकती है ।
- गति की अवस्था का मापन सदैव मूल बिंदू से किया जाता है ।

गति के प्रकार :-

- सरल रेखीय गति

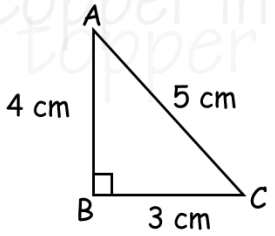
  उदाहरण - वाहनो का रोड पर चलना
- वृत्ताकार/वर्तुल गति

  उदाहरण - वृत्त, इसमें वस्तु एक निश्चित वृत्ताकार पथ में गति करती है ।
- दोलनी गति

  उदाहरण - पेण्डुलम

विस्थापन :-

- प्रारंभिक बिंदु से अंतिम बिंदु की / के मध्य सरल रेखीय दूरी
- विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है ।



- इस आकृति के अनुसार तय की गई दूरी 7 cm है परन्तु विस्थापन 5 cm है ।

चाल एवं वेग:-

कोई वस्तु एकांक समय मे जितनी दूरी तय करती है, वह उसकी चाल है और कोई वस्तु एकांक समय में किसी निश्चित दिशा में जितनी दूरी तय करती है या विस्थापित होती है, उसे उस वस्तु का वेग कहते हैं । अत:

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \quad \text{तथा वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समयांतराल}}$$

SI पद्धति में दोनो का मात्रक मीटर/सैकण्ड होता है ।

चाल एवं वेग में अंतर :-

चाल	वेग
यह अदिश राशि है	यह सदिश राशि है
किसी भी वस्तु की चाल सदैव धनात्मक होती है ।	किसी वस्तु का वेग धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है ।

त्वरण

यदि किसी वस्तु के वेग में समय के साथ परिवर्तन हो, तो इसके वेग-परिवर्तन की दर को इसका त्वरण (Acceleration) कहा जाता है तथा वस्तु की गति को त्वरित गति कहा जाता है ।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समयांतराल}}$$

त्वरण एकसमान या असमान हो सकते हैं । यह एक सदिश राशि है । इसका मात्रक मीटर/सैकण्ड^2 होता है अर्थात् यदि समय के किसी बिन्दु पर वस्तु का त्वरण समान हो, तो वह एकसमान त्वरण को व्यक्त करता है, लेकिन ऐसा नहीं है, तो त्वरण असमान हो सकता है ।

एक समान गति से गतिशील वस्तु के लिए त्वतण का मान शून्य होता है । ऋणात्मक त्वरण, मन्दन (Retardation) कहलाता है ।

एक समान त्वरण गति

- एक समान त्वरण गति से आगे बढ रही वस्तु के बारे में व्याख्या निम्न समीकरणों के माध्यम से की जाती है ।

  $v = u + at$

  $S = ut + \frac{1}{2} at^2$

  $v^2 = u^2 + 2aS$

  जहाँ u = प्रारम्भिक वेग

  v = अंतिम वेग

  S = t समय में तय की गई दूरी

  a = त्वरण

- एक समान गति का तात्पर्य है कि वस्तु समान समय अंतराल में समान दूरी तय करती है ।

प्रश्न- एक वस्तु का प्रारंभिक वेग 4 ms^{-1} है । यह वस्तु 2ms^{-2} त्वरण वेग से गतिशील है । 5 sec पश्चात् वस्तु का वेग तथा उसके द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए ।

उत्तर- दिया है - $u = 4\ ms^{-1}$

$a = 2\ ms^{-2}$

$t = 5$ sec

$\because\ v = u + at$

$= 4 + 2(5) = 14\ ms^{-1}$

तथा $v^2 = u^2 + 2aS$

$\Rightarrow (14)^2 = (4)^2 + 2(2)\ S$

$\Rightarrow \frac{196 - 16}{4} = S$

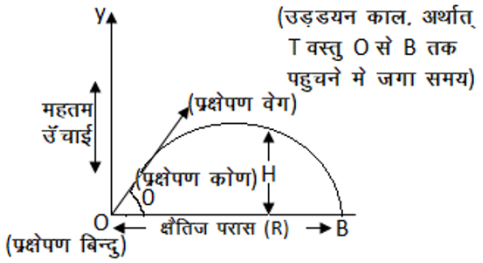
$\Rightarrow S = \frac{180}{4} = 45m$

प्रक्षेप्य गति

जब किसी पिण्ड को एक प्रारम्भिक वेग (प्रक्षेपण वेग) से, उर्ध्वाधर दिशा से भिन्न दिशा मे फेंका जाता है, तो वह गुरूत्वीय त्वरण के अन्तर्गत उर्ध्वाधर तल मे वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion) कहते है; जैसे- तोप से छूटे गोले की गति, ईंधन समाप्त होने पर रॉकेट की गति तथा हवाई जहाज से गिराए गए बम की गति आदि ।

