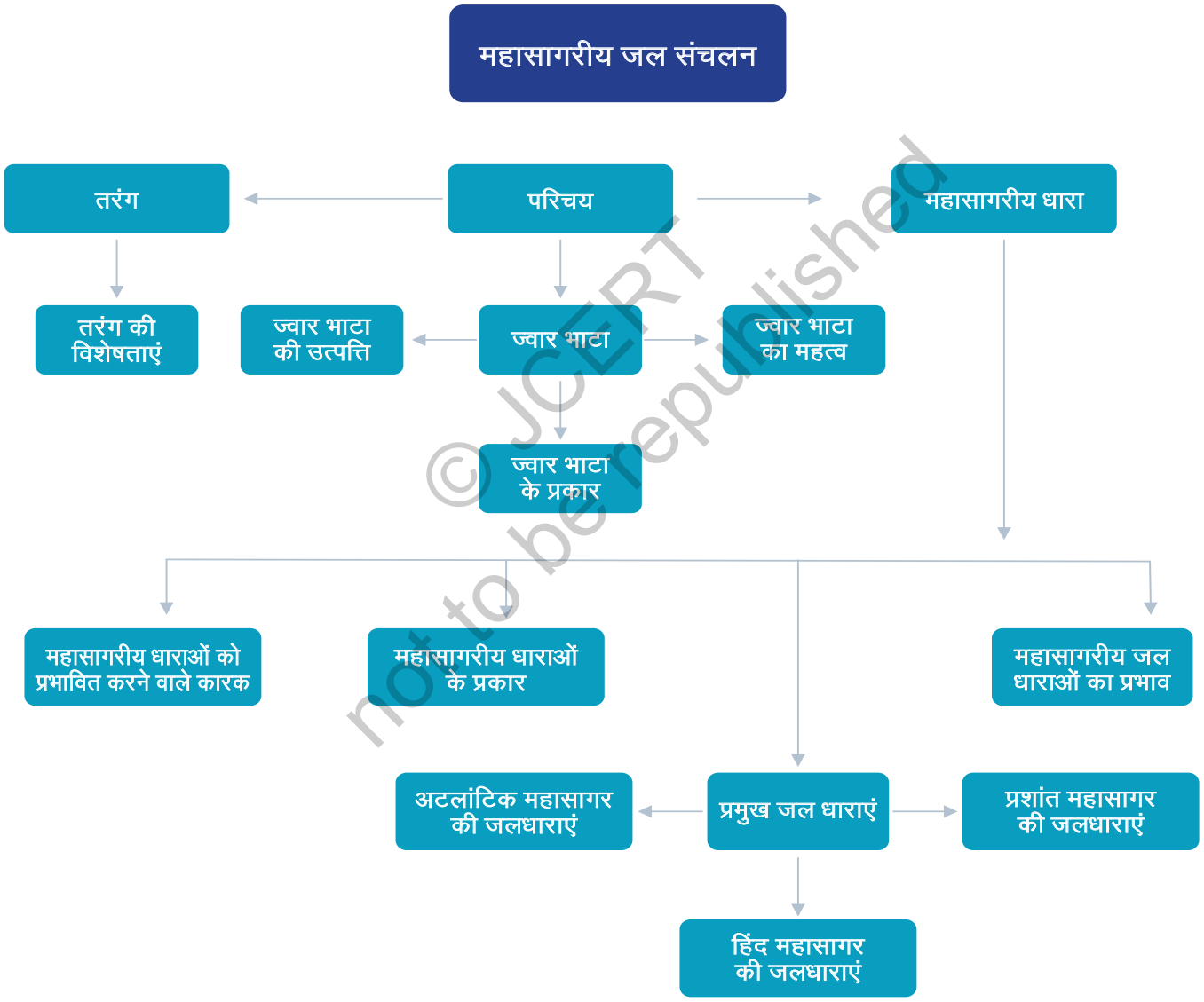
महासागरीय जल संचलन

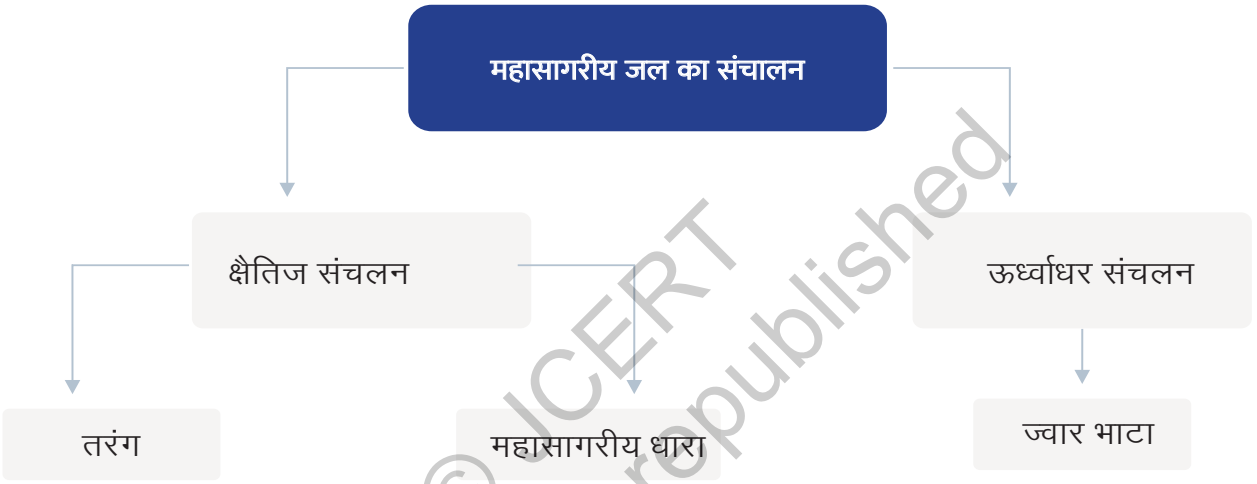
पाठ की रूपरेखा



© JCERT not to be republished

महासागरों का जल स्थित ना होकर गतिमान होता है।

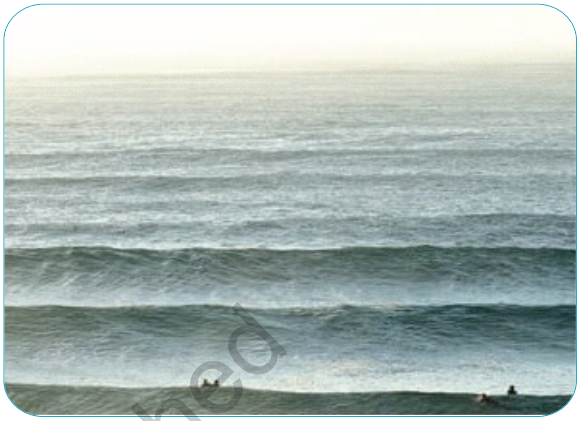
सागर की भौतिक विशेषताएं जैसे तापमान, लवणता एवं घनत्व के अलावे बाह्य बल जैसे सूर्य एवं चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल तथा वायु की क्रिया महासागरीय जल को गति प्रदान करते हैं।

