6.1.24
ग्रन्थालय

MAT 302

B.A./B.Sc. Vth SEMESTER EXAMINATION, 2023-24

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.

महत्त्वपूर्ण 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 परिवेक्षक को सूचित करना चाहिए और बिना त्रुटि की दूसरी प्रश्न पुस्तिका प्राप्त कर लेना चाहिए।

1. What is tensor ?
   (A) Magnitude but two or more direction
   (B) Magnitude
   (C) Magnitude as well as direction
   (D) All of above

2. An $(n-1)$ dimensional subspace of V_n is called a :
   (A) Curve of V_n
   (B) Surface of V_n
   (C) Hypersurface of V_n
   (D) None of these

3. The value of $\delta_j^i A^{jk}$ is equal to :
   (A) A^{ik}
   (B) $-A^{ik}$
   (C) $-A^{ij}$
   (D) A^{jk}

4. Moment of inertia is a :
   (A) Vector
   (B) Scalar
   (C) A tensor of rank 2
   (D) A tensor of rank greater than 2

5. The law of transformation of a tensor A_k^{ij} of rank 3 is :
   (A) $\frac{\partial x^i}{\partial \bar{x}^a}\frac{\partial x^j}{\partial \bar{x}^b}\frac{\partial x^c}{\partial \bar{x}^k}$
   (B) $\frac{\partial \bar{x}^i}{\partial x^a}\frac{\partial \bar{x}^j}{\partial x^b}\frac{\partial x^c}{\partial \bar{x}^k}$
   (C) None of these
   (D) Both (A) and (B)

1. प्रदिश या टेंसर क्या है ?
   (A) परिमाण लेकिन दो या अधिक दिशाएँ
   (B) परिमाण
   (C) परिमाण व दिशाएँ
   (D) उपरोक्त सभी

2. V_n का एक $(n-1)$ विमीय उपस्पेश कहलाता है :
   (A) V_n का वक्र
   (B) V_n का पृष्ठ
   (C) V_n का ऊनविम पृष्ठ
   (D) इनमें से कोई नहीं

3. $\delta_j^i A^{jk}$ का मान बराबर है :
   (A) A^{ik}
   (B) $-A^{ik}$
   (C) $-A^{ij}$
   (D) A^{jk}

4. जड़ता प्रवृत्ति है :
   (A) सदिश
   (B) अदिश
   (C) दो श्रेणी का टेंसर
   (D) दो से अधिक श्रेणी का टेंसर

5. एक तीन श्रेणी के टेंसर A_k^{ij} का रूपान्तरण नियम है :
   (A) $\frac{\partial x^i}{\partial \bar{x}^a}\frac{\partial x^j}{\partial \bar{x}^b}\frac{\partial x^c}{\partial \bar{x}^k}$
   (B) $\frac{\partial \bar{x}^i}{\partial x^a}\frac{\partial \bar{x}^j}{\partial x^b}\frac{\partial x^c}{\partial \bar{x}^k}$
   (C) इनमें से कोई नहीं
   (D) (A) और (B) दोनों

6. If A_{ij} is anti-symmetric tensor, then the value of A_{11} is :

(A) 0

(B) 1

(C) n

(D) n^2

7. The outer product of two tensors of the type (r, s) and (p, q) is a tensor of the type :

(A) $(r-p, s-q)$

(B) $(r+p, s+q)$

(C) $(r+s, p+q)$

(D) (rp, qs)

8. The inner product of the tensors A_r^p and B_t^{qs} is a tensor of rank :

(A) 1

(B) 3

(C) 5

(D) 7

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

(A) Covariant vector

(B) Covariant tensor

(C) Mixed tensor

(D) Contravariant tensor

10. The metric in spherical coordinates is :

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

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

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

(D) None of these

6. यदि A_{ij} एक प्रतिसममित टेंसर है तो A_{11} का मान है :

(A) 0

(B) 1

(C) n

(D) n^2

7. (r, s) और (p, q) प्रकार के दो टेंसरो का बाह्य गुणनफल एक प्रकार का टेंसर है :

(A) $(r-p, s-q)$

(B) $(r+p, s+q)$

(C) $(r+s, p+q)$

(D) (rp, qs)

