

D
(20321)
B.A./B.Sc.-III Year

Date-Stamp to be affixed here

US-15105
B.A./B.Sc. Main Annual Examination-2021
MATHEMATICS
Analysis
(Code : AB-326)

Question Booklet Series
R

Question Booklet
Number

(To be filled in by the Candidate/निम्न पूर्तियाँ परीक्षार्थी स्वयं भरें)

Roll No. (in figures) _____

अनुक्रमांक (अंकों में)

[Maximum Marks : B.A.-33
B.Sc.-65

Roll No. (in words) _____

अनुक्रमांक (शब्दों में)

[अधिकतम अंक : B.A.-33
B.Sc.-65

Enrolment No. (In figures) M- _____

[Time : 2 hours
[समय : 2. घंटे \

Name of College _____

कॉलेज का नाम

Signature of Invigilator
कक्ष निरीक्षक के हस्ताक्षर

Instructions to the Examinee :

1. Do not open the booklet unless you are asked to do so.
2. The booklet contains 100 questions. Examinee is required to answer all 100 questions in the OMR Answer-Sheet provided and not in the question booklet. All questions carry equal marks.
3. Examine the Booklet and the OMR Answer-Sheet very carefully before you proceed. Faulty question booklet due to missing or duplicate pages/questions or having any other discrepancy should be got immediately replaced.

(Remaining instructions on last page)

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

1. प्रश्न-पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक आपसे कहा न जाये।
2. प्रश्न-पुस्तिका में 100 प्रश्न हैं। परीक्षार्थी को सभी प्रश्नों को केवल दी गई OMR आन्सर-शीट पर ही हल करना है, प्रश्न-पुस्तिका पर नहीं। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रश्नों के उत्तर अंकित करने से पूर्व प्रश्न-पुस्तिका तथा OMR आन्सर-शीट को सावधानीपूर्वक देख लें। दोषपूर्ण प्रश्न-पुस्तिका जिसमें कुछ भाग छपने से छूट गये हों या प्रश्न एक से अधिक बार छप गये हों या उसमें किसी अन्य प्रकार की कमी हो, उसे तुरन्त बदल लें।

(शेष निर्देश अन्तिम पृष्ठ पर)

1. If $f(z)$ is analytic function of z , then

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) |R f(z)|^2 = \dots$$

- (A) $2(f' |z|)^2$
 (B) $2|f'(z)|^2$
 (C) $2f(z)$
 (D) None of these

2. The sum function $f(z)$ of the power series $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ represents an analytic function :

- (A) inside its circle of convergence
 (B) outside its circle of convergence
 (C) on its circle of convergence
 (D) None of these

3. Hadamard's formula for the radius of convergence is :

- (A) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} \text{Sup } |a_n|^{1/n}$
 (B) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} \text{int } |a_n|^{1/n}$
 (C) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n)^{1/n}$
 (D) None of these

1. यदि $f(z)$, z का विश्लेषी फलन है, तब

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) |R f(z)|^2 = \dots$$

- (A) $2(f' |z|)^2$
 (B) $2|f'(z)|^2$
 (C) $2f(z)$
 (D) इनमें से कोई नहीं

2. घात श्रेणी $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ का योग फलन $f(z)$ एक विश्लेषी फलन दर्शाता है :

- (A) इसके अभिसरण के चक्र के अन्दर
 (B) इसके अभिसरण के चक्र के बाहर
 (C) इसके अभिसरण के चक्र पर
 (D) इनमें से कोई नहीं

3. अभिसारिता की त्रिज्या के लिए हैडमर्ड का सूत्र है :

- (A) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} \text{Sup } |a_n|^{1/n}$
 (B) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} \text{int } |a_n|^{1/n}$
 (C) $\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n)^{1/n}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

4. The Radius of convergence of the

series $\sum \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2} z^n$ is

- (A) e
- (B) e^{-1}
- (C) e^2
- (D) None of these

5. The power series $\sum a_n z^n$ is absolutely convergent if the series

$\sum |a_n z^n|$ is :

- (A) conditionally convergent
- (B) divergent
- (C) convergent
- (D) None of these

6. The radius of convergence of the

series $\sum \frac{n\sqrt{2}+i}{1+i(2n)} z^n$ is

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

7. A function defined on $[0, 1]$ by

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{If } x \text{ is rational} \\ 1-x & \text{If } x \text{ is irrational} \end{cases}$$

is :

- (A) uniformly continuous at $x = \frac{1}{2}$
- (B) discontinuous at $x = \frac{1}{2}$
- (C) continuous at $x = \frac{1}{2}$
- (D) None of these

4. श्रेणी $\sum \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2} z^n$ की अभिसारिता की

त्रिज्या है :

- (A) e
- (B) e^{-1}
- (C) e^2
- (D) इनमें से कोई नहीं

5. घात श्रेणी $\sum a_n z^n$ पूर्ण रूप से अभिसरित होगी यदि श्रेणी $\sum |a_n z^n|$ है :

- (A) सशर्त अभिसारी
- (B) अपसारी
- (C) अभिसारी
- (D) इनमें से कोई नहीं

6. श्रेणी $\sum \frac{n\sqrt{2}+i}{1+i(2n)} z^n$ की अभिसारिता की

त्रिज्या है :

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

7. एक फलन जो $[0, 1]$ पर इस प्रकार परिभाषित है :

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{यदि } x \text{ परिमेय है} \\ 1-x & \text{यदि } x \text{ अपरिमेय है,} \end{cases}$$

है :

- (A) $x = \frac{1}{2}$ पर समरूप सतत
- (B) $x = \frac{1}{2}$ पर असतत
- (C) $x = \frac{1}{2}$ पर सतत
- (D) इनमें से कोई नहीं

8. The mapping $w = f(z)$, where $f(z)$ is an analytic function of z in a region D , is conformal at the points of D if
- (A) $f'(z) \neq 0$ inside D
 (B) $f'(z) \neq 0$ outside D
 (C) $f'(z) = 0$
 (D) None of these

9. The points where $f'(z) = \frac{dw}{dz} = 0$ or ∞ are called
- (A) ordinary points
 (B) critical points
 (C) points of continuity
 (D) None of these

10. The transformation $w = f(z) = \frac{az + b}{cz + d}$ is bilinear if
- (A) $ac - bd \neq 0$
 (B) $bd - ac \neq 0$
 (C) $ad - bc \neq 0$
 (D) $ab - cd \neq 0$

11. Which is true :
- (A) Every continuous function in a closed interval is bounded in that interval.
 (B) Every uniformly continuous function on an interval I is continuous on I .
 (C) $f(x) = x^3$, is uniformly continuous in $[-2, 2]$.
 (D) All of the above.

