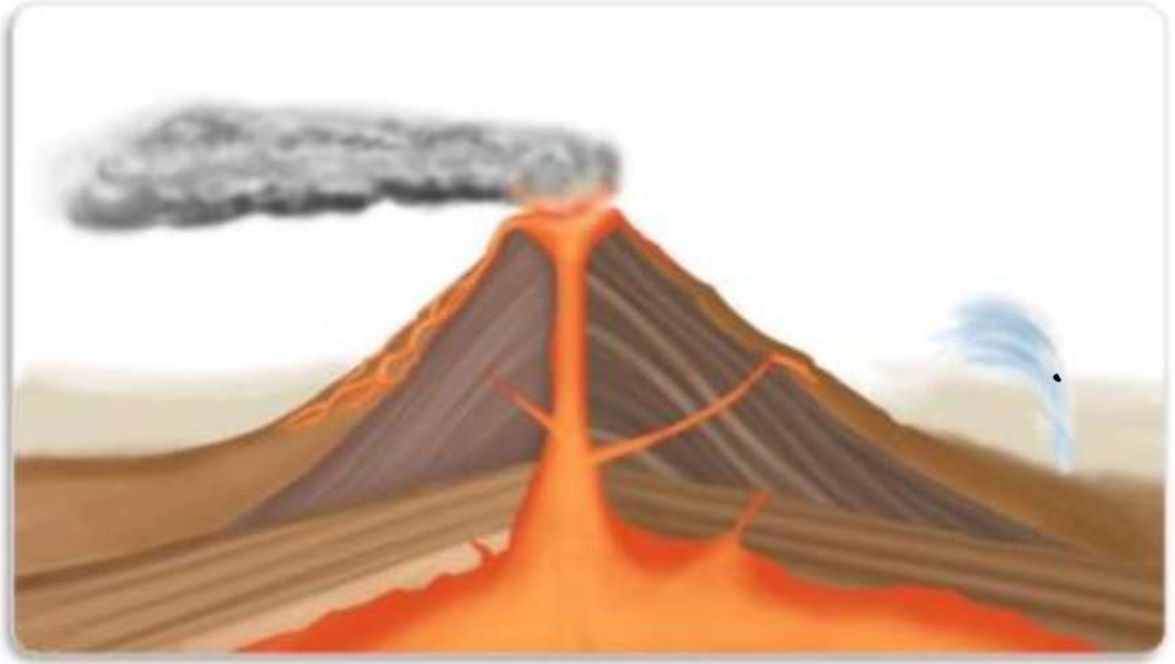
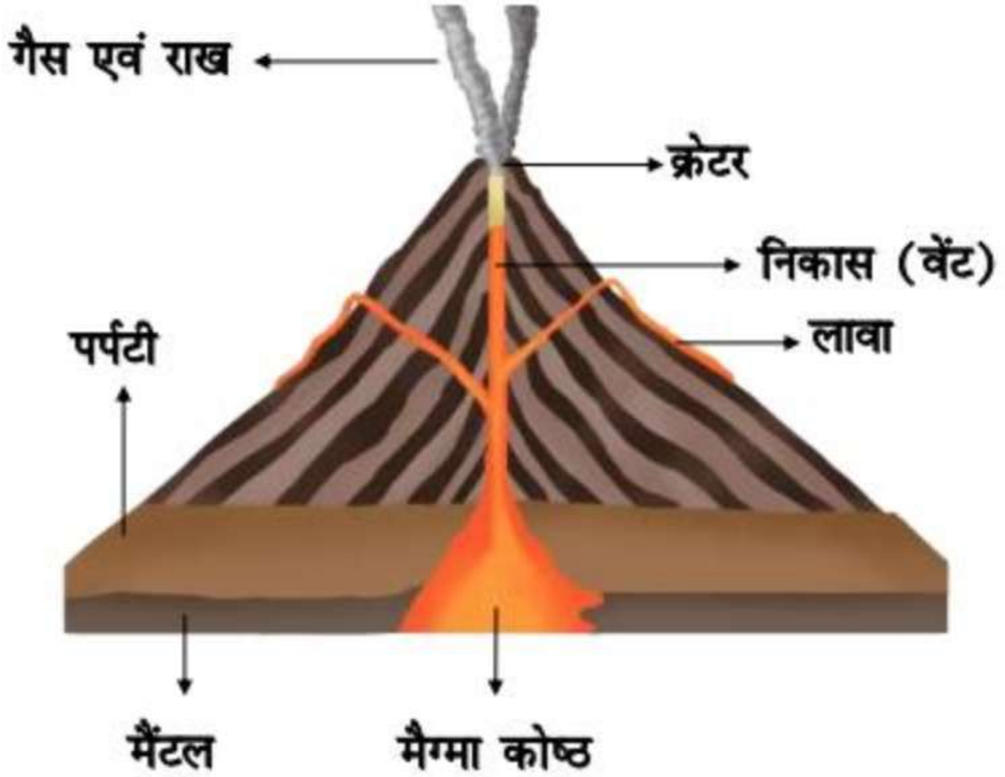
भूगोल

मॉड्यूल- IV :
ज्वालामुखी तथा भूकंप

ज्वालामुखी, ज्वालामुखी विस्फोट एवं ज्वालामुखी क्रिया में अंतर



ज्वालामुखी



ज्वालामुखी के विभिन्न भाग

ज्वालामुखी उद्गार के समय निःसृत पदार्थ

गैसें–

- हाइड्रोजन सल्फाइड
- कार्बन डाइऑक्साइड
- हाइड्रोक्लोरिक एसिड
- अमोनियम क्लोराइड
- जलवाष्प (सबसे अधिक 60 से 90%)

तरल पदार्थ – लावा

- राख एवं अन्य पदार्थों का मिश्रण

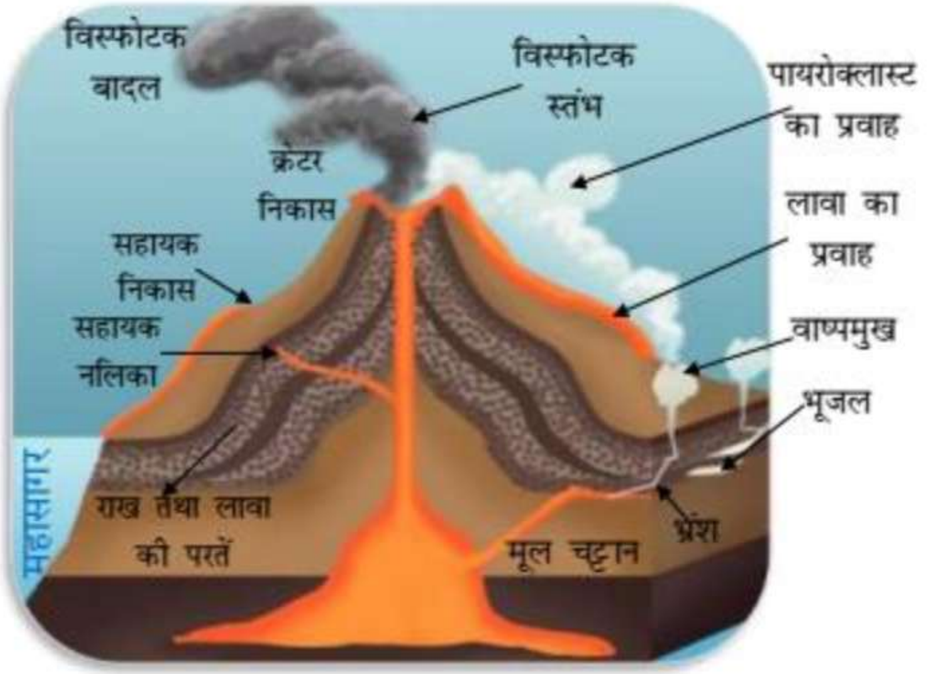
ज्वालामुखी उद्‌गार के समय बहता हुआ लावा

ठोस पदार्थ

- ज्वालामुखी बम - बड़े-बड़े चट्टानी टुकड़े
- टफ - धूल के कणों और राख के घनीभूत (solidification) से बने टुकड़े
- प्यूमिस - लावा के ठंडे होने पर बने छोटे-छोटे चट्टानी टुकड़े
- ब्रेसिया - कोण वाले अपेक्षाकृत बड़े आकार के टुकड़े
- लोपिली एवं स्कोरिया - मटर के दाने से लेकर अखरोट के आकर वाले टुकड़े

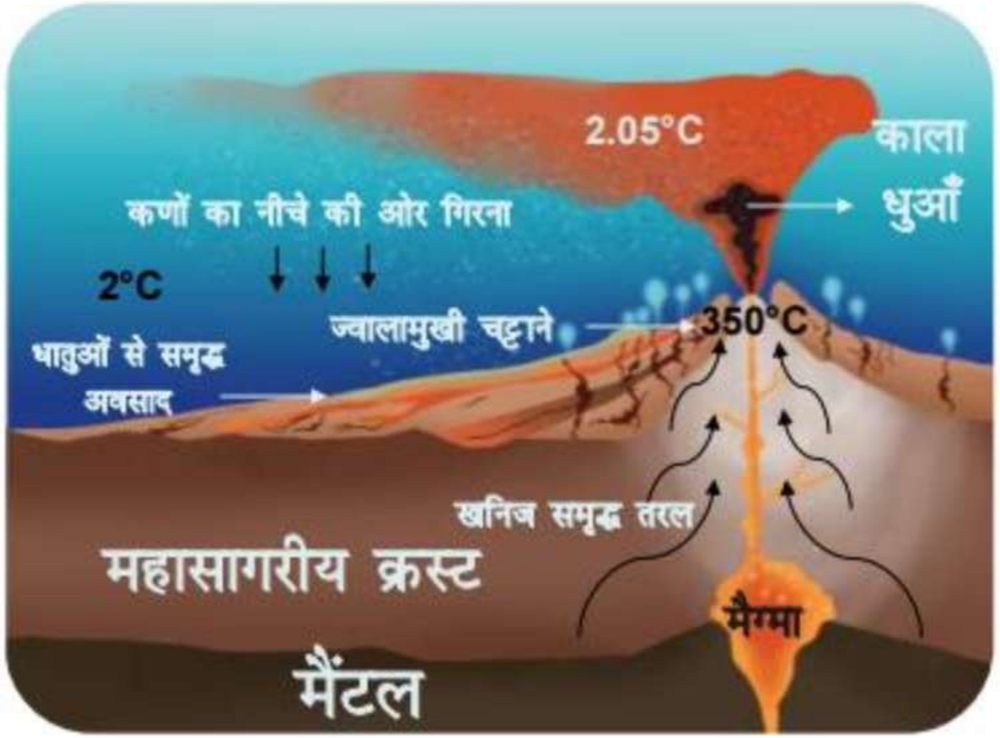
पाइरोक्लास्ट का प्रवाह

ज्वालामुखी विस्फोट (Volcanic Eruption)



ज्वालामुखी क्रिया (Volcanic Process)

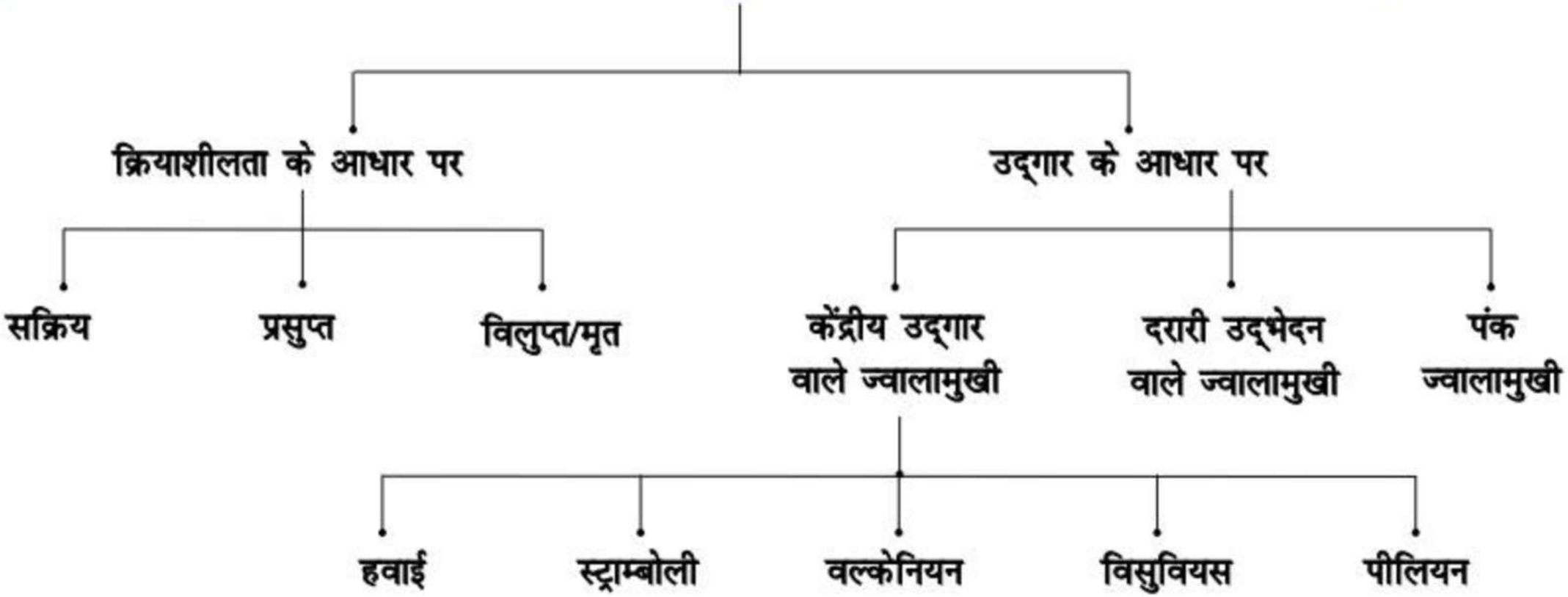
- सतह के आंतरिक भागों में मैग्मा के बनने से लेकर सतह के बाहर उद्गार तक की सम्पूर्ण प्रक्रिया



ज्वालामुखी विस्फोट के कारण

- पृथ्वी के आन्तरिक भाग में अत्यधिक ऊष्मा की उपस्थिति
- जलवाष्प/गैसें
- भूकम्पीय घटनाएँ

ज्वालामुखियों का वर्गीकरण (Classification of Volcanoes)



सक्रिय ज्वालामुखी (Active Volcanoes)

उदाहरण:

- लिपारी द्वीप समूह का स्ट्राम्बोली
- माउंट एटना (इटली)
- इक्वाडोर का कोटोपैक्सी
- मौनालोआ (हवाई द्वीपसमूह)
- मेयोन (फिलीपींस)
- बैरन द्वीप (अंडमान निकोबार)
- ओजोस-डेल-सैलाडो

माउंट एटना
(इटली)

सुषुप्त/प्रसुप्त ज्वालामुखी (Dormant Volcanoes)

उदाहरण:

- जापान का फ्यूजीयामा
- इटली का विसुवियस
- अंडमान निकोबार का नारकोंडम

जापान का फ्यूजीयामा

विलुप्त/मृत/शांत ज्वालामुखी (Extinct Volcanoes)

उदाहरण:

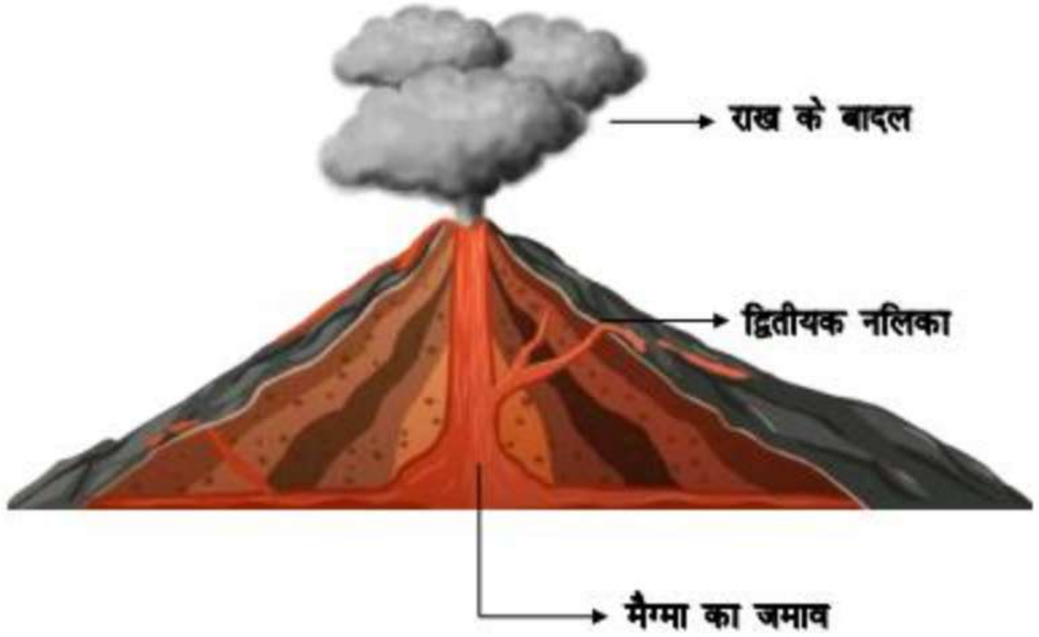
- तंजानिया का किलिमंजारो
- म्यांमार का पोपा
- ईरान का देमबंद
- अर्जेंटीना का एकांकागुआ
- इक्वाडोर का चिम्बोराजो