8. टेंसर A_r^p और B_t^{qs} का आन्तरिक गुणनफल एक प्रकार के श्रेणी का टेंसर है :

(A) 1

(B) 3

(C) 5

(D) 7

9. दो सहसंयोजक टेंसरो का बाह्य गुणन होगा :

(A) सहसंयोजक सदिश

(B) सहसंयोजक टेंसर

(C) मिश्र टेंसर

(D) विरोधाभासी टेंसर

10. गोलीय निर्देशांक में मापीय है :

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

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

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

(D) इनमें से कोई नहीं

11. The metric tensor in cylindrical coordinate is :

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

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

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

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

12. The distance between two points $P(x^i)$ and $Q(x^i + dx^i)$, $i = 1, 2,$ .....n is :

(A) $ds^2 = g_{ij}\, dx^i\, dx^j$

(B) $ds^2 = g^{ij}\, dx^i\, dx^j$

(C) $ds = g_{ij}\, dx^i\, dx^j$

(D) $ds = g^{ij}\, dx^i\, dx^j$

13. The value of $g_{ij}\, g^{ik}$ is :

(A) δ_j^k

(B) δ_j^i

(C) δ_k^i

(D) δ_k^j

14. The length of u whose contravariant vector is u^i will be :

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

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

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

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

11. बेलनाकार निर्देशांक में मापीय टेंसर है :

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

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

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

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

12. दो बिन्दुओं $P(x^i)$ और $Q(x^i + dx^i)$, $i = 1, 2,$ .....n के बीच की दूरी है :

(A) $ds^2 = g_{ij}\, dx^i\, dx^j$

(B) $ds^2 = g^{ij}\, dx^i\, dx^j$

(C) $ds = g_{ij}\, dx^i\, dx^j$

(D) $ds = g^{ij}\, dx^i\, dx^j$

13. $g_{ij}\, g^{ik}$ का मान है :

(A) δ_j^k

(B) δ_j^i

(C) δ_k^i

(D) δ_k^j

14. u की लम्बाई जिसका विरोधाभासी सदिश u^i है होगा :

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

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

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

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

15. A covariant vector u_i is said to be unit vector, if :

(A) $g^{ij}\, u_i\, u_j = 0$

(B) $g^{ij}\, u_i\, u_j = 1$

(C) $g_{ij}\, u_i\, u_j = 0$

(D) $g_{ij}\, u_i\, u_j = 1$

16. For V_2 in which $g_{11} = e$, $g_{12} = f$, $g_{22} = g$, then g^{11} will be :

(A) $\frac{e}{f}$

(B) $\frac{g'}{g}$

(C) $\frac{f}{e}$

(D) $\frac{g}{g'}$

17. div A_i with components x', $-(x')^2$ in V_2 with line element $ds^2 = (dx')^2 + x'(dx^2)^2$ is :

(A) 0

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

(C) 1

(D) $\frac{3}{2}$

18. The maximum number of independent components of the Christoffel symbols in an n-dimensional Riemannian space V_n is :

(A) $\frac{n^2(n-1)}{2}$

(B) $\frac{n^2(n+1)}{2}$

(C) $\frac{n^2(n+2)}{2}$

(D) $\frac{n^2(n-2)}{2}$

15. एक सहसंयोजक सदिश u_i एकांक सदिश होगा, यदि :

(A) $g^{ij}\, u_i\, u_j = 0$

(B) $g^{ij}\, u_i\, u_j = 1$

(C) $g_{ij}\, u_i\, u_j = 0$

(D) $g_{ij}\, u_i\, u_j = 1$

16. V_2 के लिए जिसमें $g_{11} = e$, $g_{12} = f$, $g_{22} = g$, तब g^{11} होगा :

(A) $\frac{e}{f}$

(B) $\frac{g'}{g}$

(C) $\frac{f}{e}$

(D) $\frac{g}{g'}$

17. V_2 में दूरीक $ds^2 = (dx')^2 + x'(dx^2)^2$ में घटक x', $-(x')^2$ के साथ A_i का विचलन है :

(A) 0

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

(C) 1

(D) $\frac{3}{2}$

18. n-विमीय रिमानीयन स्पेश V_n में क्रिस्टोफेल संकेत के अधिकतम स्वतंत्र घटको की संख्या है :

