

Question Bank

CLASS 12TH MATHEMATICS UNIT-4(PART-1)

Assertion-Reason Questions

Instructions:

Select the correct option for each Assertion-Reason question.

(A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.

(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.

(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.

(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश :-

- प्रत्येक प्रश्न में एक कथन(A) और एक कारण (R) दिया गया है।
- आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है:
A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
C) A सही है, लेकिन R गलत है।
D) A गलत है, लेकिन R सही है।

1. Assertion (A) / कथन (A): The magnitude of a unit vector is always 1.

एक एकांक सदिश का परिमाण हमेशा 1 होता है।

Reason (R) / कारण (R): A unit vector is defined as a vector whose magnitude is 0.

एक एकांक सदिश को वह सदिश कहा जाता है जिसका परिमाण 0 होता है।

2. Assertion (A) / कथन (A): Two vectors are said to be collinear if their cross product is zero.

यदि दो सदिशों का सदिश गुणनफल शून्य हो, तो वे संरेख होते हैं।

Reason (R) / कारण (R): The cross product of two parallel vectors is always zero.

दो समानांतर सदिशों का सदिश गुणनफल हमेशा शून्य होता है।

3. Assertion (A) / कथन (A): The direction cosines of a vector are always between -1 and 1.

किसी सदिश के दिशा कोज्या हमेशा -1 और 1 के बीच होते हैं।

Reason (R) / कारण (R): Direction cosines are the cosines of the angles made by a vector with the coordinate axes.

दिशा कोज्या उन कोणों के कोज्या होते हैं, जो सदिश निर्देशांक अक्षों के साथ बनाता है।

4. Assertion (A) / कथन (A): If two vectors are perpendicular, their dot product is zero.

यदि दो सदिश परस्पर लंबवत हों, तो उनका अदिश गुणनफल शून्य होता है।

Reason (R) / कारण (R): The dot product of two vectors is given by: $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$.

दो सदिशों का अदिश गुणनफल इस प्रकार दिया जाता है: $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$

5. Assertion (A) / कथन (A): The position vector of a point dividing a line segment in the ratio m:n is given by: $r = (m \vec{B} + n \vec{A}) / (m+n)$.

किसी रेखाखंड को m:n अनुपात में विभाजित करने वाले बिंदु का स्थिति सदिश इस प्रकार होता है: $r = (m\vec{B} + n\vec{A}) / (m+n)$

Reason (R) / कारण (R): This is derived using the section formula in coordinate geometry.

यह निर्देशांक ज्यामिति में विभाजन सूत्र का उपयोग करके निकाला जाता है।

6. Assertion (A) / कथन (A): The dot product of two vectors is a scalar quantity.

दो सदिशों का अदिश गुणनफल एक अदिश राशि होती है।

Reason (R) / कारण (R): The dot product represents the projection of one vector onto another.

अदिश गुणनफल एक सदिश को दूसरे सदिश पर प्रक्षेपित करता है।

7. Assertion (A) / कथन (A): The cross product of two vectors is commutative.

दो सदिशों का सदिश गुणनफल क्रम-विनिमेय होता है।

Reason (R) / कारण (R): The cross product is given by: $\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta \hat{n}$.

सदिश गुणनफल इस प्रकार दिया जाता है: $\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta \hat{n}$.

8. Assertion (A) / कथन (A): The scalar product of two perpendicular unit vectors is zero.

दो परस्पर लंबवत इकाई सदिशों का अदिश गुणनफल शून्य होता है।

Reason (R) / कारण (R): The scalar product of two vectors is given by: $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$

दो सदिशों का अदिश गुणनफल इस प्रकार दिया जाता है: $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$

9. Assertion (A) / कथन (A): A zero vector has a definite direction.

एक शून्य सदिश की एक निश्चित दिशा होती है।

Reason (R) / कारण (R): The zero vector has no magnitude and hence no specific direction.

शून्य सदिश का कोई परिमाण नहीं होता है, इसलिए इसकी कोई विशेष दिशा नहीं होती है।

10. Assertion (A) / कथन (A): The vector product of two vectors is maximum when the angle between them is 90° .

दो सदिशों का सदिश गुणनफल अधिकतम होता है जब उनके बीच का कोण 90° होता है।

Reason (R) / कारण (R): The cross product formula involves the sine function, which is maximum at 90° .