इक्वाडोर का चिम्बोराजो

केंद्रीय उद्गार वाले ज्वालामुखी (Central Eruption)

उदाहरण:

- माउंट विसुवियस
- माउंट एटना
- कोटोपैक्सी
- चिम्बोराजो
- माउंट मैकिनले
- बैरन द्वीप (भारत)



दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी (Fissure Volcanoes)

- भारत का दक्कन ट्रैप
- ब्राजील का पराना पठार
- दक्षिण अफ्रीका का ड्रेकेन्सबर्ग पठार

आभासी/स्यूडो ज्वालामुखी (Pseudo Volcanoes)

- क्रेटर की उपस्थिति
- चिपचिपे पदार्थ की उपस्थिति
- गुम्बदनुमा संरचना

उदाहरण:

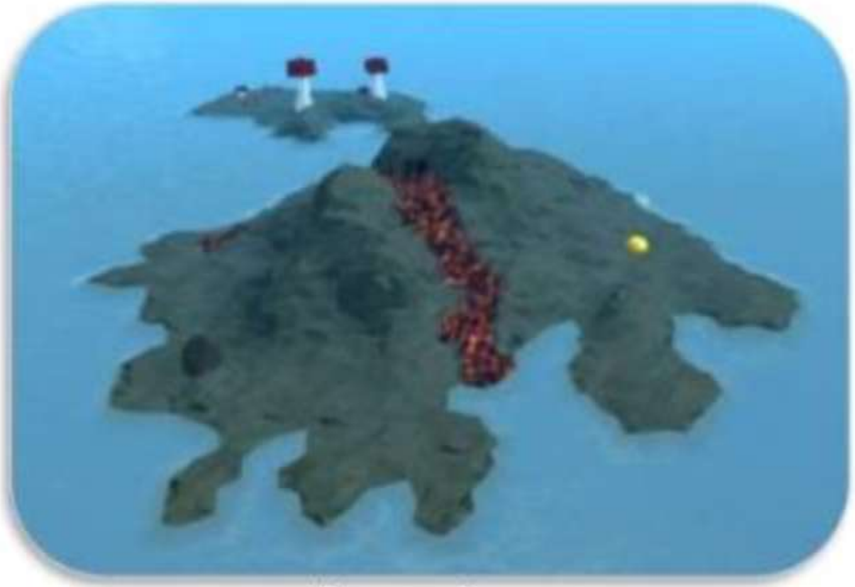
- लोनार झील

लोनार झील

पंक ज्वालामुखी (Mud Volcanoes)

उदाहरण:

- कैस्पियन सागर के निकट बाकू तेल क्षेत्र में स्थित बोग-बोगा (Bog and Boga)



बोग-बोगा

प्लेटों की अभिसारी गति और ज्वालामुखी क्रिया

अपसारी गति और ज्वालामुखी क्रिया

उदाहरण:

- प्रशांत महासागर, अटलांटिक महासागर और हिन्द महासागर की मध्य महासागरीय कटकों पर होने वाली ज्वालामुखी घटनाएँ

फिशर में समुद्र स्तरीय मैग्मा

अपसारी सीमांत

ज्वालामुखियों का विश्व वितरण

मैंटल प्लूम (Mantle Plume)

मैंटल प्लूम (Mantle Plume)

मैंटल से पृथ्वी की सतह पर ज्वालामुखी लावा, स्तंभ जैसी संरचना के माध्यम से आता है, इस स्तंभ रूपी संरचना को मैंटल प्लूम कहते हैं।

- मैंटल प्लूम की सतह के क्षेत्रों को हॉटस्पॉट कहा जाता है।
- पृथ्वी पर मैंटल प्लूम के दो सबसे प्रसिद्ध स्थान -
  a) हवाई द्वीप समूह
  b) आइसलैंड

स्थलाकृति
Landform

बाह्य स्थलाकृति / बहिर्जात
Exogenic Landform

← शीतलीकरण / Cooling

ज्वालामुखी द्वारा निर्मित स्थलाकृति

Volcanic Activity

लावा Lava

Volcano
ज्वालामुखी

→ Molten Material
पिघला पदार्थ

→ सतह को तोड़कर सतह पर प्रकट

→ Surface → Hard
मजबूत

← Just below The surface / सतह के नीचे

← स्थलाकृति का निर्माण सतह के नीचे

← आंतरिक स्थलाकृति
Endogenic Land Form

ज्वालामुखी स्थलाकृति

आंतरिक स्थलाकृति

- Batholith
- Lopolith
- Laccolith
- Facolith
- Sill / Sheet
- Dyke

बाह्य स्थलाकृति

ज्वालामुखी शंकु
Volcanic Cone

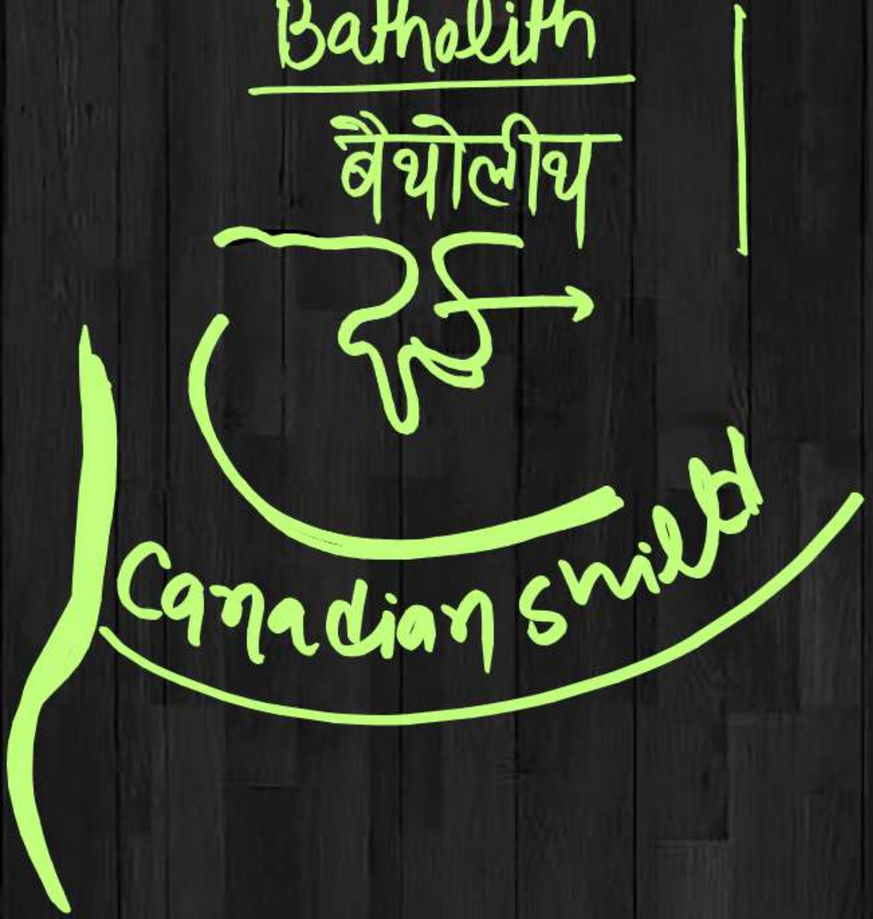
- सिंडर | Cynder
- मिश्रित | Composite
- परिपोषित | Paracite
- अम्लीय | Acidic
- क्षारीय | Basic

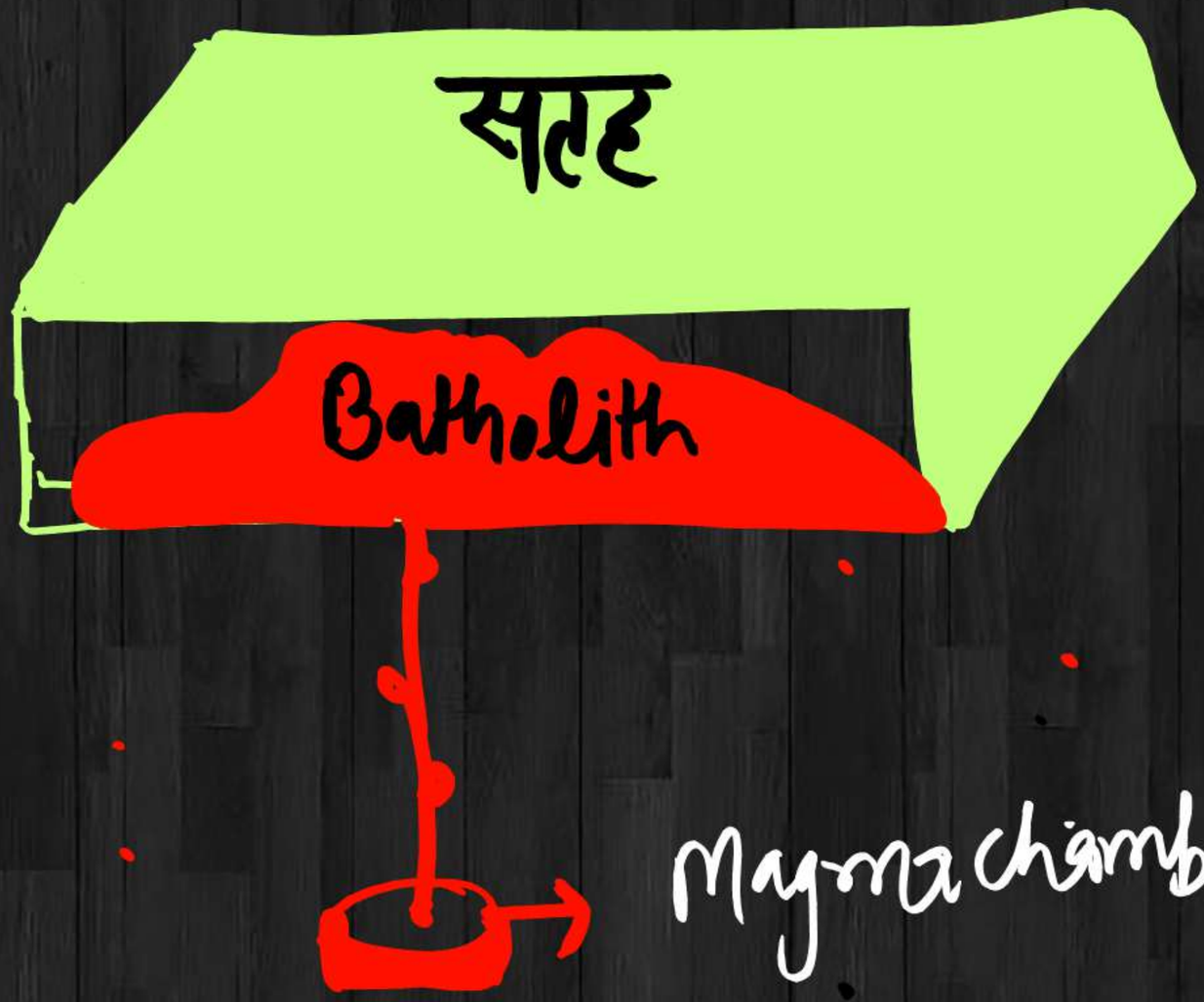
ज्वालामुखी गुंबद
Volcanic Dome

- अम्लीय (Acidic)
- क्षारीय (Basic)

Batholith

बैथोलीथ

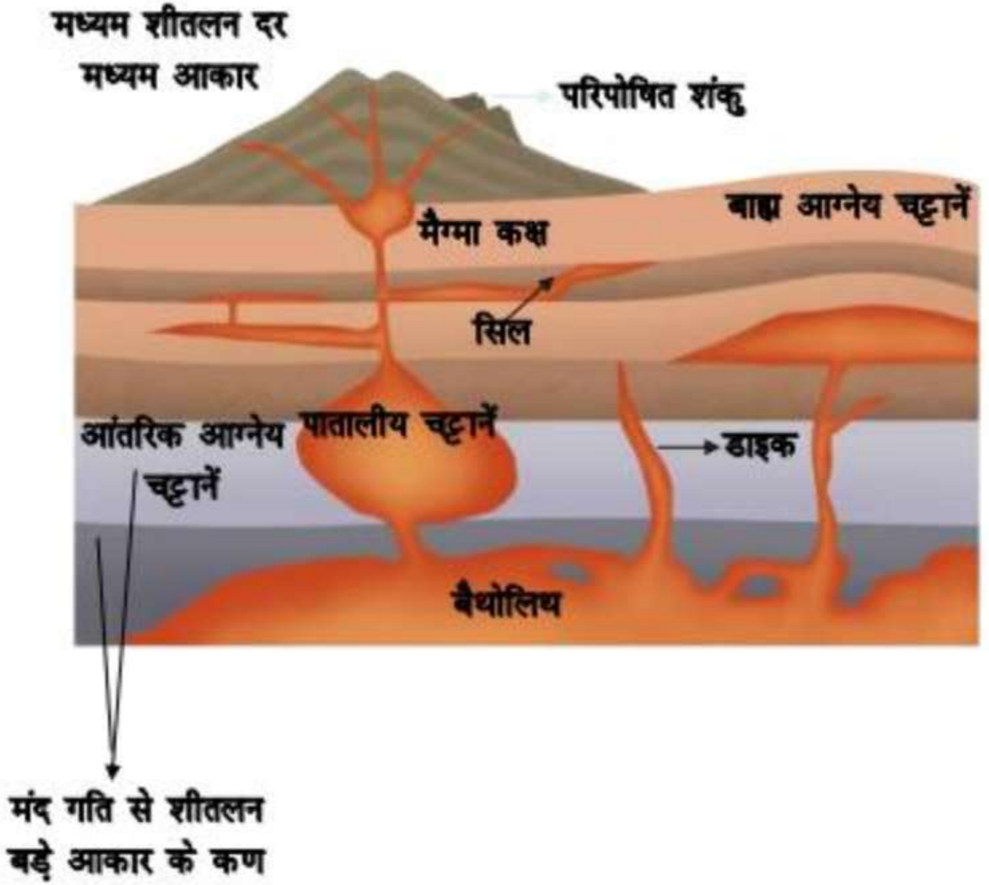




ज्वालामुखी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ (Volcanic Topography)

ज्वालामुखी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियों को दो भागों में बाँटा जाता है:

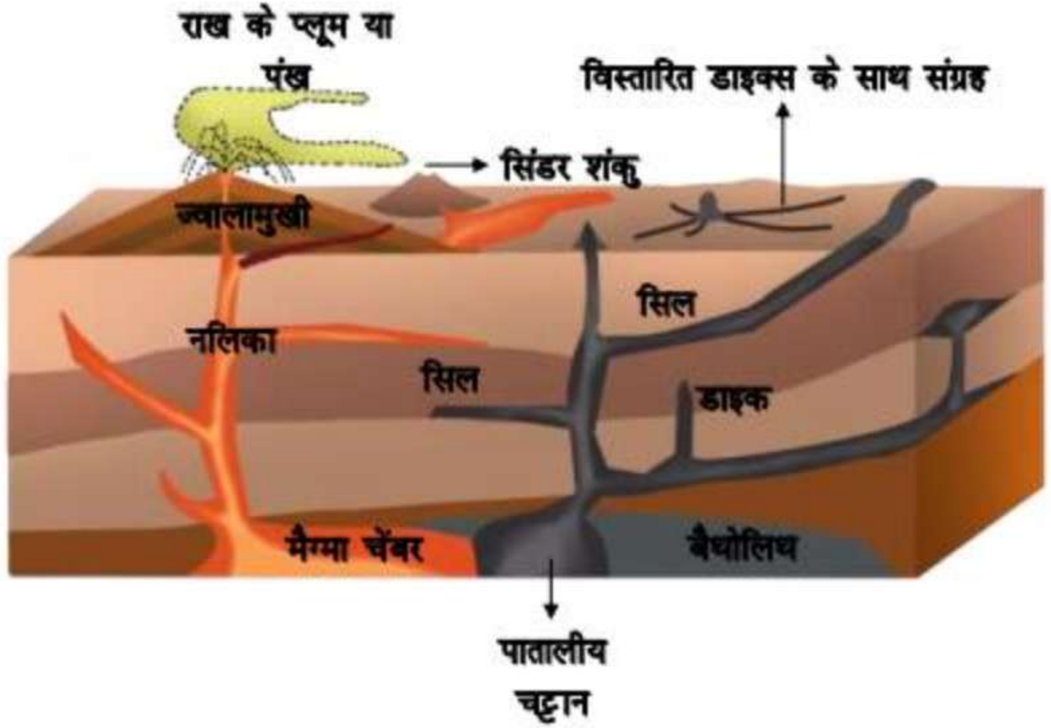
1. आंतरिक स्थलाकृतियाँ
2. बाह्य स्थलाकृतियाँ



