



KHAN GLOBAL STUDIES

KGS Campus, Near Sai Mandir, Mussallahpur Hatt, Patna - 06

Mob. : 8877918018, 8757354880

BPSC बी.पी.एस.सी.

OCEANOGRAPHY

समुद्र विज्ञान

By : Ajit Sir

समुद्र विज्ञान / Oceanography

- समुद्र एवं महासागरों का विस्तृत अध्ययन करना ही समुद्र विज्ञान कहलाता है।

Topics -

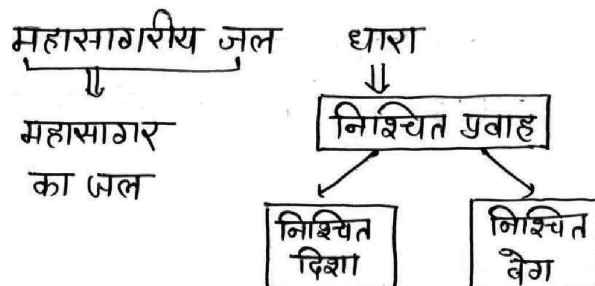
- महासागरीय जलधारा
- ज्वार-भाटा
- प्रवाल तथा प्रवाल भित्ति
- महासागरीय जल की लवठाता
- महासागरीय सँसाधन
- महासागरीय निक्षेप
- महासागरीय प्रदूषण तथा जलस्तर में परिवर्तन

1) महासागरीय जलधाराएँ (Ocean Currents):

- तात्पर्य
- महासागरीय जलधाराओं के प्रकार
- उत्पत्ति के कारण
- महासागरीय जलधाराओं की दिशा में परिवर्तन
- प्रमुख महासागरों- प्रशांत, अटलांटिक, हिन्द
- उद्भाव
- निष्कर्ष

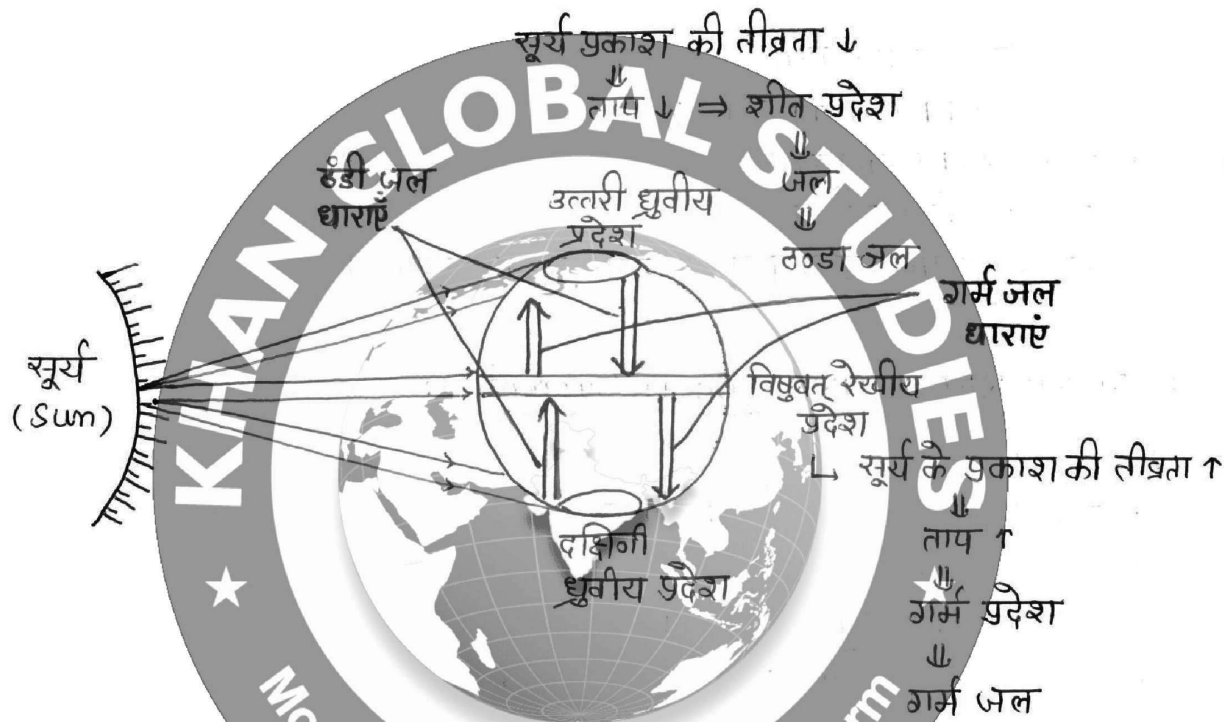
• तात्पर्य:

महासागरीय जल का एक निश्चित दिशा में लैटिज प्रवाह, महासागरीय जलधारा कहलाता है।



- महासागरीय जलधाराओं के उत्पत्ति के कारण महासागरीय सतह से लेकर महासागरीय नितल तक का सम्पूर्ण जल गतिशील हो जाता है और महासागरीय परिसंचरण विकसित हो जाता है।

महासागरीय जल धाराओं के प्रकार



• ठंडी जलधाराएं:

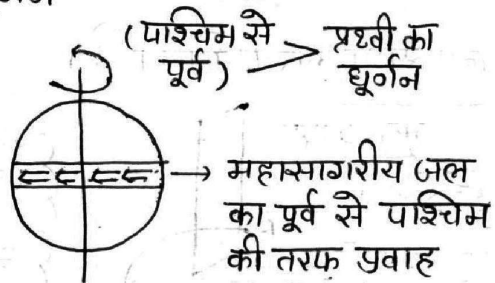
यदि महासागरीय जल ध्रुवीय प्रदेशों (उच्च अक्षांश) से एक निश्चित दिशा में क्षैतिज प्रवाह से विषुव रेखीय प्रदेशों (निम्न अक्षांश) की ओर पहुँचता है तो इसे ठंडी जलधारा कहते हैं।

• गर्म जलधाराएं:

यदि महासागरीय जल निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश की ओर क्षैतिज रूप में प्रवाहित हो तो उसे गर्म धाराएं कहते हैं।

महासागरीय जलधाराओं के उत्पत्ति के कारण

- पृथ्वी का घूर्णन



विषुवत रेखीय जलधारा
(Equatorial Current)

प्रशांत महासागर
अटलांटिक महासागर
हिन्द महासागर

प्रशांत महासागर
↓
विश्व का सबसे
बड़ा महासागर है

तीनों महासागरों में
प्रवाहित होती है।

↓
इसका विषुवत रेखीय
विस्तार सर्वाधिक है।

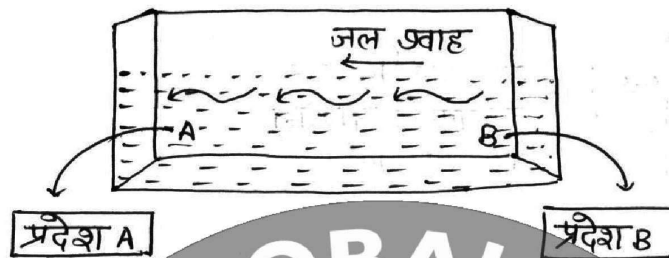
(2) प्रति विषुवत रेखीय जलधाराएँ
(Counter Equatorial Currents)

- महासागरों में विषुवत रेखीय के समानांतर पश्चिम से पूर्व की तरफ अदृष्ट उवाह होता है, इसे ही प्रतिविषुवत रेखीय जलधारा कहते हैं।

❧ KHAN SIR ❧

महासागरीय जल की लवणता तथा जलधाराओं की उत्पत्ति

यदि अन्य सभी कारक नियत हैं।



महासागरों में जल का प्रवाह उच्च जल स्तर से निम्न जल स्तर की तरफ होता है।

- | | |
|----------------|-----------------|
| → लवणता ↑ | → लवणता ↓ |
| → सान्द्रता ↑ | → सान्द्रता ↓ |
| → जल गाढ़ा है | → जल हल्का होगा |
| → जल भारी होगा | → जल स्तर ↑ |
| → जल स्तर ↓ | (Sea Level) |
| (Sea Level) | |

उदाहरण:

- प्रत्येक महासागर में जलधाराएँ विषुवरेखीय (निम्न लवणता मॉडल) से अक्षांशबद्धीय (उच्च लवणता मॉडल) की तरफ प्रवाहित होती हैं।
- उत्तर अटलांटिक महासागर में गल्फ स्ट्रीम तथा दक्षिण अटलांटिक महासागर में ब्राजील की जलधाराएँ इसी के उदाहरण हैं।

तापमान और महासागरीय जलधाराओं की उत्पत्ति

तापमान

- उष्मा की मापने का तरीका है।
- किसी भी वस्तु के गर्माहट एवं ठण्डापन की माप की जाती है।

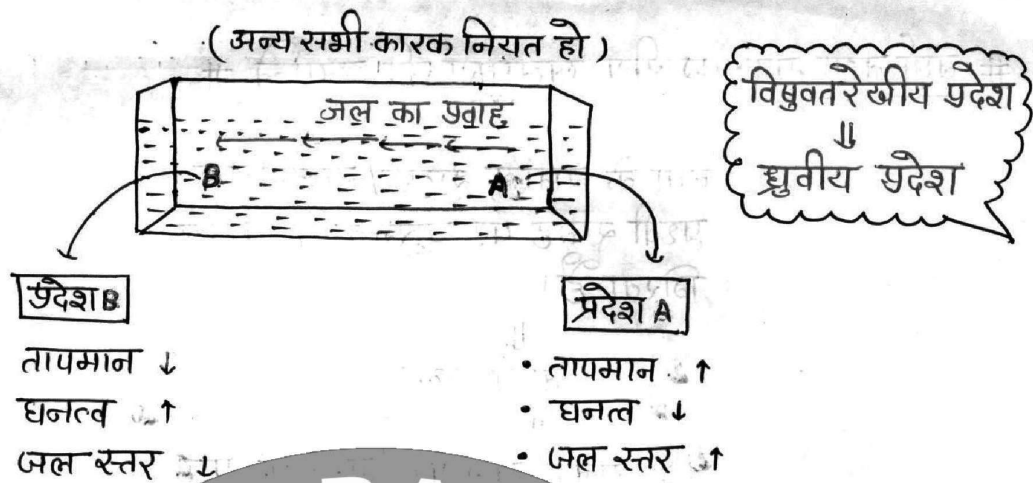
महासागरीय जल

तापमान ⇒

द्रव के घनत्व को प्रभावित करता है।

तापमान ↑
घनत्व ↓

तापमान ↓
घनत्व ↑



उदाहरण :

- महासागरीय में विषुवतरेखा (निम्न अक्षांश) से उच्च अक्षांशों की तरफ महासागरीय जलधारा के प्रवाह का प्रमुख कारण तापान्तर है।

वायुदाब तथा महासागरीय जलधाराओं की उत्पत्ति



उदा०

- विषुवतरेखीय क्षेत्र निम्न वायुदाब क्षेत्र के रूप में जाना जाता है इसके विपरीत द्वितीय प्रदेशों को उच्च वायुदाब क्षेत्र के रूप में जाना जाता है। परिणामस्वरूप, महासागरीय जलधाराएँ विषुवत रेखीय क्षेत्रों द्वितीय क्षेत्रों की तरफ प्रवाहित होती हैं।

वर्षा तथा महासागरीय जलधारा की उत्पत्ति

वर्षा के समय शुद्ध/स्वच्छ जल,
पृथ्वी सतह पर गुरुत्व के कारण
गिरता है।

॥
वाही जल

॥
{ अलग-अलग सागरीय/महासागरीय
प्रदेशों में मिलता है। }

{ अन्य सभी कारक नियत हो }

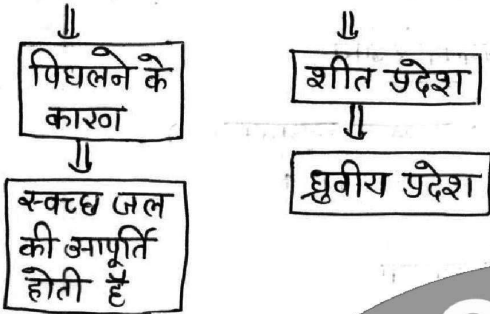


Example :

विषुव रेखीय प्रदेश से अटलांटिक क्षेत्र की ओर
(गल्फ स्ट्रीम से ब्राजील की जलधारा की तरफ)

हिम का पिघलना और महासागरीय जलधाराएँ

- हिम/बर्फ की वितरित स्थिति ठंडे प्रदेशों में होती है।



गुरुत्व

↓

पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपने केन्द्र की तरफ खींचती है।

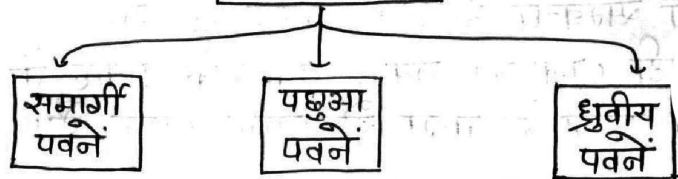


★ पृथ्वी का घूर्णन तथा महासागरीय जलधाराओं की दिशा ★



- महासागरीय जलधाराएँ पृथ्वी के घूर्णन के फलस्वरूप चक्राकार मार्ग का अनुसरण करती हैं और अंवर का निर्माण करती हैं।
- प्रत्येक महासागर में जलधाराओं की चक्राकार उवाह के कारण उत्पन्न अंवर देखे जा सकते हैं।

उच्चलित पवने $\begin{cases} \text{स्थायी पवने} \\ \text{ग्रहीय पवने} \end{cases}$



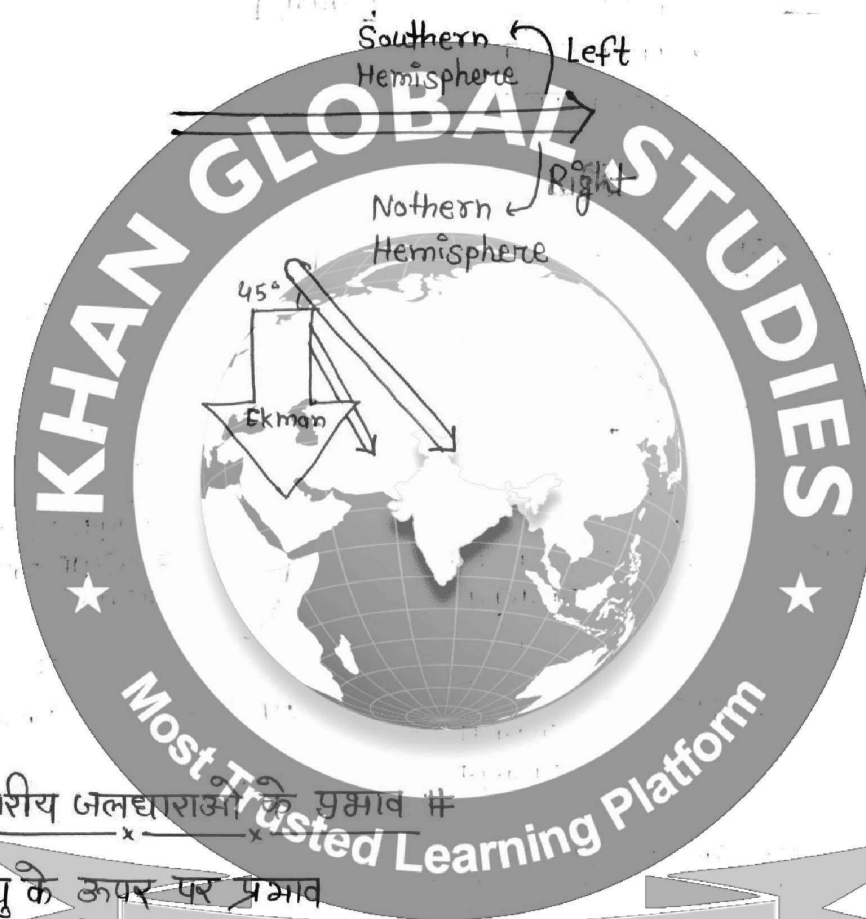
- पूर्व से पश्चिम की तरफ प्रवाहित



तृतीया: प्रदेश तथा जलधाराओं की दिशा

एकमान प्रवाह

- एकमान नामक वैज्ञानिक ने पवन के प्रवाह तथा महासागरों में सतही जल के प्रवाह के मध्य सम्बन्ध स्थापित करते हुए यह स्पष्ट किया कि महासागरों में सतही जल का प्रवाह पवन के प्रवाह के 45° पर होता है, इसे एकमान प्रवाह के नाम से जाना जाता है।



महासागरीय जलधाराओं के प्रभाव

- जलवायु के ऊपर पर प्रभाव
- परिवहन और व्यापार पर प्रभाव
- समुद्री जीवन पर प्रभाव
- मानवीय जीवन पर प्रभाव
- उद्योगों पर प्रभाव

(i) महासागरीय जलधाराओं का स्थानीय/तटवर्ती जलवायु पर प्रभाव :-

- जिन क्षेत्रों में गर्म जलधाराएँ प्रवाहित होती हैं, उन क्षेत्रों के तापमान में गर्म जलधाराओं के कारण वृद्धि होती है। साथ ही साथ वर्षा दर में भी वृद्धि दर्ज की जाती है। इस प्रकार गर्म जलधाराएँ उष्ण-कटिबंधीय क्षेत्रों में उष्ण कटिबंधीय आर्द्र जलवायु का विकास करती हैं। उदा. ब्राजील की जलधारा



- गर्म जलधाराएँ जब बड़े प्रदेशों में प्रवाहित होती हैं तो तापमान में वृद्धि कर अनुकूल जलवायु का विकास करती हैं।
Example- नॉर्वे (नॉर्वेजियन की गर्म जलधारा)

- ठण्डी जलधाराएँ जिन तटवर्ती क्षेत्रों में प्रवाहित होती हैं, उन क्षेत्रों के तापमान में कमी आती है तथा शुष्क जलवायु देशांशों का विकास होता है जो कि मरुस्थलों के विकास में सहायक हैं।

शुष्क जलवायु का विकास कैसे ?