सदिश गुणनफल सूत्र में ज्या फलन शामिल होता है, जो 90° पर अधिकतम होता है।

MCQ

1. If two vectors are collinear, then which of the following is true? / यदि दो सदिश और संरेखी हों, तो निम्न में से कौन सा सत्य है?
 - a) $\vec{a} \times \vec{b} = 0$
 - b) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$
 - c) $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$
 - d) $|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$
2. The direction cosines l, m, n of a vector satisfy which of the following conditions? / किसी सदिश के दिशा कोज्या l, m, n निम्न में से किस शर्त को पूरा करते हैं?
 - a) $l+m+n=1$
 - b) $l^2+m^2+n^2=1$
 - c) $l^2+m^2=n^2$
 - d) $l^2=m^2=n^2$
3. If the position vector of a point P dividing the line joining \vec{a} and \vec{b} internally in the ratio $m:n$ is given by: / यदि किसी बिंदु P का स्थिति सदिश, जो \vec{a} और \vec{b} को आंतरिक रूप से अनुपात $m:n$ में विभाजित करता है, निम्नलिखित में से कौन सा होगा?
 - a) $\vec{r} = (m\vec{b} + n\vec{a}) / (m+n)$
 - b) $\vec{r} = (m\vec{a} + n\vec{b}) / (m+n)$
 - c) $\vec{r} = (m\vec{a} - n\vec{b}) / (m+n)$
 - d) $\vec{r} = (n\vec{b} + m\vec{a}) / (m+n)$
4. If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ and $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ then vectors \vec{a} and \vec{b} are:
 - (a) Parallel / समानांतर
 - (b) Collinear / संरेखीय
 - (c) Mutually perpendicular / परस्पर लंबवत
 - (d) Either one of them is zero / तो उनमें से एक शून्य है.

5. If $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ and $\vec{b} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ then vectors are:

- (a) Perpendicular / लंबवत
- (b) Parallel / समानांतर
- (c) Collinear / संरेखीय
- (d) Equal / समान

6. The unit vector in the direction of $\vec{a} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + \hat{k}$ is:

सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + \hat{k}$ की दिशा में एकांक सदिश है -

- (a) $\frac{3}{\sqrt{26}}\hat{i} + \frac{4}{\sqrt{26}}\hat{j} + \frac{1}{\sqrt{26}}\hat{k}$
- (b) $\frac{3}{26}\hat{i} + \frac{4}{26}\hat{j} + \frac{1}{26}\hat{k}$
- (c) $\frac{3}{5}\hat{i} + \frac{4}{5}\hat{j} + \frac{1}{5}\hat{k}$
- (d) \vec{a}

7. The cross product of two parallel vectors is:

- (a) A unit vector / एक इकाई सदिश
- (b) A zero vector / एक शून्य सदिश
- (c) A scalar quantity / एक अदिश राशि
- (d) A non-zero vector / एक अशून्य सदिश

8. The scalar (dot) product of two perpendicular vectors is always:

- (a) Positive / धनात्मक
- (b) Negative / ऋणात्मक
- (c) Zero / शून्य
- (d) One / एक

One Word Answer Questions

1. What is the mathematical representation of a vector with zero magnitude?
शून्य परिमाण वाले सदिश का गणितीय निरूपण क्या है?
2. If the cross product of two non-zero vectors is zero, what can be said about their direction?

- यदि दो गैर-शून्य सदिशों का सदिश गुणनफल शून्य है, तो उनकी दिशा के बारे में क्या कहा जा सकता है?
3. What is the term for a vector that has the same magnitude but opposite direction as a given vector?
किसी दिए गए सदिश के समान परिमाण लेकिन विपरीत दिशा वाले सदिश को क्या कहते हैं?
 4. What is the position vector of a point that divides a line segment in the ratio 1:1 internally?
किसी रेखाखंड को आंतरिक रूप से 1:1 के अनुपात में विभाजित करने वाले बिंदु का स्थिति सदिश क्या होगा?
 5. Which mathematical operation between two vectors results in a scalar quantity?
दो सदिशों के बीच कौन सी गणितीय संक्रिया एक अदिश राशि उत्पन्न करती है?
 6. What is the angle between two vectors if their dot product is maximum?
यदि दो सदिशों का अदिश गुणनफल अधिकतम हो, तो उनके बीच कोण कितना होगा?
 7. Which type of vectors always have a cross product with maximum magnitude?
किन प्रकार के सदिशों का सदिश गुणनफल हमेशा अधिकतम परिमाण का होता है?
 8. If a unit vector has direction cosines (l, m, n), what is the equation that relates them?
यदि एक इकाई सदिश के दिशा कोज्या (l, m, n) हैं, तो उन्हें जोड़ने वाली समीकरण क्या होगी?
 9. What type of vector has all its components equal?
किस प्रकार के सदिश के सभी अवयव समान होते हैं?
 10. Which property of a vector remains unchanged under scalar multiplication?
किसी सदिश का कौन सा गुणधर्म अदिश गुणा के तहत अपरिवर्तित रहता है?

