

E

2012 (II)
EARTH, ATMOSPHERIC, OCEAN, AND
PLANETARY SCIENCES
TEST BOOKLET

SUBJECT CODE BOOKLET CODE

2**A**

Time : 3:00 Hours

Maximum Marks: 200

INSTRUCTIONS

1. You have opted for English as medium of Question Paper. This Test Booklet contains one hundred and ten (20 Part 'A' + 50 Part 'B' + 40 Part 'C') Multiple Choice Questions (MCQs). You are required to answer a maximum of 15, 35 and 10 questions from part 'A' 'B' and 'C' respectively. In case more than required number of questions are answered, only first 15, 35 and 10 questions in Parts 'A' 'B' and 'C' respectively, will be taken up for evaluation.
2. Answer sheet has been provided separately. Sheets for rough work have been appended to the test booklet. Before you start filling up your particulars, please ensure that the booklet contains requisite number of pages and that these are not torn or mutilated. If it is so, you may request the Invigilator to change the booklet. Likewise, check the answer sheet also.
3. Write your Roll No., Name, Your address and Serial Number of this Test Booklet on the Answer sheet in the space provided on the side 1 of Answer sheet. Also put your signatures and date in the space identified.
4. You must darken the appropriate circles related to Roll Number, Subject Code, Booklet Code and Centre Code on the OMR answer sheet. It is the sole responsibility of the candidate to meticulously follow the instructions given on the Answer Sheet, failing which, the computer shall not be able to decipher the correct details which may ultimately result in loss, including rejection of the OMR answer sheet.
5. Each questions in Parts 'A' and 'B' carry two marks each and Part 'C' questions have three sub-parts A, B and C carrying 3, 3 and 4 marks each, respectively (total ten marks). There will be negative marking @ 25% for each wrong answer in Part 'A' and 'B' and no Negative marking for Part 'C'.
6. Below each question, four alternatives or responses are given. Only one of these alternatives is the "correct" option to the question. You have to find, for each question, the correct answer.
7. Candidates found copying or resorting to any unfair means are liable to be disqualified from this and future examinations.
8. Candidate should not write anything anywhere except on answer sheet or sheets for rough work. If any candidate is found noting down any question on admission card, or on any blank paper in the examination centre, he/she will be disqualified.
9. After the test is over, you MUST hand over the Test Booklet and answer sheet (OMR) to the invigilator.
10. Use of calculator is not permitted.

Roll No.....

Name

I have verified all the information
filled in by the candidate......
Signature of the Invigilator



AE

E

2012 (II)
EARTH, ATMOSPHERIC, OCEAN, AND
PLANETARY SCIENCES
TEST BOOKLET

SUBJECT CODE BOOKLET CODE

2

A

Time : 3:00 Hours

Maximum Marks: 200

INSTRUCTIONS

1. You have opted for English as medium of Question Paper. This Test Booklet contains one hundred and ten (20 Part 'A' + 50 Part 'B' + 40 Part 'C') Multiple Choice Questions (MCQs). You are required to answer a maximum of 15, 35 and 10 questions from part 'A' 'B' and 'C' respectively. In case more than required number of questions are answered, only first 15, 35 and 10 questions in Parts 'A' 'B' and 'C' respectively, will be taken up for evaluation.
2. Answer sheet has been provided separately. Sheets for rough work have been appended to the test booklet. Before you start filling up your particulars, please ensure that the booklet contains requisite number of pages and that these are not torn or mutilated. If it is so, you may request the Invigilator to change the booklet. Likewise, check the answer sheet also.
3. Write your Roll No., Name, Your address and Serial Number of this Test Booklet on the Answer sheet in the space provided on the side 1 of Answer sheet. Also put your signatures and date in the space identified.
4. You must darken the appropriate circles related to Roll Number, Subject Code, Booklet Code and Centre Code on the OMR answer sheet. It is the sole responsibility of the candidate to meticulously follow the instructions given on the Answer Sheet, failing which, the computer shall not be able to decipher the correct details which may ultimately result in loss, including rejection of the OMR answer sheet.
5. Each questions in Parts 'A' and 'B' carry two marks each and Part 'C' questions have three sub-parts A, B and C carrying 3, 3 and 4 marks each, respectively (total ten marks). There will be negative marking @ 25% for each wrong answer in Part 'A' and 'B' and no Negative marking for Part 'C'.
6. Below each question, four alternatives or responses are given. Only one of these alternatives is the "correct" option to the question. You have to find, for each question, the correct answer.
7. Candidates found copying or resorting to any unfair means are liable to be disqualified from this and future examinations.
8. Candidate should not write anything anywhere except on answer sheet or sheets for rough work. If any candidate is found noting down any question on admission card, or on any blank paper in the examination centre, he/she will be disqualified.
9. After the test is over, you MUST hand over the Test Booklet and answer sheet (OMR) to the invigilator.
10. Use of calculator is not permitted.

Roll No.....

I have verified all the information
filled in by the candidate.

Name

.....
Signature of the Invigilator



H

विषय कोड पुस्तिका कोड

2012 (II)

भू वायुमंडलीय, सागर ग्रहीय
विज्ञान

2

A

समय : 3:00 घंटे

पूर्णांक : 200 अंक

अनुदेश

1. आपने हिन्दी को माध्यम चुना है। इस परीक्षा पुस्तिका में एक सौ दस (20 भाग 'A' में + 50 भाग 'B' + 40 भाग 'C' में) बहुल विकल्प प्रश्न (MCQ) दिए गए हैं। आपको भाग 'A' में से अधिकतम 15 और भाग 'B' में 35 तथा भाग 'C' में से 10 प्रश्नों के उत्तर देने हैं। यदि निर्धारित से अधिक प्रश्नों के उत्तर दिए गए तब केवल पहले भाग 'A' से 15, भाग 'B' से 35 तथा भाग 'C' से 10 उत्तरों की जांच की जाएगी।
2. उत्तर पत्र अलग से दिया गया है। अपना रोल नम्बर और केन्द्र का नाम लिखने से पहले यह जांच लीजिए कि पुस्तिका में पृष्ठ पूरे और सही हैं तथा कहीं से कटे-फटे नहीं हैं। यदि ऐसा है तो आप इन्विजिलेटर से पुस्तिका बदलने का निवेदन कर सकते हैं। इसी तरह से उत्तर पत्र को भी जांच लें। इस पुस्तिका में रफ काम करने के लिए अतिरिक्त पन्ने संलग्न हैं।
3. उत्तर पत्र के पृष्ठ 1 में दिए गए स्थान पर अपना रोल नम्बर, नाम, अपना पता तथा इस परीक्षा पुस्तिका का क्रमांक लिखिए। आपके हस्ताक्षर भी जरूरी हैं।
4. आप अपनी ओ.एम.आर. उत्तर पुस्तिका में रोल नंबर, विषय कोड, पुस्तिका कोड और केन्द्र कोड से संबंधित समुचित वृत्तों को अवश्य काला कर दें। यह एक मात्र परीक्षार्थी की जिम्मेदारी है कि वह उत्तर पुस्तिका में दिए गए निर्देशों का पूरी सावधानी से पालन करें, ऐसा न करने पर कम्प्यूटर विवरणों का सही तरीके से अकूटित नहीं कर पाएगा, जिससे अंततः आपको हानि, जिससे आपकी उत्तर पुस्तिका की अस्वीकृति भी शामिल है, हो सकती है।
5. भाग 'A' तथा 'B' में प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं तथा भाग 'C' में प्रत्येक प्रश्न के तीन उपभाग (A), (B), व (C) हैं, जिनके 3, 3 और 4 अंक हैं (कुल 10 अंक)। भाग 'A' तथा 'B' में प्रत्येक गलत उत्तर का ऋणात्मक मूल्यांक 25 % की दर से किया जाएगा। भाग 'C' में गलत उत्तरों का कोई ऋणात्मक मूल्यांक नहीं है।
6. प्रत्येक प्रश्न के नीचे चार विकल्प दिए गए हैं। इनमें से केवल एक विकल्प ही "सही" अथवा "सर्वोत्तम हल" है। आपको प्रत्येक प्रश्न का सही अथवा सर्वोत्तम हल ढूँढना है।
7. नकल करते हुए या अनुचित तरीकों का प्रयोग करते हुए पाए जाने वाले अभ्यर्थियों का इस और अन्य भावी परीक्षाओं के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है।
8. अभ्यर्थी को उत्तर या रफ पन्नों के अतिरिक्त कहीं और कुछ भी नहीं लिखना चाहिए।
9. परीक्षा समाप्त हो जाने पर इस परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र को इन्विजिलेटर को अवश्य सौंप दीजिए।
10. कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
11. किसी प्रश्न में विसंगति के मामले में अंग्रेजी संस्करण प्रबल होगा।

रोल नंबर

अभ्यर्थी द्वारा भरी गई जानकारी को मैं सत्यापित करता हूँ।

नाम

इन्विजिलेटर के हस्ताक्षर



भाग / PART A

1. 2 मी. \times 5 मी \times 3 मी. आकार के एक ग्रेनाइट भरोत्थ को 2 मी. \times 5 मी. आकार के 5 से.मी. मोटे पट्टों में काटा जाता है। इन पट्टों को 2 मी चौड़ी पटरी पर रखा जाता है। इन पट्टों से पटरी की कितनी लम्बाई को ढका जा सकता है?

A granite block of 2 m \times 5 m \times 3 m size is cut into 5 cm thick slabs of 2 m \times 5 m size. These slabs are laid over a 2 m wide pavement. What is the length of the pavement that can be covered with these slabs?

- (1) 100 मी/m (2) 200 मी/m (3) 300 मी/m (4) 500 मी/m

2. निम्न में से कौन-सा न्यूनतम है?

Which is the least among the following?

$$0.33^{0.33}, \quad 0.44^{0.44}, \quad \pi^{-1/\pi}, \quad e^{-1/e}$$

- (1) $0.33^{0.33}$ (2) $0.44^{0.44}$ (3) $\pi^{-1/\pi}$ (4) $e^{-1/e}$

3. इसे 'देखो और बताओ' क्रम की अगली संख्या क्या है?

What is the next number in this "see and tell" sequence?

1 11 21 1211 111221 _____

- (1) 312211 (2) 1112221 (3) 1112222 (4) 1112131

4. भुजा a एक क्षैतिज सममित षड्भुजाकार जमीन के केन्द्र में a लम्बाई का एक ऊर्ध्वाधर खम्भा खड़ा है। जमीन पर स्थित एक शीर्ष तथा खम्भे की नोक के बीच कसकर बंधे हुये रस्से की लम्बाई होगी :

A vertical pole of length a stands at the centre of a horizontal regular hexagonal ground of side a . A rope that is fixed taut in between a vertex on the ground and the tip of the pole has a length

- (1) a (2) $\sqrt{2}a$ (3) $\sqrt{3}a$ (4) $\sqrt{6}a$

5. 12 मी. ऊँचे वृक्ष पर बैठा एक मोर वृक्ष की ऊँचाई के तिगुनी दूरी से उसी वृक्ष के नीचे स्थित अपने बिल की ओर जाते हुये एक सर्प को देखता है। मोर उस सर्प की तरफ एक सीधी रेखा में उड़ता है तथा मोर व सर्प दोनों की गतियाँ समान हैं। वृक्ष के मूल से किस दूरी पर मोर सर्प को पकड़ेगा?

A peacock perched on the top of a 12 m high tree spots a snake moving towards its hole at the base of the tree from a distance equal to thrice the height of the tree. The peacock flies towards the snake in a straight line and they both move at the same speed. At what distance from the base of the tree will the peacock catch the snake?

- (1) 16 मी./m (2) 18 मी./m (3) 14 मी./m (4) 12 मी./m

6. एक राष्ट्र के नगर अंतर्राज्यीय सड़कों से जुड़े हैं। यदि कोई नगर विषम संख्या के अन्य नगरों से सीधे जुड़ा है तो उसे विषम नगर माना जाता है। यदि कोई नगर सम संख्या के अन्य नगरों से सीधे जुड़ा है, तो उसे सम नगर माना जाता है। तो निम्न में से कौन-सा असंभव है?

The cities of a country are connected by intercity roads. If a city is directly connected to an odd number of other cities, it is called an odd city. If a city is directly connected to an even number of other cities, it is called an even city. Then which of the following is impossible?

1. विषम नगरों की संख्या सम है। / There are an even number of odd cities
2. विषम नगरों की संख्या विषम है। / There are an odd number of odd cities
3. सम नगरों की संख्या सम है। / There are an even number of even cities
4. सम नगरों की संख्या विषम है। / There are an odd number of even cities

7. चित्र में $\angle ABC = \pi/2$ तथा

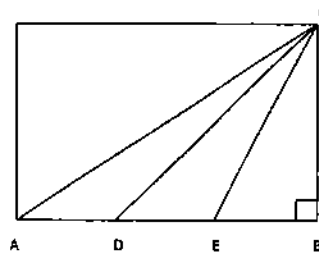
$$AD = DE = EB$$

त्रिकोण ADC तथा त्रिकोण CDB के क्षेत्रफलों की अनुपात क्या है?

In the figure $\angle ABC = \pi/2$

$$AD = DE = EB$$

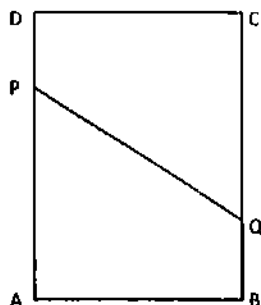
What is the ratio of the area of triangle ADC to that of triangle CDB?



- (1) 1:1 (2) 1:2 (3) 1:3 (4) 1:4

8. एक आयताकार कागज ABCD इस तरह तहाया जाता है कि शीर्ष A शीर्ष C से इस प्रकार मिलता है कि एक रेखा PQ बन जाती है। यह मानते हुए कि $AB=3$ तथा $BC=4$, PQ को ढूँढें। ध्यान दें कि $AP=PC$ तथा $AQ=QC$

A rectangular sheet ABCD is folded in such a way that vertex A meets vertex C, thereby forming a line PQ. Assuming $AB=3$ and $BC=4$, find PQ. Note that $AP=PC$ and $AQ=QC$.



- (1) $13/4$ (2) $15/4$ (3) $17/4$ (4) $19/4$
9. 1 मि.मी. व्यास का एक तार, जो एक बंध सपाटी कुंडली जिसके फेरों के बीच कोई दूरी नहीं है, के आकार में एक मेज पर रखा गया है। कुंडली से छादित मेज का क्षेत्रफल 1 वर्ग मी. है। तो तार की लम्बाई है :

A string of diameter 1mm is kept on a table in the shape of a close flat spiral i.e. a spiral with no gap between the turns. The area of the table occupied by the spiral is 1 m^2 . Then the length of the string is

- (1) 10 मी./m (2) 10^2 मी./m (3) 10^3 मी./m (4) 10^6 मी./m
10. एक राशि के 25% का 25% उसी राशि का $x\%$ है, जहाँ x है
25% of 25% of a quantity is $x\%$ of the quantity where x is
- (1) 6.25% (2) 12.5% (3) 25% (4) 50%

11. अनुक्रम $\{a_n\}$ में हर पद उसके सभी पूर्ववर्ती पदों के योगफल के समान है। यदि $a_0=3$, तो सीमान्त $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ है

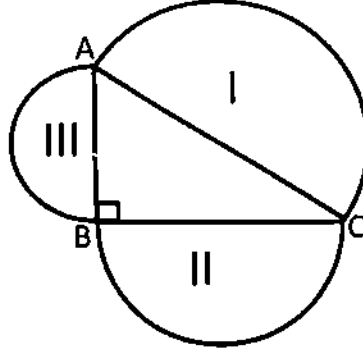
In sequence $\{a_n\}$ every term is equal to the sum of all its previous terms.

If $a_0=3$, then $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ is

- (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) e

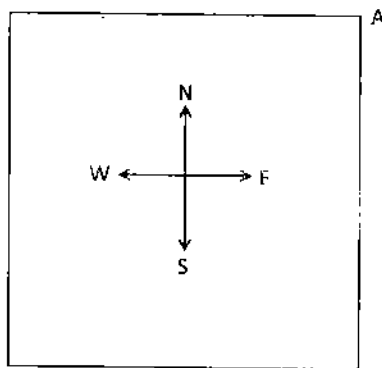
12. निम्न चित्र में कोण $ABC = \pi/2$ । I, II, III क्रमशः कोण B, A तथा C के सम्मुख भुजाओं पर स्थित अर्धवृत्तों के क्षेत्रफल हैं।

In the figure below, angle $ABC = \pi/2$. I, II, III are the areas of semicircles on the sides opposite angles B, A, and C, respectively. Which of the following is always true?



- (1) $II^2 + III^2 = I^2$ (2) $II + III = I$ (3) $II^2 + III^2 > I^2$ (4) $II + III < I$
13. एक 13 तिथि शुक्रवार तथा उसके तुरन्त बाद के दूसरे 13 तिथि शुक्रवार के बीच के दिनों की संख्या क्या है? (मानें कि वर्ष एक अधिवर्ष है)
- What is the minimum number of days between one Friday the 13th and the next Friday the 13th? (Assume that the year is a leap year).
- (1) 28 (2) 56 (3) 91 (4) 84
14. माने कि व्यक्ति A एक वर्ग (निम्न चित्र को देखें) के उत्तर-पूर्व कोने में स्थित है। इस बिन्दु से वह विकर्ण के साथ-साथ चलता है। विकर्ण के एक तिहाई भाग तक चलने के बाद अपनी बाईं ओर चलता है। कुछ देर बाद वह रुकता है, 90° दक्षिणावर्त घूमने के बाद सीधे चलता है। कुछ मिनट बाद वह रुकता है, 180° वामावर्त घूमता है। अब उसका मुंह किस दिशा की तरफ है?

Suppose a person A is at the North-East corner of a square (see the figure below). From that point he moves along the diagonal and after covering $1/3^{\text{rd}}$ portion of the diagonal, he goes to his left and after sometime he stops, rotates 90° clockwise and moves straight. After a few minutes he stops, rotates 180° anticlockwise. Towards which direction he is facing now?



- (1) उत्तर-पूर्व (2) उत्तर-पश्चिम (3) दक्षिण-पूर्व (4) दक्षिण-पश्चिम
 (1) North-East (2) North-West (3) South-East (4) South-West

15. खीरे में 99% जल होता है। रमेश 100 कि.ग्रा. खीरे खरीदता है। 30 दिन रखने के बाद खीरे कुछ जल खोते हैं। अब उनमें 98% जल है। खीरों का कुल भार अब क्या है?

Cucumber contains 99% water. Ramesh buys 100 kg of cucumbers. After 30 days of storing, the cucumbers lose some water. They now contain 98% water. What is the total weight of cucumbers now?

- (1) 99 कि. ग्रा./kg (2) 50 कि. ग्रा./kg (3) 75 कि. ग्रा./kg (4) 2 कि. ग्रा./kg

16. एक संग्रहालय में कुछ पुराने सिक्के थे जिनमें उनके अपने-अपने वर्ष इस प्रकार अंकित थे :

- (A) 1837 ईस्वी सन् (B) 1907 ईस्वी सन् (C) 1947 ईस्वी सन् (D) 200 ईसा पूर्व
 नकली सिक्के/सिक्कों को पहचानें

In a museum there were old coins with their respective years engraved on them, as follows.

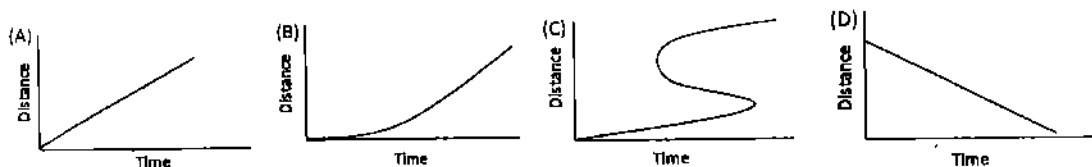
- (A) 1837 AD (B) 1907 AD (C) 1947 AD (D) 200 BC

Identify the fake coin(s)

- (1) सिक्का /coin A (2) सिक्का /coin D (3) सिक्के A व B (4) सिक्का /coin C
 /coins A and B

17. एक विद्यार्थी चार घोंघों के चलन का प्रेक्षण करता है तथा चित्र (A), (B), (C) तथा (D) में दर्शायेनुसार उनसे पारित दूरियों के आलेख बनाता है।

A student observes the movement of four snails and plots the graphs of distance moved as a function of time as given in figures (A), (B) (C) and (D).



निम्न में से कौन-सा सही नहीं है?

Which of the following is **not** correct?

- (1) आलेख (A) (2) आलेख (B) (3) आलेख (C) (4) आलेख (D)
 (1) Graph (A) (2) Graph (B) (3) Graph (C) (4) Graph (D)

18. लापता अक्षर को ढूँढें :

Find the missing letter :

A	EGK	C
?		P
U		R
Q		V
B	OJF	D

- (1) H (2) L (3) Z (4) Y

19. निम्न समीकरण पर विचारें :

$$x^2 + 4y^2 + 9z^2 = 14x + 28y + 42z + 147$$

जहाँ x, y तथा z वास्तविक संख्या हैं। तो $x+2y+3z$ का मान है

Consider the following equation

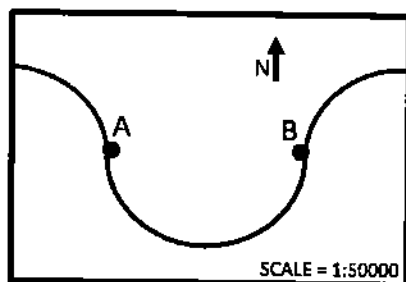
$$x^2 + 4y^2 + 9z^2 = 14x + 28y + 42z + 147$$

where x, y and z are real numbers. Then the value of $x+2y+3z$ is

- (1) 7 (2) 14 (3) 21 (4) अनन्य नहीं
 /not unique

20. निम्न मानचित्र एक अर्धवृत्त पथ पर बहती एक विसर्पी नदी को दर्शाता है। पथ में स्थित दो गांवों, A तथा B के बीच की दूरी पूर्व-पश्चिमी दिशा पर मानचित्र में 7 से.मी. है। A तथा B के बीच नदी की लम्बाई जमीन की कितनी है?

The map given below shows a meandering river following a semi-circular path, along which two villages are located at A and B. The distance between A and B along the east-west direction in the map is 7 cm. What is the length of the river between A and B in the ground?