बैथोलिथ

उदाहरण:

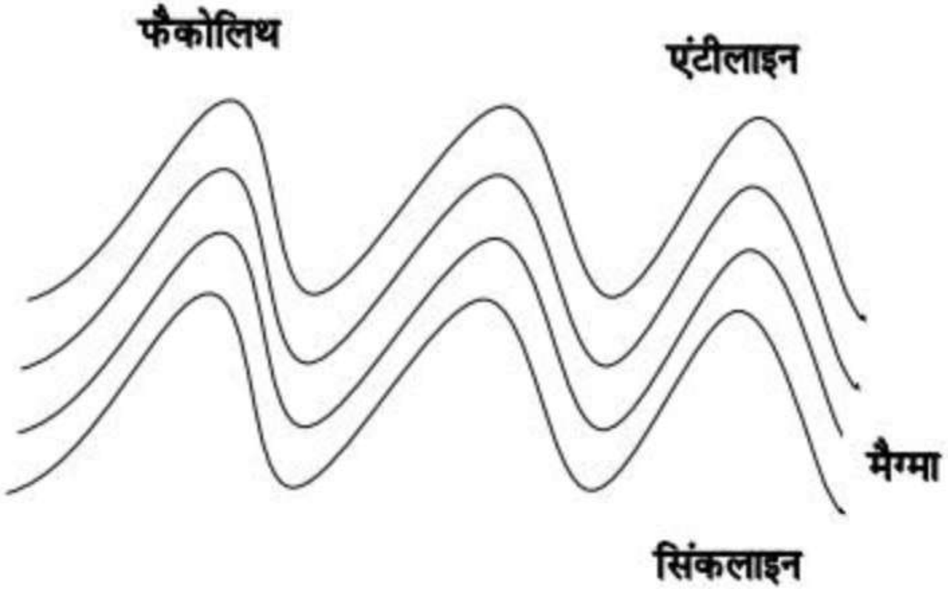
- USA के ओजार्क में बैथोलिथ के उदाहरण मिलते हैं।



फैकोलिथ (Phacolith)

उदाहरण:

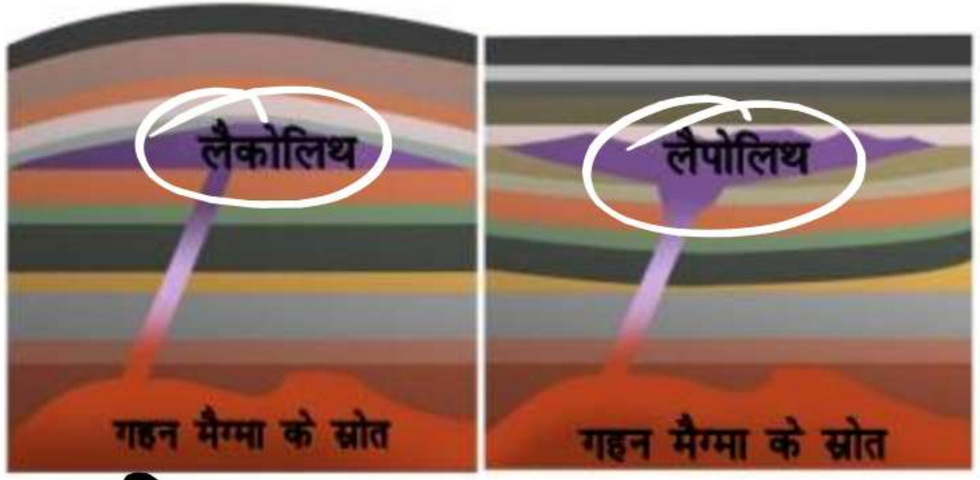
- USA के रॉकी पर्वत के क्षेत्र में फैकोलिथ के उदाहरण विद्यमान हैं।



लैकोलिथ, लैपोलिथ

- **लैकोलिथः** सतह के अंदर मैग्मा जब गुम्बद के रूप में जम जाए।
- **लैपोलिथः** सतह के अंदर मैग्मा जब उल्टे गुम्बद के रूप में जम जाए।

Lacolith, Lapolith →



Lips

उत्तल

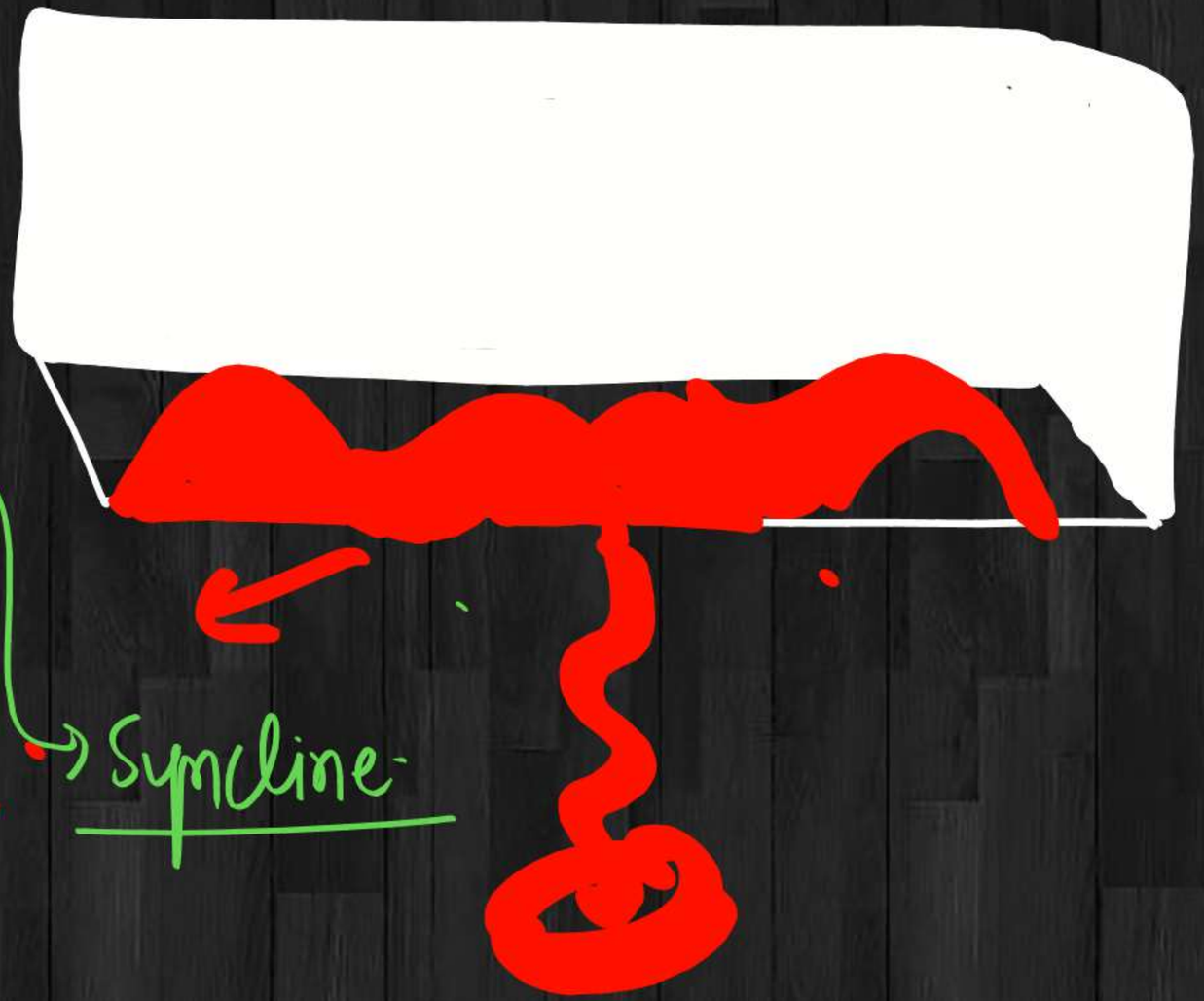
Bowl/तश्तरी

→ Con अवतल

→ Folded Mountain ✓

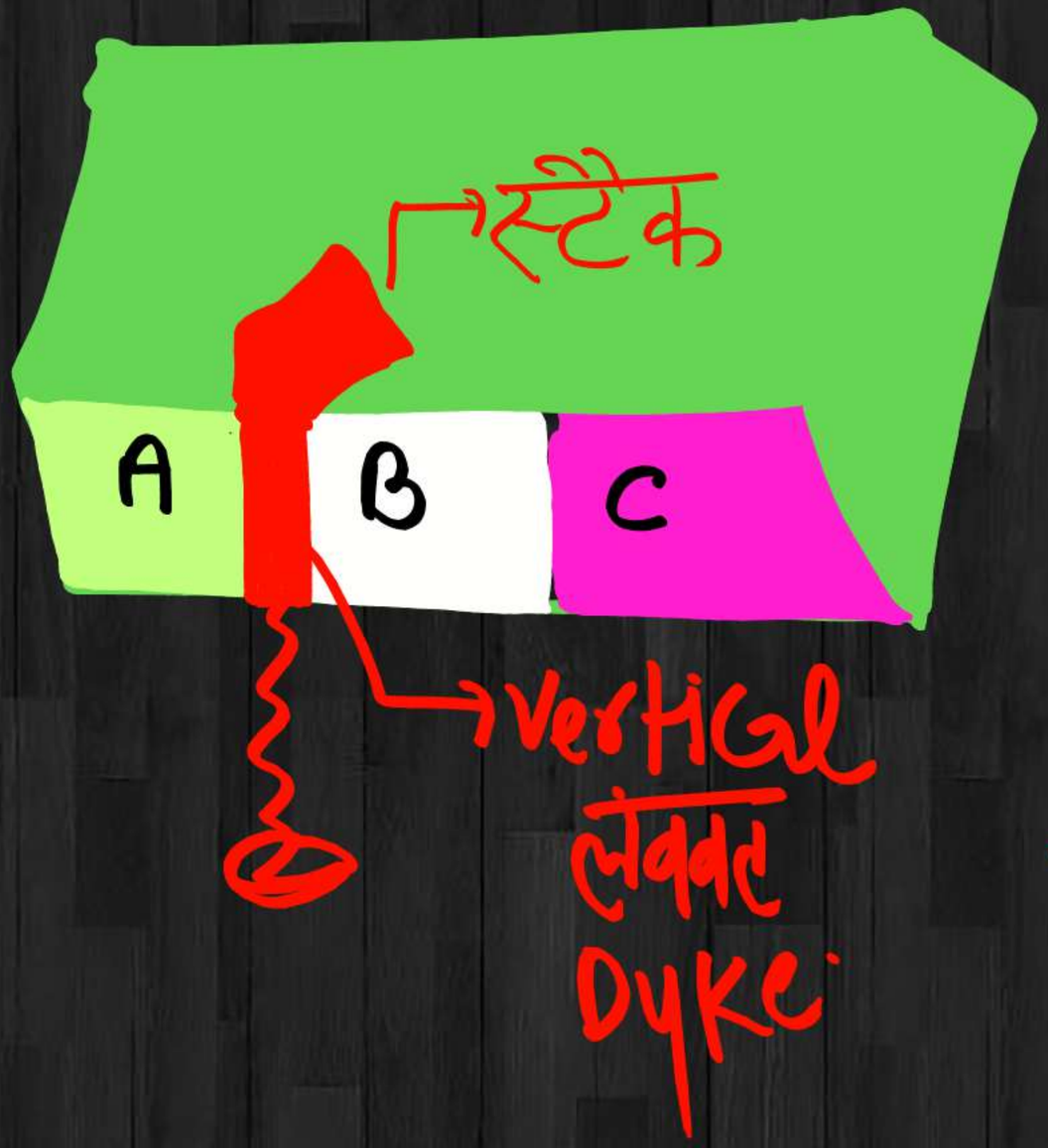
अपनति Anticline

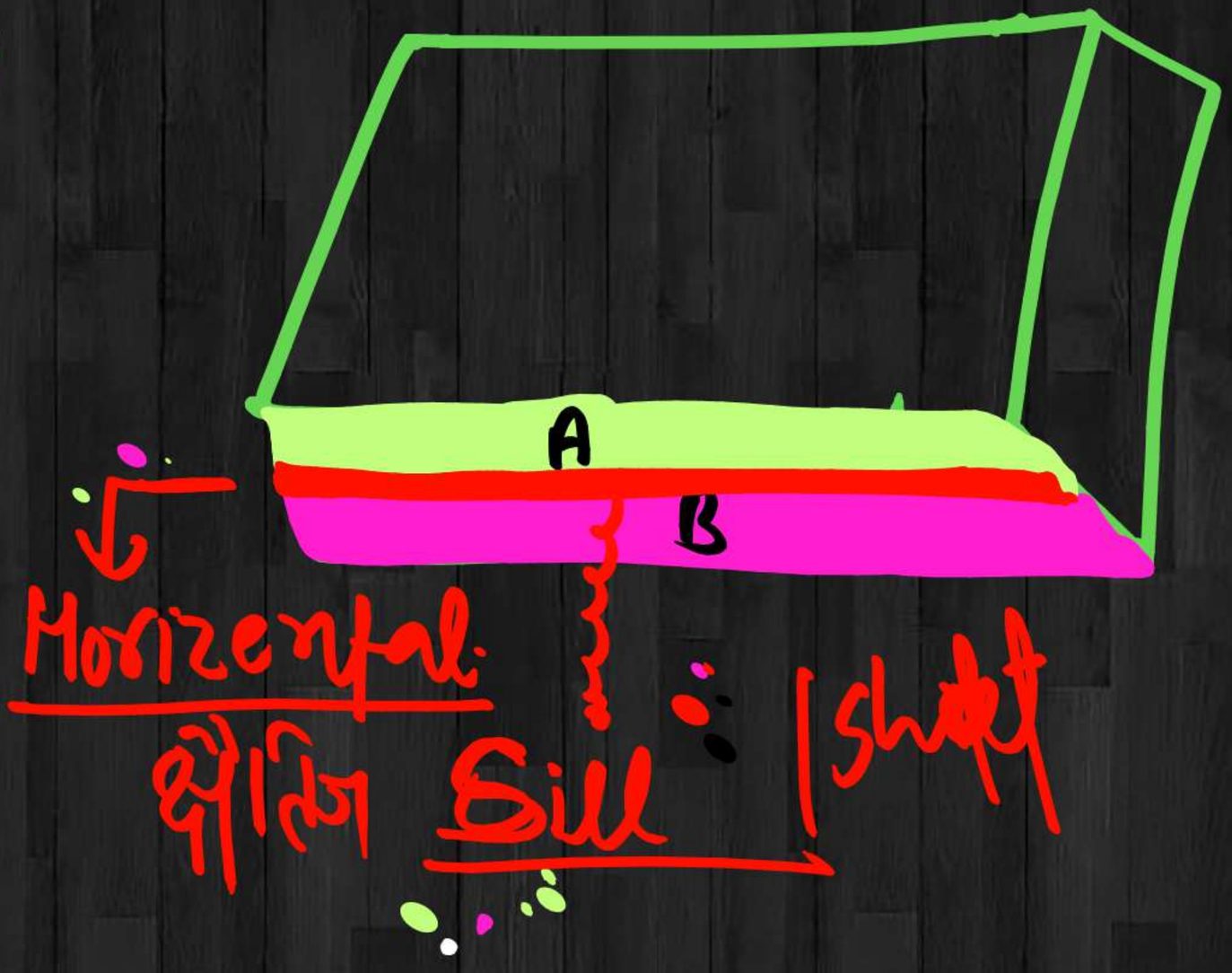
अभिनति तरंग Wave



Syncline

Faccolith


स्टैक
A
B
C
Vertical
लंबवत
Dyke


A
B
Horizontal
क्षैतिज
Sill
Sheet

Cynder cone.

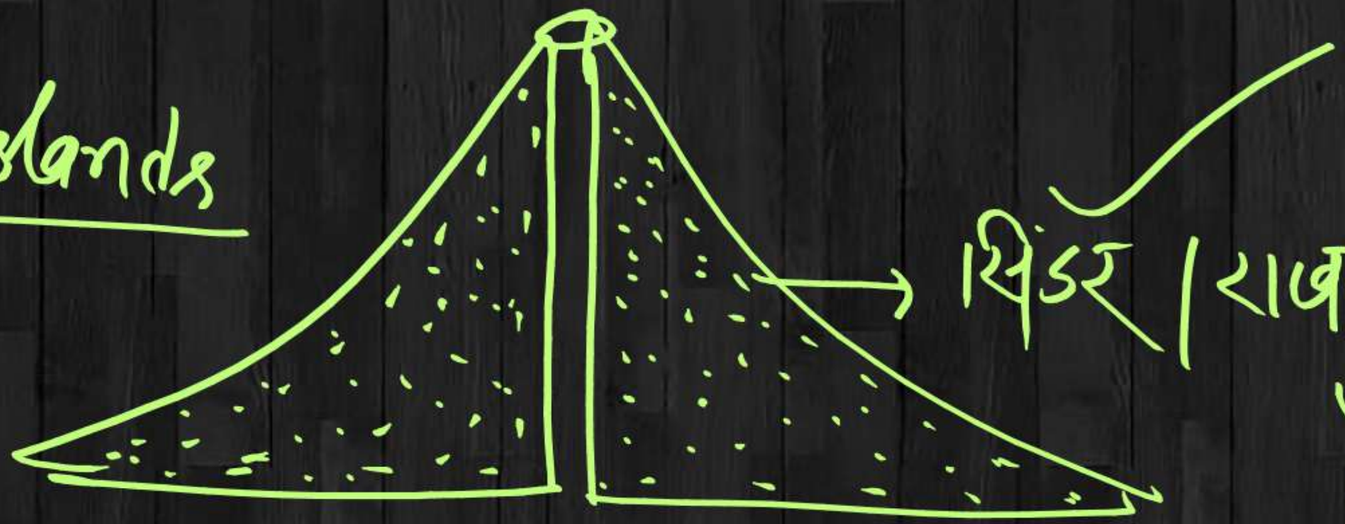
सिंडर शंकु

सिंडर → राख

शंकु

राख Ash.

