MAT 302

B.A./B.Sc. Vth SEMESTER EXAMINATION, 2024-25

MATHEMATICS

(Tensor Analysis)

AFFIX PRESCRIBED RUBBER STAMP

Date (तिथि) : ____________

Paper ID
(To be filled in the OMR Sheet)

1326

अनुक्रमांक (अंकों में) :
Roll No. (In Figures) :

अनुक्रमांक (शब्दों में) : ____________

Roll No. (In Words) : ____________

Time : 1:30 Hrs.
समय : 1:30 घण्टे

Max. Marks : 75
अधिकतम अंक : 75

नोट : पुस्तिका में 50 प्रश्न दिये गये हैं, सभी प्रश्न करने होंगे। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंक का होगा।

Important Instructions :

1. The candidate will write his/her Roll Number only at the places provided for, i.e. on the cover page and on the OMR answer sheet at the end and nowhere else.

2. Immediately on receipt of the question booklet, the candidate should check up the booklet and ensure that it contains all the pages and that no question is missing. If the candidate finds any discrepancy in the question booklet, he/she should report the invigilator within 10 minutes of the issue of this booklet and a fresh question booklet without any discrepancy be obtained.

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक केवल उन्हीं स्थानों पर लिखेंगे जो इसके लिए दिये गये हैं, अर्थात् प्रश्न पुस्तिका के मुख्य पृष्ठ तथा साथ दिये गये ओ०एम०आर० उत्तर पत्र पर, तथा अन्यत्र कहीं नहीं लिखेंगे।

2. प्रश्न पुस्तिका मिलते ही अभ्यर्थी को जाँच करके सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि इस पुस्तिका में पूरे पृष्ठ हैं और कोई प्रश्न छूटा तो नहीं है। यदि कोई विसंगति है तो प्रश्न पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के भीतर ही कक्ष परिप्रेक्षक को सूचित करना चाहिए और बिना त्रुटि की दूसरी प्रश्न पुस्तिका प्राप्त कर लेना चाहिए।

1. An $(n-1)$ dimensional subspace of V_n is called a :

(A) Hypersurface of V_n

(B) Curve of V_n

(C) Surface of V_n

(D) None of these

1. V_n का एक $(n-1)$ विमीय उपस्पेश कहलाता है :

(A) V_n का उनविम पृष्ठ

(B) V_n का वक्र

(C) V_n का पृष्ठ

(D) इनमें से कोई नहीं

2. Kronecker delta δ_j^i is :

(A) A vector

(B) A scalar

(C) A tensor of rank 1

(D) A tensor of rank 2

2. क्रोनेकर डेल्टा δ_j^i है :

(A) एक सदिश

(B) एक अदिश

(C) एक श्रेणी का प्रदिश

(D) दो श्रेणी का प्रदिश

3. The number of independent component of an anti-symmetric tensor of rank two in n-dimensional space V_n is :

(A) n

(B) $n^2 - 1$

(C) $\frac{n(n-1)}{2}$

(D) $\frac{n(n+1)}{2}$

3. n-विमीय स्पेश V_n में दो श्रेणी के एक प्रतिसममित प्रदिश के स्वतंत्र घटके की संख्या है :

(A) n

(B) $n^2 - 1$

(C) $\frac{n(n-1)}{2}$

(D) $\frac{n(n+1)}{2}$

4. If $A_{ij} = A_{ji}$, then A_{ij} is :

(A) A scalar

(B) 0

(C) An anti-symmetric tensor

(D) A symmetric tensor

4. यदि $A_{ij} = A_{ji}$ तो A_{ij} है :

(A) एक अदिश

(B) शून्य

(C) एक प्रति सममित प्रदिश

(D) एक सममित प्रदिश

5. The addition of two tensors of type (1, 2) is a tensor of type :

(A) (2, 1)

(B) (1, 2)

(C) (2, 4)

(D) (4, 2)

5. (1, 2) श्रेणी के दो प्रदिशों का योगफल एक प्रदिश है :

(A) (2, 1)