Note:

- प्रक्षेप्य को अधिकतम दूरी तक फेंकने के लिए उसे क्षैतिज से 45 डिग्री कोण पर ऊपर की ओर प्रेक्षिपत करना चाहिए।
- प्रक्षेप्य कण के उच्चतम पिंड पर वेग एवं त्वरण के बीच 90° का कोण बनता है।
- यदि एक प्रक्षेपक का क्षैतिज परास उसकी अधिकतम ऊंचाई का चार गुना है तो प्रक्षेपण कोण का मान होगा- 45°



प्रक्षीप्य पथ

उसके अनुसार, उर्ध्वाधर दिशा से भिन्न दिशा मे फेका गया पिण्ड एक वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षीपण पथ (Projectile Path) कहते हैं । प्रक्षीप्य का पथ परवलयाकार होता हैं । प्रक्षीप्य का पथ तभी परवलयाकार होता है, जब तक कि इसका वेग बहुत अधिक न हो ।

प्रक्षीप्य गति से सम्बन्धित उदाहरण–

- एक गेंद को छत से नीचे गिराएँ तथा ठीक उसी समय दूसरी गेंद को क्षैतिज दिशा मे फेके, तो दोनो गेदें पृथ्वी पर अलग-अलग स्थानो पर परन्तु एक साथ पहुँचेंगी ।
- पेड पर बैठे बन्दर के ठीक सामने की ओर एक शिकारी निशाना लगाकर गोली छोडता है उसी समय बन्दर पेड से नीचे कूद जाए तो गोली बन्दर को ही लगती है। यदि बन्दर पेड पर ही बैठा रहे तो गोलीय गुरूत्व के कारण कुछ नीची होने के कारण बन्दर को नहीं लगती है ।
- यदि किसी तोप से 5 किग्रा तथा 10 किग्रा के दो गोले समान वेग से एक ही दिशा में फेंके जाते हैं, तो दोनो पृथ्वी पर एक साथ पहुचेगे, क्योकि गोलो के उडान का समय (उड्डयन काल) उनके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है ।

न्यूटन की गति के नियम

1. गति का पहला नियम

- कोई वस्तु यदि आराम की अवस्था में है तो वह उसी अवस्था में रहती है और यदि वह गति की अवस्था में है । तो वह गतिशील ही रहती है जब तक कोई बाह्य बल उस पर आरोपित नहीं किया जाता है अर्थात् प्रत्येक वस्तु अपनी प्राथमिक स्थिति में ही रहना चाहती है ।
- वस्तु द्वारा अपनी अवस्था में परिवर्तन के विरोध के गुण को जडत्व कहते हैं ।
- इसलिए इस नियम को जडत्व का नियम भी कहते हैं ।

जडत्व 2 प्रकार का होता है –

1) आराम की अवस्था का जडत्व

उदाहरण – गाडी के अचानक चलने पर उसमें बैठा व्यक्ति पीछे की ओर धक्का महसूस करता है । पेड को हिलाने पर फलो का नीचे गिरना इत्यादि ।

2) गति की अवस्था का जडत्व

उदाहरण – लम्बी कूद में खिलाडी कूदने से पहले कुछ समय तक दौडता है ।

– चलती हुई गाडी में अचानक ब्रेक लगने पर यात्री आगे की ओर धक्का महसूस करता है ।

- इसे 'गैलिलियो का नियम' भी कहते हैं ।
- गति के पहले नियम से बल को परिभाषित किया जाता है ।