8. मानचित्रण $w = f(z)$, जहाँ $f(z)$ क्षेत्र D में z का विश्लेषणी फलन है, क्षेत्र D के बिन्दुओं पर अनुरूप है यदि
- (A) $f'(z) \neq 0$ क्षेत्र D के अन्दर
 (B) $f'(z) \neq 0$ क्षेत्र D के बाहर
 (C) $f'(z) = 0$
 (D) इनमें से कोई नहीं

9. बिन्दु जहाँ $f'(z) = \frac{dw}{dz} = 0$ या ∞ है, कहलाते हैं :
- (A) साधारण बिन्दु
 (B) महत्वपूर्ण बिन्दु
 (C) सतत के बिन्दु
 (D) इनमें से कोई नहीं

10. रूपान्तरण $w = f(z) = \frac{az + b}{cz + d}$ द्विरेखीय होगा यदि
- (A) $ac - bd \neq 0$
 (B) $bd - ac \neq 0$
 (C) $ad - bc \neq 0$
 (D) $ab - cd \neq 0$

11. कौन सा सत्य है -
- (A) एक बन्द अन्तराल में प्रत्येक सतत फलन उस अन्तराल में परिवद्ध होता है।
 (B) किसी अन्तराल I पर प्रत्येक समरूपतः सतत फलन, I पर सतत होता है।
 (C) $f(x) = x^3$, समरूपतः सतत है $[-2, 2]$ में।
 (D) उपरोक्त सभी।

12. For R-integrability of a bounded function f on $[a, b]$, we have

(A) $\int_a^b f = \int_{-a}^{-b} f$

(B) $\int_a^b f \geq \int_{-a}^{-b} f$

(C) $\int_a^b f \leq \int_{-a}^{-b} f$

(D) None of these

13. If f is continuous on $[a, b]$, then which of the following is true :

(A) $f \in R[a, b]$

(B) $f \in R[a, b]$

(C) $\int_a^b f = \int_{-a}^{-b} f$

(D) Both (B) and (C)

14. If f be the function defined on $[0, 1]$ by

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{when } x \text{ is irrational} \\ 1 & \text{when } x \text{ is rational} \end{cases}$$

then

(A) upper and lower integral of f not exists.

(B) f is R-integrable

(C) f is not R-integrable

(D) None of these

12. परिवर्द्ध फलन f के $[a, b]$ पर R-समाकलनीय होने के लिए :

(A) $\int_a^b f = \int_{-a}^{-b} f$

(B) $\int_a^b f \geq \int_{-a}^{-b} f$

(C) $\int_a^b f \leq \int_{-a}^{-b} f$

(D) इनमें से कोई नहीं

13. यदि f $[a, b]$ पर सतत है तब निम्न में से सत्य है :

(A) $f \notin R[a, b]$

(B) $f \in R[a, b]$

(C) $\int_a^b f = \int_{-a}^{-b} f$

(D) दोनों (B) और (C)

14. यदि f , $[0, 1]$ पर इस प्रकार निम्न द्वारा परिभाषित फलन है

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{जब } x \text{ अपरिमेय है} \\ 1 & \text{जब } x \text{ परिमेय है} \end{cases}$$

तब

(A) f के उच्च और निम्न समाकलन मौजूद नहीं हैं।

(B) f , R-समाकलनीय है

(C) f , R-समाकलनीय नहीं है

(D) इनमें से कोई नहीं

15. The integral $\int_1^x \frac{dx}{\sqrt{x}}$ is
- (A) Convergent
 (B) May or may not be convergent
 (C) Divergent
 (D) None of these

16. Which is not true for the function $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$
- (A) $f \in R[a, b] \Rightarrow f^2 \in R[a, b]$
 (B) f is continuous on $[a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$
 (C) f is monotonic on $[a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$
 (D) $|f| \in R[a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$

17. The integral $\int_0^1 x^{m-1} (1-x)^{n-1} dx$ is convergent if
- (A) both m and n are > 0
 (B) $m > 0$ and $n < 0$
 (C) $m < 0$ and $n > 0$
 (D) None of these.

18. "If $\int_a^b f(x) dx$ converges and $\phi(x)$ is bounded and monotonic for $a \leq x \leq b$, then $\int_a^b f(x)\phi(x) dx$ converges" is called
- (A) μ -test
 (B) Abel's test
 (C) Dirichlet's test
 (D) None of these

15. समाकलन $\int_1^x \frac{dx}{\sqrt{x}}$ है :
- (A) अभिसारी
 (B) अभिसारी हो सकता है और नहीं भी
 (C) अपसारी
 (D) इनमें से कोई नहीं

16. फलन $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ के लिये कौन-सा सत्य नहीं है -
- (A) $f \in R[a, b] \Rightarrow f^2 \in R[a, b]$
 (B) $f, [a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$ पर सत्य है
 (C) $f, [a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$ पर एकदिष्ट है
 (D) $|f| \in R[a, b] \Rightarrow f \in R[a, b]$

17. समाकलन $\int_0^1 x^{m-1} (1-x)^{n-1} dx$ अभिसारी है यदि :
- (A) दोनों m और n हैं > 0
 (B) $m > 0$ और $n < 0$
 (C) $m < 0$ और $n > 0$
 (D) इनमें से कोई नहीं

18. "यदि $\int_a^b f(x) dx$ अभिसारी है और $\phi(x)$ परिवर्द्ध और एकदिष्ट है $a \leq x \leq b$ के लिए, तब $\int_a^b f(x)\phi(x) dx$ अभिसारी होता है" कहलाता है :
- (A) μ -परीक्षण
 (B) एबेल्स परीक्षण
 (C) डिरिक्लेट्स परीक्षण
 (D) इनमें से कोई नहीं