Hawaii Islands



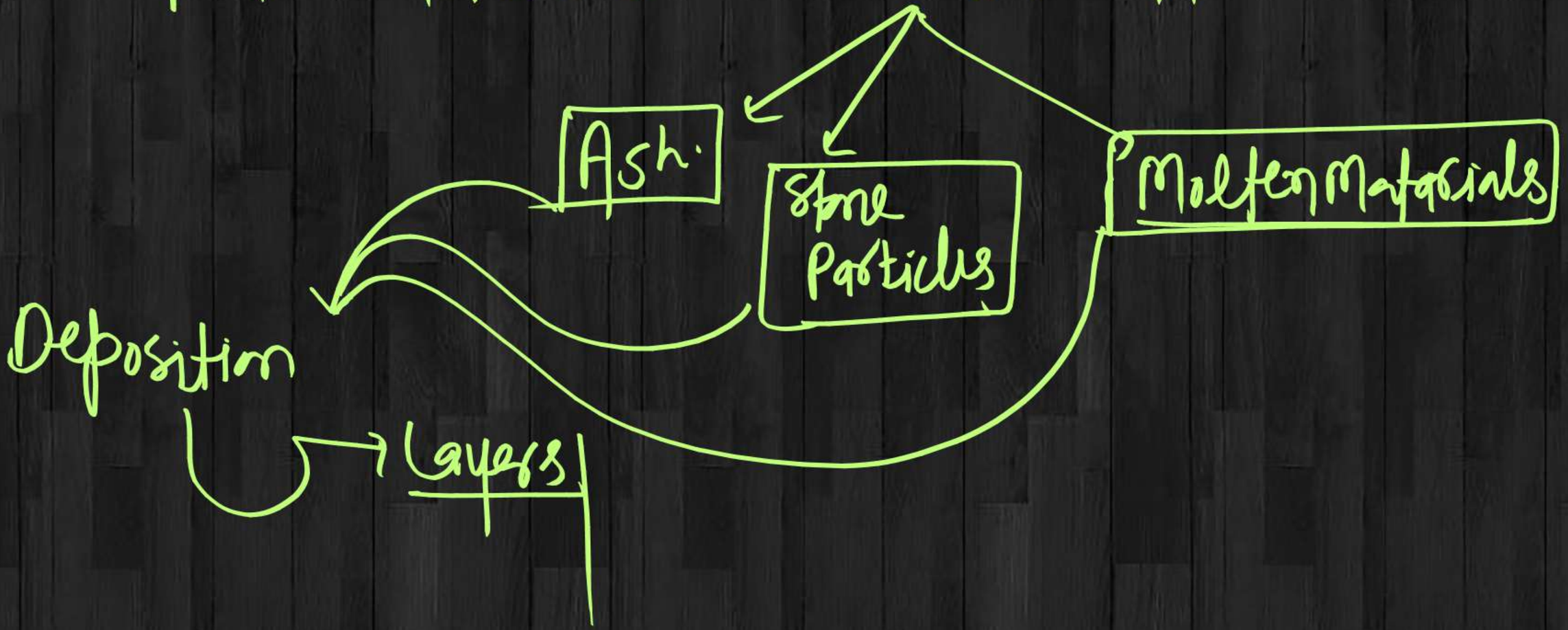
सिंडर / राख का जमाव

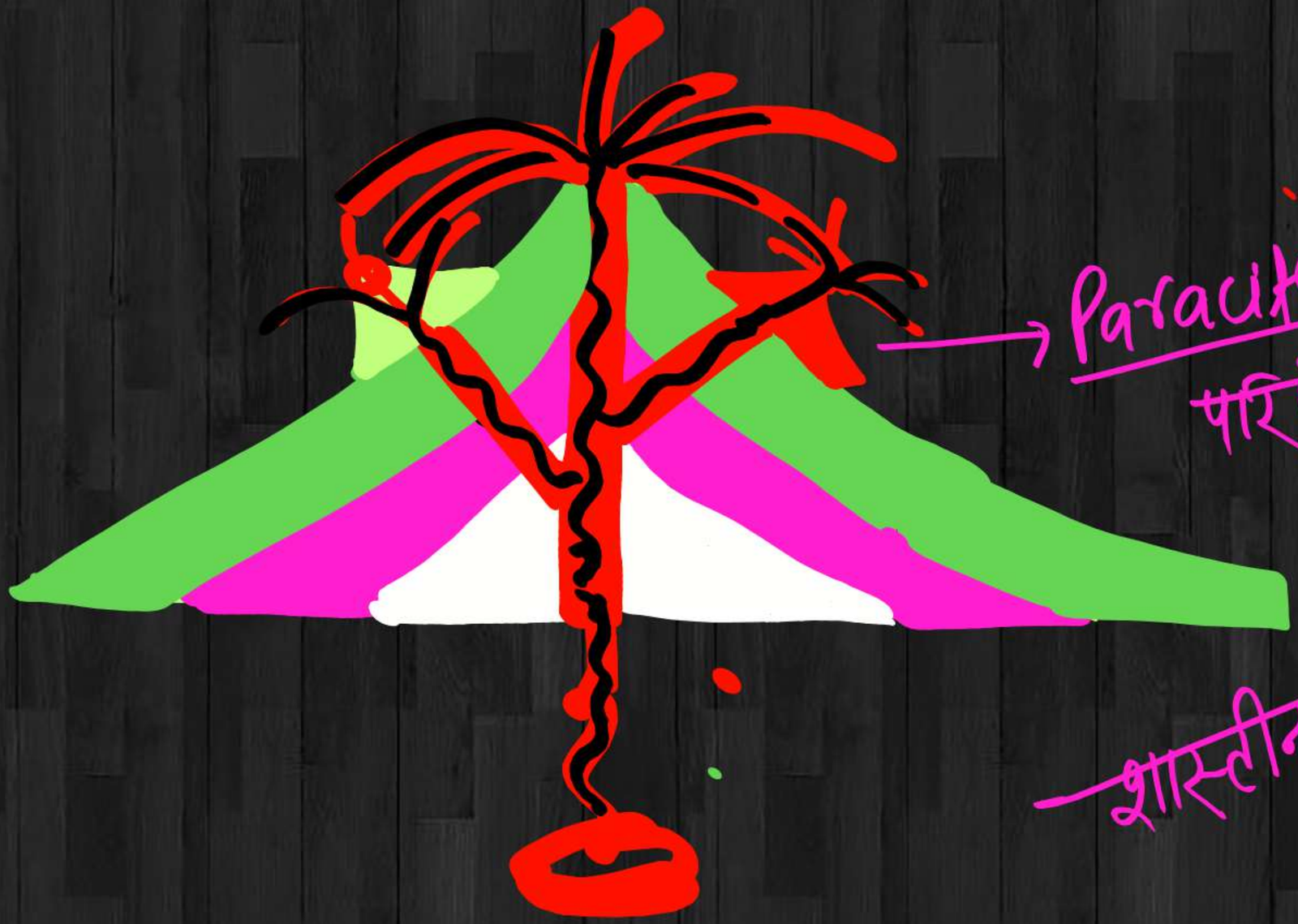
↓

Cone / शंकु

सिंडर शंकु

Composite Cone | मिश्रित शंकु → ज्वालामुखी पदार्थ | Volcanic Materials.





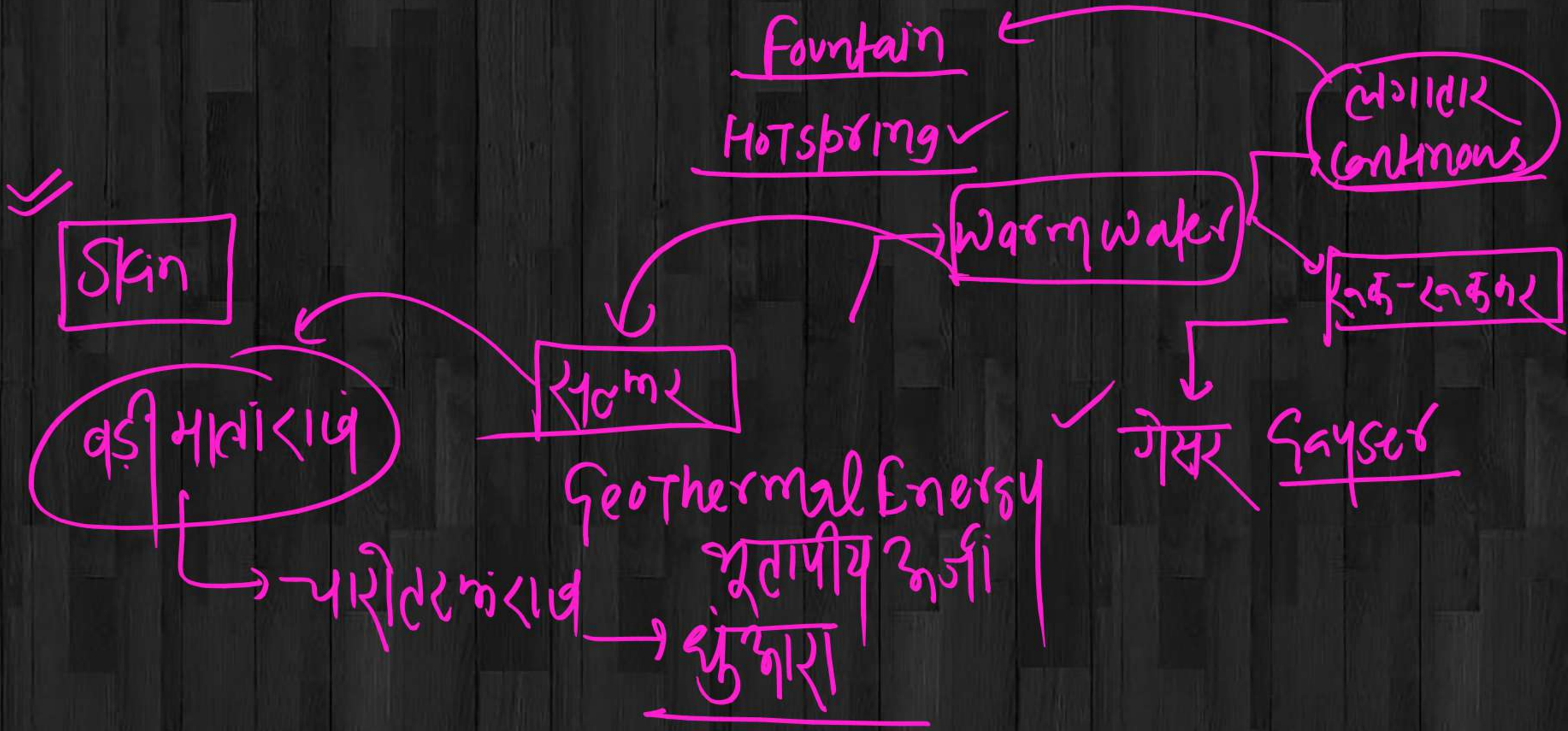
Paracute cone
परिपोषित शंकु

शास्ता पर्वत
का परिपोषित
शंकु

शास्ता

गुंबद | Dome

- अम्लीय लावा गुंबद
  Acidic Lava Dome
- क्षारीय लावा गुंबद
  Basic Lava Dome


Fountain
Hotspring
लगातार
Continuous
Skin
Warm water
Steam
वाष्प
गीजर
Geyser
Geothermal Energy
भूतापीय ऊर्जा
ज्वालामुखी

Geyser → गर्म जल का रुक-रुककर प्रवाह

Solfatara → ज्वालामुखी → Vulcan

→ फ्यूमरोल का प्रवाह

→ इटली के नैपल्स शहर

Flow of Sulfur

Iw

টেস্টা
(ইলা)

Impact / प्रभाव

सकारात्मक प्रभाव

- पृथ्वी उष्मा का निस्कासन
- आंतरिक भाग के खनिज सतह पर
- चट्टान का निर्माण
- क्रस्ट का निर्माण
- लावा की चट्टान से काली मृदा का निर्माण
  - कपासी मृदा → Regurs soil
- ज्वालामुखी द्वीप का निर्माण
- गर्म जल का कुंड
- भूतापीय ऊर्जा

पूगा गांव
Pooga village

नकारात्मक प्रभाव

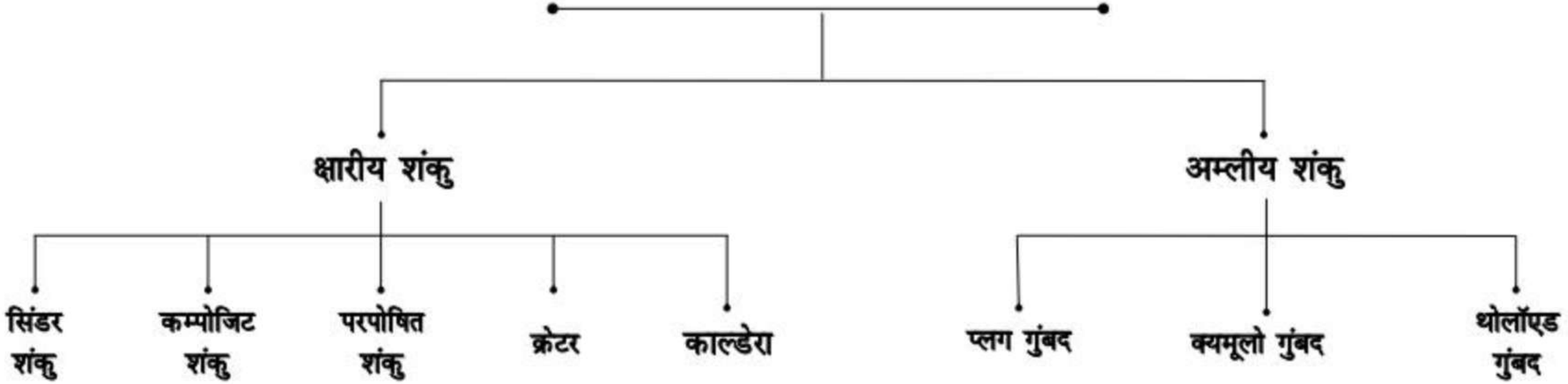
- आर्थिक क्षति
  Economical Loss
- सामाजिक क्षति
- पर्यावरणीय क्षति
- मानसिक क्षति
- प्रशासनिक क्षति

सिल तथा डाइक

- झारखण्ड के सिंहभूम में डाइक के उदाहरण

ज्वालामुखी शंकु (Volcanic Cone)

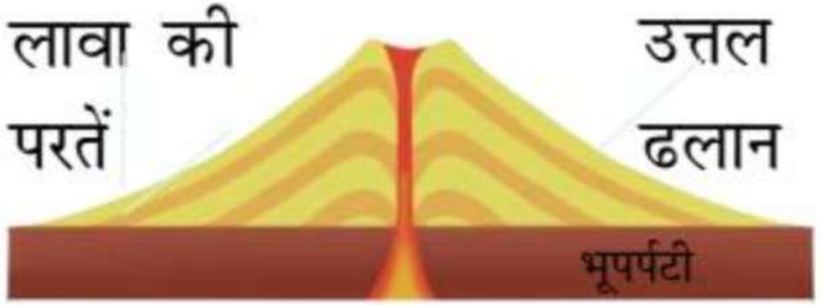
ज्वालामुखी शंकु के प्रकार



क्षारीय शंकु (Basic Lava Cone)

उदाहरण:

