



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2022

SEC2-P1-MATHEMATICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

The question paper contains SEC2A and SEC2B. Candidates are required to answer any *one* from the *two* Courses and they should mention it clearly on the Answer Book.

SEC2A**PROBABILITY AND STATISTICS****GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক**1. Answer any **four** questions:

3×4 = 12

যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃকোন **চার** প্রশ্নের উত্তর লেখ –(a) Show that the probability of occurrence of only one of the events A and B is $P(A) + P(B) - 2P(AB)$.দেখাও যে A এবং B ঘটনাদ্বয়ের কোন একটি ঘটনা ঘটানোর সম্ভাবনা $P(A) + P(B) - 2P(AB)$ হবে। A and B events মা এক অনি এক মাত্র আউনে probability $P(A) + P(B) - 2P(AB)$ হৌ মনী প্রমাণ কর।(b) If A and B are two events such that $P(A) = P(B) = 1$, show that $P(A + B) = 1$ and $P(AB) = 1$.যদি A এবং B এমন দুটি ঘটনা (event) যাতে $P(A) = P(B) = 1$, তাহলে দেখাও যে $P(A + B) = 1$ এবং $P(AB) = 1$ ।যদি A and B events কো লাগী $P(A) = P(B) = 1$ মর, প্রমাণিত কর $P(A + B) = 1$ and $P(AB) = 1$ হুন্ট।(c) If $P(X = -1) = \frac{1}{6}$, $P(X = 0) = \frac{1}{3}$ and $P(X = 1) = \frac{1}{2}$, then find $E(2X + 1)$.যদি $P(X = -1) = \frac{1}{6}$, $P(X = 0) = \frac{1}{3}$ এবং $P(X = 1) = \frac{1}{2}$ তাহলে $E(2X + 1)$ এর মান নির্ণয় কর।যদি $P(X = -1) = \frac{1}{6}$, $P(X = 0) = \frac{1}{3}$ and $P(X = 1) = \frac{1}{2}$ মর, $E(2X + 1)$ কো মান নির্ণয় কর।

(d) Verify that the function

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}, & x > 0 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

is a possible probability density function. Find $P(2 < X < 6)$.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}, & x > 0 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

অপেক্ষকটি সম্ভাব্য probability density function হবে কিনা যাচাই কর। $P(2 < X < 6)$ এর মান নির্ণয় কর।

दिइएको फलन

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}, & x > 0 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

एउटा possible probability density फलन हो भनी verify गर। $P(2 < X < 6)$ निर्णय गर।

(e) Justify — The mean of a binomial distribution is $9/2$ and the standard deviation is $\sqrt{3}$.

न्यायसंगत किना प्रमाण कर (Justify): Binomial distribution এর গড় (mean) $9/2$ এবং standard deviation $\sqrt{3}$ হয়।

न्यायोचित गर— binomial distribution को mean $9/2$ हो अनि standard deviation $\sqrt{3}$ हो।

(f) The radius X of a circle has uniform distribution in $(1, 2)$. Find the mean and variance of the area of the circle.

একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ X , $(1, 2)$ তে সমান বণ্টনে (uniform distribution) আছে। বৃত্তের ক্ষেত্রফলের গড় (mean) এবং variance টি নির্ণয় কর।

गोलाकारको त्रिज्याको $(1, 2)$ मा समाने वितरण छ। गोलाकारको क्षेत्रफलको mean अनि variance निर्णय गर।

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ

2. Answer any **four** questions:

6×4 = 24

যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर देउ —

(a) From an urn containing 5 white and 5 black balls, 5 balls are transferred at random into an empty second urn from which one ball is drawn and it is found to be white. What is the probability that all balls transferred from the first urn are white?

5টি সাদা এবং 5টি কালো বল সম্বলিত একটি কলস থেকে 5টি বল এলোমেলোভাবে একটি খালি দ্বিতীয় কলসে স্থানান্তরিত করে উদ্ধ হইতে একটি বল তোলার পর বলটি সাদা পাওয়া যায়। তাহলে প্রথম কলস থেকে স্থানান্তরিত সকল বল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত হবে ?

5 সেতো अनि 5 कालो गोली भएको भाडा बाट, अनियमित रूपले 5 वटा गोली दोस्रो भाडामा सारियो अनि त्यहाँबाट एउटा गोली निकाल्दा त्यो सेतो रंगको थियो। पहिलो भाडाबाट सारिएको सबै गोली हरू सेतो हो भन्ने probability निर्णय गर ?