19. For the integral $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$, which is / are correct :
- (A) The integral is divergent
 (B) The value of the integral is π
 (C) Both (A) and (B)
 (D) None of these
19. फलन $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ के लिए क्या सही है/हैं :
- (A) फलन अपसारी है
 (B) फलन का मान π है
 (C) (A) और (B) दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं

20. Test the convergence of

$$\int_2^{\infty} \frac{e^{-x} \cos x}{x^2} dx, a > 0$$

and name the test also

- (A) Convergent by comparison test
 (B) Convergent by Abel's test
 (C) Convergent by μ -test
 (D) Divergent by Abel's test

20. $\int_a^{\infty} \frac{e^{-x} \cos x}{x^2} dx, a > 0$ की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए एवं परीक्षण का नाम बताइए -

- (A) अभिसारी, तुलनात्मक परीक्षण से
 (B) अभिसारी, एबेलस परीक्षण से
 (C) अभिसारी, μ -परीक्षण से
 (D) अपसारी, एबेलस परीक्षण से

21. The null set ϕ is :

- (A) Bounded
 (B) Unbounded
 (C) Both (A) and (B)
 (D) None of these

21. रिक्त समुच्चय ϕ है :

- (A) बन्धित
 (B) बन्धित नहीं
 (C) (A) और (B) दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं

22. A set which contain all the limit points of a set $S \subset R$ is called :

- (A) Discrete set of S
 (B) Closed set of S
 (C) Derived set of S
 (D) Open set of S

22. एक समुच्चय $S \subset R$ के सभी सीमा बिन्दुओं को रखने वाला समुच्चय कहलाता है :

- (A) S का डिस्क्रीट समुच्चय
 (B) S का बन्द समुच्चय
 (C) S का व्युत्पन्न समुच्चय
 (D) S का खुला समुच्चय

23. The property "Between any two distinct real numbers there always exists infinitely many rational and irrational numbers" is called :

- (A) Archimedean property
- (B) Denseness property of real numbers
- (C) Hausdorff's property
- (D) None of these

24. Which of the following set is complete with respect to boundedness :

- (A) Q (The set of rational numbers)
- (B) Z (The set of integers)
- (C) R (The set of real numbers)
- (D) (B) and (C) both

25. Every subset of a countable set is :

- (A) Countable
- (B) Uncountable
- (C) Complete
- (D) None of these

26. For all $x, y \in R$, which is true :

- (A) $|x - y| \geq ||x| - |y||$
- (B) $|x + y| \leq |x| + |y|$
- (C) $|xy| = |x| \cdot |y|$
- (D) All of the above

23. गुण "किन्हीं दो अलग वास्तविक संख्याओं के मध्य अनन्त परिमेय और अपरिमेय संख्याएँ होती हैं" कहलाता है :

- (A) आर्किमिडियन गुण
- (B) वास्तविक संख्याओं के सघनता का गुण
- (C) हाउज़डॉर्फ का गुण
- (D) इनमें से कोई नहीं

24. निम्न समुच्चयों में से कौन-सा समुच्चय परिवद्धता के सापेक्ष पूर्ण है :

- (A) Q (परिमेय संख्याओं का समुच्चय)
- (B) Z (वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)
- (C) R (वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)
- (D) (B) और (C) दोनों

25. एक गणनीय समुच्चय का प्रत्येक उपसमुच्चय होता है :

- (A) गणनीय
- (B) अगणनीय
- (C) पूर्ण
- (D) इनमें से कोई नहीं

26. सभी वास्तविक संख्याओं $x, y \in R$, क्या सत्य है :

- (A) $|x - y| \geq ||x| - |y||$
- (B) $|x + y| \leq |x| + |y|$
- (C) $|xy| = |x| \cdot |y|$
- (D) उपरोक्त सभी

27. The limit point of the set

$$S = \left\{ 1 + \frac{(-1)^n}{n} : n \text{ is a natural number} \right\}$$

is

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 2
- (D) None of these

28. Which of the following subsets of \mathbb{R} are not nbd of 3 :

- (A) $]2, 4[$
- (B) $[2, 4]$
- (C) $[2, 4] - \{3 \frac{1}{4}\}$
- (D) $]3, 5[$

29. The supremum and infimum of the set $S = \{ \frac{1}{n} : n \in \mathbb{N} \}$ are :

- (A) $\text{Inf } S = 0, \text{ Sup } S = \text{ doesn't exists.}$
- (B) $\text{Inf } S = 0, \text{ Sup } S = 1$
- (C) $\text{Inf } S = \text{ doesn't exists, Sup } S = 0$
- (D) None of these

30. For every real number x there exists a unique integer n such that :

- (A) $x - 1 \leq n < x + 1$
- (B) $x \leq n \leq x - 1$
- (C) $x - 1 \leq n < x$
- (D) None of these

27. समुच्चय

$$S = \left\{ 1 + \frac{(-1)^n}{n} : n \text{ एक प्राकृतिक संख्या है} \right\}$$

का सीमा बिन्दु है :

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 2
- (D) इनमें से कोई नहीं

28. निम्न में से \mathbb{R} का कौन-सा उपसमुच्चय 3 का सार्भीय नहीं है :

- (A) $]2, 4[$
- (B) $[2, 4]$
- (C) $[2, 4] - \{3 \frac{1}{4}\}$
- (D) $]3, 5[$

29. समुच्चय $S = \{ \frac{1}{n} : n \in \mathbb{N} \}$ का उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ होगा -

- (A) निम्निष्ठ $S = 0$, उच्चिष्ठ $S =$ कोई नहीं
- (B) निम्निष्ठ $S = 0$, उच्चिष्ठ $S = 1$
- (C) निम्निष्ठ $S =$ कोई नहीं, उच्चिष्ठ $S = 0$
- (D) इनमें से कोई नहीं

30. प्रत्येक वास्तविक संख्या x के लिए एक अद्वितीय पूर्णांक n का अस्तित्व इस प्रकार होगा कि :

- (A) $x - 1 \leq n < x + 1$
- (B) $x \leq n \leq x - 1$
- (C) $x - 1 \leq n < x$
- (D) इनमें से कोई नहीं