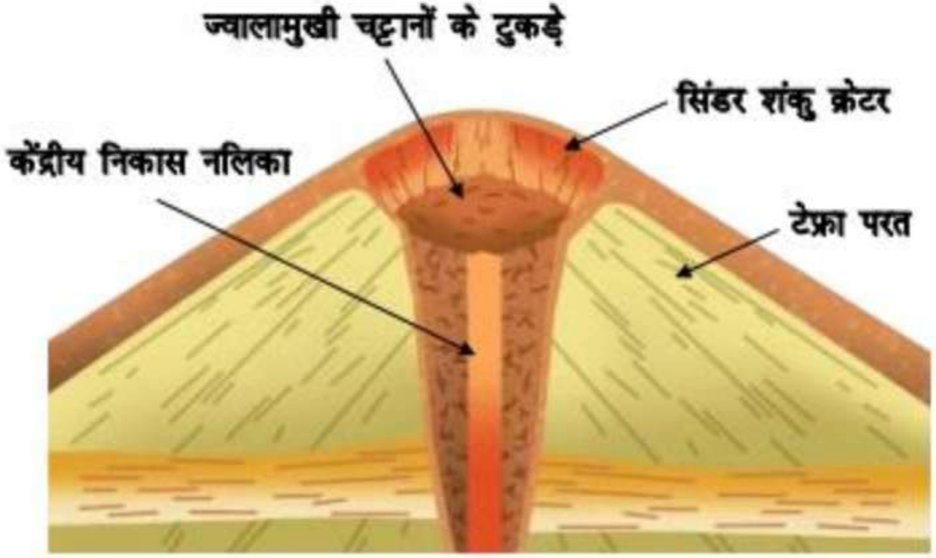
- कैनेडियन शील्ड



सिंडर शंकु (Cinder Cone)

उदाहरण:

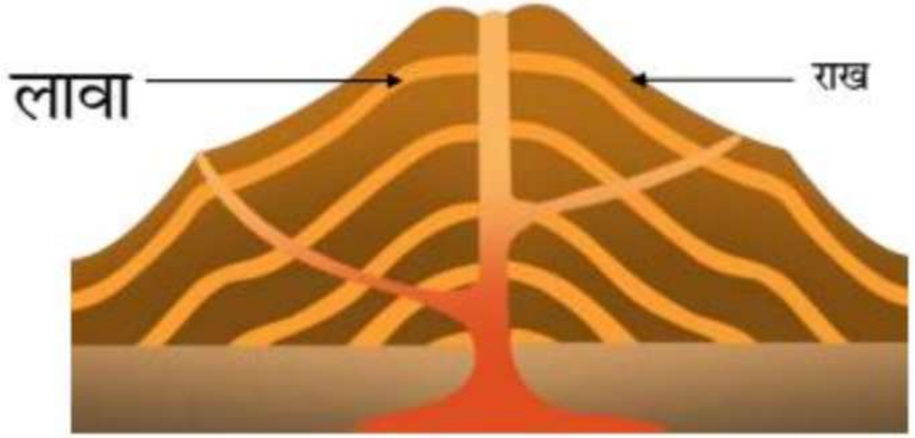
- इटली के सिसली द्वीप में माउंट एटना



मिश्रित शंकु (Composite Cone)

उदाहरण:

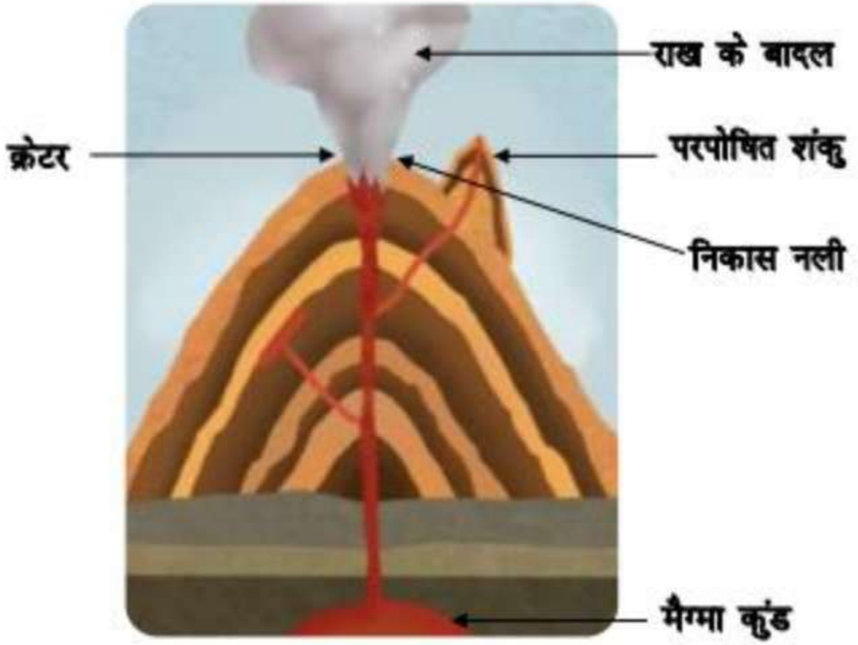
- माउंट रेनियर
- माउंट हुड



परपोषित शंकु (Parasitic Cone)

उदाहरण:

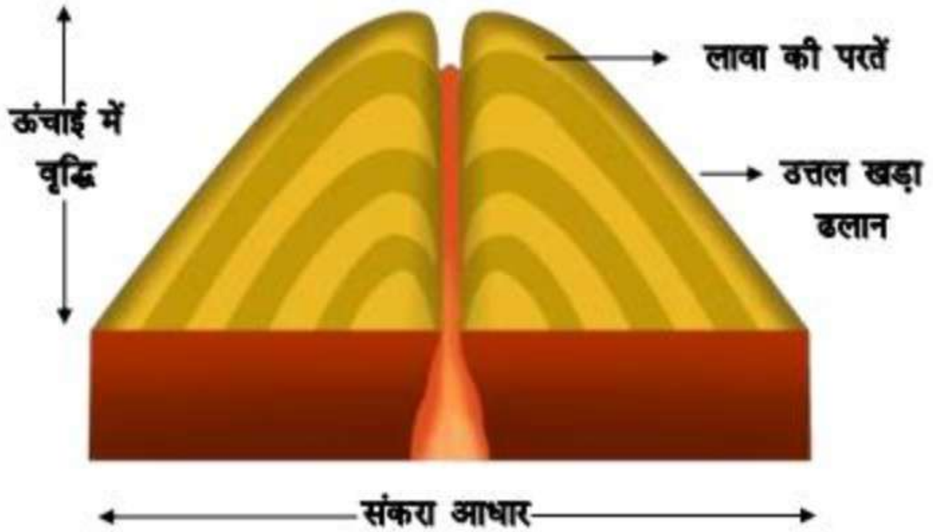
- शस्ता पर्वत (USA) के ऊपर एक छोटे शंकु का निर्माण हुआ है, जिसे शास्तिना कहा जाता है।



अम्लीय शंकु (Acid Lava Cone)

उदाहरण:

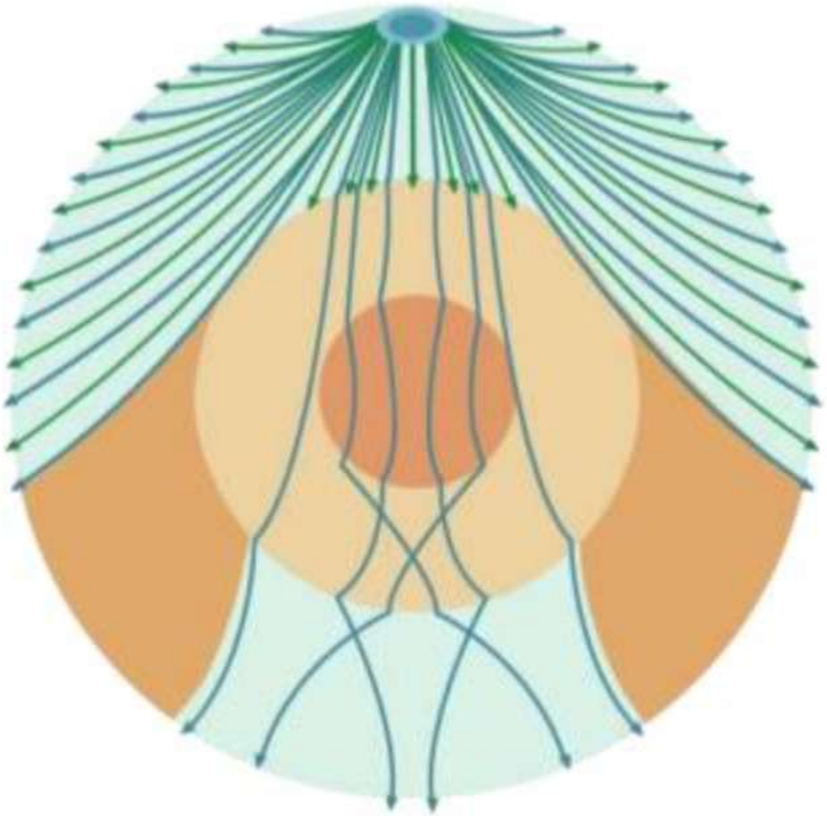
- भारत में दक्कन (दक्षिण) का पठार

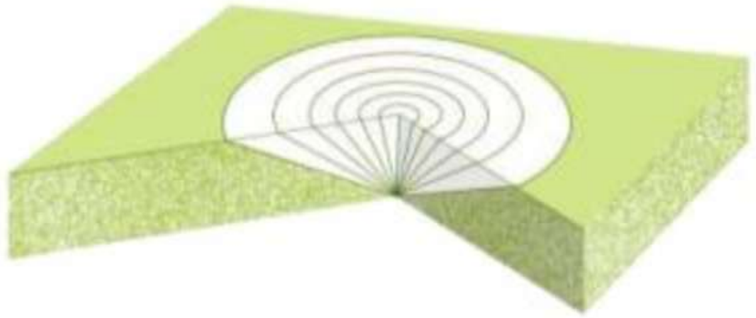


ज्वालामुखी के नकारात्मक प्रभाव

ज्वालामुखी के सकारात्मक प्रभाव

भूकम्प

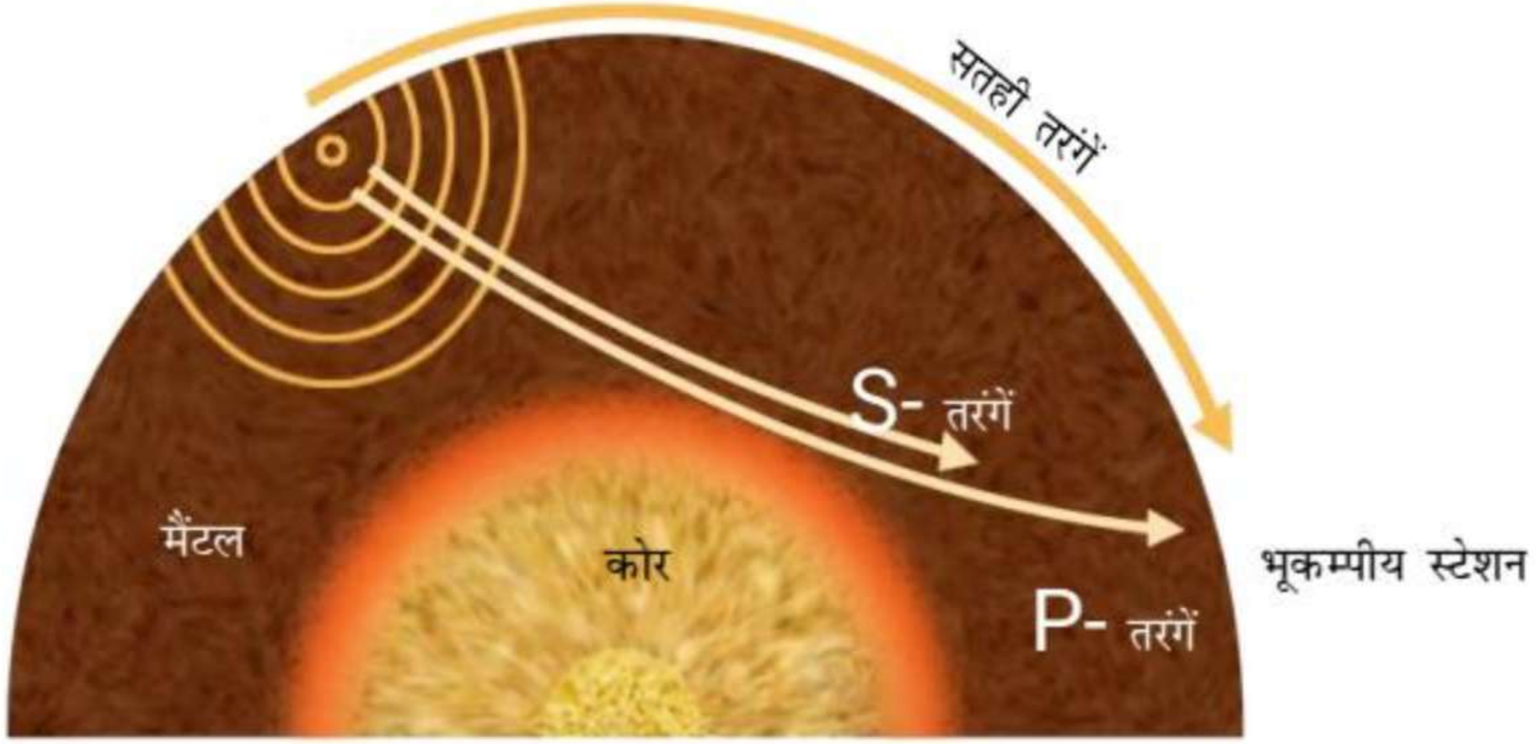




भूकम्प विज्ञान

- भूकम्प विज्ञान - एक ऐसा विज्ञान जो भूकम्पी तरंगों, भूकम्प और भूकम्प के परिणाम का अध्ययन सम्मिलित करता है।

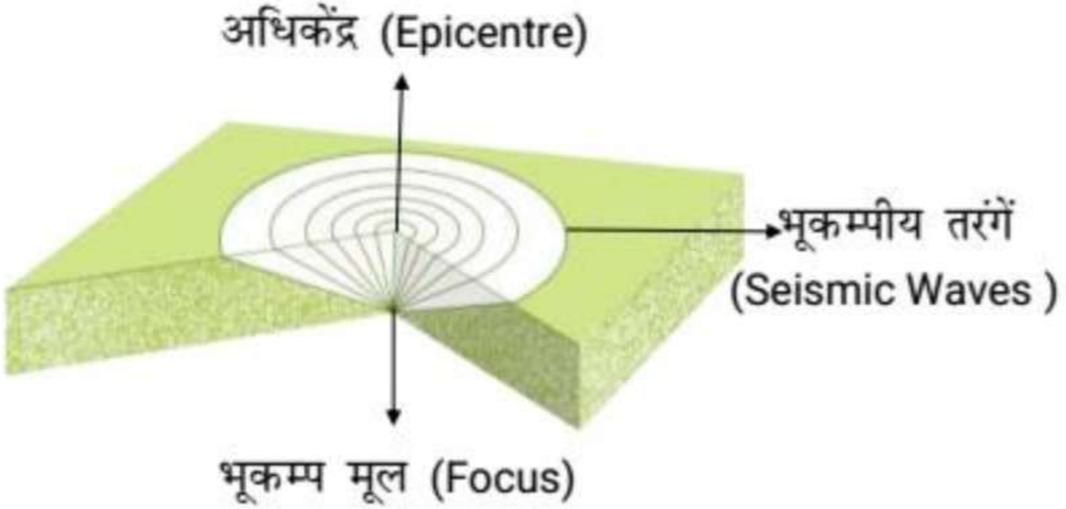
भूकम्पीय तरंगों का मापन



भूकम्पीय तरंगों का मापन

सिस्मोग्राफ –

- सिस्मोग्राफ में रिक्टर पैमाना का उपयोग होता है, जो कि लघुगुणकीय (logarithmic) पैमाने का उदाहरण है। इसमें ऊर्जा की तीव्रता को एक-दूसरे के साथ अनुपात में दिखाने का प्रयास किया जाता है।



रिक्टर पैमाना (स्केल)	मरकेली पैमाना (स्केल)
तीव्रता (Intensity) का मापन	परिमाण (Magnitude) का मापन
0 से 10 तक संख्याएँ	1 से 12 तक संख्याएँ
मात्रात्मक पैमाना	गुणात्मक पैमाना
वस्तुनिष्ठता (Objectivity) अधिक	आत्मनिष्ठता (Subjectivity) अधिक