(b) Let X be a discrete random variable having mass function:

x	0	1	2	3	4	5	6	7
$P(X = x)$	0	k	$2k$	$2k$	$3k$	k^2	$2k^2$	$7k^2 + k$

(i) Determine the constant k . (ii) Find $P(X \leq 6)$. (iii) $P(0 < X < 4)$

ধৰো X একটি discrete যদৃচ্ছ চল (random variable) যাহার mass function টি হলঃ

x	0	1	2	3	4	5	6	7
$P(X = x)$	0	k	$2k$	$2k$	$3k$	k^2	$2k^2$	$7k^2 + k$

(i) k ধ্রুবকের মান নির্ণয় কর। (ii) নির্ণয় করঃ $P(X \leq 6)$ (iii) $P(0 < X < 4)$

মানো Mass function:

x	0	1	2	3	4	5	6	7
$P(X = x)$	0	k	$2k$	$2k$	$3k$	k^2	$2k^2$	$7k^2 + k$

भएको X एउटा discrete अनियमित चर हो

(i) k को मान निकाल। (ii) $P(X \leq 6)$ खोज। (iii) $P(0 < X < 4)$

(c) The Probability density of a random variable X is $2xe^{-x^2}$ for $x > 0$ and 0 otherwise. Find the probability density for X^2 .

একটি যদৃচ্ছ চল (random variable) X এর probability density function টির মান $x > 0$ হলে $2xe^{-x^2}$ হয় এবং অন্যত্র 0 হয়। তাহলে X^2 এর probability density function টি নির্ণয় কর।

एउटा अनियमित चर X को probability density $2xe^{-x^2}$, $x > 0$ को लागि अनि 0 भएको लागि हो। X^2 को probability density निर्णय गर।

(d) State and Prove Law of Large numbers for equal components.

समान उपांशेसंर बड संख्यांर नीतिंति (Law of Large numbers) संज्जयितं उ प्रमाणं कर।

समान component को लागि बडी संख्याहरूको नियम उल्लेख अनि प्रमाण गर।

(e) The chance that a doctor will diagnose a certain disease correctly is 60%. The chance that a patient will die by his treatment after correct diagnose is 40% and the chance of death by wrong diagnose is 70%. A patient of the doctor who had the disease dies. What is the probability that the diseases was diagnosed correctly?

একজন ডাক্তার একটি নির্দিষ্ট রোগ সঠিকভাবে নির্ণয় করার সম্ভাবনা 60%। সঠিক রোগ নির্ণয়ের পর রোগীর চিকিৎসায় মারা যাওয়ার সম্ভাবনা 40% এবং ভুল রোগ নির্ণয়ের ফলে মৃত্যুর সম্ভাবনা 70%। রোগে আক্রান্ত ডাক্তারের রোগী মারা যায়। রোগটি সঠিকভাবে নির্ণয় করার সম্ভাবনা কত হবে ?

एउटा चिकित्सक ले निश्चित रोग निदान गर्ने chance 60% हो। सही निदान भए पश्चात पनि एउटा बिरामी गर्ने chance 40% हो अनि भूल निदान पश्चात एउटा बिरामी गर्ने chance 70% हो। चिकित्सक को एउटा बिरामी त्यस रोग गर्छ। त्यस रोग सही निदान भएको थियो भन्ने probability कति हो ?

(f) The random variables X and Y are connected by the linear relation $2X + 3Y + 4 = 0$. Show that $\rho(X, Y) = -1$.

यदृच्छ चल X एवं Y , $2X + 3Y + 4 = 0$ रैखिक सम्पर्क द्वारा संयुक्त। प्रमाणं कर $\rho(X, Y) = -1$ ।

रैखिक सम्बन्ध $2X + 3Y + 4 = 0$ ले जोडीएको अनियमित चरहरू X अनि Y छ। प्रभावित गर $\rho(X, Y) = -1$ ।

GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ

3. Answer any *two* questions: 12×2 = 24
 যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
 कुनै दुई प्रश्नहरूको उत्तर लेख -
- (a) (i) If X and Y are two random variables, then show that 6

$$E(X + Y) = E(X) + E(Y)$$
 যদি X এবং Y দুটি যদৃচ্ছ চল হয়, প্রমাণ কর $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$
 যদি X অনি Y দুই অনিয়মিত চরহরু भए प्रभावित गर
 $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ ।
- (ii) Show by Tchebycheff's inequality that in 2000 throws with a coin, the probability that the number of head lies between 900 and 1100 is atleast $19/20$. 6
 কোন একটি মুদ্রাকে 2000 বার নিক্ষেপ (throw) করার পর Tchebycheff's inequality দ্বারা দেখাও যে মুদ্রাটির head 900 থেকে 1100 বার পরার সম্ভাবনা কমপক্ষে $19/20$ হবে।
 एउटा सिक्का 2000 पल्ट फर्काउँदा 900 अनि 1100 को बिचमा head आउने संख्या कम से कम $19/20$ हो भनेर Tchebycheff को inequality द्वारा देखाऊ।
- (b) (i) Show that Poisson distribution is a limiting case of the binomial distribution. 6
 দেখাও যে Poisson distribution টি Binomial distribution এর সীমাস্থ ঘটনা।
 प्रमाणित गर binomial वितरणको limiting case Poisson वितरण हो।
- (ii) Obtain mean and variance of Poisson distribution. 6
 Poisson distribution এর mean এবং variance গুলি নির্ণয় কর।
 Poisson वितरणको mean अनि variance निकाल।
- (c) (i) Find the moment generating function of the normal (0, 1) distribution and hence deduce the n -th central moments. 6
 Normal (0, 1) distribution এর moment generating function টি নির্ণয় কর এবং ইহা হইতে n -তম central moment টি বের কর।
 Normal (0, 1) वितरणको moment generating फलन निर्णय गर अनि n -th केन्द्रीय moments निर्णय गर।
- (ii) Let X is a normal variate and Y has χ^2 -distribution with n degrees of freedom. If X, Y are independent then prove that $\frac{X}{\sqrt{\frac{Y}{n}}}$ has t -distribution with n degrees of freedom. 6
 ধরো X একটি normal variate এবং Y এর n স্বাধীন ডিগ্রী বিশিষ্ট χ^2 -distribution আছে।
 যদি X ও Y স্বাধীন চল হয় তবে দেখাও যে $\frac{X}{\sqrt{\frac{Y}{n}}}$ এর n - স্বাধীন ডিগ্রী বিশিষ্ট t -distribution আছে।
 मानौ X एउटा normal चर हो अनि n degrees of freedom भएको Y को χ^2 -वितरण छ। यदि X अनि Y स्वतन्त्र छ भने प्रमाणित गर, $\frac{X}{\sqrt{\frac{Y}{n}}}$ को n degrees of freedom भएको t -वितरण छ।

- (d) (i) The joint probability density function of two random variables X and Y is $k(1-x-y)$ inside the triangle formed by the axes and the line $x+y=1$ and 0 elsewhere. Find the value of k and $P(X < \frac{1}{2}, Y > \frac{1}{4})$. Also find the marginal density functions of X and Y . 6

दुई यद्छ चल X एवं Y एर joint probability density function टिर् मान अक्कद्वय एवं $x+y=1$ रेखाद्वारा गठित त्रिभुज्जेर अक्षेत्रे $k(1-x-y)$ हय एवं अन्यात्र 0 हय। k एर मान एवं $P(X < \frac{1}{2}, Y > \frac{1}{4})$ एर मान निर्णय कर। एछाड़ा X एवं Y एर marginal density function णुलि निर्णय कर।

अक्षहरू अनि रेख $x+y=1$ ले बनिएको त्रिभुज भित्र दुईवटा अनियमित चरहरू X अनि Y को संयुक्त probability density फलन $k(1-x-y)$ हो अनि अरु तिर 0 हो। k अनि $P(X < \frac{1}{2}, Y > \frac{1}{4})$ को मान निर्णय गर। X अनि Y को marginal density फलन पनि निर्णय गर।

- (ii) If the random variable X is normal $(0, \sigma)$, find the mean and variance of $|X|$. 6

यदि X यद्छ चल normal $(0, \sigma)$ हय तहले $|X|$ एर mean and variance णुलि निर्णय कर। यदि अनियमित चर X एउटा normal $(0, \sigma)$ हो भने, $|X|$ को mean अनि variance निर्णय गर।