31. The value of integral

$$\int_0^{\alpha} \frac{\log(1+\alpha x)}{1+x^2} dx \text{ is}$$

- (A) $\frac{1}{2} \log(1-\alpha^2) \tan^{-1} \alpha$
 (B) $\frac{1}{2} \log(1+\alpha^2) \tan^{-1} \alpha$
 (C) $\frac{1}{2} \log(1+\alpha^2) \cot^{-1} \alpha$
 (D) None of these

32. For function $f \in R[a, b]$ m, M be bounds of f on $[a, b]$, then

(A) $m(b-a) \leq \int_a^b f(x) dx \leq M(b-a),$
 if $b \geq a$

(B) $m(b-a) \geq \int_a^b f(x) dx \geq M(b-a),$
 if $b \leq a$

- (C) Both (A) and (B)
 (D) None of these

33. For the integral $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{1/3}(1+x^{1/2})}$,

what is the value of μ for μ -test :

- (A) $\frac{1}{3}$
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{5}{6}$
 (D) None of these

31. समाकल

$$\int_0^{\alpha} \frac{\log(1+\alpha x)}{1+x^2} dx \text{ का मान है :}$$

- (A) $\frac{1}{2} \log(1-\alpha^2) \tan^{-1} \alpha$
 (B) $\frac{1}{2} \log(1+\alpha^2) \tan^{-1} \alpha$
 (C) $\frac{1}{2} \log(1+\alpha^2) \cot^{-1} \alpha$
 (D) इनमें से कोई नहीं

32. फलन $f \in R[a, b]$ के लिए m, M ; f की $[a, b]$ पर सीमाएँ हैं, तब

(A) $m(b-a) \leq \int_a^b f(x) dx \leq M(b-a),$
 यदि $b \geq a$

(B) $m(b-a) \geq \int_a^b f(x) dx \geq M(b-a),$
 यदि $b \leq a$

- (C) (A) और (B) दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं

33. समाकल $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{1/3}(1+x^{1/2})}$ के लिए μ -test

के लिए μ का मान है -

- (A) $\frac{1}{3}$
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{5}{6}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

34. The integral $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x}}$ is

- (A) convergent
 (B) divergent
 (C) oscillatory
 (D) none of these

35. If $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ is a bounded function and P is a partition on $[a, b]$, then

$$\lim_{\|P\| \rightarrow 0} L(P, f) = \dots\dots\dots$$

- (A) $\int_a^b f$
 (B) $\int_b^a f$
 (C) $\int_a^b f$
 (D) None of these

36. The radii of convergence of the power series $\sum \frac{(n+1)}{(n+2)(n+3)} z^n$ is:

- (A) 3
 (B) 2
 (C) -1
 (D) 1

37. In an argand plane the equation of the circle whose centre is the point $2 + 5i$ and whose radius is 3, is

- (A) $|z - 5 - 2i| = 3$
 (B) $|z + 5 + 2i| = 3$
 (C) $|z - 2 - 5i| = 3$
 (D) None of these

34. समाकल $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x}}$ है :

- (A) अभिसारी
 (B) अपसारी
 (C) दोलायमानी
 (D) इनमें से कोई नहीं

35. यदि $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ एक परिबद्ध फलन है और $P, [a, b]$ पर विभाजन है तब

$$\lim_{\|P\| \rightarrow 0} L(P, f) = \dots\dots\dots$$

- (A) $\int_a^b f$
 (B) $\int_b^a f$
 (C) $\int_a^b f$
 (D) इनमें से कोई नहीं

36. घात श्रेणी $\sum \frac{(n+1)}{(n+2)(n+3)} z^n$ की अभिसारिता की त्रिज्या है :

- (A) 3
 (B) 2
 (C) -1
 (D) 1

37. एक आर्गण्ड प्लेन में वृत्त का समीकरण जिसका केन्द्र $2 + 5i$ और त्रिज्या 3 है, है -

- (A) $|z - 5 - 2i| = 3$
 (B) $|z + 5 + 2i| = 3$
 (C) $|z - 2 - 5i| = 3$
 (D) इनमें से कोई नहीं

38. The transformation $w = \frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$ is conformal except at

- (A) $z = \pm 1$
- (B) $z = 1$
- (C) $z = -1$
- (D) None of these

39. Let $f(x)$ be a function defined on $[0, \pi/4]$ by

$$f(x) = \begin{cases} \cos x, & \text{If } x \text{ is rational} \\ \sin x, & \text{If } x \text{ is irrational} \end{cases}$$

than the value of $\int_0^{\pi/4} f$ and

$\int_0^{\pi/4} f$ are respectively :

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 - \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (B) $-\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (D) None of these

40. The function $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defined by

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin^2(n! \pi x)}{\sin^2(n! \pi x) + t^2} \right]$$

is

- (A) Continuous
- (B) Totally discontinuous
- (C) Discontinuous
- (D) None of these

38. स्थानान्तरण $w = \frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$ निम्न में से किसके अतिरिक्त कनफॉर्मल है -

- (A) $z = \pm 1$
- (B) $z = 1$
- (C) $z = -1$
- (D) इनमें से कोई नहीं

39. एक फलन $f(x)$ जो $[0, \pi/4]$ पर इस प्रकार प्रदर्शित है :

$$f(x) = \begin{cases} \cos x, & \text{यदि } x \text{ परिमेय है} \\ \sin x, & \text{यदि } x \text{ अपरिमेय है} \end{cases}$$

तब $\int_0^{\pi/4} f$ और $\int_0^{\pi/4} f$ का मान क्रमशः है :

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 - \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (B) $-\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

40. फलन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ जो परिभाषित है

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin^2(n! \pi x)}{\sin^2(n! \pi x) + t^2} \right]$$

होगा :