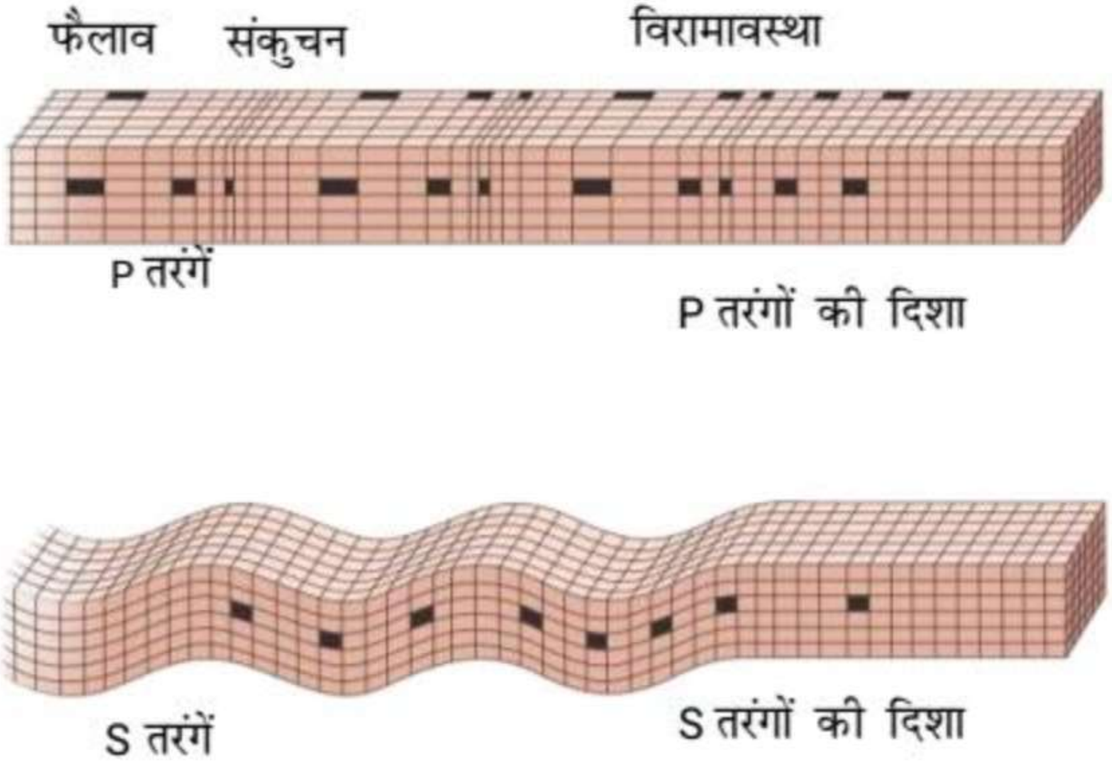
भूकम्पीय तरंगें

'भूकम्पीय घटनाओं के लिए जिम्मेदार तरंगें'

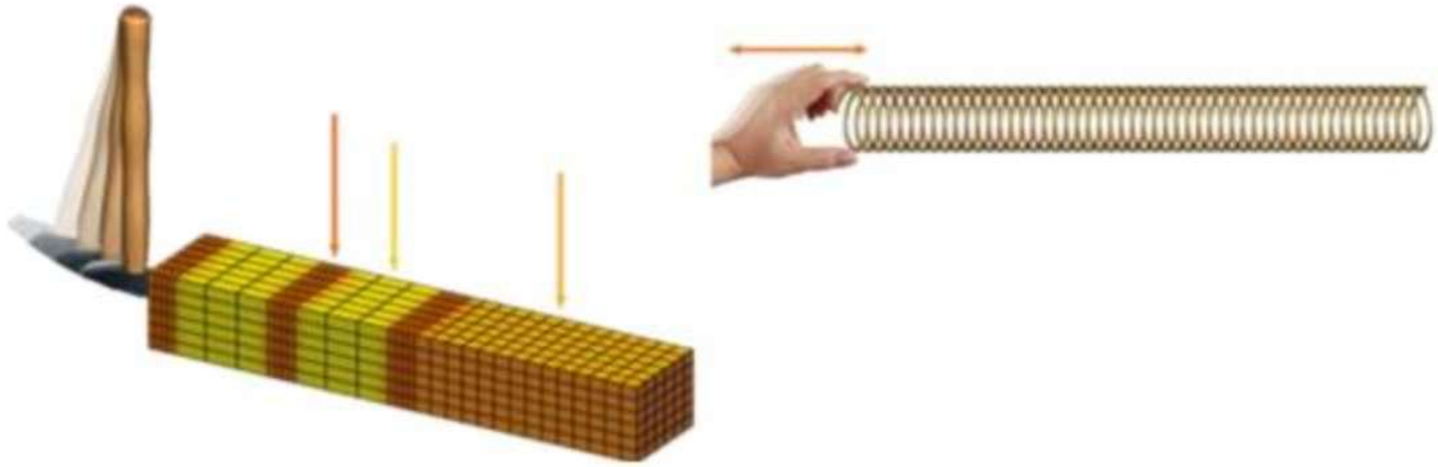
भूकम्पीय तरंगें

- प्राथमिक तरंगें (P-Waves)
- द्वितीयक तरंगें (S-Waves)
- सतही तरंगें (L-Waves)

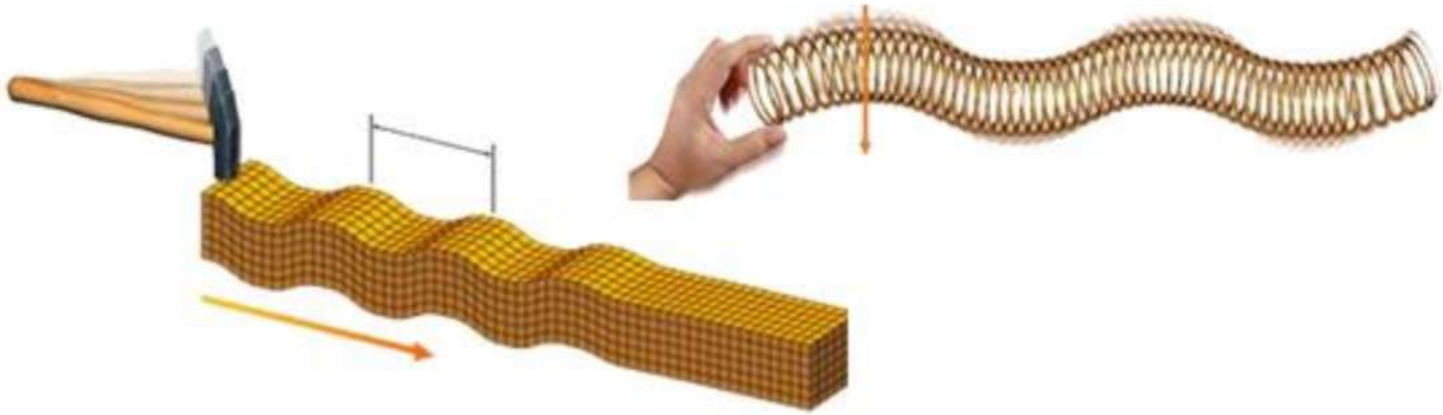
P और S तरंगों की विशेषताएँ



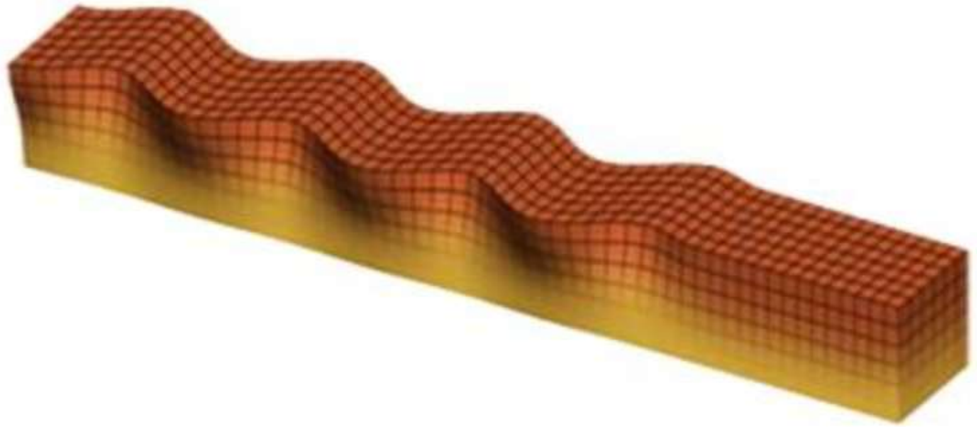
P तरंगें



S तरंगें

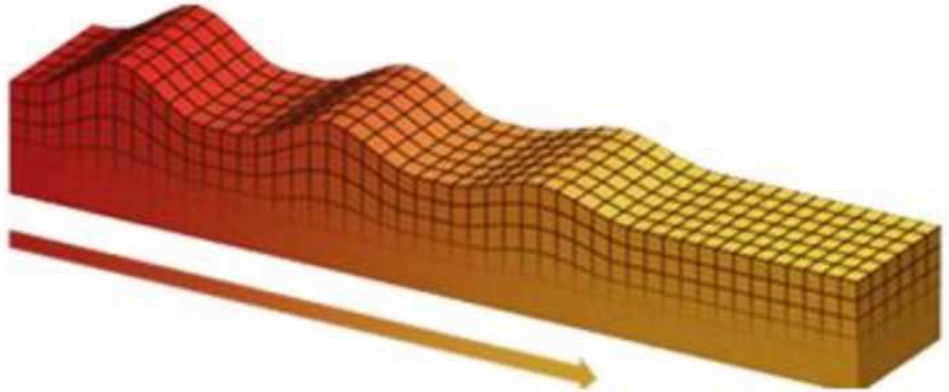


धरातलीय तरंगें (L-Waves)



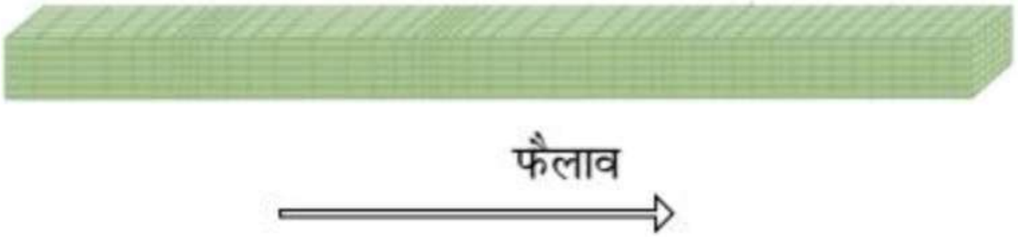
रेले तरंगें (Rayleigh Waves)

- जल तरंगों के समान
- दीर्घ वृत्ताकार मार्ग में गमन
- इनकी गति प्राथमिक एवं द्वितीयक तरंगों की तुलना में कम
- भूकम्प से होने वाली ज्यादातर क्षति हेतु उत्तरदायी

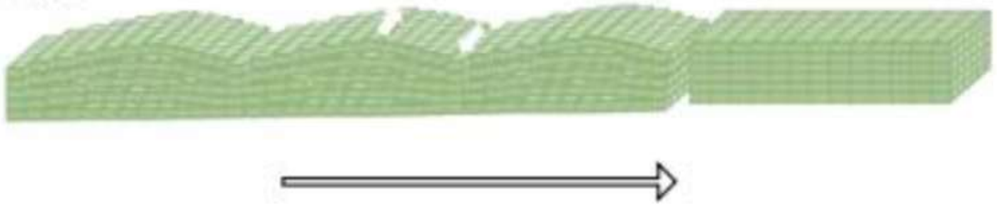


भूकम्पीय तरंगों की गतियाँ (P>S>L>R)

P-तरंग संकुचन

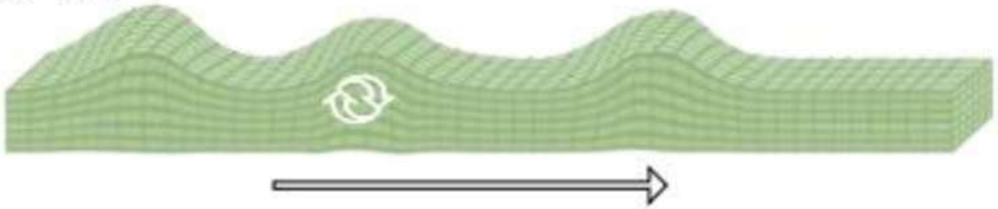


L-तरंग

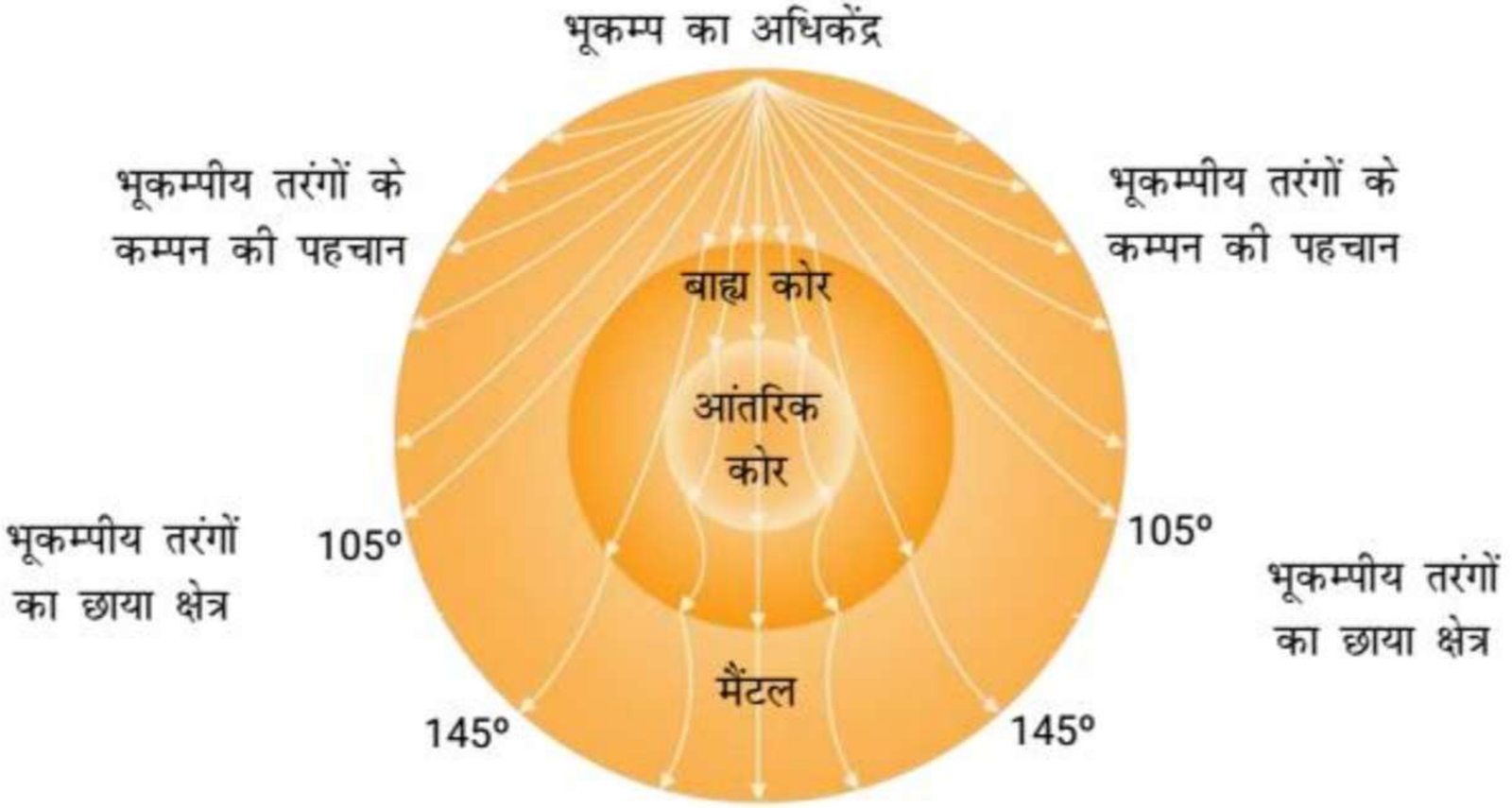


S-तरंग

रेले -तरंग



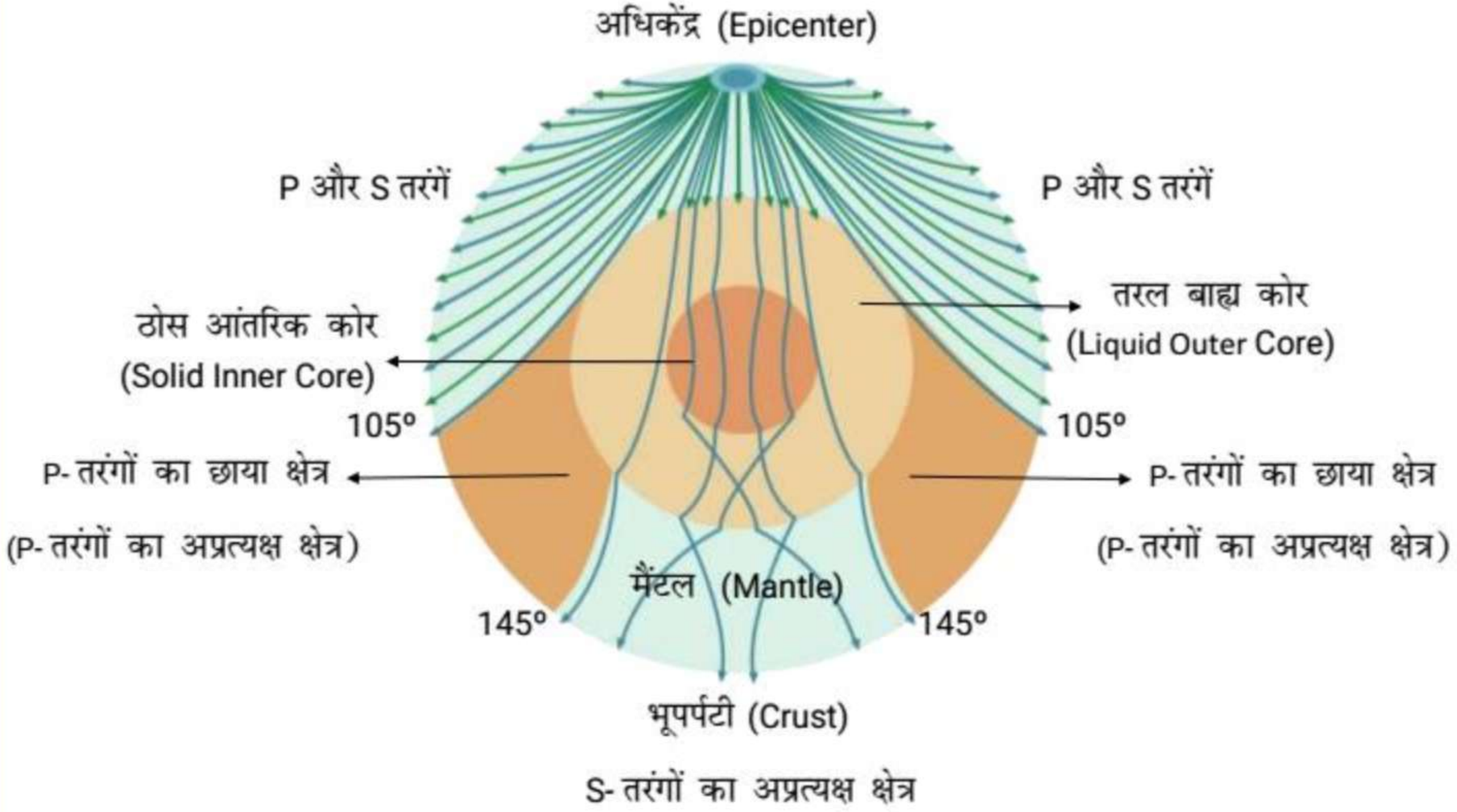
भूकम्पीय छाया-क्षेत्र (Seismic Shadow Zone)