ठण्डी जलधारा \Rightarrow तापमान \downarrow \Rightarrow वाष्पीकरण की दर \downarrow

\downarrow
 { वायु ठंडी होगी } वायु में आर्द्रता \downarrow
 { अवतलन होगा }
 \downarrow
 वर्षा \downarrow

- उदाहरण
- (i) विकटोरिया का मरुस्थल : पश्चिमी आस्ट्रेलिया जलधारा (Cool)
 - (ii) नामिव मरुस्थल : बेंगुला जलधारा (Warm/Cool)
 - (iii) अटाकामा मरुस्थल : हम्बोल्ट (पेरू) जलधारा (Cool)
 - (iv) सोनेरम मरुस्थल : कैलीफोर्निया जलधारा (Cool)
 - (v) पश्चिमी सहारा मरुस्थल : कैनारी जलधारा (Cool)

परिवहन, व्यापार तथा नौकायन पर जलधाराओं का प्रभाव

- गर्म जलधाराएँ जब शीत प्रदेशों में प्रवाहित होती हैं, तो तापमान में वृद्धि करती हैं, फलस्वरूप महासागरीय जल जब हिम में परिवर्तित नहीं हो पाता है और ये महासागर पूरे वर्ष व्यापार परिवहन तथा नौकायन हेतु खुले रहते हैं।

उदा०



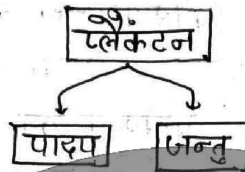
- जिन तटवर्ती क्षेत्रों में गर्म और ठंडी जलधारा प्रवाहित होती हैं, उन क्षेत्रों में कोहरा बनता है, कोहरा के कारण वायुमण्डल की दृश्यता कम हो जाती है, जिससे दुर्घटना की संभावनाएं बढ़ती हैं। परिवहन, पर्यटन, व्यापार तथा नौकायन पर नकारात्मक प्रभाव परिलक्षित होता है।
- पृथ्वी के घूर्णन के कारण उत्पन्न कोरियोलिस बल के प्रभाव से उत्तर गोलार्ध में जहाँ महासागरीय जलधाराएँ उत्तर दिशा में प्रवाहित होती हैं, वहीं दक्षिण गोलार्ध में जलधाराएँ दक्षिण दिशा में प्रवाहित होती हैं। फलतः जलधाराओं के सांकेतिक भागों के कारण भंडार विकसित होते हैं। ये भंडार बड़े-बड़े जलप्रपातों को भी नष्ट कर सकते हैं।
- भंडारों के द्वारा जलवायु अपने गंतव्य से भटक जाती है तथा किसी दूसरे देश की सीमा में प्रवेश करते हैं जो कि व्यापार, परिवहन, नौकायन इत्यादि आर्थिक गतिविधियों के लिए नकारात्मक है।

महासागरीय जलधाराओं की उद्योगों पर प्रभाव

- गर्म जलधाराएँ ठण्डे प्रदेशों में तापमान में वृद्धि कर उद्योगों के विकास हेतु अनुकूल जलवायु दशाएँ विकसित करती हैं।
- उद्योगों की स्थापना हेतु आवश्यक कारक :
 - कच्चा माल
 - ऊर्जा की लगातार आपूर्ति
 - परिवहन
 - उन्नत बाजार
 - उन्नत बन्दरगाह
 - सस्ता श्रम
 - पूँजी निवेश
 - सरकार की नीतियाँ

Exp: नॉर्वे के तटवर्ती प्रदेश में नॉर्वेजियन की गर्म जलधारा प्रवाहित होती है।

- जिन क्षेत्रों में गर्म और ठंडी जलधाराएँ मिश्रित होती हैं, उन क्षेत्रों में लैंकटन के विकास के कारण मछली उद्योग की बढ़ावा मिलता है, क्योंकि लैंकटन मछलियों का प्रमुख भोजन है। अतः जिन क्षेत्रों में लैंकटन की उपस्थिति होती है, वे क्षेत्र मछलियों के आकर्षण का केन्द्र होते हैं।



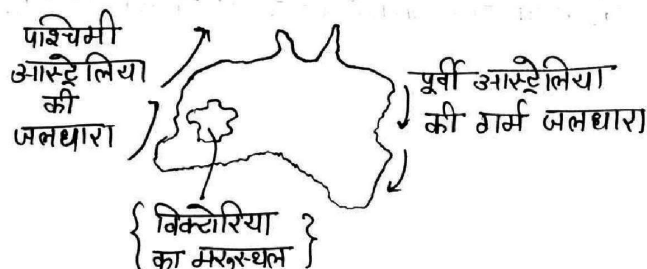
उदा: न्यूफाउण्डलैंड
(मत्स्यन)

महासागरीय जलधाराओं का तटवर्ती जीवन पर प्रभाव

- जिन क्षेत्रों में ठंडी जलधाराएँ प्रवाहित होती हैं, उन क्षेत्रों में शुष्क मौसमी दशाओं का विकास होता है तथा मरुस्थल विकसित होते हैं। मरुस्थलीय या शुष्क जलवायु मानव के निवास के प्रतिकूल होती है।

उदाहरण:

- आस्ट्रेलिया के पश्चिमी तट के सहारे पश्चिमी आस्ट्रेलिया की ठंडी जलधारा प्रवाहित होती है। परिणामस्वरूप, आस्ट्रेलिया में पश्चिम भाग मरुस्थल के रूप में जाना जाता है। इसलिए पश्चिम आस्ट्रेलिया में जनसंख्या घनत्व कम है तथा किसी महत्वपूर्ण बड़े शहर की अनुपस्थिति है। इसके विपरीत आस्ट्रेलिया के पूर्वी तटवर्ती क्षेत्र के सहारे पश्चिमी आस्ट्रेलिया की गर्म जलधारा प्रवाहित होती है। परिणामस्वरूप पूर्वी तटवर्ती प्रदेश की जलवायु उष्णकटिबंधीय आर्द्र जलवायु के रूप में जानी जाती है। इसलिए इस क्षेत्र में जनसंख्या का घनत्व अधिक है तथा आस्ट्रेलिया के सभी प्रमुख शहर पूर्वी तटवर्ती प्रदेश में ही उपस्थित हैं।



- गर्म जलधाराएं तापमान में वृद्धि करती हैं, जिसके कारण ठंडे प्रदेशों में सागरीय जल हिम में परिवर्तित नहीं हो पाता है। अतः ठंडे प्रदेशों में उपस्थित बन्दरगाह पूरे वर्ष खुले रहते हैं, जिससे आयात-निर्यात तथा व्यापारिक गतिविधियों को बढ़ावा मिलता है। परिणामस्वरूप, इन क्षेत्रों में वर्षभर रोजगार का सृजन होता है।
- व्यापारिक गतिविधियों को बढ़ावा मिलने से नए-नए बंदरगाहों के विकास को उत्साहन मिलता है जो कि मानवीय आधिवास को आकर्षित करता है।

महासागरीय जलधाराओं का सागरीय जीवन पर प्रभाव

- महासागरीय जलधाराएं भोज्य पदार्थों का एक स्थान से दूसरे स्थान पर परिवहन करती हैं अर्थात् जलधाराओं के द्वारा भोज्य पदार्थों का महासागरों में स्थानांतरण होता है, जो कि सागरीय जीवन को समृद्ध बनाता है।
- विषुवरेखीय क्षेत्रों से ध्रुवीय प्रदेशों की तरफ प्रवाहित होने वाली जलधाराएं विषुवरेखीय प्रदेशों से उष्मा का स्थानांतरण ध्रुवीय प्रदेशों की तरफ करती हैं। जिससे महासागरों में उष्मा संतुलन निर्धारित होता है तथा ज्वीर प्रदेशों में भी जीवों के विकास हेतु अनुकूल जल-वायु दशाएं विकसित होती हैं।
- नितल (Downwelling) की घटना से महासागर के ऊपरी परतों में उपस्थित जीव महासागरीय नितल की तरफ स्थानांतरित होते हैं। जिसके कारण नितल पर उपस्थित जीवों को भोजन की प्राप्ति होती है। अल-नीनो जैसी घटना महासागरीय जीवों के लिए आपदा है, क्योंकि अल-नीनो के आगमन में अचानक से तापमान में वृद्धि होती है। परिणामस्वरूप महासागर में उपस्थित कई जीवों की मृत्यु होने लगती है।

अटलांटिक महासागर की जलधाराएँ

- i) उत्तरी विषुवतरेखीय जलधारा (Warm)
- ii) कैरेबियन की जलधारा (Warm)
- iii) गल्फ-स्ट्रीम की जलधारा (मैक्सिको की खाड़ी से उत्पन्न)
- iv) उत्तरी अटलांटिक प्रवाह (North Atlantic Drift) (Warm)
- v) नॉर्वेजियन की जलधारा (Warm)
- vi) कनारी की जलधारा (Cool)
- vii) पूर्वी ग्रीनलैंड की जलधारा (Cool)
- viii) लैब्राडोर की जलधारा (Cool)

• West Atlantic Ocean Currents :

- (ix) दक्षिण विषुवतरेखीय जलधारा (Warm)
- (x) ब्राजील की जलधारा (Warm)
- (xi) बेंगुला की जलधारा (Cool)
- (xii) फोर्कलैंड की जलधारा (Cool)
- (xiii) पछुआ प्रवाह (Cool)

पशांत महासागर की जलधाराएँ

- i) उत्तरी विषुवतरेखीय जलधारा (Warm)
- ii) न्यूरोशिया की जलधारा (Warm)
- iii) उत्तरी प्रशान्त प्रवाह (Warm)
- iv) अलास्का की जलधारा (Warm)
- v) कैलिफोर्निया की जलधारा (Cool)
- vi) ओयाकियो या क्यूराइल जलधारा (Cool)
- vii) दक्षिणी विषुवतरेखीय जलधारा (Warm)
- viii) पूर्वी ऑस्ट्रेलियाई जलधारा (Warm)
- ix) पछुआ प्रवाह (Cool)
- x) पैर (हम्बोल्ट) जलधारा (Cool)

हिन्द महासागर की जलधाराएँ

- i) दक्षिणी विषुवरेखीय जलधारा (Warm)
- ii) मेडागास्कर की जलधारा (Warm)
- iii) मौजाबिक की जलधारा (Warm)
- iv) अगुलहास की जलधारा (Warm)
- v) पछुआ प्रवाह (Cool)
- vi) पश्चिमी आस्ट्रेलियाई जलधारा (Cool)
- vii) सोमालिया की जलधारा (Cool/Warm)

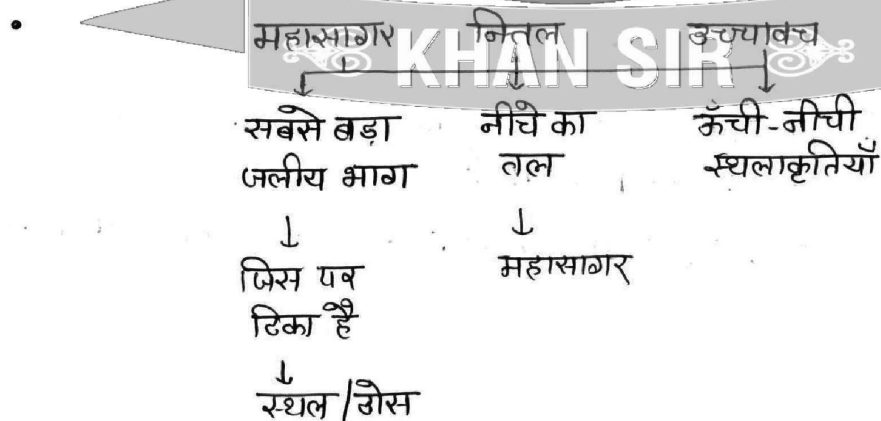
Mains
जलराशियाँ (Watermasses) #

- जलराशियाँ महासागरों में जल का विशाल प्रवाह होती हैं। जिनके भौतिक गुणों (तापमान, सान्द्रता, घनत्व) में समानता पायी जाती है।
- सामान्यतः जलराशियों में उद्वाहक संचलन होता है, किन्तु क्षैतिज संचलन भी स्पष्ट होता है।
- जलराशियों के भौतिक गुणों जैसे- तापमान, लवणता, सान्द्रता, घनत्व इत्यादि में समरूपता पायी जाती है।
- जलराशियों अपने भौतिक गुणों में समानता के कारण पहचानी जाती हैं।

✦- जलराशियों की विशेषताएँ :-

- जलराशियाँ अपने उत्पत्ति स्थान के आधार पर पहचानी जाती हैं अर्थात् जलराशियों का नामकरण उनके उत्पत्ति स्थान के आधार पर होता है।
- जलराशियाँ महासागरीय परिसंचरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।
- जलराशियाँ अपने प्रकृति के अनुसार तटवर्ती दोनों और सागरीय जीवन को प्रभावित करती हैं।
- जलराशियाँ लवणता बजड़ को बनाए रखने में सहायता करती हैं।
- जलराशियों के उद्धार गति के कारण जहाँ एक तरफ महासागरीय नितल से खनिज पदार्थ महासागरीय सतह की तरफ स्थानान्तरित होते हैं, वहीं दूसरी तरफ महासागर के ऊपरी परतों में उपस्थित भोज्य पदार्थ नितल की तरफ सुवहित होते हैं। परिणामस्वरूप सागरीय नितल पर उपस्थित जीवों को भोज्य पदार्थ प्राप्त होता है।
- जलराशियों के कारण महासागरीय में उद्मा का स्थानान्तरण होता है। परिणामस्वरूप महासागरीय में उद्मा संतुलन बना रहता है।

★ महासागरीय नितल उच्चावच ★ (Ocean Bottom Relief)



- महासागरीय सतह, महाद्वीपीय सतह के समान समतल न होकर ऊबड़-खाबड़ सतह का उदाहरण है। जिसका प्रमुख कारण महासागरीय निलतल पर उपस्थित ऊँची-नीची स्थलाकृतियाँ हैं।
- महासागरीय निलतल पर उपस्थित ये ऊँची-नीची स्थलाकृतियाँ ही महासागरीय निलतल उच्चावच कहलाती हैं।



(i) महाद्वीपीय मग्नतट (Continental Shelf) :-

- महासागरीय निलतल उच्चावच का भाग
- महाद्वीप का वह भाग जो महासागरीय जल में डूबा हुआ है, महाद्वीपीय मग्नतट कहलाता है।

महाद्वीपीय मग्नतट की विशेषताएं :

- मग्नतटों पर महासागरीय जल की गहराई कम होती है। अर्थात् ये छिछले सागरीय क्षेत्र के उदाहरण हैं।
- मग्नतटों का ढाल मन्द होता है। इनका सामान्य ढाल 1° - 2° होता है।
- जिन तटवर्ती क्षेत्रों में किसी पर्वत, पठार की उपस्थिति होती है, उन क्षेत्रों में संकरे मग्नतट पाए जाते हैं। इसके विपरीत जिन तटवर्ती क्षेत्रों में समतल मैदानी भूमि की उपस्थिति होती है, उन क्षेत्रों में अपेक्षाकृत चौड़े मग्नतट पाए जाते हैं।
- जिन क्षेत्रों में (सागरीय) नदियों के द्वारा भारी अवसादीकरण की क्रिया होती है, उन क्षेत्रों में चौड़े मग्नतट पाए जाते हैं।
- उदाहरण: अमेज़न नदी के द्वारा अटलांटिक महासागर में भारी अवसादीकरण के कारण ही चौड़े मग्नतट पाए जाते हैं।



- जिन सागरीय क्षेत्रों में नदियों के द्वारा रस्चुमरी का निर्माण होता है, उन क्षेत्रों में अपेक्षाकृत चौड़े मग्नतट उपस्थित होते हैं।
- उदाहरण: भारत में पश्चिम की तरफ उवाहित होकर अरब सागर में गिरने वाली नदियां रस्चुमरी बनाती हैं। इसलिए अरब सागर में चौड़े मग्नतटों की उपस्थिति है।
- महाद्वीपीय मग्नतट महासागरों में जलमग्न लिटफार्म के उदाहरण होते हैं और सागरीय जीवों को आवास प्रदान करते हैं।
- महाद्वीपीय मग्नतटों पर नदी निक्षेप की उपस्थिति पाई जाती है।

मग्न तटों के उत्पत्ति की व्याख्या

सागरीय तरंगों के अपरदन एवं निक्षेपण की क्रिया

नदी द्वारा अवसादों के निक्षेपण की सहायता से

हिमानी नियंत्रण / अपरदन सिद्धान्त

हिमानी नियंत्रण / अपरदन का सिद्धान्त

सागरीय तरंगों के अपरदन एवं निक्षेपण की क्रिया

तरंगों द्वारा अपरदन निक्षेपण की क्रिया → महाद्वीपीय मग्नतट की उत्पत्ति

केंद्र बिन्दु

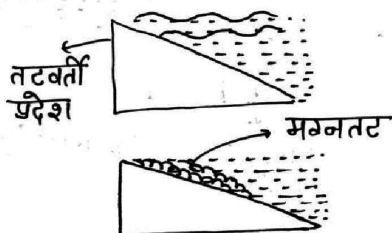
तरंग

महासागरों में ऊर्जा का सागरीय तरंगों तटवर्ती प्रदेशों की स्थानांतरण होता है। तरंगों तरफ गति

तटीय प्रदेशों में अपरदन की क्रिया

अपरदन

निक्षेपण



• નદી

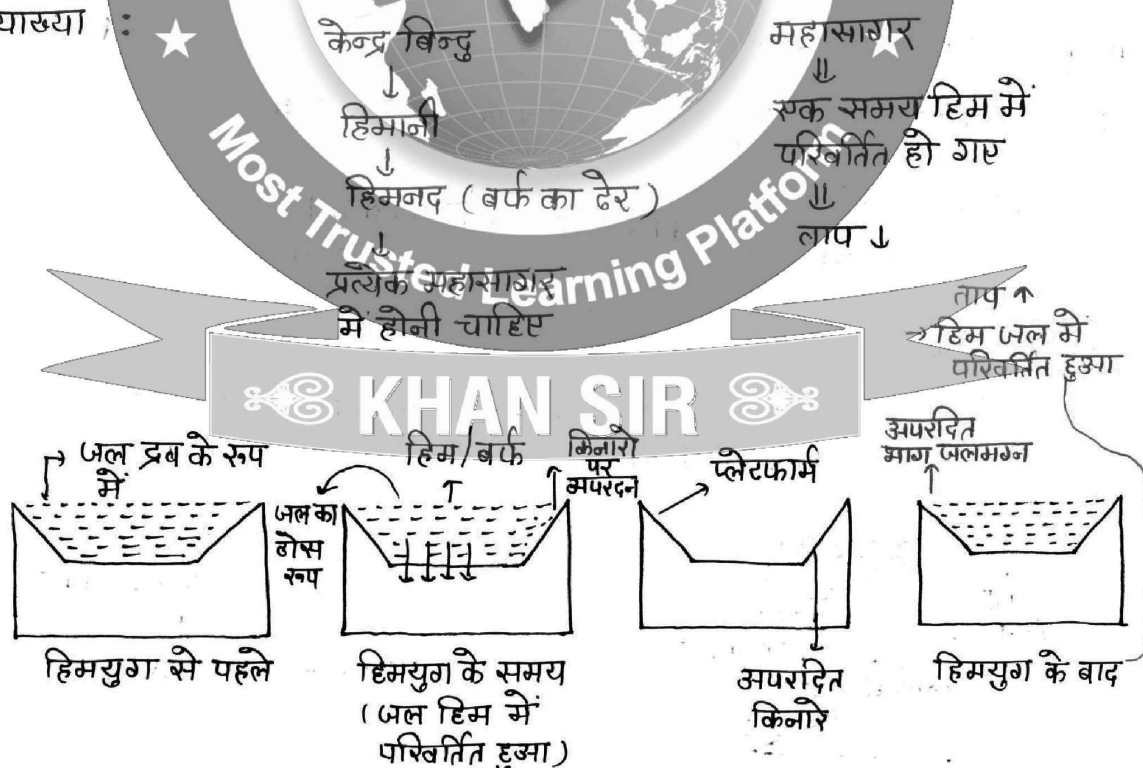
→ पृथ्वी सतह पर अपरदन का सबसे बड़ा कारक है।