(A) $\frac{n^2(n-1)}{2}$

(B) $\frac{n^2(n+1)}{2}$

(C) $\frac{n^2(n+2)}{2}$

(D) $\frac{n^2(n-2)}{2}$

19. Which of the following is correct ?

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

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

(C) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \begin{Bmatrix} j \\ ji \end{Bmatrix}$

(D) Both (A) and (B)

19. निम्नलिखित में कौन सही है ?

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

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

(C) $\frac{\partial}{\partial x^j}(\log\sqrt{g}) = \begin{Bmatrix} j \\ ji \end{Bmatrix}$

(D) दोनों (A) और (B)

20. For the matric $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2\,(dx^2)^2 + (x^1)^2\,\sin^2 x^2\,(dx^3)^2$, the value of christoffel symbol $\begin{Bmatrix} 1 \\ 22 \end{Bmatrix}$ of second kind is :

(A) $-x^1$

(B) x^1

(C) x^2

(D) $-x^2$

20. मापीय $ds^2 = (dx^1)^2 + (x^1)^2(dx^2)^2 + (x^1)^2\,\sin^2 x^2\,(dx^3)^2$, के लिए क्रिस्टोफेल संकेत $\begin{Bmatrix} 1 \\ 22 \end{Bmatrix}$ का मान है :

(A) $-x^1$

(B) x^1

(C) x^2

(D) $-x^2$

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

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) None of these

21. यदि A^{ijk} एक तिरछा सममित टेंसर है, तो $A^{ijk}\begin{Bmatrix} l \\ ij \end{Bmatrix}$ बराबर है :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) इनमें से कोई नहीं

22. Christoffel symbols vanish identically if and only if :

(A) g_{ij}'s are variables

(B) g_{ij}'s are constants

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

22. क्रिस्टोफेल संकेत समान रूप से गायब हो जायेगा यदि और केवल यदि :

(A) g_{ij} चर हैं।

(B) g_{ij} अचर हैं।

(C) दोनों (A) और (B)

(D) इनमें से कोई नहीं

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

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

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

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

24. Which of the following is correct ?

(A) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{kh}[h, ij]$

(B) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{kt}[t, ij]$

(C) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{lk}[l, ij]$

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

24. निम्नलिखित में सही है :

(A) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{kh}[h, ij]$

(B) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{kt}[t, ij]$

(C) $\begin{Bmatrix} k \\ ij \end{Bmatrix} = g^{lk}[l, ij]$

(D) सभी (A), (B) और (C)

25. The value of $[k, ij] + [l, jk]$ is :

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

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

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

(D) Both (A) and (B)

25. $[k, ij] + [l, jk]$ का मान है :

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

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

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

(D) दोनों (A) और (B)

26. Christoffel symbols are :

(A) Components of vector

(B) Components of tensor

(C) Not Components of tensor

(D) Both (A) and (B)

26. क्रिस्टोफेल संकेत हैं :

(A) सदिश घटक

(B) टेंसर घटक

(C) टेंसर घटक नहीं है

(D) दोनों (A) और (B)

27. The value of $g_{lj}\begin{Bmatrix} l \\ ik \end{Bmatrix} + g_{li}\begin{Bmatrix} l \\ jk \end{Bmatrix}$ is:

(A) $\frac{\partial g_{jk}}{\partial x^i}$

(B) $\frac{\partial g_{ik}}{\partial x^j}$

(C) 0

(D) $\frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k}$

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

(A) n

(B) r

(C) r^n

(D) n^r

29. With line element $ds^2 = (dx^1)^2 + (x')^2(dx^2)^2$ in V_2 the covariant vector is conservative with components :

(A) $x^2 \cos 2x^2$, $(-x^1)^2 \sin x^2$

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

(C) $x^1 \cos 2x^2$, $(-x^1)^2 \sin 2x^2$

(D) $(x^1)^2 \sin 2x^2$, $x^2 \cos 2x^2$

30. For any contravariant vector A^i the value of $(g_{ij}\, A^i)_{,k}$ is :

(A) $g_{ij,k}\, A^i + g_{ij}\, A^i{}_{,k}$

(B) $A^i g_{ij,k}$

(C) $A^i{}_{,k}\, g_{ij,k}$

(D) $A_{j,k}$

27. $g_{lj}\begin{Bmatrix} l \\ ik \end{Bmatrix} + g_{li}\begin{Bmatrix} l \\ jk \end{Bmatrix}$ का मान है :