- (A) सतत
- (B) पूर्ण सतत
- (C) असतत
- (D) इनमें से कोई नहीं

41. Which of the following statement is true :
- (A) $D(R - Q) = R$
 (B) $D(]0, 1[) = [0, 1]$
 (C) For $S = \{\frac{m}{m+1} : m \in \mathbb{N}\}$,
 $D(S) = \{1\}$
 (D) All of the above
42. The derived set of the set $S = \{1, 3, 7, 11\}$ is
- (A) $\{1, 7\}$
 (B) empty set ϕ
 (C) $\{1\}$
 (D) None of these
43. Neighbourhood (nbd) of $\frac{1}{2}$ is the set :
- (A) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$
 (B) $]0, \frac{1}{2}[$
 (C) \mathbb{R} (set of real numbers)
 (D) None of these
44. "For any two real numbers a and b, one and only one of $a > b$, $a = b$, $b > a$ satisfied", called
- (A) Law of trichotomy
 (B) Law of transitivity
 (C) Monotonic property
 (D) Archemedian property
41. निम्न कथनों में से कौन-सा सत्य है :
- (A) $D(R - Q) = R$
 (B) $D(]0, 1[) = [0, 1]$
 (C) $S = \{\frac{m}{m+1} : m \in \mathbb{N}\}$ के लिए
 $D(S) = \{1\}$
 (D) उपरोक्त सभी
42. समुच्चय $S = \{1, 3, 7, 11\}$ का व्युत्पन्न समुच्चय है :
- (A) $\{1, 7\}$
 (B) रिक्त समुच्चय ϕ
 (C) $\{1\}$
 (D) इनमें से कोई नहीं
43. $\frac{1}{2}$ का सामीप्य समुच्चय है :
- (A) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$
 (B) $]0, \frac{1}{2}[$
 (C) \mathbb{R} (वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)
 (D) इनमें से कोई नहीं
44. "किन्हीं दो वास्तविक संख्याओं a और b के लिए $a > b$, $a = b$, $b > a$ में से एक और सिर्फ एक सन्तुष्ट होता है," कहलाता है :
- (A) ट्रिकोटोमी का नियम
 (B) ट्रांज़िटिविटी का नियम
 (C) एकदिष्टता का गुण
 (D) आर्कीमिडियन गुण

45. Let A be any subset of R. Then which of the following is true :

- (A) $\bar{A} = A \cup D(A)$
 (B) $A \subset B \Rightarrow D(A) \subset D(B)$
 (C) $D(A)$ is closed
 (D) All of the above

45. माना A, R का कोई उपसमुच्चय है। तब निम्न में से क्या सत्य है :

- (A) $\bar{A} = A \cup D(A)$
 (B) $A \subset B \Rightarrow D(A) \subset D(B)$
 (C) $D(A)$ बन्द है
 (D) उपरोक्त सभी

46. Range of the sequence $\langle (-1)^n \rangle$ is the set :

- (A) $\{1\}$
 (B) $\{-1, 1\}$
 (C) $\{-1\}$
 (D) None of these

46. अनुक्रम $\langle (-1)^n \rangle$ का सीमा समुच्चय है :

- (A) $\{1\}$
 (B) $\{-1, 1\}$
 (C) $\{-1\}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

47. The sequence $\langle r^n \rangle$ converges to zero if :

- (A) $|r| > 1$
 (B) $|r| = 1$
 (C) $|r| < 1$
 (D) None of these

47. अनुक्रम $\langle r^n \rangle$ शून्य की ओर अभिसरित होता है यदि :

- (A) $|r| > 1$
 (B) $|r| = 1$
 (C) $|r| < 1$
 (D) इनमें से कोई नहीं

48. The value of m such that

$$\left| \frac{2n}{n+3} - 2 \right| < \frac{1}{5} \quad \forall n \geq m, \text{ is}$$

- (A) 28
 (B) 27
 (C) 25
 (D) 26

48. $\left| \frac{2n}{n+3} - 2 \right| < \frac{1}{5} \quad \forall n \geq m$, के लिए m का मान है :

- (A) 28
 (B) 27
 (C) 25
 (D) 26

49. The sequence $\langle S_n \rangle$ defined by

$$S_n = \{\sqrt{(n+1)} - \sqrt{(n)}\} \quad \forall n \in \mathbb{N}, \text{ is :}$$

- (A) convergent
 (B) divergent
 (C) oscillatory
 (D) None of these

49. अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ में जो इस प्रकार परिभाषित है $S_n = \{\sqrt{(n+1)} - \sqrt{(n)}\} \quad \forall n \in \mathbb{N}$, है :

- (A) अभिसारी
 (B) अपसारी
 (C) दोलायमान
 (D) इनमें से कोई नहीं

50. The sequence $\langle S_n \rangle$, where $S_n = \sin \pi \theta$, θ is rational number such that $0 < \theta < 1$, is
- (A) convergent
 (B) not convergent
 (C) divergent
 (D) oscillatory

51. Equation of a straight line passing through the point z_1 and making an angle α with the real axis is:
- (A) $z = a + bt$
 (B) $z = r e^{i\alpha}$
 (C) $z = z_1 + r e^{i\alpha}$
 (D) None of these

52. Amp $(1 - i) = \dots\dots\dots$
- (A) $-\left(\frac{\pi}{4}\right)$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{2}$
 (D) None of these

53. If z_1, z_2 are any two complex numbers, then
- $|z_1 + z_2|^2 + |z_1 - z_2|^2 = \dots$
- (A) $|z_1|^2 - |z_2|^2$
 (B) $|z_1|^2 + |z_2|^2$
 (C) $2\{|z_1|^2 + |z_2|^2\}$
 (D) None of these

50. अनुक्रम $\langle S_n \rangle$, जहाँ $S_n = \sin \pi \theta$, θ ऐसी परिमेय संख्या है कि $0 < \theta < 1$, है :
- (A) अभिसारी
 (B) अभिसारी नहीं
 (C) अपसारी
 (D) दोलायमान

51. बिन्दु z_1 से जाने वाली और वास्तविक-अक्ष से कोण α बनाने वाली सरल रेखा की समीकरण है :
- (A) $z = a + bt$
 (B) $z = r e^{i\alpha}$
 (C) $z = z_1 + r e^{i\alpha}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

52. Amp $(1 - i) = \dots\dots\dots$
- (A) $-\left(\frac{\pi}{4}\right)$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{2}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