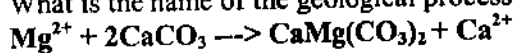


- (1) 1.1 कि. मी./km (2) 3.5 कि. मी./km (3) 5.5 कि. मी./km (4) 11.0 कि. मी./km

भाग / PART B

21. हिमालय में शैल परतें अक्सर वलयन संरचनायें दर्शाती हैं, जो इसकी प्रतिक्रिया में आकुंचन से बनी हैं :
1. परत-समांतर अपरूपण बल
 2. परत-तिर्यक संपीडन बल
 3. परत-समांतर संपीडन बल
 4. परत-तिर्यक गुरुत्वाकर्षण बल
21. In the Himalaya, rock layers often show fold structures, which have formed by buckling in response to
1. layer-parallel shear forces
 2. cross-layer compressive forces
 3. layer-parallel compressive forces
 4. cross-layer gravity force
22. निम्न रासायनिक प्रतिक्रिया के लिये भूवैज्ञानिक प्रक्रिया का नाम क्या है?
- $$\text{Mg}^{2+} + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + \text{Ca}^{2+}$$
1. डोलोमाइटीभवन
 2. समुद्र-अधस्तल अपक्षय
 3. संयोजीकरण
 4. पुनःक्रिस्टलीकरण

22. What is the name of the geological process for the following chemical reaction?



1. Dolomitization
3. Cementation

2. Sea floor weathering
4. Recrystallization

23. मृदा जो नमित जलवायु में बनती है, परन्तु कृषी-उत्पादन को सहारा देने में असमर्थ है, वह है

1. जलोढ़ मृदा

2. शुष्क मृदा

3. लैटेराइट

4. एण्डिसाल

23. The soil which forms under wet climate but is incapable of supporting agricultural production is

1. alluvial soil

2. aridisol

3. laterite

4. andisol

24. सं-अवसादी अपरूपण संरचनायें इसका परिणाम हैं :

1. कम अवसादीकरण
3. समुद्री अतिक्रमण

2. अधिक अवसादीकरण
4. समुद्री प्रतिक्रमण

24. Syn-sedimentary deformational structures are a result of

1. low sedimentation
3. marine transgression

2. high sedimentation
4. marine regression

25. मैटिल में बने ऊष्मीय पिच्छक ऊपर की तरफ इस कारण आरोहित होते हैं :

1. प्लैट अभिसरण
3. ऊष्मीय संकुचन

2. उत्प्लावक बल
4. प्रावस्था रूपांतरण

25. Thermal plumes formed in the mantle ascend upward due to

1. plate convergence
3. thermal contraction

2. buoyancy force
4. phase transformation

26. मृत्तिका की तुलना में सूक्ष्म कणीय बालू-पत्थर का

1. सूक्ष्मरंध्रता अधिक एवं पारगम्यता कम है।
3. सूक्ष्मरंध्रता एवं पारगम्यता दोनों कम हैं।

2. सूक्ष्मरंध्रता एवं पारगम्यता दोनों अधिक हैं।
4. सूक्ष्मरंध्रता कम एवं पारगम्यता अधिक है।

26. Compared to clay, fine grained sandstone has

1. higher porosity and lower permeability
3. lower porosity and lower permeability

2. higher porosity and higher permeability
4. lower porosity and higher permeability

27. मानवनिर्मित CO₂ का अधिक सांद्रण कहां के गहरे पानी में पाया जाता है?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. उत्तरी पैसिफिक महासमुद्र | 2. भूमध्यसागर |
| 3. बंगाल की खाड़ी | 4. उत्तरी अटलैण्टिक महासमुद्र |

27. The highest concentration of anthropogenic CO₂ is found in deep waters of

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. North Pacific ocean | 2. Mediterranean Sea |
| 3. Bay of Bengal | 4. North Atlantic ocean |

28. हिमालय में पाये जाने वाले अधिकांश भ्रंश

1. नतिलंब-सर्पण होते हैं। 2. प्रणोद होते हैं। 3. प्रसामान्य होते हैं। 4. रूपांतरित होते हैं।

28. Most faults in the Himalaya are

- | | | | |
|----------------|-----------|-----------|--------------|
| 1. strike-slip | 2. thrust | 3. normal | 4. transform |
|----------------|-----------|-----------|--------------|

29. गहरे-केन्द्र (~700 कि.मी.) वाले भूकंप सामान्य रूप से यहां पाये जाते हैं :

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. मध्य-महासागरीय कटकों में | 2. द्वीप-चाप में |
| 3. हिमालय पर्वत पट्टिका में | 4. महाद्वीपीय अनुपाटों में |

29. Earthquakes with deep foci (~700 km) are common in

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. Mid-oceanic ridges | 2. Island arcs |
| 3. Himalayan Mountain belt | 4. Continental rifts |

30. क्रिस्टली एवं अनियमित पदार्थों में अंतर का हमेशा किसके द्वारा पता लगाया जा सकता है ?

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शीयता | 2. X-विकिरण विवर्तन विश्लेषण |
| 3. X-विकिरण प्रतिदीप्ति | 4. लैसर रामन सूक्ष्मसलाई |

30. Distinction between crystalline and amorphous substances can always be inferred by

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Optical microscopy | 2. X-ray diffraction analysis |
| 3. X-ray fluorescence | 4. Laser Raman microprobe |

31. सही कथन को पहचानें :
ऊष्म स्राव

1. महासागरीय अधस्तल की आयु के साथ रैखिक रूप से कम होता है।
2. महासागरीय अधस्तल की आयु के वर्गमूल रूप से कम होता है।
3. महासागरीय अधस्तल की आयु के वर्गमूल रूप से अधिक होता है।
4. महासागरीय अधस्तल की आयु के साथ रैखिक रूप से अधिक होता है।

31. Identify the correct statement:
Heat flow

1. decreases linearly with the age of the ocean floor
2. decreases as the square root of the age of the ocean floor
3. increases as the square root of the age of the ocean floor
4. increases linearly with the age of the ocean floor

32. भूमध्यरेखीय क्षेत्र में हिमयुग-अंतर्हिमयुग तापमान विषमता न्यूनतम मुख्यतः इसलिये है क्योंकि

1. वह अधिक वर्षा प्राप्त करता है।
2. वह अधिक मेघाच्छादित है।
3. औसतन वह अधिक सौर-विकिरण प्राप्त करता है।
4. भूमध्यरेखीय पट्टिका में अधिक महाद्वीपीय क्षेत्रफल उपस्थित है।

32. Glacial-interglacial temperature contrast is the smallest in the equatorial region mainly because

1. it receives more precipitation
2. it is more cloudy
3. it receives more solar radiation on the average
4. of more continental area in the equatorial belt

33. निम्न में से कौन-सा क्रम बढ़ती हुई ढलान का प्रतिनिधित्व करता है?

1. समुद्रतट – महाद्वीपीय शेल्फ – महाद्वीपीय ढाल
2. महाद्वीपीय शेल्फ – महाद्वीपीय ढाल – समुद्रतट
3. महाद्वीपीय ढाल – महाद्वीपीय शेल्फ – समुद्रतट
4. महाद्वीपीय शेल्फ – समुद्रतट – महाद्वीपीय ढाल

33. Which of the following sequences represents increasing slope?

1. Shore – continental shelf – continental slope
2. Continental shelf – continental slope – shore
3. Continental slope – continental shelf – shore
4. Continental shelf – shore – continental slope

34. “एडियाकारन जीवाश्म” किसके निर्धारण में सार्थक है ?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. आर्कियन/प्रोटरोजोइक सीमा | 2. प्रीकैम्ब्रियन/कैम्ब्रियन सीमा |
| 3. पेरमियन/ट्रायासिक सीमा | 4. क्रेटेशियस/टैशरी सीमा |

34. “Ediacaran fossils” have significance in determining the

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Archean / Proterozoic boundary | 2. Precambrian / Cambrian boundary |
| 3. Permian / Triassic boundary | 4. Cretaceous / Tertiary boundary |

35. कथन I: पृथ्वी का सामान्य गोलाभ, अनियमित भूआभ का एक गणितवैज्ञानिकी माध्य सतह है।
कथन II: सामान्य गोलाभ महासमुद्रों में भूआभ के ऊपर एवं महाद्वीपों में उसके नीचे स्थित है।

1. कथन I व II दोनों सही हैं।
2. कथन I सही एवं II गलत है।
3. कथन I गलत एवं II सही है।
4. कथन I व II दोनों गलत हैं।

35. **Statement I:** The Earth's normal spheroid is a mean mathematical surface of the irregular geoid.
Statement II: The normal spheroid lies above the geoid on oceans and below it under the continents.

1. Statements I and II are true
2. Statement I is true; II is false
3. Statement I is false; II is true
4. Statements I and II are false

36. यदि सूर्य वर्तमान से अधिक गति से घूमता तो यह अधिक होगा :

1. पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र
2. पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का दैनिक परिवर्तन
3. चुम्बकीय विक्रोभ की तीव्रता
4. चुम्बकीय तूफानों की आवृत्ति

36. If the Sun were to rotate faster than the present, there would be an increase in

1. the Earth's magnetic field
2. the magnitude of diurnal variation of the Earth's magnetic field
3. intensity of magnetic disturbances
4. frequency of magnetic storms.

37. कथन I: भूकंपी तरंगें ठोस पदार्थों में द्रव पदार्थों की तुलना में अधिक तेज चलते हैं।
कथन II: पानी-संतृप्त बालूशैल में शुष्क बालूशैल की तुलना में P-तरंगों की गति कम है।

1. कथन I व II, दोनों सही हैं, I की व्याख्या II करता है।
2. कथन I व II, दोनों सही हैं, परन्तु II की व्याख्या I नहीं करता।
3. कथन I सही एवं II गलत है।
4. कथन I गलत एवं II सही है।

37. **Statement I:** Seismic waves travel faster in solids than in fluids.
Statement II: P-wave velocity in water-saturated sandstone is lower than in dry sandstones.

1. Statements I and II are true; I explains II
2. Statements I and II are true; but I does not explain II
3. Statement I is true; II is false
4. Statement I is false; II is true.

38. एक गहरे-केंद्र भूकंप का उत्केंद्र साधारणतः कहाँ पाया जाता है ?

1. 300-700 कि.मी. गहराई के बीच
2. 70-300 कि.मी. गहराई के बीच
3. 30-70 कि.मी. गहराई के बीच
4. पृथ्वी की सतह पर

38. The epicenter of a deep-focus earthquake typically lies

1. between 300-700 km depth
2. between 70-300 km depth
3. between 30-70 km depth
4. on the ground surface

39. पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण भूमध्यरेखा से ध्रुवों तक बढ़ता है। गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र का उ.-द. प्रवणता कहाँ पर उच्चतम है?

1. भूमध्यरेखा पर
2. 45° अक्षांश पर
3. ध्रुव पर
4. भूमध्यरेखा एवं ध्रुव, दोनों पर

39. The Earth's gravity increases from the equator to the pole. Where does the gravity field have a maximum N-S gradient?

1. at the equator
2. at 45° latitude
3. at the pole
4. both at the equator and the pole

40. पादपप्लवकों के विकास हेतु आवश्यक कार्बन (C), नाइट्रोजन (N) एवं फास्फोरस (P) की निश्चित अनुपात को रेडफील्ड अनुपात माना जाता है। निम्न C:N:P अनुपातों में कौन सी रेडफील्ड अनुपात का सर्वोत्तम वर्णन करती है?

1. 106 : 26 : 2.6
2. 1 : 106 : 16
3. 106 : 16 : 1
4. 186 : 18.6 : 1

40. The definitive proportion of carbon (C), nitrogen (N) and phosphorous (P) required for phytoplankton growth is referred to as Redfield ratio. Which one of the following ratios of C:N:P best describes Redfield ratio?

1. 106 : 26 : 2.6
2. 1 : 106 : 16
3. 106 : 16 : 1
4. 186 : 18.6 : 1

41. यदि पृथ्वी की सतह पर चुम्बकीय क्षेत्र F है, पृथ्वी की त्रिज्या के तुल्यमान ऊँचाई पर मापा जाने वाला चुम्बकीय क्षेत्र होगा :

1. $0.5F$
2. $0.25F$
3. $0.125F$
4. $0.0625F$

41. If F is the magnetic field on the Earth's surface, the magnetic field measured at a height equivalent to the Earth's radius would be

1. $0.5F$
2. $0.25F$
3. $0.125F$
4. $0.0625F$

42. ऊपर स्थित तथा नीचे स्थित माध्यमों में क्रमशः V_1 व V_2 भूकंपतरंग गतियां हैं ($V_2 < V_1$)। अंतरापृष्ठ पर कोण i पर आपतित तरंग आंशिक रूप से अपवर्तित एवं आंशिक रूप से प्रतिवर्तित होता है,

1. i के सभी मूल्यों के लिये।
2. केवल यदि $i < \sin^{-1}(V_2/V_1)$ है।
3. केवल यदि $i = \sin^{-1}(V_2/V_1)$ है।
4. केवल यदि $i > \sin^{-1}(V_2/V_1)$ है।

42. V_1 and V_2 are the seismic wave velocities, ($V_2 < V_1$), of overlying and underlying media respectively. The wave incident at an angle i on the interface is partly refracted and partly reflected

1. for all values of i
2. only if $i < \sin^{-1}(V_2/V_1)$
3. only if $i = \sin^{-1}(V_2/V_1)$
4. only if $i > \sin^{-1}(V_2/V_1)$

43. प्राथमिक सिलिकेट खनिजों की तुलना में मृत्तिका खनिजों के चूर्ण-विवर्तनग्राम कम कोणों में प्राप्त किये जाने का कारण है :

1. उसकी रचना
2. आधारी विदलन की उपस्थिति।
3. कम क्रिस्टलोग्राफीय अंतरातलीय अंतरण।
4. अधिक क्रिस्टलोग्राफीय अंतरातलीय अंतरण।

43. Powder diffractograms of clay minerals are usually observed at lower angles of diffraction than that of primary silicate minerals due to

1. its composition
2. presence of basal cleavage
3. small crystallographic interplanar spacing
4. large crystallographic interplanar spacing

44. अवसादों में सुसंहति के पूर्व संयोजीकरण का परिणाम होगा :

1. सूक्ष्मरंध्रता में बढ़ाव
2. कणों के बीच संपर्क का कम होना
3. कणों के बीच संपर्क का अधिक होना
4. पारगम्यता में बढ़ाव

44. Cementation before compaction in sediments will result in

1. increase in porosity
2. decrease in grain to grain contact
3. increase in grain to grain contact
4. increase in permeability

45. एक अवसादी शैल में दो प्रजाति के जीवाश्म अंतर्विष्ट थे, जो हमें पता है कि 680–630 एवं 650–630 मिलियन वर्ष पूर्व जीवित रहते थे। शैल की आयु क्या हो सकती है?

1. 645 मिलियन वर्ष
2. 680 मिलियन वर्ष
3. 350 मिलियन वर्ष
4. 620 मिलियन वर्ष

45. A sedimentary rock included fossils of two species that are known to have lived between 680 - 630 and 650 - 350 million years ago. What could be the age of the rock?

1. 645 million years
2. 680 million years
3. 350 million years
4. 620 million years

46. निम्न भूवैज्ञानिक लक्षणों में कौन सही ढंग से नहीं जोड़ा गया है?

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. मरियाना ट्रेंच – अटलांटिक महासागर | 2. बर्मूडा राइज – अटलांटिक महासागर |
| 3. नब्बे पूर्व कटक – हिंद महासागर | 4. कार्ल्सबर्ग कटक – हिंद महासागर |

46. Which one of the following geological features is INCORRECTLY matched?

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Mariana Trench – Atlantic Ocean | 2. Bermuda Rise – Atlantic Ocean |
| 3. Ninety East Ridge – Indian Ocean | 4. Carlsberg Ridge – Indian Ocean |

47. एक मृदा परिच्छेदिका के पानी में ^{16}O की सांद्रता (उदा. H_2^{16}O बनाम H_2^{18}O)

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. नीचे अधिक होने की संभावना है। | 2. ऊपर अधिक होने की संभावना है। |
| 3. यादृच्छिक रूप से बँटित है। | 4. एकसमान है। |

47. ^{16}O concentration of water (e.g. H_2^{16}O versus H_2^{18}O) in a soil profile is

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. likely to be higher at the bottom | 2. likely to be higher at the top |
| 3. randomly distributed | 4. uniform |

48. जलभर के लिए भौम जलस्तर पर

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. द्रवस्थैतिक दाब >> वायुमण्डलीय दाब | 2. द्रवस्थैतिक दाब < वायुमण्डलीय दाब |
| 3. द्रवस्थैतिक दाब = वायुमण्डलीय दाब | 4. द्रवस्थैतिक दाब << वायुमण्डलीय दाब |

48. At water table of an aquifer

1. Hydrostatic pressure >> Atmospheric pressure
2. Hydrostatic pressure < Atmospheric pressure
3. Hydrostatic pressure = Atmospheric pressure
4. Hydrostatic pressure << Atmospheric pressure

49. संघनन के बारे में किये गये निम्न कथनों में कौन-सा सही नहीं है?

1. दिन के समय जब हवा तापियों में ऊपर उठती है, संवहनी शीतीकरण होता है।
2. ठंडी, नम हवा का एक निकटवर्ती गरम सतह पर क्षैतिज दिशा में स्थानांतरण के समय अभिवाही शीतीकरण होता है।
3. रुद्धोष्म शीतीकरण में हवा, ऊंचाई के साथ दाब के कम होने से ठंडी होती है, न कि ऊष्मा की हानि से
4. वाताग्र उत्थान में जब ऊष्मतर हवा ठंडी हवा के ऊपर से गुजरती है, शीतीकरण होता है।

49. Which one of the following statements about condensation is INCORRECT?

1. Convective cooling occurs when air rises in thermals during daytime
2. Advective cooling occurs when there is a horizontal transfer of cold moist air over an adjacent warm surface.

3. In adiabatic cooling the air is cooled by the reduction of pressure with height rather than by loss of heat
 4. In frontal uplift, cooling occurs when the warmer air tends to glide over the cold air
50. वर्तमान में पृथ्वी का उपसौर 3 जनवरी एवं अपसौर 4 जुलाई को होते हैं। उपसौर की 4 जुलाई के दिन घटित होने के लिये लगभग कितने वर्ष और लगेंगे?
1. 11000 वर्ष
 2. 22000 वर्ष
 3. 41000 वर्ष
 4. 100 000 वर्ष
50. At present, Earth's perihelion occurs on 3rd January and aphelion occurs on 4th July. Roughly how many years will it take for the perihelion to occur on 4th July?
1. 11000 years
 2. 22000 years
 3. 41000 years
 4. 100 000 years
51. अरब सागर में एक फुल्लिका के समय सतही क्लोरोफिल की सांद्रता 1.5 $\mu\text{g/L}$ पायी गयी। स्तंभ में सभी जगह सांद्रता को एकसमान मानते हुये स्तंभ-समाकलित क्लोरोफिल सांद्रता क्या होगी, यदि स्तंभ की गहराई 45 मी. हो तो?
1. 67.5 $\mu\text{g/L}$
 2. 67.5 $\mu\text{g/m}^3$
 3. 67.5 mg/m^3
 4. 67.5 mg/m^2
51. Surface chlorophyll concentration during a bloom in the Arabian Sea is 1.5 $\mu\text{g/L}$. Assuming chlorophyll concentration to be the same throughout the column, what is the column integrated chlorophyll concentration, if the column depth is 45m?
1. 67.5 $\mu\text{g/L}$
 2. 67.5 $\mu\text{g/m}^3$
 3. 67.5 mg/m^3
 4. 67.5 mg/m^2
52. एक बलवान संवहनी मौसमी घटना
1. क्षोभसीमा की ऊंचाई को बढ़ाती है।
 2. क्षोभसीमा की ऊंचाई को घटाती है।
 3. क्षोभसीमा की ऊंचाई को किसी भी तरह बदलती नहीं।
 4. क्षोभसीमा के तापमान को बढ़ाती है।
52. A strong convective weather event
1. increases the tropopause height
 2. decreases the tropopause height
 3. is unlikely to make any change in the tropopause height
 4. increases the tropopause temperature.

53. पृथ्वी की सतह के ऊपर निम्न प्राचलों में से किस एक के कम होने की क्षतिपूर्ति हेतु जियोमितीय तुंगता (ऊंचाई) के बजाय भूविभव तुंगता का उपयोग किया जाता है?

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. गुरुत्वाकर्षणीय त्वरण | 2. दाब |
| 3. तापमान | 4. घनत्व |

53. Geopotential height is used instead of geometric height to compensate for the decrease of which one of the following parameters, above the Earth's surface?

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Gravitational acceleration | 2. Pressure |
| 3. Temperature | 4. Density |

54. समतापमंडल में च्युतिदर धनात्मक है क्योंकि

1. द्विपरमाणु नाइट्रोजन सौर्य विकिरण को अवशोषित करता है।
2. पृथ्वी की सतह से निकलने वाले लंब तरंग विकिरण को पौधाघर वायु अवशोषित करते हैं।
3. समतापमंडलीय ऐरोसॉल आपतित सौर्य विकिरण को प्रतिवर्तित करते हैं।
4. ओजोन अणुओं से सौर्य पराबैंगनी विकिरण अवशोषित किये जाते हैं।

54. In the stratosphere, the lapse rate is positive because

1. diatomic nitrogen absorbs solar radiation
2. greenhouse gases absorb the long wave radiations from the Earth's surface
3. stratospheric aerosols reflect the incoming solar radiation
4. solar ultraviolet radiation is absorbed by ozone molecules

55. गहरे महासागरीय जल (> 2000 मी) में विलीन ऑक्सिजन की सांद्रता लगभग सतही जल में विलीन ऑक्सिजन की सांद्रता के बराबर इसलिये है।

1. गहराई में जैविक जन्तुओं का अभाव।
2. जैव ऑक्सिजन उपभोग की कम गतियां।
3. अवसाद-जल अंतरापृष्ठ द्वारा ऑक्सिजन की आपूर्ति।
4. उच्च दाब में रासायनिक प्रक्रिया द्वारा ऑक्सिजन का निर्माण।

55. Dissolved oxygen concentration in the deep oceanic waters (> 2000 m) is almost close to that at surface, because of the

1. non-existence of biological organisms at depth.
2. low rates of biological oxygen consumption
3. supply of oxygen through sediment water interface
4. production of oxygen through chemical process at high pressure.