(A) $\frac{\partial g_{jk}}{\partial x^i}$

(B) $\frac{\partial g_{ik}}{\partial x^j}$

(C) 0

(D) $\frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k}$

28. रैंक r के n – विमीय प्रदिश के घटकों की संख्या :

(A) n

(B) r

(C) r^n

(D) n^r

29. V_2 में दूरीक $ds^2 = (dx^1)^2 + (x)^2 (dx^2)^2$ के साथ सहपरिवर्ती सदिश, घटकों के साथ संरक्षी है :

(A) $x^2 \cos 2x^2$, $(-x^1)^2 \sin x^2$

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

(C) $x^1 \cos 2x^2$, $(-x^1)^2 \sin 2x^2$

(D) $(x^1)^2 \sin 2x^2$, $x^2 \cos 2x^2$

30. किसी भी प्रतिपरिवर्त सदिश A^i के लिए $(g_{ij}\, A^i)_{,k}$ का मान है :

(A) $g_{ij,k}\, A^i + g_{ij}\, A^i{}_{,k}$

(B) $A^i g_{ij,k}$

(C) $A^i{}_{,k}\, g_{ij,k}$

(D) $A_{j,k}$

31. Value of $A^{ij}_{,j}$ if A^{jk} is skew symmetric :

(A) $\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right) + A^{jk}\left\{\begin{matrix} i \\ jk \end{matrix}\right\}$

(B) 0

(C) $\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right)$

(D) $\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right)$

32. $div\ G^i_j =$

(A) 1

(B) 0

(C) ∞

(D) Not defined

33. If $A^i_j = R^i_j + \delta^i_j(aR + b)$ then for $A^i_{j,i} = 0$ value of 'a' is :

(A) 0

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

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

(D) 1

34. If $ds^2 = -(dx^1)^2 - (dx^2)^2 - (dx^3)^2 + e^{-x^4}(dx^4)^2$ then $g^{44} =$

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

(B) e^{-x^4}

(C) 1

(D) 0

35. $R^l_{j,l} =$

(A) $R/2$

(B) $\frac{1}{2}R_{,j}$

(C) $\frac{1}{2}R_{,l}$

(D) $\frac{1}{2}R_{jl}$

31. यदि A^{jk} विषम सममित है तो $A^{ij}_{,j}$ का मान है :

(A) $\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right) + A^{jk}\left\{\begin{matrix} i \\ jk \end{matrix}\right\}$

(B) 0

(C) $\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right)$

(D) $\frac{\partial}{\partial x^j}\left(A^{ij}\sqrt{g}\right)$

32. $div\ G^i_j$ बराबर है

(A) 1

(B) 0

(C) ∞

(D) परिभाषित नहीं

33. यदि $A^i_j = R^i_j + \delta^i_j(aR + b)$ है तो $A^i_{j,i} = 0$ के लिए 'a' का मान है :

(A) 0

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

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

(D) 1

34. यदि $ds^2 = -(dx^1)^2 - (dx^2)^2 - (dx^3)^2 + e^{-x^4}(dx^4)^2$ हो तो g^{44} बराबर है :

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

(B) e^{-x^4}

(C) 1

(D) 0

35. $R^l_{j,l}$ बराबर है :

