

गणित (311)
Mathematics (311)
शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र
Tutor Marked Assignment

कुल अंक : 20
Max. Marks : 20

- टिप्पणी:** 1. सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आवंटित अंक प्रत्येक प्रश्न के सामने दर्शाए गए हैं।
Note: All questions are compulsory. The marks allotted for each question are indicated against each question.
2. उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ के शीर्ष पर अपना नाम, नामांकन संख्या, अध्ययन केंद्र का नाम और विषय लिखें।
Write your name, enrolment number, AI name, and subject at the top of the first page of the answer sheet.

1. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए। 2
Answer any one of the following questions.

- (A) अजरख हस्त-ब्लॉक मुद्रण का कार्य करने वाले कारीगरों की एक कार्यशाला में 50 मुद्रकों का एक समूह प्राकृतिक रंगों के साथ काम करता है। कुछ मुद्रक इण्डिगो रंग (समुच्चय I) का प्रयोग करते हैं, जबकि कुछ मजीठ की जड़ से प्राप्त होने वाले रंग (समुच्चय M) का प्रयोग करते हैं। 28 मुद्रक इण्डिगो का, 20 मुद्रक मजीठ की जड़ से प्राप्त होने वाले रंग का और 8 मुद्रक दोनों रंगों का उपयोग गहरे बैंगनी पैटर्न बनाने के लिए करते हैं।
- (i) समुच्चयों के अंतर की संकेतन-प्रणाली का उपयोग करते हुए केवल मजीठ की जड़ से प्राप्त होने वाले रंग का उपयोग करने वाले मुद्रकों के समूह को निरूपित कीजिए।
- (ii) इन कारीगर समुदाय को दर्शाने के लिए एक वेनीय आरेख बनाइए और यह ज्ञात कीजिए कि कितने मुद्रक न तो इण्डिगो रंग का उपयोग करते हैं और न ही मजीठ की जड़ से प्राप्त होने वाले रंग का। (पाठ – 1 देखें)

In a workshop of artisans practising Ajrakh hand block printing, a group of 50 artisan printers works with natural dyes. Some printers specialize in Indigo dye (Set I), while others use Madder root dye (Set M). 28 printers use Indigo, 20 printers use Madder root, and 8 printers use both dyes to produce deep purple patterns.

- (i) Using the notation for the difference of sets, represent the group of printers who use only Madder root dye.
- (ii) Draw a Venn diagram to represent this artisan community and calculate the number of printers who use neither Indigo nor Madder root dye. (See Lesson – 1)
- (B) एक शिक्षार्थी नियमित रूप से NIOS की ई-पुस्तकालय “DEEP” पर उपलब्ध डिजिटल अध्ययन सामग्री को पढ़ता है। पढ़ने की प्रगति को समझने के लिए वह एक फलन के रूप में अपना पठन-अंक मॉडल तैयार करता है,

$$f(x) = \frac{x^2 + 4}{x^2}$$

जहाँ x अध्ययन सत्र के दौरान DEEP ई-पुस्तकालय पर लगाए गए घंटों की संख्या दर्शाता है।

- (i) जब शिक्षार्थी 2 घंटे अध्ययन करता है, तब पठन-अंक ज्ञात कीजिए।
(ii) उपयुक्त x के मानों के लिए फलन का आलेख बनाइए। (पाठ – 2 देखें)

नोट: एनआईओएस ई-पुस्तकालय “दीप (DEEP)” पर उपलब्ध डिजिटल शिक्षण संसाधनों के अवलोकन हेतु <https://digitallibrary.nios.ac.in/> के माध्यम से अभिगम किया जा सकता है।

A learner regularly visits the NIOS e-Library “DEEP” to read digital study materials. To understand their reading progress, the learner models a reading score using the function

$$f(x) = \frac{x^2 + 4}{x^2}$$

where x represents the number of hours the learner spends studying on the DEEP e-Library during a learning session.

