

## ३. ज्वार-भाटा



### बताओ तो

निम्न चित्रों का निरीक्षण करो। प्रश्नों के उत्तर बताओ और चर्चा करो।



आकृति ३.१ (अ)

- दिए गए दोनों चित्र एक ही स्थान के हैं अथवा अलग-अलग स्थानों के हैं?
- दोनों छायाचित्रों में पानी के बारे में तुम अपना निरीक्षण बताओ।
- इस प्रकार की प्राकृतिक घटना को क्या कहते हैं?



आकृति ३.१ (ब)

बड़ी सहज और स्वाभाविक लगती है परंतु इसका सीधा संबंध सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल और अपकेंद्री बल के साथ होता है।



### करके देखो

- ❖ अपनी कॉपी पर कंकड़ अथवा खड़िया जैसी कोई वस्तु रखो और कॉपी को जोर से बाएँ से दाएँ हिलाओ।

### भौगोलिक स्पष्टीकरण

उपरोक्त दोनों चित्र एक ही स्थान के हैं। समुद्री तट पर कुछ समय तक रुकने पर समुद्र का पानी किनारे के बहुत निकट आया हुआ दिखाई देता है। (आकृति ३.१ (अ) तो कभी वह पानी किनारे से अंदर दूर तक गया हुआ दिखाई देता है। (देखो- आकृति ३.१ (ब)) सागर जल की इन हलचलों को हम ज्वार और भाटा कहते हैं। कुछ अपवादों को छोड़ दें तो संसार भर के सभी समुद्री तट पर इसी प्रकार ज्वार-भाटा आते रहते हैं। ज्वार-भाटा प्राकृतिक घटनाएँ हैं। इसके विज्ञान को हम समझेंगे।

ज्वार-भाटा सागरजल की प्रतिदिन और नियमित होनेवाली हलचल है। सागरजल के स्तर में निश्चित समय पर परिवर्तन होता रहता है। प्रति १२ घंटे २५ मिनट पर ज्वार-भाटा का एक चक्र पूर्ण होता है।

पृथ्वी के जलमंडल में यह घटना सतत चलती रहती है। इस घटना को ऊपरी तौर पर देखने पर यह घटना



### आकृति ३.२ : जोर से कॉपी हिलाने वाली लड़की

- ❖ हैंडलवाले डिब्बे में पानी लो। हैंडल हाथ में पकड़कर डिब्बे को गोल-गोल घुमाने पर देखो कि क्या होता है?
- ❖ मिक्सर के बरतन में पानी लेकर मिक्सर चलाओ। निरीक्षण करो। (अभिभावकों को सहभागी बनाओ।)
- ❖ गोफन अथवा ढेलबाँस, घूमते हुए पंखे का भी निरीक्षण करो।

- ❖ आधा प्याला पानी लो । प्याला हाथ में लेकर उसे एक दिशा में धीरे-धीरे गोल-गोल घुमाते रहो । पानी के साथ क्या होता है; इसका निरीक्षण करो ।



आकृति ३.३ : पानी का प्याला हिलाता हुआ लड़का

- ❖ की-चेन उँगली में पकड़कर गोल-गोल घुमाने पर क्या होता है; निरीक्षण करो ।



आकृति ३.४ : की-चेन घुमाती हुई लड़की



### बताओ तो

निम्न प्रश्नों के आधार पर की गई कृतियों के बारे में कक्षा में विचार - विमर्श करो ।

- खड़िया किस ओर गिरी ?
- प्याले का पानी किस ओर ऊँचा उठा ?
- की-चेन से जुड़ी हुई वस्तुएँ घूमते समय किस स्थिति में थीं ?
- डिब्बे और मिक्सर के बरतन के पानी का क्या हुआ ?
- उपरोक्त में से किन कृतियों में कौन-से बल कार्य कर रहे होंगे ?

- किन कृतियों में अपकेंद्री बल अथवा गुरुत्वीय बल अधिक पाया गया ?