(B) (1, 2)

(C) (2, 4)

(D) (4, 2)

6. The outer product of two covariant vectors will be :

(A) Contravariant tensor

(B) Mixed tensor

(C) Covariant tensor

(D) None of these

6. दो सहसंयोजक प्रदिशों का बाह्य गुणन होगा :

(A) विरोधाभासी प्रदिश

(B) मिश्र प्रदिश

(C) सहसंयोजक प्रदिश

(D) इनमें से कोई नहीं

7. The metric in spherical coordinates is :

(A) $ds^2 = dr^2 + r^2\, d\theta^2 + r^2 \sin^2\theta\, d\phi^2$

(B) $ds^2 = dr^2 + d\theta^2 + d\phi^2$

(C) $ds^2 = dr^2 + r d\theta^2 + r \sin\theta d\phi^2$

(D) None of these

7. गोलीय निर्देशांक में मापीय है :

(A) $ds^2 = dr^2 + r^2\, d\theta^2 + r^2 \sin^2\theta\, d\phi^2$

(B) $ds^2 = dr^2 + d\theta^2 + d\phi^2$

(C) $ds^2 = dr^2 + r d\theta^2 + r \sin\theta d\phi^2$

(D) इनमें से कोई नहीं

8. Simplification of $g^{hj}(g_{hj}\,g_{ik} - g_{hk}\,g_{ij})$ is :

(A) $(n-1)\,g_{ij}$

(B) $(n-1)\,g_{ik}$

(C) $(n-1)\,g_{hk}$

(D) $(n-1)\,g_{hj}$

8. $g^{hj}(g_{hj}\,g_{ik} - g_{hk}\,g_{ij})$ का सरलीकरण है :

(A) $(n-1)\,g_{ij}$

(B) $(n-1)\,g_{ik}$

(C) $(n-1)\,g_{hk}$

(D) $(n-1)\,g_{hj}$

9. Magnitude of the vector u^i will be :

(A) $u = g_{ij}\,u^i u^j$

(B) $u = g_{ij}\,u^i$

(C) $u = \sqrt{g_{ij}\,u^i u^j}$

(D) $u = \sqrt{g_{ij}\,u^i}$

9. सदिश u^i का परिमाण है :

(A) $u = g_{ij}\,u^i u^j$

(B) $u = g_{ij}\,u^i$

(C) $u = \sqrt{g_{ij}\,u^i u^j}$

(D) $u = \sqrt{g_{ij}\,u^i}$

10. Two contravariant vectors u^i and v_j are said to be orthogonal if :

(A) $g_{ij}\,u^i v^j = 1$

(B) $g_{ij}\,u^i v^j = 0$

(C) $\sqrt{g_{ij}\,u^i v^j} = \delta^i_j$

(D) None of these

10. दो विरोधाभासी सदिश u^i और v_j लाम्बिक कहलाते हैं यदि :

(A) $g_{ij}\,u^i v^j = 1$

(B) $g_{ij}\,u^i v^j = 0$

(C) $\sqrt{g_{ij}\,u^i v^j} = \delta^i_j$

(D) इनमें से कोई नहीं

11. The quadratic differential form $g_{ij}\, dx^i\, dx^j$

Which express the distance between two adjacent points is called :

(A) Riemannian metric

(B) Metric

(C) Line element

(D) All (A), (B) and (C)

12. The metric tensor in cylindrical coordinate is :

(A) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} r^2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

13. The distance ds between the two continuous points (x, y, z) and $(x + dx, y + dy, z + dz)$ in Euclidean space is :

(A) $ds^2 = dx^2 + dy^2 - dz^2$

(B) $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$

(C) $ds^2 = dx^2 - dy^2 - dz^2$

(D) $ds^2 = dx^2 - dy^2 + dz^2$

11. द्विघातीय अवकलन रूप $g_{ij}\, dx^i\, dx^j$ जो दो पारस्परिक बिन्दुओं के बीच की दूरी को निरूपित करता है, कहलाता है :

