

२. आंतरिक हलचलें



बताइए तो

निम्न समाचार पढ़िए और छायाचित्रों का निरीक्षण करके प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

मृत्यूचे तांडव

भूकंपाने नेपाळमध्ये १५०० जणांचा बळी

काठमांडू, ता. २५ (पीटीआय) : नेपाळमध्ये येथून जवळच असलेल्या लामजुंगमध्ये आज अर्ध्या तासाच्या अंतराने झालेल्या ७.९ आणि ६.६ रिश्टर स्केल क्षमतेच्या दोन तीव्र भूकंपांमुळे नेपाळसह भारत, पाकिस्तान, बांगलादेश, म्यानमार आणि तिबेटच्या काही भागाला जोरदार हादरा बसला. या भूकंपांमुळे नेपाळमध्ये मोठे नुकसान झाले असून, सुमारे १५०० जणांचा मृत्यू झाला असल्याचे सरकारने जाहीर केले आहे. त्याशिवाय हजारो जण जखमी झाले आहेत. दिगारे उपसण्याचे काम रात्री उशिरापर्यंत सुरू असल्याने ही संख्या आणखी वाढण्याची शक्यता आहे.

नेपाळमध्ये गेल्या ८० वर्षांमध्ये झालेला हा सर्वांत मोठा भूकंप आहे. भारताने नेपाळच्या मदतीसाठी तातडीने मदत पथके रवाना केली आहेत.

सकाळी ११.४० वाजता बसलेल्या आणि तीस सेकंद ते दोन मिनिटांपर्यंत चाललेल्या या तीव्र भूकंपाचे हादरे भारतातील उत्तर, दक्षिण आणि ईशान्येकडील २२ राज्यांसह बांगलादेश, पश्चिमेकडे पाकिस्तानात लाहोर, तसेच तिबेटपर्यंत जाणवले. तिबेटमध्ये भूकंपामुळे १२ जण ठार तर २० जण जखमी झाले आहेत. बांगलादेशातही भूकंपामुळे दोघांचा मृत्यू झाला असून, शंभराहून अधिक लोक जखमी झाले आहेत. भूकंपाचा मोठा धक्का जाणवल्यानंतरही सुमारे तासभर त्याचे हादरे जाणवत होते. भारतातही विविध राज्यांमध्ये मिळून ५३ नागरिकांचा मृत्यू झाला असून २०० जण जखमी झाले आहेत. काठमांडूला भूकंपाचा धक्का बसताच काही क्षणांतच अनेक इमारती कोसळल्या.



काठमांडू : नेपाळला शनिवारी बसलेल्या भूकंपाच्या तीव्र धक्क्यामुळे अनेक इमारती जमीनदोस्त झाल्या.

मृतांची संख्या
भारत ५३ तिबेट १२ बांगलादेश २

दोन मोठे हादरे

७.९ रिश्टर स्केल
११.४० सकाळी
६.६ रिश्टर स्केल
१२.१९ दुपारी

केंद्रबिंदू :
लामजुंग
(नेपाळ)

- ११ किलोमीटर भूगर्भात केंद्र
- दोन भूकंपानंतर आणखी १७ हादरे
- धक्के ३० सेकंद ते दोन मिनिटांपर्यंत
- भारत, बांगलादेश, पाकिस्तानलाही जोरदार हादरे

भारतात २२ राज्यांना हादरे

- पूर्व : पश्चिम बंगाल, ओडिशा
- पश्चिम : महाराष्ट्र (मुंबई, नागपूर, चंद्रपूर, अकोला), गुजरात
- दक्षिण : आंध्रप्रदेश, केरळ, कर्नाटक
- उत्तर : जम्मू काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, दिल्ली, राजस्थान
- मध्य : मध्यप्रदेश, झारखंड, बिहार, छत्तीसगढ
- ईशान्य : त्रिपुरा, मिझोराम, सिक्कीम, आसाम

आकृति २.१ : समाचारपत्र में समाचार

- ❁ मृत्यु का कारण क्या था?
- ❁ इस भूकंप की तीव्रता कितनी थी?
- ❁ इस भूकंप से सबसे अधिक हानि कौन-से देश को हुई?
- ❁ भूकंप का केंद्रबिंदु कहाँ था?
- ❁ आपदाग्रस्त अन्य प्रदेश कौन-कौन-से हैं?
- ❁ भूकंप का केंद्र कितना गहरा था?
- ❁ भूकंप के कारण हुई किन-किन प्रकारों की हानि दिखाई देती है?
- ❁ आपके अनुसार भूकंप किस कारण से होता है?
- ❁ क्या आपको कभी ऐसे भूकंप का अनुभव हुआ है? इस विषय पर चर्चा कीजिए।

पृथ्वी पर कभी-कभी विभिन्न प्राकृतिक आपदाएँ आती हैं। जैसे- बाढ़, चक्रवात, हिम वर्षा, अतिवृष्टि, आदि। उसी प्रकार आंतरिक भू-हलचलों के कारण भूकंप एवं ज्वालामुखी जैसी प्राकृतिक आपदाएँ आती हैं। पृथ्वी पर स्थित जीवसृष्टि के लिए ऐसी घटनाएँ अर्थात् आपदाएँ होती हैं। प्राकृतिक आपदाओं के

कारण सजीव तथा वित्तहानि होती है। इस पाठ में हम आंतरिक भू-हलचलों की जानकारी प्राप्त करेंगे।



करके देखिए

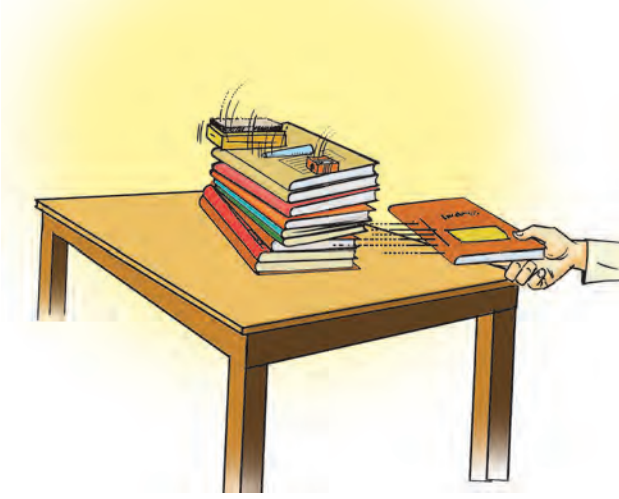
(शिक्षकों के लिए सूचना : विद्यार्थियों की दृष्टि से प्रत्येक कृति महत्वपूर्ण है। सभी कृतियों में विद्यार्थियों को सम्मिलित करके विषय की ओर ले जाएँ।)