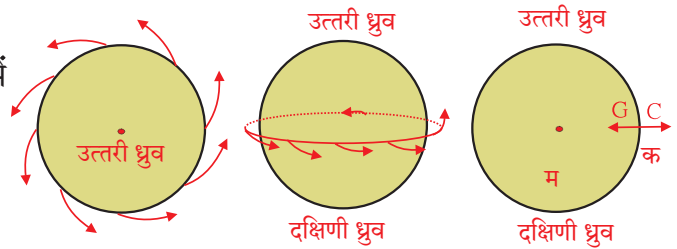
### भौगोलिक स्पष्टीकरण

उपरोक्त सभी कृतियों में अपकेंद्री बल (प्रेरणा) के परिणाम देखने को मिलते हैं । अपकेंद्री बल गुरुत्वाकर्षण बल की विपरीत दिशा में कार्य करता है । अपकेंद्री का अर्थ केंद्र से बाहर जाने वाला है । तुमने स्वयं भी इसका अनुभव किया होगा । मेले में चक्राकार झूले में अथवा चक्र में बैठने पर गति से घूमने वाले चक्र के बाहर की दिशा में तुम्हारा झूला झुका हुआ होता है । यह भी अपकेंद्री बल का प्रभाव है ।

कक्षा के समान बलवाले विद्यार्थियों के दो समूह बनाओ । उनके बीच रस्साकस्सी का खेल पाँच मिनट तक खेलाओ । विद्यार्थियों को इस खेल का जो अनुभव प्राप्त हुआ; कक्षा में उसपर चर्चा करो ।

### अपकेंद्री बल और गुरुत्वीय बल :

पृथ्वी को अपनी परिभ्रमण गति के कारण एक प्रकार की शक्ति अथवा प्रेरणा मिलती है । यह शक्ति अथवा प्रेरणा पृथ्वी के केंद्र से विपरीत दिशा में कार्य करती है । इसे अपकेंद्री बल अथवा प्रेरणा कहते हैं । (देखो-आकृति ३.५ ) इस शक्ति अथवा प्रेरणा के कारण पृथ्वी की कोई भी वस्तु अंतरिक्ष में फेंकी जा सकती है । परंतु उसी समय पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी के केंद्र की दिशा में कार्य करता रहता है । यह बल अपकेंद्री बल की तुलना में कई गुना अधिक होता है । परिणामस्वरूप पृथ्वी की कोई भी वस्तु अपने ही स्थान पर स्थिर रहती है ।



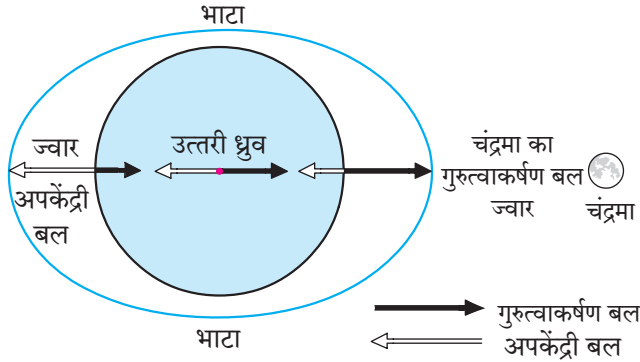
G= गुरुत्वीय बल, C= अपकेंद्री बल

### आकृति ३.५ : अपकेंद्री बल और गुरुत्वीय बल

**ज्वार-भाटा :** सागर में आने वाले ज्वार-भाटा के लिए निम्न घटक कारण बनते हैं ।

- ❖ चंद्रमा और सूर्य का गुरुत्वाकर्षण का बल । इसी तरह; पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल ।

- ❖ पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर घूमना और चंद्रमा का अप्रत्यक्ष रूप से सूर्य के चारों ओर घूमना ।
- ❖ परिभ्रमण के कारण पृथ्वी पर निर्माण होने वाला अपकेंद्री बल ।



### आकृति ३.६ : ज्वार-भाटा निर्माण प्रक्रिया

सूर्य की तुलना में चंद्रमा पृथ्वी के निकट है। परिणामतः पृथ्वी के ऊपर चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में अधिक प्रभाव छोड़ता है। चंद्रमा, सूर्य और पृथ्वी की सापेक्ष स्थिति के फलस्वरूप ज्वार-भाटा आता रहता है। पृथ्वी पर जिस स्थान पर ज्वार-भाटा आता है; उसके विपरीत स्थान पर भी उस समय क्रमशः ज्वार-भाटा आता है। यह पृथ्वी के अपकेंद्री बल का परिणाम है। आकृति ३.६ के अनुसार पृथ्वी पर आने वाले ज्वार-भाटे की स्थिति को ध्यान में रखो।

- ❖ जिस समय  $0^\circ$  देशांतर पर ज्वार आता है; उस समय उसके विपरीत दिशा में  $180^\circ$  देशांतर पर भी ज्वार आता है।
- ❖ इसी समय इन देशांतरों पर समकोण स्थिति में भाटा आता है। यदि ज्वार  $0^\circ$  और  $180^\circ$  देशांतरों पर होगा तो भाटा किन-किन देशांतरों पर होगा ?