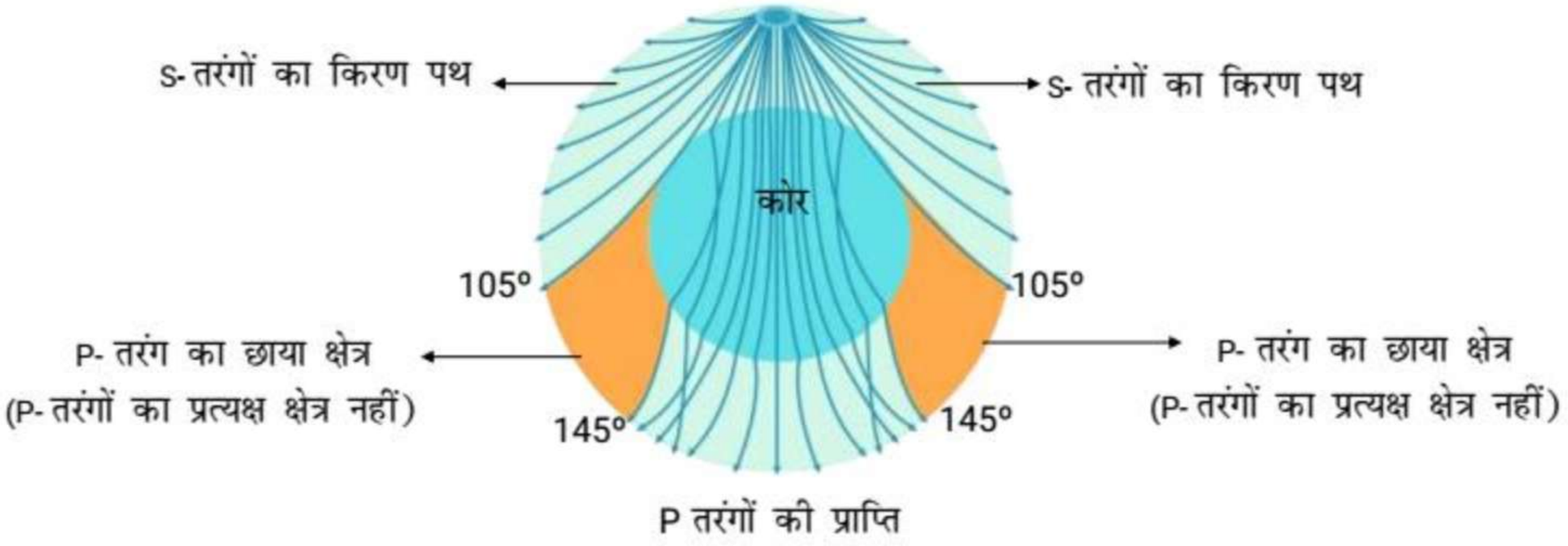
भूकम्पीय तरंगों के कम्पन की पहचान

भूकम्पीय छाया-क्षेत्र (Seismic Shadow Zone)

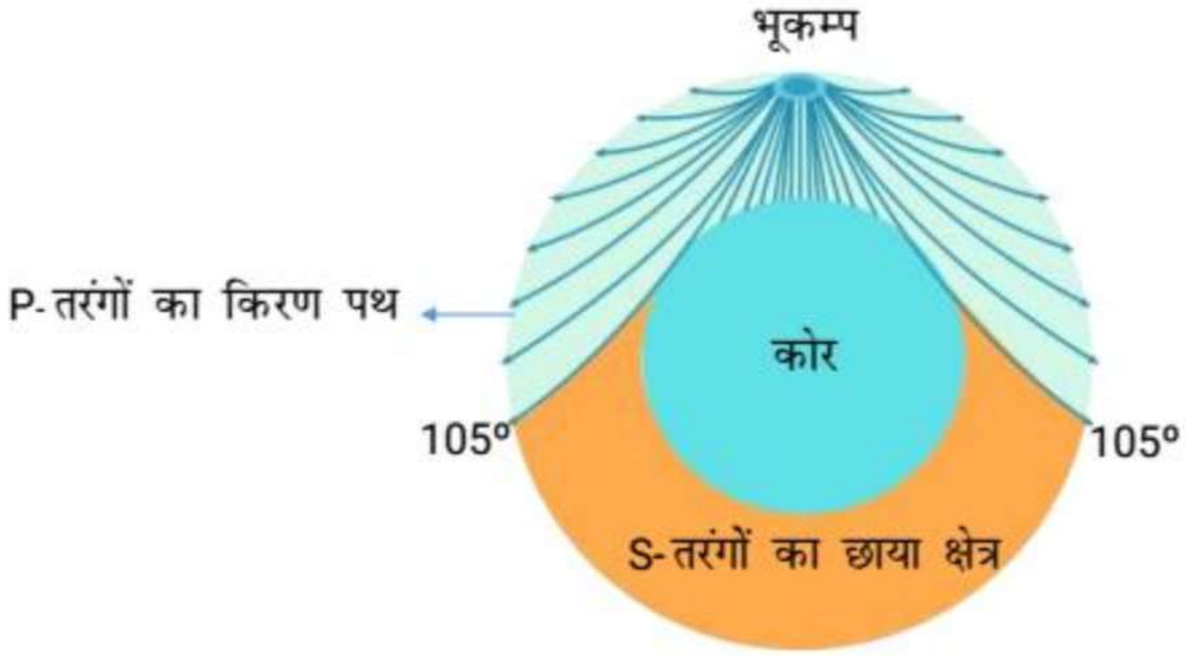
- पृथ्वी के आंतरिक भाग में 103 डिग्री – 143 डिग्री अथवा 105 डिग्री – 145 डिग्री का क्षेत्र छाया क्षेत्र होता है।


अधिकेंद्र (Epicenter)
P और S तरंगें
P और S तरंगें
तरल बाह्य कोर
(Liquid Outer Core)
ठोस आंतरिक कोर
(Solid Inner Core)
105°
105°
P- तरंगों का छाया क्षेत्र
P- तरंगों का छाया क्षेत्र
(P- तरंगों का अप्रत्यक्ष क्षेत्र)
(P- तरंगों का अप्रत्यक्ष क्षेत्र)
मैंटल (Mantle)
145°
145°
भूपर्पटी (Crust)
S- तरंगों का अप्रत्यक्ष क्षेत्र