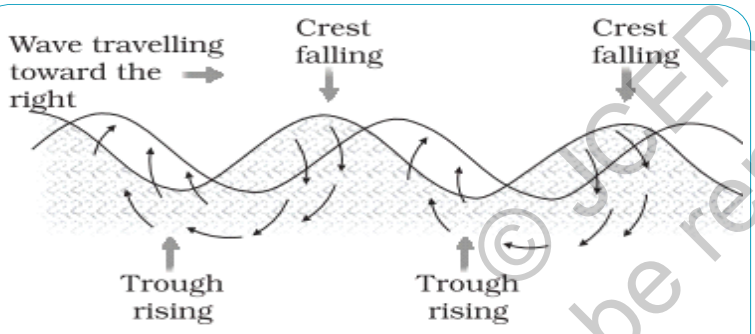


© ICERT not to be republished

तरंगे

- तरंगे, वास्तव में महासागरीय सतह की दोलायमान गति है।
- तरंगों की उत्पत्ति महासागरीय सतह पर गतिशील वायु के घर्षण से होती है।
- तरंगों में जल कण छोटे वृत्ताकार रूप में गति करते हैं।
- वायु से प्राप्त ऊर्जा द्वारा तरंगे महासागर में गतिमान होती हैं तथा प्राप्त ऊर्जा को तरंगे तटरेखा पर निरमुक्त करती हैं।
- जब जल की गहराई तरंग के तरंगदैर्ध्य के आधे से कम होती है तब तरंग टूट जाते हैं।