SEC2B

DIFFERENTIAL GEOMETRY

GROUP-A / विभाग-क / समूह-क

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12

ये-कौन चारटि प्रश्नेर उत्तर दाओः

कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख -

- (a) If R_s is the radius of spherical curvature, show that 3

$$R_s = \frac{|\hat{t} \times \hat{t}''|}{\kappa^2 \tau}$$

देखाओ ये, गोलकाकार वक्रतार (R_s) मान $R_s = \frac{|\hat{t} \times \hat{t}''|}{\kappa^2 \tau}$

गोलाकार वक्रताको त्रिज्या R_s भए, प्रमाणित गर -

$$R_s = \frac{|\hat{t} \times \hat{t}''|}{\kappa^2 \tau}$$

- (b) Find the torsion and curvature of the curve $r = (3u, 3u^2, 2u^3)$. 3

$r = (3u, 3u^2, 2u^3)$ वक्रेर् जन्य torsion ओ वक्रतार (curvature) एर मान निर्णय कर।

वक्र $r = (3u, 3u^2, 2u^3)$ को torsion अनि वक्रता को निर्णय गर।

- (c) Show that the curve $\gamma(t) = \left(\frac{1+t^2}{t}, t+1, \frac{1-t}{t} \right)$ is planar. 3

देखाओ ये $\gamma(t) = \left(\frac{1+t^2}{t}, t+1, \frac{1-t}{t} \right)$ वक्रटि समतलीय।

वक्र $\gamma(t) = \left(\frac{1+t^2}{t}, t+1, \frac{1-t}{t} \right)$ planar हो भनी प्रमाण गर।

- (d) Find the evolute of the curve $x^1 = a \cos u$, $x^2 = a \sin u$, $x^3 = a \cot \alpha u$, where $a(\neq 0)$, $\alpha(\neq \frac{\pi}{2})$ are constants. 3

নিম্নের বক্রটির evolute নির্ণয় কর $x^1 = a \cos u$, $x^2 = a \sin u$, $x^3 = a \cot \alpha u$ যেখানে $a(\neq 0)$ এবং $\alpha(\neq \frac{\pi}{2})$ ধ্রুবক।

বক্র $x^1 = a \cos u$, $x^2 = a \sin u$, $x^3 = a \cot \alpha u$ को evolute নির্ণয় गर। $a(\neq 0)$, $\alpha(\neq \frac{\pi}{2})$ स्थिरांकहरू हो।

- (e) If $r = r(u)$ is the equation of the curve with respect to parameter u . Then prove that 3

$$\kappa = \frac{|r' \times r''|}{|r'|^3},$$

(where ' stands for differentiation with respect to u).

যদি $r = r(u)$, প্যারামিটার u এর সাপেক্ষে একটি বক্রের সমীকরণ হয়, তাহলে প্রমাণ কর যে,

$$\kappa = \frac{|r' \times r''|}{|r'|^3}$$

(যেখানে, ' stands for differentiation with respect to u)

যদি parameter u को सन्दर्भमा $r = r(u)$ वक्रको समीकरण भए, प्रमाणित गर

$$\kappa = \frac{|r' \times r''|}{|r'|^3}$$

(जहाँ ' भनेको differentiate with respect to u)

- (f) Find the envelope of the surface $3xt^2 - 3yt + z = t^3$. 3

$3xt^2 - 3yt + z = t^3$ পৃষ্ঠতলের envelope নির্ণয় কর।

सतह $3xt^2 - 3yt + z = t^3$ को envelope निर्णय गर।

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ

2. Answer any **four** questions from the following: 6×4 = 24

যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

কোন চার প্রশ্নের উত্তর লেখ –

- (a) (i) Prove that the asymptotic lines are orthogonal if and only if surface is minimal. 3

প্রমাণ কর যে, অ্যাসিম্পটোটিক রেখাগুলি (Asymptotic lines) লম্ব হবে, যদি এবং কেবলমাত্র যদি পৃষ্ঠতলটি সর্বনিম্ন হয়।

Asymptotic রেখাहरू लम्बवत छ यदि अनि यदि मात्र सतह न्यूनतम् छ भनी प्रमाण गर।

- (ii) Show that the parametric curve on a surface $r(u, v) = (u \cos v, u \sin v, v)$ are asymptotic lines. 3