2 Marks Questions

1. एक सदिश \vec{a} का परिमाण 5 इकाई है और यह निर्देशांक अक्षों के साथ 60° , 45° , और 30° कोण बनाता है। इसके अवयव ज्ञात कीजिए।
A vector \vec{a} has a magnitude of 5 units and makes angles of 60° , 45° , and 30° with the coordinate axes. Determine its components.
2. यदि दो सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ और $\vec{b} = 6\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ संरेखीय हैं, तो वह λ ज्ञात कीजिए जिसके लिए $\vec{b} = \lambda\vec{a}$ हो।
If two vectors $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = 6\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ are collinear, find the value of λ such that $\vec{b} = \lambda\vec{a}$.

3. बिंदु A(2,3,5) और B(4,1,-3) को 2:1 के अनुपात में विभाजित करने वाले बिंदु का स्थिति सदिश ज्ञात कीजिए।
Find the position vector of a point dividing the line segment joining points A(2,3,5) and B(4,1,-3) in the ratio 2:1 internally.
4. परीक्षण कीजिए कि $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ और $\vec{b} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}$ समानांतर हैं अथवा नहीं।
Verify whether the vectors $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}$ are parallel or not.
5. यदि $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ और $\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$ हैं, तो $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ज्ञात कीजिए और इसका ज्यामितीय अर्थ स्पष्ट कीजिए।
Given that $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$, find the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$ and interpret its significance geometrically.
6. यदि $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ और $\vec{b} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$, तो सत्यापित कीजिए कि ये सदिश लम्बवत हैं या नहीं।
If $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$, determine if the vectors are perpendicular.
7. $\vec{a} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ की दिशा में एकांक सदिश ज्ञात कीजिए।
Find a unit vector in the direction of $\vec{a} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$
8. दिए गए तीन बिंदु A(1,2,3), B(4,5,6), और C(7,8,9) की जांच करें कि क्या \overline{AB} और \overline{BC} संरेखीय हैं।
Given three points A(1,2,3), B(4,5,6), and C(7,8,9), verify whether the vectors \overline{AB} and \overline{BC} are collinear
9. यदि किसी बिंदु का स्थिति सदिश $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ है, तो इसका परिमाण ज्ञात कीजिए और इसे इसके अवयवों के रूप में व्यक्त कीजिए।
If the position vector of a point is $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, find its magnitude and express it in terms of its components.
10. सदिश गुणनफल का उपयोग करके उस त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष A(1,2,3), B(4,5,6), और C(7,8,10) हैं।
Find the area of a triangle whose vertices are given by A(1,2,3), B(4,5,6), and C(7,8,10) using vector cross product.

4 Marks Questions

Question 1:

If A and B are two points with position vectors \vec{a} and \vec{b} respectively, find the position vector of a point P dividing the line segment AB internally in the ratio m:n.

यदि A और B दो बिंदु हैं जिनके स्थिति सदिश क्रमशः \vec{a} और \vec{b} हैं, तो उस बिंदु P का स्थिति सदिश ज्ञात कीजिए जो रेखा खंड AB को आंतरिक रूप से अनुपात $m:n$ में विभाजित करता है।

Question 2:

If A, B, and C are three non-collinear points, prove that the vectors \overrightarrow{AB} and \overrightarrow{AC} are parallel if and only if B, C, and O are collinear, where O is the origin.

यदि A, B, और C तीन असंरेखीय बिंदु हैं, तो सिद्ध कीजिए कि सदिश \overrightarrow{AB} और \overrightarrow{AC} तभी और केवल तभी समांतर होंगे जब B, C, और O (जहाँ O मूल बिंदु है) संरेखीय हों।

Q3 . A triangle has its vertices at A(1, 2, 3), B(4, 5, 6), and C(7, 8, 9). Find the magnitude and direction cosines of the vector $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.

एक त्रिभुज के शीर्ष A(1, 2, 3), B(4, 5, 6) और C(7, 8, 9) हैं। सदिश $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ का परिमाण और दिशा कोज्या ज्ञात करें।

Q4 . Verify whether the vectors $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = -2\hat{i} + 4\hat{j} - 6\hat{k}$ are collinear or not .