- ➔ आकृति २.२ (अ) में दर्शाए गए चित्रों के अनुसार आपके बस्ते में से कापियाँ एक दूसरे के ऊपर रखिए।



आकृति २.२ (अ)

और चित्रों का अवलोकन करके उसपर खड़ियाँ, झटकन, संचा (शार्पनर), रबड़, आदि तीन-चार वस्तुएँ खड़ी करके रखिए ।



आकृति २.२ (ब)

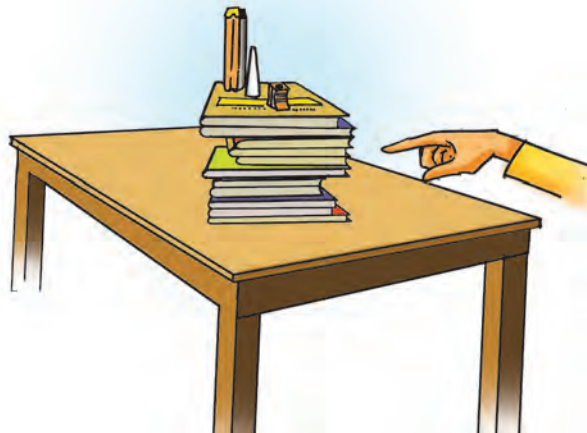
→ आकृति २.२ (ब) के अनुसार जो कॉपी बाहर निकालनी है, वह दूसरी कॉपियों को न हिलाते हुए शीघ्र से खींच लीजिए ।

इस कृति का क्या परिणाम होता है, निरीक्षण के आधार पर कक्षा में चर्चा कीजिए ।



करके देखिए

→ आकृति २.३ (अ) के अनुसार कॉपियों की रचना कीजिए और उसपर खड़िया (चॉक), झटकन, रबड़, संचा (शार्पनर) ऐसे तीन-चार चीजें खड़ी करके रखिए ।



आकृति २.३ (अ)

→ आकृति २.३ (ब) के अनुसार इस ढाँचे को धीरे-से धक्का दीजिए और निरीक्षण कीजिए । फिर से जोर का धक्का देकर निरीक्षण कीजिए और इस कृति के बारे में चर्चा कीजिए ।

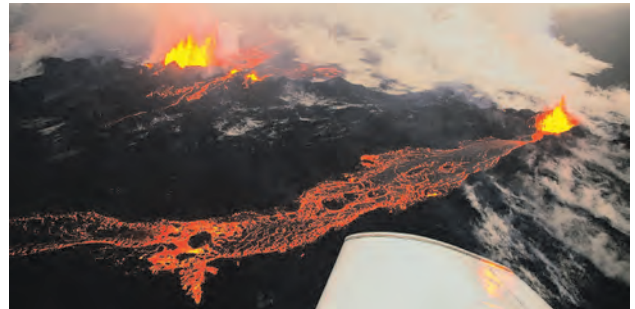


आकृति २.३ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूकंप एवं ज्वालामुखी की घटनाएँ पृथ्वी की आंतरिक भू-हलचलों के कारण होती हैं । यह अस्थिरता आंतरिक भू-हलचलों के कारण निर्माण होती है ।

भू-पृष्ठ को प्रभावित करने वाली आंतरिक हलचलें मुख्य रूप से प्रावार की ऊपरी परत में होती हैं । प्रावार में रेडियो एक्टिव पदार्थों के कारण बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा निर्मित होती है । ये ऊर्जा तरंगें एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाती रहती हैं । ऊर्जा की इन तरंगों के कारण पृथ्वी के आंतरिक भाग में अस्थिरता निर्मित होकर हलचलें निर्माण होती हैं । आंतरिक हलचलों का वर्गीकरण गति, दिशा एवं भूरूपों के आधार पर किया जाता है ।



ज्वालामुखी

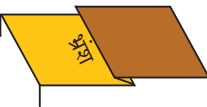
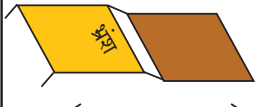
आंतरिक भू-हलचलों का वर्गीकरण :

	वर्गीकरण का आधार	भू-हलचलों का वर्गीकरण
(१)	गति	(अ) मंद भू-हलचलें (निरंतर उत्सर्जन) जैसे - पर्वत एवं महाद्वीपों की निर्मिति । (ब) द्रुत भू-हलचलें (यह अत्यंत विनाशकारी होती हैं ।) जैसे - भूकंप, ज्वालामुखी ।
(२)	दिशा	(अ) क्षैतिज समांतर भू-हलचलें । (ब) ऊर्ध्वगामी तथा अधोगामी भू-हलचलें ।
(३)	भूरूप	(अ) महाद्वीपीय (द्वीप, पठार, उच्च भूमि निर्मित करने वाली) (ब) पर्वतयुक्त (वलीकरण, भ्रंश की प्रक्रियाएँ)

मंद भू-हलचलें :

मंद भू-हलचलों का भूपटल पर पर्वत निर्मिति और महाद्वीप निर्मिति के स्वरूप में परिणाम दिखाई देता है। उसे निम्नानुसार स्पष्ट किया जा सकता है।

- ➔ अब दोनों हाथ धीरे-धीरे एक दूसरे की दिशा में दबाव देकर आगे करें।
- ➔ उस पट्टी पर क्या परिणाम होता है, उसका निरीक्षण करें।

परिणाम	दबाव	तनाव
लहरों की हलचलों की दिशा	एक दूसरे की ओर आने वाली लहरें	एक दूसरे के विपरित जाने वाली लहरें
कठोर चट्टानों पर होने वाला परिणाम		
कोमल चट्टानों पर होने वाला परिणाम	वलीकरण	भ्रंश स्तर