56. दो ग्रह A व B जो सूर्य की चारों तरफ पुनरावृत्तिकाल T_A व T_B के साथ परिभ्रमण करते हैं, उनके वायुमण्डलों के ऊपर आपतित सौर विकिरण की तीव्रताओं की अनुपात क्या है?
1. $(T_A/T_B)^{3/2}$
 2. $(T_A/T_B)^{2/3}$
 3. T_A/T_B
 4. $(T_A/T_B)^{1/2}$
56. What is the ratio of the intensities of solar radiation on the tops of the atmospheres of two planets A and B whose periods of revolution around the sun are T_A and T_B ?
1. $(T_A/T_B)^{3/2}$
 2. $(T_A/T_B)^{2/3}$
 3. T_A/T_B
 4. $(T_A/T_B)^{1/2}$
57. एक व्यक्ति भूमध्यरेखा पर पूर्वदिशा की ओर चलने वाली एक रेलगाड़ी में चढ़ता है। रेलगाड़ी में चढ़ने के बाद वह महसूस करता है कि
1. उसके आभासी वजन में कोई परिवर्तन नहीं है।
 2. रेलगाड़ी की गति, पृथ्वी की त्रिज्या एवं उसके स्वयं के वजन पर निर्भर, उसके आभासी वजन में एक बढ़ावा।
 3. रेलगाड़ी की गति, पृथ्वी के घूर्णन का कोणीय वेग, एवं उसके स्वयं के वजन पर निर्भर, उसके आभासी वजन में एक कमी।
 4. रेलगाड़ी की गति, पृथ्वी की त्रिज्या, पृथ्वी के घूर्णन का कोणीय वेग, एवं उसके स्वयं के वजन पर निर्भर उसके आभासी वजन में एक कमी।
57. A man gets into an eastbound train at the equator. After getting into the train he experiences
1. no change in his apparent weight
 2. an increase in his apparent weight depending on the speed of train, radius of Earth and his own weight
 3. a decrease in his apparent weight, depending on the speed of train, angular velocity of Earth's rotation, and his own weight
 4. a decrease in his apparent weight, depending on the speed of the train, radius of Earth, angular velocity of Earth's rotation and his own weight
58. समुद्र में रॉडार अपने से 400 कि.मी. से अधिक दूरी में स्थित चक्रवात का संसूचन नहीं कर पाता क्योंकि
1. उस दूरी में स्थित बादलों के संसूचन हेतु उसमें पर्याप्त शक्ति नहीं है।
 2. पृथ्वी की वक्रता के कारण रॉडार से 400 कि.मी. से अधिक दूरी में स्थित बादल रॉडार के अंध खंड में पड़ते हैं।
 3. बादलों की गहराई उतनी कम नहीं है कि रॉडार उसका संसूचन कर सके।
 4. बादल में छोटी वर्षा-बूंदें हैं, जो रॉडार तरंगों को वापस प्रतिवर्तित नहीं कर सकतीं।
58. A radar is not able to detect a cyclone over the sea at a distance more than 400 km from it because
1. it has limited power to detect the clouds at that distance
 2. the clouds at distances more than 400 km from radar site are in the blind zone of radar due to the curvature of the Earth
 3. the clouds are not deep enough to be detectable by the radar
 4. the clouds have smaller rain drops which are not able to reflect the radar waves back

59. महासमुद्रों में अधिक गहराइयों में स्व-स्थान ताप (t), विभव ताप (θ), घनत्व (σ_t) एवं विभव घनत्व (σ_θ) के बीच निम्न में से कौन-सा संबंध सही है?

1. $t > \theta$ & $\sigma_\theta < \sigma_t$
2. $\theta > t$ & $\sigma_\theta < \sigma_t$
3. $t > \theta$ & $\sigma_\theta > \sigma_t$
4. $t = \theta$ & $\sigma_\theta = \sigma_t$

59. At great depths in the oceans, which of the following relations is correct for in-situ temperature (t), Potential temperature (θ), density (σ_t) and potential density (σ_θ)?

1. $t > \theta$ & $\sigma_\theta < \sigma_t$
2. $\theta > t$ & $\sigma_\theta < \sigma_t$
3. $t > \theta$ & $\sigma_\theta > \sigma_t$
4. $t = \theta$ & $\sigma_\theta = \sigma_t$

60. महासमुद्रों में ऋत्तिक ताप-प्रवणता कहाँ विकसित होती है ?

1. ग्रीष्म में, कम अक्षांशों में।
2. शीत में, मध्य अक्षांशों में।
3. उच्च अक्षांशों में।
4. ग्रीष्म में, मध्य अक्षांशों में।

60. In the oceans seasonal thermocline develops in the

1. low latitudes during summer
2. mid latitudes during winter
3. high latitudes
4. mid latitudes during summer

61. उच्च पोषक तत्व एवं कम क्लोरोफिल क्षेत्रों में जैविक उत्पादन मुख्यतः किस कारण से कम होता है ?

1. नाइट्रेट की कमी
2. अपर्याप्त सौर-प्रकाश
3. सूक्ष्म पोषक तत्वों (जैसे कि लोह) का सीमाबंधन है।
4. तीव्र चारण-दाब।

61. In high nutrient-low chlorophyll regions, biological productivity is low mainly because of

1. nitrate deficiency
2. insufficient sunlight
3. limitation of micronutrients such as iron
4. intense grazing pressure.

62. चक्रवात बन सकते हैं

1. गरम उष्णकटिबन्धीय महासागरों के ऊपर।
2. महासागरों के ऊपर, कहीं भी, जगह के निरपेक्ष।
3. उष्णकटिबन्धीय महासागरों के ऊपर, भूमध्यरेखा से 5° अक्षांशों के अन्दर।
4. उष्णकटिबन्धीय महासागरों के ऊपर, भूमध्यरेखा से $\pm 5^\circ$ अक्षांश के बाहर।

62. Cyclones can form

1. over warm tropical oceans
2. over oceans irrespective of location
3. within 5° latitude from the equator over tropical oceans.
4. outside $\pm 5^\circ$ latitude from the equator over warm tropical oceans.

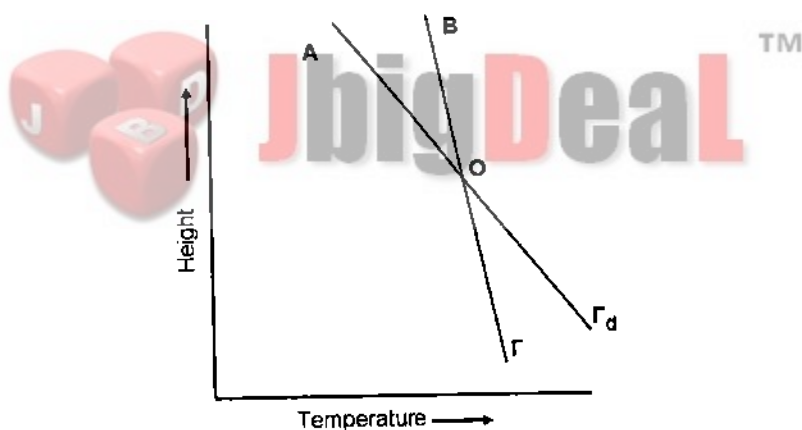
63. समतापमण्डलीय ओजोन क्षति के संदर्भ में निम्न कथनों में से कौन-सा गलत है?

1. ध्रुवी समतापमण्डलीय बादलों की सतह पर O_3 की क्षति के लिये विषमांगी प्रतिक्रियायें जिम्मेवार हैं।
2. समतापमण्डलीय O_3 के संहार में Br यौगिक Cl यौगिकों से कम प्रभावशाली हैं।
3. $(ClO)_2$ केवल कम ताप में ($-80^\circ C$ और उससे कम) ही बनता है।
4. $(ClO)_2$ द्वितय का विरचन समतापमण्डल में परमाणविक ऑक्सिजन की सांद्रता पर निर्भर नहीं है।

63. With reference to stratospheric ozone depletion which of the following statements is FALSE?

1. Heterogeneous reactions are responsible for O_3 depletion on the surface of polar stratospheric clouds
2. Br compounds are less effective than Cl compounds in destroying stratospheric O_3
3. $(ClO)_2$ is formed only at low temperatures ($-80^\circ C$ and below)
4. The formation of $(ClO)_2$ dimer does not depend on atomic oxygen concentrations in the stratosphere.

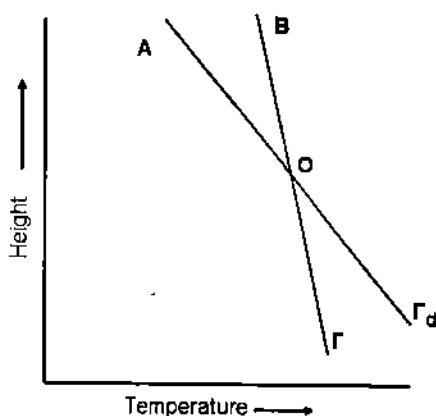
64. निम्न चित्र में, Γ व Γ_d , क्रमशः वातावरणीय च्युतिदर एवं शुष्क रूद्धोष्मिक च्युतिदर दर्शाये गये हैं। एक असंतृप्त हवा पुंज, जो चित्र में दर्शाये अनुसार स्थान 'O' पर है, ऊर्ध्वाधर स्थानांतरण प्राप्त करती है। वायुमण्डलीय स्थिरता का स्वभाव क्या है?



- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. स्थैतिकतः स्थिर। | 2. अस्थिर। |
| 3. प्रतिबंधतः स्थिर। | 4. निरपेक्षतः स्थिर। |

64. Γ and Γ_d , the environmental lapse rate and dry adiabatic lapse rate, respectively, are shown in the figure below. An unsaturated air parcel at position 'O', as shown in the figure, undergoes vertical displacement. What is the nature of atmospheric stability?

22



1. statically stable
2. unstable
3. conditionally stable
4. absolutely stable

65. यदि सूर्य-पृथ्वी दूरी एवं सूर्य के प्राभाविक कृष्णिका ताप दोनों दुगुने किये गये, तो सौर-अचरांक कैसे बदलेगा?

1. चौगुना बढ़ेगा।
2. चौगुना घटेगा।
3. अचर रहेगा।
4. 16 गुना बढ़ेगा।

65. How would the solar constant change if both the Sun-Earth distance and the effective blackbody temperature of the sun were doubled?

1. Increase by a factor of 4
2. Decrease by a factor of 4
3. Remain unchanged
4. Increase by a factor of 16

66. नगरीकरण किसकी ओर नहीं ले जाता है ?

1. वर्षा जल के अंतःस्यंदन का बढ़ाव।
2. भूजल पर खारा जल का अंतर्वेधन।
3. भूमि जल स्तर का निचलाना।
4. धूल उत्पादन में बढ़ाव।

66. Urbanization does NOT lead to

1. an increase in the infiltration of rain water
2. salt water intrusion to ground water
3. lowering of ground water table
4. increased dust production

67. सिलिकेट सबसे आम शैल-रचयिता खनिज हैं, क्योंकि

1. O व Si पृथ्वी की पर्पटी में सबसे अधिक प्रचुर तत्व हैं।
2. सिलिकेट रैडिकल अल्प दाब व ताप परिसर में स्थिर हैं।
3. वे अपक्षय का प्रतिरोध करते हैं।
4. उनके विविध क्रिस्टल संरचनायें होती हैं।

67. Silicates are the most common rock-forming minerals because

1. O and Si are the most abundant elements in the Earth's crust
2. silicate radical is stable in a narrow range of pressure & temperature conditions
3. these are resistant to weathering
4. these have diverse crystal structures

68. उत्तरी गोलार्ध में, सभी गहराइयों में एकत्रित, कुल ऐकमन परिवहन है

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. पवन दिशा की दायीं ओर। | 2. पवन दिशा की बायीं ओर। |
| 3. सीधे तट की ओर। | 4. सीधे तट से दूर। |

68. The net Ekman transport, accumulated over all depths, in the northern hemisphere is

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. to the right of the wind direction | 2. to the left of the wind direction |
| 3. directly towards shore | 4. directly away from the shore |

69. उच्च ज्वार के बारे में किये गये निम्न कथनों में से कौन-सा सही नहीं है?

1. हर दिन उच्च ज्वार एक ही समय पर नहीं घटित होता।
2. संक्रांतियों के समय उच्चतम ज्वार उत्थान घटित होता है।
3. विषुवों के समय उच्चतम ज्वार उत्थान घटित होता है।
4. कुछ जगहों में हर 24 घंटे 50 मिनटों में दो उच्च ज्वार घटित होते हैं।

69. Which one of the following statements about high tides is INCORRECT?

1. High tide does not occur at the same time every day
2. The maximum tidal rise occurs during the time of solstices.
3. The maximum tidal rise occurs during the time of equinoxes.
4. There are two high tides in every 24 hrs and 50 minutes in some places.

70. बर्फ की गति की दिशा के बारे में सूचित करने वाले सही हिमनदीय भू-आकृति के युगल को पहचानें।

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. झम्लिन व रोश मूटन। | 2. केमस् व ऐस्करस्। |
| 3. ऐस्करस् एवं कैटिल छेद | 4. अंतस्थ एवं भू-हिमोद |

70. Identify the correct pair of glacial landforms that provide information about the direction of ice motion

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Drumlins and roches moutonnes | 2. Kames and eskers |
| 3. Eskers and kettle holes | 4. Terminal and ground moraines. |

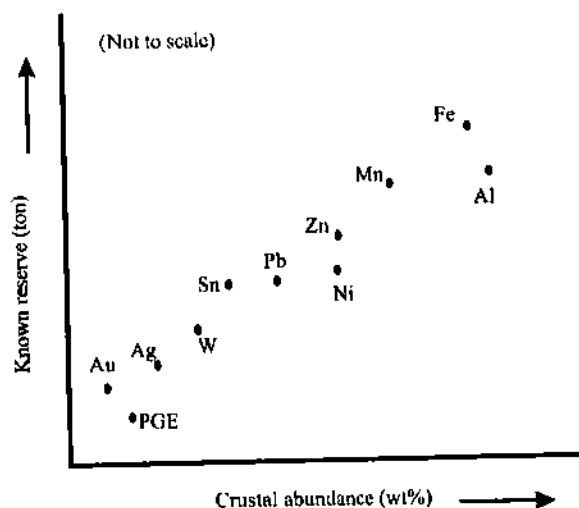
भाग / PART C

71. (A) निम्न में से क्या सूचित करता है कि दख्खन बसॉल्ट उद्गार आंतराङ्क किस्म का था?
1. इन्फ्राट्रैपियनस्
 2. इन्ट्रैपियनस्
 3. सुप्राट्रैपियनस्
 4. बसॉल्ट की बनावट में प्रसरण
- (B) सामान्यतः रानीगंज फार्मेशन के कोयले-संस्तर, बाराकार कोयला की तुलना में कम भस्म एवं अधिकतर विट्रिनाइट वाले हैं। रानीगंज कोयले की उच्च विशेषता के कारण क्या थे ?
1. पादप मलवे के अंतर्हितीकरण के समय भौम जलस्तर का ऊपर उठना।
 2. पादप मलवे का द्रुतगति से अंतर्हितीकरण।
 3. पादप मलवे का मंदगति से अंतर्हितीकरण।
 4. द्रोणी का उथलीकरण।
- (C) शिवालिक द्रोणी में बालूशैल अकसर चूनापत्थरी खंडाश्म की उपस्थिति से विशेषता प्राप्त करते हैं, जो सूचित करता है कि
1. शिवालिक अवसाद समुद्री उत्पन्न के हैं।
 2. चूनापत्थर हिमालयी नदी से अवक्षेपित हुये हैं।
 3. हिमालय के अवसाद परिवहित होते हैं।
 4. बालूशैल का उत्तर प्रसंहनन हुआ है।
71. (A) Which of the following indicates that the Deccan basalt eruption was of intermittent type?
1. Infratrappeans
 2. Intertrappeans
 3. Supratrappeans
 4. Compositional variations in basalt
- (B) Generally, coal seams in the Raniganj Formation are characterized by low ash and higher vitrinite compared to Barakar coal. Higher quality of Raniganj coal was due to
1. rise in groundwater level during burial of plant debris.
 2. rapid burial of plant debris.
 3. slow burial of plant debris.
 4. shallowing up of the basin.
- (C) Sandstone in the Siwalik basin is often characterized by the presence of limestone clasts, which indicate
1. the Siwalik sediments are of marine origin.
 2. limestone has precipitated from a Himalayan river.
 3. sediments from the Himalaya are transported.
 4. late diagenesis of sandstone has taken place.
72. (A) एक अयस्क निर्माण प्रक्रिया में U व Fe ऑक्साइड खनिजों के रूप में क्रमशः निम्न में से एक वातावरण में विक्षेपित होते हैं।
1. उपचायक, अपचायक
 2. अपचायक, उपचायक
 3. उपचायक, उपचायक
 4. अपचायक, अपचायक

(B) निम्न में से कौन-सा धातु-साहचर्य, क्रमशः पार्फिरि-किस्म, मैग्मैटिक सल्फाइड एवं अवसाद-आतिथयित ताम्र अयस्क निक्षेपों में विदित हैं?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Cu-Ni, Cu-Co, Cu-Mo | 2. Cu-Co, Cu-Mo; Cu-Ni |
| 3. Cu-Mo, Cu-Ni, Cu-Co | 4. Cu-Ni, Cu-Mo, Cu-Co |

(C)



उपरोक्त चित्र से यह निष्कर्ष निकलता है कि

- अधिकतर प्रचुर धातु बड़े अयस्क निक्षेपों की रचना करते हैं।
- अधिकतर प्रचुर धातु छोटे अयस्क निक्षेपों की रचना करते हैं।
- अयस्क निक्षेपों के धातु के लिये भूपर्पटी शैल स्रोत होते हैं।
- अयस्क निक्षेपों के धातु के लिये भूपर्पटी शैल स्रोत नहीं होते।

उपरोक्त कथनों में से क्या-क्या सही हैं?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. a व c | 2. b व d | 3. a व d | 4. b व c |
|----------|----------|----------|----------|

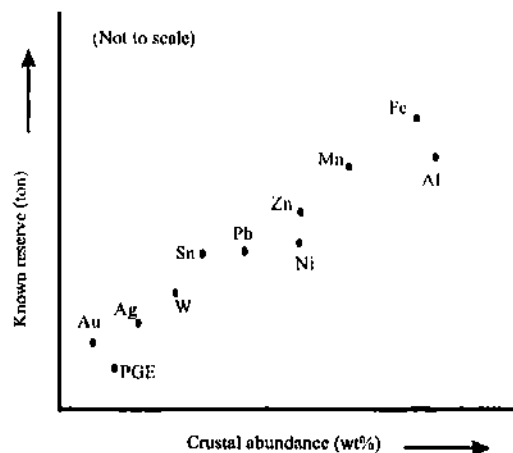
72. (A) In an ore forming process U and Fe are deposited as oxide minerals respectively in one of the following environments

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. oxidising, reducing | 2. reducing, oxidising |
| 3. oxidising, oxidizing | 4. reducing, reducing |

(B) Which one of the following metal associations is known in porphyry-type, magmatic sulphide and sediment-hosted ore deposits of copper respectively?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Cu-Ni, Cu-Co, Cu-Mo | 2. Cu-Co, Cu-Mo, Cu-Ni |
| 3. Cu-Mo, Cu-Ni, Cu-Co | 4. Cu-Ni, Cu-Mo, Cu-Co |

(C)



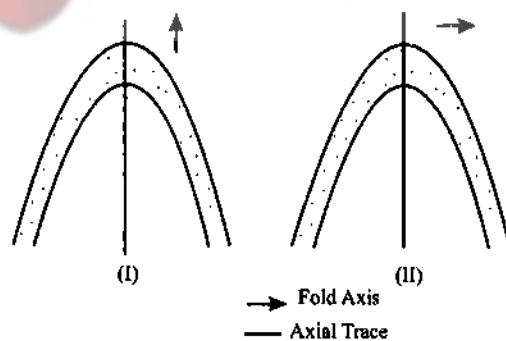
From the above diagram it can be inferred that

- more abundant metals form large ore deposits
- more abundant metals form small ore deposits
- crustal rocks are the source for metals of ore deposits
- crustal rocks are not the source for metals of ore deposits

Which of the above statements are correct?

- a and c
- b and d
- a and d
- b and c

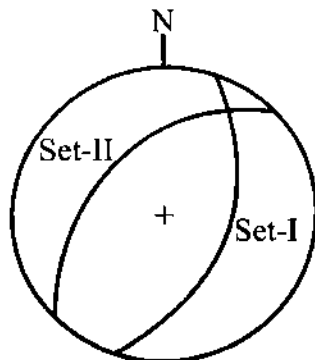
73. (A) एक क्षैतिज भूसतह पर दो वलन, I व II, निम्न दृश्यांश प्रतिरूप दर्शाते हैं



जियोमिति के अनुसार वलन I व वलन II, क्रमशः हैं :

- आनत अवनमनी अभिनत रूप; अवनत
- आनत क्षैतिज अभिनत रूप; शयान
- खड़ा अवनमनी अपनति रूप; अवनत
- खड़ा अवनमनी अभिनत रूप; शयान

- (B) निम्न दर्शाये अनुसार, एक क्षेत्र में दो अपरूपण संधी नापे गये एवं एक त्रिविम जाल में आलेखित किये गये हैं।



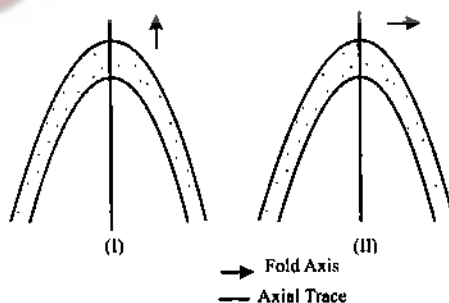
इस क्षेत्र में प्रधान संपीडन की दिशा थी

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. उ.-द. प्रवृत्ति | 2. ऊर्ध्वधर दिशा |
| 3. उ.प.-द.पू. प्रवृत्ति | 4. उ.पू.-द.प. प्रवृत्ति |

- (C) एक समान्य अपरूपण क्षेत्र में एक बेधन संविन्यास का विकास हुआ है, जो विकृति दीर्घवृत्तज के XY-तल के समांतर है एवं अपरूपण क्षेत्र सीमा के साथ 30° कोण बनाता है। तो परिमिति अपरूपण (γ) की मात्रा है :

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------|
| 1. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 2. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | 3. $\sqrt{3}$ | 4. $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$ |
|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------|

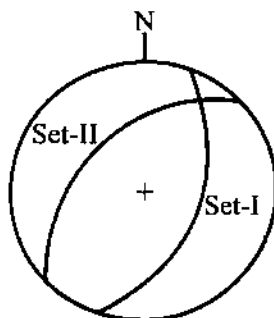
73. (A) On a horizontal ground surface two folds, I and II show the following outcrop patterns



Geometrically, fold I and fold II are respectively:

- | | |
|--|---|
| 1. inclined plunging synform; reclined | 2. inclined horizontal synform; recumbent |
| 3. upright plunging antiform; reclined | 4. upright plunging synform; recumbent |

- (B) Two sets of shear joints have been measured in the field and are plotted on a stereographic net as shown below:



The principal compression in this area had

1. N-S trend
2. vertical direction
3. NW-SE trend
4. NE-SW trend

(C) In a simple shear zone a penetrative fabric has developed parallel to the XY-plane of strain ellipsoid and makes an angle of 30° to the shear zone boundary. The amount of finite shear (γ) is then:

1. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
2. $\frac{2}{\sqrt{3}}$
3. $\sqrt{3}$
4. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

74. दो भिन्न अंतःग्रसन क्षेत्रों, a व b , में प्रेक्षित दो अलग गहराइयों के स्लैबों के दाब व ताप स्थितियों निम्न तालिका में दी गयी हैं :

गहराई (कि.मी.)	ताप ($^\circ$ से.)	
	a	B
18	250	500
30	500	800

(A) a व b के लिये 30 कि.मी. की गहराई में प्रत्याशित कार्यांतरी संलक्षणी, क्रमशः होंगे :

1. हरा शिस्ट एवं ग्रैनुलाइट
2. एक्लोगाइट एवं ग्रैनुलाइट
3. ग्रैनुलाइट एवं एक्लोगाइट
4. हरा शिस्ट एवं एक्लोगाइट

(B) 30 कि.मी. की गहराई में स्लैब b में निम्न कार्यांतरी अभिक्रियाओं में से किसके घटित होने की आशा कर सकते हैं?