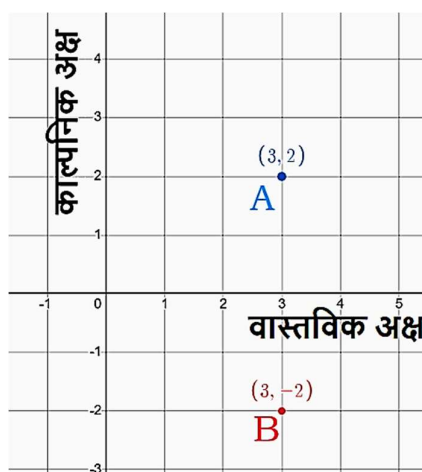
- (i) Find the reading score when the learner studies for 2 hours.
(ii) Draw the graph of the function for suitable values of x . (See Lesson – 2)

Note: For exploring the digital resources available in the NIOS e-Library “DEEP”, access may be made through <https://digitallibrary.nios.ac.in/>

2. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए। 2

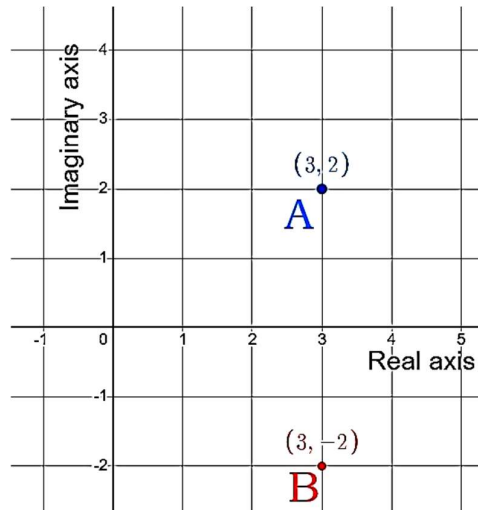
Answer any one of the following questions.

- (A) निम्नलिखित चित्र में ऑरगंड तल (Argand Plane) पर दो बिंदु दिखाए गए हैं। प्रत्येक बिंदु एक सम्मिश्र संख्या को निरूपित करता है, जहाँ क्षैतिज अक्ष वास्तविक अक्ष और ऊर्ध्वाधर अक्ष काल्पनिक अक्ष को दर्शाता है।



- (i) बिंदुओं A और B द्वारा निरूपित सम्मिश्र संख्याओं की पहचान कर लिखिए।
(ii) यदि ये सम्मिश्र संख्याएँ किसी द्विघात समीकरण के मूल हैं, तो उन सम्मिश्र मूलों वाला द्विघात समीकरण ज्ञात कीजिए।
(iii) इन दोनों सम्मिश्र संख्याओं के बीच क्या संबंध दिखाई देता है? इस संबंध के लिए प्रयुक्त गणितीय पद लिखिए। (पाठ – 8,9 देखें)

The following diagram shows two points plotted on the Argand Plane. Each point represents a complex number, with the horizontal axis representing the real axis and the vertical axis representing the imaginary axis.



- (i) Identify the complex numbers represented by the points A and B.
 - (ii) If these complex numbers are the roots of a quadratic equation. Find the quadratic equation whose roots are the complex numbers obtained above.
 - (iii) What relationship do you observe between the two complex numbers? State the mathematical term used to describe this relationship. (See Lesson – 8,9)
- (B)** दैनिक गणनाओं में संख्यात्मक पैटर्न के अध्ययन के दौरान कुछ व्यंजक विभाज्यता के रोचक गुण दिखाते हैं।

व्यंजक $n(n^2 - 1)$ को लीजिए, जहाँ n एक प्राकृत संख्या है। गणितीय आगमन के सिद्धांत (Principle of Mathematical Induction) का उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए कि यह व्यंजक $n(n^2 - 1)$ सभी n के लिए 3 से विभाज्य है। (पाठ – 10 देखें)

While working with numerical patterns in everyday calculations, certain expressions show interesting divisibility properties.

Consider the expression:

$$n(n^2 - 1)$$

where n is a natural number.