### थोड़ा विचार करो

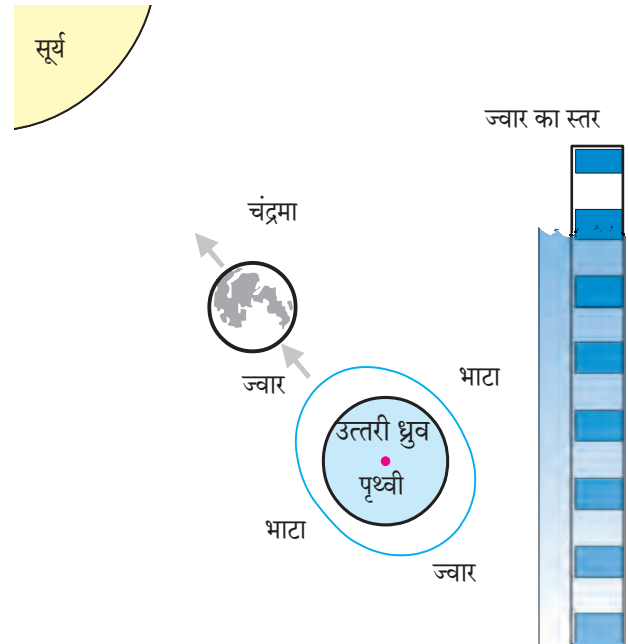
👉 पृथ्वी से दूर अंतरिक्ष में जाने के लिए विशाल रॉकेटों का उपयोग करना पड़ता है। वे किस बल के विरुद्ध कार्य करते हैं।

### ज्वार-भाटा के प्रकार :

जिस प्रकार ज्वार आने का समय प्रतिदिन बदलता; उसी तरह ज्वार की कक्षा (स्तर) भी कम-अधिक होती

रहती है। सामान्यतः यह कक्षा अमावस्या और पूर्णिमा को सबसे अधिक होती है तो अष्टमी के दिन यह कक्षा हमेशा की तुलना में कम रहती है। इस ज्वार-भाटा के क्रमशः **बृहत ज्वार-भाटा** और **लघु ज्वार-भाटा** दो प्रकार हैं।

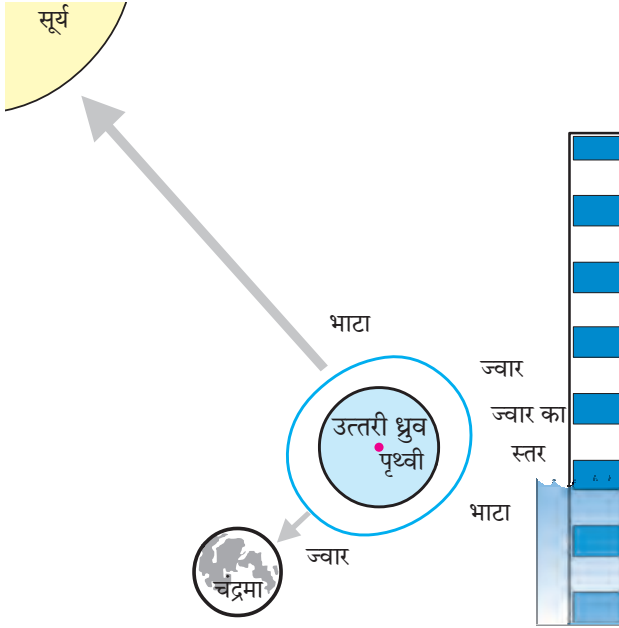
**बृहत ज्वार-भाटा (Spring Tide) :** ज्वार निर्माण करने वाले चंद्रमा और सूर्य के प्रेरणा बल अमावस्या और पूर्णिमा को एक ही दिशा में कार्य करते हैं। फलतः गुरुत्वाकर्षण बल में वृद्धि हो जाती है। अतः इस दिन बृहत ज्वार आता है। यह ज्वार औसत ज्वार की तुलना में बहुत और बड़ा होता है। देखो आकृति ३.७। ज्वार जहाँ आता है; वहाँ पानी का अधिक जमावड़ा होने के कारण भाटा के स्थान में पानी अधिक अंदर तक कम होता जाता है। यह बृहत भाटा होता है।