(A) $R/2$

(B) $\frac{1}{2}R_{,j}$

(C) $\frac{1}{2}R_{,l}$

(D) $\frac{1}{2}R_{jl}$

36. For flat space which is not correct ?

(A) $\frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k} = 0$

(B) $\left\{ \begin{matrix} i \\ jk \end{matrix} \right\} = 0$

(C) $g_{ij} = 0$

(D) $R^a_{ijk} = 0$

37. Which is Einstein Tensor ?

$G_{ij} = R_{ij} - \frac{1}{2} R g_{ij}$ – ①

$G^i_j = R^i_j - \frac{R}{2} \delta^i_j$ – ②

(A) Only ①

(B) Only ②

(C) Neither ① nor ②

(D) Both ① & ②

38. If a space is flat then we have :

(A) $g_{ij} = 0$

(B) $g_{ij} = K$ (constant)

(C) $g_{ij} = R_{ij}$

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

39. Which is not correct :

(A) $R_{hijk} = -R_{ihjk}$

(B) $R_{hijk} = -R_{hikj}$

(C) $R_{hijk} = R_{jkhi}$

(D) $R_{hjik} = R_{hijk}$

36. समतल समष्टि के लिए, कौन सा सही नहीं है?

(A) $\frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k} = 0$

(B) $\left\{ \begin{matrix} i \\ jk \end{matrix} \right\} = 0$

(C) $g_{ij} = 0$

(D) $R^a_{ijk} = 0$

37. आइंस्टीन प्रदिश कौन सा है ?

$G_{ij} = R_{ij} - \frac{1}{2} R g_{ij}$ – ①

$G^i_j = R^i_j - \frac{R}{2} \delta^i_j$ – ②

(A) केवल ①

(B) केवल ②

(C) न ① , न ②

(D) ① और ② दोनों

38. यदि कोई समष्टि समतल है तो :

(A) $g_{ij} = 0$

(B) $g_{ij} = K$ (स्थिर)

(C) $g_{ij} = R_{ij}$

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

39. जो सही नहीं है :

(A) $R_{hijk} = -R_{ihjk}$

(B) $R_{hijk} = -R_{hikj}$

(C) $R_{hijk} = R_{jkhi}$

(D) $R_{hjik} = R_{hijk}$

40. If $R_{ij} = K g_{ij}$ then in Riemannian space V_n value of K is :

(A) R_n

(B) R

(C) R/n^2

(D) R/n

41. The curvature tensor R^a_{ijk} can be contracted in how many ways ?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 0

42. $V_a R^a_{ijk}$ is component of tensor of order :

(A) $(1, 4)$

(B) $(0, 3)$

(C) $(1, 3)$

(D) $(3, 0)$

43. Which is Ricci identity ?

(A) $A^i_{j,pq} - A^i_{j,qp} = A^i_a R^a_{jpq} - A^a_j R^i_{apq}$

(B) $A^i_{pq,j} - A^j_{i,pq} = A^i_a R^p_{ajq} - A^j_a R^i_{apq}$

(C) $A^j_{i,qp} - A^i_{j,pq} = A^a_i R^a_{jpq} - A^a_j R^i_{apq}$

(D) None of above

40. यदि $R_{ij} = K g_{ij}$ हो तो रीमैनियन समष्टि V_n में K का मान है :

(A) R_n

(B) R

(C) R/n^2

(D) R/n

41. वक्रता प्रदिश R^a_{ijk} को कितने तरीकों से संकुचन किया जा सकता है ?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 0

42. $V_a R^a_{ijk}$ प्रदिश का घटक है, की कोटि है :

(A) $(1, 4)$

(B) $(0, 3)$

(C) $(1, 3)$

(D) $(3, 0)$

43. इनमें से रिक्की सर्वसमिका कौन है ?

(A) $A^i_{j,pq} - A^i_{j,qp} = A^i_a R^a_{jpq} - A^a_j R^i_{apq}$

(B) $A^i_{pq,j} - A^j_{i,pq} = A^i_a R^p_{ajq} - A^j_a R^i_{apq}$

(C) $A^j_{i,qp} - A^i_{j,pq} = A^a_i R^a_{jpq} - A^a_j R^i_{apq}$

(D) इनमें से कोई नहीं

44. The div of covariant vector A_i with components, P, $z\sin\phi$, $e^{\phi}\cos z$ with the metric $ds^2 = (dP)^2 + e^2(d\phi) + (dz)^2$ in V_3 is :