आकृति २.४ : भू-हलचलें और उनके परिणाम

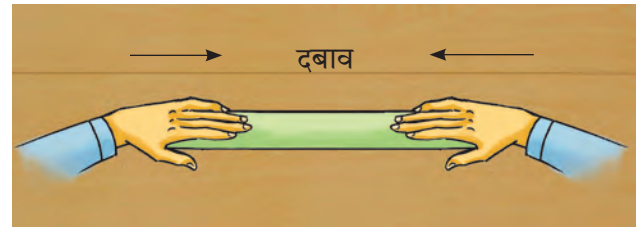
(अ) पर्वत निर्मित करने वाली हलचलें :



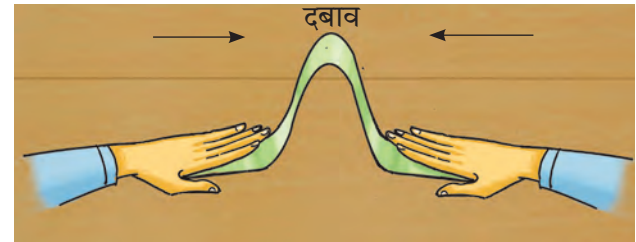
करके देखिए

कृति १ :

- ➔ कागज की ३० सेमी लंबी पट्टी लीजिए।
- ➔ कागज की पट्टी के दोनों छोर पर हाथ रखिए।



आकृति २.५ (अ)



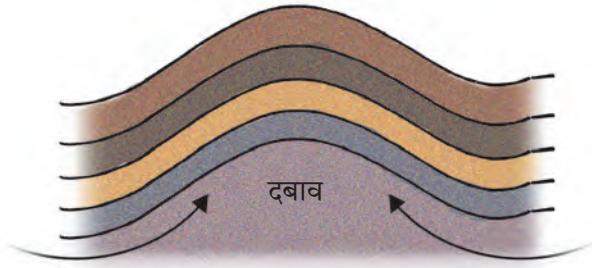
आकृति २.५ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

कृति १ अनुसार पट्टी (तख्ती) के दोनों छोर पर हाथों से दबाकर एक-दूसरे की ओर ले जाना है। उस समय पट्टी (तख्ती) पर जो प्रभाव होता है उसे दबाव कहा जाता है। पट्टी के दोनों छोर से केंद्रबिंदु की ओर दबाव दिया गया तो पट्टी सरक जाती है और पट्टी मोड़दार बन गई। उसी प्रकार

स्थलमंडल में भू-हलचलों के दबाव से वलय (मोड़) निर्मित होते हैं।

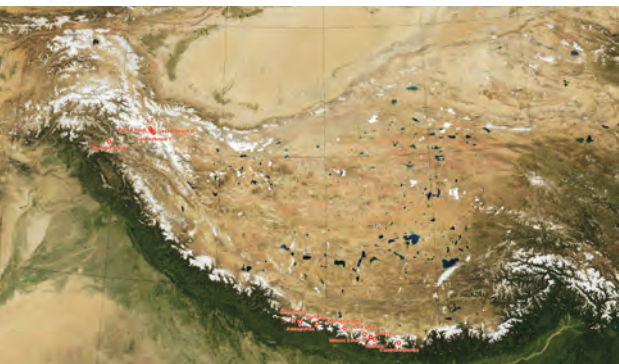
वलित पर्वत (मोड़दार पर्वत) : पृथ्वी के आंतरिक भागों में ऊर्जा का वहन होता है। इन ऊर्जा लहरों के कारण मृदु चट्टानों की परतों पर क्षैतिज समांतर दिशा में दबाव पड़ता है। फलस्वरूप उनमें वलय निर्मित होते हैं। दबाव तीव्र हों तो वलय बड़ी मात्रा में निर्मित होते हैं। परिणामतः भूमि में उथल-पुथल होने लगती है। जिससे पृष्ठभाग ऊपर उठ जाता है और वलित पर्वतों की निर्मिति होती है। जैसे - हिमालय, अरावली, रॉकी, एंडीज, आल्प्स आदि विश्व के प्रमुख वलित पर्वत हैं। आकृति २.६ (अ) और (ब)। उसी प्रकार देखिए आकृति २.७।



आकृति २.६ (अ) : वलीकरण



आकृति २.६ (ब) : पर्वत का वलीकरण हुआ हिस्सा



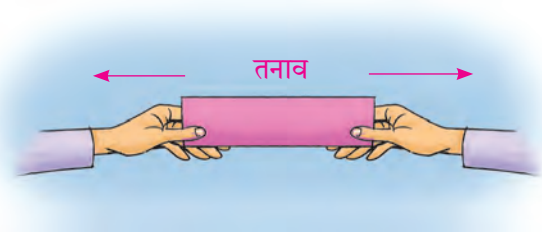
आकृति २.७ : हिमालय इस वलित पर्वत की प्रतिमा



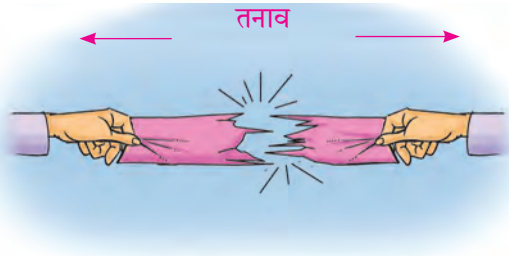
करके देखिए

कृति २ :

- ➔ पतले कागज की एक लंबी पट्टी लीजिए। उस पट्टी का एक छोर दाएँ हाथ में और दूसरा छोर बाएँ हाथ में पकड़िए।
- ➔ पट्टी के दोनों छोर विपरित दिशा में जोर से खींचिए।
- ➔ कागज की पट्टी पर कौन-सा परिणाम होता है, उसका निरीक्षण कीजिए।



आकृति २.८ (अ)



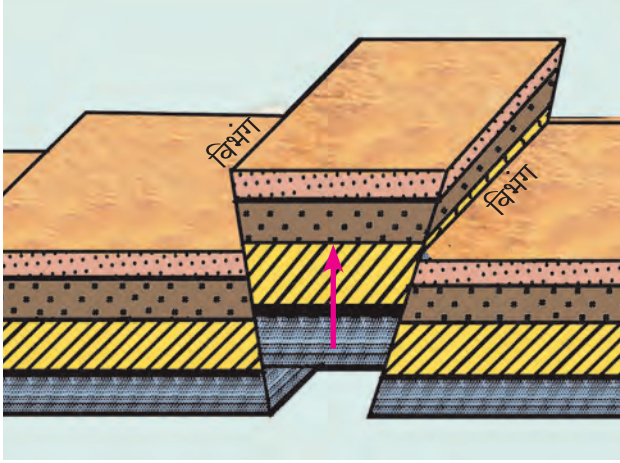
आकृति २.८ (ब)