### आकृति ३.७ : बृहत ज्वार-भाटा

**लघु ज्वार-भाटा (Neap Tide) :** पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमण करते समय चंद्रमा महीने में दो बार पृथ्वी और सूर्य के संदर्भ में समकोण स्थिति में आता है। यह स्थिति हर महीने की शुक्ल और कृष्ण पक्ष की अष्टमी को उत्पन्न होती है। इन दो दिनों में ज्वार निर्माण करने वाली चंद्रमा और सूर्य की प्रेरणाएँ / बल पृथ्वी के ऊपर समकोण दिशा में कार्य करते हैं। (देखो आकृति ३.८) सूर्य के कारण जिस स्थान पर ज्वार आता है; वहाँ के जल पर समकोण में स्थित चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण बल का भी प्रभाव दिखाई देता है। इस प्रक्रिया द्वारा निर्माण होने वाले ज्वार का

जल स्तर हमेशा की तुलना में कम बढ़ता है और हमेशा के भाटा की तुलना में कम उतरता है क्योंकि चंद्रमा और सूर्य का पारस्परिक आकर्षण एक-दूसरे के लिए पूरक न होकर परस्पर समकोण में होता है। इसे लघु ज्वार-भाटा कहते हैं। लघु ज्वार औसत ज्वार से कम और लघु भाटा औसत भाटा से बहुत बड़ा होता है।



आकृति ३.८ : लघु ज्वार-भाटा



### क्या तुम जानते हो ?

ज्वार-भाटा (Intertidal Zone)

ज्वार-भाटा के समय जल स्तर में उत्पन्न होने वाले अंतर को ज्वार-भाटा की कक्षा कहते हैं। खुले सागर में यह कक्षा लगभग ३० सेमी होती है परंतु तटीय क्षेत्र में यह कक्षा बढ़ती जाती है। भारतीय प्रायःद्वीप के तटीय क्षेत्र में यह कक्षा लगभग १०० से १५० सेमी हो सकती है। संसार में सर्वाधिक बड़ी कक्षा फैन्डी (Fandy) की खाड़ी में (उत्तर अमेरिका के पूर्वोत्तर में) है। यह कक्षा १६०० सेमी तक होती है। भारत में सबसे बड़ी ज्वार-भाटा की कक्षा खंभात की खाड़ी में है। वह लगभग ११०० सेमी है।

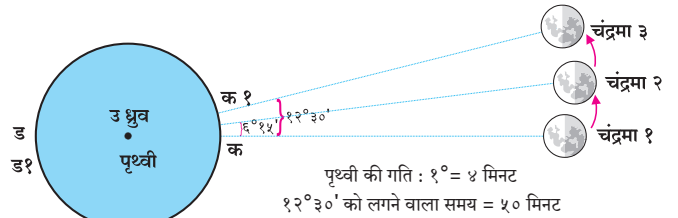
### ज्वार-भाटा के परिणाम :

- ❖ ज्वार के पानी के साथ खाड़ी में मछलियाँ आ जाती हैं। इसका लाभ मछली पकड़ने के लिए होता है।

- ❖ ज्वार-भाटा के कारण जल में मिश्रित कूड़े-कचरे का निपटारा हो जाता है और सागरीय तट स्वच्छ रहता है।
- ❖ बंदरगाह मिट्टी से भर नहीं जाते।
- ❖ ज्वार के समय जहाजों को बंदरगाह में लाया जा सकता है।
- ❖ ज्वार का पानी नमकसार में इकट्ठा कर उस पानी से नमक बनाया जाता है।
- ❖ ज्वार-भाटा की प्रक्रिया द्वारा बिजली का उत्पादन किया जा सकता है।
- ❖ ज्वार-भाटा के आने के समय का अनुमान न हो तो समुद्र में तैरने गए व्यक्तियों के साथ दुर्घटना हो सकती है।
- ❖ ज्वार-भाटा के कारण गरान के वन, तटीय क्षेत्र में पनपने वाली जैवविविधता आदि का विकास और संरक्षण होता है।

### ज्वार का समय प्रतिदिन बदलता है

ज्वार-भाटा की प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है। ज्वार के अधिकतम सीमा तक पहुँचने के बाद भाटा प्रारंभ होता है। इसी तरह भाटा पूरी तरह समाप्त होने के बाद ज्वार का प्रारंभ होता है। निम्न विवेचन में समय बताते हुए अधिकतम सीमा का समय बताया गया है; यह ध्यान में रखो। (देखो - आकृति ३.९) तो यह तुम्हारे ध्यान में आएगा कि ज्वार का समय प्रतिदिन क्यों बदलता है ?