1. तरंगे गति करती हैं, क्योंकि वायु जल को प्रवाहित करती है जबकि गुरुत्वाकर्षण बल तरंगों के शिखरों को नीचे की ओर खींचता है। गिरता हुआ जल पहले वाले गर्त को ऊपर की ओर धकेलता है एवं तरंग नए स्थिति में गति करती है। तरंगों के नीचे जल की गति वृत्ताकार होती है।

- तरंग की लंबाई एवं उँचाई कई बातों पर निर्भर करती है जैसे:-जल की गहराई, पवन वेग, पवन चलने की अवधि, आधस्तल की स्थलीय रूपरेखा।
- तरंगे गहरे जल में संचरण की दिशा में धीमी गति से आगे बढ़ते हैं तथा वायु से उर्जा अवशोषित कर बड़ी होती जाती है।
- तरंगे छिछले जल में तीव्र वेग से आगे बढ़ती हैं और आगे तक की ओर आधार पर जल के अभाव में ये तरंगे शीर्ष पर कर्ल(Curl) बनाती हैं जिसके टूटने पर, ये फेनिल लहरों (सर्फ की भांति बुलबुलों) में बदल जाती हैं।

© JCERT not to be republished

तरंग की विशेषताएं

तरंग शिखर एवं गर्त

एक तरंग के उच्चतम एवं निम्नतम बिंदुओं को क्रमशः शिखर एवं गर्त कहा जाता है।

तरंग की ऊंचाई

यह एक तरंग के गर्त के आध:स्थल से शिखर के ऊपरी भाग तक की ऊर्ध्वाधर दूरी है।

तरंग आयाम

यह तरंग की ऊंचाई का आधा होता है।

तरंग काल

तरंग काल एक निश्चित बिंदु से गुजरने वाले दो लगातार तरंग शिखरों या गर्तों के बीच का समयान्तराल है।

तरंगदैर्ध्य

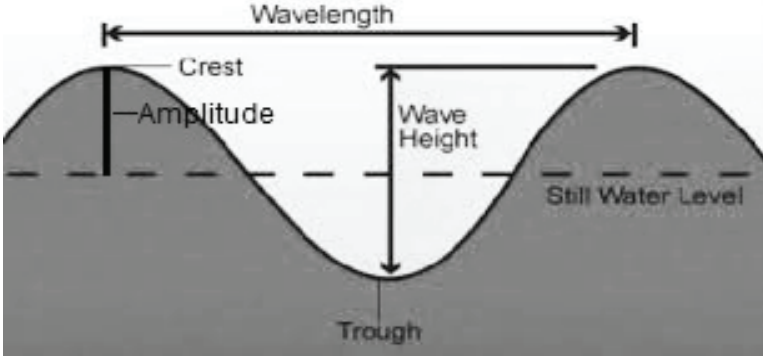
यह दो लगातार शिखरों या गर्तों के बीच की क्षैतिज दूरी है।

तरंग गति

जल के माध्यम से तरंग के गति करने की दर को तरंग गति कहते हैं इसे नाट में मापा जाता है।

तरंग आवृत्ति

यह 1 सेकेंड के समयान्तराल में दिए गए बिंदु से गुजरने वाली तरंगों की संख्या है।



© JCERT not to be republished

ज्वार-भाटा

सूर्य और चंद्रमा के आकर्षण से पृथ्वी पर सागरों का जल ऊपर उठता है। जल का उभार ज्वार कहलाता है।

जब एक स्थान पर सागर जल ऊपर उठता है तब दूसरे स्थान पर सागर जल नीचा होता है। इस क्रम में होने वाले सागर जल के उत्तराव या नीचा होने को भाटा (Ebb) कहते हैं। यह उच्च ज्वार (High Tide) व निम्न ज्वार (Low Tide) के बीच का समय होता है, जब जल स्तर गिरता है। वही निम्न ज्वार के बाद जब जल ऊपर चढ़ता है तो उसे बहाव (Flow) या बाढ़ कहते हैं।

अर्थात् चंद्रमा एवं सूर्य के आकर्षण के कारण दिन में एक बार या दो बार समुद्र तल का निश्चित समय पर उठने या गिरने को ज्वार भाटा कहते हैं।