(A) रीमान समष्टि

(B) समष्टि

(C) रेखा खण्ड

(D) सभी (A), (B) और (C)

12. बेलनाकार निर्देशांक में मापीय प्रदिश है :

(A) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} r^2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

13. यूक्लीडियन समष्टि में दो सतत् बिन्दुओं (x, y, z) और $(x + dx, y + dy, z + dz)$ के बीच की दूरी ds है :

(A) $ds^2 = dx^2 + dy^2 - dz^2$

(B) $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$

(C) $ds^2 = dx^2 - dy^2 - dz^2$

(D) $ds^2 = dx^2 - dy^2 + dz^2$

14. The inner product of the tensors A^i_j and B^h_{ef} is a tensor of rank :

(A) 1

(B) 3

(C) 5

(D) 7

14. प्रदिश A^i_j और B^h_{ef} का आन्तरिक गुणनफल एक प्रकार की श्रेणी का प्रदिश है :

(A) 1

(B) 3

(C) 5

(D) 7

15. Which of the following is correct ?

(A) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \left\{\begin{matrix} i \\ ij \end{matrix}\right\}$

(B) $[k, ij] = g_{hk}\left\{\begin{matrix} h \\ ij \end{matrix}\right\}$

(C) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \left\{\begin{matrix} i \\ ji \end{matrix}\right\}$

(D) Both (A) and (B)

15. निम्नलिखित में कौन सही है ?

(A) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \left\{\begin{matrix} i \\ ij \end{matrix}\right\}$

(B) $[k, ij] = g_{hk}\left\{\begin{matrix} h \\ ij \end{matrix}\right\}$

(C) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \left\{\begin{matrix} i \\ ji \end{matrix}\right\}$

(D) (A) और (B) दोनों

16. The value of $[k, ij] + [I, jk]$ is :

(A) $\frac{\partial gik}{\partial x^j}$

(B) $\frac{\partial gik}{\partial x^i}$

(C) $\frac{\partial gik}{\partial x^k}$

(D) Both (A) and (B)

16. $[k, ij] + [i, jk]$ का मान है :

(A) $\frac{\partial gik}{\partial x^j}$

(B) $\frac{\partial gik}{\partial x^i}$

(C) $\frac{\partial gik}{\partial x^k}$

(D) (A) और (B) दोनों

17. If $g_{ij} = 0$ for $i \neq j$ and i, j, k are unequal then the value of $[i, jk]$ is :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

17. यदि $g_{ij} = 0$ for $i \neq j$ और i, j, k असमान है तो $[i, jk]$ का मान है :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

18. Christoffel symbols vanish identically if and only if :

(A) g_{ij} s are constants

(B) $g_{ij}'s$ are variable

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

18. क्रिस्टोफेल संकेत समान रूप से विलुप्त होगा यदि और केवल यदि :

(A) $g_{ij}'s$ अचर है

(B) $g_{ij}'s$ चर है

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

19. If A^{ijk} is skew-symmetric tensor, then $A^{ijk}\begin{Bmatrix} l \\ ij \end{Bmatrix}$ is equal to :

(A) 1

(B) 2

(C) 0

(D) None of these

19. यदि A^{ijk} एक प्रति–सममित प्रदिश है, तो $A^{ijk}\begin{Bmatrix} l \\ ij \end{Bmatrix}$ बराबर है :

(A) 1

(B) 2

(C) 0

(D) इनमें से कोई नहीं

20. The number of components in a tensor of rank r in n-dimension is :

(A) r

(B) n

(C) n^r

(D) r^n

20. रैंक r के n-विमीय प्रदिश के घटकों की संख्या है :

(A) r

(B) n

(C) n^r

(D) r^n

21. If metric $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2 (dx^2)^2 + (x^1)^2 \sin^2 x^2 (dx^3)^2$, then the value of christoffel symbol $\left\{ \begin{matrix} 1 \\ 22 \end{matrix} \right\}$ of second kind is :