आकृति ३.९ : ज्वार का समय प्रतिदिन क्यों बदलता है ?

- ❖ आकृति में पृथ्वी के ऊपर का 'क' बिंदु चंद्रमा के सामने (चं १) है। अतः वहाँ ज्वार आएगा।
- ❖ 'ड' बिंदु पृथ्वी के ऊपर 'क' इस बिंदु के प्रतिपादी स्थान पर है। अतः वहाँ भी उसी समय ज्वार आएगा।
- ❖ 'क' बिंदु, 'ड' स्थान पर १२ घंटों के बाद आएगा (१८०°) और 'क' बिंदु पुनः इसी स्थान पर २४ घंटों के (३६०°) बाद आएगा।
- ❖ इसी प्रकार का परिवर्तन प्रतिपादित बिंदु 'ड' के बारे में भी होगा।
- ❖ जब 'ड' बिंदु 'क' के स्थान पर आएगा तब वहाँ ज्वार

नहीं आएगा क्योंकि इस बीच (१२ घंटों में) चंद्रमा भी थोड़ा आगे (लगभग  $6^{\circ} 15'$ ) जा चुका होगा। अतः 'ड' बिंदु को चंद्रमा के सामने (चं २) आने में लगभग २५ मिनट और लगेंगे।

- ❖ १२ घंटे २५ मिनट के बाद 'ड' बिंदु चंद्रमा के सामने आने से वहाँ ज्वार आएगा और उसी समय 'ड' के विरुद्ध 'क' बिंदु पर ज्वार आएगा।

इसके बाद पुनः १२ घंटे २५ मिनट पर 'क १' बिंदु चंद्रमा के सामने (चं ३) आने से दूसरी बार ज्वार आएगा। उसी समय 'ड १' स्थान पर भी ज्वार आएगा।

तटीय क्षेत्र में दिन में (२४ घंटे) सामान्यतः दो बार ज्वार-भाटा आते हैं। दो ज्वारों के समयों के बीच का अंतर १२ घंटे २५ मिनट का होता है।



### करके देखो

- ❖ सपाट आकार का एक बड़ा बरतन लो।
- ❖ यह बरतन समतल जमीन अथवा मेज पर रखो।
- ❖ बरतन लगभग भरेगा; इतना पानी भरो इस बरतन के पानी में लहरें उत्पन्न करनी हैं।
- बरतन को स्पर्श न करते हुए अथवा धक्का न लगाते हुए क्या लहरें उत्पन्न की जा सकती हैं? वैसा प्रयास करो।
- तुम किस-किस प्रकार से लहरें उत्पन्न कर सकोगे?

### भौगोलिक स्पष्टीकरण

#### लहरें :

जिस प्रकार गर्म चाय/दूध पीते समय यदि तुम फूँक मारो तो प्याले की चाय अथवा दूध पर लहरें आती दिखाई देती हैं। इसी तरह हवा से मिलने वाले बल अथवा शक्ति द्वारा (ऊर्जा) पानी गतिमान (प्रवाहमान) हो जाता है। परिणामस्वरूप सागरीय जल हवाओं के कारण आगे धकेला जाता है और पानी पर तरंगें निर्माण होती हैं। उनको लहरें कहते हैं।

लहरों के कारण सागरजल ऊपर-नीचे और थोड़ा-सा आगे-पीछे होता है। ये लहरें उनमें समाविष्ट ऊर्जा को किनारे तक ले आती हैं। फलतः ये लहरें उथले किनारेवाले क्षेत्र में आकर टूट जाती हैं। सागर की सतह

पर छोटी-बड़ी लहरें लगातार उत्पन्न होती रहती हैं। लहरों का निर्माण होना भी एक प्राकृतिक और नियमित घटना है। देखो आकृति ३.१०।