দেখাও যে, $r(u, v) = (u \cos v, u \sin v, v)$ পৃষ্ঠতলের উপর প্যারামেট্রিক বক্রগুলি অ্যাসিম্পটোটিক রেখা (asymptotic lines) হবে।

सतह $r(u, v) = (u \cos v, u \sin v, v)$ मा भएको parametre वक्र asymptotic रेखाहरू हुन् भनी प्रमाण गर।

- (b) Prove that the necessary and sufficient condition for a curve to be helix is that the ratio of the curvature to the torsion is constant at all points. 4+2

প্রমাণ কর একটি বক্রের helix হওয়ার প্রয়োজনীয় ও পর্যাপ্ত (necessary and sufficient) শর্ত হলো সমস্ত বিন্দুতে বক্রতা (curvature) ও torsion এর অনুপাত ধ্রুবক হবে।

सबै बिन्दुहरूमा वक्रता र torsion को अनुपात स्थिरांक हो भन्ने condition एउटा वक्र, helix हुने आवश्यक र पर्याप्त condition हो भनी प्रमाण गर।

- (c) Define Principal curvature. Calculate the Principal curvature of a torus. 2+4
 Principal curvature এর সংজ্ঞা দাও। একটি torus এর Principal curvature এর মান নির্ণয় কর।
 Principal বক্রতা को परिभाषा देऊ। एउटा torus को principal वक्रता को मान निर्णय गर।
- (d) Define developable surface. Find the conditions for a surface $z = f(x, y)$ to be a developable surface. 1+5
 Developable surface এর সংজ্ঞা দাও। $z = f(x, y)$ পৃষ্ঠতলটির developable পৃষ্ঠ (surface) হওয়ার শর্ত নির্ণয় কর।
 Developable सतहको परिभाषा देऊ। एउटा सतह $z = f(x, y)$ developable सतह हुने condition हरू निर्णय गर।
- (e) (i) Write down the Serret-Frenet equations for a space curve. 2
 একটি space curve এর জন্য Serret-Frenet এর সমীকরণ লেখ।
 Space वक्रको लागि Serret-Frenet समिकरण लेख।
- (ii) Obtain a necessary and sufficient condition for a space curve to be a plane curve. 4
 একটি space curve এর plane curve হওয়ার প্রয়োজনীয় ও পর্যাপ্ত শর্ত নিরূপণ কর।
 एउटा space वक्र plane वक्र हुने आवश्यक अनि पर्याप्त condition हरू निर्णय गर।
- (f) Calculate the second fundamental form of the surface 6
 $r(u, v) = (u, v, u^2 + v^2)$
 $r(u, v) = (u, v, u^2 + v^2)$ পৃষ্ঠতলটির second fundamental form টি নিরূপণ কর।
 सतह $r(u, v) = (u, v, u^2 + v^2)$ को द्वितीय fundamental रूप को निर्णय गर।

GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ

3. Answer any **two** questions from the following: 12×2 = 24
 যে-কোন **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
 कुनै दुई प्रश्नहरूको उत्तर लेख –
- (a) (i) Show that the curve $r = r(s)$ is asymptotic line if and only if $\frac{dr}{ds} \cdot \frac{dN}{ds} = 0$, 4+2
 where N is surface normal. Write the necessary and sufficient condition for a curve to be geodesic.
 দেখাও যে $r = r(s)$ বক্রটি একটি asymptotic বক্র হবে যদি এবং কেবলমাত্র যদি (iff) $\frac{dr}{ds} \cdot \frac{dN}{ds} = 0$ হয়। যেখানে N হলো surface normal. একটি বক্রের geodesic হওয়ার প্রয়োজনীয় ও পর্যাপ্ত শর্তটি লেখ।
 वक्र $r = r(s)$ asymptotic रेखा हो यदि अनि यदि मान $\frac{dr}{ds} \cdot \frac{dN}{ds} = 0$ हो भनी प्रमाण गर। N एउटा सतह normal हो। वक्र geodesic हुनै आवश्यक अनि पर्याप्त condition लेख।
- (ii) Show that the locus of the centre of the spherical curvature is an evolute if and only if the curve is a plane curve. 3
 দেখাও যে একটি গোলাকার বক্রতার কেন্দ্রের সঞ্চারণপথের সমীকরণ হবে একটি evolute যদি এবং কেবলমাত্র যদি বক্রটি সমতল বক্র হয়।
 गोलाकार वक्रताको केन्द्रको locus एउटा evolute हो यदि अनि यदि मात्र वक्र एउटा plane वक्र हो भनी प्रमाण गर।