प्रश्न – निम्न में से कौनसा कथन सत्य है? (गति के पहले नियम के संबंध में)

a) इसके द्वारा बल की मात्रा का पता चलता है ।

b) इसके द्वारा बल की परिभाषा प्रदान की जाती है ।

c) जडत्व वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता ।

d) इसे आर्किमिडीज का सिद्धान्त कहा जाता है ।

उत्तर–

(b) इसके द्वारा बल की परिभाषा प्रदान की जाती है ।

2. गति का द्वितीय नियम

- किसी वस्तु के संवेग के परिवर्तन की दर उस पर आरोपित बल के समानुपाती होती है ।
- संवेग की दिशा वस्तु पर आरोपित बल की दिशा के समान ही होती है ।
- इसे आवेग संवेग का नियम भी कहते हैं ।
- यह नियम हमें बल का सूत्र प्रदान करता है ।

संवेग – किसी वस्तु के द्रव्यमान और उसके वेग का गुणनफल संवेग कहलाता है ।

यह एक सदिश राशि है जिसे $\vec{p}$ द्वारा दर्शाया जाता है ।

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

गति के दूसरे नियम के उदाहरण

- कैच लपकते समय खिलाडी द्वारा हाथो को पीछे की ओर ले जाना ।
- खिलाडी यदि रेतीली और पानी की सतह पर गिरता है तो उसे कम चोट लगती है परन्तु सख्त पर गिरने से अधिक चोट लगती है ।

3. गति का तृतीय नियम

यह नियम 2 वस्तुओ पर एक साथ लगने वाले पारस्परिक बल क्रिया व प्रतिक्रिया पर निर्भर है जो भिन्न-भिन्न वस्तुओ पर कार्य करते है ।

उदाहरण

- रॉकेट प्रक्षेपण
- गोली/बंदूक : बंदूक से गोली चलने पर पीछे की तरफ झटका लगना ।
- तैराक द्वारा हाथों व पैरो को पानी को पीछे छोडते हुए आगे बढना ।

बल :-

- बल वह भौतिक राशि है जो वस्तु की गति या आराम की अवस्था में परिवर्तन लाता है या परिवर्तन लाने का प्रयास करता है ।
- यह एक सदिश राशि है जिसका मान वस्तु के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है ।
- किसी वस्तु पर लग रहे बल के बारे में पूर्ण जानकारी के लिए निम्न शर्तें आवश्यक है ।
  - बल का परिमाण
  - बल के कार्य करने की दिशा
  - वह बिंदु जिस पर बल कार्य कर रहा है ।

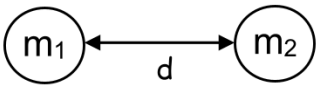
बल के मात्रक

- S. I. मात्रक = न्यूटन
- C.G.S. मात्रक = डाईन
- F.P.S. मात्रक = पाउण्डल

प्रकृति में चार मूल बल पाए जाते है -

1. गुरूत्वाकर्षण बल :-

- ब्रह्माण्ड में कोई 2 वस्तुओ के मध्य उनके द्रव्यमान के कारण उत्पन्न बल ।
- यह बल वस्तुओ के मध्य की दूरी पर निर्भर करता है ।
- यह प्रकृति में पाए जाने वाले सबसे कमजोर बलों में से है ।



$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \qquad \Rightarrow F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

जहाँ G = गुरूत्वाकर्षण नियतांक

$$= 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$$

- इस बल के माध्यम से विभिन्न घटनाओं की व्याख्या की जाती है ।
  1) हमें पृथ्वी से बाँधे रखने वाला बल
  2) चन्द्रमा का पृथ्वी के चारो ओर चक्कर लगाना
  3) पृथ्वी का सूर्य के चारो ओर चक्कर लगाना

2. दुर्बल नाभिकीय बल :-

- रेडियो सक्रिय पदार्थो से निकलने वाले α, β कणो के मध्य लगने वाला बल ।

3. विद्युत चुम्बकीय बल :-

- यह बल दो आवेशो के मध्य लगता है ।
- समान आवेश एक-दूसरे को विकर्षित तथा असमान आवेश एक दूसरे को आकर्षित करते है ।
- इसे 'कूलाम का नियम' कहते है ।
- यह बल गुरूत्वाकर्षण तथा दुर्बल नाभिकीय बल से अधिक होता है । (10^{36})

4. प्रबल नाभिकीय बल :-

- यह बल प्रोटॉन-प्रोटॉन तथा प्रोटॉन-न्यूट्रॉन के मध्य लगता है ।
- इस बल के कारण ही नाभिक कभी टूटता नहीं है ।
- यह प्रकृति में पाया जाने वाला सबसे शक्तिशाली बल है ।