(A) x^1

(B) x^2

(C) $-x^1$

(D) $-x^2$

21. यदि समष्टि $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2 (dx^2)^2 + (x^1)^2 \sin^2 x^2 (dx^3)^2$, तो क्रिस्टोफेल संकेत $\left\{ \begin{matrix} 1 \\ 22 \end{matrix} \right\}$ का मान है :

(A) x^1

(B) x^2

(C) $-x^1$

(D) $-x^2$

22. The quantity g_{ij} is called :

(A) Function of x^i

(B) Fundamental tensor

(C) Metric tensor

(D) All (A), (B) and (C)

22. राशि g_{ij} कहलाता है :

(A) x^i का फलन

(B) मूलभूत प्रदिश

(C) समष्टि प्रदिश

(D) सभी (A), (B) और (C)

23. If i, j, k takes all values 1,2, ... n then $\delta^i_j \delta^j_i$ is equal to :

(A) 0

(B) 1

(C) n^2

(D) n

24. If A_{ij} is a skew symmetric tensor, then the value of $(\delta^i_j \delta^k_l + \delta^i_l \delta^k_j)$ A_{ik} is :

(A) A_{ij}

(B) A_{ik}

(C) A_{jk}

(D) 0

25. In rectangular Cartesian coordinate contra and covariant component of a given vector are :

(A) Zero

(B) Not equal

(C) Identical

(D) None of above

23. यदि i, j, k 1,2, ... n के सभी मान को लेता है तो $\delta^i_j \delta^j_i$ बराबर है :

(A) 0

(B) 1

(C) n^2

(D) n

24. यदि A_{ij} एक प्रति सममित प्रदिश है, तो $(\delta^i_j \delta^k_l + \delta^i_l \delta^k_j)$ A_{ik} का मान है :

(A) A_{ij}

(B) A_{ik}

(C) A_{jk}

(D) 0

25. आयताकार कार्तीय निर्देशांकों में एक सदिश के प्रति परिवर्त एवं सह परिवर्त घटज है :

(A) शून्य

(B) बराबर नहीं

(C) एकसमान

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

26. The covariant derivative of contravariant vector is :

(A) Contravariant tensor of order 2

(B) Covariant tensor of order 2

(C) Mixed tensor of order 2

(D) Scalar invariant

27. The value of g^{ij}_{jk} is :

(A) Tensor of type (2,3)

(B) Tensor of type (2,1)

(C) Zero

(D) One

28. Which is not correct ?

(A) $\text{div}\,(\Psi\nabla\phi) = \Psi\nabla^2\phi + \nabla\phi.\nabla\Psi$

(B) $\text{grad}\,(\phi\Psi) = \phi\nabla\Psi + \Psi\nabla\phi$

(C) $\text{Curl}\,(\Psi\nabla\phi) = \nabla\phi + \nabla\Psi$

(D) $\nabla(\phi\Psi) = \phi\nabla\Psi + \Psi\nabla\phi$

Where symbols have there usual meaning.

26. प्रतिपरिवर्त सदिश का सहपरिवर्त अवकलज है :

(A) प्रतिपऱिवर्त प्रदिश द्वितीय कोटि का

(B) सह परिवर्त प्रदिश द्वितीय कोटि का

(C) मिश्रित प्रदिश द्वितीय कोटि का

(D) अदिश निश्चर

27. g^{ij}_{jk} का मान है :

(A) (2,3) प्रकार का प्रदिश

(B) (2,1) प्रकार का प्रदिश

(C) शून्य

(D) एक

28. निम्न में कौन सही नहीं है ?