1. एपिडोट + एक्टिनोलाइट + क्लोराइट \rightarrow हार्नब्लैंड + एक्टिनोलाइट + प्लैजियोक्लेज़
2. हार्नब्लैंड + क्वार्टज़ + प्लैजियोक्लेज़ \rightarrow पाइरोप + ओम्फासाइट + H_2O
3. हार्नब्लैंड + एक्टिनोलाइट + क्वार्टज़ \rightarrow हार्नब्लैंड + प्लैजियोक्लेज़
4. हार्नब्लैंड + प्लैजियोक्लेज़ + क्वार्टज़ \rightarrow क्लैनोपाइरोक्सीन + प्लैजियोक्लेज़ + H_2O

(C) स्लैब b की तुलना में स्लैब a निम्न प्रकार के अंतःग्रसन में किसका प्रतिनिधित्व करता है?

1. कम कोण एवं मंदगति का अंतःग्रसन
2. अधिक कोण एवं मंदगति का अंतःग्रसन
3. फॉसिल अंतःग्रसन
4. अधिक कोण एवं द्रुतगति का अंतःग्रसन

74. Pressure and temperature conditions at two different depths of slabs observed in two different subduction zones, a and b are given in the table below:

Depth (km)	Temp(°C)	
	a	b
18	250	500
30	500	800

(A) What are the metamorphic facies expected at 30 km depth for a and b , respectively?

1. Greenschist and granulite
2. Eclogite and granulite
3. Granulite and eclogite
4. Greenschist and eclogite

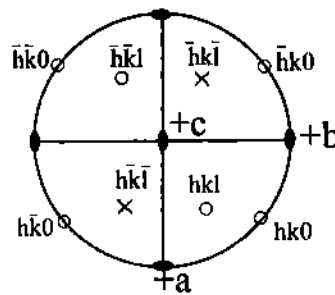
(B) Which one of the following metamorphic reactions is expected to take place in slab b at 30 km depth?

1. epidote + actinolite + chlorite \rightarrow hornblende + actinolite + plagioclase
2. hornblende + quartz + plagioclase \rightarrow pyrope + omphacite + H_2O
3. hornblende + actinolite + quartz \rightarrow hornblende + plagioclase
4. hornblende + plagioclase + quartz \rightarrow clinopyroxene + plagioclase + H_2O

(C) Slab a represents which one of the following types of subduction compared to slab b ?

1. low angle and slower subduction
2. high angle and slower subduction
3. fossil subduction
4. high angle and faster subduction

75.



एक स्फटिक का त्रिविम प्रक्षेपण, मानक क्रिस्टली अक्षों एवं फलकों के मानक संकेतन में चित्र में दर्शाया गया है।

(A) इस स्फटिक का संबंध इससे है :

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. एकनताक्ष निकाय का 2 वर्ग | 2. विषमलंबाक्ष निकाय का 222 वर्ग |
| 3. एकनताक्ष निकाय का 2/m वर्ग | 4. द्विसमलंबाक्ष निकाय का 422 वर्ग |

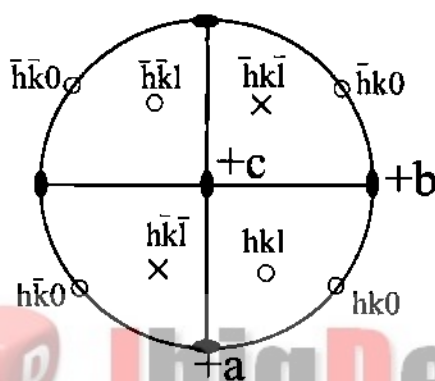
(B) a-अक्ष के दायरे में द्विगुण घूर्णन से संबंधित फलक हैं :

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|
| 1. $h\bar{k}o$ & $h\bar{k}\bar{l}$ | 2. $h\bar{k}o$ & hkl | 3. $h\bar{k}\bar{l}$ & hkl | 4. hko & hkl |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|

(C) इस स्फटिक का {hkl} रूप है :

- | | | | |
|---------------|------------|------------|-------------|
| 1. डिस्फेनॉइड | 2. प्रिज्म | 3. पेडियोन | 4. पिनैकोइड |
|---------------|------------|------------|-------------|

75.



Stereographic projection of a crystal is shown in the diagram with standard notation of crystallographic axes and faces.

(A) This crystal belongs to

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. class 2 of monoclinic system | 2. class 222 of orthorhombic system |
| 3. class 2/m of monoclinic system | 4. class 422 of tetragonal system |

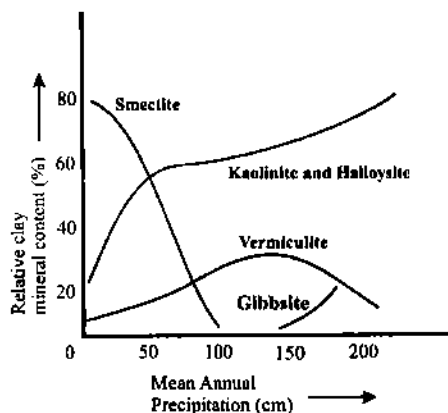
(B) The faces which are related with a 2-fold rotation about a-axis are

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|
| 1. $h\bar{k}o$ & $h\bar{k}\bar{l}$ | 2. $h\bar{k}o$ & hkl | 3. $h\bar{k}\bar{l}$ & hkl | 4. hko & hkl |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|

(C) The {hkl} form of this crystal is

- | | | | |
|---------------|----------|-----------|-------------|
| 1. disphenoid | 2. prism | 3. pedion | 4. Pinacoid |
|---------------|----------|-----------|-------------|

76.



भिन्न मृत्तिका खनिजों की संरचना वर्षा के फलन के रूप में चित्र में दर्शायी गयी है।

(A) स्मैक्टाइट अर्धशुष्क स्थितियों में किसके अपक्षयण द्वारा निर्मित अत्यधिक प्रचुरता का मृत्तिका खनिज होगा ?

1. ग्रैनाइट 2. बसॉल्ट 3. बालूशैल 4. इनाइट

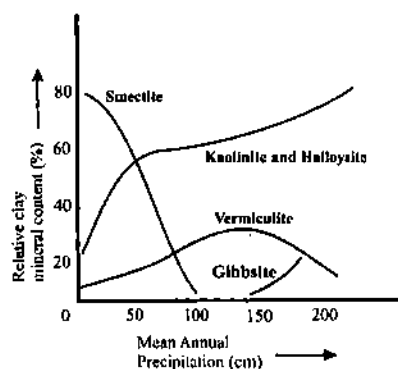
(B) उपरोक्त चित्र के अनुसार, बढ़ती वर्षा के साथ प्रत्याशित भूरासायनिक प्रवृत्ति क्या होगी?

1. K_2O में बढ़ावा 2. Na_2O में बढ़ावा 3. Al_2O_3 में बढ़ावा 4. TiO_2 में कमी

(C) नम स्थिति में विकसित एक मृदा अपक्षयण परिच्छेदिका के A-संस्तर में प्रत्याशित मृत्तिका-खनिज-समुच्चय क्या होगा?

1. गिबसाइट-वेर्मिकुलाइट-कायोलिनाइट 2. स्मैक्टाइट-गिबसाइट-वेर्मिकुलाइट
3. स्मैक्टाइट-हैल्लोसाइट-गिबसाइट 4. गिबसाइट-स्मैक्टाइट

76.



The given diagram shows formation of different clay minerals as a function of rainfall

(A) Smectite would be the most abundant clay mineral formed under semiarid conditions by weathering of

1. granite 2. basalt 3. sandstone 4. dunite

(B) What would be the expected geochemical trend with increasing rainfall as per the diagram above?

1. Increase in K_2O 2. Increase in Na_2O
3. Increase in Al_2O_3 4. Decrease in TiO_2

(C) In the A-horizon of the soil weathering-profile developed under wet condition what would be the clay mineral assemblage expected?

1. gibbsite-vermiculite-kaolinite 2. smectite-gibbsite-vermiculite
3. smectite-halloysite-gibbsite 4. gibbsite-smectite

77. (A) निम्न खनिजों में किसके साथ Pb सुसंगत है?

1. मस्कोवाइट 2. बॉयोटाइट 3. डायोप्साइट 4. ऑर्थोक्लैज़

(B) यदि किसी खनिज में विघटनाभिक तत्वों की सांद्रता अधिक है तो वह उत्पन्न करता है :

1. द्वि अपवर्तन में बढ़ावा 2. मेटामिक्टीभवन
3. d-अंतरण में कमी 4. स्फटिक रूप का परिवर्तन

(C) एक बॉसाल्टी मैग्मा, पॉइरोक्सीन एवं प्लैजियोक्लैज़ के आंशिक क्रिस्टलीकरण से गुजरता था। जनक मैग्मा की तुलना में शेष मैग्मा, निम्न सूक्ष्म-मात्रिक तत्व-युगलों में किसमें सर्वाधिक होगा?

1. Sr व Ni 2. Cr व Sr 3. Cr व Ni 4. Ce व Zr

77. (A) Pb is compatible in which one of the following minerals?

1. Muscovite 2. Biotite 3. Diopside 4. Orthoclase

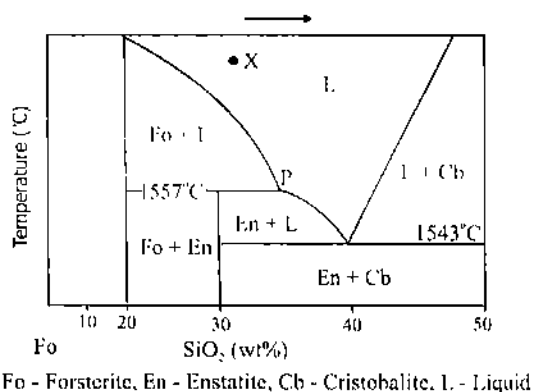
(B) If high concentration of radioactive elements is present in a mineral, it causes

1. increase in birefringence 2. metamictization
3. lowering of d-spacing 4. change of crystal form

(C) A basaltic magma had undergone fractional crystallization of pyroxene and plagioclase. The residual magma will be enriched in which of the following trace element-pair compared to the parent magma?

1. Sr and Ni 2. Cr and Sr 3. Cr and Ni 4. Ce and Zr

78.



(A) उपरोक्त चित्र में बनावट X का मैग्मा शीतीकरण एवं स्फटिकीकृत होता है। लिक्विडस पर पहुंचने पर वायुमण्डलीय दाब एक में, प्रथम प्रकट होने वाली प्रावस्था एवं स्वातंत्र्य कोटि (F) क्या होगी?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. एन्स्टाइट, F = 1 | 2. फास्टराइट, F = 2 |
| 3. एन्स्टाइट, F = 0 | 4. फास्टराइट, F = 1 |

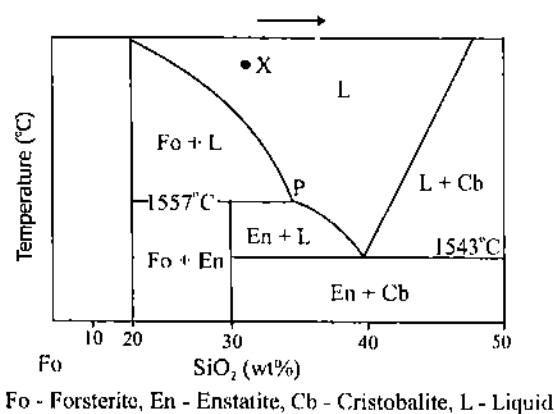
(B) मैग्मा को और आगे 1557° से. तक शीतीकृत होने पर निम्न प्रतिक्रियाओं में से क्या घटित होती है?

- | | |
|---|--|
| 1. फास्टराइट + क्रिस्टोबलाइट → एन्स्टाइट | 2. फास्टराइट + द्रव → एन्स्टाइट + द्रव |
| 3. एन्स्टाइट → फास्टराइट + SiO ₂ | 4. एन्स्टाइट → MgO + SiO ₂ |

(C) मैग्मा X के पूर्ण साम्यावस्था स्फटिकीकरण पर, परिणामी खनिज समुच्चय होगा :

- 67 भार % फास्टराइट एवं 33 भार % क्रिस्टोबलाइट
- 90 भार % एन्स्टाइट एवं 10 भार % क्रिस्टोबलाइट
- फास्टराइट, एन्स्टाइट एवं क्रिस्टोबलाइट, हर एक का 33.3 भार %
- एन्स्टाइट एवं क्वार्ट्ज, हर एक का 50 भार %

78.



- (A) A magma of composition X in the above diagram cools and crystallizes. On reaching liquidus what will be the first phase to appear and degree of freedom (F) at 1 atm. pressure?
1. Enstatite, $F = 1$
 2. Forsterite, $F = 2$
 3. Enstatite, $F = 0$
 4. Forsterite, $F = 1$
- (B) On further cooling of the magma to 1557°C which one of the following reactions occur?
1. Forsterite + Cristobalite \rightarrow Enstatite
 2. Forsterite + liquid \rightarrow Enstatite + liquid
 3. Enstatite \rightarrow Forsterite + SiO_2
 4. Enstatite \rightarrow MgO + SiO_2
- (C) On complete equilibrium crystallization of magma X, the resulting mineral assemblage would be
1. 67 wt % forsterite and 33 wt% cristobalite
 2. 90 wt % enstatite and 10 wt% cristobalite
 3. 33.3 wt % each of forsterite, enstatite and cristobalite
 4. 50 wt % each of enstatite and quartz

79. (A) एक बहुपद के चर को प्रगामीयतः बढ़ाते हुये जनित अंकों का क्रम है 4, 4, 14, 40, 88 / इस क्रम में आगे की संख्या है :

1. 148
2. 156
3. 164
4. 172.

(B) यदि $Z/(x^2 + Z^2)$ का फूरिये रूपान्तरण $\pi \exp(-Z\omega)$ है तो $(x^2 - Z^2)/(x^2 + Z^2)$ का फूरिये रूपान्तरण है

1. $\pi\omega \exp(-Z\omega)$
2. $-\pi\omega \exp(-Z\omega)$
3. $i\pi\omega \exp(-Z\omega)$
4. $-i\pi\omega \exp(-Z\omega)$

(C) यदि दो निरस्यन्दकों, $0.5 + Z$ एवं $1.0 + 0.5Z$, के आयाम एवं कला मानावलियों क्रमशः $A(1)$, $\phi(1)$ तथा $A(2)$, $\phi(2)$ हैं, तो

1. $A(1) = A(2)$, $\phi(1) = \phi(2)$
2. $A(1) = A(2)$, $\phi(1) \neq \phi(2)$
3. $A(1) \neq A(2)$, $\phi(1) \neq \phi(2)$
4. $A(1) \neq A(2)$, $\phi(1) = \phi(2)$.

79. (A) 4, 4, 14, 40, 88 is the series of numbers generated by assigning progressively increasing values to the variable in a polynomial. The next number in the series is

1. 148
2. 156
3. 164
4. 172

(B) If the Fourier transform of $Z/(x^2 + Z^2)$ is $\pi \exp(-Z\omega)$, the Fourier transform of the function $(x^2 - Z^2)/(x^2 + Z^2)$ is

1. $\pi\omega \exp(-Z\omega)$
2. $-\pi\omega \exp(-Z\omega)$
3. $i\pi\omega \exp(-Z\omega)$
4. $-i\pi\omega \exp(-Z\omega)$

(C) If $A(1)$, $\phi(1)$ and $A(2)$, $\phi(2)$ are the amplitude and phase spectra of two filters $0.5 + Z$ and $1.0 + 0.5Z$, respectively then

1. $A(1)=A(2)$, $\phi(1) = \phi(2)$
2. $A(1)=A(2)$, $\phi(1) \neq \phi(2)$
3. $A(1) \neq A(2)$, $\phi(1) \neq \phi(2)$
4. $A(1) \neq A(2)$, $\phi(1) = \phi(2)$

80. S_1 एक परिवद्ध सतह है जो द्रव्य M_1 के बंटन को अंतर्विष्ट करता है। S_1 की चारों ओर, S_1 एवं S_2 के बीच पड़े द्रव्य M_2 ($M_2 > M_1$) के बंटन को अंतर्विष्ट करते हुये S_2 एक दूसरा परिवद्ध सतह है। M_1 व M_2 के कारण उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण विभव क्रमशः U_1 एवं U_2 हैं तथा S_1 , S_2 पर उनकी सतहों से लंब गुरुत्वाकर्षणीय क्षेत्र क्रमशः g_1 तथा g_2 हैं। S_2 के बाहर $P(0,0,0)$ कोई भी बिन्दु है, z -अक्ष को ऊर्ध्वाधर नीचे धनात्मक लेते हुये। G सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षणीय अचर है।

(A) निम्न में से क्या सही है?

1. $g_1 = -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 = -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
2. $g_1 = -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 \neq -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
3. $g_1 \neq -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 \neq -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
4. $g_1 \neq -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 = -\frac{\delta U_2}{\delta z}$

(B) P पर

1. $\nabla^2 U_1 = \nabla^2 U_2$
2. $\nabla^2 U_1 > \nabla^2 U_2$
3. $\nabla^2 U_1 < \nabla^2 U_2$
4. $\nabla^2 U_1 + \nabla^2 U_2 = 4\pi G(M_1 + M_2)$

(C) यदि $A = \int_{S_1} g_1 ds$ एवं $B = \int_{S_2} g_2 ds$, तो

1. $M_1 = (B+A)/2\pi G$, $M_2 = (B-A)/2\pi G$
2. $M_1 = (B-A)/2\pi G$, $M_2 = (B+A)/2\pi G$
3. $M_1 = A/4\pi G$, $M_2 = B/4\pi G$
4. $M_1 = A/4\pi G$, $M_2 = (B-A)/4\pi G$

80. S_1 is a closed surface enclosing a distribution of matter M_1 . S_2 is another closed surface surrounding S_1 with a distribution of matter M_2 ($M_2 > M_1$) lying between S_1 and S_2 . U_1 and U_2 are the gravity potentials due to M_1 and M_2 respectively, and g_1 and g_2 are the gravity fields on S_1 and S_2 respectively normal to their surfaces. $P(0,0,0)$ is any point outside S_2 , with z axis taken as positive vertically downwards. G is the universal gravitational constant.

(A) Which of the following are true?

1. $g_1 = -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 = -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
2. $g_1 = -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 \neq -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
3. $g_1 \neq -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 \neq -\frac{\delta U_2}{\delta z}$
4. $g_1 \neq -\frac{\delta U_1}{\delta z}$; $g_2 = -\frac{\delta U_2}{\delta z}$

(B) At P,

1. $\nabla^2 U_1 = \nabla^2 U_2$
2. $\nabla^2 U_1 > \nabla^2 U_2$
3. $\nabla^2 U_1 < \nabla^2 U_2$
4. $\nabla^2 U_1 + \nabla^2 U_2 = 4\pi G(M_1 + M_2)$

(C) If $A = \int_{S_1} g_1 ds$ and $B = \int_{S_2} g_2 ds$, then

1. $M_1 = (B+A)/2\pi G$, $M_2 = (B-A)/2\pi G$
2. $M_1 = (B-A)/2\pi G$, $M_2 = (B+A)/2\pi G$
3. $M_1 = A/4\pi G$, $M_2 = B/4\pi G$
4. $M_1 = A/4\pi G$, $M_2 = (B-A)/4\pi G$

81. गोल अयस्क पिण्डों के कारण उत्पन्न कुल चुम्बकीय क्षेत्र असंगतियों ΔF इस अवकल समीकरण का समाधान करती हैं :

$$x \frac{\delta F}{\delta x} + y \frac{\delta F}{\delta y} + z \frac{\delta F}{\delta z} = -3\Delta F,$$

जहां z गोले के केन्द्र की गहराई है। पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में, चुम्बकीय अक्षांश $\sin^{-1}(1/\sqrt{3})$ पर एक अत्याधिक चुम्बकीय प्रवृत्ति K वाली एक गोले का चुम्बकीकरण होता है, जो कुल क्षेत्र में 300 गामा की उच्चतम असंगति उत्पन्न करता है, जहां कुल क्षेत्र तुंगता के साथ 1.0 गामा प्रति मी. की गति से कम होता है, एवं असंगति का ऊर्ध्वाधर घटक शून्य है।

(A) गोले के केन्द्र तक की गहराई है

1. 600 मी.
2. 900 मी.
3. 1.20 कि.मी.
4. 1.50 कि.मी.