भौगोलिक स्पष्टीकरण

कृति २ के अनुसार, पट्टी के दोनों छोर को पकड़कर हाथों से विपरित दिशा में खींचने से तनाव निर्माण होता है। इस प्रकार स्थलमंडल में जब भू-हलचलें विपरित दिशा में होती हैं, तब तनाव निर्मित होकर भूपृष्ठ में दरारें पड़ जाती हैं।

भ्रंशोत्थ पर्वत : आंतरिक भू-हलचलों के कारण क्षितिज के समांतर तथा एक-दूसरे से दूर जाने वाली ऊर्जा तरंगों का निर्माण होता है तब चट्टानों पर तनाव निर्माण होता है। इससे चट्टानों में दरारें पड़ जाती हैं वही दरारें **भ्रंश** कहलाती है। उसी प्रकार कठोर चट्टानों में ऊर्जा तरंगों एक-दूसरे की ओर आने से भी दबाव पड़ता है और इस प्रकार के भ्रंश

निर्माण होते हैं। दो समांतर भ्रंशों के बीचवाला भूपटल का भाग जब ऊपर उठता है तब ठीके के समान दिखाई देता है। देखिए - आकृति २.९ (अ)।



आकृति २.९ (अ) : दबाव का प्रभाव - भ्रंशोत्थ पर्वत

ऐसे भूपटल को भ्रंशोत्थ पर्वत कहते हैं। भ्रंशोत्थ पर्वत का ऊपरी भाग समतल होता है। उसपर प्रारंभ के समय शिखर नहीं होते। इनका ढलान भी तीव्र होता है। जैसे - यूरोप का ब्लैक फॉरेस्ट पर्वत, भारत में मेघालय का पठार (देखिए आकृति २.९ (ब)) यह पर्वत भी इसी भाँति तैयार हुआ है।



आकृति २.९ (ब) : मेघालय का पठार (भ्रंशोत्थ पर्वत)



करके देखिए

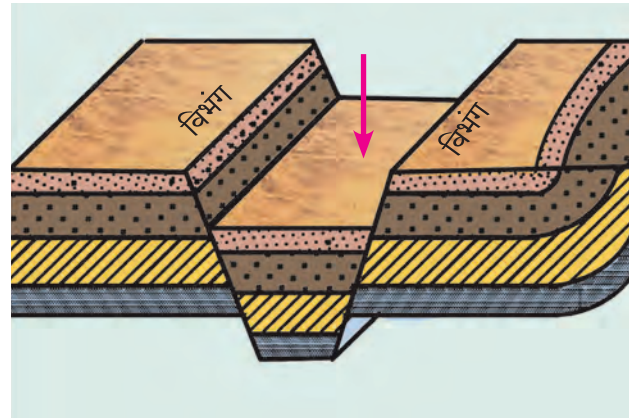
- ➔ तीन समान आकार वाली कॉपियाँ लीजिए।
- ➔ वह मेज पर दो-तीन सेमी के अंतर में रखकर मजबूत पकड़ें।
- ➔ अब उसमें से पास की दो कॉपियाँ एक-दूसरे से थोड़ा-सा दूर करें और क्या होता है उसका निरीक्षण करें।

कॉपियों की ऊपरी कोरों से तैयार होने वाला ढाँचा अपनी कॉपी में चित्रांकित कीजिए।

भौगोलिक स्पष्टीकरण

भूपृष्ठ पर क्षैतिज समांतर हलचलें जब विपरीत दिशा में होती हैं तब भूपटल के चट्टानों पर तनाव निर्माण होता है। उससे चट्टानों में दरारें पड़ जाती हैं। जिससे भ्रंश निर्माण होते हैं। परिणामतः दोनों भागों की चट्टानें दूर हो जाती हैं और चट्टानों की समानता नहीं रहती।

भ्रंश घाटी : कभी-कभी भूपटल पर तनाव निर्माण होता है। फलस्वरूप दो समीपवाले भ्रंशों के बीचवाला भूपटल का भाग धँस जाता है। ऐसे धँसे हुए भाग को ही भ्रंश घाटी कहते हैं। देखिए - आकृति २.१० (अ, ब)। भ्रंश घाटी की दोनों ढलानें तीव्र होती हैं। जैसे - भारत में नर्मदा नदी की भ्रंश घाटी,



आकृति २.१० (अ) : भ्रंश घाटी



आकृति २.१० (ब) : भ्रंश घाटी-नर्मदा नदी

अफ्रीका महाद्वीप की ग्रेट रिफ्ट वैली, यूरोप की राईन नदी की भ्रंश घाटी आदि ।

(ब) हलचलों से निर्मित महाद्वीप :

पृथ्वी के केंद्र अथवा केंद्र की ओर से भूपटल की ओर मंद गति से हलचलें होती रहती हैं। इन हलचलों के कारण भूपटल का विस्तृत भाग ऊपर उठ जाता है अथवा धँस जाता है। भूपटल का भाग समुद्री सतह से ऊपर उठ जाने से महाद्वीपों की निर्मिति होती है। अतः इन हलचलों को महाद्वीपों का निर्माण करने वाली हलचलें कहते हैं। इन हलचलों से विस्तीर्ण मैदानों की निर्मिति हो सकती है। लेकिन मुख्य भूभाग भूमि धँसने की वजह से समुद्र सतह से नीचे चला जाता है। ऐसे समय में वह भू-भाग समुद्री तल के सतह का भाग बन जाता है।

द्रुत भू-हलचलें :

हमने पाठ के आरंभ में भूकंप के समाचार का अध्ययन करके चर्चा की है। भू-अर्थात् जमीन और कंप का अर्थ कंपन होता है। भूकंप यह पृथ्वी के भूपटल का कंपन है। भूकंप की तीव्रता एवं परिणाम यह जानकारी आप को प्रारंभ में दी गई कृति से हो चुकी है। अब हम पृथ्वी के आंतरिक प्रक्रियाओं से उत्पन्न होने वाली द्रुत भू-हलचलों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे। जैसे - भूकंप और ज्वालामुखी



क्या आप जानते हैं?