(A) $\text{div}\,(\Psi\nabla\phi) = \Psi\nabla^2\phi + \nabla\phi.\nabla\Psi$

(B) $\text{grad}\,(\phi\Psi) = \phi\nabla\Psi + \Psi\nabla\phi$

(C) $\text{Curl}\,(\Psi\nabla\phi) = \nabla\phi + \nabla\Psi$

(D) $\nabla(\phi\Psi) = \phi\nabla\Psi + \Psi\nabla\phi$

जहाँ संकेतांक का अपना सामान्य अर्थ है।

29. The angle between a vector of constant magnitude and its intrinsic derivative in any directiong is :

(A) Any constant

(B) $\pi/2$

(C) 0

(D) $\pi/3$

29. एक सदिश के आंतरिक अवकलज एवं उसके अचर परिमाण के बीच का कोण किसी भी दिशा में है :

(A) कोई अचर

(B) $\pi/2$

(C) 0

(D) $\pi/3$

30. If ϕ is a scalar invariant then the tensor $\phi_{,ij}$ is :

(A) Symmetric tensor

(B) Skew symmetric tensor

(C) Symmetric vector

(D) Scalar invariant

30. यदि ϕ एक अदिश निश्चर है तो प्रदिश $\phi_{,ij}$ है :

(A) सममित प्रदिश

(B) तिरछा सममित प्रदिश

(C) सममित सदिश

(D) अदिश निश्चर

31. Value of $\overline{v}_{i,j}$ is :

(A) $v_{a,b}\frac{\partial \overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial \overline{x}^j}{\partial x^b}$

(B) $v_{a,b}\frac{\partial x^a}{\partial \overline{x}^i}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

(C) $v_{a,b}\frac{\partial x^a}{\partial \overline{x}^i}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

(D) $v_{a,b}\frac{\partial \overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

31. $\overline{v}_{i,j}$ का मान है :

(A) $v_{a,b}\frac{\partial \overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial \overline{x}^j}{\partial x^b}$

(B) $v_{a,b}\frac{\partial x^a}{\partial \overline{x}^i}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

(C) $v_{a,b}\frac{\partial x^a}{\partial \overline{x}^i}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

(D) $v_{a,b}\frac{\partial \overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial x^b}{\partial \overline{x}^j}$

32. $v_{i,j}$ is equal to :

(A) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_a \begin{Bmatrix} a \\ ij \end{Bmatrix}$

(B) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_i \begin{Bmatrix} i \\ aj \end{Bmatrix}$

(C) $\frac{\partial v_j}{\partial x^i} - v_j \begin{Bmatrix} j \\ ai \end{Bmatrix}$

(D) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_{ij} \begin{Bmatrix} j \\ ai \end{Bmatrix}$

32. $v_{i,j}$ बराबर है :

(A) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_a \begin{Bmatrix} a \\ ij \end{Bmatrix}$

(B) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_i \begin{Bmatrix} i \\ aj \end{Bmatrix}$

(C) $\frac{\partial v_j}{\partial x^i} - v_j \begin{Bmatrix} j \\ ai \end{Bmatrix}$

(D) $\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - v_{ij} \begin{Bmatrix} j \\ ai \end{Bmatrix}$

33. For Irrotational vector A_i we have :

(A) curl A_i=0

(B) $\frac{\partial A_i}{\partial x^j} = \frac{\partial A_j}{\partial x^i}$

(C) Both (A) and (B)

(D) None of above

33. अघूर्णी सदिश A_i के लिये है :

(A) कर्ल A_i=0

(B) $\frac{\partial A_i}{\partial x^j} = \frac{\partial A_j}{\partial x^i}$

(C) (A) तथा (B) दोनों

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

34. If A_i is a covariant vector then $\frac{\partial A_i}{\partial x^j} - \frac{\partial A_j}{\partial x^i}$ is :

(A) Constant

(B) Also a covariant vector

(C) Not a tensor

(D) Covariant tensor of order 2

34. यदि A_i सहपरिवर्त सदिश है तो $\frac{\partial A_i}{\partial x^j} - \frac{\partial A_j}{\partial x^i}$ है :

(A) अचर

(B) एक सहपरिवर्त सदिश

(C) प्रदिश नहीं है

(D) द्वितीय कोटि का सहपरिवर्त प्रदिश

35. Divergence of a covariant vector is :

(A) An invariant

(B) Equal to div of contravariant vector

(C) $\frac{1}{\sqrt{q}}\frac{\partial}{\partial x^j}(\sqrt{g}\, g^{kj}A_k)$

(D) All of above

35. सह परिवर्त सदिश का विचलन है :