- मग्नतट उन क्षेत्रों (तटवर्ती प्रदेश) में भी पाये जाते हैं जहाँ पर नदियों का मुहाना उपस्थित नहीं है।

^{most} हिमानी नियंत्रण का सिद्धान्त

- हिमानी द्वारा अम्परदन की सहायता से मछल तरो के उत्पत्ति की व्याख्या :  महासागर



- प्रत्येक महासागर में हिमानी के अपरदन के उद्भाव विद्यमान हैं।
- महाद्वीपीय मग्नतट की उत्पत्ति : हिमानी के अपरदन की प्रक्रिया का परिणाम है।

महाद्वीपीय मग्नतटों पर संसाधन

महाद्वीपीय मग्न तट

↓
प्लेटफार्म का उदाहरण
है।

↓
नदियाँ अवसादों का निक्षेपण
करती हैं।

↓
संसाधन ⇒ प्रत्येक वह तत्व जिससे मानवीय
आवश्यकताओं की पूरा करने की
क्षमता होती है।

जैविक संसाधन

मग्नतट

→ प्लेटफार्म है

↓
मछलियों का निवास
है।

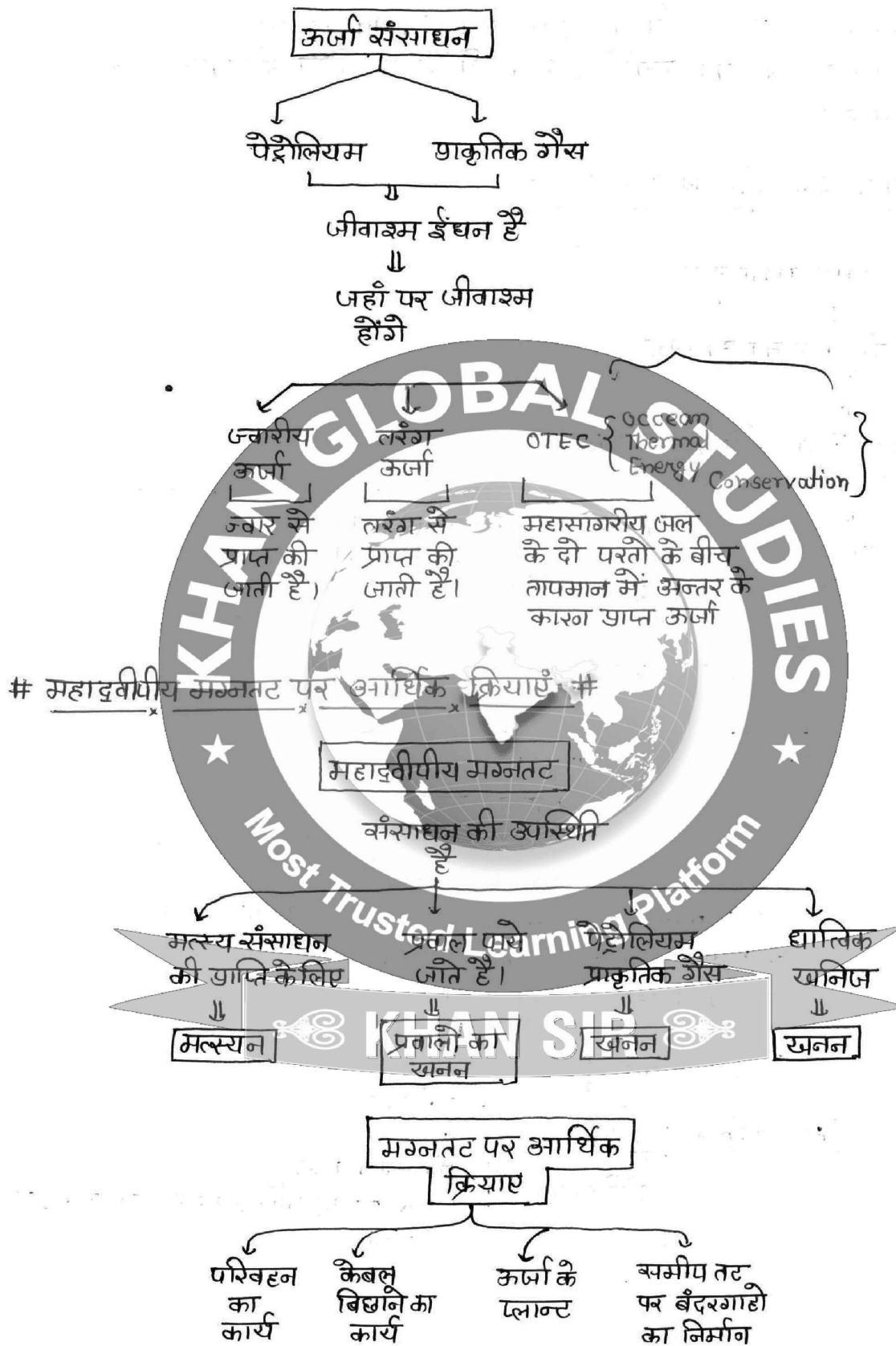
→ मत्स्य संसाधन की उपस्थिति
→ घुवाल जैसे संसाधन की उपस्थिति पायी जाती है।
→ सागरीय वनस्पतियों की उपस्थिति
→ केकड़ा जैसे सागरीय जीव

खनिज संसाधन

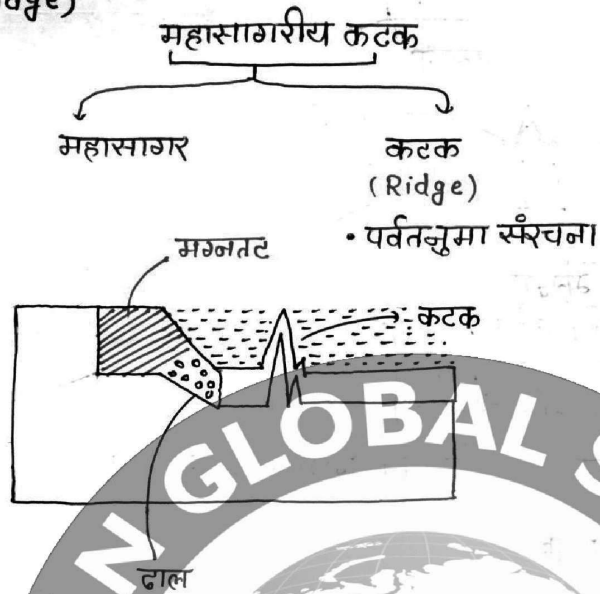
मग्नतट

⇒ नदियों द्वारा
अवसादों का
निक्षेपण

→ सिलिका
→ रेत
→ मैग्नीशियम के पिण्ड
→ प्लेसर निक्षेप पाये जाते हैं (अलास्का तट)
↳ सोना



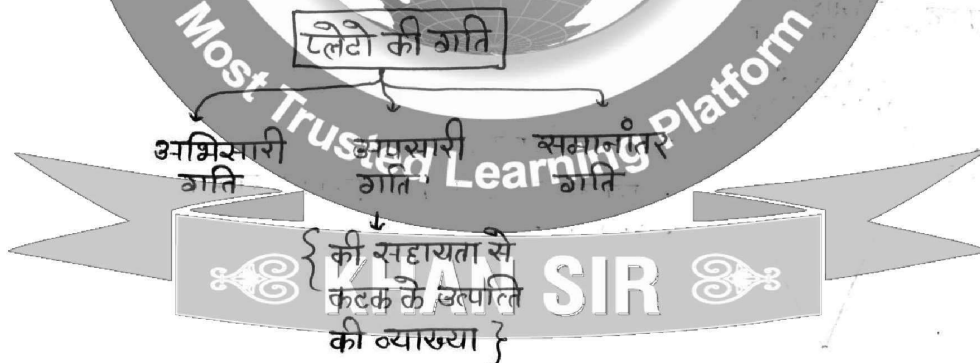
महासागरीय कटक # (Ocean Ridge)



महासागरीय कटक के उत्पत्ति की व्याख्या

(i) प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त :

- इस सिद्धान्त के अन्तर्गत प्लेटों के विभिन्न प्रकार की गतियों के कारण सतह पर होने वाले परिवर्तन का अध्ययन किया जाता है। ★



★ प्लेटों की अपसारी गति :

- इस प्रकार की गति में दोनों प्लेटें इस प्रकार गति करती हैं कि दोनों के बीच की दूरी बढ़ती जाती है।



- कहीं-कहीं महासागरीय कटक जल से ऊपर उठा गए हैं, जिनसे द्वीपों का निर्माण हुआ है।
- कटक के सहारे निर्मित चट्टानों में चुम्बकीय गुण विद्यमान हैं। जिससे पृथ्वी के भूगर्भ में उपस्थित चुम्बक के प्रमाण मिलते हैं।

मध्य अटलांटिक कटक

- मध्य अटलांटिक कटक पृथ्वी सतह पर सर्वाधिक विस्तृत कटक का उदाहरण है। महासागरीय नित्तल पर उपस्थित यह कटक पृथ्वी सतह का सर्वाधिक लम्बे पर्वत शृंखला के नाम से जाना जाता है।
- आकार- Ω के समान
- यह कटक अमेरिकन प्लेट तथा यूरेशियन प्लेट तथा दक्षिण में दक्षिण अमेरिकन प्लेट एवं अफ्रीका को अलग करता है।
- यह कटक लैरो के अपसारी गति का परिणाम है।
- यह कटक ग्रीनलैण्ड तथा दक्षिण में अंटार्कटिका तक विस्तृत है। इस कटक का अधिकांश भाग सागरीय जल में डूबा हुआ है। किन्तु कुछ भाग जल से बाहर है जिससे द्वीपों का निर्माण हुआ है।
- मध्य अटलांटिक कटक उत्तर अटलांटिक महासागर से दक्षिण अटलांटिक महासागर तक अंग्रेजी के Ω अक्षर के आकार का है।
- इसकी चट्टानी संरचनाओं में कठोर आग्नेय चट्टानें उपस्थित हैं। मध्य अटलांटिक कटक जहाँ एक तरफ अटलांटिक महासागर में जलधाराओं की दिशा को नियंत्रित करता है, वहीं दूसरी तरफ बड़े-बड़े जलपीतों के दुर्घटना का भी कारण बनता है।

द्वीपों में निम्नलिखित द्वीप महत्वपूर्ण हैं:

उत्तर अटलांटिक महासागर

- 1) बीयर वर्ग द्वीप
- 2) आइसलैण्ड द्वीप
- 3) सेंट पीटर द्वीप
- 4) पॉल स्केक्स द्वीप

दक्षिण अटलांटिक महासागर

- 5) उदुगम द्वीप
- 6) सेंट हेलेना द्वीप
- 7) क्वीन मैरी द्वीप
- 8) बाउवेट द्वीप

आधुनिक मत्स्यन और पर्यावरणीय समस्या

पर्यावरणीय समस्या

कारण: मानव की आर्थिक गतिविधियाँ

आधुनिक मत्स्यन

- रसायनों का प्रयोग → रसायन सागरीय जल से मिश्रित होते हैं।
 - आधुनिक तकनीकी
 - बड़े बड़े जहाजों का आगमन
- सागरीय प्रदूषण की समस्या
अन्य जीवों की मृत्यु
↓
सागरीय जैव विविधता पर नकारात्मक प्रभाव

प्रवालों का खनन और पर्यावरणीय समस्या

महाद्वीपीय गणतट

प्रवाल पाए जाते हैं

प्रवाल से प्रवाल भित्ति का निर्माण होता है।

अब मानव प्रवाल को खनन करता है तब:

- ① जिन्दा प्रवाल को वहाँ से हटा देता है
- ② जिससे प्रवाल की मृत्यु हो जाती है। इसे प्रवाल विरजन कहते हैं।

इससे प्रवाल पारितंत्र पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

सागरीय कृषि और पर्यावरणीय समस्याएं

सागरीय कृषि

→ समुद्र में उपस्थित जीवों का पालन करना।

★ आवश्यक शर्तः

• पालन किए जाने वाले जीव को छोड़कर अन्य जीवों को वहाँ से प्रतिस्थापित करना।

• सामान्यतः सागरों में आरस्टर भक्षी का पालन किया जाता है क्योंकि यह

① इस प्रजाति की मछलियाँ जल्दी तैयार हो जाती हैं।

② तथा एक ही बार में लाखों अण्डे देती हैं।

॥

इससे पालन के लिए अन्य जीवों को वहाँ से प्रतिस्थापित करना होगा।

॥

हो सकता है यह जीव नए वातावरण में अनुकूलन न बना पाए

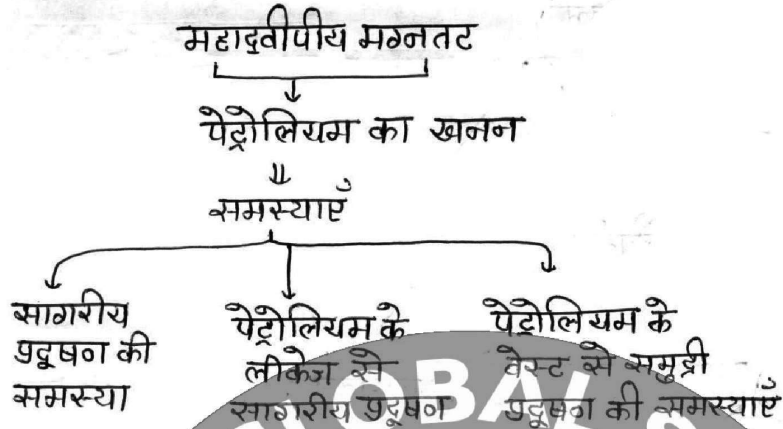
॥

इससे समुद्री जीवों की मृत्यु होती जाएगी एवं ये प्रजातियाँ विलुप्त होने की कगार पर आ जाएगी।

॥ KHAN SIR ॥

इससे समुद्री जीव विविधता में कमी आती है।

पेट्रोलियम खनन और पर्यावरणीय समस्या



- इन समस्याओं से सागर में उपस्थित जीवों की जैवविविधता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जिससे सागरीय पारिस्थितिक तंत्र असंतुलित हो जाता है।

बंदरगाह विकास और पर्यावरणीय समस्या

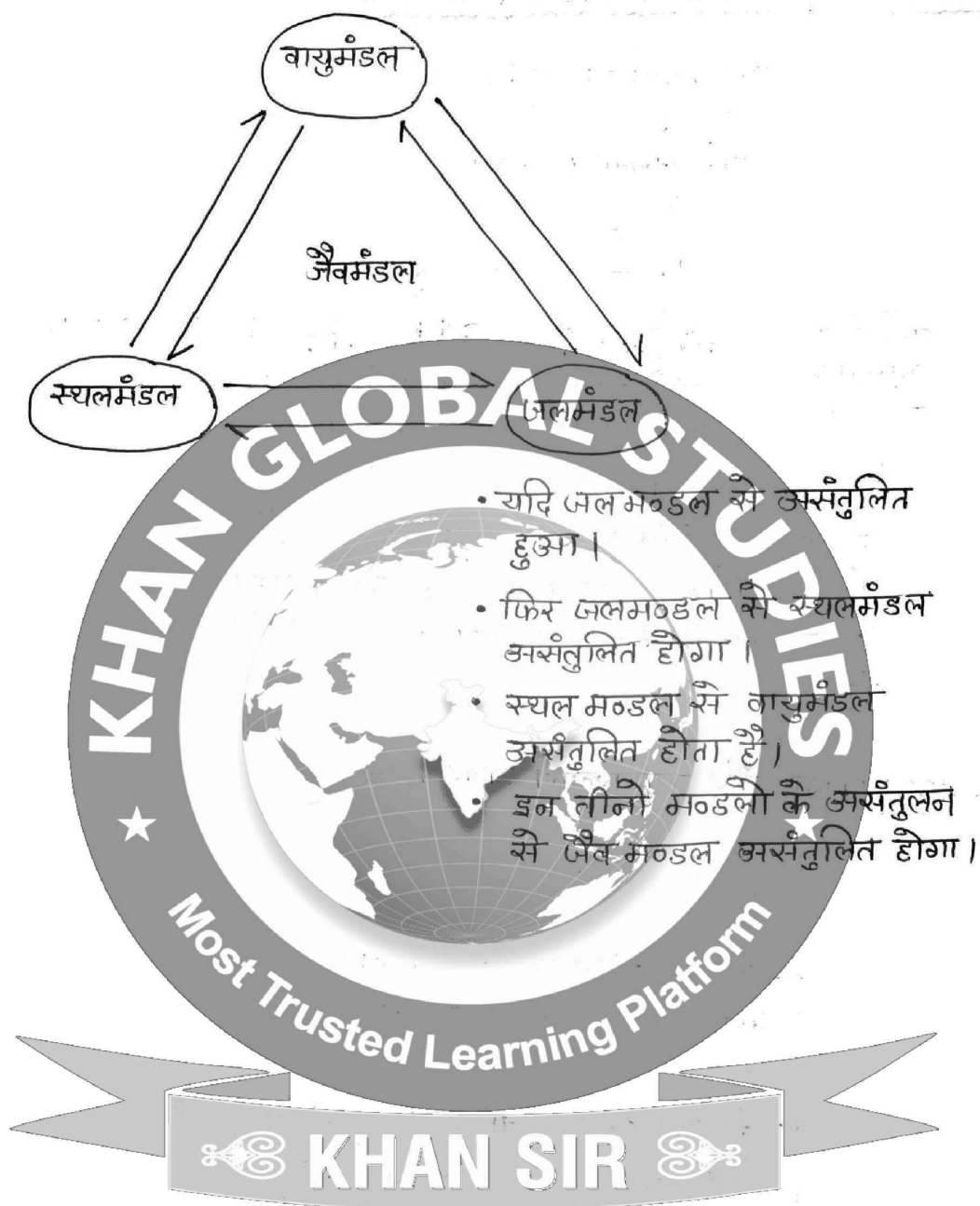
बंदरगाह विकास

→ इस क्षेत्र में पायी जाने वाली वनस्पतियों को साफ किया जाता है।

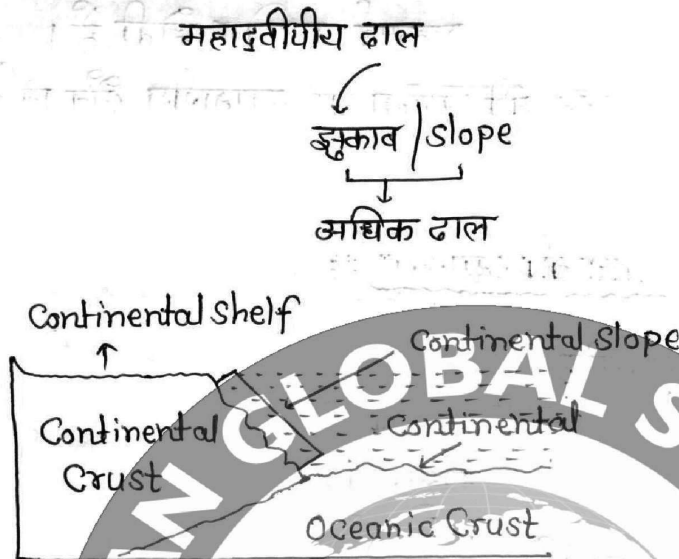
→ बड़े-बड़े जहाजों में हलस्ट वाटर/गन्दा जल विद्यमान होता है जो सागरीय जल प्रदूषण की समस्या का कारण बनता है।

→ जो कि सागरीय पारिस्थितिक तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव डालता है।

★ सागरीय प्रदूषण चिन्ता का विषय क्यों है ?