रेल्वे स्टेशन पर खड़े होते समय पटरी से कोई रेलगाड़ी गुजरती है तो स्टेशन (प्लेटफार्म) पर कंपन का अनुभव होता है।

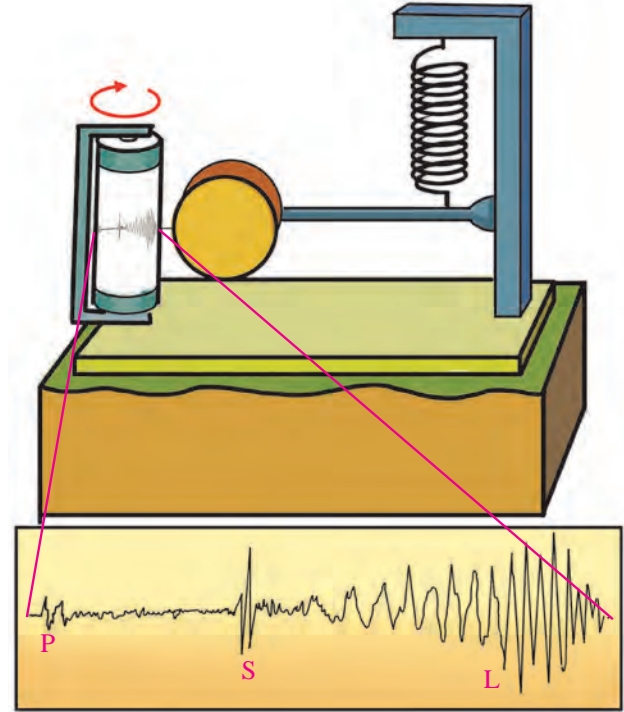
किसी पुल से कोई भारी-भरकम वाहन तेज गति से गुजरता है तो पुल पर कंपन का अनुभव होता है।

इस अनुभव से ही भूकंप के समय होने वाले कंपन का भी अंदाज लगाया जा सकता है।

भूकंप : भूपृष्ठ के नीचे होने वाली हलचलों के कारण भूपटल पर भारी दबाव निर्माण होता है। यह दबाव विशिष्ट सीमा से अधिक उत्पन्न होने पर वहाँ की ऊर्जा का उत्सर्जन होता है। इन ऊर्जा तरंगों के कारण ऊर्जा लहरें निर्माण होती हैं। जिससे भूपृष्ठ पर कंपन होता है, उसे हम भूकंप कहते हैं। भूकंप की तीव्रता रिश्टर इकाई में भूकंपमापक यंत्र द्वारा मापी जाती है। देखिए - आकृति २.११।

भूकंप के कारण :

- भूपटल का सरकना ।
- भूपटल का एक-दूसरे से टकराना ।
- भूपटल के निचले चट्टानों में भ्रंश (दरार) निर्मित होना।
- भूपटल के आंतरिक भागों में तनाव निर्माण होकर चट्टानों में भ्रंश होना ।
- ज्वालामुखी का विस्फोट होना ।



आकृति २.११ : साधारण भूकंपमापक यंत्र और आलेख

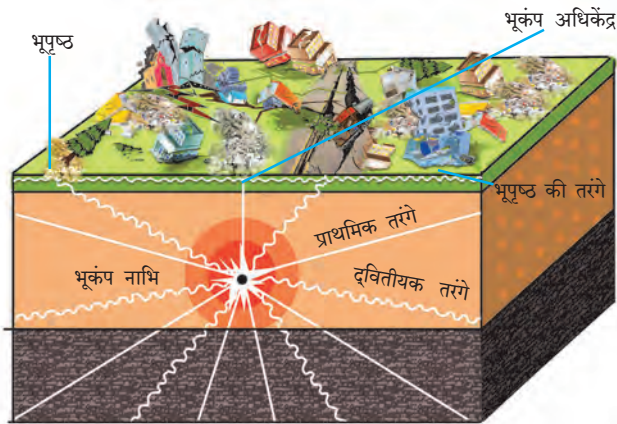


क्या आप जानते हैं?

ऑस्ट्रेलिया, अफ्रीका, एशिया, यूरोप, उत्तरी अमेरिका, दक्षिणी अमेरिका, अंटार्क्टिका ये सात प्रमुख महाद्वीप हैं। पृथ्वी का भूपटल ऐसे ही भूपट्टों से बना है। इन भूपट्टों पर महाद्वीप, महासागर फैले हुए हैं। पृथ्वी के भूगर्भ से निर्मित दबाव और तनाव से यह भूपट्ट विपरीत दिशा में फैल रहे हैं।

भूकंप नाभि एवं अधिकेंद्र : भूपृष्ठ के नीचे होने वाली हलचलों के कारण भूपटल पर भारी दबाव निर्माण होता है। यह तनाव भूगर्भ में जहाँ पर खुलता है वहाँ पर ऊर्जा मुक्त होती है। वहाँ पर

भूकंप केंद्र होता है। उस केंद्र को भूकंप नाभि कहते हैं। इस भूकंप केंद्र से सभी दिशाओं में ऊर्जा तरंगें फैलती हैं। ये ऊर्जा तरंगें भू-पृष्ठ पर जहाँ सर्वप्रथम पहुँचती है अर्थात् भूकंप नाभि से भूपटल तक जहाँ प्रथम भूकंप का कंपन होता है, उस स्थान को भूकंप का अधिकेंद्र कहते हैं। भूकंप का अधिकेंद्र यह भूकंप नाभि से लंबवत् होता है।



आकृति २.१२ : भूकंप तरंगों के प्रकार

भूकंप नाभि से तनाव मुक्त होने पर मुक्त होने वाली ऊर्जा का उत्सर्जन सभी दिशाओं में होता है। यह ऊर्जा विविध तरंगों के माध्यम से भूपृष्ठ की ओर आती है। इन भूकंप तरंगों के प्राथमिक, द्वितीयक एवं भूपृष्ठीय तरंगों ऐसे तीन प्रकार होते हैं। देखिए - आकृति २.१२।