(B) जहां असंगति का ऊर्ध्वाधर घटक शून्य है, तहां क्षैतिज घटक में असंगति है

1. 220 गामा
2. 260 गामा
3. 346 गामा
4. 424 गामा

(C) यदि भूमध्यरेखा पर पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र H है, तो पिट में प्रेरित चुम्बकन है

$$1. \frac{KH}{1+2\pi KH} \quad 2. \frac{\sqrt{2}KH}{1+2\sqrt{2}\pi KH} \quad 3. \frac{3KH}{3+4\pi KH} \quad 4. \frac{3\sqrt{2}KH}{3+4\sqrt{2}\pi KH}$$

81. Total field magnetic anomalies ΔF due to spherical ore bodies satisfy the differential equation

$$x \frac{\delta F}{\delta x} + y \frac{\delta F}{\delta y} + z \frac{\delta F}{\delta z} = -3\Delta F,$$

where z is the depth to the centre of the sphere. A sphere of very large magnetic susceptibility K is inductively magnetized in the earth's magnetic field at the magnetic latitude of $\sin^{-1}(1/\sqrt{3})$ and generates a maximum anomaly of 300 gammas in the total field, where the total field decreases with elevation at a rate of 1.0 gamma/meter, and the vertical component of the anomaly is zero.

(A) The depth to the centre of the sphere is

$$1. 600 \text{ m} \quad 2. 900 \text{ m} \quad 3. 1.20 \text{ km} \quad 4. 1.50 \text{ km}$$

(B) The anomaly in the horizontal component, where the vertical component anomaly is zero, is

$$1. 220 \text{ gammas} \quad 2. 260 \text{ gammas} \quad 3. 346 \text{ gammas} \quad 4. 424 \text{ gammas.}$$

(C) If H is the earth's magnetic field at the equator, the intensity of induced magnetism in the body is,

$$1. \frac{KH}{1+2\pi KH} \quad 2. \frac{\sqrt{2}KH}{1+2\sqrt{2}\pi KH} \quad 3. \frac{3KH}{3+4\pi KH} \quad 4. \frac{3\sqrt{2}KH}{3+4\sqrt{2}\pi KH}$$

82. मोटे द्रवीय क्रोड़ एवं उसकी चारों ओर एक मोटे मैटिल एवं पतली, या बिना कोई पर्यटी वाली एक काल्पनिक पृथ्वी के निदर्श पर विचारें। मैटिल में घनत्व सतह में 3.0 ग्रा./सी.सी. से क्रोड़-मैटिल सीमा में 5.0 ग्रा./सी.सी. तक बढ़ता है, एवं वह क्रोड़ में सहसा 10 ग्रा./सी.सी. तक बढ़ जाता है। मैटिल में P-तरंग की गति 3.0 कि.मी. प्रति से. से 8.0 कि.मी. प्रति से. तक बढ़ती है, तथा क्रोड़ में सहसा 4.0 कि.मी. प्रति से. तक गिर जाती है। $\sin^{-1}(3/16)$ आपतन कोण से कम कोणों में भूकंप से उत्सर्जित सीधी P-तरंग पृथ्वी की सतह पर कहीं भी प्राप्त नहीं की जा सकती। आगे, छाया क्षेत्र में प्रारंभ होने के पूर्व P-तरंग का आगमन काल 250 से. प्रति रेडियन की गति से बढ़ता है।

(A) P-तरंग की किस कला को पृथ्वी की सतह पर कभी अंकित किया नहीं जा सकता ?

$$1. PPP \quad 2. PKP \quad 3. PcP \quad 4. pPP.$$

(B) निदर्श में पृथ्वी की त्रिज्या है

1. 3,200 कि.मी. 2. 4,000 कि.मी. 3. 4,800 कि.मी. 4. 5,600 कि.मी.

(C) कोर की त्रिज्या है

1. 1,600 कि.मी. 2. 2,000 कि.मी. 3. 2,400 कि.मी. 4. 2,800 कि.मी.

82. Consider an imaginary earth model of thick fluid core surrounded by a thick mantle and thin or no crust. The density in the mantle increases from 3.0 gm/cc at the surface to 5.0 gm/cc at the core – mantle boundary, and it abruptly increases to 10.0 gm/cc in the core. The velocity of the P wave increases, from 3.0 km/sec to 8.0 km/sec in the mantle, and it abruptly falls to 4.0 km/sec in the core. Direct P waves emanating from an earthquake at angles of incidence less than $\sin^{-1}(3/16)$ cannot be received anywhere on the earth's surface. Further the time of arrival of the P wave increases at a rate of 250 sec/radian prior to the onset of shadow zone.

(A) Which phase of the P-wave is not at all recorded on the earth's surface?

1. PPP 2. PKP 3. PcP 4. pPP.

(B) The radius of earth model is,

1. 3,200 km 2. 4,000 km 3. 4,800 km 4. 5,600 km.

(C) The radius of the core is,

1. 1,600 km 2. 2,000 km 3. 2,400 km 4. 2,800 km.

83. एक क्षैतिज प्रतिवर्तक के प्रयाण-काल वक्र पर किसी बिन्दु P पर चित्रित स्पर्शज्या की प्रवणता $1/V_1$ पायी जाती है, जहां V_0 व V_1 क्रमशः उपरिस्थायी एवं अधःस्थायी माध्यमों में भूकंपी तरंग की गतियां हैं, एवं Z प्रतिवर्तक की गहराई है।

(A) विस्फोट बिन्दु से P की दूरी है :

1. $2Z \sqrt{\frac{V_1 + V_0}{V_1 - V_0}}$ 2. $2Z \sqrt{\frac{V_1 - V_0}{V_1 + V_0}}$ 3. $\frac{2ZV_0}{\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}$ 4. $\frac{2Z \sqrt{V_1^2 - V_0^2}}{V_0}$.

(B) स्पर्शज्या काल-अक्ष को यहां काटती है :

1. $\frac{2Z}{V_0}$ 2. $\frac{2Z \sqrt{V_1^2 - V_0^2}}{V_0 V_1}$ 3. $\frac{2ZV_0 V_1}{\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}$ 4. $2Z \sqrt{\frac{V_1 - V_0}{V_1 + V_0}}$.

- (C) उपरोक्त आंकड़ों के संदर्भ में निम्न दो कथनों पर विचारें।

कथन I : सीमित विस्तार लंबाई के लिये प्रतिवर्तन प्रमाण-काल वक्र के किसी बिन्दु पर की स्पर्शज्या की प्रवणता $1/V_0$ नहीं हो सकती।

कथन II : अधःशायी माध्यम में भूकंपी तरंग की गति, उपरिशायी माध्यम में उसकी गति से अधिक है।

1. कथन I व II, दोनों मान्य हैं।
2. कथन I मान्य है; II अमान्य है।
3. कथन I अमान्य है; II मान्य है।
4. कथन I व II, दोनों अमान्य हैं।

83. The tangent drawn to the travel time curve over a horizontal reflector, at a certain point P , is found to have a gradient of $1/V_1$, where V_0 and V_1 are the velocities of the overlying and underlying media, respectively, and Z is the depth to the reflector.

- (A) The distance of P from the shot point is,

1. $2Z \sqrt{\frac{V_1 + V_0}{V_1 - V_0}}$
2. $2Z \sqrt{\frac{V_1 - V_0}{V_1 + V_0}}$
3. $\frac{2ZV_0}{\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}$
4. $\frac{2Z\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}{V_0}$

- (B) The tangent cuts the time axis at,

1. $\frac{2Z}{V_0}$
2. $\frac{2Z\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}{V_0 V_1}$
3. $\frac{2ZV_0 V_1}{\sqrt{V_1^2 - V_0^2}}$
4. $2Z \sqrt{\frac{V_1 - V_0}{V_1 + V_0}}$

- (C) With reference to the data provided above, consider the following two statements:

Statement I: The tangent at any point to the reflection travel time curve for the finite spread length cannot have a slope of $1/V_0$

Statement II: The velocity of the underlying medium is greater than that of the overlying medium.

1. Statements I and II are valid
2. Statement I is valid; II is invalid
3. Statement I is invalid; II is valid
4. Statements I and II are invalid.

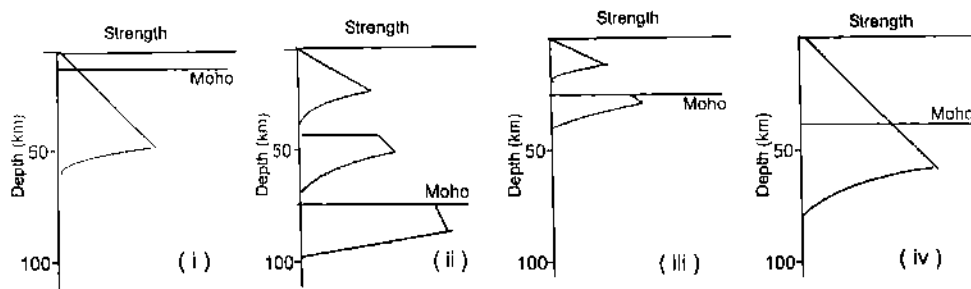
84. (A) मध्य समुद्री कटक से दूर, आयु के फलन के रूप में महासमुद्रीय स्थलमण्डल शीतीकृत एवं स्थूलीकृत होता है एवं एक शीतीकृत अर्ध-समष्टि निदर्श इसका प्रतिनिधित्व करता है। 10 Ma पर यदि उसकी स्थूलता 10 कि.मी. है तो 40 Ma पर उसकी स्थूलता क्या होगी?

1. 24 कि.मी.
2. 32 कि.मी.
3. 40 कि.मी.
4. 20 कि.मी.

- (B) एक महाद्वीपीय स्थल मण्डल में, कुल सतही ऊष्मा अभिवाह में भूपर्पटी 30 % का योगदान करती है। जब यह क्षेत्र क्षेपित होता है, भूपर्पटी की स्थूलता दुगुनी हो जाती है। यह मानते हुये कि मैटिल ऊष्मा अभिवाह अपरिवर्तित है, नयी सतही ऊष्मा अभिवाह, पहले की सतही ऊष्मा अभिवाह की तुलना में, होगी

1. दुगुनी
2. 1.3 गुनी
3. 0.7 गुनी
4. आधी

(C) चार भिन्न विवर्तनिक विन्यासों की द्रव-गतिकी परिच्छेदिकाओं को निम्न चित्र दर्शाता है।



द्रव-गतिकी परिच्छेदिकाओं, (i), (ii), (iii), (iv) का प्रतिनिधित्व करने वाला सही क्रम है :

1. महासमुद्री स्थलमण्डल, महाद्वीपीय अनुपाट, पर्वतन पट्टी, क्रेटॉन
2. क्रेटॉन, महासमुद्री स्थलमण्डल, महाद्वीपीय अनुपाट, पर्वतन पट्टी
3. क्रेटॉन, महाद्वीपीय अनुपाट, पर्वतन पट्टी, महासमुद्री स्थलमण्डल
4. महासमुद्री स्थलमण्डल, पर्वतन पट्टी, महाद्वीपीय अनुपाट, क्रेटॉन

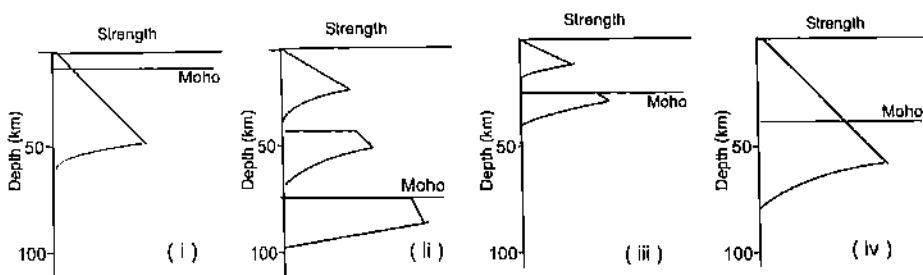
84. (A) Oceanic lithosphere cools and thickens as a function of age away from mid-oceanic ridge and it is represented by cooling half-space model. If its thickness at 10 Ma is 10 km, what will be its thickness at 40 Ma?

1. 24 km
2. 32 km
3. 40 km
4. 20 km

(B) In a continental lithosphere, the crust contributes to 30 % of the total surface heat flux. The region undergoes a thrusting event, when the thickness of the crust is doubled. Assuming that the mantle heat flux remains unchanged, the new surface heat flux will be,

1. twice the original surface heat flux
2. 1.3 times the original surface heat flux
3. 0.7 times the original surface heat flux
4. half the original surface heat flux.

(C) The following figure shows rheological profiles for four different tectonic settings:



The correct sequence representing the rheological profiles (i), (ii), (iii), (iv) respectively is

1. oceanic lithosphere, continental rift, orogenic belt, craton
2. craton, oceanic lithosphere, continental rift, orogenic belt

3. craton, continental rift, orogenic belt, oceanic lithosphere
4. oceanic lithosphere, orogenic belt, continental rift, craton.

85. (A) प्रतिरोधकतायें ρ_1, ρ_2 एवं ρ_3 तथा स्थूलतायें h_1 व h_2 के निम्न तीन-परतीय निदर्शों पर विचारें :

निदर्श 1: $\rho_1 = 19 \Omega \text{ मी.}, h_1 = 1 \text{ मी.}; \rho_2 = 1 \Omega \text{ मी.}, h_2 = 1 \text{ मी.}; \rho_3 = \infty$

निदर्श 2: $\rho_1 = 38 \Omega \text{ मी.}, h_1 = 2 \text{ मी.}; \rho_2 = 2 \Omega \text{ मी.}, h_2 = 2 \text{ मी.}; \rho_3 = \infty$

निदर्श 3: $\rho_1 = 19 \Omega \text{ मी.}, h_1 = 2 \text{ मी.}; \rho_2 = 1 \Omega \text{ मी.}, h_2 = 1 \text{ मी.}; \rho_3 = \infty$

निदर्श 4: $\rho_1 = 38 \Omega \text{ मी.}, h_1 = 2 \text{ मी.}; \rho_2 = 2 \Omega \text{ मी.}, h_2 = 1 \text{ मी.}; \rho_3 = \infty$

तुल्यमान निदर्श क्या-क्या हैं?

1. निदर्श 1 व 2
2. निदर्श 1 व 4
3. निदर्श 1 व 3
4. निदर्श 2 व 3

(B) निम्न भूविद्युत अनुभाग के लिये एक 4-परत VES वक्र जनित किया गया।

परत	प्रतिरोधकता ($\Omega \text{ मी.}$)	स्थूलता (मी.)
1	1.0	1.0
2	5.0	2.0
3	0.4	10.0
4	∞	∞

आगे पाये गये VES वक्र की व्याख्या सहायक बिन्दु के उपयोग से की गयी तथा पाया गया भूविद्युत अनुभाग है :

परत	प्रतिरोधकता ($\Omega \text{ मी.}$)	स्थूलता (मी.)
1	1.0	1.0
2	6.0	1.4
3	0.56	13.7
4	∞	∞

तुल्यता नियम के उपयोग से दूसरी परत की प्रतिरोधकता के आकलन में प्रतिशत त्रुटि है :

1. ~25%
2. ~16%
3. ~2.5%
4. ~1.6%.

(C) B में दिये गये आंकड़ों के उपयोग से तीसरी परत की प्रतिरोधकता के आकलन में प्रतिशत त्रुटि है :

1. ~25%
2. ~16%
3. ~2.5%
4. ~1.6%.

85. (A) Consider the following 3-layer models with resistivities ρ_1, ρ_2 and ρ_3 and thicknesses as h_1 and h_2 .

Model 1: $\rho_1 = 19 \Omega \text{ m}, h_1 = 1 \text{ m}; \rho_2 = 1 \Omega \text{ m}, h_2 = 1 \text{ m}; \rho_3 = \infty$

Model 2: $\rho_1 = 38 \Omega \text{ m}, h_1 = 2 \text{ m}; \rho_2 = 2 \Omega \text{ m}, h_2 = 2 \text{ m}; \rho_3 = \infty$

Model 3: $\rho_1 = 19 \Omega \text{ m}$, $h_1 = 2 \text{ m}$; $\rho_2 = 1 \Omega \text{ m}$, $h_2 = 1 \text{ m}$; $\rho_3 = \infty$

Model 4: $\rho_1 = 38 \Omega \text{ m}$, $h_1 = 2 \text{ m}$; $\rho_2 = 2 \Omega \text{ m}$, $h_2 = 1 \text{ m}$; $\rho_3 = \infty$

Which of the models are equivalent?

1. Models 1 and 2
2. Models 1 and 4
3. Models 1 and 3
4. Models 2 and 3.

(B) A 4 – layer VES curve was generated for following the geoelectric section.

Layer	Resistivity ($\Omega \text{ m}$)	Thickness (m)
1	1.0	1.0
2	5.0	2.0
3	0.4	10.0
4	∞	∞

The obtained VES curve was further interpreted using auxiliary point and the obtained geoelectric section is

Layer	Resistivity ($\Omega \text{ m}$)	Thickness (m)
1	1.0	1.0
2	6.0	1.4
3	0.56	13.7
4	∞	∞

Using the principle of equivalence, the percentage error in the estimation of second layer resistivity is

1. ~25%
2. ~16%
3. ~2.5%
4. ~1.6%.

(C) Using the data in B, the percentage error in the estimation of third layer resistivity is

1. ~25%
2. ~16%
3. ~2.5%
4. ~1.6%.

86. एक ऊर्ध्वधर-पाश-स्थित-प्रेषी विद्युतचुम्बकीय सर्वेक्षण, $1000 \Omega \text{ मी.}$ प्रतिरोधकता के एक आतिथेय शैल पर अंतःस्थापित एक संभाव्य, पतला, ऊर्ध्वधर चालक, जिसकी प्रतिरोधकता $1 \Omega \text{ मी.}$ है, के मानचित्र बनाने हेतु किया गया।

(A) इस सर्वेक्षण के लिये आप किस आवृत्ति की अनुशंसा करेंगे?

1. 25 MHz – 50 MHz
2. 25 KHz – 50 KHz
3. 1 KHz – 5 KHz
4. $10^{-4} \text{ Hz} - 10^{-2} \text{ Hz}$.

(B) उपरोक्त चालक के लिये, प्रथम तथा द्वितीय चुम्बकीय क्षेत्रों की कलाओं में अंतर होगा :

1. 0°
2. 90°
3. 135°
4. 180°

(C) उपरोक्त सर्वेक्षण में निम्न स्थितियों पर विचारें।

स्थिति 1 : प्रेषी व ग्राही दोनों चालक की एक ही तरफ हैं।

स्थिति 2 : चालक की एक तरफ प्रेषी व ग्राही चालक के निकट ऊपर स्थित हैं।

इन स्थितियों के युग्मन-गुणांक होंगे :

- | | |
|---|---|
| 1. स्थिति 1 : ऋणात्मक, स्थिति 2 : शून्य | 2. स्थिति 1 : धनात्मक, स्थिति 2 : ऋणात्मक |
| 3. स्थिति 1 : शून्य, स्थिति 2 : धनात्मक | 4. स्थिति 1 : शून्य, स्थिति 2 : शून्य |

86. A vertical loop fixed transmitter electromagnetic survey was carried out to map a possible thin vertical conductor of resistivity $1 \Omega \text{ m}$ embedded in a host rock of resistivity $(1000 \Omega \text{ m})$.

(A) The frequency you recommend for this survey is

- | | |
|--------------------|--|
| 1. 25 MHz – 50 MHz | 2. 25 KHz – 50 KHz |
| 3. 1 KHz – 5 KHz | 4. $10^{-4} \text{ Hz} - 10^{-2} \text{ Hz}$ |

(B) For the above conductor, the phase difference between the primary and secondary magnetic fields is,

- | | | | |
|--------------|---------------|----------------|----------------|
| 1. 0° | 2. 90° | 3. 135° | 4. 180° |
|--------------|---------------|----------------|----------------|

(C) Consider the following situations in the above survey:

Situation 1 : The transmitter and receiver are on the same side of the conductor

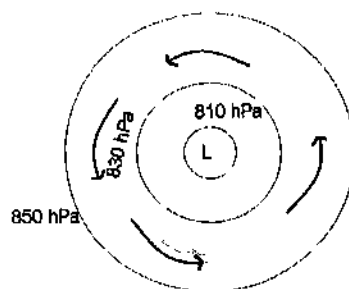
Situation 2 : The transmitter is on one side of the conductor and the receiver is just above the conductor

The coupling coefficients in these situations will be

1. Situation 1 : negative, Situation 2 : zero
2. Situation 1 : positive, Situation 2 : negative
3. Situation 1 : zero, Situation 2 : positive
4. Situation 1 : zero, Situation 2 : zero.

87. क्षैतिज प्रवाह को नियंत्रित करने वाले बल के बारे में आपके ज्ञान के अनुसार निम्न का उत्तर दें।

(A) 40° N में निम्न चित्र में दर्शाये गयी ऊँचाई पर पवन के प्रकार को पहचानें।

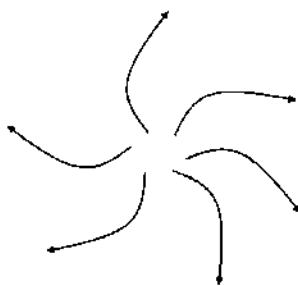


1. कटक पवन
2. प्रवणता पवन
3. एकमन सर्पिल
4. प्रतिचक्रवात

(B) (A) में दिये गये चित्र के संदर्भ में, दाब प्रवणता बल काम करता है

1. बाहर की तरफ तथा उसका परिमाण कोरियोलिस् बल के परिमाण के समान है।
2. बाहर की तरफ तथा परिमाण में कोरियोलिस् बल के परिमाण से अधिक है।
3. अंदर की तरफ तथा परिमाण में कोरियोलिस् बल के परिमाण से कम है।
4. अंदर की तरफ तथा परिमाण में कोरियोलिस् बल के परिमाण से अधिक है।

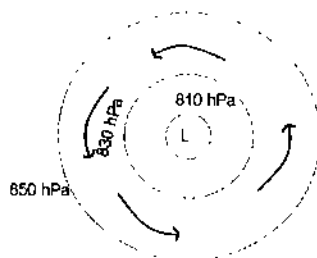
(C) गुजरात में एक स्थान का सतही पवन प्रतिमान नीचे दिखाया गया है। ऊंचाई पर पवन के संदर्भ में निम्न कथनों में से क्या सही है?