महाद्वीपीय ढाल # (Continental Slope)



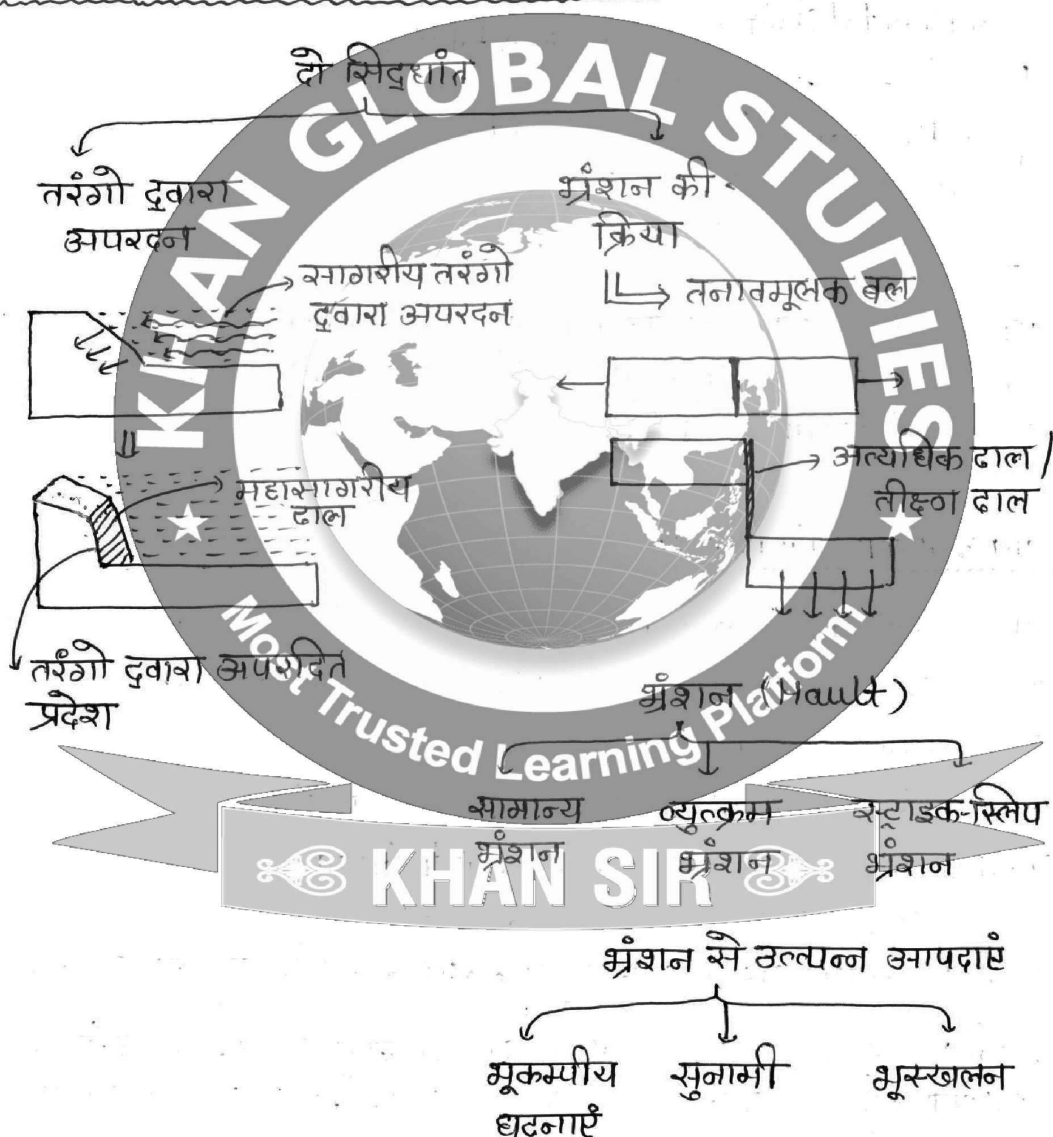
परिभाषा: महासागरीय नितल उच्चावच में महाद्वीपीय मग्नतट के पश्चात् गहराई के साथ अत्यधिक ढाल वाली संरचना विद्यमान है, यही महाद्वीपीय ढाल के नाम से जानी जाती है।

महाद्वीपीय ढाल की विशेषताएँ

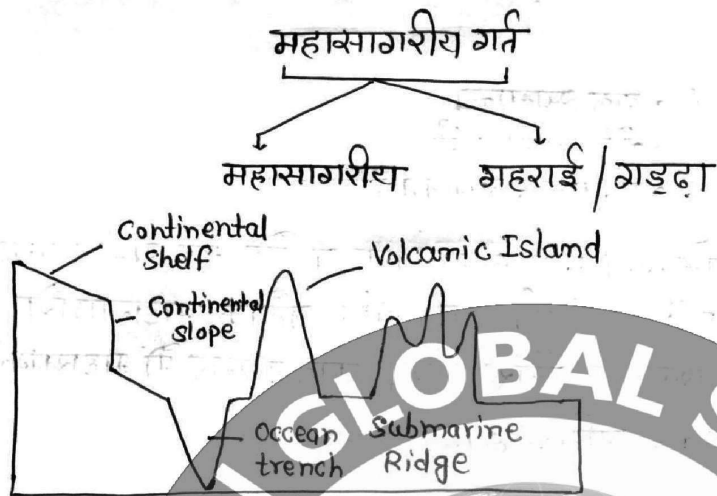
- महाद्वीपीय ढाल की उपस्थिति महाद्वीपीय मग्नतट के बाद होती है।
- यह अधिक ढाल वाली संरचना है। ढाल की अधिकता के कारण ही इसे महाद्वीपीय ढाल कहा जाता है।
- सामान्यतः औसत ढाल 4° - 5° होता है, किन्तु कहीं-कहीं 20° - 30° ढाल भी पाया जाता है। जैसे भारत के केप केमोरिन के पास 28° - 29° ब्रिटेन के पास 25 तथा नार्वे के तट के पास 30 से अधिक ढाल की उपस्थिति है। इसका प्रमुख कारण सागरीय तरंगों के द्वारा अपरदन
- महाद्वीपीय ढाल पर नदी निक्षेपों के प्रमाण नहीं मिलते हैं क्योंकि ढाल अधिक होने के कारण नदी निक्षेप महाद्वीपीय ढाल पर निक्षेपित नहीं हो पाते हैं।

- ढाल अधिक होने के कारण यह क्षेत्र जीवों के आवास के अनुकूल नहीं है।
- महाद्वीपीय मग्नतट की तुलना में गहराई अधिक होती है।
- महाद्वीपीय ढाल पर मग्नतट की तुलना में सागरीय जैव विविधता भी कम पाई जाती है।

महाद्वीपीय ढाल की उत्पत्ति की व्याख्या



महासागरीय गर्त # (Ocean Trenches)



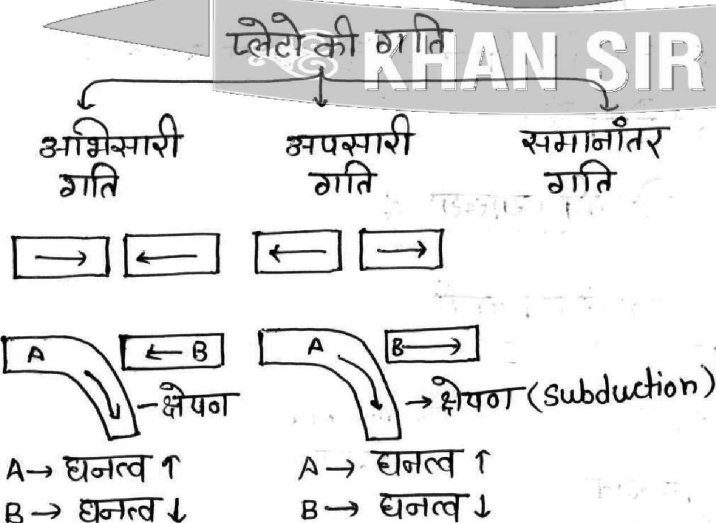
महासागरीय निलतल पर उपस्थित सब से गहरा स्थान, महासागरीय गर्त कहलाता है।

Example:

- महासागरीय गर्त की उपस्थिति प्रत्येक महासागर में है, किन्तु प्रत्येक महासागर में गर्त के वितरण का अध्ययन गर्त से यह स्पष्ट होता है कि अन्य महासागरों की तुलना में पश्चिम महासागर में महासागरीय गर्त की उपस्थिति अपेक्षाकृत अधिक है।

★ महासागरीय गर्त की उत्पत्ति की व्याख्या ★

- प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत की सहायता से



महान महासागरीय मैदान

महासागरीय मैदान

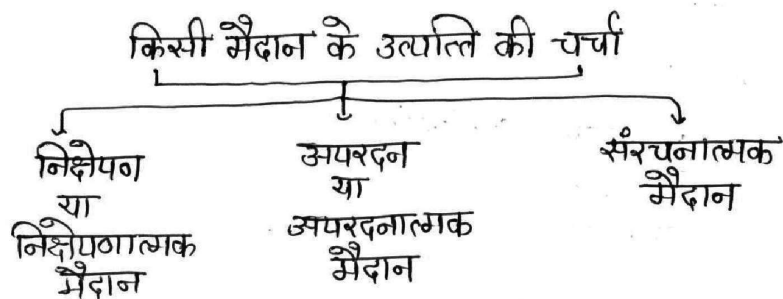
- महासागरीय नित्तल • ढाल सामान्य
- चौरस होता है
- सामान्यतः समतल होता है।

- महासागरीय मैदान के वितरण का अध्ययन करने से यह स्पष्ट होता है कि महासागरीय मैदानों की उपस्थिति प्रत्येक महासागरी में है, किन्तु पश्चात् महासागर और हिन्द महासागर में महासागरीय मैदान का विस्तार अपेक्षाकृत अधिक है।

विशेषताएँ :-

- ये मैदान अधिक गहराई में उपस्थित होते हैं।
- महाद्वीपीय मैदान की तुलना में महासागरीय मैदान अत्यधिक विस्तृत तथा अधिक समतल मैदान होते हैं।
- सागरीय दबाव अधिक होता है।
- उत्पत्ति में ज्वालामुखी राख की भूमिका सर्वाधिक होती है।
- सागरीय दबाव अधिक होता है, इन मैदानों के उत्पत्ति में ज्वालामुखी राख की भूमिका सर्वाधिक होती है।
- अत्यधिक गहराई के कारण सूर्य का प्रकाश लगभग अनुपस्थित होता है। अतः इस क्षेत्र में चारों तरफ अंधेरा होता है।
- इस मैदान के निर्माण में ज्वालामुखी राख के साथ-साथ मृत जीवों के निक्षेपों की भी भूमिका होती है।

महासागरीय मैदान के उत्पत्ति की व्याख्या



निक्षेपणात्मक मैदान का उदाहरण है :

- अवसादों का निक्षेपण कौन करेगा ?

नदी	वायु/पवन	हिमानी	सागरीय
(xxx)	(xxx)	(xxx)	तरंगों
			(xxx)

- नितल पर ज्वालामुखी राख के निक्षेपण की सहायता से



महासागरीय मैदान में उपस्थित महासागरीय जीव

- गहराई ↑
- सागरीय दाब ↑
- ऑक्सीजन ↓
- सूर्य का उकाश ↓
- नितल/गहराई में पाये जाने वाले जीव
 - बैन्थस समुदाय
 - चमड़ी मोदी
 - शरीर के चारों तरफ खोल
 - स्वयं उकाश पैदा करने वाले जीव
 - अँधेरे में रहने वाले जीव
 - पादप
 - रसायन संश्लेषी पादप

सागरीय कैनियन

(Submarine Canyon)

सागरीय
↓
सागरीय
नित्तल

- कैनियन
↓
- गहरी घाटियाँ
 - आकार: V या I Shape
 - कहाँ पर उपस्थित ??

महाद्वीपीय
मग्नतट

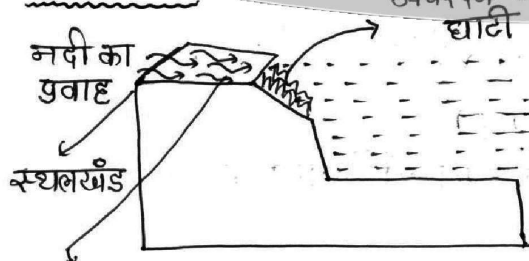
महाद्वीपीय
ढाल

विशेषताएँ :

- अन्तः सागरीय कैनियन मग्नतट और महाद्वीपीय ढाल दोनों पर विस्तृत होते हैं।
- ये स्थल पर निर्मित नदियों के कंदराओं के समान ही होते हैं। (घाटियों)
- अंतः सागरीय कैनियन सामान्यतः तट के लम्बवत् होते हैं।
- ये कंदराएँ / घाटियाँ अत्यंत ही बंक्री और V आकार की होती हैं।
- इन घाटियों में विभिन्न प्रकार के निक्षेप पाए जाते हैं।

★ सागरीय कैनियन की उत्पत्ति की व्याख्या ★

- नदी द्वारा :

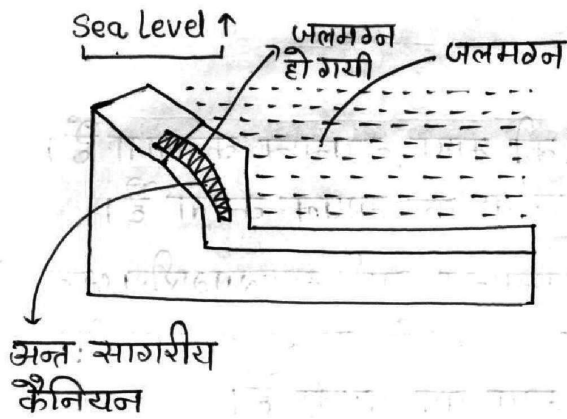


ब्रह्म स्तर
पर अपरदन
करेगी

युवावस्था
में
लम्बवत्
अपरदन

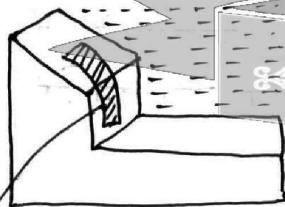
गहरी ↑

गहरी, संकरी व तंग
घाटी का निर्माण होता
है।



2. हिमानी के अपरदन के द्वारा

हिमयुग → सागरीय जल हिम में परिवर्तित हुआ → सागरीय जल स्तर ↓



हिमयुग के बाद → ताप ↑ हिम का जल में परिवर्तन → जल स्तर ↑

अन्तः सागरीय कैनियन

निर्मित गहरी, संकरी तंग घाटियाँ जलमग्न हो गयी।

★ महासागरीय जल का तापमान ★

- किसी वस्तु के गर्माहट और ठंडापन की माप तापमान कहलाता है। वास्तव में तापमान किसी पदार्थ के उष्मा का मापन करता है।
- महासागरीय जल के तापमान का सामान्य अर्थ महासागरीय जल के उष्मा के मापन से है। जल के तापमान के द्वारा महासागरीय जल के गर्माहट और ठंडापन की माप की जाती है।

• समताप रेखाएं:

⇒ वैसी काल्पनिक रेखाएं जो पृथ्वी सतह पर समान तापमान वाले बिन्दुओं को मिलाती हुई खींची जाती हैं, समताप रेखाएं कहलाती हैं।

ग्रीष्म ऋतु में

⇒ जब समताप रेखाएं जलीय भागों से स्थलीय भागों पर प्रवेश करती हैं, तो ध्रुवों की तरफ विक्षेपित हो जाती हैं, इसके विपरीत स्थलीय भागों से जलीय भागों पर प्रवेश करते ही ये रेखाएं विषुव रेखा की तरफ विक्षेपित होती हैं।

नोट :