(१) प्राथमिक तरंगें (Primary or 'P' Waves): भूगर्भ में ऊर्जा का उत्सर्जन होने पर ये तरंगें सबसे पहले भूपृष्ठ पर पहुँचती हैं। भूकंप के केंद्र से पृथ्वी की त्रिज्या पर सभी दिशाओं से भूपृष्ठ की ओर द्रुत गति से आने वाली इन तरंगों को प्राथमिक तरंगें कहते हैं। इन तरंगों के कारण चट्टानों के कणों की हलचल ऊपर-नीचे होती है। इसलिए इन तरंगों को आगे-पीछे होने वाले तरंगों भी कहा जाता है। ये तरंगें ठोस, द्रव एवं वायु तीनों ही माध्यम से प्रवाहित हो सकती हैं। केवल द्रवरूप पदार्थ प्रावरण से प्रवाहित होते समय दिशा में परिवर्तन होता है। प्राथमिक तरंगों के कारण भूपृष्ठ पर स्थित इमारतें हिलती हैं।

(२) द्वितीयक तरंगें (Secondary or 'S' Waves): ये तरंगें भूपृष्ठ पर प्राथमिक तरंगों के बाद पहुँचती हैं, इन्हें द्वितीयक तरंग या 'S' तरंगें कहते हैं। ये तरंगें नाभि केंद्र से ही सभी दिशाओं में फैलती हैं। इनकी गति प्राथमिक तरंगों से कम होती है। इन

तरंगों के कारण मार्ग में कणों की हलचल ऊपर-नीचे होती है। ये तरंगें सिर्फ ठोस पदार्थों से ही प्रवाहित होती हैं किंतु द्रव पदार्थों से प्रवाहित नहीं होती बल्कि खंडित हो जाती हैं। इन तरंगों से मकान हिलते हैं। फलस्वरूप ये तरंगें प्राथमिक तरंगों से अधिक विनाशकारी होती हैं।

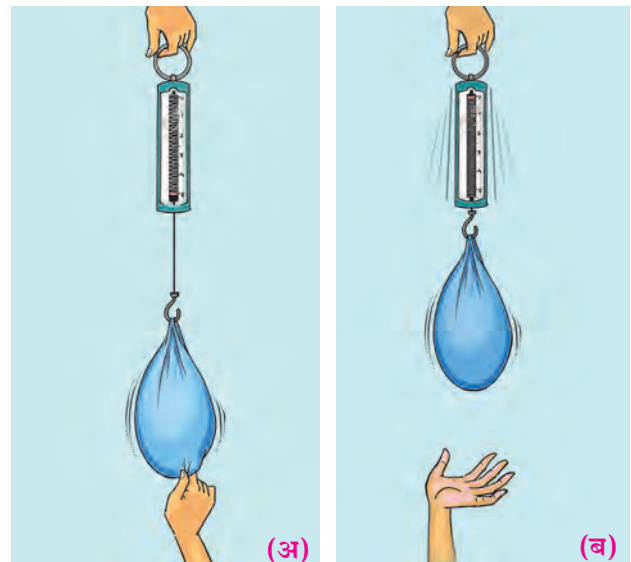
(३) भूपृष्ठीय तरंगें (Surface or 'L' waves): भूपृष्ठ पर प्राथमिक और द्वितीयक तरंगें पहुँचने के बाद उसका प्रभाव भूपृष्ठ (अधिकेंद्र) पर पड़ता है। जिससे नई तरंगें निर्मित होती हैं। ये तरंगें परिधि की दिशा में फैलती हैं। ये तरंगें अधिक विनाशकारी होती हैं।

भूकंप मापक यंत्र : इस यंत्र के माध्यम से भूकंप तरंगों का आलेख बना सकते हैं। इस आलेख के अध्ययन से भूकंप की तीव्रता समझ सकते हैं। आकृति २.११ भूकंप मापक यंत्र और उसपर तैयार होने वाला आलेख दर्शाया गया है। वर्तमान में अत्याधुनिक तकनीक के माध्यम से आधुनिक भूकंप मापक यंत्र तैयार किया गया है। उसके द्वारा अतिसूक्ष्म तरंगें भी मापी जा सकती हैं।



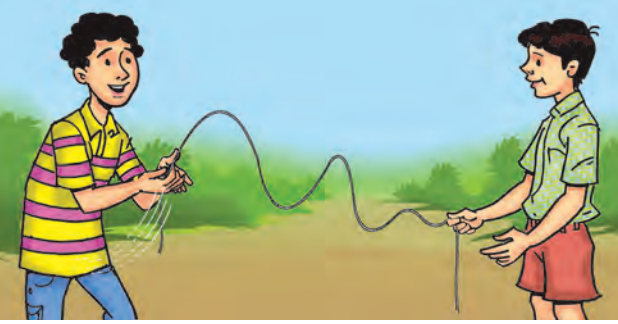
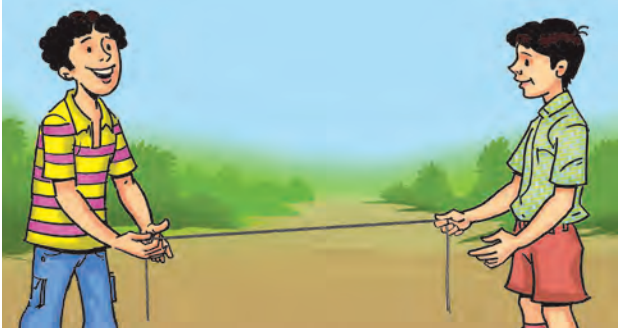
करके देखिए

- ➔ स्प्रिंग वाले भार तोलक हुक (अँकुड़ा) में आकृति २.१३ (अ) के अनुसार वजनदार थैली लगाइए।
- ➔ थैली नीचे खींचिए और छोड़ दीजिए। स्प्रिंग का निरीक्षण करके लिखिए।



आकृति २.१३ : भार तोलक का प्रयोग

- ➔ आकृति २.१४ के अनुसार विद्यार्थियों को रस्सी के छोर पकड़कर खड़ा कीजिए। एक विद्यार्थी को रस्सी ऊपर-नीचे झटकने के लिए कहिए और निरीक्षण करके कॉपी में लिखिए।



आकृति २.१४ : रस्सी का प्रयोग

- ➔ एक बड़ी थाली में रंगोली फैलाइए और थाली को नीचे से हलका धक्का दीजिए और निरीक्षण करके लिखिए।



आकृति २.१५ : रंगोली का प्रयोग



खोजिए तो

उपर्युक्त तीनों कृतियों की तुलना भूकंप तरंगों के साथ कीजिए और हर एक कृति कौन-सी कृति से मिलती-जुलती है वह पहचानें और समझें।