(A) एक निश्चर

(B) प्रति परिवर्त सदिश के विचलन के बराबर

(C) $\frac{1}{\sqrt{q}}\frac{\partial}{\partial x^j}(\sqrt{g}\, g^{kj}A_k)$

(D) उपरोक्त सभी

36. $\overline{A}^{ij}_{,k}$:

(A) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^j}{\partial x^b}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

(B) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^a}{\partial x^i}\cdot\frac{\partial\overline{x}^b}{\partial x^j}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

(C) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^j}{\partial x^c}\cdot\frac{\partial\overline{x}^k}{\partial x^b}$

(D) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^b}{\partial x^j}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

36. $\overline{A}^{ij}_{,k}$:

(A) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^j}{\partial x^b}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

(B) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^a}{\partial x^i}\cdot\frac{\partial\overline{x}^b}{\partial x^j}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

(C) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^j}{\partial x^c}\cdot\frac{\partial\overline{x}^k}{\partial x^b}$

(D) $A^{ab}_{,c}\frac{\partial\overline{x}^i}{\partial x^a}\cdot\frac{\partial\overline{x}^b}{\partial x^j}\cdot\frac{\partial x^c}{\partial\overline{x}^k}$

37. In V_2 with line element $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2(dx^2)^2$ the div of A_i is with component $x^1\cos 2x^2, (-x^1)^2 \sin 2x^2$.

(A) $-\sin 2x^2$

(B) $x^1\cos 2x^2$

(C) 0

(D) Not defined

37. V_2 में $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2(dx^2)^2$ A_i का विचलन $x^1\cos 2x^2$, $(-x^1)^2 \sin 2x^2$ घटकों के साथ :

(A) $-\sin 2x^2$

(B) $x^1\cos 2x^2$

(C) 0

(D) परिभाषित नहीं

38. If u is a vector of constant magnitude the $u\nabla u$ is :

(A) u curl u

(B) −u curl u

(C) Both (A) and (B)

(D) None of above

38. यदि u एक अचर परिमाण का सदिश है, तो $u\nabla u$ है :

(A) u curl u

(B) −u curl u

(C) (A) और (B) दोनों

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

39. $A^i_{j,k} =$:

(A) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} + A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} + A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(B) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} - A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} + A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(C) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} - A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} - A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(D) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} + A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} - A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

39. $A^i_{j,k} =$:

(A) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} + A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} + A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(B) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} - A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} + A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(C) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} - A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} - A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

(D) $\frac{\partial A^i_j}{\partial x^k} + A^h_j \begin{Bmatrix} i \\ hk \end{Bmatrix} - A^i_h \begin{Bmatrix} h \\ jk \end{Bmatrix}$

40. Which is not correct ?

(A) $v_{i,jk} - v_{i,kj} = v_a R^a_{ijk}$

(B) $v^i{}_{,jk} - v^i{}_{,kj} = v^a R^i_{ajk}$

(C) $v^i{}_{,jk} - v^i{}_{,kj} = - v^a R^i_{ajk}$

(D) None of above

40. निम्न में से कौन सही नहीं है ?

(A) $v_{i,jk} - v_{i,kj} = v_a R^a_{ijk}$

(B) $v^i{}_{,jk} - v^i{}_{,kj} = v^a R^i_{ajk}$

(C) $v^i{}_{,jk} - v^i{}_{,kj} = - v^a R^i_{ajk}$

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

41. Ricci tensor R_{ij} is equal to :

(A) R^a_{ija}

(B) R^a_{aij}

(C) R^a_{iaj}

(D) R^i_{jaa}

41. रिची प्रदिश R_{ij} बराबर है :

(A) R^a_{ija}

(B) R^a_{aij}

(C) R^a_{iaj}

(D) R^i_{jaa}

42. The scalar curvature R is defined as :

(A) $R = g^{ij} R_{ij}$

(B) $R = g^{ij} R^a_{ija}$

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

42. अदिश वक्रता R परिभाषित है :