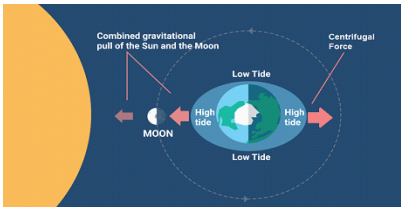
© JCERT not to be republished

ज्वार भाटा की उत्पत्ति

ज्वार भाटा की उत्पत्ति के दो प्रमुख कारक है

पहला, चंद्रमा एवं सूर्य द्वारा लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल

दूसरा, पृथ्वी का अपकेंद्रीय या केंद्र बहिर्मुखी बल



चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल उसके सम्मुख, पृथ्वी के धरातल पर, प्रमुख रूप से प्रभावी होता है और ज्वार उत्पन्न करता है।

किंतु पृथ्वी का वा भाग जो चंद्रमा के विपरीत होता है, वह चंद्रमा के आकर्षण की अपेक्षा पृथ्वी के अपकेंद्रीय बल (Centrifugal Force) से अधिक प्रभावी होता है, तथा पृथ्वी द्वारा लगने वाला यह अपकेंद्रीय बल वहां ज्वार उत्पन्न करता है।

जहां महाद्वीपीय मग्नतट अपेक्षाकृत अधिक विस्तृत होते हैं वहां ज्वार अधिक ऊंचाई वाले आते हैं।

ज्वार भाटा से संबंधित महत्वपूर्ण तथ्य

जावा ज्वार भाटा द्वीपों के बीच से या खाड़ियों तथा ज्वारनदमुखों में से गुजरता है, तो उन्हें ज्वारीया धारा कहते हैं।

विश्व का सबसे ऊंचा ज्वार भाटा कनाडा के नोवा स्कॉटिया में स्थित फंडी की खाड़ी में आता है। यहां ज्वारिया उभार की ऊंचाई 15 से 16 मीटर के बीच होती है तथा प्रतिदिन दो उच्च ज्वार एवं 2 निम्न ज्वार आते हैं।

ज्वार भाटा के प्रकार

एक दिन में ज्वार भाटा की आवृत्ति के आधार पर

अर्ध दैनिक ज्वार

यह सबसे सामान्य ज्वारीया प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत प्रत्येक दिन दो उच्च एवं दो निम्न ज्वार आते हैं।

दैनिक ज्वार

इसमें प्रतिदिन केवल एक उच्च एवं एक निम्न ज्वार आता है। उच्च एवं निम्न जवानों के ऊंचाई समान होती है।

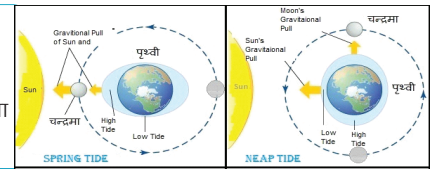
मिश्रित ज्वार

ऐसे ज्वार भाटा जिनकी ऊंचाई में भिन्नता होती है उसे मिश्रित ज्वार भाटा कहा जाता है।

सूर्य, चंद्रमा एवं पृथ्वी की स्थिति के आधार पर

वृहत ज्वार (Spring Tide)

जब सूर्य चंद्रमा एवं पृथ्वी तीनों एक सीधी रेखा में होते हैं तब ज्वारीया उभार अधिकतम होता है, इसे वृहत ज्वार कहा जाता है। प्रत्येक माह पूर्णिमा एवं अमावस्या के समय वृहत ज्वार की उत्पत्ति होती है।



लघु ज्वार (Neap Tide)

जब चंद्रमा एवं सूर्य पृथ्वी के समकोण पर होते हैं तो ऐसी अवस्था में सूर्य एवं चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण बल एक दूसरे के विरुद्ध कार्य करते हैं और लघु ज्वार की उत्पत्ति होती है। सामान्यतः वृहत ज्वार एवं निम्न ज्वार के बीच 7 दिनों का अंतर होता है।

© JCERT not to be republished

उपभू एवं अपभू का प्रभाव

माह में एक बार चंद्रमा पृथ्वी के निकटतम होता है (उपभू), इस दौरान ज्वार सामान्य से अधिक ऊंचाई वाला होता है।

जब चंद्रमा पृथ्वी से अधिकतम दूरी पर होता है (अपभू), तब ज्वार की ऊंचाई औसत से कम होती है।