Using the Principle of Mathematical Induction, prove that

$$n(n^2 - 1)$$

is divisible by 3 for all $n \in \mathbb{N}$. (See Lesson – 10)

3. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए। 2
- Answer any one of the following questions.**
- (A) सामाजिक मीडिया मंचों पर जब बहुत से उपयोगकर्ता किसी पोस्ट को साझा करते हैं, तो सूचना बहुत तेजी से फैल सकती है। सामान्यतः यह सलाह दी जाती है कि अप्रमाणित सूचना को सावधानी से साझा किया जाना चाहिए और उसे स्पष्ट रूप से अप्रमाणित बताया जाए, क्योंकि तेजी से फैलने पर वह भ्रम पैदा कर सकती है।

ऐसी वृद्धि को गणितीय रूप से समझने के लिए निम्न स्थिति पर विचार कीजिए: एक सोशल मीडिया पोस्ट को पहले घंटे में 100 बार और दूसरे घंटे में 150 बार देखा गया। यदि दृश्यों की वृद्धि गुणोत्तर श्रेणी (G.P.) के अनुसार हो, तो—

(i) दृश्यों की श्रेणी का सामान्य अनुपात r ज्ञात कीजिए।

(ii) छठे घंटे में दृश्यों की संख्या ज्ञात कीजिए।

(iii) छठे घंटे के अंत तक कुल दृश्यों की संख्या ज्ञात कीजिए। (पाठ – 6 देखें)

On social media platforms, information can spread quickly when many users share posts. It is generally advised that unverified information be shared cautiously and clearly indicated as unverified, as it can be misleading and cause confusion when circulated rapidly.

To understand how such a spread can grow mathematically, consider the following situation:

A social media post received 100 views in the first hour and 150 in the second. If the growth of views follows a Geometric Progression (G.P.):

(i) Find the common ratio r of the progression of views.

(ii) Find the number of views in the 6th hour.

(iii) Calculate the total number of views by the end of the 6th hour. (See Lesson – 6)

(B) एक पेड़ माँ के नाम 2.0" वृक्षारोपण अभियान के अंतर्गत वृक्ष लगाए जा रहे हैं ताकि पर्यावरण संरक्षण और हरित परिवेश को बढ़ावा दिया जा सके। एक उद्यान में वृक्षों को गणितीय पैटर्न के अनुसार पंक्तियों में लगाया गया है, जहाँ n वीं पंक्ति में n^2 वृक्ष हैं।

(i) 8वीं पंक्ति में वृक्षों की संख्या ज्ञात कीजिए।

(ii) 8 पंक्तियों वाले उद्यान में कुल वृक्षों की संख्या, $\sum n^2$ के सूत्र का उपयोग करके, ज्ञात कीजिए।

(पाठ – 7 देखें)

As part of the tree-planting campaign Ek Ped Maa Ke Naam 2.0, trees are planted to promote environmental conservation and greener surroundings. In a garden, the trees are arranged in rows following a mathematical pattern such that the n th row has n^2 trees.

(i) Find the number of trees in the 8th row.

(ii) Calculate the total number of trees in a garden containing 8 rows using the formula for $\sum n^2$ (See Lesson – 7)

4. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए। 4

Answer any one of the following questions.

(A) ध्वनि या प्रकाश तरंगों जैसी तरंग आकृतियों के अध्ययन में त्रिकोणमितीय व्यंजकों को अक्सर सरल बनाया जाता है ताकि गणनाएँ आसानी से की जा सकें।

(i) $2\cos 3\theta \sin 2\theta$ गुणनफल को साइन के योग या अंतर के रूप में व्यक्त कीजिए।

(ii) निम्नलिखित त्रिकोणमितीय सर्वसमिका सिद्ध कीजिए:

$$\sin C - \sin D = 2\cos\left(\frac{C+D}{2}\right)\sin\left(\frac{C-D}{2}\right)$$

(पाठ – 4 देखें)

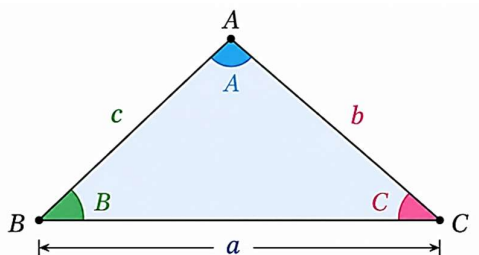
In the study of wave patterns such as sound or light waves, trigonometric expressions are often simplified to make calculations easier.