Note :-

अभिकेन्द्र बल

जब कोई पिण्ड (वस्तु) किसी निश्चित बिन्दु के परित: वृतीय पथ पर अचर वेग से गति करता है तब वृतीय गति (Circular Motion) करती प्रत्येक वस्तु पर एक बल केन्द्र की ओर लगता है जिसे अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force) कहते है ।

- इस बल का मान $F = mv^2/r$ होता है ।
- अधिकतर सडके बाहर की तरफ से ऊँची उठी हुई रहती है जो इसी बल के सिद्धान्त पर आधारित है ।

अभिकेंद्री बल के उदाहरण–

- इलेक्ट्रान का नाभिक के चारो ओर चक्कर लगाना ।
- पृथ्वी का सूर्य के चारो ओर चक्कर लगाना
- वृतीय पथ में गतिमान वस्तु पर अभिकेंद्री बल लगता है ।

अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force)

- जब वस्तु एक वृत्ताकार मार्ग में गति करती है तो उस पर बाहर की तरफ बल लगता है जिसे अपकेन्द्रीय बल कहते है । यह एक आभासी (छद्म) बल होता है
- यह एक आभासी बल (Pseudo force) है ।

  उदाहरण
  - Washing Machine में कपडो का साफ होना ।
  - दूध से क्रीम अलग करने की मशीन इसी सिद्धान्त पर आधारित है ।

संसंजक बल (Cohesive Force)

- एक ही पदार्थ के विभिन्न अणुओ के मध्य लगने वाला बल संसंजक बल कहलाता है ।
- पृष्ठ तनाव इसी बल पर आधारित होता है ।

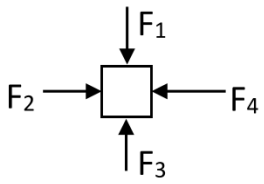
आसंजक बल (Adhesive Force)

- विभिन्न पदार्थो के अणुओ के मध्य लगने वाला बल आसंजक बल कहलाता है ।

बलों के प्रकार :-

(1) संतुलित बल

- जब किसी वस्तु पर एक साथ कई बल कार्य कर रहे हो और उनका परिमाणी बल शून्य हो तो उन्हे संतुलित बल कहते है ।
- इस अवस्था में वस्तु गति नहीं करती ।



$F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$

(2) असंतुलित बल

- जब वस्तु पर एक साथ कई बल कार्य कर रहे हो तथा उनका परिमाणी बल शून्य न हो तो उन्हे असंतुलित बल–कहते है ।

(3) घर्षण बल

- वह बल जो वस्तुओ के मध्य परस्पर गति का विरोध करता है ।
- घर्षण बल सदैव गति की दिशा के विपरीत दिशा में लगता है ।
- यह बल वस्तु की प्रकृति पर निर्भर करता है । चिकनी सतह पर वस्तुओ में घर्षण बल कम तथा खुरदरी सतह की वस्तुओ पर अधिक होता है ।

घर्षण बल 3 प्रकार का होता है :-

(1) सीमांत घर्षण (Limiting Friction Force)

यह बल दो स्थिर वस्तुओ के मध्य कार्य करता है ।

(2) सर्पी घर्षण (Sliding Friction Force)

यह बल उस समय कार्य करता है जब एक वस्तु दूसरी वस्तु पर गति करती हो ।

(3) लोटनी घर्षण (Rolling Friction Force)

- जब एक वस्तु दूसरी वस्तु की सतह पर लोटती है तो यह लोटनी घर्षण कहलाता है ।
- एक समान सतह के लिए सर्पी घर्षण बल सदैव लोटनी घर्षण से अधिक होता है ।

  S.F.F. > R. F. F.

  इसलिए मशीनो में कलपुर्जो को नष्ट होने से बचाने के लिए बॉल बियरिंग (Ball Bearing) का प्रयोग किया जाता है ।
- मशीनो के कलपुर्जो को इस बल से बचाने के लिए स्नेहक लुब्रीकेंट काम में लिए जाते है ।