53. यदि z_1, z_2 कोई दो सम्मिश्र संख्याएँ हैं, तब
- $|z_1 + z_2|^2 + |z_1 - z_2|^2 = \dots$
- (A) $|z_1|^2 - |z_2|^2$
 (B) $|z_1|^2 + |z_2|^2$
 (C) $2\{|z_1|^2 + |z_2|^2\}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

54. The equation $|z - 1| = |z + i|$ represents :

- (A) a line through the origin whose slope is -1 .
 (B) a line through the origin whose slope is $+1$.
 (C) a circle through the origin.
 (D) None of these

55. Which of following is not true :

- (A) z is imaginary, if $z + \bar{z} = 0$
 (B) $|\bar{z}| = |z|$
 (C) $z - \bar{z} = 2 \operatorname{Re} z$
 (D) z is real, if $z - \bar{z} = 0$

56. For the function

$$f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$$

Cauchy-Riemann equations are :

- (A) $u_x = v_y, u_y = v_x$
 (B) $u'_x = v_y, u_y = -v_x$
 (C) $u_x = v_y, u_y = v_x$
 (D) None of these

57. A function which is analytic is also called :

- (A) Holomorphic function
 (B) Harmonic function
 (C) Differentiable function
 (D) None of these

54. समीकरण $|z - 1| = |z + i|$ दर्शाता है :

- (A) मूलबिन्दु से जाने वाली एक रेखा जिसकी ढलान -1 है।
 (B) मूलबिन्दु से जाने वाली एक रेखा जिसकी ढलान $+1$ है।
 (C) मूलबिन्दु से जाने वाला एक वृत्त।
 (D) इनमें से कोई नहीं।

55. निम्न में से क्या सत्य नहीं है :

- (A) \bar{z} काल्पनिक होगा यदि $z + \bar{z} = 0$
 (B) $|\bar{z}| = |z|$
 (C) $z - \bar{z} = 2 \operatorname{Re} z$
 (D) z वास्तविक है यदि $z - \bar{z} = 0$

56. फलन

$$f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$$

के लिए कौशी-रीमान समीकरण हैं :

- (A) $u_x = v_x, u_y = v_y$
 (B) $u_x = v_y, u_y = -v_x$
 (C) $u_x = v_y, u_y = v_x$
 (D) इनमें से कोई नहीं

57. एक फलन जो विश्लेषी है _____ भी कहलाता है।

- (A) पूर्णसममितीय फलन
 (B) प्रसंवादी फलन
 (C) अवकलनीय फलन
 (D) इनमें से कोई नहीं

58. The function $f(z) = \bar{z}$ is :

- (A) Analytic
- (B) Non-Analytic
- (C) Continuous
- (D) Not continuous

59. A function $f(z) = \frac{1}{(z-1)(z-2)}$ is not differentiable at the point z :

- (A) $(-1, -2)$
- (B) $(1, -2)$
- (C) $(1, 2)$
- (D) $(-1, 2)$

60. If $f(z) = u + iv$ is analytic function and $u - v = e^x (\cos y - \sin y)$ then $f(z)$ is :

- (A) $e^z + c$
- (B) $e^{-z} + c$
- (C) $2e^{-z} + c$
- (D) $ze^{-z} - c$

61. If $\lim S_n = \ell$ and $\lim t_n = \ell' (\neq 0)$, $t_n \neq 0$ for all n , then

$$\lim (S_n/t_n) = \dots\dots$$

- (A) ℓ
- (B) ℓ'
- (C) ℓ/ℓ'
- (D) None of these

58. फलन $f(z) = \bar{z}$ है :

- (A) विश्लेषक
- (B) विश्लेषक नहीं
- (C) सतत्
- (D) असतत्

59. फलन $f(z) = \frac{1}{(z-1)(z-2)}$ अवकलनीय नहीं है बिन्दु z पर :

- (A) $(-1, -2)$
- (B) $(1, -2)$
- (C) $(1, 2)$
- (D) $(-1, 2)$

60. यदि $f(z) = u + iv$ विश्लेषी फलन है तथा $u - v = e^x (\cos y - \sin y)$ तब $f(z)$ है :

- (A) $e^z + c$
- (B) $e^{-z} + c$
- (C) $2e^{-z} + c$
- (D) $ze^{-z} - c$

61. यदि $\lim S_n = \ell$ और $\lim t_n = \ell' (\neq 0)$, $t_n \neq 0$ सभी n के लिए, तब

$$\lim (S_n/t_n) = \dots\dots$$

- (A) ℓ
- (B) ℓ'
- (C) ℓ/ℓ'
- (D) इनमें से कोई नहीं

62. $\lim \left[\{(n+1)(n+2)\dots(n+n)\}^{1/n} / n \right]$

is :

- (A) $1/e$
- (B) $4e$
- *(C) e
- (D) $4/e$

63. If

$$S_n = \frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)},$$

then $\langle S_n \rangle$ is

- *(A) increasing
- (B) convergent
- *(C) Both (A) and (B)
- (D) None of these

64. $\lim \left[\frac{1}{\sqrt{2n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{2n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{2n^2+n}} \right]$

is :

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (B) $\sqrt{2}$
- *(C) 4
- (D) None of these

65. The sequence $\langle S_n \rangle$ defined by

$$S_1 = 1, S_{n+1} = \frac{4+3S_n}{3+2S_n}, n \in \mathbb{N} \text{ is :}$$

- (A) Not convergent
- (B) Convergent
- *(C) Divergent
- (D) Not divergent

62. $\lim \left[\{(n+1)(n+2)\dots(n+n)\}^{1/n} / n \right]$

है :

- (A) $1/e$
- (B) $4e$
- (C) e
- (D) $4/e$

63. यदि

$$S_n = \frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)},$$

तब $\langle S_n \rangle$ है :

- (A) बढ़ता हुआ
- (B) अभिसारी
- (C) दोनों (A) और (B)
- (D) इनमें से कोई नहीं

64. $\lim \left[\frac{1}{\sqrt{2n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{2n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{2n^2+n}} \right]$

है :

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (B) $\sqrt{2}$
- (C) 4
- (D) इनमें से कोई नहीं

65. अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ इस प्रकार है

$$S_1 = 1, S_{n+1} = \frac{4+3S_n}{3+2S_n}, n \in \mathbb{N} \text{ है :}$$

- (A) अभिसारी नहीं
- (B) अभिसारी
- (C) अपसारी
- (D) अपसारी नहीं

66. Sequence $\langle S_n \rangle$ defined by $S_1 = 1$ and $S_{n+1} = \sqrt{2+S_n}$, $\forall n \in \mathbb{N}$ is:
- (A) Monotonically increasing
 (B) Bounded
 (C) Both (A) and (B)
 (D) None of these
67. The integral $\int_a^b \frac{dx}{(x-a)^n}$ is:
- (A) convergent when $n < 1$
 (B) divergent when $n > 1$
 (C) divergent when $n = 1$
 (D) All of the above
68. The integral $\int_{-\infty}^0 e^x dx$ is an improper integral of the:
- (A) First kind
 (B) Second kind
 (C) Neither (A) nor (B)
 (D) None of these
69. The integral $\int_0^{\infty} e^{-a^2 x^2} \cos bx dx$ is:
- (A) convergent
 (B) absolutely convergent
 (C) divergent
 (D) Both (A) and (B)
66. $S_1 = 1$ और $S_{n+1} = \sqrt{2+S_n}$, $\forall n \in \mathbb{N}$ द्वारा परिभाषित अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ है:
- (A) एकदिष्टीय बढ़ता हुआ
 (B) परिबद्ध
 (C) (A) और (B) दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं
67. समाकलन $\int_a^b \frac{dx}{(x-a)^n}$ है:
- (A) अभिसारी जब $n < 1$
 (B) अपसारी जब $n > 1$
 (C) अपसारी जब $n = 1$
 (D) उपरोक्त सभी
68. समाकलन $\int_{-\infty}^0 e^x dx$ निम्न प्रकार का अनुपयुक्त समाकलन होगा -
- (A) प्रथम प्रकार
 (B) द्वितीय प्रकार
 (C) नहीं (A) और नहीं (B)
 (D) इनमें से कोई नहीं
69. समाकलन $\int_0^{\infty} e^{-a^2 x^2} \cos bx dx$ है:
- (A) अभिसारी
 (B) पूर्णतः अभिसारी
 (C) अपसारी
 (D) (A) और (B) दोनों

70. Under the transformation $w = z + (1 - 2i)$, the image of the line $y = 0$ in the z -plane is transformed into the line
- (A) $v = -1$
 (B) $v = -2$
 (C) $u = 1$
 (D) $u = 3$

71. For any complex number $z = xeiy$, if x and y are both positive, the principal value of $\arg z$ lies between :
- (A) 0 and $\pi/2$
 (B) $-\pi$ and $-\pi/2$
 (C) $-\pi/2$ and 0
 (D) $\pi/2$ and π

72. The analytic function whose real part is $e^x \sin y$ is :
- (A) $e^x + \text{constant}$
 (B) $ie^{-z} + \text{constant}$
 (C) $-ie^z + \text{constant}$
 (D) None of these

73. The domain of convergence of the series $\sum \left(\frac{iz-1}{2+i}\right)^n$ is :
- (A) $|z+i| < \sqrt{5}$
 (B) $|z-i| < \sqrt{5}$
 (C) $|2z-i| < \sqrt{5}$
 (D) None of these

70. रूपान्तरण $w = z + (1 - 2i)$ में रेखा $y = 0$, z -सतह में नियम में से किस रेखा में रूपान्तरित होती है :
- (A) $v = -1$
 (B) $v = -2$
 (C) $u = 1$
 (D) $u = 3$

71. किसी जटिल संख्या $z = xeiy$ के लिए यदि x और y धनात्मक हैं, तब $\arg z$ का मुख्य मान पड़ता है बीच में :
- (A) 0 और $\pi/2$
 (B) $-\pi$ और $-\pi/2$
 (C) $-\pi/2$ और 0
 (D) $\pi/2$ और π

72. विश्लेषी फलन जिसका वास्तविक भाग $e^x \sin y$ है, होगा :
- (A) $e^x + \text{नियतांक}$
 (B) $ie^{-z} + \text{नियतांक}$
 (C) $-ie^z + \text{नियतांक}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

73. श्रेणी $\sum \left(\frac{iz-1}{2+i}\right)^n$ की अभिसारिता का प्रान्त है :
- (A) $|z+i| < \sqrt{5}$
 (B) $|z-i| < \sqrt{5}$
 (C) $|2z-i| < \sqrt{5}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

74. The transformation T is said to be normalized if

- (A) $ad - bc \neq 0$
- (B) $ad - bc = 1$
- (C) $ad - bc = -1$
- (D) None of these

74. रूपान्तरण T सामान्यीकृत कहलाता है यदि

- (A) $ad - bc \neq 0$
- (B) $ad - bc = 1$
- (C) $ad - bc = -1$
- (D) इनमें से कोई नहीं

75. For the transformations

$$T_1(z) = \frac{z+2}{z+3}$$

and $T_2(z) = z/(z+1)$,

$T_2^{-1} T_1(z)$ is

- (A) $3z+2$
- (B) $z-2$
- (C) $-z+2$
- (D) $z+2$

75. रूपान्तरणों

$$T_1(z) = \frac{z+2}{z+3} \text{ और}$$

$T_2(z) = z/(z+1)$ के लिए

$T_2^{-1} T_1(z)$ है -

- (A) $3z+2$
- (B) $z-2$
- (C) $-z+2$
- (D) $z+2$

76. Four points z_1, z_2, z_3, z_4 are cocyclic if

$$\frac{(z_4 - z_1)(z_3 - z_2)}{(z_4 - z_2)(z_3 - z_1)} \text{ is}$$

- (A) Purely real
- (B) Purely imaginary
- (C) Zero
- (D) None of these

76. चार बिन्दु z_1, z_2, z_3, z_4 एकवृत्तीय हैं यदि

$$\frac{(z_4 - z_1)(z_3 - z_2)}{(z_4 - z_2)(z_3 - z_1)} \text{ है -}$$

- (A) पूरी तरह से वास्तविक
- (B) पूरी तरह से काल्पनिक
- (C) शून्य
- (D) इनमें से कोई नहीं