- मानचित्र पर यदि समताप रेखाएं पास-पास खींची गई हैं तो इसका तात्पर्य है कि तापमान में परिवर्तन की दर अपेक्षाकृत अधिक होता है। इसके विपरीत यदि मानचित्र पर समताप रेखाएं दूर-दूर खींची गई हैं तो इसका तात्पर्य यह है कि तापमान में परिवर्तन की दर मंद है।

महासागरीय जल की उष्मा के स्रोत

महासागरीय जल

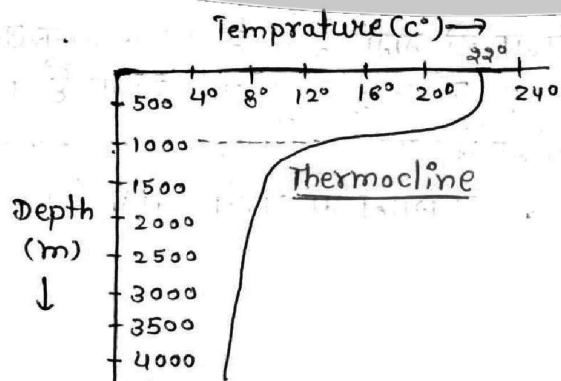
- सूर्य से उष्मा का अवशोषण करता है।
- सागरीय जल के घर्षण के कारण
- नितल पर ज्वालामुखी विस्फोट

महासागरीय तापमान के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक

- महासागरीय में खींची गई समताप रेखाओं का अध्ययन करने से यह स्पष्ट होता है महासागरों में सर्वत्र उष्मा का वितरण समान नहीं है। परिणामस्वरूप महासागर के अलग-अलग क्षेत्रों में तापमान अलग-अलग है।

① अक्षांश और महासागरीय जल का तापमान

- निम्न अक्षांशीय महासागरीय क्षेत्रों से उच्च अक्षांशीय महासागरीय क्षेत्रों की तरफ तापमान कम होता जाता है।

② गहराई और महासागरीय जल का तापमान

③ महासागरीय जलधाराएं और महासागरीय जल का तापमान :

महासागरी में

↓
जल की विशाल राशी एक निश्चित दिशा में प्रवाहित होती है।

↓
जलधारा

गर्म जलधारा

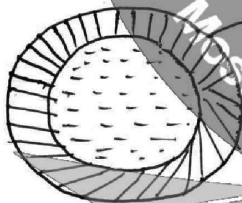
ठंडी जलधारा

- तटवर्ती क्षेत्रों को प्रभावित करती हैं।

④ खुले और बंद महासागर तथा सागरीय तापमान :-

बंद महासागर

- चारों तरफ स्थलखण्डों से घिरा हुआ क्षेत्र

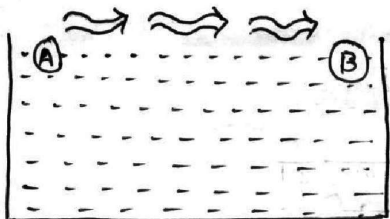


स्थलखण्ड

तेजी से गर्म होता है।

- ⇒ इन स्थलीय भागों के गर्म और ठंडे होने का प्रभाव बंद महासागरों के ऊपर स्पष्टतया परिलक्षित होता है। स्थलीय भागों के गर्म होने कारण बंद महासागर भी तेजी से गर्म होते हैं। परिणामस्वरूप इन महासागरों/सागरों का तापमान अपेक्षाकृत अधिक होता है। इसके विपरीत शीत में स्थलीय भाग के ठंडे होने के परिणामस्वरूप इन महासागरों (बंद महासागरों) के तापमान में कमी आती है।

⑥ उचलित पवनें तथा महासागरीय जल का तापमान :-

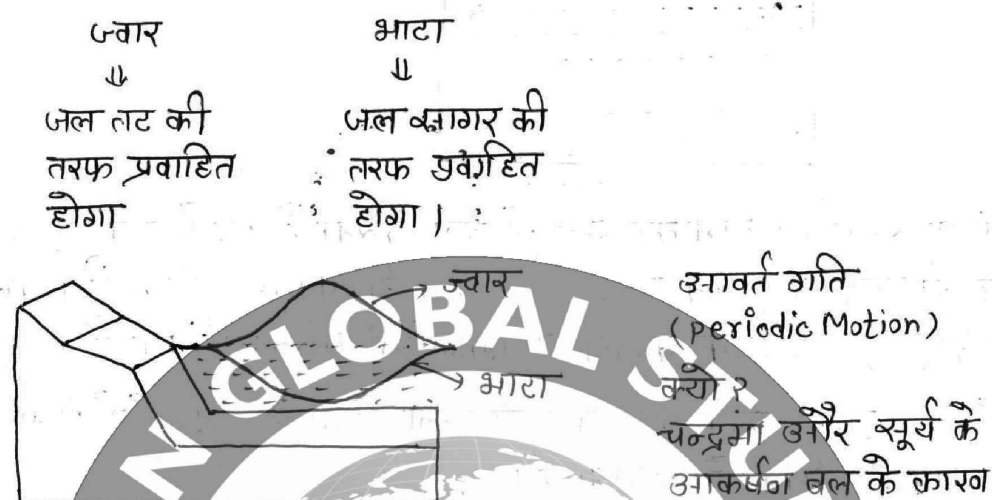


- पवनें महासागरीय जल का स्थानान्तरण करती हैं। पवनों के द्वारा महासागरी में ऊपरी सतह का जल पवन की दिशा में प्रवाहित होता है। परिणामस्वरूप जल के स्थानान्तरण के कारण तापमान में परिवर्तन होता है।
- पवनों के द्वारा गर्म जल का संग्रहण होता है, इन क्षेत्रों में तापमान अपेक्षाकृत अधिक हो जाता है।



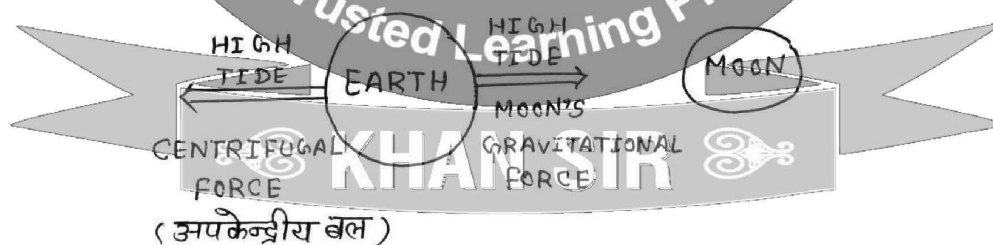
ज्वार भाटा

(Tide - EBBs)



परिभाषा: ज्वार महासागरों में घटित होने वाली घटनाओं में से एक महत्वपूर्ण घटना है। सूर्य और चन्द्रमा के आकर्षण बल के प्रभाव से महासागरीय जल ऊपर-नीचे गति करता है, इसे ही ज्वार-भाटा कहते हैं।

- सूर्य और चन्द्रमा के आकर्षण के कारण महासागरीय जल में आवर्त गति होती है, इसे ही ज्वारा भाटा की संज्ञा दी जाती है।



- समुद्री जल की गतियों में ज्वार-भाटा का सर्वाधिक महत्व है क्योंकि इसके कारण समुद्री जल सतह से लेकर नितल तक प्रभावित होता है।

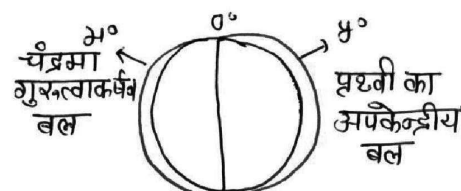
- सागरीय जल 24 घण्टे में दो बार ऊपर उठता है तथा दो बार नीचे बैठता है तथा घटना ज्वार-भाटा के रूप में जानी जाती है।
- ज्वार के समय जल ऊपर उठकर तटों की तरफ गति करता है, इसके विपरीत भाटा के समय महासागरीय जल सागरों की तरफ वापस लौटता है।
- महासागरीय जल में इस क्रमिक गति के फलस्वरूप तरंगों उत्पन्न होती है, इन तरंगों को ज्वारीय तरंगों की संज्ञा दी जाती है।

नोट: पृथ्वी से यदि सूर्य और चन्द्रमा की दूरी का अध्ययन किया जाए तो पृथ्वी सतह से सूर्य की दूरी चन्द्रमा की दूरी के अपेक्षाकृत अधिक होती है। अतः पृथ्वी सतह पर सूर्य के आकर्षण बल के प्रभाव की तुलना में चन्द्रमा का आकर्षण बल अपेक्षाकृत प्रभावी है। अतः पृथ्वी की सतह पर चन्द्रमा के आकर्षण बल की तुलना में सूर्य का आकर्षण बल को नगण्य माना जाता है।



ज्वार-भाटा # (TIDE-EBBS)

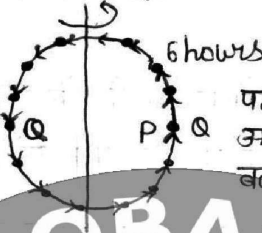
- ज्वार की घटना एक दैनिक घटना का उदाहरण है अर्थात् ज्वार की घटना प्रतिदिन होती है तथा किसी एक ही समय पर ज्वार दो बिन्दुओं पर आते हैं तथा ये दोनों बिन्दु एक-दूसरे के विपरीत देशान्तर पर उपस्थित होते हैं। प्रथम बिन्दु, जो कि चन्द्रमा के सम्मुख होता है, पर ज्वार चन्द्रमा के सम्मुख होता है बल का परिणाम है तथा इसके विपरीत देशान्तर पर उपस्थित बिन्दु ज्वार का कारण पृथ्वी का अपकेन्द्रीय बल होता है।



- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूर्णन करती है। पृथ्वी के घूर्णन के कारण पृथ्वी सतह पर उपस्थित प्रत्येक बिन्दु पर एक दिन में (24 घण्टे) दो बार ज्वार-भाटा की घटनाएं होती हैं।

पश्चिम → पूर्व

दूसरी बार अपकेन्द्रीय बल के कारण
पहली बार गुरुत्वाकर्षण बल के कारण

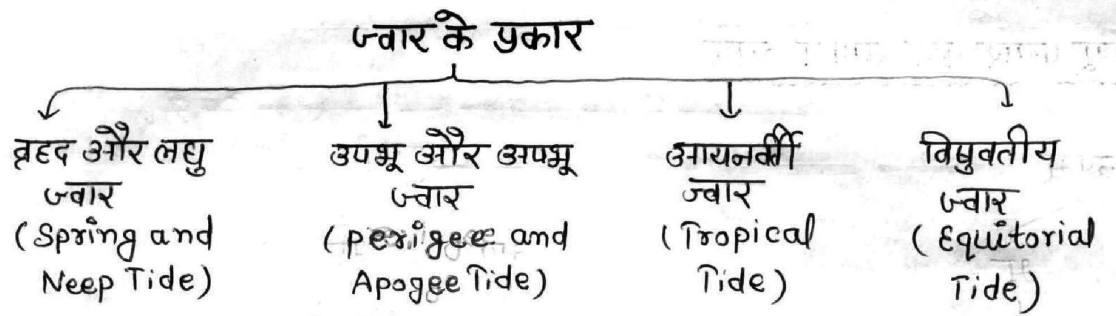


पहली बार अपकेन्द्रीय बल के कारण
दूसरी बार गुरुत्वाकर्षण बल के कारण

- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूर्णन करती है, अतः पृथ्वी सतह का प्रत्येक बिन्दु घूर्णन करता है साथ ही साथ चन्द्रमा पृथ्वी का परिक्रमण करता है। अतः पृथ्वी सतह पर उपस्थित कोई बिन्दु जब 24 घण्टे में एक घूर्णन पूरा करके पुनः अपने देशांतर पर आता है, तब तक चन्द्रमा अपने परिक्रमण मार्ग पर कुछ दूरी तय कर चुका होता है तथा पृथ्वी के सतह पर उपस्थित बिन्दु से आगे निकल चुका होता है।

- इस दूरी को तय करने में पृथ्वी के उस बिन्दु की 52 मिनट लगते हैं अर्थात् अगले दिन वह बिन्दु 52 मिनट बाद चन्द्रमा के सम्मुख होगा अतः किसी एक ही बिन्दु पर अगले 24 घण्टे बाद आने वाला ज्वार 52 मिनट देर से आता है। (12 घण्टे बाद आने वाला ज्वार 26 मिनट देर से आता है)

KHAN SIR



(i) बृहद ज्वार (Spring Tide):

- ऐसी स्थिति सूर्यग्रहण और चन्द्रग्रहण के समय होती है।
- सूर्यग्रहण की स्थिति युति तथा चन्द्रग्रहण की स्थिति कौ विद्युति कहा जाता है। ये घटनाएं क्रमशः अमावस्या व पूर्णिमा को होती हैं, किन्तु यह आवश्यक नहीं है कि उल्लेख अमावस्या व पूर्णिमा को सूर्य, चन्द्रमा और पृथ्वी की स्थिति एक रेखा में हो।

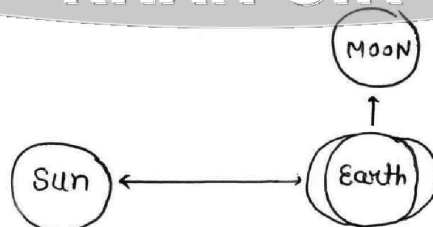
(ii) लघु ज्वार (Neep Tide):

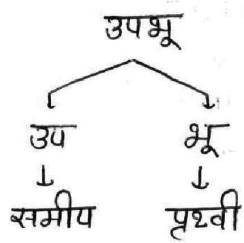
★ लघु ज्वार

↓
कम ऊँचाई के ज्वार

↓
कारण: सूर्य और चन्द्रमा का आकर्षण बल
ज्वार की ऊँचाई सामान्य ज्वार से कम

↓
जब सूर्य, चन्द्रमा, पृथ्वी तीनों लम्बवत् स्थिति में हो।



(3) उपभू ज्वार एवं अपभू ज्वार:

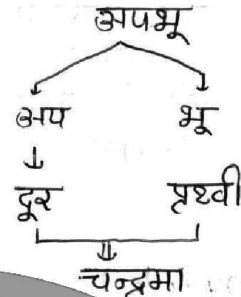
कौन: चन्द्रमा

पृथ्वी व चन्द्रमा के बीच की दूरी न्यूनतम होती है।

चन्द्रमा का आकर्षण बल अधिक होता है।

अपेक्षाकृत ऊँचे ज्वार

उपभू ज्वार ★

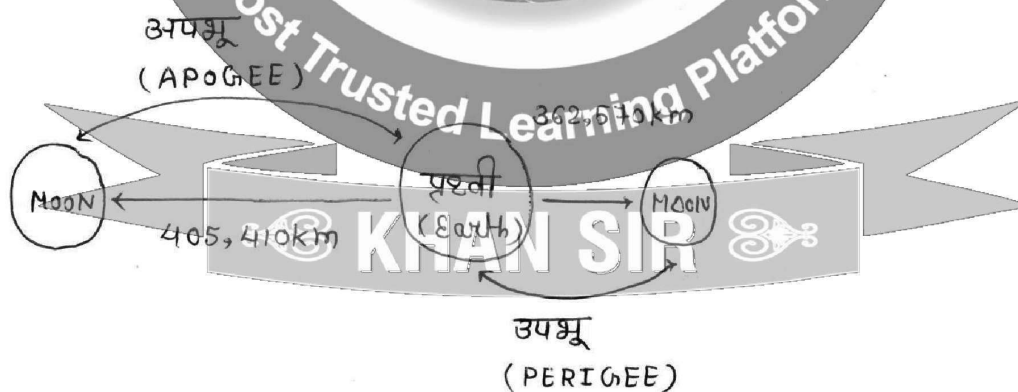


पृथ्वी व चन्द्रमा के मध्य दूरी अधिकतम है।

चन्द्रमा का आकर्षण बल कम पड़ता होगा।

अपेक्षाकृत कम ऊँचाई के

ज्वार
अपभू ज्वार ★



- चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर दीर्घवृत्तीय मार्ग पर गति करता है। इस परिक्रमण गति के दौरान चन्द्रमा जब पृथ्वी से निकटतम दूरी पर उपस्थित है, तो इस स्थिति को उपभ्रू कहा जाता है।
- उपभ्रू की स्थिति में पृथ्वी सतह पर चन्द्रमा का आकर्षण बल, अधिकतम होता है। परिणामस्वरूप महासागरों में ऊँचे ज्वार आते हैं। इसे ही उपभ्रू ज्वार कहा जाता है।
- परिक्रमण गति के दौरान जब चन्द्रमा पृथ्वी से अधिकतम दूरी पर उपस्थित होता है, तो इसे अपभ्रू की संज्ञा दी जाती है। इस स्थिति में पृथ्वी सतह पर चन्द्रमा का आकर्षण बल न्यूनतम होता है। फलतः महासागरों में कम ऊँचाई के ज्वार आते हैं। इन्हें अपभ्रू ज्वार कहा जाता है।

④ अयनवृत्तीय ज्वार (Tropical Tide):

- पृथ्वी अपने अक्ष पर $23\frac{1}{2}^{\circ}$ झुकी हुई है। पृथ्वी के इस झुकाव के कारण कर्क और मकर रेखीय क्षेत्रों में असमान ऊँचाई के ज्वार आते हैं। इन्हें ही अयनवर्ती ज्वार की संज्ञा दी जाती है। ★

⑤ विषुवतरेखीय ज्वार (Equatorial Tide):

- पृथ्वी का आकार संपूर्ण गोला नहीं है, बल्कि यह Spheroid है। अतः विषुवतरेखीय क्षेत्र बाहर की तरफ उभरा हुआ है, फलतः इन क्षेत्रों में चन्द्रमा के आकर्षण बल का प्रभाव अपेक्षाकृत अधिक होता है, फलतः अपेक्षाकृत अधिक ऊँचाई के ज्वार आते हैं। इसे ही विषुवतरेखीय ज्वार की संज्ञा दी जाती है।

न्यूटन का संतुलन सिद्धांत

- ब्रह्मांड में प्रत्येक आकाशीय पिण्ड संतुलन की अवस्था में है, जैसे- सूर्य, पृथ्वी, चन्द्रमा इत्यादि। इस प्रमुख कारण गुरुत्वाकर्षण बल है।

- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूर्णन करती है

अपकेन्द्रीय
बल

- बाहर की तरफ कार्य करेगा।

- प्रत्येक बिन्दु पर कार्य करेगा।

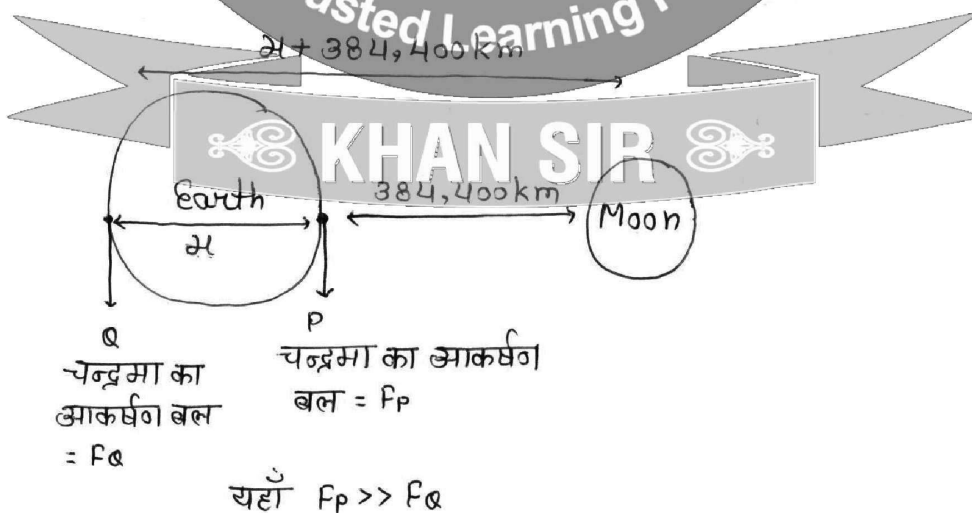
आभिकेन्द्रीय
बल

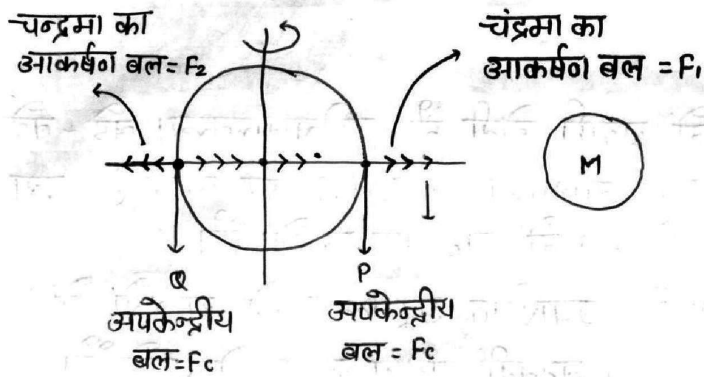
अपकेन्द्रीय
बल कार्य
करेगा, जो
कि सभी बिन्दुओं
पर समान होगा।

न्यूटन के अनुसार



पृथ्वी सतह पर चन्द्रमा
का गुरुत्वाकर्षण बल
कार्य करता है।





- [बिन्दु P पर परिणामी बल = $F_c + F_1$ (अपकेन्द्रीय बल + चन्द्रमा का आकर्षण बल)
 [बिन्दु Q पर परिणामी बल = $F_c - F_2$ (अपकेन्द्रीय बल - चन्द्रमा का आकर्षण बल)

ज्वार उत्पादक बल = चन्द्रमा का आकर्षण बल \pm पृथ्वी का अपकेन्द्रीय बल

न्यूटन के संतुलन सिद्धान्त की सीमाएँ

- न्यूटन का संतुलन सिद्धान्त तभी लागू हो सकता है, जब पृथ्वी के सतह पर जलीय भाग के वितरण में समरूपता हो, किन्तु पृथ्वी पर जल और स्थल के वितरण का अध्ययन करने से यह स्पष्ट होता है कि पृथ्वी पर जल और स्थल का वितरण असमान है।
- पृथ्वी के विपरीत बिन्दु पर ज्वार के उत्पत्ति की व्याख्या कर पाने में न्यूटन का संतुलन सिद्धान्त सक्षम नहीं है।
- पृथ्वी का आकार perfect Sphere नहीं है। अतः प्रत्येक स्थान पर पृथ्वी की त्रिज्या अलग-अलग होती है। इस स्थिति में पृथ्वी के प्रत्येक बिन्दु पर अपकेन्द्रीय बल को एकसमान नहीं माना जा सकता है।
- न्यूटन के संतुलन सिद्धान्त को यदि स्वीकार्य किया जाए तो यह मानना होगा कि पृथ्वी के दो विपरीत बिन्दुओं पर अलग-अलग ऊँचाई के ज्वार आते हैं, जबकि वास्तविकता इससे भिन्न होती है।

ज्वार के प्रभाव

- ज्वार के कारण जल स्तर में वृद्धि होती है, परिणामस्वरूप बड़े-बड़े जलपोत छिछले बंदरगाहों तक आसानी से प्रवेश कर जाते हैं। इस प्रकार ज्वार व्यापार तथा परिवहन में सहायता करते हैं।
- ज्वार के कारण तटवर्ती क्षेत्रों में उपस्थित प्रदूषक गहरे सागरों में प्रवाहित हो जाते हैं। फलस्वरूप तटवर्ती प्रदेश साफ हो जाते हैं।
- भूटा के समय जब जल गहरे सागरों की तरफ वापस लौटता है तो नदियों के मुहाने साफ हो जाते हैं। जिससे आंतरिक जल परिवहन को बढ़ावा मिलता है।
- ज्वार ज्वारीय ऊर्जा के स्रोत होते हैं। ये ऊर्जा के गैर-परम्परागत स्रोत के रूप में जाने जाते हैं। विद्युत उत्पादन कर ऊर्जा संकट की समस्या के समाधान में मदद मिलती है।
- भारत में सुन्दरवन के डेल्टा तथा कच्छ की खाड़ी में ज्वारीय ऊर्जा के स्रोत/संयंत्र लगाए गए हैं।
- ज्वार के कारण मछुआरे संकरे क्षेत्रों में भी प्रवेश कर जाते हैं।
- वृहद् ज्वार के कारण तटवर्ती प्रदेशों में जलस्तर में वृद्धि से बाढ़ की समस्या भी उत्पन्न होती है जो कि एक आपदा है।
- ज्वार के कारण गहरे सागरों के जीव तटवर्ती प्रदेशों में चले आते हैं।

सीप ⇒ मीठी का उत्पादन होता है।

★ प्रवाल भित्ति ★

- प्रवाल सागरों में पाए जाने वाले पॉलिप के उदाहरण हैं। ये जीव झुण्ड समूह में पाए जाते हैं तथा कॉलोनिशों का विकास करते हैं अर्थात् प्रवाल सागरों में पाए जाने वाले जैसे जीव हैं, जो कॉलोनिशों में निवास करते हैं। ये जीव उष्णकटिबंधीय महासागरों में अधिकांशतः महाद्वीपों के पूर्वी भागों पर पाए जाते हैं। क्योंकि उष्णकटिबंधीय महाद्वीपों के पूर्वी तटवर्ती उद्देश में गर्म जलधारा प्रवाहित होती हैं।

प्रवाल भित्तियों के विकास के लिए अनुकूल दशाएँ

- प्रवाल के विकास के लिए सामान्यतः 20-22 (18-21) तापमान अनुकूल तापमान होता है। इससे अधिक या कम तापमान की स्थिति में प्रवाल की मृत्यु हो जाती है। (क्योंकि प्रवाल तापमान के प्रति अति संवेदनशील होते हैं।)
- प्रवाल भित्तिले सागरों में पाए जाते हैं। (अधिक गहराई की स्थिति में सूर्य का प्रकाश अनुपस्थित होता है, फलतः टूटे शैवाल की अनुपस्थिति होती है।)
- प्रवाल के विकास के लिए समुद्री चबूतरा (जलमग्न द्वीप, लैटफार्म) की उपस्थिति आवश्यक है। इसी चबूतरे के चारों तरफ प्रवाल कॉलोनिशों का विकास करते हैं।
- महासागरीय जल की लवणता सामान्य होनी चाहिए क्योंकि अत्यधिक लवणता की उपस्थिति में प्रवाल का मुख बंद हो जाता है, जिससे प्रवाल की मृत्यु हो जाती है। इसके विपरीत कम लवणता की स्थिति में प्रवाल को भोजन संकट का सामना करना पड़ता है।

सामान्यतः लवणता : 34-35‰

- महासागरीय जल स्वच्छ जल होना चाहिए क्योंकि अत्यधिक अवसाद की उपस्थिति में प्रवाल का मुख बंद हो जाता है।

- प्रवालों के विकास के लिए समुद्री तरंगों, लहरों अपेक्षाकृत कमजोर होनी चाहिए।

★ प्रवालों के प्रकार ★

✦ हरमा प्रकार के प्रवाल ✦

✦ अद्वयमा प्रकार के प्रवाल ✦

- ये प्रवाल समूह में पाये जाते हैं।
- ये प्रवाल एकांतवासी होते हैं।
- महासागरों में पाए जाने वाले प्रवालों में सर्वाधिक प्रतिशत हरमा प्रकार के प्रवालों का होता है।
- ये किसी भी प्रकार की जलवायविक दशाओं में विकसित होते हैं।
- सम्पूर्ण प्रवालों में द्वयमा प्रकार के प्रवाल 99% से भी अधिक पाए जाते हैं।
- ये प्रवाल अन्तर्निर्बन्धीय महासागरों से लेकर ध्रुवीय प्रदेशों के पूर्वी तटवर्ती प्रदेशों के छिछले सागरों, तटवर्ती प्रदेशों के छिछले सागरों से लेकर गहरे सागरों तक कहीं भी पाए जा सकते हैं।
- इन प्रवालों के विकास के लिए विशेष दशाओं की आवश्यकता होती है।
- ये प्रवाल महासागरों में अत्यंत ही विरले होते हैं तथा ये सम्पूर्ण प्रवालों के 0.1% से कम होते हैं।
- तापमान - $20-22^{\circ}\text{C}$
- अन्तर्निर्बन्धीय क्षेत्र
- सामान्य लवणता - अवसाद रहित
- अतः इन प्रवालों की सामान्यतः चर्चा नहीं की जाती है।
- छिछला सागर - समुद्री तरंगों कमजोर

प्रवाल-सागरीय वर्षावन के रूप

- प्रवालों को सागरों का वर्षावन कहा जाता है। क्योंकि प्रवालों की अधिकांश विशेषताएं अन्तर्निर्बन्धीय सदाहरित वर्षावनों के समान होती हैं।
- वर्षा वनों में वृक्षों की हज़ारों प्रजातियों का निवास होता है। प्रवाल भी समूह में पाए जाते हैं तथा कॉलोनियों में निवास करते हैं। इन कॉलोनियों में प्रवालों की कई प्रजातियाँ निवास करती हैं।

- उष्णकटिबंधीय सदाहरित वर्षावनो के समान ही प्रवालों की सघनता भी अधिक होती है।
- प्रवाल और जैवाल (हरे जैवाल) सहजीवी सम्बन्ध में होते हैं। अतः प्रवाल पारिस्थितिकी तंत्र की उत्पादकता भी अधिक होती है।
- प्रवाल सागरों में चट्टानी संरचना प्रवाल भित्तियों का विकास करते हैं। ये प्रवाल भित्तियाँ उष्णकटिबंधीय सदाहरित वर्षावनो के समान ही कई सागरीय जीवों की प्रजातियों को आवास उपलब्ध कराती हैं। इसलिए प्रवालों को फाउंडेशन प्रजातियाँ भी कहा जाता है।
- प्रवाल उष्णकटिबंधीय सदाहरित वर्षावनो के समान ही सागरीय जीवों को भोजन प्रदान करते हैं।
- प्रवाल पारिस्थितिकी तंत्र की जैव विविधता भी उष्णकटिबंधीय सदाहरित वर्षावनो के समान अधिक होती है।
- उष्णकटिबंधीय सदाहरित वर्षावन कई प्रजाति के जीवों को सुरक्षा और संरक्षण प्रदान करते हैं। इसी तरह प्रवाल भी प्रवाल भित्तियों का विकास करके सागरीय जीवों को सुरक्षा और संरक्षण प्रदान करते हैं।

★ प्रवाल भित्ति ★
(Coral Reef)

- प्रवाल भित्ति
- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| • एक सागरीय जीव | • तात्पर्य: दीवाल |
| • पॉलीप का अराहरण | • चट्टानी संरचना |
| • चूने के खोल में बन्द | • चूने के पत्थर की दीवालनुमा संरचना |

पुराने खोल पर → नये खोल का विकास

↓
मृत्यु होती है

↓
मृत शरीर के रूप में (चूने की खोल)

↓
सागर में प्रवालों के चूने की खोल / पॉलीप से चट्टानी संरचना का जन्म होता है → भित्ति

परिभाषा: प्रवालभित्तियाँ प्रवाल द्वारा निर्मित चूने की चट्टानी संरचना का उदाहरण होती हैं। प्रवालों के द्वारा छिछला सागरो में चूने की दीवारनुमा चट्टानी संरचना निर्मित की जाती हैं। इसे ही प्रवालभित्ति के नाम से जाना जाता है।

★ प्रवाल भित्तियों के प्रकार ★



① तटीय प्रवाल भित्ति :

(fringing Coral reef)

- ये प्रवालभित्तियाँ तट के समानांतर विकसित होती हैं।
- ये तट के समीप तथा तट के समानांतर होती हैं।
- ये अपेक्षाकृत सूकरी प्रवाल भित्तियों का उदाहरण हैं।
- तट से दूर सागर की तरफ ढाल में वृद्धि होती है।
- तट तथा प्रवाल भित्ति के मध्य छोटी लैगून विकसित हो जाती हैं।
- ये प्रवाल भित्तियाँ सागरीय तरंगों द्वारा उपरार्दित होकर अण्ड-खावड़ स्वरूप में विद्यमान हैं।

उदा०

- i) फ्लोरिडा के तट के सहारे उपस्थित प्रवाल भित्ति
- ii) भारत के रामेश्वरम से श्रीलंका के मन्नार तक

(ii) अवरौधक प्रवाल भित्ति :

(Barrier Coral reef)

- ये प्रवाल भित्तियाँ सामान्यतः तट से दूर विकसित होती हैं।
- तट तथा प्रवालभित्ति के मध्य रुक बड़े लैगून की उपस्थिति होती है।
- सागरीय तरंगों के द्वारा अनाच्छादन के परिणामस्वरूप ये प्रवाल-भित्तियाँ कटी-फटी दिखाई पड़ती हैं।

उदा०

- आस्ट्रेलिया के उत्तर-पूर्व तट के सहारे उपस्थित 'ग्रेट बैरियर रीफ' यह पृथ्वी सतह पर उपस्थित प्रवालभित्तियों में सबसे बड़े प्रवाल-भित्ति का उदाहरण है। इस क्षेत्र में लगभग 4000 से अधिक प्रजातियों के प्रवाल पाए जाते हैं।

(iii) वलयकार प्रवाल भित्ति

(Atoll Coral reef)

- ये प्रवालभित्तियाँ किसी जलमग्न हो चुके द्वीप के चारों तरफ विकसित होती हैं।
- प्रवालभित्तियों का आकार सामान्यतः वलयकार होता है, अतः इन्हें वलयकार प्रवाल भित्तियों के नाम से जाना जाता है।
- इन प्रवालभित्तियों को रिंगल भी कहा जाता है क्योंकि इनका आकार घोंड़े के जाल के समान है।
- प्रवालभित्तियों के मध्य लैगून की उपस्थिति होती है।

उदा०

- | | |
|----------------------|------------------|
| i) भारत का लक्षद्वीप | v) मार्शल द्वीप |
| ii) मालदीव | vi) तुवालु द्वीप |
| iii) फिलीपींस द्वीप | vii) विकनी द्वीप |
| iv) मार्शल द्वीप | |

★ वैश्विक तापन तथा प्रवाल पारिस्थितिकी तंत्र ★

- एक रिपोर्ट के अनुसार औद्योगिक काल से लेकर पृथ्वी के तापमान में 1.5 की वृद्धि दर्ज की गई है यह वृद्धि लगातार जारी है। वैश्विक तापन में वृद्धि के कारण प्रवाल जीवन तंत्र नकारात्मक रूप से प्रभावित होती है। (IPCC Report)

वैश्विक तापन तथा प्रवाल पारिस्थितिक तंत्र

- प्रवाल तापमान के प्रति अत्यंत ही संवेदनशील होते हैं। अतः तापमान में वृद्धि प्रवालों के मृत्यु का कारण बनती है।
उदा० - Great Barrier Reef
- वैश्विक तापन में वृद्धि के कारण हरे शैवाल रंगहीन हो जाते हैं, जिससे प्रवालों की भोजन चक्र की समस्या का सामना करना पड़ता है, जो प्रवाल विरंजन का कारण है।
उदा० रामसेतु, मालदीव
- तापमान में वृद्धि के परिणामस्वरूप महासागरों में वाष्पीकरण की दर में वृद्धि होती है, जो कि सागरीय जल की लवणता में वृद्धि का कारण है। सागरीय लवणता में वृद्धि प्रवाल विरंजन का कारण है।
उदा० Great Barrier Reef
- वैश्विक तापन में वृद्धि के कारण हिम के पिघलने की दर बढ़ती है, जिससे सागरीय जलस्तर में वृद्धि दर्ज की गई है, जो कि प्रवाल विरंजन का कारण है।
उदा० लक्षद्वीप, मालदीव, तुवालु बिकनी द्वीप इत्यादि।
- वैश्विक तापन में वृद्धि के कारण महासागरों के गर्म होने की दर में वृद्धि हुई है। फलतः महासागरों का मौसम पहले की तुलना में अधिक तूफानी हुआ है, जो कि मजबूत तरंगों और लहरों के उत्पत्ति का कारण बनता है, जो कि प्रवाल के विकास हेतु नकारात्मक है।