घर्षण से लाभ व हानियाँ

लाभ

- घर्षण की अनुपस्थिति में पैदल चलना भी सम्भव नहीं है।
- घिरनियों (Pulleys), पट्टों (Belts), क्लचों (Clutches) तथा ब्रेकों (Brakes), के संचालन के लिए घर्षण का विद्यमान होना परमावश्यक है। ।
- घर्षण के कारण ही कील व पेंच (Nails and Screws) उन आवरन मे जिनमें उनको कसा जाता है, स्थिर रह पाते हैं ।
- यदि घर्षण न हो तो एक दीवार व फर्श के बीच एक सीढी भी तिरछी नहीं खडी की जा सकती ।
- घर्षण की अनुपस्थिति में पन्नों पर पेन की सहायता से लिखना भी सम्भव नहीं हो सकता ।

हानियाँ

- घर्षण द्वारा दो वस्तुओं के मध्य सापेक्ष गति का विरोध होता है, जिस कारण अतिरिक्त उर्जा व्यय होती है ।
- घर्षण के कारण मशीनों की दक्षता कम होती है, क्योकि घर्षण के विरूद्ध कार्य करने में उर्जा का व्यय होता है ।
- घूर्णन करने वाली मशीनों के पुर्जे घर्षण के कारण घिस जाते हैं तथा अधिक ध्वनि उत्पन्न करते हैं ।

आवेग :– किसी वस्तु पर आरोपित बल और उसके समय अंतराल के गुणनफल को आवेग कहते हैं ।

- आवेग एक सदिश राशि है जिसका मात्रक न्यूटन–सैकण्ड या किग्रा–मी/सैकण्ड होता है
- आवेग और संवेग दोनो का मात्रक समान होता है ।
- उदाहरण – चीनी मिट्टी के बर्तनों को कागज या घास–फूस में टुकडों में पैक करते हैं, जिससे गिरने की स्थिति में घास फूस के कारण आवेग, चीनी मिट्टी के बर्तनों तक पहुँचने में अधिक समय लगता है ।
- रेलगाडी के डिब्बों की शंटिग के दौरान गंभीर झटको से बचने के लिए Buffers (प्रतिरोधों) का प्रयोग किया जाता है, जिससे झटको के दौरान ढाल को ढाब कम हो जाता है ।
- बल $\propto$ संवेग में परिवर्तन की दर

$$F = \frac{d(mv)}{dt} \qquad \Rightarrow \boxed{F = ma}$$

प्रश्न– संवेग और गतिज ऊर्जा में क्या संबंध है ?

उत्तर– $K.E. = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\frac{m^2v^2}{m} = \frac{(mv)^2}{2m}$

$$\Rightarrow \boxed{K.E. = \frac{p^2}{2m}}$$

प्रश्न– निम्न में से कौनसे कथन असत्य है?

a) गतिज ऊर्जा संवेग के वर्ग के समानुपाती होती है ।

b) गति का दूसरा नियम बल की मात्रा प्रदान करता है ।

c) आवेग की मात्रा वस्तु में होने वाली हानि के समानुपाती होती है ।

d) संवेग एक अदिश राशि है ।

उत्तर– d) संवेग एक अदिश राशि है ।

लिफ्ट में व्यक्ति का भार

किसी लिफ्ट मे व्यक्ति के भार मे परिवर्तन निम्नलिखित प्रकार से होता है

(i) जब लिफ्ट त्वरण a से ऊपर जाती है, तो लिफ्ट में स्थित व्यक्ति का भार बढा हुआ प्रतीत होता है । इस दशा मे व्यक्ति का आभासी भार, $w = (mg + ma)$ जहाँ m व्यक्ति का द्रव्यमान है ।

(ii) जब लिफ्ट त्वरण a से नीचे आती है, तो इस दशा मे व्यक्ति का आभासी भार घटा हुआ प्रतीत होता है । इस दशा मे व्यक्ति का आभासी भार $w = (mg - ma)$

(iii) जब लिफ्ट एकसमान वेग (त्वरण, $a = 0$) से ऊपर या नीचे जाती है, तो इस दशा में व्यक्ति को अपने भार में कोई परिवर्तन प्रतीत नहीं होता है ।

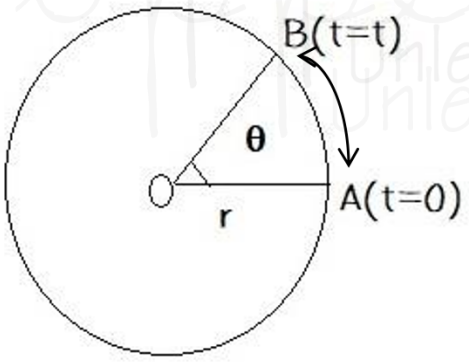
(iv) यदि नीचे आते समय लिफ्ट की डोरी टूट जाए, तो वह मुक्त वस्तु की भाँति नीचे गिरेगी । अत: $a = g$ तथा $w = mg - mg = 0$ अर्थात् व्यक्ति को अपना भार शून्य प्रतीत होगा ।