1. अभिसरण घटित होता है।
2. अपसरण घटित होता है।
3. उच्च दाब क्षेत्र की रचना होती है।
4. पवन का बहाव नहीं है।

87. Using your knowledge of the forces that control horizontal flow, answer the following:

(A) Identify the type of wind aloft over 40° N shown in the following figure

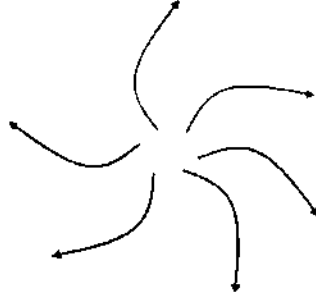


1. Ridge wind
2. Gradient wind
3. Ekman spiral
4. Anticyclone

(B) With reference to the figure in (A), the pressure gradient force acts

1. outwards and is equal in magnitude to the Coriolis force
2. outwards and is greater in magnitude than the Coriolis force
3. inwards and is lesser in magnitude than the Coriolis force
4. inwards and is greater in magnitude than the Coriolis force

- (C) The surface wind pattern at a location in Gujarat is shown below. Which of the following statements is TRUE with reference to the wind aloft?



1. Convergence occurs
 2. Divergence occurs
 3. High pressure region is formed
 4. there is no flow of wind
88. (A) पिछले हिमनदीय उच्चतम के दौरान समुद्र स्तर 100–120 मी. कम था। निचले समुद्र स्तर के प्रभाव के बारे में किये गये निम्न कथनों में से एक सही नहीं है।
1. सभी नदियों की लंबाइयां अधिक हुई थीं।
 2. सभी नदियों के जलग्रहण क्षेत्रफल अधिक हुये थे।
 3. सभी नदियों की प्रणाल प्रवणतायें अधिक हुई थीं।
 4. सभी नदियों की परिवहन क्षमतायें अधिक हुई थीं।
- (B) आवर्तन कालावधि के आधार पर कक्षा-प्राचलों में होते परिवर्तनों के सही क्रम को पहचानें। (E = उत्केन्द्रता, O = तिर्यकता; P = अयन)
1. $O > P > E$
 2. $E > P > O$
 3. $P < O < E$
 4. $O < E < P$
- (C) पिछले अंतर्हिमानी के बारे में किये गये निम्न कथनों में से दो कथन गलत हैं :
- a) वह समस्थानिक अवस्था $5e$ के समकालीन था।
 - b) समुद्रजल का $\delta^{18}O$ पिछले हिमनदीय उच्चतम की तुलना में अधिकतर था।
 - c) वर्तमान से वह शीततर था।
 - d) वर्तमान से हिम आवरण कम था।
1. a व b
 2. b व c
 3. c व d
 4. a व d
88. (A) During the last glacial maximum the sea level was lower by 100-120 meters. One of the following statements about the impact of lower sea level is UNTRUE:
1. The lengths of all the rivers had increased
 2. The catchment areas of all the rivers had increased
 3. The channel slopes of all the rivers had increased
 4. The transport capacities of all the rivers had increased

(B) Identify the correct sequence of changes in the orbital parameters on the basis of the time span of the cycle. E = Eccentricity; O = obliquity ; P = precession

1. $O > P > E$ 2. $E > P > O$ 3. $P < O < E$ 4. $O < E < P$

(C) Two of the following statements about the last interglacial are INCORRECT:

- a) It coincided with isotope stage 5e c) It was cooler than the present
b) The $\delta^{18}O$ of seawater was higher than that during the LGM. d) The ice cap cover was less than the present

1. a and b 2. b and c 3. c and d 4. a and d

89. (A) डेल्टा-विकास के बारे में किये गये निम्न कथनों में से कौन-सा गलत है?

- नदीतटीय अवसाद की आपूर्ति, उसके तरंगों व प्रवाहों द्वारा निकाले जाने की गति से जब तक अधिक रहता है तब तक डेल्टा पुरःक्रमण करते हैं।
- गहरे पानी में, या जहां अपतट में अंतःसमुद्री केनियन उपस्थित है, डेल्टा पुरःक्रमण तेज होता है।
- उष्णकटिबन्धों के उथले समुद्रों में डेल्टा पुरःक्रमण अत्यधिक चमत्कारिक होता है।
- जलग्रहण क्षेत्र से अवसाद आपूर्ति के कम होने से डेल्टा पुरःक्रमण की गति धीमी पड़ जाती है।

(B) अमेज़ॉन नदी के मुख में प्रतिरूपी डेल्टा की अनुपस्थिति का प्राथमिक कारण है

- अत्यधिक ज्वार परिसर
- ऊर्ध्वप्रवाह से कम अवसाद की प्राप्ति
- महासागरीय प्रवाह द्वारा अवसादों का अपरदन एवं अपनयन
- उष्णकटिबन्धीय चक्रवातों से सुसंगत बहुत बलवान तरंग क्रिया

(C) डेल्टा (उदा. मिसिसिपी डेल्टा) के शाखन अंगुल्यकार रूपरेखा कहां पायी जाती है?

- तरंग ऊर्जा साधारणतः कम एवं नदीय अवसादी आपूर्ति सीमित
- तरंग ऊर्जा साधारणतः कम एवं नदीय अवसादी आपूर्ति प्रचुर
- तरंग ऊर्जा साधारणतः अधिक एवं नदीय अवसादी आपूर्ति सीमित
- तरंग ऊर्जा साधारणतः अधिक एवं नदीय अवसादी आपूर्ति प्रचुर

89. (A) Which one of the following statements about delta growth is incorrect?

- Deltas continue to prograde as long as the supply of riverside sediment exceeds its removal by waves and currents
- Delta progradation is faster in deep water or where sub marine canyon exists offshore
- Delta progradation is most spectacular in shallow seas in the tropics
- Reduced sediment supply from the catchment area decreases the rate of delta progradation

(B) The absence of typical delta at the mouth of the Amazon river is primarily due to

1. very high tidal range
2. lower sediment yield from upstream
3. erosion and removal of sediments by an ocean current
4. very strong wave action associated with tropical cyclones

(C) Where is the branching digitate outline of a delta (e.g. Mississippi delta) found?

1. wave energy is usually low and fluvial sediment supply is limited
2. wave energy is usually low and fluvial sediment supply is abundant
3. wave energy is usually high and fluvial sediment supply is limited
4. wave energy is usually high and fluvial sediment supply is abundant

90. (A) कोपेन व थार्नथ्वाइट वर्गीकरण पद्धतियों के बारे में किये गये निम्न कथनों को पढ़कर सही उत्तर चुनें।

- i) दोनों पद्धतियाँ आनुभविक हैं।
- ii) कोपेन द्वारा उपयोग किये गये बहुत सारे अक्षरात्मक संकेतों का वैसे ही थार्नथ्वाइट ने उपयोग किया।
- iii) दोनों पद्धतियों में जलवायु प्रकार की पहचान हेतु वनस्पति आधार है।
- iv) वाष्पीकरण के मुख्य तत्व का थार्नथ्वाइट पद्धति उपयोग करती है।

1. उपरोक्त सभी कथन सही हैं
2. (i), (ii), (iii) सही एवं (iv) गलत है।
3. (i) व (ii) सही तथा (iii) एवं (iv) गलत हैं।
4. (i) व (ii) गलत तथा (iii) एवं (iv) सही हैं।

(B) कोपेन के जलवायु वर्गीकरण के अनुसार, निम्न सही है :

1. Am –सबसे ठंडे महीने का ताप $< 18^{\circ}$ से. (64.4° फे.) एवं उच्चतम वर्षा शरद में
2. BSh –साल भर में वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन वर्षा से अधिक एवं 70% वर्षा शीत ऋतु के छः महीनों में
3. Cwa –सबसे ठंडा महीना 18° से. (64.4° फे.) से ऊपर, तथा सबसे गरम महीना 22° से. (71.6° फे.) से कम, एवं शुष्कतम ग्रीष्म महीनों की तुलना में शीत ऋतु के महीनों में दस गुना अधिक वर्षा
4. Af –सबसे ठंडे महीने का ताप $> 18^{\circ}$ से. (64.4° फे.) से अधिक, एवं शुष्कतम महीनों में वर्षा $> 10 - r/25$ परन्तु 6 मि.मी. से कम, जहाँ r = वार्षिक वर्षा, मि.मी. में।

(C) बेमेल युगल को पहचानें।

1. थार रेगिस्तान – Bwk
2. सहारा रेगिस्तान – Bwh
3. कांगो द्रोणी – Af
4. पश्चिमी घाट – Am

90. (A) Read the following statements about Koppen's and Thornthwaite's classification schemes and choose the correct answer:

- i) Both the schemes are empirical
- ii) Thornthwaite used many of the same alphabetic symbols that Koppen used
- iii) In both the schemes, vegetation is the basis for the identification of climate types
- iv) Thornthwaite's system uses the important concept of evaporation.

1. All the above statements are correct
2. (i),(ii),(iii) are correct and (iv) is incorrect
3. (i) and (ii) are correct and (iii) and (iv) are incorrect
4. (i) and (ii) are incorrect and (iii) and (iv) are correct

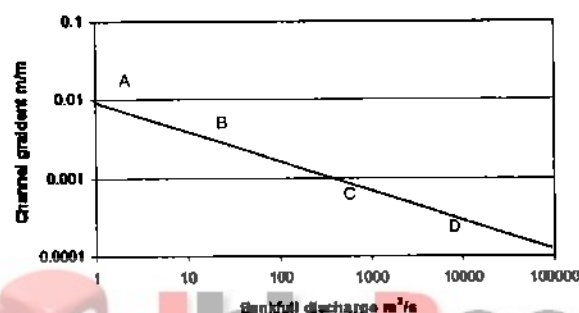
(B) As per Koppen's classification of climate, the following is correct:

1. Am – temperature of the coolest month $< 18^\circ$ (64.4° F) and maximum rainfall in autumn
2. BSh – evapotranspiration exceeds precipitation for the year and 70% rainfall in the six winter months
3. Cwa – coolest month above 18° C (64.4° F) and warmest month below 22° C (71.6° F) and minimum 10 times as much precipitation in winter months as in the driest summer months
4. Af – Temperature in the coolest month $> 18^\circ$ C (64.4° F) and rainfall in the driest month $> 10 - r/25$ but less than 6 cm when r = annual rainfall in cm.

(C) Identify the mismatched pair:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Thar Desert-Bwk | 2. Sahara Desert -Bwh |
| 3. Congo Basin – Af | 4. Western Ghats -Am |

91. (A) निम्न चित्र में बिन्दु A, B, C तथा D किस प्रकार के प्रणाल चित्राभ से संगत हैं?



- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. A व B विसर्पी नदियां हैं। | 2. C व D गुंफित नदियां हैं। |
| 3. B गुंफित तथा C विसर्पी नदी है। | 4. B विसर्पी तथा C गुंफित नदी है। |

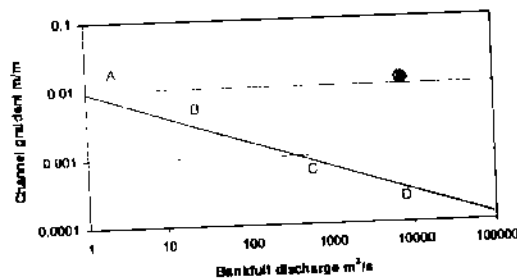
(B) सही कथन को पहचानें।

1. स्थूल कणिक विसर्पी रोधिका वाले प्रणालों की तुलना में सूक्ष्म कणिक विसर्पी रोधिका वाले प्रणाल कम स्थिर होते हैं।
2. सूक्ष्म-कणिक विसर्पी रोधिकायें अधिक प्रवण प्रणालों से सुसंगत हैं।
3. सूक्ष्म-कणिक विसर्पी रोधिकायें सापेक्षतः संकीर्ण प्रणालों की विशेषतायें हैं।
4. सूक्ष्म-कणिक विसर्पी रोधिकायें कम तरंगगिलता वाले प्रणालों से सुसंगत हैं।

(C) जलोढ़ पंखा क्षेत्रफल (A_f) व ऊर्ध्वप्रवाह अपवाह द्रोणी क्षेत्रफल (A) के बीच के संबंध को $A_f = cA^n$ (c एक स्थिरांक व n समाश्रयण रेखा का ढलान है) रूप में अभिव्यक्त किया जाता है। A_f व A के बीच के लघुगणकीय-लघुगणकीय संबंध का निम्न में से कौन-सा कथन श्रेष्ठतम वर्णन करता है?

1. द्रोणी क्षेत्रफल की अनुपात में पंखा क्षेत्रफल बढ़ता है।
2. छोटी द्रोणियों की तुलना में बड़ी द्रोणियां पंखा पर अनुपातितः अधिक अवसाद लब्धित कराती हैं।
3. छोटी द्रोणियों की तुलना में बड़ी द्रोणियों की अधिक अवसाद लब्धि होती है।
4. जब द्रोणी क्षेत्रफल बढ़ता है, अवसाद लब्धि भी कम गति से बढ़ती है।

91. (A) In the following figure, which type of channel pattern do the points A, B, C and D correspond to?



1. A and B are meandering rivers
2. C and D are braided rivers
3. B is braided and C is meandering river
4. B is meandering and C is braided river

- (B) Identify the correct statement:

1. Channels with fine-grained point bars are less stable than channels with coarse-grained point bars
2. Fine-grained point bars are associated with steeper channels
3. Relatively narrow channels are characterized by fine grained point bars
4. Fine grained point bars are associated with low sinuosity channels

- (C) The relationship between alluvial fan area (A_f) and upstera drainage basin area (A) is expressed as $A_f = cA^n$ (c constant and n is the slope of regression line). Which of the following statements best describes the log-log relationship between A_f and A ?

1. The fan area increases proportionally with basin area
2. Large basins yield proportionally more sediments on to the fan than smaller basins
3. Large basins have higher sediment yield than smaller basins
4. As the basin size increases the sediment yield increases at a lower rate

92. (A) कार्स्ट-स्थलाकृति के अधिभौम गुफा प्रणालियों का विशेष लक्षण निम्न में से एक नहीं है।

1. वे भौम-जलस्तर के ऊपर विकसित होते हैं।
2. उनमें जलप्रपात व जलज-गर्तिकायें शामिल हैं।
3. उनके शिखरोपरि ढाल हो सकते हैं।
4. उनके सपाट अनवरत छतें, साधारणतः संस्तरण तल के समानांतर, होती हैं।

- (B) एक अंधी घाटी इसको सूचित करती है

1. एक घाटी, जो नदी-अपहरण के पश्चात शुष्क सरिता से अधिकृत है।
2. एक अनुपयुक्त घाटी
3. एक विलयन रंध में अंत होती घाटी
4. एक उत्थित घाटी, जो एक विलयन रंध के अनुप्रवाह में एक शुष्क सरिता से अधिकृत है।

(C) दूनाश्म कुट्टिम, जो विशिष्ट अनयस्क भू-आकृतियाँ हैं, साधारणतः निम्न प्रक्रियाओं में से एक का परिणाम होते हैं :

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. हिमनदीय – कार्स्टिक | 2. नदीय – हिमनदीय |
| 3. हिमनदीय – समुद्री | 4. नदीय – समुद्री |

92. (A) One of the following is not a characteristic feature of vadose cave systems in karst topography:

1. They develop above the water table
2. They include waterfalls and potholes
3. They may have uphill gradient
4. They have flat uneroded roofs, usually along a bedding plane

(B) A blind valley refers to

1. A valley which is occupied by a dry stream following river capture
2. A misfit valley
3. A valley that ends at a sinkhole
4. A raised valley downstream of a sink hole occupied by a dry river

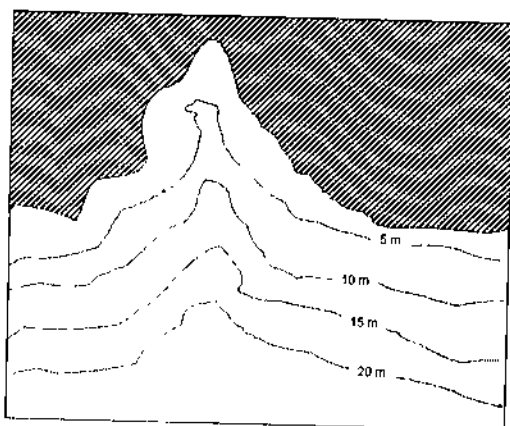
(C) Limestone pavements which are distinctive bare landforms, are usually the result of one of the following processes:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. glacio – karstic | 2. fluvio-glacial |
| 3. glacio- marine | 4. fluvio-marine |

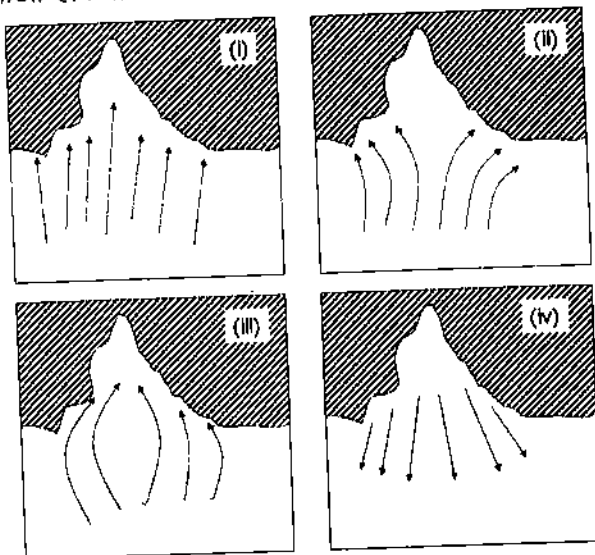
93. (A) यदि पानी की गहराई व गहरा पानी तरंग की अनुपात < 0.5 से कम है, तो तरंगों के बारे में किये गये निम्न कथनों में क्या सही नहीं है?

1. तरंगें समुद्र-अधस्तल से प्रभावित होती हैं।
2. तरंगें तट के समान्तर पंक्तिबद्ध होती हैं।
3. पानी की गहराई के कम होने से तरंग लंबाई बढ़ती है।
4. तरंगें वर्धमानतः असममित होते हैं।

(B) निम्न चित्र में अपतट स्थलाकृति दी गयी है।



घटित होने वाली सही तरंग-अपवर्तन को पहचानें।



1. i 2. ii 3. iii 4. iv

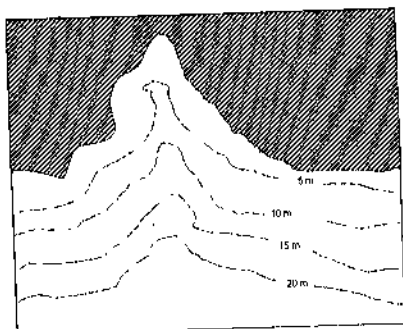
(C) दुरारोह समुद्र-तटों के बारे में किये गये निम्न कथनों में से क्या सही है?

1. शीतोष्ण कटिबंध क्षेत्रों में दुरारोह समुद्र-तट हमेशा तट के समांतर घटित होते हैं।
2. दुरारोह समुद्र-तटों में बर्म नहीं होते।
3. दुरारोह समुद्र-तट सुशाटित समुद्री-कंकड़ों से बने होते हैं।
4. दुरारोह समुद्र-तट सुशाटित बालू से बने होते हैं।

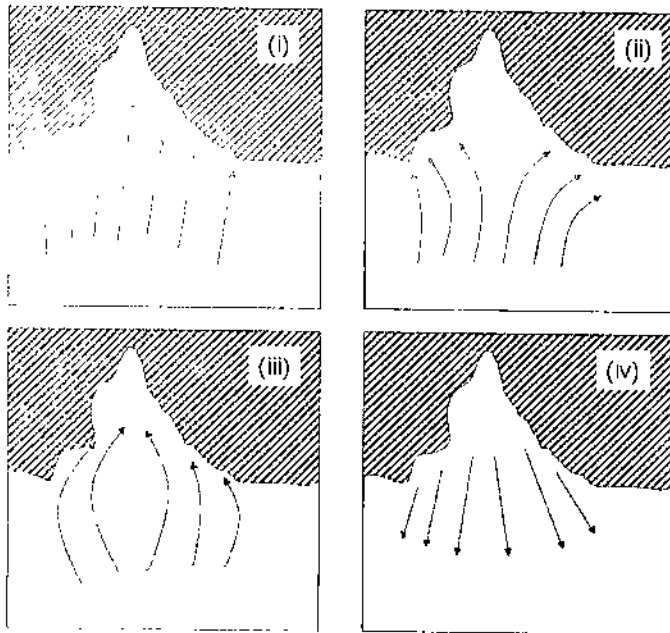
93. (A) If the ratio between water depth and deep water wavelength is < 0.5 , which one of the following statements about waves is incorrect?

1. waves are affected by sea-bed
2. waves tend to align with the coast
3. wavelength increases with decreasing water depth
4. waves becomes increasingly asymmetrical

(B) The offshore topography is given in the following figure.



Identify the correct type of wave refraction that will occur:

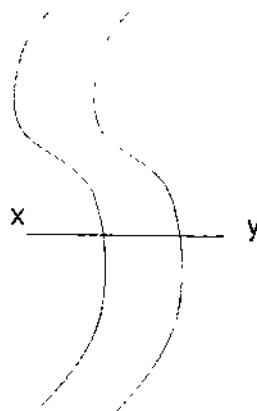


1. i 2. ii 3. iii 4. iv

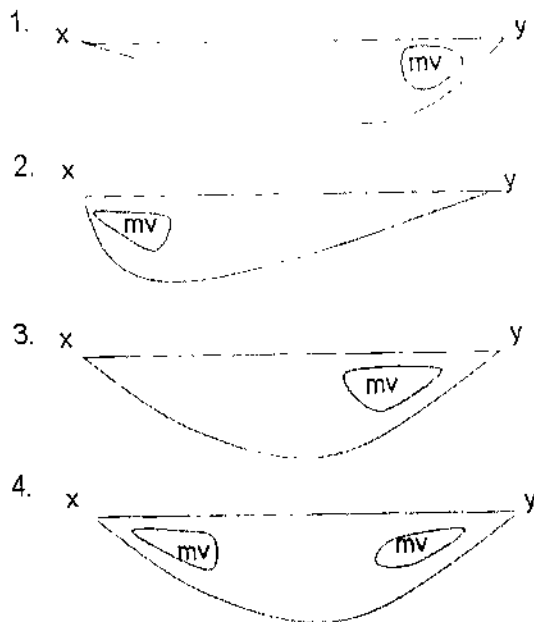
(C) Which one of the following statements about steeper beaches is correct? TM

1. steeper beaches invariably occur along coasts in temperate regions
2. steeper beaches lack berms
3. steeper beaches are composed of well-sorted shingle
4. steeper beaches are composed of well-sorted sand.

94.



(A) चित्र में दी गई सरिता की सर्वोच्च गति (mv) अनुप्रस्थ-काट x-y में कहाँ होगी?