- Express the product $2 \cos 3\theta \sin 2\theta$ as a sum or difference of sines.
- Prove the following trigonometric identity:

$$\sin C - \sin D = 2 \cos \left(\frac{C + D}{2} \right) \sin \left(\frac{C - D}{2} \right)$$

(See Lesson – 4)

(B)



- भुजाओं b और c के प्रक्षेपों का भुजा BC पर उपयोग करके दर्शाइए कि

$$a = b \cos C + c \cos B$$

(यह संबंध प्रक्षेप सूत्र (projection formula) कहलाता है।)

(1)

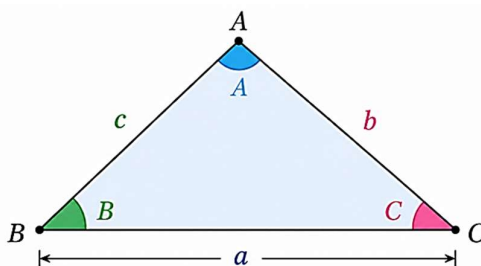
- $a = 3$ m, $b = 4$ m, $c = 5$ m, भुजाओं वाले किसी त्रिभुजाकार प्लॉट के लिए $\cos A$ का मान ज्ञात कीजिए।

(2)

- $\cos A$ के प्राप्त मान के आधार पर बताइए कि कोण A न्यून, समकोण या अधिक कोण है।

(1)

(पाठ – 5 देखें)



The figure shows $\triangle ABC$ with sides a, b, c opposite to angles A, B, C , respectively.

- Using the projections of sides b and c on the side BC , prove that

(1)

$$a = b \cos C + c \cos B$$

(This relation is known as the projection formula)

- A triangular plot has sides measuring $a = 3$ m, $b = 4$ m, and $c = 5$ m. Using the cosine rule, find the value of $\cos A$.
- Based on the value obtained for $\cos A$, determine whether angle A is acute, right-angled, or obtuse.

(1)

(See Lesson – 5)

5. निम्नलिखित में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

4

Answer any one of the following questions.

(A) एक पुस्तकालय में त्रिकोणमिति की 7 पुस्तकें और आधुनिक बीजगणित की 5 पुस्तकें हैं।

(i) यदि त्रिकोणमिति की सभी पुस्तकें साथ रखी जाएँ, तो इन 12 पुस्तकों को शेल्फ पर कितने प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है? (2)

(ii) इन पुस्तकों में से 5 पुस्तकों का एक समुच्चय चुनना है। यदि उसमें ठीक 3 पुस्तकें त्रिकोणमिति की हों, तो समुच्चय को कितने प्रकार से चुना जा सकता है? (2)

(पाठ – 11 देखें)

A library contains 7 books on Trigonometry and 5 books on Modern Algebra.

(i) In how many ways can these 12 books be arranged on a shelf if all the Trigonometry books are kept together? (2)

(ii) A set of 5 books is to be selected from these books. In how many ways can the set be chosen if it must contain exactly 3 books on Trigonometry? (2)

(See Lesson – 11)

(B) दो प्रकार की वस्तुओं, जिन्हें x और y से निरूपित किया गया है, के विन्यास में गणितीय व्यंजक विभिन्न संयोजनों और स्थान-संबंधी स्थितियों को समझने में सहायक होते हैं।

(i) व्यंजक $(x+y)^n$ के प्रसार में सामान्य पद T_{r+1} लिखिए। (1)

(ii) व्यंजक $(x^2+y^2)^8$ के प्रसार पर विचार कीजिए, उसका मध्य पद ज्ञात कीजिए। (1)

(iii) मान लीजिए x और y के मान निम्न शर्तों को संतुष्ट करते हैं:

$$x \geq 3 \text{ एवं } y \geq 1$$

इन रैखिक असमानताओं का आलेख बनाइए और उस क्षेत्र को दर्शाइए जो दोनों शर्तों को संतुष्ट करता है। (2)

(पाठ – 9,12 देखें)

While arranging two types of items, represented by x and y , mathematical expressions can help understand different combinations and space conditions.