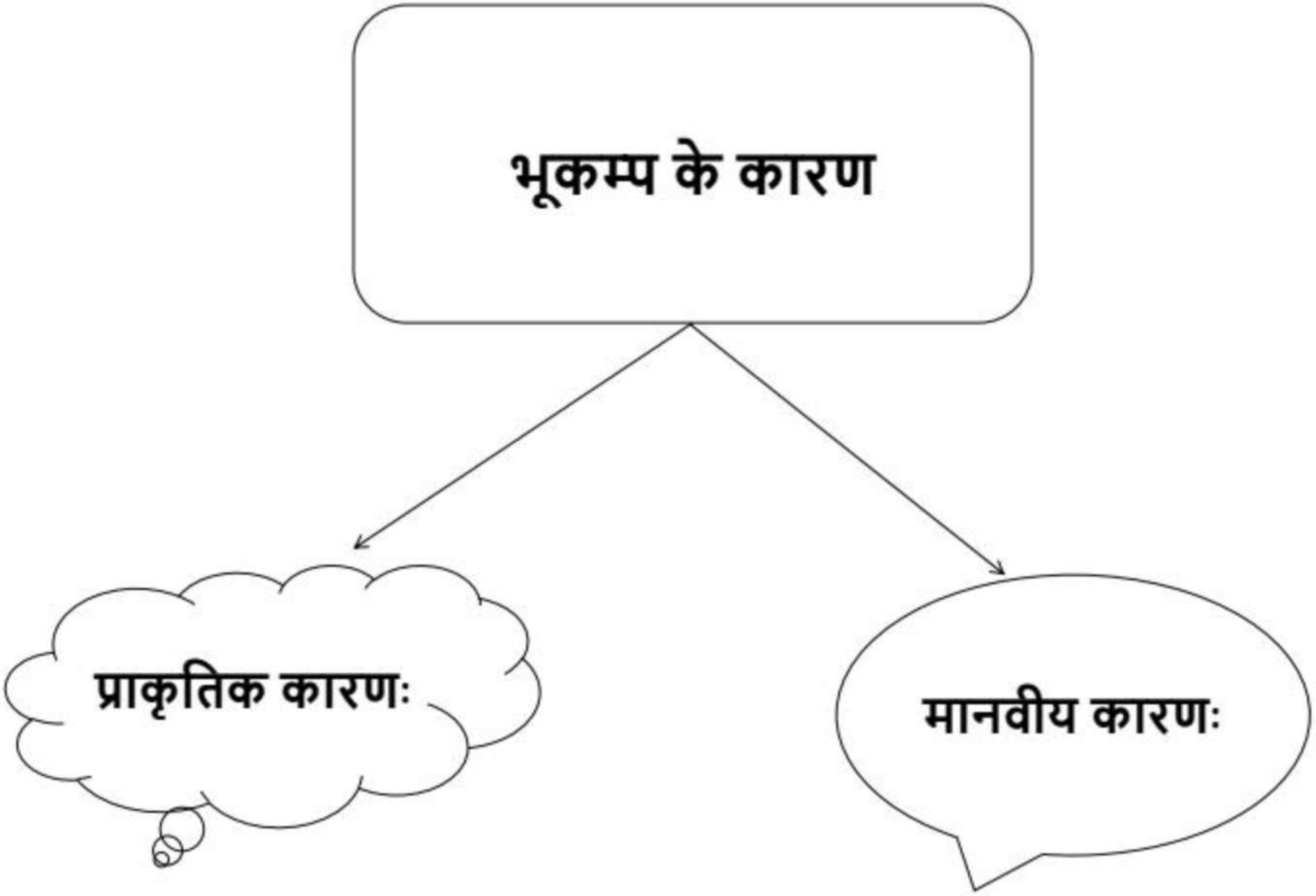
P तरंगों का छाया-क्षेत्र

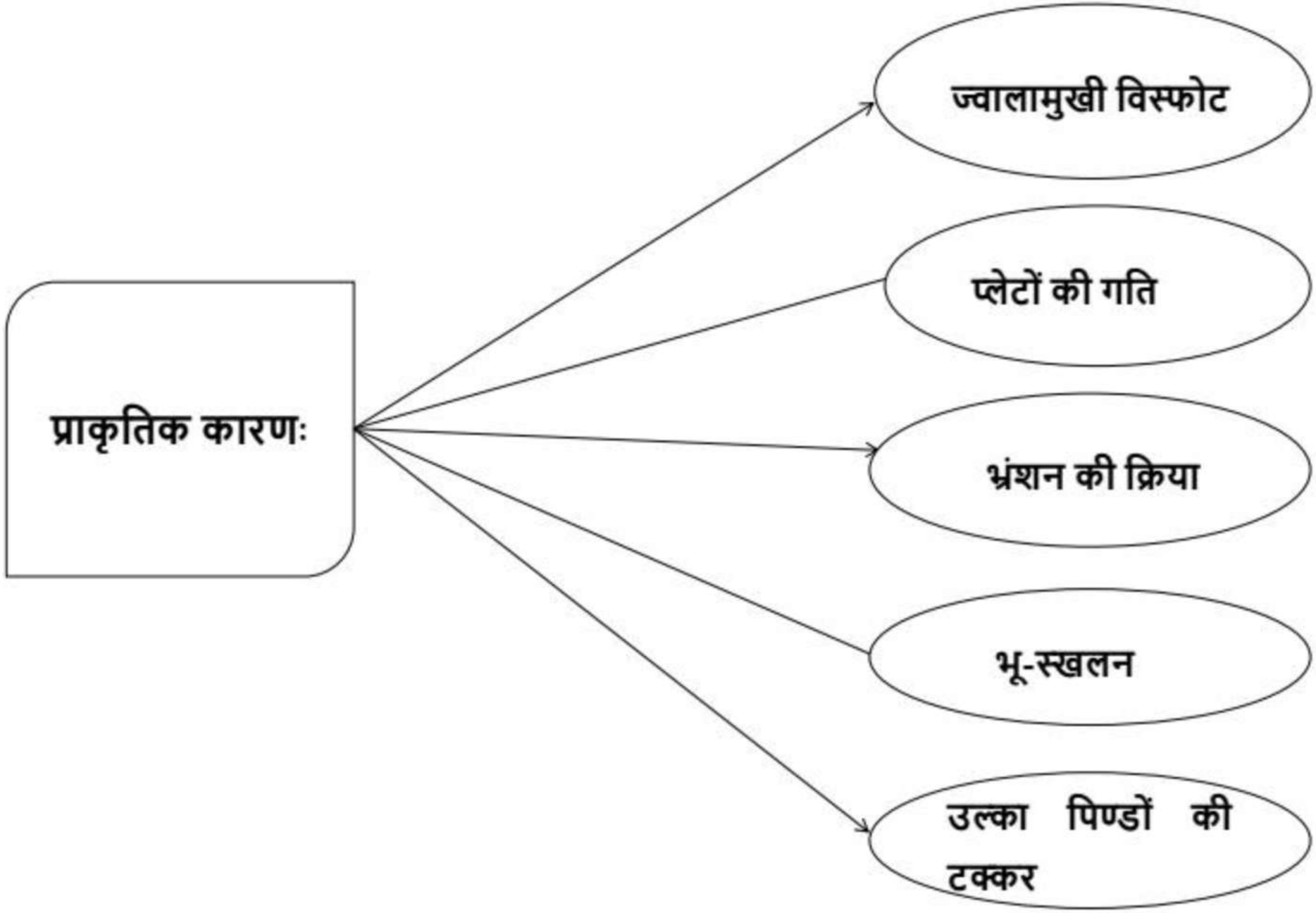


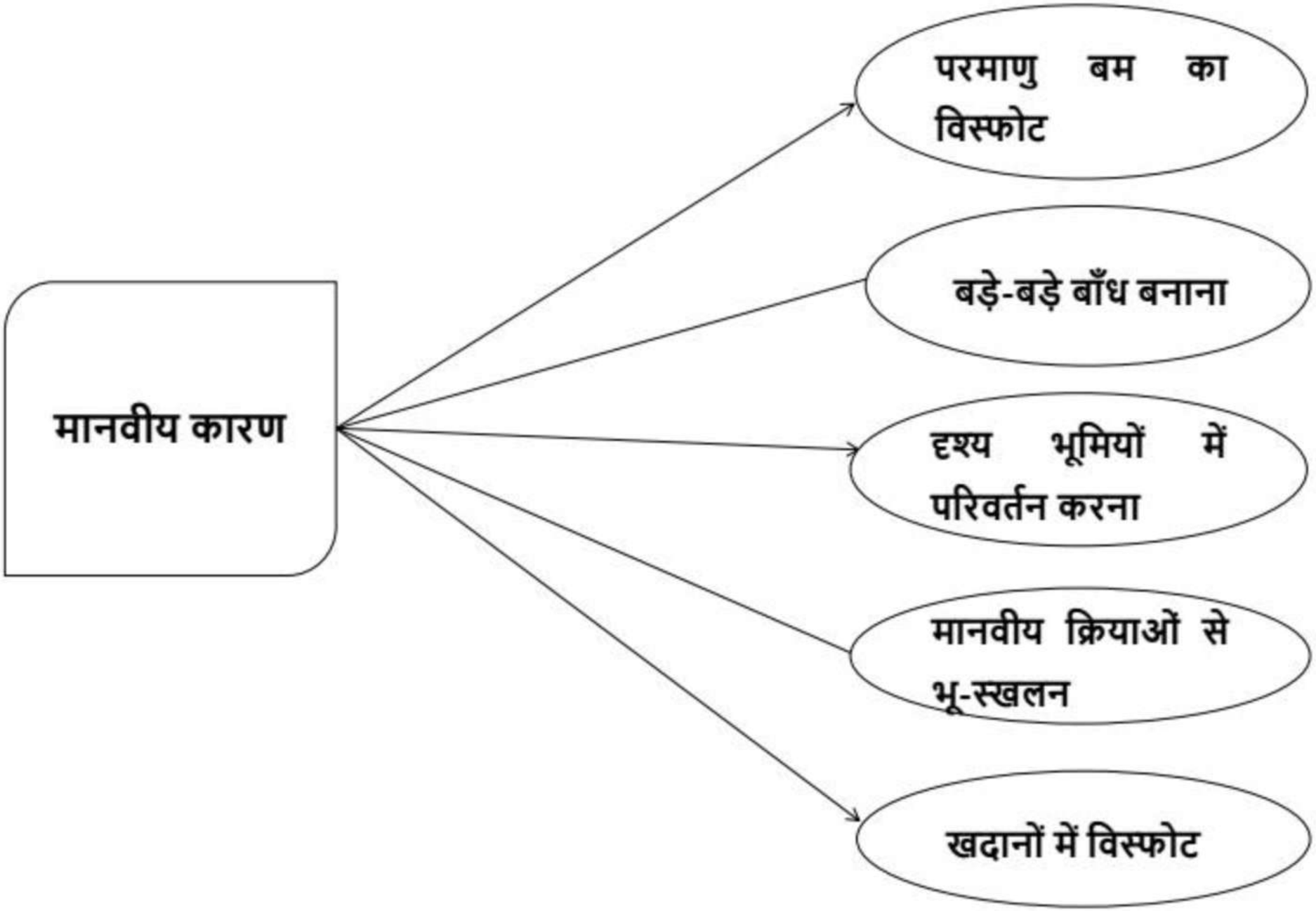
S तरंगों का छाया-क्षेत्र

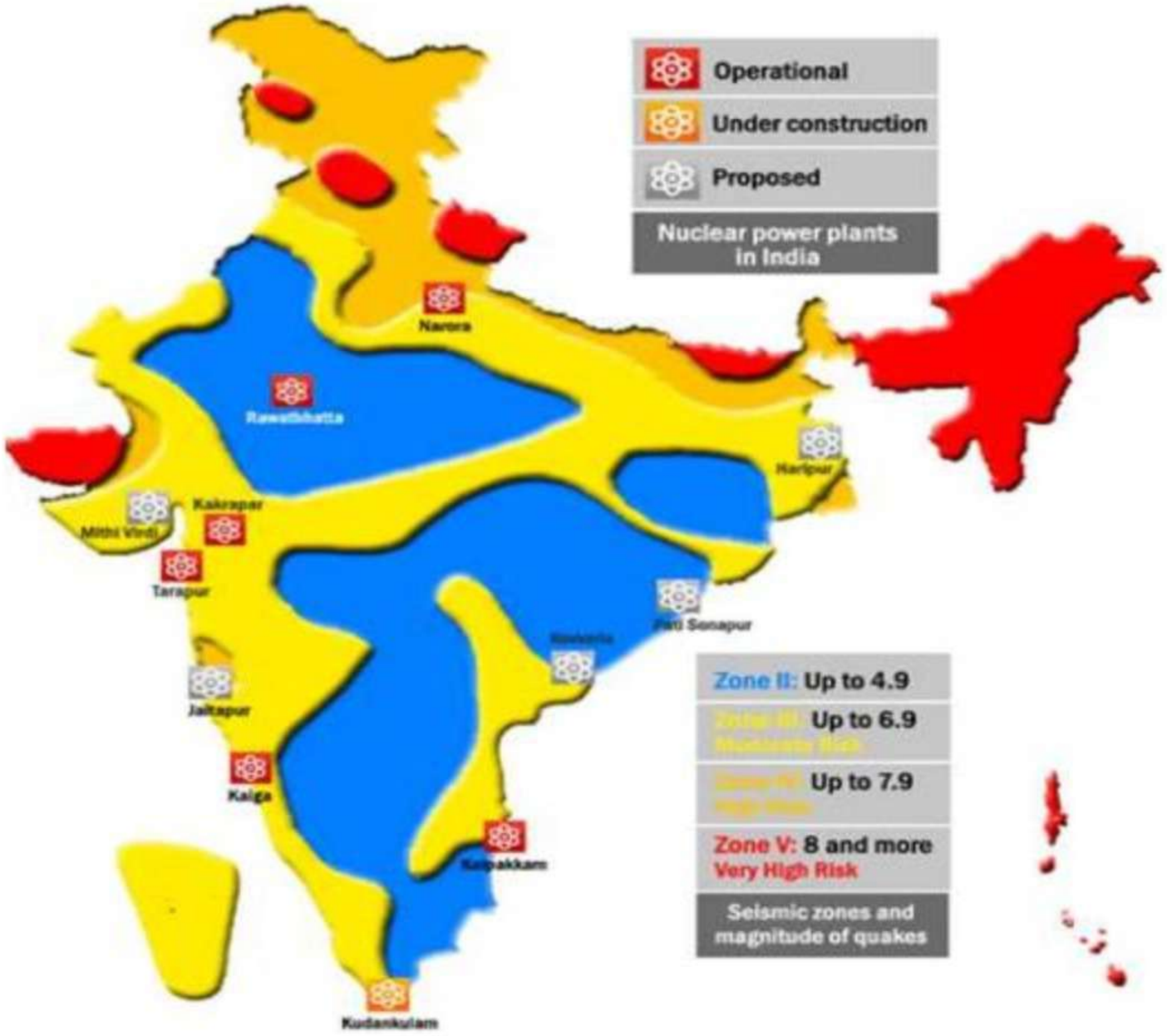


प्रत्यक्ष S- तरंगें प्राप्त करने का अभाव


भूकम्प के कारण
प्राकृतिक कारणः
मानवीय कारणः


प्राकृतिक कारणः
ज्वालामुखी विस्फोट
प्लेटों की गति
भ्रंशन की क्रिया
भू-स्खलन
उल्का पिण्डों की टक्कर


मानवीय कारण
परमाणु बम का विस्फोट
बड़े-बड़े बाँध बनाना
दृश्य भूमियों में परिवर्तन करना
मानवीय क्रियाओं से भू-स्खलन
खदानों में विस्फोट


Operational
Under construction
Proposed
Nuclear power plants in India
Narora
Rawatbhatta
Kakrapar
Mithi Virdi
Tarapur
Harlpur
Jaitapur
Kaiga
Kudankulam
Zone II: Up to 4.9
Up to 6.9
Up to 7.9
Zone V: 8 and more
Very High Risk
Seismic zones and magnitude of quakes

विगत वर्षों में पूछे गए प्रश्न

प्रश्न- क्या कारण है कि संसार का वलित पर्वत (फोल्डेड माउन्टेन) महाद्वीपों के सीमांतों के साथ-साथ अवस्थित है? वलित पर्वतों के वैश्विक वितरण और भूकंपों एवं ज्वालामुखियों के बीच साहचर्य को उजागर कीजिये।

विगत वर्षों में पूछे गए प्रश्न

प्रश्न- इंडोनेशियाई और फिलिपीनी द्वीपसमूहों में हजारों द्वीपों के विरचन की व्याख्या कीजिये।

धन्यवाद

KGS IAS

KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform
KHAN SIR

Geography - भूगोल

BY - AJEET SIR

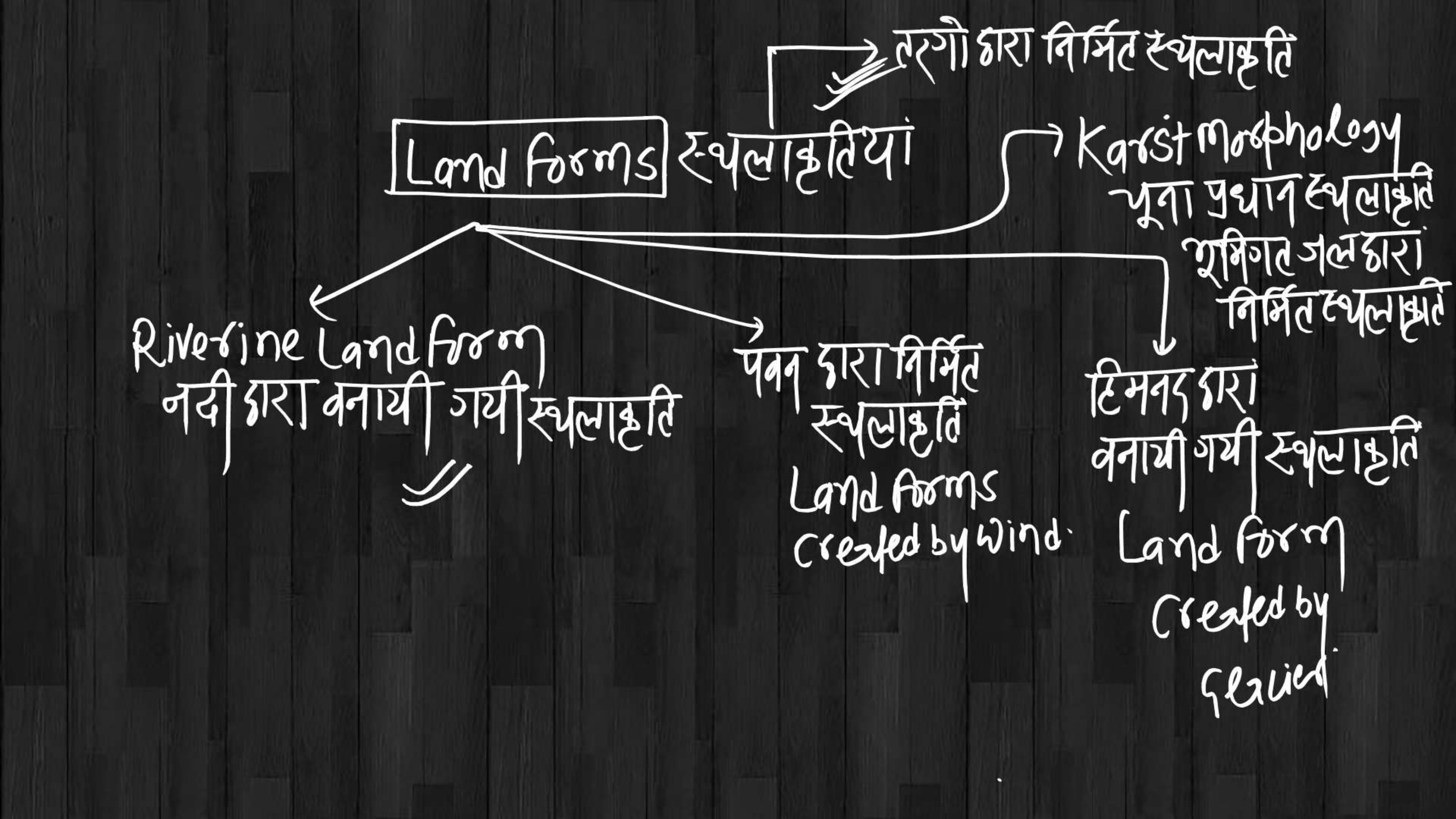
मेयोन

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Marapi	Indonesia	2023 Dec 3	2023 Dec 14 (continuing)	–	Yes
Ioto	Japan	2023 Oct 30	0020 Dec 15 (continuing)	–	
Ulawm	Papua New Guinea	2023 Jul 18	2023 Dec 14 (continuing)	–	
Sbisbaldin	United States	2023 Jul 12	2023 Dec 15 (continuing)	–	
Ubinas	Peru	2023 Jun 22	2023 Dec 15 (continuing)	–	
Klyuchevskoy	Russia	2023 Jun 22	2023 Dec 15 (continuing)	–	
Mayon	Philippines	2023 Apr 27 ± 2 days	2023 Dec 14 (continuing)	–	
Kikai	Japan	2023 Mar 27	2023 Nov 22 (continuing)	–	
Etna	Italy	2022 Nov 27	2023 Dec 14 (continuing)	1	

Ulawm
उलावम

क्लीयू वेवास्कोय

पापुआ-न्यू गिनी


तरंगों द्वारा निर्मित स्थलाकृति
Land forms
स्थलाकृतियां
Karst morphology
चूना प्रधान स्थलाकृति
भूमिगत जल द्वारा
निर्मित स्थलाकृति
Riverine Land form
नदी द्वारा बनायी गयी स्थलाकृति
पवन द्वारा निर्मित
स्थलाकृति
Land forms
created by wind.
हिमनद द्वारा
बनायी गयी स्थलाकृति
Land form
created by
glacier.

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Ebeko	Russia	2022 Jun 11	2023 Dec 15 (continuing)	2	Yes
Kavachi	Solomon Islands	2021 Oct 2	2023 Dec 11 (continuing	0	
Rincon de la Vieja	Costa Rica	2021 Jun 28	2023 Dec 15 (continuing)	2	Yes
Krakatau	Indonesia	2021 May 25	2023 Dec 14 (continuing)	2	
Great Sinkin	United States	2021 May 25	2023 Dec 15 (continuing)	2	Yes
Merapi	Indonesia	2020 Dec 31	2023 Dec 14 (continuing)	1	Yes
Lewotolok	Indonesia	2020 Nov 27	2023 Dec 14 (continuing)	2	Yes
Sangay	Ecuador	2019 Mar 26	2023 Dec 15 (continuing)	2	Yes
Tinakula	Solomon Islands	2018 Dec 8 (in or before)	2023 Sep 23 (continuing)	2	

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Karangetang	Indonesia	2018 Nov 25	2023 Nov 24 (continuing)	2	
Nyamulagira	DR Congo	2018 Apr 18	2023 Dec 14 (continuing)	0	
Semeru	Indonesia	2017 Jun 6	2023 Dec 14 (continuing)	4	Yes
Ol Domyo Lengal	Tanzania	2017 Apr 9	2023 Dec 9 (continuing)	0	
Aira	Japan	2017 Mar 25	2023 Dec 14 (continuing)	1	Yes
Bezymianny	Russia	2016 Dec 5	2023 Dec 15 (continuing)	3	
Sabancaya	Peru	2016 Nov 6	2023 Dec 15 (continuing)	3	
Langila	Papua New Guinea	2015 Oct 22 (?)	2023 Nov 24 (continuing)	2	
Masaya	Nicaragua	2015 Oct 3	2023 Dec 13 (continuing)	1	

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Tofua	Tonga	2015 Oct 2	2023 Dec 13 (continuing)	0	
Villarrica	Chile	2014 Dec 2 ± 7 days	2023 Dec 15 (continuing)	3	
Nevado del Ruiz	Colombia	2014 Nov 18	2023 Dec 15 (continuing)	2	
Saunders	United Kingdom	2014 Nov 12	2023 Oct 4 (continuing)	1	
Manam	Papua New Guinea	2014 Jun 29	2023 Dec 15 (continuing)	4	
Heard	Australia	2012 Sep 5 ± 4 days	2023 Dec 11 (continuing)	0	
Reventador	Ecuador	2008 Jul 27	2023 Dec 15 (continuing)	2	
Ibu	Indonesia	2008 Apr 5	2023 Dec 14 (continuing)	1	
Popocatepetl	Mexico	2005 Jan 9	2023 Dec 15 (continuing)	2	Yes

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Suwanosejima	Japan	2004 Oct 23	2023 Dec 14 (continuing)	2	Yes
Nyiragongo	DR Congo	2002 May 17 (?)	2023 Oct 24 (continuing)	2	
Fuego	Guatemala	2002 Jan 4	2023 Dec 15 (continuing)	3	
Bagana	Papua New Guinea	2000 Feb 28 (in or before)	2023 Dec 14 (continuing)	2	
Shevskach	Russia	1999 Aug 15	2023 Dec 15 (continuing	4	Yes
Erebus	Antarctica	1972 Dec 16 (in or before) ± 15 days	2023 Dec 11 (continuing)	2	
Erta Ale	Ethiopia	1967 Jul 2 (in or before) ± 182 days	2023 Dec 14 (continuing)	0	
Stromboli	Italy	1934 Feb 2	2023 Dec 14 (continuing)	2	

Volcano	Country	Eruption Start Date	Last Known Activity	Max VEI	WVAR
Dukono	Indonesia	1933 Aug 13	2023 Dec 14 (continuing)	3	Yes
Santa Maria	Guatemala	1922 June 22	2023 Dec 15 (continuing)	3	
Tasur	Vanuatu	1270 ± 110 years	2023 Dec 14 (continuing)	3	