(B) (x) पर कण-आमाप का विचरण होगा

1. ऊर्ध्वतः स्थूलीकृत
3. ऊर्ध्वतः सूक्ष्मीकृत

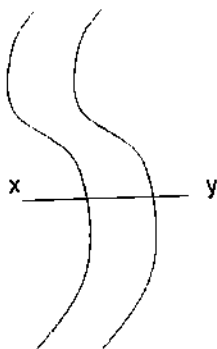
2. केवल बालू
4. केवल कीचड़

(C) नदी किनारे स्थित स्थल (y)

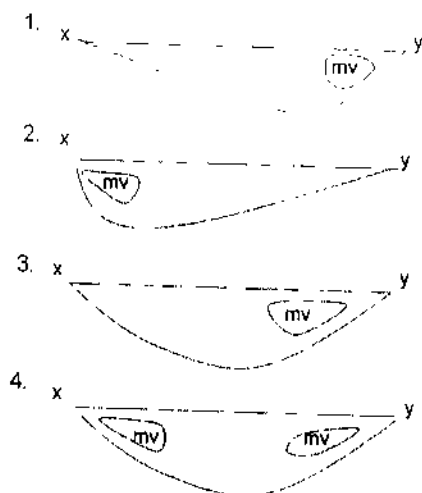
1. आबादी के लिये उचित नहीं है।
3. बालू-खनन के लिये उचित है।

2. आबादी के लिये उचित है।
4. पुल के लिये उचित है।

94.



- (A) Where would be the maximum velocity (mv) of the given stream for the cross section x-y in the given diagram?



- (B) The grain size variation at (x) would be

1. coarsening upward
2. only sand
3. fining upward
4. only mud

- (C) The place near the river bank (y) is

1. not suitable for settlement
2. suitable for settlement
3. suitable for sand mining
4. suitable for bridge

95. वायुमण्डल में स्थिरता विभिन्न तुंगताओं में तापमान से निर्धारित है। वायुमण्डलीय तापमान की तुंगता के साथ के विचरण के विभिन्न माप हैं। पर्यावरणीय च्युतिदर (Γ), शुष्क रुद्धोष्म च्युतिदर (Γ_d) एवं संतृप्त रुद्धोष्म च्युतिदर (Γ_s)। इन च्युतिदरों पर आपके ज्ञानानुसार निम्न प्रश्नों के उत्तर दें।

- (A) निम्न स्थितियों में क्या वायुमण्डलीय स्थिरता को बढ़ाती है?

1. बादलों के ऊपरी भाग का विकिरणतः शीतीकरण।
2. जब एक वायु पुंज एक तप्त सतह के ऊपर गुजरता है, उसका ऊष्मीकरण।
3. वायु का पर्वतीय उत्थान।
4. सूर्यास्त के पश्चात भूतल का विकिरणतः शीतीकरण।

- (B) एक असंतृप्त वायु पुंज के विस्थापन के संदर्भ में किये गये निम्न कथनों में क्या सही है?

1. यदि विभय ताप तुंगता के साथ बढ़ता है, तो वायुमण्डल स्थिर है।
2. यदि $\Gamma < \Gamma_d$ है, तो वायुमण्डल अस्थिर है।
3. यदि $\Gamma > \Gamma_d$ है, तो वायु पुंज जब अपने यथास्थान 'O' से उपरिमुखी विस्थापन पाता है, 'O' पर वापस डूबेगा।
4. वायु पुंज का उपरिमुखी त्वरण, उसके व पर्यावरणीय तापों के अंतर के व्युत्क्रमी अनुपात में होगा।

(C) यदि गुरुत्वाकर्षणीय त्वरण दुगुना होता है, तो Γ_d व Γ_s कैसे बदलते हैं?

1. Γ_d दुगुना होता है, Γ_s अचर रहता है।
2. Γ_d अचर रहता है, Γ_s दुगुना होता है।
3. Γ_d व Γ_s दोनों दुगुने होते हैं।
4. Γ_d व Γ_s दोनों अचर रहते हैं।

95. Stability in the atmosphere is determined by the temperature at various heights. Environmental lapse rate (Γ), dry adiabatic lapse rate (Γ_d) and saturated adiabatic lapse rate (Γ_s) are various measures to quantify the change in atmospheric temperature with height. Based on your knowledge of these lapse rates, answer the following:

(A) Which of the following conditions enhance atmospheric stability?

1. Radiative cooling from cloud tops
2. Heating of an air mass from below as it passes over a warm surface
3. Orographic lifting of air
4. Radiative cooling of Earth's surface after sunset

(B) With respect to displacement of an unsaturated air parcel, which of the following statements is correct?

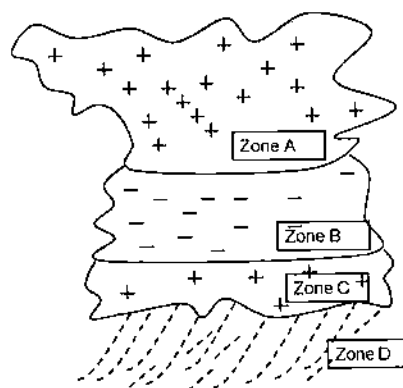
1. The atmosphere is stable if the potential temperature increases with increasing altitude
2. If $\Gamma < \Gamma_d$, the atmosphere is unstable
3. If $\Gamma > \Gamma_d$, the air parcel when displaced vertically from its original position 'O' will sink back to 'O'
4. Upward acceleration of the air parcel is inversely proportional to the difference between its temperature and ambient temperature

(C) If the acceleration due to gravity doubles, how do Γ_d and Γ_s change?

1. Γ_d doubles, Γ_s remains unchanged
2. Γ_d remains unchanged, Γ_s doubles
3. Both Γ_d and Γ_s double
4. Both Γ_d and Γ_s remain unchanged

96. तड़ित-झंझा-विद्युतीकरण के बारे में अपने ज्ञानानुसार निम्न के उत्तर दें।

(A) निम्न चित्र में मुख्य आवेशारोपण क्षेत्र को पहचानें



1. क्षेत्र A 2. क्षेत्र B 3. क्षेत्र C 4. क्षेत्र D

(B) यह मानते हुये कि अन्य स्थितियों अचर हैं, व हिम स्फटिकों एवं तुहिनों के बीच टक्कर से यदि प्रति टक्कर अलग किया गया विद्युत आवेश दुगुना होता है, तो एक तड़ित-झंझ में आवेश-उत्पादन की गति कैसे बदलेगी?

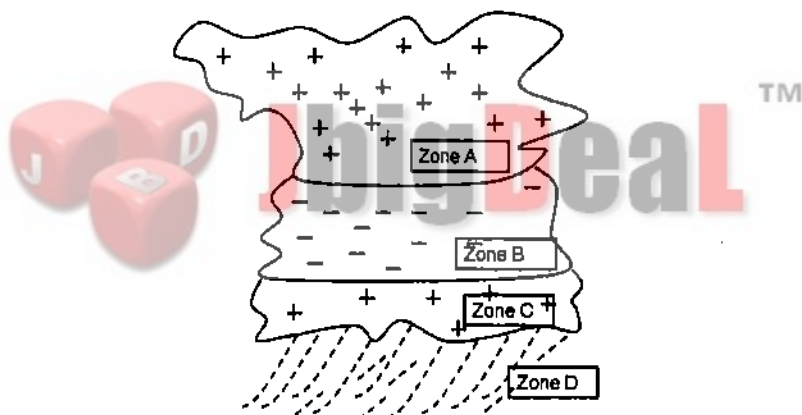
1. 50% कम होती है। 2. 50% अधिक होती है।
3. अचर रहती है। 4. 100% अधिक होती है।

(C) भूतल से कुल दसों किलोमीटर ऊंचाई पर एक बलवान विद्युत क्षेत्र वाली परत है जो 'विद्युतमण्डल' कहलाता है। विद्युतमण्डल से नीचे की तरफ एक अच्छे मौसम का विद्युत क्षेत्र रहता है। यह तथ्य सूचित करता है कि

1. विद्युतमण्डल का कुल विद्युत आवेश ऋणात्मक है।
2. भूतल का कुल विद्युत आवेश धनात्मक है।
3. विद्युतमण्डल का कुल विद्युत आवेश धनात्मक एवं भूतल का कुल विद्युत आवेश ऋणात्मक है।
4. वायुमण्डल विद्युत आवेश का निकृष्ट चालक है।

96. Based on your knowledge of thunderstorm electrification, answer the following:

(A) In the figure below, identify the main charging zone



1. Zone A 2. Zone B 3. Zone C 4. Zone D

(B) How does the rate of charge generation in a thunderstorm change, if the electric charge separated per collision (between ice crystals and rimers) doubles? Assume all other conditions remain unchanged.

1. Decreases by 50% 2. Increases by 50%
3. Remains unchanged 4. Increases by 100%

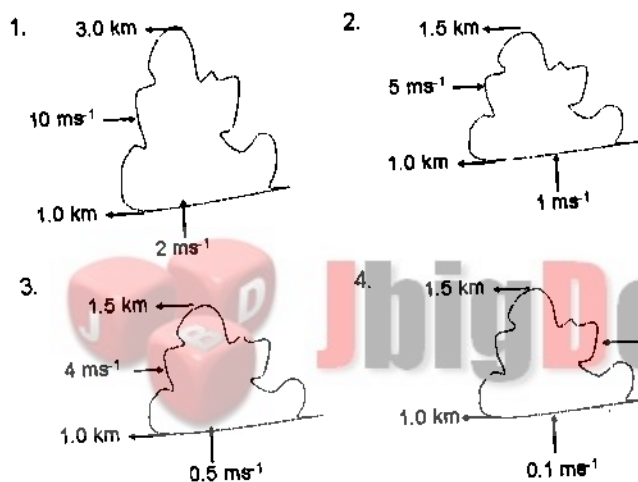
(C) Above an altitude of few tens of kilometers from the Earth's surface, there exists a layer of strong electric field called the 'electrosphere'. There is a downward-directed fair weather electric field from the electrosphere. This fact implies that the

1. electrosphere carries a net negative charge
2. Earth's surface carries a net positive charge
3. electrosphere carries a net positive charge and the Earth's surface carries a net negative charge
4. atmosphere is a poor conductor of electric charge

97. (A) यह मानते हुये कि ऐरोसॉल कण वायुमण्डल में युंगे बंटन से बंटित हैं, अमाप $0.2\mu\text{m}$ एवं $0.6\mu\text{m}$ वाले कणों की संख्याओं की अनुपात होगी।

1. 729
2. 243
3. 81
4. 27

(B) निम्न खाके में बादलों की तुंगतायें, मूल में उद्वाह गतियां एवं क्षैतिज हवा गतियां दर्शायी गयी हैं। सभी बादलों के लिये मूल ताप व आर्द्रता समान हैं। लग्रेंजी समय तत्व के आधार पर किस बादल में संघनित बूंदनी कण होंगे?



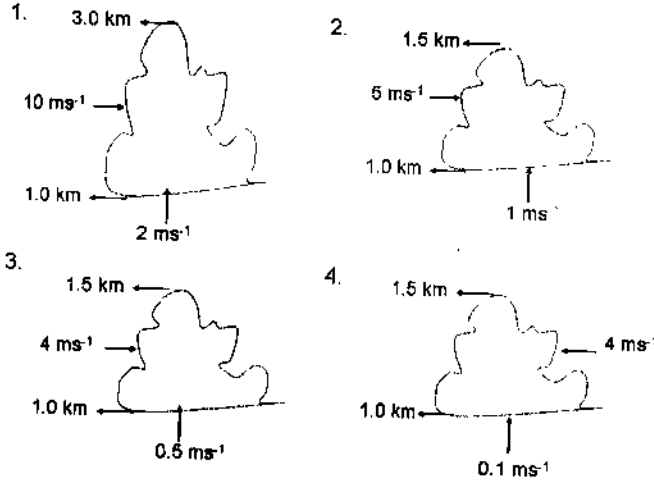
(C) एक सीमा परत, जो ऐरोसॉल से अधिक प्रदूषित है, में गरम बादल के मूल नीचे दी गयी चार भिन्न तुंगताओं पर हैं। किस तुंगता के मूल वाले बादल में बादल बूंदनियों की संख्या अत्यधिक होगी?

1. 950 hPa
2. 970 hPa
3. 850 hPa
4. 700 hPa

97. (A) Assuming the aerosol particles are distributed as per Junge distribution in the atmosphere, the ratio of number of particles of size $0.2\mu\text{m}$ to $0.6\mu\text{m}$ is

1. 729
2. 243
3. 81
4. 27

(B) In the following sketch, the cloud heights, updraft velocities at the base, horizontal wind speeds are shown. The cloud base temperature and humidity are same for all clouds. Which cloud will have condensation droplet particles based on Lagrangian time concept?



- (C) In a highly polluted boundary layer with aerosols, warm clouds have bases at four different altitudes as given below. Cloud with base at which of the altitudes below has the largest number of cloud droplets?

1. 950 hPa 2. 970 hPa 3. 850 hPa 4. 700 hPa

- 98 (A) 45°N पर, एक घर्षणहीन क्षैतिज तल के ऊपर, समान त्रिज्या ' r ' वाली दो गेंदें एक दूसरे की ' d ' दूरी पर रखे जाते हैं। यह मानते हुए कि गेंदें एक दूसरे की तरफ सीधे नोदित किये जाने पर, यदि वे एक दूसरे से टक्कर लेते-लेते बचते हैं, कोरियोलिस बल के कारण हुये विचलन क्या होना चाहिये?

1. गेंद की त्रिज्या ' r ' के समान।
2. गेंद के व्यास ' $2r$ ' के समान।
3. गेंदें एक दूसरे से टक्कर लेने से बच नहीं पायेंगी।
4. गेंदों के बीच की प्रारंभिक दूरी ' d ' के समान।

- (B) कोरियोलिस प्राचल का भौतिक महत्व इसलिये है :

1. जब पानी स्नान टब से निष्कासित होता है, उसके परिसंचरण दिशा का निर्धारण इस प्राचल से होता है।
2. रॉस्बी संख्या व्यंजक में वह उपस्थित होता है।
3. वह ग्रहीय भ्रमिलता है।
4. वह पृथ्वी के घूर्णन का एक माप है।

- (C) उत्तरी गोलार्ध में एक घूर्णवायवीय निम्नदाब की चारों ओर हवा के बहाव का

1. कोई घूर्णन नहीं होता।
2. केवल चक्रवाती संचरण होता है।
3. केवल प्रतियचक्रवाती संचरण होता है।
4. चक्रवाती या प्रतियचक्रवाती संचरण हो सकता है।

98. (A) Two identical balls having the same radius ' r ' are placed at a distance ' d ' apart on a frictionless horizontal plane at 45°N . Assuming that the balls are propelled directly at each other, what must the deflection due to Coriolis force be if the balls just miss each other?

1. equal to the radius of the ball ' r '
2. equal to the diameter of the ball ' $2r$ '
3. The balls will never miss hitting each other
4. equal to the initial distance ' d ' between the balls

(B) Coriolis parameter has a physical significance because

1. it determines the sense of circulation when water drains out from a bath tub
2. it appears in the Rossby number expression
3. it is the planetary vorticity
4. it is a measure of the Earth's rotation

(C) Air flow around a tornadic low pressure in the Northern hemisphere has

1. no rotation whatsoever
2. only cyclonic circulation
3. only anti-cyclonic circulation
4. can be either cyclonic or anti-cyclonic circulation

99. (A) लैक्स प्रमेय का कथन है कि एक सुप्रस्तुत प्रारंभिक मान समस्या के लिये परिमित अंतर अधियोजना को सच्चे हल पर अभिसरित होने का प्रतिबंध है :

1. परिमित अंतर अधियोजना संगत हो।
2. परिमित अंतर अधियोजना स्थिर हो।
3. सच्चे हल पर अभिसरण असंभव है, परन्तु केवल एक सन्निकटीकरित हल पर अभिसरण संभव है।
4. परिमित अंतर अधियोजना संगत एवं स्थिर, दोनों हो।

(B) स्पष्ट एवं अस्पष्ट कार्यविधियों की तुलना में अर्ध-अस्पष्ट कार्यविधि अधिक लोकप्रिय है, क्योंकि स्पष्ट एवं अस्पष्ट कार्यविधियों से भिन्न, वह

1. अप्रतिबंधित: स्थिर है, समय कदम की कोई निरोध नहीं रखती, एवं कोई आव्यूह-व्युत्क्रमण शामिल नहीं है।
2. आव्यूह-व्युत्क्रमण को शामिल करती है।
3. अप्रतिबंधित: स्थिर है।
4. समय कदम की कोई निरोध नहीं रखती।

(C) युगपत विभ्रांति विधि की तुलना में अनुक्रमिक विभ्रांति विधि के लिये अभिसरण प्राप्त करने हेतु अधिक संख्या में पुनरावृत्तियाँ लगते हैं, जबकि अनुक्रमिक विभ्रांति विधि की तुलना में उत्तरोत्तर अतिविभ्रांति विधि के लिये अभिसरण प्राप्ति हेतु कम संख्या में पुनरावृत्तियों की आवश्यकता है।

1. उपरोक्त कथन का पहला भाग गलत है जबकि दूसरा भाग सही है।
2. उपरोक्त कथन का पहला भाग सही है जबकि दूसरा भाग गलत है।

3. उपरोक्त कथन के दोनों भाग गलत हैं।
4. उपरोक्त कथन के दोनों भाग सही हैं।

99. (A) Lax theorem states that for a well-posed initial value problem, the condition for a finite-difference scheme to converge to true solution is
1. the finite difference scheme be consistent
 2. the finite difference scheme be stable
 3. there can be no convergence to the true solution, but only to an approximate solution
 4. the finite difference scheme needs to be both consistent and stable
- (B) The semi implicit scheme is very popular as compared to explicit and implicit methods since, unlike explicit and implicit schemes it
1. is unconditionally stable, has no constraint on time step and involves no matrix inversion
 2. involves matrix inversion
 3. is unconditionally stable
 4. has no constraint on time step
- (C) The number of iterations to achieve convergence is higher for the sequential relaxation method as compared to the simultaneous relaxation method, while the number of iterations to achieve convergence is lower for the successive over relaxation method as compared to the sequential relaxation method.
1. The first part of the above statement is wrong while the second part is correct
 2. The first part of the above statement is correct while the second part is wrong
 3. Both parts of the above statement are wrong
 4. Both parts of the above statement are correct
100. (A) प्रेक्षित सतही पवन, पृथ्वी के विभिन्न अक्षांश पट्टियों में, पूर्व दिशा से एवं पश्चिम दिशा से प्रवाहित इसलिए होते हैं :
1. हैडली कक्ष के कारण
 2. प्रक्षोभित भेवर के कारण
 3. पूर्व-पश्चिमी वॉकर संचरण के कारण
 4. नहीं तो कोणीय संवेग का वायुमण्डल से, और तक, का कुल परिवहन शून्य नहीं होगा, इस कारण।
- (B) क्षैतिज पवनों के पूर्व-पश्चिमी घटक, साधारणतः उनके उत्तर-दक्षिणी घटकों की तुलना में अधिक मात्रा में होते हैं, मुख्यतः इस कारण :
1. तापीय पवन
 2. पृथ्वी हर 24 घंटों में एक बार अपने अक्ष में पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है।
 3. पूर्व-पश्चिमी वॉकर संचरण।
 4. हैडली संचरण

(C) साधारणतः वायुमण्डल में क्षैतिज पवन मात्रा से ऊर्ध्वाधर पवन मात्रा कम है क्योंकि वायुमण्डल

1. एक संस्तरित तरल है।
2. द्रवस्थैतिक साम्यावस्था में है।
3. एक पतला तरल है जिसका ऊर्ध्वाधर लम्बाई मापक्रम, उसके क्षैतिज लम्बाई मापक्रमों से बहुत कम है।
4. एक समांगी तरल है।

100. (A) The observed surface winds in different latitudinal belts over the Earth have both easterlies and westerlies

1. because of Hadley cell
2. because of turbulent eddies
3. because of east-west Walker circulation
4. because the net transport of angular momentum to and from the atmosphere over the entire Earth will not vanish otherwise

(B) Typically the east-west components of horizontal winds have higher magnitudes than their North-South components primarily

1. because of thermal winds
2. because the Earth rotates west to east about its axis once in 24 hours
3. because of east-west Walker circulation
4. because of Hadley circulation

(C) Typically vertical velocity in the atmosphere has a lower magnitude compared to the horizontal wind magnitude since the atmosphere is

1. a stratified fluid
2. under hydrostatic equilibrium
3. a thin fluid with vertical length scales much smaller than horizontal length scales
4. a homogeneous fluid

101. (A) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों से भिन्न, भारत के ऊपर रचित मानसून अवदाब, भूदर्श पर बलहीन नहीं होते, क्योंकि

1. भूमि पर सतही ताप समुद्री सतही ताप के समान है।
2. मानसून अवदाब उस पर्यावरण में रचित होता है जहां क्षैतिज पवन का ऊर्ध्वाधर अपरूपण अत्यधिक है।
3. भूदर्श के पूर्व एवं पश्चात मानसून अवदाब से संबंधित घर्षण बलों में कोई परिवर्तन नहीं होता।
4. इस दौरान भूमि पर वायुमण्डलीय स्थिति आद्रतापूर्ण है, जैसे समुद्र के ऊपर का वायुमण्डल।

(B) मानसून अवदाब कम तुंगताओं में उष्मा-क्रोड़ी एवं उच्च तुंगताओं में शीत-क्रोड़ी हैं। सही विकल्प को चुनें।

1. कथन का पहला भाग सही एवं दूसरा भाग गलत है।
2. कथन का पहला भाग गलत एवं दूसरा भाग सही है।
3. दोनों कथन सही हैं।
4. दोनों कथन गलत हैं।

- (C) उत्तरी गोलार्ध में उष्णकटिबंध चक्रवात से संबंधित स्पर्शरेखीय भूमध्यरेखीय पवन की त्रिज्या के अंदर
1. अपरूपण भ्रमिलता पद चक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देता है, जबकि वक्रता भ्रमिलता पद प्रतिचक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देता है।
 2. अपरूपण भ्रमिलता पद प्रतिचक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देता है, जबकि वक्रता भ्रमिलता पद चक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देता है।
 3. अपरूपण एवं वक्रता भ्रमिलता, दोनों पद चक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देते हैं।
 4. अपरूपण एवं वक्रता भ्रमिलता, दोनों पद प्रतिचक्रवाती भ्रमिलता को योगदान देते हैं।