(v) यदि लिफ्ट के नीचे उतरते समय लिफ्ट का त्वरण, गुरूत्वीय त्वरण से अधिक हो (अर्थात् $a > g$) तो लिफ्ट में खडा व्यक्ति लिफ्ट के फर्श से उठकर उसकी छत पर जा लगेगा, क्योकि $w = mg - ma > 0$ अर्थात् w अब ऋणात्मक है, इसलिए आभासी बल व्यक्ति पर ऊपर की ओर लगेगा। जिससे वह उठकर छत से जा लगेगा ।

वृत्तीय गति (Circular Motion)

यदि कोई वस्तु वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल से चलती है तो उसकी गति एक समान वृत्तीय गति कहलाती है। ऐसी वृत्तीय गति भी त्वरित होती है तथा त्वरण की दिशा सदैव वृत्त के केन्द्र की ओर होती है। वृत्तीय गति संबंधी कुछ पद निम्न प्रकार हैं –

1. **आवर्तकाल (Time Period):-** वृत्तीय गति में, कोई कण वृत्तीय पथ पर एक चक्कर पूरा करने में जितना समय लेता है, वह उस कण का आवर्तकाल कहलाता है। इसे T से प्रदर्शित करते है तथा इसका मात्रक सेकण्ड होता है।
2. **आवृत्ति (Frequency):-** वृत्तीय गति में कोई कण वृत्तीय पथ पर 1 सेकण्ड में जितने चक्कर लगाता है, वह कण की आवृत्ति कहलाती है। इसे ν से प्रदर्शित करते है, इसका मात्रक हर्ट्ज़ है।
3. **कोणीय विस्थापन (Angular Displacement):-** वस्तु के वृत्ताकार पथ के केन्द्र व वस्तु को मिलाने वाली रेखा द्वारा केन्द्र पर बनाए गए कोण को कोणीय विस्थापन कहते हैं। कोणीय विस्थापन का मात्रक रेडियन है व इसे $\Delta\theta$ से प्रदर्शित करते है।
   अतः कोणीय विस्थापन = चाप / त्रिज्या



4. **कोणीय वेग (Angular Velocity) :-** वृत्तीय गति करते हुए कण के कोणीय विस्थापन के समय के साथ परिवर्तन की दर को कण का कोणीय वेग कहते हैं। इसे ω से प्रदर्शित करते है, इसका मात्रक रेडियन से है।
   अर्थात्

$$\omega = \frac{\text{कोणीय विस्थापन}}{\text{समयान्तराल}} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

5. **कोणीय त्वरण (Angular Acceleration) :-** कोणीय वेग परिवर्तन की दर को कोणीय त्वरण कहते है। इसे (α) से प्रदर्शित करते है। इसका मात्रक रेडियन/से^{2} होता है।
   अतः कोणीय त्वरण = ω/t

6. **अभिकेन्द्रीय त्वरण (Centripetal Acceleration) :-** जब कोई वस्तु एकसमान वृत्तीय गति करती है, तो उसकी चाल तो नियत रहती है, परन्तु उसकी दिशा लगातार बदलती रहती है अर्थात् वस्तु का वेग बदलता रहता है अर्थात् एकसमान वृत्तीय गति में त्वरण होता है, इस त्वरण को ही अभिकेन्द्रीय त्वरण कहते है।

   अभिकेन्द्रीय त्वरण = $a = \frac{v^2}{r}$ या $a = r\omega^2$

   यहाँ r = वृत्तीय पथ की त्रिज्या,
   ν = वस्तु का रेखीय वेग तथा
   ω = वस्तु का कोणीय वेग
   एक कण एक समान वेग से वृत्तीय गति करता हुआ दो प्रकार के त्वरण (जैसे–कोणीय त्वरण तथा अभिकेन्द्रीय त्वरण) का वहन करता है।