★ प्रवाल भित्तियों के विकास से संबंधित सिद्धांत ★

① अवतलन का सिद्धांत

- डार्विन ने प्रवाल भित्तियों के उत्पत्ति से सम्बंधित अवतलन सिद्धांत का प्रतिपादन 1834 ई. में किया। डार्विन ने प्रवाल भित्तियों के विकास को सागर निल्ल के अवतलन की सहायता से स्पष्ट करने का प्रयास किया है।
- डार्विन के अनुसार आवश्यक दबाव उपलब्ध होने पर छिछले सागरों में सर्वप्रथम तटीय प्रवालभित्ति विकसित होती है तथा सागर निल्ल के अवतलन के फलस्वरूप प्रवालभित्ति के उगधार पर भी अवतलित हो गए। परिणामस्वरूप प्रवालों का विकास ऊपर की तरफ होने लगा। फलस्वरूप तटीय प्रवालभित्तियाँ अवरोधक प्रवालभित्तियों में परिवर्तित हो गईं तथा पुनः अवतलन के फलस्वरूप अलमग्न बालूखण्ड के चारों तरफ प्रवालों का विकास होने लगा तथा बलयाकार प्रवालभित्तियाँ विकसित हुयीं।
- डार्विन के सिद्धांत की सीमाएं :-
 - i) डार्विन के सिद्धांत के अनुसार तटीय और अवरोधक प्रवाल भित्तियाँ साथ-साथ उपस्थित नहीं हो सकती हैं जबकि विश्व में ऐसे कई प्रवाल भित्तियों के उदाहरण हैं, जहाँ तटीय और अवरोधक प्रवाल भित्तियाँ साथ पाई जाती हैं।
 - ii) डार्विन के अनुसार प्रवालभित्तियाँ केवल अवतलित होते हुए सागरीय निल्ल के सहारे पायी जाती हैं, जबकि विश्व में उपस्थित प्रवाल भित्तियों के अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि प्रवाल भित्तियाँ उचित सागर निल्ल के सहारे भी उपस्थित हैं।

कोरल रीफ इकोसिस्टम का महत्व

- कम से कम 500 मिलियन लोग भोजन, तटीय संरक्षण और आजीविका के प्रवाल भित्तियों पर निर्भर हैं।
- विकासशील देशों में मूंगा चट्टान कुल मछली पकड़ने का लगभग एक-चौथाई योगदान करते हैं, अकेले एशिया में अनुमानित एक अरब लोगों को भोजन प्रदान करते हैं।
- कोरल रीफ 21वीं सदी की दवा है, जिसमें सभी नए कैंसर दवा अनुसंधान के आधे से अधिक समुद्री जीवों पर ध्यान केंद्रित किया गया है। कोरल रीफ का उपयोग, कैंसर, एचआईवी (HIV), हृदय रोगों, अल्सर और अन्य बीमारियों के उपचार में किया गया है।
- भित्तियाँ प्राकृतिक अवरोध बनाती हैं जो समुद्री लहरों के कटाव से आसपास की तटरेखाओं की रक्षा करती हैं, जिससे तटीय आवास, कृषि भूमि और समुद्र तटों की रक्षा होती है। देशों और क्षेत्रों में 100 km से अधिक तटरेखा को भित्तियों से कुछ संरक्षण प्राप्त होती है।
- सागरीय जीवों को भोजन प्रदान करते हैं।
- समुद्री पारितंत्र की रक्षा करते हैं।
- सागरीय जीवों को आवास प्रदान करती हैं।
- समुद्री जैव विविधता को समृद्ध बनाती हैं।
- समुद्री पारितंत्र के संतुलन हेतु आवश्यक हैं।

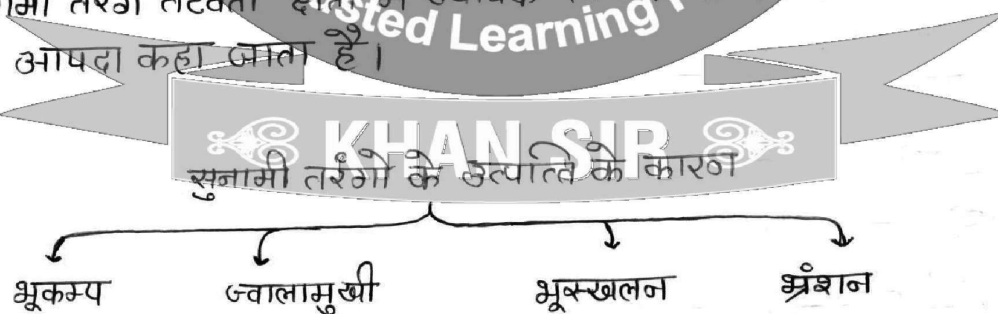
सुनामी

(Tsunami)

- सुनामी एक जापानी शब्द है जिसका सामान्य अर्थ बंदरगाह तरंगों से है अर्थात् बंदरगाहों की तरफ गति करने वाली वे प्रचंड तरंगों जो तटवर्ती प्रदेशों में व्यापक विनाश करती हैं, उन्हें ही सुनामी तरंगों कहा जाता है। वास्तव में सुनामी कोई एक तरंग न होकर तरंगों का रेला या झुण्ड होता है, जिससे तटवर्ती प्रदेशों में व्यापक क्षति होती है।

* सुनामी तरंगों की विशेषताएँ *

- सुनामी तरंगों अन्य तरंगों की अपेक्षा अत्यधिक प्रचंड और तीव्रता वाली होती हैं।
- अपने उत्पत्ति के पश्चात् जब ये तरंगों बंदरगाहों की तरफ गति करती हैं, तो गहराई कम होने के कारण इन तरंगों के वेग में कमी आती है।
- बंदरगाहों की तरफ गति के क्रम में तरंगों की ऊँचाई में वृद्धि होती है तथा इसके अग्र भाग अत्यधिक ऊँचाई के कारण टूटकर नीचे गिरता है, जिसे रफ कहा जाता है, इसके कारण तटवर्ती क्षेत्रों में भारी क्षति होती है।
- बंदरगाहों की तरफ गति के क्रम में इन तरंगों की तरंगदैर्घ्य कम हो जाती है।
- सुनामी तरंग तटवर्ती क्षेत्रों में व्यापक विनाश करती है, अतः इन तरंगों को आघात कहा जाता है।



(i) भूकम्प और सुनामी

(Earthquake and Tsunami)

भूकम्प: पृथ्वी सतह पर उत्पन्न किसी भी प्रकार का कम्पन

महासागरीय निल्लल

↓

भूकम्प

↓

महासागरीय निल्लल पर
कम्पन पैदा होगा।

↓

महासागरीय जल में
विक्षोभ / हलचल पैदा होगी।

(ii) ज्वालामुखी और सुनामी :-

ज्वालामुखी विस्फोट

↓

पृथ्वी के आंतरिक भाग में
उपस्थित मैग्मा जब सतह
को तोड़ते हुए सतह पर लावा
के रूप में प्रकट होता है।

↓

महासागरीय निल्लल

↓

सागरीय जल में हलचल
पैदा होती है।

↓

अत्यधिक तीव्रता वाली
तरंगें



(iii) भूस्खलन और सुनामी :-

(Land sliding and Tsunami)

भू स्खलन
(Land) (sliding)

↓
भूमि के किसी भाग का टूटकर नीचे
गिरना / धँसना



(iv) भ्रंशन और सुनामी
(faulting and Tsunami)

भ्रंशन (faulting)

↓
टूटना

↓
भूमि / चट्टानों का

कारण

↓
तनाव मूलक बल
(Tensile force)

↓
के कारण चट्टानें / भूखण्ड
दो या दो से अधिक भागों
में टूट जाता है।

सुनामी के नकारात्मक प्रभाव

सागरीय जीवन

- i) सागरीय जीवों की मृत्यु होती है।
- ii) प्रवालों के लिए विनाशकारी है।
- iii) तटवर्ती प्रदेशों में अपरदन की मात्रा ↑

मानवीय जीवन पर

- A) आर्थिक क्षति
- B) सामाजिक क्षति

A) आर्थिक क्षति :-

- सुनामी तर्ंगों के कारण तटवर्ती क्षेत्रों में आर्थिक गतिविधियाँ पूरी तरह से अस्त-व्यस्त हो जाती हैं।
- तटवर्ती क्षेत्रों में फसलें बर्बाद हो जाती हैं तथा बाढ़ की समस्या उत्पन्न होती है।
- तटवर्ती क्षेत्रों में मानव के आवास नष्ट हो जाते हैं।
- तटवर्ती क्षेत्रों में व्यापारिक गतिविधियाँ रुक हो जाती हैं।
- बिजली की आपूर्ति बाधित होती है, जिससे औद्योगिक गतिविधियों पर प्रभाव पड़ता है।

B) सामाजिक क्षति :-

- भारी संख्या में लोगों का घलायन होता है, जिससे उस क्षेत्र में श्रम की समस्या होती है।
- भूखमरी की समस्या।
- सामाजिक संरचना के अव्यवस्थित होने के कारण सामाजिक प्रदूषण की समस्या, अपराध में वृद्धि, लूटपाट की घटनाओं में वृद्धि।

C) प्रशासनिक समस्या

① स्वास्थ्य की क्षति :

- बाढ़ की समस्या से जगह-जगह अलजमाव के कारण मृत शरीर के सड़ने-गलने के कारण संक्रामक बीमारियाँ फैलती हैं।

② मानसिक क्षति :

- सुनामी से उत्पन्न तरंगों के कारण तटवर्ती प्रदेशों में निवास करने वाली परिवारों की मृत्यु हो जाती है, जिससे परिवार के बचे सदस्य मानसिक रूप से विकसित हो जाती हैं।

③ पर्यावरणीय क्षति :

- प्रवालों की मृत्यु
- वनस्पति का सड़ना इत्यादि।



★ महासागरीय लवणता ★

(Ocean Salinity)

- महासागर पृथ्वी सतह पर प्रथम प्रकार की स्थलाकृतियों के उदा. हैं, जो पृथ्वी सतह पर जल के सबसे बड़े भण्डार या सबसे बड़े जलीय भाग के रूप में जाने जाते हैं।
- महासागरों में उपस्थित जल स्वच्छ न होकर लवणीय जल का उदाहरण होता है। महासागरीय जल में घुलित रूप में विद्यमान लवण को ही महासागरीय जल की लवणता कहा जाता है।
- महासागरीय जल में Na, K, Ca के क्लोराइड, ब्रोमाइड, कार्बोनेट सल्फेट इत्यादि घुलित अशुद्धियों के रूप में विद्यमान होते हैं।

संबंधित तथ्य :

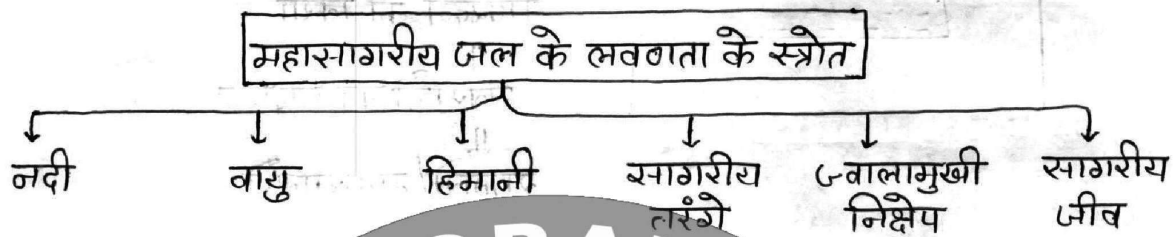
(Related facts)

- ⇒ महासागर में संबंधित वैज्ञानिक और प्रमाणिक जानकारी के लिए 1842-46 तक वैज्ञानिक कार्यक्रम चलाया गया, इस अभियान का नाम जलपौत के नाम पर चैपलर अभियान रखा गया, इस अभियान में कई वैज्ञानिक, विश्वविद्यालयों के प्रोफेसर, कैप्टन इत्यादि शामिल थे।

महासागरीय जल की लवणता के स्रोत

- महासागर पृथ्वी पर सबसे बड़े जलीय भाग के उदाहरण हैं। महासागरों में उपस्थित जल लवणीय जल का उदाहरण है। महासागरों में लवणता की उत्पत्ति अचानक से नहीं हुई, बल्कि महासागरों में लवणता एक लम्बी समय अवधि तक का परिणाम है।
- विद्वानों का यह मानना है कि पृथ्वी के उत्पत्ति के समय ज्वालामुखी उद्भेदन की दर अपेक्षाकृत अधिक थी। ज्वालामुखी उद्भेदन के पश्चात् निस्सृत जलवाष्प संघनित होकर, वर्षा के रूप में महासागरों में गिर गई और इस प्रकार सबसे बड़े जलीय भागों का जन्म हुआ। चूंकि, ज्वालामुखी उद्भेदन के बाद होने वाली वर्षा शुद्ध जल का उदाहरण न होकर अशुद्ध जल का उदाहरण थी।

यह स्पष्ट होता है कि महासागरों में कुछ लवणता पहले से ही विद्यमान थी। उसके बाद नदियों द्वारा, वायु, हिमानी, तरंगों आदि के द्वारा महासागरों में लवणता को एकत्रित किया गया।



① नदी :

- वाही जल को सागर तक पहुँचाने का सबसे बड़ा माध्यम है।
- पृथ्वी सतह पर अपरदन का सबसे बड़ा स्रोत है।
- अलग-अलग क्षेत्रों में प्रवाहित होती हैं तथा अलग-अलग प्रदेशों में विद्यमान चट्टानों को अपरदित करती हैं।

② वायु :

पवन ⇒ वायु का क्षैतिज प्रवाह
 ↓
 अपरदन का कारक

③ हिमानी (Glaciers)

ग्लेशियर ⇒ हिम/बर्फ का ढेर जो ढाल के अनुसार फिसलता है।

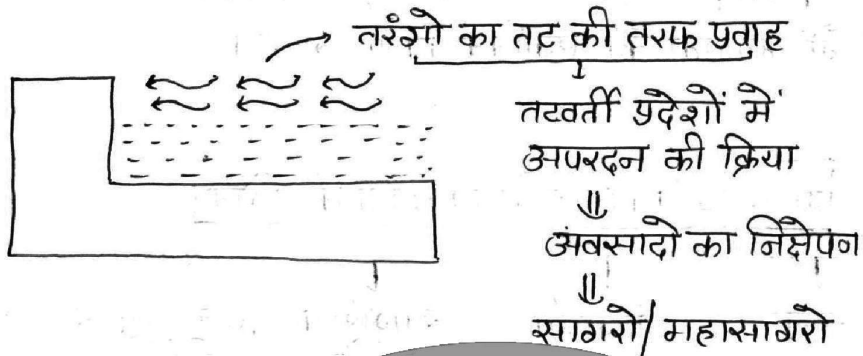
↓
 शीत प्रदेश में अपरदन का सबसे बड़ा कारक

↓
 हिमनद

↓
 अपरदन के परिणाम

↓
 अवसाद को अन्ततः सागरों/महासागरों में निक्षेपित किया जाता है।

④ सागरीय तरंगों :



⑤ ज्वालामुखी निक्षेप

महासागरीय नितल पर

↓

ज्वालामुखी विस्फोट की क्रिया

↓

राख का नितल पर अभाव

↓

राख में लवणता विद्यमान

↓

महासागरीय लवणता ↑

⑥ सागरीय जीव :

⇒ महासागरीय में अभावस्थित कई जीवों के शरीर के चारों तरफ चूने की खोल धारी जाती है।

↓

इन जीवों की मृत्यु के परिवर्तनस्वरूप

↓

महासागरीय लवणता ↑

महासागरीय जल के लवणता के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक

- महासागरीय जल जो खारे जल का उदाहरण है, महासागरों में अपरानुसारित रूप से समान नहीं है, बल्कि अलग-अलग महासागरों में तथा एक ही महासागर के अलग-अलग क्षेत्रों में भी लवणता अलग-अलग पायी जाती है। लवणता के वितरण में भिन्नता को निम्नलिखित कारक प्रभावित करते हैं।

लवणता के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक



① नदी और महासागरीय लवणता :

नदियों द्वारा महासागर/सागर के जिस प्रदेश में बड़ी मात्रा में स्वच्छ जल की आपूर्ति की जायेगी तो उस प्रदेश में महासागरीय लवणता कम होगी।

Exp: बंगाल की खाड़ी में भारत की बड़ी-बड़ी नदियों (गंगा, ब्रह्मपुत्र, कृष्णा, कावेरी, गोदावरी, महानदी) के द्वारा स्वच्छ जल की विशाल मात्रा की आपूर्ति की जाती है। परिणामस्वरूप बंगाल की खाड़ी की लवणता अपेक्षाकृत कम है (अरब सागर के)।

- इसी तरह मैक्सिको की खाड़ी में मिसिसिपी-मिसौरी नदी के द्वारा स्वच्छ जल की विशाल राशि की आपूर्ति की जाती है। परिणामस्वरूप लवणता कम है।

② तापमान और महासागरीय लवणता :-

- तापमान उष्मा के मापन का तरीका है। तापमान की सहायता से किसी वस्तु के गर्माहट और ठण्डापन की माप की जाती है। महासागरीय जल की लवणता तापमान के द्वारा नियंत्रित होती है। तापमान महासागरो में वाष्पीकरण की दर को प्रभावित करता है, तथा वाष्पीकरण और वर्षा के सम्बन्ध महासागरीय जल की लवणता को निर्धारित करते हैं।

i) यदि वर्षा की दर वाष्पीकरण की दर से अधिक हो

॥ वर्षा के द्वारा महासागरो / सागरो में स्वच्छ जल के आपूर्ति की दर अधिक है।

॥ महासागरीय लवणता कम होगी।

Exp:

★ विषुवत रेखीय प्रदेश

॥ लगभग पूरे वर्ष वर्षा होती है।

॥ इन क्षेत्रों में उपस्थित महासागर — निम्न लवणता मॉडल में लवणता कम होगी।

ii) यदि वर्षा की दर वाष्पीकरण की दर से कम हो

॥ स्वच्छ जल की आपूर्ति की तुलना में जल के वाष्प में परिवर्तन की दर अधिक है।

॥ महासागरीय लवणता ↑

Exp: उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेश - उच्च लवणता मॉडल
(25° - 35° अक्षांश)