(A) $R = g^{ij} R_{ij}$

(B) $R = g^{ij} R^a_{ija}$

(C) (A) तथा (B) दोनों

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

43. A Riemannian space is called Einstein space of :

(A) $R_{ij} = \frac{R}{n} g_{ij}$

(B) $R_{ij} \neq \frac{R}{n} g_{ij}$

(C) $R_{ij} = \frac{n}{R} g_{ij}$

(D) $R_{ij} = \frac{n}{R} g^{ij}$

43. एक रीमान समष्टि, आइन्सटीन समष्टि कहलाता है यदि :

(A) $R_{ij} = \frac{R}{n} g_{ij}$

(B) $R_{ij} \neq \frac{R}{n} g_{ij}$

(C) $R_{ij} = \frac{n}{R} g_{ij}$

(D) $R_{ij} = \frac{n}{R} g^{ij}$

44. The divergence of Einstein tensor G^i_j is :

(A) 0

(B) 2

(C) 1

(D) ∞

44. आइन्सटीन प्रदिश G^i_j का विचलन है :

(A) 0

(B) 2

(C) 1

(D) ∞

45. If $ds^2 = -(dx^1)^2 - (dx^2)^2 - (dx^3)^2 + e^{-x^4}(dx^4)^2$ then $\left\{\begin{matrix} 4 \\ 44 \end{matrix}\right\}$ is equal to :

(A) $\frac{1}{2} e^{-x^4}$

(B) $-\frac{1}{2} e^{-x^4}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) $-\frac{1}{2}$

45. यदि $ds^2 = -(dx^1)^2 - (dx^2)^2 - (dx^3)^2 + e^{-x^4}(dx^4)^2$ है, तो $\left\{\begin{matrix} 4 \\ 44 \end{matrix}\right\}$ बराबर है :

(A) $\frac{1}{2} e^{-x^4}$

(B) $-\frac{1}{2} e^{-x^4}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) $-\frac{1}{2}$

46. If $A^i_j = R^i_j + \delta^i_j (aR + b)$ then for what value of a, $A^i_{j,i} = 0$?

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $-\frac{1}{2}$

(C) 0

(D) 1

46. यदि $A^i_j = R^i_j + \delta^i_j (aR + b)$ तो a के किस मान के लिये $A^i_{j,i} = 0$ हैं :

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $-\frac{1}{2}$

(C) 0

(D) 1

47. $R_{hijk} =$:

(A) $-R_{hikj}$

(B) R_{hikj}

(C) R_{ihkj}

(D) $-R_{jkhi}$

47. $R_{hijk} =$:

(A) $-R_{hikj}$

(B) R_{hikj}

(C) R_{ihkj}

(D) $-R_{jkhi}$

48. If $R_j^a = g^{ai} R_{ij}$ then :

(A) $R_{i,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x}$

(B) $R_{j,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x^j}$

(C) $R_{j,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x^i}$

(D) None of these

48. यदि $R_j^a = g^{ai} R_{ij}$ है, तो :

(A) $R_{i,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x}$

(B) $R_{j,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x^j}$

(C) $R_{j,a}^a = \frac{1}{2}\frac{\partial R}{\partial x^i}$

(D) इनमें से कोई नहीं

49. The curvature tensor R_{ijk}^a is skew-symmetric is :

(A) i and j

(B) j and k

(C) i and k

(D) None of above

49. वक्रता प्रदिश R_{ijk}^a प्रति सममित है :

(A) i तथा j में

(B) j तथा k में

(C) i तथा k में

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

50. $R_{ijk}^a + R_{jki}^a + R_{kij}^a = 0$ is called :

(A) Bianchi First Identity

(B) Ricci Identity

(C) Riemann Identity

(D) None

50. $R_{ijk}^a + R_{jki}^a + R_{kij}^a = 0$ कहलाती है :

(A) बियान्ची प्रथम सर्वसमिका

(B) रिची सर्वसमिका

(C) रीमान सर्वसमिका

(D) कोई नहीं

*****