ज्वार भाटा का महत्व

- ज्वार भाटा नौ संचालकों व मछुआरों को उनके कार्य संबंधी योजनाओं में मदद करता है।
- ज्वार भाटा अपने साथ नदियों के मुहाने का कीचड़ बहा ले जाता है जिससे नदियों का मुहाना सदा खुला रहता है।
- ज्वार भाटा नौसंचालकों व मछुआरों को उनके कार्य संबंधी योजनाओं में मदद करता है।
- ज्वारों का इस्तेमाल विद्युत शक्ति उत्पन्न करने में भी किया जाता है। भारत में ऐसा ही एक विद्युत संयंत्र पश्चिम बंगाल में सुंदरवन के दुर्गादुआनी में लगाया जा रहा है।

© JCERT not to be republished

महासागरीय धाराएं

महासागरीय धाराएं एक निश्चित मार्ग व दिशा में बहुत ही बड़ी मात्रा में जल के नियमित बहाव को दर्शाते हैं, इन्हें हम महासागरों की नदी भी कर सकते हैं।

महासागरीय धाराओं की गति एक से 8 किलोमीटर प्रति घंटा तक होती है। इनकी गति महासागरीय सतह के निकट सर्वाधिक तथा गहराई में कम हो जाती है।

जल धाराओं को प्रभावित करने वाले कारक

पृथ्वी का घूर्णन

पृथ्वी के अपने पक्ष में घूर्णन के कारण एक आभासी बल उत्पन्न होता है जिसे कोरिओलिस बल कहा जाता है। इस बल के प्रभाव में महासागरीय धाराएं उत्तरी गोलार्ध में गति की दिशा की दाहिनी तरफ और दक्षिणी गोलार्ध में बाई ओर मुड़ जाते हैं। इस प्रकार महासागरीय धाराओं द्वारा दोनों ही गोलार्धों में वलय (Gyres) का निर्माण किया जाता है।

सौर ऊर्जा से उत्पन्न तापीय अंतर

सौर ऊर्जा से गर्म होकर जल फैलता है। विश्वत रेखा, ध्रुवों की अपेक्षा अधिक ताप ग्रहण करता है जिस कारण विषुवत क्षेत्र के महासागरीय जल फैलकर हल्का हो जाते है तथा मध्य अध्यक्षों की तुलना में इनका जलसतह 8 सेंटीमीटर तक ऊंचा हो जाता है। उष्ण क्षेत्रों का जल ऊपरी परतों में बहता हुआ ध्रुवीय क्षेत्रों की ओर जाता है वहीं ध्रुवीय क्षेत्रों का ठंडा जल भारी और घना होता है जिस कारण समुद्र नितल के सहारे विषुवत रेखा की ओर से खिसकता है। इस प्रकार विषुवतीय और ध्रुवीय क्षेत्रों में जल का पारस्परिक विनिमय होता रहता है।

वायु एवं वायुदाब

सागरीय जल को प्रारंभिक गति उसके ऊपर चलने वाली प्रचलित पवनों से मिलती है। पवनों के घर्षण द्वारा जल को दिशा मिलती है। यही कारण है कि व्यापारिक पवनों द्वारा जलधाराओं को पूर्व से पश्चिम तथा पछुवा पवनों द्वारा पश्चिम से पूर्व दिशा मिलती है। वायुदाब भी जलधाराओं की गतिशीलता को प्रभावित करती हैं। निम्न वायुदाब क्षेत्र की अपेक्षा उच्च वायुदाब क्षेत्र की जल सतह नीचे होती है जिस कारणजल धारा का प्रवाह निम्न वायुदाब क्षेत्र से उच्च वायुदाब क्षेत्र की ओर होता है।

सागरीय जल की लवणता

अधिक लवणता वाले जल का घनत्व अधिक होने के कारण यह भारी होता है जब कि निम्न लवणता वाले जल का घनत्व कम होता है। अतःअधिक लवणता वाले जल क्षेत्र का स्तर नीचा जबकि कम लवणता वाले जल का स्तर ऊंचा होता है। जिस कारण जल का प्रवाह निम्न लवणता वाले क्षेत्र से उच्च लवणता वाले क्षेत्र की ओर होता है।

वाष्पीकरण एवं जलापूर्ति

अधिक वाष्पीकरण एवं कम जलापूर्ति वाले क्षेत्र में जल स्तर नीचे वही कम वाष्पीकरण एवं अधिक जलापूर्ति वाले क्षेत्रों में जल स्तर ऊंचा होता है। विषुवतीय क्षेत्र में अधिक वाष्पीकरण होता है किंतु जलापूर्ति भी अधिक होती है साथ ही कई बड़ी नदियों का मुहाना भी विषुवतीय क्षेत्र में ही पड़ता है। यही कारण है कि अधिक जलापूर्ति के कारण विषुवतीय क्षेत्र से जल धाराएं उत्तर एवं दक्षिण दोनों गोलार्धों में प्रवाहित होती हैं।