101. (A) Unlike tropical cyclones, the monsoon depressions that form over India do not weaken while experiencing landfall since
1. the surface temperature over the land is same as that of the ocean
 2. the monsoon depression forms in an environment where the vertical shear of horizontal wind is very high
 3. there are no changes in frictional forces associated with the monsoon depression before and after experiencing landfall
 4. the atmospheric condition over land during this period is rich in moisture and similar to the atmospheric condition over the sea
- (B) Monsoon depressions are warm-core systems at low levels and cold-core systems at higher levels. Pick the correct option:
1. The first part of the statement is correct and second part of the statement is wrong
 2. The first part of the statement is wrong and the second part of the statement is correct
 3. Both statements are true
 4. Both statements are false
- (C) Within the radius of tangential equatorial wind associated with a tropical cyclone in the Northern hemisphere
1. shear vorticity term contributes to cyclonic vorticity, while curvature vorticity term contributes to anti-cyclonic vorticity
 2. Shear vorticity term contributes to anti-cyclonic vorticity, while curvature vorticity term contributes to cyclonic vorticity
 3. both shear and curvature vorticity terms contribute to cyclonic vorticity
 4. both shear and curvature vorticity terms contribute to anti-cyclonic vorticity

102. (A) मौसम-वैज्ञानिकी उपग्रह

1. केवल तुल्यकाली होते हैं।
2. केवल ध्रुव-कक्षायी होते हैं।
3. केवल कम-तुंगता कक्षायी होते हैं।
4. उपरोक्त तीनों में कोई भी प्रकार के हो सकते हैं।

(B) उपग्रह से प्राप्त प्रतिविम्बों में गहरे संवहनी बादल इससे पहचाने जाते हैं।

1. कम श्विति, कम OLR (बहिर्मुखी लंबतरंग विकिरण)
2. उच्च श्विति, कम OLR
3. उच्च श्विति, उच्च OLR
4. कम श्विति, उच्च OLR

(C) TRMM (उष्णकटिबद्ध वर्षा मापन मिशन) उपग्रह इसको नहीं मापता

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. बादल की प्रतिवर्तिता | 2. SST (समुद्र सतही ताप) |
| 3. एरोसॉल प्रकाशीय गहराई | 4. संकलित आर्द्रता |

102. (A) Meteorological satellites are

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. only geostationary | 2. only polar orbiting |
| 3. only low latitude orbiting | 4. any the above three types |

(B) In satellite imageries deep convective clouds are identified by

1. low albedo, low OLR (Outgoing Longwave Radiation)
2. high albedo, low OLR
3. high albedo, high OLR
4. low albedo, high OLR

(C) TRMM (Tropical Rainfall Measurement Mission) Satellite does not measure

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. cloud reflectivity | 2. SST |
| 3. aerosol optical depth | 4. integrated water vapour |

103. (A) उत्तरी प्रशांत महासागर के सतही जल (35) की तुलना में उत्तरी अटलैंटिक महासागर के सतही जल की लवणता (37) अधिक है। उत्तरी प्रशांत महासागर के सतही जल में Ca^{2+} के सांद्रण व लवणता की अनुपात $x:1$ है। तो उत्तरी अटलैंटिक महासागर के जल में Ca^{2+} का सांद्रण है :

- | | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| 1. $35x$ | 2. $36x$ | 3. $37x$ | 4. x |
|----------|----------|----------|--------|

(B) यदि अपमार्जित, पुनःचक्रित एवं मुख्य तत्वों के व्यापकीकृत सांद्रण क्रमशः A, B व C हैं, तो

1. A, B व C सतह में 1000 m के मूल्यों से, अधिक होंगे।
2. सतह एवं 1000m गहराई में, A, B व C समान रहेंगे।
3. 1000m की तुलना में सतह में A कम व C अधिक हैं, परन्तु B दोनों जगह समान है।
4. सतह की तुलना में 1000m में A कम व B अधिक है, परन्तु C दोनों जगह समान है।

(C) महासागर में अपमार्जित, पुनःचक्रित एवं मुख्य तत्वों के आवास काल यदि क्रमशः R_A , R_B व R_C हैं, तो

1. $R_A > R_B > R_C$ 2. $R_C > R_B > R_A$ 3. $R_A > R_C > R_B$ 4. $R_B > R_A > R_C$

103. (A) The salinity(s) of the North Atlantic surface waters is higher (37) than North Pacific surface waters (35). For north Pacific surface waters the ratio of Ca^{2+} concentration and salinity is $x:1$. Then the Ca^{2+} concentration for the North Atlantic waters is:

1. $35x$ 2. $36x$ 3. $37x$ 4. x

(B) If the generalized concentrations of scavenged, recycled and major elements are A, B and C, respectively, then

1. A, B and C have higher values at the surface than that at 1000 m
2. A, B and C are equal at the surface and at the depth of 1000 m
3. A is less and C is more at the surface than at 1000 m but B is the same at both
4. A is less and B is more at 1000 m than at the surface but C is the same at both

(C) If R_A , R_B and R_C are the residence times of scavenged, recycled and major elements in the ocean respectively, then:

1. $R_A > R_B > R_C$ 2. $R_C > R_B > R_A$ 3. $R_A > R_C > R_B$ 4. $R_B > R_A > R_C$

104. (A) बढ़ती हुई वायुमण्डलीय कार्बन-डायाक्साइड की विलयन से महासागर

1. अम्लीकृत होंगे। 2. कम क्षारित, पर अम्लीकृत नहीं होंगे।
3. क्षारित होंगे। 4. कम अम्लीकृत, परन्तु क्षारित नहीं।

(B) वर्धित वायुमण्डलीय कार्बन-डायाक्साइड का आंशिक दाब, महासमुद्रीय कार्बोनेट प्रणाली के निम्न प्राचलों को कैसे प्रभावित करेगा?

pCO_2 (A), HCO_3^- (B), CO_3^{2-} (C), pH(D), कैल्साइट संतृप्तता (E), व DIC (F) (ऊपरी एवं निचली बाण क्रमशः वृद्धि एवं कमी को सूचित करते हैं)

1. (A, B, F) ↑, (C, D, E) ↓ 2. (A, B, C) ↑, (D, E, F) ↓
3. (A, B, C) ↓, (D, E, F) ↑ 4. (A, B, F) ↓, (C, D, E) ↑

(C) समुद्री पर्यावरण में वायुमण्डलीय CO_2 बल प्रयोग एवं वैश्विक ऊष्मीकरण की प्रतिक्रिया में वैश्विक प्रवाल समुदायों पर क्या परिणाम घटेंगे?

1. कैल्सीकरण ↑ $CaCO_3$ विलयन ↑ कुछ अंशों तक संकुचन
2. कैल्सीकरण ↓ $CaCO_3$ विलयन ↑ कुछ अंशों तक विस्तारण
3. कैल्सीकरण ↓ $CaCO_3$ विलयन ↑ कुछ अंशों तक संकुचन
4. कैल्सीकरण ↑ $CaCO_3$ विलयन ↓ कुछ अंशों तक विस्तारण

104. (A) Due to increasing atmospheric carbon dioxide dissolution, the oceans will become

1. acidic
2. less basic, but not acidic
3. basic
4. less acidic, but not basic

(B) How will increasing atmospheric partial pressure of CO_2 influence the following parameters of the ocean carbonate system?

pCO_2 (A), HCO_3^- (B), CO_3^{2-} (C), pH(D), calcite saturation (E) and DIC (F) (up and down arrows indicate increase and decrease, respectively)

1. (A, B, F) \uparrow , (C, D, E) \downarrow
2. (A, B, C) \uparrow , (D, E, F) \downarrow
3. (A, B, C) \downarrow , (D, E, F) \uparrow
4. (A, B, F) \downarrow , (C, D, E) \uparrow

(C) In response to atmospheric CO_2 forcing in the marine environment and global warming, what consequences may happen to global coral communities?

1. Calcification \uparrow CaCO_3 dissolution \uparrow squeeze by few degree latitude
2. Calcification \downarrow CaCO_3 dissolution \uparrow expand by few degree latitude
3. Calcification \downarrow CaCO_3 dissolution \uparrow squeeze by few degree latitude
4. Calcification \uparrow CaCO_3 dissolution \downarrow expand by few degree latitude

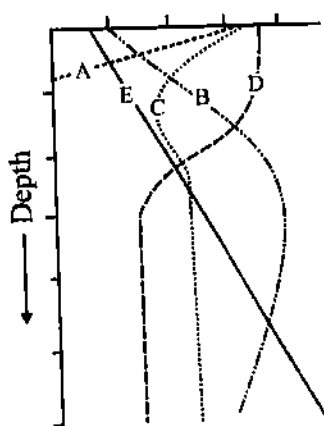
105. (A) सतही लवणता (S), सतही ताप (T), सतही घनत्व (σ_t), वाष्पीकरण-वर्षा (E-P) एवं सतही मिश्रित परत की गहराई (D) के अक्षांशी बंटन में, निम्न विकल्पों में से क्या सही हैं?

max = उच्चतम

min = न्यूनतम

1. भूमध्यरेखा: T_{\max} , $\sigma_{t \max}$, D_{\max} , उष्णकटिबंध: S_{\max} , (E-P) $_{\min}$
2. भूमध्यरेखा: T_{\max} , $\sigma_{t \min}$, D_{\min} , उष्णकटिबंध: S_{\max} , (E-P) $_{\max}$
3. भूमध्यरेखा: T_{\min} , $\sigma_{t \min}$, D_{\min} , उष्णकटिबंध: S_{\min} , (E-P) $_{\min}$
4. भूमध्यरेखा: T_{\max} , $\sigma_{t \min}$, D_{\max} , उष्णकटिबंध: S_{\min} , (E-P) $_{\max}$

(B) निम्न चित्रों में न्यून अक्षांशों में ताप, लवणता, प्रकाश, दाब एवं पोषक तत्वों की ऊर्ध्वाधर परिच्छेदिकाएँ प्रस्तुत हैं। निम्न में से कौन इन प्राचलों की सही परिभाषा करता है?



1. A: ताप, B: लवणता, C: प्रकाश, D: दाब, E: पोषक तत्व
2. C: ताप, A: लवणता, B: प्रकाश, E: दाब, D: पोषक तत्व
3. D: ताप, C: लवणता, A: प्रकाश, E: दाब, B: पोषक तत्व
4. D: ताप, A: लवणता, C: प्रकाश, B: दाब, E: पोषक तत्व

(C) साफ महासमुद्री जल में प्रकाश संश्लेषित: सक्रिय विकिरण की विभिन्न तरंग लंबाइयों में से न्यूनतम विलोपन गुणांक इसके लिये हैं :

1. नीला प्रकाश
2. लाल प्रकाश
3. हरा प्रकाश
4. पीला प्रकाश

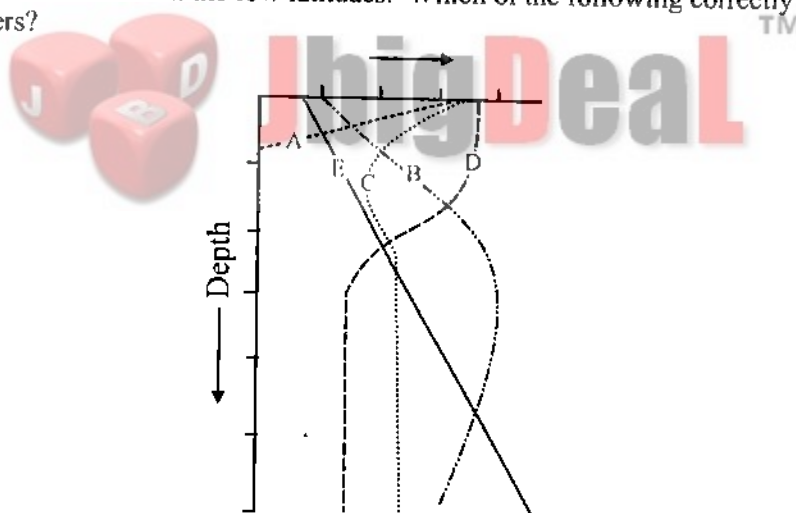
105. (A) In the latitudinal distribution of surface salinity (S), surface temperature (T), surface density (σ_t), Evaporation-Precipitation (E-P) and surface mixed layer depth (D), which of the following options is correct?

max = maximum

min = minimum

1. Equator : T_{\max} , $\sigma_{t\max}$, D_{\max} , Tropics : S_{\max} , $(E-P)_{\min}$
2. Equator : T_{\max} , $\sigma_{t\min}$, D_{\min} , Tropics : S_{\max} , $(E-P)_{\max}$
3. Equator : T_{\min} , $\sigma_{t\min}$, D_{\min} , Tropics : S_{\min} , $(E-P)_{\min}$
4. Equator : T_{\max} , $\sigma_{t\min}$, D_{\max} , Tropics : S_{\min} , $(E-P)_{\max}$

(B) The following figures present the vertical profiles of temperature, salinity, light, pressure and nutrients in the low latitudes. Which of the following correctly defines these parameters?



1. A:Temp, B:Salinity, C:Light, D:pressure, E:Nutrients
2. C:Temp, A:Salinity, B:Light, E:Pressure, D:Nutrients
3. D:Temp, C:Salinity, A:Light, E:Pressure, B:Nutrients
4. D:Temp, A:Salinity, C:Light, B:Pressure, E:Nutrients

(C) In clear oceanic waters, among the wavelengths of photosynthetically active radiation the minimum extinction coefficient is observed for

1. blue light
3. green light

2. red light
4. yellow light

106. (A) जल-विनिमय इन दोनों के बीच उच्चतम है।

1. अटलैटिक एवं प्रशांत महासागर
3. आर्कटिक एवं प्रशांत महासागर

2. आर्कटिक एवं अटलैटिक महासागर
4. हिन्द व प्रशांत महासागर

(B) समुद्री हिम जो एक ही जगह अधिक समय रहता है उसको 'फास्ट' हिम कहते हैं। यह अधिकतर रचित होता है

1. 60° एवं 70° द के बीच दक्षिणी महासागर में
2. आर्कटिक महासागर के मध्य में
3. आर्कटिक महासागर के मध्य में जहां पानी की गहराई 20 मी. से अधिक नहीं है।
4. हडसन खाड़ी में

(C) हिन्द, प्रशांत एवं अटलैटिक महासागरों में अति अधःस्थित जल पुंज क्या है?

1. उत्तरी अटलैटिक गहरा जल
2. लाल सागर जल
3. दक्षिणी अटलैटिक गहरा जल
4. अंटार्कटिक अधः जल

106. (A) Water exchange is maximum between the

1. Atlantic and Pacific Oceans
3. Arctic ocean and Pacific Oceans

2. Arctic ocean and Atlantic Oceans
4. Indian and Pacific Oceans

(B) Sea ice which stays in one position for a long time is called fast-ice. This is mostly formed in the

1. Southern ocean between 60° and 70° S
2. Middle of the Arctic Ocean
3. Arctic where water depth is not more than 20 m
4. Hudson Bay

(C) The bottom-most water mass in the Indian, Pacific and Atlantic Oceans is the

1. North Atlantic Deep Water
3. South Atlantic Deep Water

2. Red Sea water
4. Antarctic Bottom Water

107. (A) पुरा-महासागरीय अधः पर्यावरण के कूटवाचन में नितलस्थ फोरामिनिफेरा के जीवाश्म अभिलेखन बहुत उपयोगी हैं। लंबीकृत वर्ग से प्रबल समुच्चय, जिसका निवास स्थान अनौपचारिक है, यह सुझाता है :

1. निम्न ऑक्सिजन स्थिति
3. उच्च लवणता स्थिति

2. उच्च ऑक्सिजन स्थिति
4. कम लवणता स्थिति

(B) पार्श्ववर्ती अनुक्रमों में नितलस्थ व प्लवक फोरामिनिफेरा की प्रचुरताओं की अनुपात का अभिलेखन इसके निर्णयन में उपयोगी है :

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. समुद्र अधःस्थल का पुरा ताप | 2. समुद्र अधःस्थल की पुरा लवणता |
| 3. समुद्र अधःस्थल की पुरा-उत्पादकता | 4. पुरा-अनुगभीरता |

(C) साधारणतः नितलस्थ व प्लवक फोरामिनिफेरा की प्रचुरताओं की अनुपात का मान

- | | |
|---|--|
| 1. उपतट से ढाल तक बढ़ता है। | 2. उपतट से ढाल तक घटता है। |
| 3. उत्तर से दक्षिण तक अक्षांशतः बढ़ता है। | 4. उत्तर से दक्षिण तक अक्षांशतः घटता है। |

107. (A) The fossil records of benthic foraminifera are very useful in deciphering past ocean bottom environments. The assemblage with predominance of elongated taxa having informal habitat suggests:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. oxygen-poor condition | 2. oxygen-rich condition |
| 3. high salinity condition | 4. low salinity condition |

(B) The record of abundance ratio of benthic foraminifera to planktic foraminifera in marginal sequences can be used in the estimation of

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. paleo-temperature at seafloor | 2. paleo-salinity at seafloor |
| 3. paleo-productivity at seafloor | 4. paleo-bathymetry |

(C) The value of benthic to planktic foraminiferal abundance ratio generally

- | | |
|--|--|
| 1. increases from shelf to the slope | 2. decreases from shelf to the slope |
| 3. increases latitudinally from North to South | 4. decreases latitudinally from North to South |

108. (A) उत्तर-चतुर्थ महाकल्प (क्वाटर्नरी) के समुद्री जलवायु अभिलेख में उच्च समुद्री स्तर साधारणतः किससे संबंधित थे ?

- | | |
|---|--|
| 1. उच्चतर वायुमण्डलीय ओजोन। | 2. उच्चतर वायुमण्डलीय कॉर्बन डायॉक्साइड। |
| 3. निम्नतर वायुमण्डलीय कॉर्बन डायॉक्साइड। | 4. निम्नतर वायुमण्डलीय ओजोन |

(B) महासागरीय लवणता कब उच्चतम था?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. 5,000 वर्ष पूर्व | 2. 10,000 वर्ष पूर्व |
| 3. 21,000 वर्ष पूर्व | 4. 17,000 वर्ष पूर्व |

(C) उत्तर-चतुर्थ महाकल्प के जलवायु परिवर्तन का कारण किसको माना जाता है ?

- | | |
|---|---|
| 1. मानव-निर्मित पौधाघर वायु। | 2. समुद्री जालकवतों से मीथेन का उत्सर्जन। |
| 3. सूर्य-पृथ्वी कक्षा जामिति में परिवर्तन | 4. सौर्य-निर्गम में परिवर्तन |

108. (A) In the marine climatic record of the late Quaternary, higher sea levels were normally associated with

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. higher atmospheric ozone | 2. higher atmospheric carbon dioxide |
| 3. lower atmospheric carbon dioxide | 4. lower atmospheric ozone |

(B) Salinity of the oceans was the highest

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 5,000 years ago | 2. 10,000 years ago |
| 3. 21,000 years ago | 4. 17,000 years ago |

(C) Late Quaternary climate change is believed to have been caused by

- | | |
|--|--|
| 1. anthropogenic greenhouse gases | 2. methane emission from marine clathrates |
| 3. variation in the Sun-Earth orbital geometry | 4. changes in the solar output |

109. (A) जैविक उत्पादकता कहाँ पर उच्चतम होने की संभावना है?

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| 1. उष्ण-क्रोड भूमिल | 2. शीत-क्रोड भूमिल |
| 3. उप-उष्णकटिबद्ध वृत्ताकार गतियाँ | 4. अभिसरण क्षेत्र |

(B) निम्न में से क्या गलत है?

- उत्तरी अरब सागर में उत्पादकता सर्दियों में संवहनी मिश्रण के कारण अधिक है।
- एक-नीचो वर्षों में पेरु तट पर उत्पादकता अधिक है।
- बंगाल की खाड़ी में उपसतही ऑक्सिजन न्यूनतम नहीं पाये जाते।
- केरल के तट पर दक्षिण-पश्चिमी मानसून के समय उत्स्रवण घटता है।

(C) वसंत अंतर्मानसून के समय अरब सागर इससे लक्षण-वर्धित होता है।

- गहरा मिश्रित परत (> 100 m)
- सतही जल में नाइट्रेट सांद्रण 2 μM से अधिक
- प्रचुर शुद्ध जल निवेश के कारण संस्तरित उपरी परत
- ट्राइकोडेस्मियम ब्लूम के लिये अनुकूल स्थितियाँ

109. (A) Where is biological productivity likely to be the highest?

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. warm-core eddies | 2. cold core eddies |
| 3. sub-tropical gyres | 4. zone of convergence |

(B) Which one of the following is INCORRECT?

- Productivity in the Northern Arabian Sea is high during winter due to convective mixing
- Productivity is high on Peru coast during El-nino years
- Subsurface oxygen minima are not found in the Bay of Bengal
- During the southwest monsoon upwelling takes place along the Kerala Coast

(C) The Arabian sea during the spring inter monsoon is characterized by

1. deep mixed layer (> 100 m)
2. nitrate concentration in the surface water greater than $2 \mu\text{M}$
3. stratified upper layer due to abundant freshwater input
4. favourable conditions for *Trichodesmium* bloom

110. (A) निम्न द्रोणियों में कौन एक उच्च पोषक निम्न क्लोरोफिल क्षेत्र (HNLC) नहीं है?

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. भूमध्यरेखीय प्रशांत महासागर | 2. बंगाल की खाड़ी |
| 3. दक्षिणी महासागर | 4. उप-आर्कटिक उत्तरी प्रशांत महासागर |

(B) निम्न में से कौन HNLC स्थिति की रचना रखाव में योगदान नहीं देता?

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. अधिक चारण | 2. बहुत गहरी मिश्रित परत |
| 3. नाइट्रेट का अभाव | 4. विलय लोहे का अभाव |

(C) दक्षिणी महासागर में निम्न जीवों में से कौन-सा अधिक प्रचुर है?

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. ट्राइकोडेस्मियम | 2. कोकोलिथोफोरिड |
| 3. नाइटिलुका | 4. डायटम |

110. (A) Which of following basins is NOT a high nutrient low chlorophyll (HNLC) zone?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Equatorial Pacific Ocean | 2. Bay of Bengal |
| 3. Southern Ocean | 4. Sub-Arctic North Pacific |

(B) Which of the following does NOT contribute towards development/maintenance of HNLC condition?

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. High grazing | 2. Very deep mixed layer |
| 3. non-availability of nitrate | 4. non-availability of dissolved iron |

(C) Which of the following organisms are the most abundant in the Southern Ocean?

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. <i>Trichodesmium</i> | 2. Cocolithophoroids |
| 3. <i>Noctiluca</i> | 4. Diatoms |