भूकंप के परिणाम :

- ❖ भू-पृष्ठ पर दरारें पड़ती हैं।
- ❖ भूस्खलन होकर चट्टानें गिरनें लगती हैं।
- ❖ कई बार भूजल के मार्ग में भी परिवर्तन आ जाता है। जैसे - कुएँ में पानी आ जाना या कुएँ सूख जाना।
- ❖ कुछ प्रदेश ऊँचे उठ जाते हैं तो कुछ प्रदेश धँस भी जाते हैं।
- ❖ समुद्र में सुनामी लहरें भी निर्माण होती है। उन लहरों से किनारों पर बड़ी मात्रा में जीव एवं वित्तहानि भी होती है।
- ❖ हिमाच्छादित प्रदेशों में हिम की चट्टानें गिरती हैं।
- ❖ मकान गिरने से वित्तहानि और जीवित हानि होती है।
- ❖ यातायात मार्ग बाधित हो जाते हैं।
- ❖ संचार व्यवस्था अस्त-व्यस्त हो जाती है।



देखिए तो भला क्या होता है...

- (१) भूकंप के समय किस प्रकार की सावधानी बरतनी चाहिए उसके बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए और कक्षा में प्रयोग कीजिए।
- (२) आकृति २.११ भूकंप मापक यंत्र जैसे अत्याधुनिक भूकंप मापक यंत्रों की जानकारी इंटरनेट से संकलित कीजिए और वे कैसे कार्य करते हैं, इसे अपने शब्दों में लिखिए।

ज्वालामुखी:

पृथ्वी के भूगर्भ से गर्म द्रव, ठोस और गैसीय पदार्थ भूपृष्ठ पर फेंके जाते हैं। इस क्रिया को ज्वालामुखी क्रिया कहते हैं। ज्वालामुखी के उद्गार से राख, जलवाष्प, अनेक प्रकार की गैसों, तप्त और पिघली हुई चट्टानों के रूप में लावा आदि पदार्थ बाहर फेंके जाते हैं। भूपृष्ठ पर शिलारस आने के बाद वह लावा बन जाता है।

उद्गार के अनुसार ज्वालामुखी के निम्न प्रकार होते हैं :

(१) **केंद्रीय ज्वालामुखी** : ज्वालामुखी उद्गार के समय शिलारस भूपृष्ठ के आंतरिक भागों में से एक नली जैसे मार्ग से बाहर निकलता है। इस क्रिया में ज्वालामुखी से बाहर आए पदार्थ नली के मुख के पास फैल जाते हैं। इससे शंक्वाकार ज्वालामुखीय पर्वतों का निर्माण होता है। जैसे-जापान में फ्युजीयामा, तंजानिया में किलीमानजारो पर्वत यह केंद्रीय ज्वालामुखी और उससे तैयार शंक्वाकार पर्वत के उदाहरण हैं। (देखिए आकृति २.१६)



आकृति २.१६ : केंद्रीय ज्वालामुखी

(२) **भ्रंशीय ज्वालामुखी** : ज्वालामुखी का उद्रेक होते समय लावा कई दरारों में से बाहर निकलता है, उसे भ्रंशीय ज्वालामुखी कहते हैं। ज्वालामुखी उद्गार से बाहर निकलने वाला पदार्थ दरारों के दोनों ओर फैल जाता है। ऐसे उद्गार से ज्वालामुखीय पठारों की निर्मिति होती है। जैसे - भारत में दख्खन का पठार भी इसी पद्धति से तैयार हुआ है। (देखिए - आकृति २.१७)



आकृति २.१७ : भ्रंशीय ज्वालामुखी



इसे सदैव याद रखिए।

उद्गार के समयावधिनुसार ज्वालामुखी के तीन प्रकार होते हैं।

- ❖ वर्तमान में बार-बार उद्गार होता है, वे सक्रिय ज्वालामुखी कहलाते हैं। जैसे - जापान का फ्युजीयामा तथा भूमध्य सागर स्थित स्ट्राम्बोली।
- ❖ कुछ समय के लिए शांत और फिर कभी अचानक जागृत ऐसे ज्वालामुखी को प्रसुप्त/निद्रिस्त ज्वालामुखी कहते हैं। जैसे - इटली स्थित वेसवियस, अलास्कास्थित काटमाई, भारत का बैरन द्वीप।
- ❖ जिसमें से दीर्घकाल उद्गार नहीं हुआ तथा भविष्य में ऐसा उद्गार होने की संभावना नहीं, ऐसे ज्वालामुखी को मृत या शांत ज्वालामुखी कहते हैं। जैसे - तंजानिया स्थित किलीमानजारो।



मानचित्र से मित्रता

आकृति २.१८ का अध्ययन कर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए। इस कृति के लिए भौगोलिक तथा विश्व के प्राकृतिक मानचित्र का उपयोग कर सकते हैं।

- मानचित्र का अध्ययन करके भूपट्टिकाओं के नाम लिखिए।
- दक्षिण एवं उत्तर अमेरिका में भूकंप प्रवण क्षेत्र, महाद्वीप के किस ओर है? वहाँ पर कौन-सा पर्वतीय प्रदेश है?
- एशिया महाद्वीप में भूकंप प्रवण क्षेत्र कौन-से पर्वतीय प्रदेश में है?
- अफ्रीका महाद्वीप में ज्वालामुखी कौन-से प्रदेश में केंद्रित है? उसका क्या कारण हो सकता है?
- भूकंप क्षेत्र, ज्वालामुखी का वितरण और भूपटल सीमा इनमें सह-संबंध स्थापित कीजिए।

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आकृति २.१८ का अवलोकन करते हुए यह ध्यान में आएगा कि भूपट्ट सीमाओं का भूकंप क्षेत्र एवं ज्वालामुखी क्षेत्र से संबंध है। बहुत सारे ज्वालामुखी इन सीमाओं पर है। उसी प्रकार भूकंप

क्षेत्र का विस्तार भी इन सीमाओं के समीप भागों में दिखाई देता है ।

भूपट्ट सीमाओं के जिस हिस्से में भूप्रदेश भूपट्ट के भीतर जाता है, उस स्थान पर भूपट्ट का विनाश होता रहता है। ऐसी सीमाओं को भूपट्ट विनाश सीमा कहते हैं । जिन सीमाओं के क्षेत्र में नए भूपट्ट तैयार होते हैं, ऐसी सीमाओं को भूपट्ट निर्मिति सीमा कहते हैं । ये दोनों क्रियाएँ भूपट्ट में निरंतर होती रहती हैं ।