- आवर्तकाल तथा आवृत्ति में संबंध

  आवर्तकाल = $\frac{1}{\text{आवृत्ति}}$ या $T = 1/n$

- कोणीय वेग तथा रेखीय वेग में संबंध

  $v = r\omega$

- कोणीय त्वरण तथा रेखीय त्वरण में संबंध

  $a = r\alpha$

संवेग संरक्षण का सिद्धांत
(Law of Conservation of Momentum)

न्यूटन की गति के द्वितीय और तृतीय दोनों नियमों के सम्मिलित प्रभावों से संवेग संरक्षण के नियम की प्राप्ति होती है। इसके अनुसार, "यदि कणों के किसी समूह या निकाय पर बाह्य बल न लग रहा हो तो, उस निकाय का कुल संवेग नियत रहता है।"

संवेग संरक्षण के नियम के उदाहरण

- <u>रॉकेट प्रणोदन :–</u> रॉकेट का उड़ना क्रिया-प्रतिक्रिया एवं संवेग संरक्षण के सिद्धान्तों पर आधारित है । रॉकेट का ईंधन जब जलता है तो तीव्र गति से गैसीय निकास होता है, जो प्रतिक्रिया स्वरूप रॉकेट को ऊपर धकेलता है ।
- रॉकेट ईंधन का नियत वेग से दहन होने पर संवेग परिवर्तन की दर भी नियत रहती है, पर जैसे-जैसे रॉकेट उड़ता है उसमें ईंधन का दहन होने से रॉकेट का द्रव्यमान कम हो जाता है, जिसके कारण संवेग संरक्षण के नियमानुसार रॉकेट के वेग व त्वरण में वृद्धि होती है ।
- संवेग संरक्षण के कारण ही जब कोई व्यक्ति नाव से कूदता है तो नाव पीछे खिसकती है ।

- <u>कोणीय संवेग :–</u> संवेग के आघूर्ण को कोणीय संवेग कहा जाता है ।

कोणीय संवेग = दूरी × संवेग

$J = r \times mv$

$J = mvr$

कोणीय संवेग संरक्षण का नियम

(Law of Conservation of Angular Momentum)

किसी बिंदु के सापेक्ष घूर्णन करते समय पिंड का कोणीय संवेग नियत रहता है ।

$J = mvr =$ नियतांक (K)

$vr = J$ यहाँ पिंड का द्रव्यमान स्थिर है

अतः $v \propto \frac{1}{r}$

अर्थात् पिंड का रेखीय वेग उसके पथ के केन्द्र से उसकी दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है ।

<u>उदाहरण</u> – यदि किसी डोरी को एक पत्थर से बाँध कर घुमाएँ तो डोरी की लंबाई पर पत्थर का वेग घटता जाएगा एवं डोरी की लंबाई कम करने पर पत्थर का वेग बढ़ेगा ।

Note :-

<u>जड़त्व आघूर्ण</u>

एक निर्दिष्ट तन्त्र में किसी अक्ष के परित: घूमते हुए पिण्ड की घूर्णन की दर के परिवर्तन के प्रति विरोध की माप उस पिण्ड का जड़त्व आघूर्ण कहलाता है । इसका मात्रक किलोग्राम-मीटर^2 होता है ।

<u>वस्तु का जड़त्व आघूर्ण (Moment of Inertia)</u>

(I) जितना अधिक होता है उसकी गति या विराम की अवस्था मे परिवर्तन करने के लिए उतने ही अधिक बल कि आवश्यकता होती है ।

<u>बल आघूर्ण</u>

किसी पिण्ड पर लगे बल आघूर्ण (Torque) के कारण ही पिण्ड में किसी अक्ष के परित: घूमने की प्रवृति होती है। बल आघूर्ण, बल के परिमाण तथा घूर्णन अक्ष से बल की लम्बवत् दूरी के गुणनफल के बराबर होती है ।

बल आघूर्ण (t) = बल × घूर्णन अक्ष से लम्बवत् दूरी

$= FR \sin \theta$

जहाँ, $R \sin \theta$ बल की घूर्णन अक्ष से लम्बवत् दूरी है ।

कोणीय संवेग तथा बल आघूर्ण मे सम्बन्ध

किसी वस्तु या व्यवस्था के कोणीय संवेग-परिवर्तन की दर, वस्तु या व्यवस्था पर कार्यरत् बल (बाह्य) आघूर्ण के बराबर होती है । यदि कोणीय संवेग-परिवर्तन शून्य हो तो बल आघूर्ण शून्य होगा ।