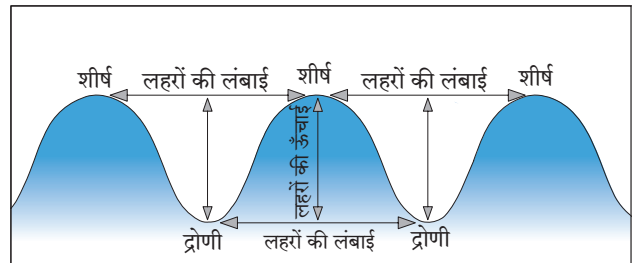


आकृति ३.१० : किनारे की ओर आती लहरें

#### लहरों की संरचना :

हवा के कारण सागरजल ऊपर उठ जाता है और उसके सामने निचला भाग बन जाता है। लहर के ऊपर उठे भाग को शीर्ष और निचले भाग को द्रोणी कहते हैं। हवा तेज गति से बहती हो तो विशाल और ऊँची लहरों का निर्माण होता है।

शीर्ष और द्रोणी के बीच की खड़ी (ऊर्ध्वाधर) दूरी लहर की ऊँचाई होती है तो दो शीर्षों के बीच की अथवा द्रोणियों के बीच की दूरी लहर की लंबाई होती है। लहर की गति हवा की गति पर निर्भर करती है। (देखो- आकृति ३.११)



आकृति ३.११ : लहरों की संरचना

#### लहरों की गति :

हम किनारे पर खड़े होकर देखें तो लहरें किनारे की ओर आती हुई दिखाई देती हैं। यदि कोई हल्की अथवा तैरने वाली वस्तु को समुद्र में दूर फेंक दें तो वह वस्तु लहर के साथ वहीं पर ऊपर-नीचे होती रहती है। वह किनारे तक आती नहीं है। यहाँ लहर के जल का वहन नहीं होता है अपितु जल में स्थित ऊर्जा का वहन होता है; यह ध्यान में रखो।

लहरों के निर्माण होने का प्रमुख कारण हवा है परंतु कई बार सागर तल में होने वाले भूकंप और ज्वालामुखी के परिणामस्वरूप भी लहरों का निर्माण होता है। ऐसी लहरों की ऊँचाई उथले किनारे पर महाकाय होती है। ये लहरें अत्यंत विनाशक होती हैं। इससे बड़ी मात्रा में जन-धन की हानि होती है। इन लहरों को 'सुनामी' कहते हैं। ई.स. २००४ में सुमात्रा और इंडोनेशिया द्वीप के समीप हुए भूकंप के कारण प्रचंड और महाकाय सुनामी लहरें उत्पन्न हुई थीं। उन लहरों का आघात भारत के पूर्वी तट और श्रीलंका को पहुँचा था।

लहरों के कारण समुद्र में समाविष्ट तटीय क्षेत्र का क्षरण होता है तो खाड़ी जैसे सुरक्षित भाग में बालुका का संचयन होकर पुलिन का निर्माण होता है।



### इसे सदैव ध्यान में रखो

सागर के निकटस्थ देश में यदि भूकंप होता है तो तटीय क्षेत्र में सुनामी का खतरा उत्पन्न होता है। ऐसे समय समुद्री तट से दूर जाने अथवा समुद्री सतह से ऊँचे स्थान पर चले जाने की सावधानी बरतनी चाहिए। फलस्वरूप प्राणहानि होने से बचा जा सकता है।



### में और कहाँ हूँ ?

- ☞ छठी कक्षा- सामान्य विज्ञान- पाठ ११ - कार्य और ऊर्जा
- ☞ नौवीं कक्षा- भूगोल- आंतरिक हलचलें
- ☞ छठी कक्षा- सामान्य विज्ञान- ऊर्जा के विभिन्न रूप- पृ.क्र. ७८



### क्या तुम जानते हो ?

सागर किनारे घूमते अथवा पानी में खेलते समय ज्वार-भाटा के समय के प्रति पर्याप्त सावधानी रखनी चाहिए अन्यथा गंभीर दुर्घटनाएँ हो सकती हैं। इसके लिए हमें ज्वार-भाटा के समय मालूम होने चाहिए। ये समय मालूम कर लेना बहुत आसान है परंतु इसके लिए तुम्हें उस दिन की 'तिथि' मालूम होना आवश्यक है। तिथि के तीसरे हिस्से पर पूर्ण ज्वार आने का समय होता है। जैसे- तुम चतुर्थी की तिथि को सागर किनारे खड़े हो। चतुर्थी का अर्थ चौथा दिन। उसका तीसरा हिस्सा अर्थात् ३ है। इसी का अर्थ यह होता है कि इस दिन दोपहर ३ बजे और तड़के ३ बजे पूर्ण ज्वार आएगा और उसके लगभग ६ घंटे के बाद अर्थात् रात ९ बजे और सुबह ९ बजे पूर्ण भाटा होगा। स्थान और समय के अनुसार इसमें न्यूनाधिक परिवर्तन आ सकता है। ज्वार-भाटा के साथ-साथ उस स्थान पर सागर किनारे की बनावट, ढलान, चट्टानी भाग, किनारे के समीप का जलप्रवाह; इन सभी का विचार करने तथा आसपास रहनेवाले लोगों से बातचीत करने के पश्चात ही जल में खेलने का आनंद प्राप्त करें।