1. In the expansion of $(x+y)^n$, write the general term T_{r+1} . (1)

2. Consider the expansion of $(x^2+y^2)^8$. Find the middle term of this expansion. (1)

3. Suppose the values of x and y must satisfy the conditions:

$$x \geq 3 \text{ and } y \geq 1$$

Draw the graph of these linear inequalities and show the region that satisfies both conditions. (2)

(See Lesson – 9, 12)

6. नीचे दी गयी परियोजनाओं में से कोई एक परियोजना तैयार कीजिये।

6

Prepare any one project as given below.

(A) ऊर्जा-कुशल LED बल्बों को UJALA जैसी योजनाओं के माध्यम से बढ़ावा दिया जा रहा है, जिनका उद्देश्य ऊर्जा-बचत करने वाले प्रकाश विकल्पों तक अधिक लोगों की पहुँच को बढ़ाना है। चूँकि LED

बल्ब सामान्य बल्बों की तुलना में कम बिजली खर्च करते हैं, इसलिए इनका उपयोग ऊर्जा संरक्षण में सहायक होता है।

मान लीजिए कि किसी इलाके में यादृच्छिक रूप से चुने गए किसी घर के LED बल्ब उपयोग करने की प्रायिकता 0.9 है, जबकि सामान्य बल्ब उपयोग करने की प्रायिकता 0.1 है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- यदि 10 घरों का एक यादृच्छिक नमूना चुना जाए, तो द्विपद वितरण का उपयोग करके यह ज्ञात कीजिए कि ठीक 2 घर LED बल्बों का उपयोग करते हैं, इसकी प्रायिकता क्या है।
- मान लीजिए X उन घरों की संख्या है जो LED बल्ब का इस्तेमाल करते हैं, जब 2 घरों को यादृच्छिक रूप से एक के बाद एक प्रतिस्थापन सहित चुना जाता है। X का प्रायिकता वितरण बनाइए।
- X का माध्य ज्ञात कीजिए और इसका अर्थ बताइए कि ऐसे चयन में LED बल्ब का उपयोग करने वाले परिवारों की अपेक्षित संख्या के संदर्भ में यह मान क्या दर्शाता है।

(पाठ 18, 19 देखें)

Energy-efficient LED bulbs are promoted through initiatives such as the UJALA Scheme, which aims to increase access to energy-saving lighting solutions. Since LED bulbs consume less electricity than conventional bulbs, their usage contributes to energy conservation.

Suppose that in a locality, the probability that a randomly selected household uses an LED bulb is 0.9, while the probability that it uses a conventional bulb is 0.1.

Based on the above information, answer the following questions:

- If a sample of 10 households is selected randomly, use the Binomial Distribution to find the probability that exactly 2 households use LED bulbs.
- Let X denote the number of households using LED bulbs when 2 households are selected randomly one after another with replacement. Construct the probability distribution of X .
- Find the mean (expected value) of X and interpret what this value represents in terms of the expected number of households using LED bulbs in such selections.

(See Lesson – 18,19)

(B) दो किसान, किसान X और किसान Y, ने 6 महीनों के दौरान अपनी मासिक फसल उपज (क्विंटल में) दर्ज की:

महीना	किसान X	किसान Y
1	45	48
2	52	50
3	50	51
4	60	49
5	48	52
6	55	50

- दोनों किसानों के लिए औसत (Mean) और परास (Range) ज्ञात कीजिए।
- किसान X का मानक विचलन (Standard Deviation) ज्ञात कीजिए।

- (iii) विचरण गुणांक (C.V.) का उपयोग करके यह निर्धारित कीजिए कि किस किसान की उपज अधिक संगत है। (पाठ – 17 देखें)

Two farmers, Farmer X and Farmer Y, recorded their monthly crop yield (in quintals) over 6 months:

Month	Farmer X	Farmer Y
1	45	48
2	52	50
3	50	51
4	60	49
5	48	52
6	55	50

- (i) Calculate the Mean and Range of yields for both farmers.
- (ii) Determine the Standard Deviation for Farmer X.
- (iii) Use the Coefficient of Variation (C.V.) to determine which farmer has more consistent yield. (See Lesson – 17)