परीक्षण करें कि सदिश $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ और $\vec{b} = -2\hat{i} + 4\hat{j} - 6\hat{k}$ संरेखीय हैं अथवा नहीं।

Q5. If the position vector of point A is $3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and that of B is $-\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$, find the position vector of the midpoint of AB.

प्रश्न 3: यदि बिंदु A का स्थिति सदिश $3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ और बिंदु B का स्थिति सदिश $-\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$ हो, तो AB के मध्यबिंदु का स्थिति सदिश ज्ञात करें।

Q6. Find the unit vector perpendicular to both $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k}$

सदिश $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ और $\vec{b} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k}$ दोनों के लंबवत इकाई सदिश ज्ञात करें।

Q7. Find the angle between the vectors $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ using the dot product formula.

अदिश गुणनफल सूत्र का उपयोग करके $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ और $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ के बीच कोण ज्ञात करें।

Q8. If $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = -3\hat{i} + 4\hat{k}$, then verify whether their cross product is perpendicular to both vectors or not .

यदि $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ और $\vec{b} = -3\hat{i} + 4\hat{k}$ हो, तो परीक्षण करें कि इनका सदिश गुणनफल दोनों सदिशों के लंबवत है अथवा नहीं।

Q9. Find the ratio in which the point P(3, -1, 4) divides the line joining A(2, 3, 5) and B(6, -2, 7).

बिंदु P(3, -1, 4), A(2, 3, 5) और B(6, -2, 7) को जोड़ने वाली रेखा को किस अनुपात में विभाजित करता है, ज्ञात करें।

Q10. Find the scalar projection of the vector $\vec{a} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k}$ on $\vec{b} = 4\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$

सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k}$ का $\vec{b} = 4\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ पर अदिश प्रक्षेप ज्ञात करें।

Very Long Answer Type Questions (5 Marks Each)

Q1. A force of magnitude 10 N is acting at a point making angles 60° and 45° with the x-axis and y-axis respectively. Find the component of this force along the z-axis.

एक बिंदु पर 10 N परिमाण का बल कार्य कर रहा है जो x-अक्ष और y-अक्ष के साथ क्रमशः 60° और 45° के कोण बना रहा है। z-अक्ष के साथ इस बल के घटक का मान ज्ञात कीजिए।

Q2. Find the position vector of the centroid of a triangle whose vertices are given by A(1, 2, 3), B(4, 5, 6), and C(7, 8, 9).

एक त्रिभुज के केन्द्रक का स्थिति सदिश ज्ञात कीजिए, जिसके शीर्ष बिंदु A(1, 2, 3), B(4, 5, 6), और C(7, 8, 9) दिए गए हैं।

Q3. If $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$,

then find a **unit vector** that is **perpendicular** to both \vec{a} and \vec{b} . Also, **verify** using the **scalar product** that this unit vector is indeed **perpendicular** to both \vec{a} and \vec{b} .

यदि $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$, हैं, तो \vec{a} और \vec{b} दोनों के लंबवत एक इकाई सदिश (unit vector) ज्ञात कीजिए। साथ ही अदिश गुणनफल की सहायता से यह भी सत्यापित कीजिए कि वह इकाई सदिश वास्तव में \vec{a} और \vec{b} दोनों के लंबवत है।

प्र 3. यदि $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ और $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ हो, तो \vec{a} और \vec{b} दोनों के लंबवत एक इकाई सदिश ज्ञात कीजिए।

Q4. अदिश गुणनफल सूत्र का उपयोग करके दो सदिशों $\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ और $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। दोनों सदिशों के परिणाम पृथक से ज्ञात करें तथा उनकी सहायता से अदिश गुणनफल की सहायता से प्राप्त किए गए परिणाम की पुष्टि करें।

Using the dot product formula, find the angle between the two vectors-

$\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$. Calculate the magnitudes of both vectors separately and verify the result obtained through the dot product.

Q5. Two vectors are given: $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$

- (a) Find the area of the parallelogram formed by these vectors.
- (b) Find the unit vector perpendicular to the plane of parallelogram.
- (c) Find the acute angle between the two vectors with the help of dot product formula, and hence verify the area using the following formula: $\text{Area} = |\vec{a}| \times |\vec{b}| \times \sin\theta$

दो सदिश दिए गए हैं $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$

- (a) इन दो सदिशों द्वारा निर्मित समांतर चतुर्भुज (parallelogram) का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
- (b) समांतर चतुर्भुज के तल पर लंबवत एकांक सदिश ज्ञात कीजिए।
- (c) दोनों सदिशों के बीच बना न्यून कोण अदिश गुणन सूत्र से ज्ञात कीजिए और निम्नलिखित सूत्र द्वारा क्षेत्रफल की पुष्टि कीजिए:

$$\text{Area} = |\vec{a}| \times |\vec{b}| \times \sin\theta$$

Given: $\cos^{-1}(-0.3270) \approx 109.1^\circ$, $\sin(70.9^\circ) \approx 0.9455$, $\sqrt{3} \approx 1.732$

Q6. Show that the three points A(1, 2, 3), B(4, 6, 8), and C(7, 10, 13) are collinear using vector method. Further, determine whether point B divides line segment AC in a specific ratio if yes then calculate the ratio.