तटरेखा का आकार

तट रेखाओं के द्वारा जल धाराओं की दिशा में उल्लेखनीय परिवर्तन लाया जाता है जैसे अटलांटिक महासागर की दक्षिण विषुवतीय धारा ब्राजील के सेनरोक अंतरीप से टकराकर दो भागों में बट जाती है।

© JCERT not to be republished

महासागरीय धाराओं के प्रकार

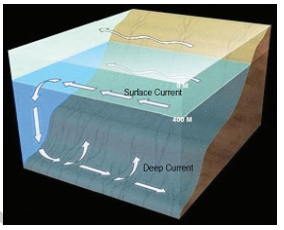
महासागरीय धाराओं की गहराई के आधार पर

ऊपरी जलधारा (Surface Current)

महासागरीय जल का 10% भाग सतही या ऊपरी जलधारा है। यह धाराएं महासागरों में 400 मीटर की गहराई तक उपस्थित हैं।

गहरी जलधारा (Deep Water Current)

महासागरीय जल का 90% भाग गहरी जलधारा के रूप में है। यह जलधारा है महासागरों में घनत्व व गुरुत्व की भिन्नता के कारण बहती हैं। उच्च अक्षांश क्षेत्रों में तापमान कम होने के कारण जल का घनत्व अधिक होता है जिस कारण जल नीचे बैठने लगती है और गहरी जल धाराओं का विकास होता है।



महासागरीय धाराओं की गहराई के आधार पर

ठंडी जलधाराएं

इन जल धाराओं में जल का तापमान किनारे के सागरीय जल के तापमान से कम होता है। इनके द्वारा गर्म जल क्षेत्रों में ठंडा जल लाया जाता है तथा यह महाद्वीपों के पश्चिमी तट पर बहती है।

गर्म जलधारा

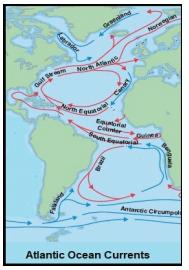
इन जल धाराओं में जल का तापमान किनारे के सागरीय जल के तापमान से अधिक होता है। इनके द्वारा ठंडे जल क्षेत्रों में गर्म जल लाया जाता है तथा ये महाद्वीपों के पूर्वी तट पर बहती है।

© JCERT not to be republished

प्रमुख महासागरीय जलधाराएं

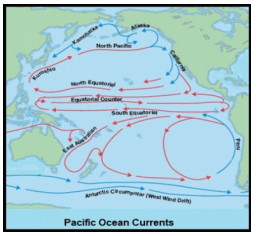
अटलांटिक महासागर की जलधारा

1. उत्तरी विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
2. कैरेबियन जलधारा (गर्म)
3. एंटेलीज जलधारा (गर्म)
4. फ्लोरिडा जलधारा(गर्म)
5. गल्फ स्ट्रीम(गर्म)
6. उत्तरी अटलांटिक प्रवाह (गर्म)
7. नार्वे जलधारा (गर्म)
8. इरमंगलम जलधारा(गर्म) ब्
9. रूनेल जलधारा(गर्म)
10. लैब्राडोर जलधारा (ठण्डी)
11. पूर्वी ग्रीनलैंड जलधारा (ठण्डी)
12. केनारी जलधारा (ठण्डी)
13. दक्षिण विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
14. ब्राजील जलधारा(गर्म)
15. पश्चिमी पवन प्रवाह (ठण्डी)
16. बेंगुएला जलधारा (ठण्डी)
17. फाकलैंड जलधारा (ठण्डी)
18. प्रति विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)



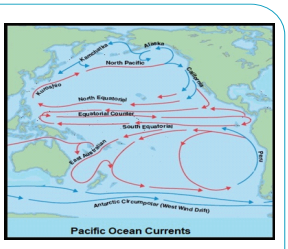
हिंद महासागर की जलधारा

1. उत्तरी विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
2. दक्षिण पश्चिमी मानसून प्रवाह(गर्म)
3. उत्तरी पूर्वी मानसून प्रवाह (गर्म)
4. सोमालिया जलधारा (ठण्डी)
5. दक्षिणविषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
6. मोजांबिक जलधारा (गर्म)
7. अगुल्हास जलधारा (गर्म)
8. लिववीन जलधारा(गर्म)
9. पश्चिमी पवन प्रवाह (ठण्डी)
10. पश्चिमी ऑस्ट्रेलियाई जलधारा (ठण्डी)
11. प्रतिविषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)