- प्रतिचक्रवातीय दशाये होती है।
- उच्च वायु दाब
- वायु का अवतलन
- शीत दशाएं

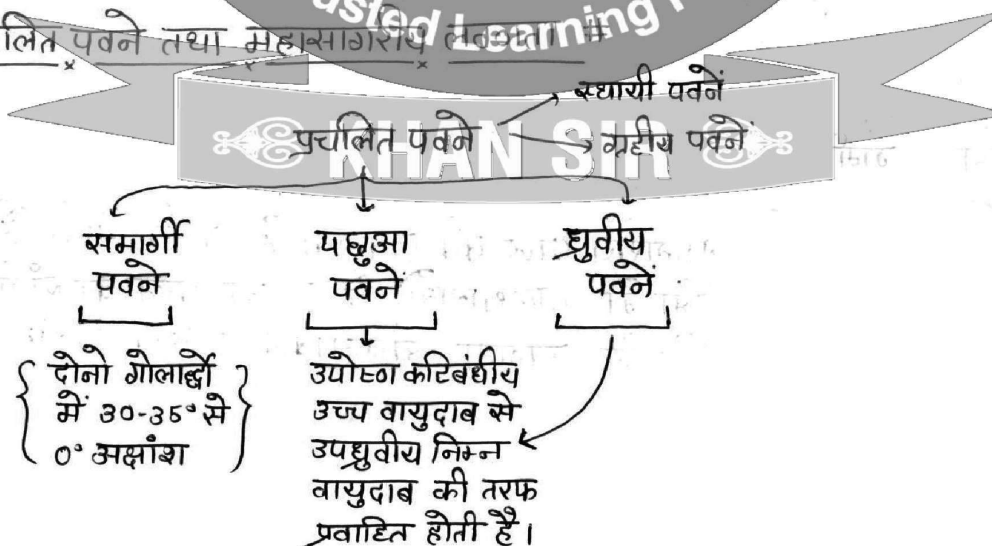
खुले और बन्द महासागर तथा सागरीय लवणता

- सागरी का बन्द और खुला होना महासागरीय जल की लवणता को निर्धारित करता है। बन्द महासागरी में वाष्पीकरण की दर अपेक्षाकृत तीव्र होती है। परिणामस्वरूप, बंद सागरी और महासागरी की लवणता अपेक्षाकृत अधिक होती है।

उदा०

अटलांटिक महासागर की लवणता अन्य महासागरी की अपेक्षा अधिक है। लाल सागर, अरब सागर, मृत सागर भी बंद सागर के उदाहरण हैं। परिणामस्वरूप इनकी लवणता अधिक है। बन्द सागरी की अपेक्षा खुले सागर अपेक्षाकृत धीरे-धीरे गर्म होते हैं। परिणामस्वरूप इन जलीय भागों में वाष्पीकरण की दर मंद होती है, जिसके कारण इन जलीय भागों लवणता अपेक्षाकृत कम होती है।

प्रचलित पवने तथा महासागरीय लवणता





उदाहरण :

तटवर्ती क्षेत्रों की तरफ प्रवाहित होने वाली उपतटीय (ऑन शोर) पवनें तटवर्ती क्षेत्रों में लवणता के जल का संग्रहण करती हैं। परिणामस्वरूप इन पवनों के कारण तटवर्ती क्षेत्रों में लवणता में वृद्धि होती है। इसके विपरीत तट से दूर की तरफ प्रवाहित होने वाली पवनें जिसे अपतटीय (ऑफ शोर) पवनें कहा जाता है, तटवर्ती क्षेत्रों में लवणता को कम करती हैं।

⑤ महासागरीय जलधाराएँ :

- महासागरों में विशाल जल शक्ति का एक निश्चित दिशा में प्रवाह है।
- महासागरों में उष्मा का स्थानांतरण करती हैं।
- जलधाराएँ

ठंडी गर्म

KHAN SIR

↔ Upwelling के कारण सागरीय जल की लवणता में कमी होती है। इसके विपरीत जिन क्षेत्रों में जलधाराओं के द्वारा जल का संग्रहण किया जाता है, उन क्षेत्रों में लवणता अपेक्षाकृत अधिक पायी जाती है।

⑥ हिम का पिघलना व महासागरीय लवणता:

ध्रुवीय प्रदेश } में ग्रीष्म ऋतु में स्वच्छ जल
 उपध्रुवीय प्रदेश } हिम के पिघलने की दर \uparrow \Rightarrow की मात्रा \uparrow \Rightarrow लवणता \downarrow
 शीत प्रदेश }

★

महासागरीय लवणता के वितरण का अध्ययन

मण्डलीय / अक्षांशीय
वितरण / कटिबंधीय
वितरण

- विषुव रेखीय मंडल
- उपोष्ण कटिबंधीय मंडल
- उपध्रुवीय मंडल
- ध्रुवीय मंडल

लम्बवत् वितरण /
उपवाधर वितरण

① विषुवरेखीय लवणता मंडल :

- ताप \uparrow
- मूसलाधार वर्षा \uparrow
- सदाहरित वनस्पतियाँ \uparrow
- सूर्य की किरणें लम्बवत्
- पूरे वर्ष वर्षा

- महासागरो में विषुव रेखा के उत्तर और दक्षिण 10° अक्षांशों के मध्य उपस्थित क्षेत्र विषुवरेखीय महासागरीय क्षेत्र के रूप में जाना जाता है,
- इसे निम्न लवणता मंडल की संज्ञा दी जाती है, क्योंकि इस क्षेत्र में लवणता कम पाई जाती है।

- इन क्षेत्रों में वर्षा की दर वाष्पीकरण की दर से अधिक होती है।
- पूरे वर्ष वर्षा होती है, परिणामस्वरूप इन क्षेत्रों में वर्षा के कारण पूरे वर्ष स्वच्छ जल की उगापूर्ति होती रहती है।

② उपोष्णकटिबंधीय लवणता मण्डल :
(Subtropical Salinity Zone)

- दोनों गोलार्द्धों में 25° - 35° (30° - 35°) का क्षेत्र कटिबंधीय क्षेत्र के नाम से जाना जाता है। महासागरों के इन क्षेत्रों में लवणता सर्वाधिक होती है,
- वाष्पीकरण की दर वर्षा की दर से अधिक होती है।
- वायु के अवतलन के कारण प्रतिचक्रवातीय दशा का विकास होता है, परिणामस्वरूप शुष्क मौसमी दशाएं विकसित होती हैं।
- वर्षा के अत्यन्त कम होने के कारण स्वच्छ जल की उगापूर्ति नहीं होती है।
- उच्च लवणता मण्डल
- लवणता ★

③ उच्च अक्षांशीय मण्डल :-

- इसके अन्तर्गत शीतोष्ण कटिबंधीय तथा ध्रुवीय प्रदेशों को शामिल किया जाता है। इन प्रदेशों में लवणता कम होती है, परिणामस्वरूप इन्हें लवणता मण्डल की संज्ञा दी जाती है।
- उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में सूर्य का प्रकाश विरल होता है; परिणाम-स्वरूप प्रकाश की तीव्रता कम होती है, जिसके कारण इन क्षेत्रों में वाष्पीकरण की दर भी कम होती है।
- निम्न लवणता मण्डल
- उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में हिम की उपस्थिति होती है। अतः इन क्षेत्रों में उपस्थित महासागरों में स्वच्छ जल की उगापूर्ति होती रहती है।

② लम्बवत् वितरण / उद्घाटित वितरण :-

- उच्च अक्षांशीय लवणता मॉडल में गहराई के साथ पहले लवणता बढ़ती है तथा एक निश्चित गहराई के बाद लवणता नियत हो जाती है।
- उपोष्णकटिबंधीय लवणता मॉडल में गहराई के साथ लवणता में कमी आती है तथा एक निश्चित गहराई के पश्चात् लवणता नियत हो जाती है।
- विषुवरेखीय निम्न लवणता मॉडल में गहराई के साथ प्रारंभ में लवणता बढ़ती है तथा एक निश्चित गहराई के पश्चात् लवणता नियत हो जाती है।
- गहराई के साथ महासागरी में लवणता में परिवर्तन स्पष्ट तथा परिलक्षित होता है। महासागरी की गहराई में एक संक्रमण क्षेत्र की उपस्थिति होती है, जिसके ऊपर तथा नीचे या जिसके ऊपरी परत तथा निचली परत में लवणता की दर अत्यंत ही मंद होती है।

★ लवणता बजट / लवणता संतुलन ★

लवणता



सागरीय जल
का खरापन

बजट



लेखा-जोखा

कहाँ से
आता

कहाँ
जाता है।

- महासागरीय जल में सर्वत्र लवणता एक समान नहीं है। महासागरी में क्षैतिज तथा उद्घाटित रूप में लवणता में भिन्नता पाई जाती है। फिर भी महासागरीय लवणता संतुलन की अवस्था में होती है, इसे ही लवणता बजट / लवणता संतुलन की संज्ञा दी जाती है।

- महासागरों में उच्च लवणता के क्षेत्र से महासागरीय जल निम्न लवणता के क्षेत्र में प्रवाहित होता है। यह प्रवाह प्रचलित पवनों के द्वारा ही नियंत्रित होता है।

इस प्रकार महासागरों के लवणता का स्थानान्तरण होता है और क्षैतिज लवणता संतुलन निर्धारित होता है। किन्तु महासागरों में लम्बवत् रूप में भी लवणता में अन्तर स्पष्ट होता है। लवणता में यह अन्तर महासागरीय जल के नितल के सतह की तरफ तथा सतह से नितल की तरफ प्रवाह से संतुलित होता है। इस प्रकार यह स्पष्ट होता है कि महासागरीय परिसंचरण के द्वारा महासागरों में लवणता संतुलन निर्धारित किया जाता है।

★ महासागरीय लवणता का महत्व ★

- महासागरीय जल में घुलित रूप से विद्यमान लवण मानव के लिए महत्वपूर्ण संसाधन है। मानव इन संसाधन का प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से उपयोग करता है।
- तटवर्ती क्षेत्र में नमक के उद्योगों की स्थापना से रोजगार का सृजन होता है।
- महासागर में घुलित रूप में विद्यमान लवण प्रवाल जैसे सागरीय जीवों को भोजन प्रदान करता है। परिवाम्बरूप प्रवाल पारिस्थितिकीय तंत्र समृद्ध होता है।
- ये प्रवाल अन्य सागरीय जीवों को भी भोजन प्रदान करते हैं तथा प्रवाल झिलियों का निर्माण करके सागरीय जीवों को आवास प्रदान करते हैं। फलतः सागरीय जीवन समृद्ध होता है।

- महासागरीय लवणता में विविधता के कारण जल धाराएं उत्पन्न होती हैं, जो तटवर्ती जीवन और महासागरीय जीवन को व्यापक स्तर पर प्रभावित करती हैं।
- महासागर में उपस्थित लवण ढक्का के अवशोषण में सहायक है जो कि सागरीय जीवन को समृद्ध बनाता है।
- महासागरीय जल की लवणता महासागरीय जल की सान्द्रता को निर्धारित करती है।
- महासागरीय जल में घुलित रूप में विद्यमान लवण महासागरीय जल के घनत्व को निर्धारित करते हैं।
- महासागरीय जल की लवणता में अन्तर महासागरीय परिसंचरण को निर्धारित करता है। इसके कारण महासागरी में उपस्थित भोजन पदार्थों का द्वैतिज और उर्ध्वाधर स्थानांतरण होता है, जिससे सागरीय जीवन समृद्ध होता है।
- महासागरीय जल में घुलित रूप में विद्यमान लवण महासागरीय जल के घनत्व को निर्धारित करते हैं।



★ महासागरीय संसाधन ★

(Ocean Resources)

- सागरी/महासागरी में उपस्थित उल्लेख जैविक और अजैविक तत्व जिसके पास मानवीय आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता है, समुद्री संसाधन कहलाता है। अर्थात् सागर में विद्यमान उल्लेख मूल तथा अमूल्य तत्व, जो मानवीय आवश्यकताओं को पूरा करता है, उसे सागरीय संसाधन की संज्ञा दी जाती है।

ii) नीली अर्थव्यवस्था :

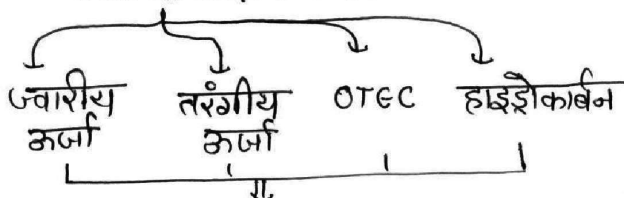
(Blue Economy)

- नीली अर्थव्यवस्था से तात्पर्य आर्थिक संवृद्धि, बेहतर आजीविका एवं रोजगार तथा महासागरीय पारिस्थितिकी तंत्र के लिए महासागरीय संसाधनों के संसाधनीय उपयोग से है। इसमें विभिन्न घटक जैसे- जलीय कृषि, समुद्री पर्यटन, नीली-जैव प्रौद्योगिकी, महासागरीय ऊर्जा, समुद्री उत्खनन, अपतटीय तेल और गैस आदि शामिल हैं।
- नीली अर्थव्यवस्था के विभिन्न घटक :

- ① जलीय कृषि
- ② समुद्री पर्यटन
- ③ महासागरीय ऊर्जा
- ④ महासागर

महासागर

ऊर्जा के अक्षय स्रोत



ऊर्जा संकट की समस्या का समाधान

④ समुद्री उत्खनन:

समुद्रों में खनन की क्रिया

किसके ?

उबालों का
खनन

कई प्रकार के
खनिज विद्यमान हैं

मैंगनीज
का पिट्ट

लोहा

सिलिका

निकल

⑤ अपतरीय तेल और गैस:

महासागर

महाद्वीपीय भूतट

जीवश्म ईंधन की उपस्थिति

पेट्रोलियम

कच्चा तेल

प्राकृतिक

गैस

महासागरीय संसाधनों को भविष्य का संसाधन भी कहा जाता है क्यों ?

क्योंकि:

- i) महासागर, संसाधनों के प्रचुर भण्डार हैं।
- ii) महासागरीय संसाधन भविष्य में लम्बे समय तक मानवीय आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता रखते हैं।
- iii) मानव अपने उत्पत्ति के समय से ही प्राकृतिक संसाधनों का दोहन करता आया है। मानव ने अधिकांशतः स्थलीय संसाधनों का उपयोग किया है। सागरीय संसाधनों से अधिक हैं संसाधन अभी भी बड़े स्तर पर मानवीय उपयोग से अछूते हैं। अतः भविष्य में मानव इन संसाधनों का दोहन करेगा।
- iv) स्थलीय संसाधन सीमित हैं, जबकि जलीय संसाधन की उपलब्धता प्रचुर है। समुद्री संसाधन ही भविष्य में मानव की लगातार संसाधन की आपूर्ति करता रहेगा।
- v) लगातार मानवीय उपयोग के कारण स्थलीय संसाधन समाप्त हो रहे हैं तथा कहीं-कहीं तो कोयले जैसे संसाधन समाप्त हो चुके हैं। किन्तु मानव के आर्थिक विकास के लिए संसाधनों की चरम आपूर्ति आवश्यक है जो कि समुद्री संसाधनों से ही हो सकती है।
- vi) विश्व ऊर्जा संकट की समस्या से ग्रसित है। महासागर ऊर्जा के अक्षय भण्डार हैं। भविष्य में महासागर ऊर्जा संकट की समस्या का समाधान कर सकती हैं।
- vii) तकनीक के अभाव में गहरे खागरी में उपस्थित संसाधनों का दोहन करना कठिन कार्य है, किन्तु भविष्य में तकनीक के विकास के कारण सागरीय संसाधनों का दोहन आसान हो जाएगा।

- (viii) वैश्विक व्यापार में समुद्री मार्गों का महत्व लगातार बढ़ा है। भविष्य में इसके और अधिक बढ़ने की संभावना है तथा तापमान में वृद्धि के कारण इस क्षेत्र में भी उपस्थित संसाधनों का दोहन आसान हो जाएगा और भविष्य में इस उद्देश्य के संसाधनों का भी दोहन होगा।
- (ix) सतत आर्थिक विकास के लिए संसाधनों की सतत आपूर्ति आवश्यक है जो कि सागरीय संसाधनों के द्वारा ही संभव है।



सागरीय संसाधन के दोहन से उत्पन्न पर्यावरणीय समस्याएं

- i) पेट्रोलियम के खनन तथा पेट्रोलियम के रिसाव के कारण सागरीय जल प्रदूषण की समस्या बंभीर होती जा रही है।
- ii) बड़े-बड़े जलपोतों के द्वारा व्यापार जैसी आर्थिक क्रियाओं में वृद्धि हुई है। जलपोतों के द्वारा बन्दरगाहों पर मलबा, कचरा आदि को सागरीय जल में फेंक दिया जाता है, जिससे सागरीय प्रदूषण में वृद्धि हुई है।

iii) सागरो में मछलियों के रूप में मत्स्य संसाधन उपलब्ध हैं। मानव मत्स्य संसाधन की प्राप्ति हेतु आधुनिक विधियों से मत्स्यन करता है, जिसमें रसायनों का उपयोग भी किया जाता है।

जहाँ एक तरफ रसायनों के उपयोग से सागरीय प्रदूषण की समस्या उत्पन्न होती है। वहीं दूसरी तरफ, अन्य प्रजाति के जीवों की मृत्यु भी होती है, जैसे - प्रवाल। परिणामस्वरूप सागरीय जैव विविधता में कमी आती है।

iv) प्रवालों के खनन से प्रवाल विरंजन की समस्या बढ़ती है। प्रवाल जहाँ एक तरफ प्रवाल झिल्ली का निर्माण कर सागरीय जीवों के अणुजन के स्रोत भी होते हैं। अतः प्रवालों की मृत्यु के कारण सागरीय पारिस्थितिकीय तंत्र की असंतुलन की समस्या पैदा होती है।

v) सागरो में संसाधनों की प्राप्ति हेतु Deep Ocean Mining जैसी नीतियाँ बनाई जाती हैं, जिससे महासागरो के गहरे निलतल पर संसाधनों की प्राप्ति हेतु खनन जैसे कार्य किए जाते हैं, जो कि सागरीय प्रदूषण में वृद्धि का कारण बनते हैं।

vi) सागरीय कृषि में किसी विशेष प्रजाति के सागरीय जीव का पालन किया जाता है तथा अन्य प्रजाति के सागरीय जीवों को प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। जिसके कारण अन्य सागरीय जीवों की प्रजनन क्षमता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है जो कि सागरीय जैव विविधता के लिए नकारात्मक है।

vii) महासागरो में खनन किए गए खनिजों की तटवर्ती क्षेत्रों में परिवहित / स्थानांतरित करने के लिए जलपोतों का सहारा लिया जाता है। जिसके कारण महासागरीय जीवन पर नकारात्मक प्रभाव स्पष्ट हुआ है।

सागरीय संसाधनों की संरक्षण की आवश्यकता क्यों है ?

- i) क्योंकि सागरीय संसाधन अविद्य के संसाधन हैं।
- ii) इनका लगातार क्षय हो रहा है।
- iii) ये संसाधन बिना उपयोग किए ही नष्ट हो रहे हैं।
- iv) स्थलीय संसाधन लगातार समाप्त हो रहे हैं।
- v) समुद्री प्रदूषण का बढ़ता स्तर
- vi) मत्त क्षेत्र का लगातार विस्तार हो रहा है।