- (iii) Show that tangent plane is same at all points on the generation of a developable surface. 3
 देखाओ ये, एकटि developable surface एर समस्त बिन्दुते tangent plane गुलि एकई हवे।
 प्रमाणित गर developable सतहको उत्पत्तिमा सबै बिन्दुमा स्पर्श रेखाको plane समान छ।
- (b) (i) Calculate the first fundamental form of the surface 4
 $r(u, v) = (\cosh u, \sinh v, v)$.
 $r(u, v) = (\cosh u, \sinh v, v)$ पृष्ठतलतिर First Fundamental form निरूपण कर।
 सतह $r(u, v) = (\cosh u, \sinh v, v)$ को प्रथम fundamental रूप निर्णय गर।
- (ii) If (l, m) and (l', m') are direction coefficients of two directions at a point P , 2
 then show that $\cos \theta = Ell' + F(lm' + l'm) + Gmm'$.
 यदि (l, m) ओ (l', m') दुटि direction एर direction coefficients हय ये कोन बिन्दु P
 ते, तबे देखाओ ये, $\cos \theta = Ell' + F(lm' + l'm) + Gmm'$
 P बिन्दुमा भएको दुई दिशाहरूको दिशा गुणांक (l, m) अनि (l', m') भए प्रमाणित
 गर $\cos \theta = Ell' + F(lm' + l'm) + Gmm'$ ।
- (iii) Prove that if L, M, N vanish at all points on surface then the surface is plane. 5+1
 Define normal curvature.
 यदि L, M, N शून्य हय एकटि पृष्ठेर समस्त बिन्दुते, तबे प्रमाण कर ये, पृष्ठटि एकटि समतल।
 Normal curvature एर संज्ञा दाओ।
 यदि L, M, N सबै बिन्दुहरूमा हराए सतह एउटा plane हुन्छ भनी प्रमाण गर।
 Normal वक्रता को परिभाषा देऊ।
- (c) (i) Prove that a surface is a developable surface if and only if the specific 6
 curvature is zero at all points.
 प्रमाण कर ये एकटि surface (पृष्ठ) developable surface हवे यदि एवं केवलमात्र यदि
 प्रत्येक बिन्दुते specific वक्रतार मान शून्य हय।
 प्रमाणित गर कि एउटा सतह developable सतह हो यदि अनि यदि मात्र सबै
 बिन्दुमा विशिष्ट वक्र शून्य हुन्छ।
- (ii) Prove that the geodesic curvature of a geodesic on a surface is zero and 6
 conversely.
 प्रमाण कर ये एकटि पृष्ठेर उपर एकटि geodesic एर geodesic वक्रतार मान शून्य हय एवं
 विपरीत क्रमे सत्य।
 सतहमा geodesic को geodesic वक्रता शून्य हुन्छ भनी प्रमाण गर अनि यसको उल्टो पनि।
- (d) (i) Calculate the Gaussian curvature of the surface $r(u, v) = (u + v, u - v, uv)$. 4
 $r(u, v) = (u + v, u - v, uv)$ पृष्ठेर Gaussian वक्रतार मान निरूपण कर।
 सतह $r(u, v) = (u + v, u - v, uv)$ को Gaussian वक्रता को मान निर्णय गर।
- (ii) Write Rodrigue's formula. 2
 Rodrigue एर सूत्रटि लेख।
 Rodrigue को सूत्र लेख।
- (iii) Show that the curve $u + v = \text{constant}$ are geodesic on a surface with the metric 6
 $(1 + u^2)du^2 - 2uvdudv + (1 + v^2)dv^2$.
 देखाओ ये $u + v = \text{constant}$ वक्रटि geodesic हवे एकटि पृष्ठेर उपर यार मेट्रिकटि
 $(1 + u^2)du^2 - 2uvdudv + (1 + v^2)dv^2$.
 एउटा सतहमा वक्र $u + v = \text{constant}$ geodesic हो भनी प्रमाण गर। Metric हो
 $(1 + u^2)du^2 - 2uvdudv + (1 + v^2)dv^2$ ।