प्रशांत महासागर की जलधारा

1. उत्तरी विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
2. क्यूरोशिवो जलधारा (गर्म)
3. उत्तरी प्रशांत प्रवाह (गर्म)
4. अलास्का की धारा(गर्म)
5. सुसीमा धारा (गर्म)
6. क्यूराइल धारा (ठण्डी)
7. कैलिफोर्निया धारा (ठण्डी)
8. ओखटस्क धारा (ठण्डी)
9. दक्षिण विषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)
10. पूर्वी ऑस्ट्रेलियाई जलधारा (गर्म)
11. दक्षिणी प्रशांत प्रवाह (ठण्डी)
12. पेरू जलधारा / हंबोल्ट जलधारा (ठण्डी)
13. एल नीनो जलधारा (गर्म)
14. प्रतिविषुवत्तरेखीय जलधारा (गर्म)



महासागरीय धाराओं का प्रभाव

- उष्ण एवं उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में महाद्वीपों के पश्चिमी तट से होकर ठंडी जलधाराओं के बहाने से वहां का औसत तापमान कम रहता है।
- मध्य एवं उच्च अक्षांशों में महाद्वीपों के पश्चिमी तटों में गर्म जल धाराओं के बहने के कारण वहां के तापमान में अत्यधिक गिरावट नहीं आ पाती जिस कारण बंदरगाह सालों भर खुले रहते हैं।
- ठंडी एवं गर्म जल धाराओं के मिलन स्थल में ऑक्सीजन की प्रचुरता से क्लिंटन की बढ़ोतरी होती है जो मछलियों का मुख्य भोजन है यही कारण है कि ये क्षेत्र संसार में मछलियों के प्रमुख उत्पादक केंद्र होते हैं।
- महाद्वीपों के पूर्वी तटों पर गर्म जल धाराएं वर्षा कारक होती है।

© JCERT not to be republished

अभ्यास

बहुविकल्पीय प्रश्न:

(i) महासागरीय जल की ऊपर एवं नीचे गति किससे संबंधित है ?

(क) ज्वार (ख) तरंग

(ग) धाराएँ (घ) ऊपर में से कोई नहीं

उत्तर– (क) ज्वार

(ii) वृहत ज्वार आने का क्या कारण है?

(क) सूर्य और चंद्रमा का पृथ्वी पर एक ही दिशा में गुरुत्वाकर्षण बल

(ख) सूर्य और चंद्रमा द्वारा एक दूसरे की विपरीत दिशा से पृथ्वी पर गुरुत्वाकर्षण बल

(ग) तटरेखा का दंतुरित होना

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

उत्तर– (क) सूर्य और चंद्रमा का पृथ्वी पर एक ही दिशा में गुरुत्वाकर्षण बल।

(iii) पृथ्वी तथा चंद्रमा की न्यूनतम दूरी कब होती है?

(क) अपसौर (ख) उपसौर

(ग) उपभू (घ) अपभू

उत्तर– (ग) उपभू

(iv) पृथ्वी उपसौर की स्थिति कब होती है?

(क) अक्टूबर (ख) जुलाई

(ग) सितंबर (घ) जनवरी

उत्तर– (घ) जनवरी

© JCERT not to be republished

2. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लगभग 30 शब्दों में दीजिए :

(i) तरंगें क्या हैं?

(ii) महासागरीय तरंगें ऊर्जा कहाँ से प्राप्त करती हैं?

(iii) ज्वार-भाटा क्या है?

(iv) ज्वार-भाटा उत्पन्न होने के क्या कारण हैं?

(v) ज्वार-भाटा नौसंचालन से कैसे संबंधित है ?

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लगभग 150 शब्दों में दीजिए :

(i) जल धाराएँ तापमान को कैसे प्रभावित करती हैं? उत्तर पश्चिम यूरोप के तटीय क्षेत्रों के तापमान को ये किस प्रकार प्रभावित करते हैं?

(ii) जल धाराएँ कैसे उत्पन्न होती हैं?

© JCERT not to be republished