ज्वालामुखी के परिणाम :

- ❖ ज्वालामुखी उद्गार के कारण जीव एवं वित्तहानि होती है ।
- ❖ महासागर में ज्वालामुखी के कारण कभी-कभी त्सुनामी लहरें निर्मित होती हैं ।
- ❖ ज्वालामुखी से बाहर आए धूल, धुँआ, राख, गैस, जलवाष्प आदि घटक दीर्घ समय वातावरण में रहते हैं, जिससे पर्यावरण संतुलन बिगड़ जाता है ।
- ❖ ज्वालामुखी राख के कारण भूमि उपजाऊ बनती है ।
- ❖ लावा रस से विविध प्रकार की खनिज संपदा भूपट्ट के ऊपरी सतह में आ जाती है ।
- ❖ ज्वालामुखी उद्गार से नई भूमि की निर्मिति अथवा कभी-कभी कोई द्वीप नष्ट भी हो सकता है ।
- ❖ मृत ज्वालामुखी मुख के पास वर्षा का पानी संचित होकर झीलें तैयार होती हैं ।



क्या आप जानते हैं?



भारत की मुख्य भूमि के आग्नेय दिशा में बंगाल की खाड़ी में अंडमान और निकोबार द्वीप समूह हैं । इनमें बैरन द्वीप पर भारत का एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी क्षेत्र है । ये ज्वालामुखी विगत अनेक वर्षों से प्रसुप्त (शांत) अवस्था में था; परंतु फरवरी २०१७ से इस ज्वालामुखी का उद्गार हो रहा है । इस उद्गार में से धूल, धुँआ और कीचड़ बाहर निकल रहा है । कुछ प्रमाण में लावा भी बाहर निकल रहा है ।



भूकंप के परिणाम



सह्याद्री : ज्वालामुखी के कारण तैयार हुए लावा के स्तर



प्रश्न १. उचित विकल्पों के सामने चौखट में ✓ ऐसा चिह्न लगाइए :

(अ) आंतरिक भागों में मंद भू-हलचलें कौन-से घटकों पर आधारित होती हैं?

- भूपटलों पर
गति पर
दिशा पर

(आ) मंद-भू हलचलें एक-दूसरे के विपरित दिशा में कार्य करती हैं तब किसकी निर्मिति होती है?

- दबाव
तनाव
पर्वत

(इ) भ्रंश घाटी बनने के लिए भूपटल पर हलचलों की कौन-सी क्रिया होनी चाहिए?

- तनाव
दबाव
अपक्षरण

(ई) निम्न में से कौन-सा वलित पर्वत है?

- सतपुड़ा
हिमालय
पश्चिमी घाट

(उ) विस्तीर्ण पठार का तैयार होना यह किस प्रकार की भू हलचलों का परिणाम है?

- पर्वत निर्माणकारी
महाद्वीप निर्माणकारी
क्षैतिज समांतर

प्रश्न २. भौगोलिक कारण लिखिए ।

(अ) हिमालय तलहटी के पास भूमि के कंपन से इमारतें गिर गईं। गिरने से पहले वे जोर-जोर से आगे-पीछे हिलने लगीं।

(आ) मेघालय पठार और दख्खन पठार इनकी निर्मिति में अंतर है।

(इ) अधिकांश सक्रिय ज्वालामुखी भूपट्ट सीमाओं पर दिखाई देते हैं।

(ई) बैरन द्वीप का आकार शंक्वाकार हो रहा है।

(उ) ज्वालामुखी उद्गार से भूकंप हो सकता है।

प्रश्न ३. अंतर्गत हलचलें पहचानिए और नाम बताइए :

(अ) समुद्री किनारों पर सुनामी लहरें निर्मित होती है।

(आ) हिमालय यह वलित पर्वत का उदाहरण है।

(इ) पृथ्वी के भूपटल में से तप्त लावा रस बाहर फेंका जाता है।

(ई) भ्रंशों के कारण भ्रंश घाटी निर्मित होती है।

प्रश्न ४. भूकंप कैसा होता है यह स्पष्ट करते हुए निम्न कथनों का उचित क्रम लगाइए।

(अ) पृथ्वी का भूपटल हिलता है।

(आ) भूपट्टिकाएँ अचानक हिलने लगती हैं।

(इ) प्रावार के भीतर हलचलों के कारण दबाव बढ़ता है।

(ई) कमजोर बिंदु के पास (भ्रंश रेखा के पास) चट्टानें टूटती हैं।

(उ) संचित ऊर्जा भूकंप लहरों के रूप में मुक्त होती हैं।

प्रश्न ५. अंतर स्पष्ट कीजिए।

(अ) भ्रंशोत्थ पर्वत और वलित पर्वत।

(आ) प्राथमिक भूकंप तरंगें एवं द्वितीयक भूकंप तरंगें।

(इ) भूकंप और ज्वालामुखी।

प्रश्न ६. संक्षेप में उत्तर लिखिए :

(अ) भूकंप के कारण स्पष्ट कीजिए।

(आ) संसार के प्रमुख वलित पर्वत कौन-सी हलचलों के कारण निर्मित हुए हैं?

(इ) भूकंप की तीव्रता और मकानों का गिरना इनके बीच किस प्रकार का संबंध है?

(ई) भूकंप के कारण भूपृष्ठ और मानव जीवन पर कौन-से परिणाम होते हैं?

(उ) भूपृष्ठ तरंगों के प्रकार स्पष्ट कीजिए।

(ऊ) ज्वालामुखी का उदाहरण सहित वर्गीकरण कीजिए।

प्रश्न ७. आकृति के माध्यम से अभिकेंद्र, नाभि, भूकंप की प्राथमिक, द्वितीयक, एवं भूपृष्ठ तरंगें दर्शाइए।

प्रश्न ८. संसार के मानचित्र में निम्न घटक दर्शाइए।

(अ) माऊंट किलीमानजारो।

(आ) मध्य अटलांटिक भूकंप प्रवण क्षेत्र।

(इ) माऊंट फ्युजीयामा।

(ई) क्राइकाटोआ।

(उ) माऊंट वेसवियस।