अष्टमी के दिन आने वाले ज्वार-भाटा के समय बताओ।



आकृति ३.१२ : पुलिन



## स्वाध्याय



प्रश्न १. जोड़ियाँ मिलाकर शृंखला बनाओ :

'अ' समूह	'ब' समूह	'क' समूह
लहरें	अष्टमी	वस्तु बाहर की दिशा में फेंकी जाती है।
अपकेंद्री बल	अमावस्या	उस दिन सबसे बड़ा ज्वार आता है।
गुरुत्वीय बल	पृथ्वी का परिभ्रमण	भूकंप और ज्वालामुखी के कारण भी निर्माण होते हैं।
बृहत् ज्वार	चंद्रमा, सूर्य और पृथ्वी	चंद्रमा और सूर्य के बल अलग-अलग दिशा में कार्य करते हैं।
लघु ज्वार	हवा	पृथ्वी के मध्य दिशा में कार्य करता है।

प्रश्न २. भौगोलिक कारण बताओ :

- (१) ज्वार-भाटा पर सूर्य की अपेक्षा चंद्रमा का अधिक प्रभाव पड़ता है।
- (२) कुछ स्थानों पर किनारे का निकटवर्ती निचला प्रदेश दलदल का बनता है।
- (३) भाटा के स्थान के विरुद्ध देशांतर पर भी भाटा ही आता है।

प्रश्न ३. संक्षेप में उत्तर लिखो :

- (१) यदि सुबह ७.०० बजे ज्वार आया तो उस दिन में अगले ज्वार-भाटा के समय क्या-क्या होंगे; यह बताओ।
- (२) जब मुंबई (७३° पूर्व देशांतर) में गुरुवार दोपहर १ बजे ज्वार आने वाला है; तो उस समय दूसरे किस देशांतर पर ज्वार आने वाला होगा; यह कारणसहित बताओ।
- (३) लहरों के निर्माण होने के कारण बताओ।

प्रश्न ४. निम्न कार्यों का ज्वार-भाटा से किस प्रकार का संबंध होगा; वह लिखो :

- (१) तैरना
- (२) जहाज चलाना
- (३) मछली पकड़ना
- (४) नमक निर्माण
- (५) सागर किनारे सैर करने जाना

प्रश्न ५. लघु ज्वार-भाटा की आकृति ३.८ का निरीक्षण करो और निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखो :

- (१) आकृति किस तिथि की है ?
- (२) चंद्रमा, सूर्य और पृथ्वी की सापेक्ष स्थिति कैसी है ?

(३) इस स्थिति का ज्वार-भाटा पर क्या परिणाम होगा ?

प्रश्न ६. अंतर स्पष्ट करो :

- (१) ज्वार और भाटा
- (२) लहर और सुनामी लहर

प्रश्न ७. ज्वार-भाटा के अच्छे और बुरे परिणाम कौन-से हैं, यह लिखो।

उपक्रम :

- (१) सागर किनारेवाले क्षेत्र की सैर के लिए जाओ। थोड़ा ऊँचाई पर खड़े होकर किनारे की ओर आने वाली लहरों का निरीक्षण करो। देखो कि आने वाली लहरें क्या अपनी दिशाएँ बदलती हैं; और दिशाएँ बदलती हैं तो ऐसा बदलाव क्यों आता होगा; इसका उत्तर शिक्षकों की सहायता से ढूँढो।
- (२) सागरीय लहरों से बिजली का उत्पादन किस प्रकार किया जाता है; इसकी जानकारी इंटरनेट से प्राप्त करो। इस प्रकार का बिजली उत्पादन कहाँ होता है; वह ढूँढो।

\*\*\*