(A) $\frac{z}{P^2}\cos\phi - \sin z$

(B) $2 + \frac{z}{P^2}\cos\phi + e^{\phi}\cos z$

(C) $2 + \frac{z}{P^2}\cos\phi - e^{\phi}\sin z$

(D) $2 - \frac{z}{P^2}\sin\phi + e^{\phi}\cos z$

45. For an invariant f, the value of curl(grad f) is equal to :

(A) $\nabla^2 f$

(B) $-\nabla^2 f$

(C) 0

(D) None of these

46. Let A be an arbitrary vector and f be a scalar function then $div(fA) =$

(A) $div\, f\, grad\,(A) + f\, div\, A$

(B) $grad\,(f)\, A + f\, div\, A$

(C) $div\, f\, A + grad\, A\, f$

(D) $grad\, f + f\, div\, A$

47. If f is an invariant then :

(A) $f_{i,j} = f_{j,i}$

(B) $f_{,ij} = f_{,ji}$

(C) $f_{i,j} = -f_{j,i}$

(D) $f_{,ij} = -f_{,ji}$

44. V_3 में दूरीक $ds^2 = (dP)^2 + e^2(d\phi) + (dz)^2$ के साथ घटक P, $z\sin\phi$, $e^{\phi}\cos z$ के साथ सहपरिवर्ती सदिश A का विचलन है :

(A) $\frac{z}{P^2}\cos\phi - \sin z$

(B) $2 + \frac{z}{P^2}\cos\phi + e^{\phi}\cos z$

(C) $2 + \frac{z}{P^2}\cos\phi - e^{\phi}\sin z$

(D) $2 - \frac{z}{P^2}\sin\phi + e^{\phi}\cos z$

45. एक अपरिवर्तनीय f के लिए, curl(grad f) का मान बराबर है :

(A) $\nabla^2 f$

(B) $-\nabla^2 f$

(C) 0

(D) इनमें से कोई नहीं

46. माना A एक स्वेच्छ सदिश है और f एक अदिश फलन है तो $div(fA)$ बराबर है :

(A) $div\, f\, grad\,(A) + f\, div\, A$

(B) $grad\,(f)\, A + f\, div\, A$

(C) $div\, f\, A + grad\, A\, f$

(D) $grad\, f + f\, div\, A$

47. यदि f एक अपरिवर्तनीय है, तो :

(A) $f_{i,j} = f_{j,i}$

(B) $f_{,ij} = f_{,ji}$

(C) $f_{i,j} = -f_{j,i}$

(D) $f_{,ij} = -f_{,ji}$

48. If A_i is a covariant vector then $\left(\frac{\partial A_i}{\partial x^j} - \frac{\partial A_j}{\partial x^i}\right)$ is a :

(A) Covariant tensor of rank 1

(B) Covariant tensor of rank 2

(C) Covariant tensor of rank 3

(D) None of these

48. यदि A_i एक सहपरिवर्ती सदिश है तो $\left(\frac{\partial A_i}{\partial x^j} - \frac{\partial A_j}{\partial x^i}\right)$ है :

(A) कोटि एक का सहपरिवर्ती प्रदिश

(B) कोटि दो का सहपरिवर्ती प्रदिश

(C) कोटि तीन का सहपरिवर्ती प्रदिश

(D) इनमें से कोई नहीं

49. If $A_{ij} = a_{i,j} - a_{j,i}$ then $A_{ij,k} + A_{jk,i} + A_{ki,j}$ is equal to :

(A) A_{ijk}

(B) 2

(C) 1

(D) 0

49. यदि $A_{ij} = a_{i,j} - a_{j,i}$ है, तो $A_{ij,k} + A_{jk,i} + A_{ki,j}$ बराबर है :

(A) A_{ijk}

(B) 2

(C) 1

(D) 0

50. For an invariant f, the value of curl(grad f) is equal to :

(A) $\nabla^2 f$

(B) $-\nabla^2 f$

(C) 0

(D) ∇f

50. एक अपरिवर्तनीय f के लिए, curl(grad f) का मान बराबर है :

(A) $\nabla^2 f$

(B) $-\nabla^2 f$

(C) 0

(D) ∇f

*****