सदिश विधि का उपयोग करके यह सिद्ध कीजिए कि बिंदु A(1, 2, 3), B(4, 6, 8), तथा C(7, 10, 13) एक ही रेखा पर स्थित हैं। यह निर्धारित कीजिए कि क्या बिंदु B, रेखा खंड AC को किसी निश्चित अनुपात में विभाजित करता है; यदि हाँ, तो उस अनुपात की गणना कीजिए।

Q7. Prove that the diagonals of a parallelogram bisect each other using vector methods.

सदिश विधियों का उपयोग करके सिद्ध कीजिए कि समांतर चतुर्भुज की विकर्ण रेखाएँ एक-दूसरे को समद्विभाजित करती हैं।

Q8. Find the value of λ so that the vectors $\vec{a} = 3\hat{i} - \lambda\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$ are perpendicular. Additionally, interpret geometrically what it means for the vectors to be perpendicular and verify your result using the following dot product formula: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \times |\vec{b}| \times \cos \theta$

λ का मान ज्ञात कीजिए जिसके लिए सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} - \lambda\hat{j} + \hat{k}$ और $\vec{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$ एक-दूसरे के लम्बवत हों। ज्यामितीय रूप से समझाइए कि दो सदिशों का लम्बवत होना क्या दर्शाता है। अपने उत्तर की पुष्टि अदिश गुणनफल के निम्न सूत्र का प्रयोग करके कीजिए:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \times |\vec{b}| \times \cos \theta$$

Q9. The line passes through the points A(1,2,3)A(1, 2, 3)A(1,2,3) and B(4,5,6)B(4, 5, 6)B(4,5,6).

- Find the direction ratios and direction cosines of the line.
- Determine the vector equation of the line passing through A and B.
- Check whether the point P(7,8,9)P(7, 8, 9)P(7,8,9) lies on this line. Justify your answer using vector method.

रेखा बिंदुओं A(1,2,3) और B(4,5,6)B(4, 5, 6) से होकर गुजरती है।

- रेखा के दिक् अनुपात और दिशा कोज्या ज्ञात कीजिए।
- A और B से होकर गुजरने वाली रेखा की सदिश समीकरण (Vector Equation) ज्ञात कीजिए।
- क्या बिंदु P(7,8,9) इस रेखा पर स्थित है? सदिश विधि (Vector Method) से पुष्टि कीजिए।

Q 10. If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ are three vectors such that $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ and $|\vec{a}|=2, |\vec{b}|=3$ and $|\vec{c}|=5$ then find the value of $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$

यदि If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ तीन सदिश इस प्रकार हैं कि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ और $|\vec{a}|=2, |\vec{b}|=3$ एवं $|\vec{c}|=5$ तो $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$ का मान ज्ञात करें।

Case Study based Questions

Case Study 1:

A ship is sailing in the ocean with an initial position vector A(2,3,1) The captain changes course, and after a few hours, the ship reaches position B(5,7,4) The displacement of the ship is represented by a vector.

एक जहाज महासागर में प्रारंभिक स्थिति सदिश $A(2,3,1)$ के साथ नौकायन कर रहा है। कप्तान ने दिशा बदली और कुछ घंटों के बाद जहाज स्थिति $B(5,7,4)$ पर पहुँच गया। जहाज का विस्थापन एक सदिश द्वारा दर्शाया गया है।

Questions:

1. Find the displacement vector \overrightarrow{AB} .

विस्थापन सदिश \overrightarrow{AB} का ज्ञात कीजिए।

2. Find the magnitude of the displacement vector.

विस्थापन सदिश \overrightarrow{AB} का परिमाण ज्ञात कीजिए।

3. Find the direction cosines of the displacement vector.

विस्थापन सदिश की दिक् कोज्या ज्ञात कीजिए।

4. Determine whether \overrightarrow{AB} is a unit vector.

परीक्षण कीजिए कि क्या विस्थापन सदिश \overrightarrow{AB} एकांक सदिश है।