77. Every bilinear transformation with two fixed points α, β can be put in the form

(A) $\frac{w-\alpha}{w-\beta} = \lambda \frac{z-\alpha}{z-\beta}$

(B) $\frac{w-\beta}{w-\alpha} = \lambda \frac{z-\alpha}{z-\beta}$

(C) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda \frac{1}{z-\beta}$

(D) None of these

78. The bilinear transformation which transforms the half-plane $I(z) > 0$ into the unit circular disc $|w| \leq 1$ is

(A) $w = e^{i\lambda} \frac{z-\alpha}{z-\bar{\alpha}}$

(B) $w = e^{-\lambda} \frac{z+\alpha}{z+\bar{\alpha}}$

(C) $w = e^{-i\lambda} \frac{z-\alpha}{z-\bar{\alpha}}$

(D) None of these

79. Which of the following is not true :

(A) $|z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$

(B) $|z_1 - z_2| \geq |z_1| - |z_2|$

(C) $|z_1 - z_2| \leq |z_1| + |z_2|$

(D) $\arg z + \arg \bar{z} = \pm \pi$

80. Under the transformation $w = \sqrt{2} e^{i\theta}$, the image of the line $x = 2$ in z -plane is

(A) $v - u = 6$

(B) $v = -u$

(C) $u + v = 4$

(D) $v = u$

77. प्रत्येक द्विरेखीय रूपान्तरण दो नियत बिन्दुओं α, β के साथ इस प्रकार हो सकता है -

(A) $\frac{w-\alpha}{w-\beta} = \lambda \frac{z-\alpha}{z-\beta}$

(B) $\frac{w-\beta}{w-\alpha} = \lambda \frac{z-\alpha}{z-\beta}$

(C) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda \frac{1}{z-\beta}$

(D) इनमें से कोई नहीं

78. द्विरेखीय रूपान्तरण जो अर्धतल $I(z) > 0$ को एक-वृत्तीय चक्रिका $|w| < 1$ में रूपान्तरित करता है, है :

(A) $w = e^{i\lambda} \frac{z-\alpha}{z-\bar{\alpha}}$

(B) $w = e^{-\lambda} \frac{z+\alpha}{z+\bar{\alpha}}$

(C) $w = e^{-i\lambda} \frac{z-\alpha}{z-\bar{\alpha}}$

(D) इनमें से कोई नहीं

79. निम्न में से क्या सत्य नहीं है :

(A) $|z_1 - z_2| \leq |z_1| - |z_2|$

(B) $|z_1 - z_2| \geq |z_1| - |z_2|$

(C) $|z_1 - z_2| \leq |z_1| + |z_2|$

(D) $\arg z + \arg \bar{z} = \pm \pi$

80. $w = \sqrt{2} e^{i\theta}$ के रूपान्तरण द्वारा z सतह में रेखा $x = 2$ का प्रतिचित्रण है -

(A) $v - u = 6$

(B) $v = -u$

(C) $u + v = 4$

(D) $v = u$

81. For all x, y and $z \in \mathbb{R}$ such that $x < y$ and $z < 0$:

- (A) $xz > yz$
- (B) $xz < yz$
- (C) $xz = yz$
- (D) None of these

82. A sequence $\langle S_n \rangle$ is oscillatory sequence if it is :

- (A) divergent
- (B) convergent
- (C) neither convergent nor divergent
- (D) None of these

83. If $\lim S_n = \ell_1$ and $\lim t_n = \ell_2$ then $\lim (S_n t_n)$ is :

- (A) ℓ_1 / ℓ_2
- (B) ℓ_1
- (C) ℓ_2
- (D) $\ell_1 \ell_2$

84. Sequence $\langle S_n \rangle$ where $S_n = \frac{n}{n+1}$ converges to :

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

81. सभी x, y और $z \in \mathbb{R}$, जो कि इस प्रकार है कि $x < y$ और $z < 0$ के लिए :

- (A) $xz < yz$
- (B) $xz < yz$
- (C) $xz = yz$
- (D) इनमें से कोई नहीं

82. एक अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ दोलायमानी अनुक्रम है यदि यह है :

- (A) अपसारी
- (B) अभिसारी
- (C) न अभिसारी न अपसारी
- (D) इनमें से कोई नहीं

83. यदि $\lim S_n = \ell_1$ और $\lim t_n = \ell_2$ तब $\lim (S_n t_n)$ है :

- (A) ℓ_1 / ℓ_2
- (B) ℓ_1
- (C) ℓ_2
- (D) $\ell_1 \ell_2$

84. अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ जहाँ $S_n = \frac{n}{n+1}$ की अभिसारिता है :

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

85. The sequence
 $\langle 2, -2, 2, -2, 2, -2, \dots \rangle$
 is :
 (A) Bounded
 (B) Oscillatory
 (C) Unbounded
 (D) Both (A) and (B)

86. If $S_n = \left\{ \frac{(3n)!}{(n!)^3} \right\}^{1/n}$ then $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$
 is :
 (A) 25
 (B) 27
 (C) 26
 (D) 28

87. Which of the following is not true :
 (A) Every bounded monotonic sequence converges.
 (B) Every Cauchy sequence is bounded.
 (C) The limit of a sequence is unique.
 (D) The sequence $\langle (-1)^n \rangle$ is convergent

88. $\lim \left[\left(\frac{2}{1} \right) \left(\frac{3}{2} \right)^2 \left(\frac{4}{3} \right)^3 \dots \left(\frac{n+1}{n} \right)^n \right]^{1/n}$
 =
 (A) 0
 (B) e^2
 (C) $e^{1/n}$
 (D) None of these

85. अनुक्रम
 $\langle 2, -2, 2, -2, 2, -2, \dots \rangle$
 है :
 (A) परिबद्ध
 (B) दोलायमान
 (C) अपरिबद्ध
 (D) (A) और (B) दोनों

86. यदि $S_n = \left\{ \frac{(3n)!}{(n!)^3} \right\}^{1/n}$ तब $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ का
 मान है -
 (A) 25
 (B) 27
 (C) 26
 (D) 28

87. निम्न में से कौन-सा सत्य नहीं है -
 (A) प्रत्येक परिबद्ध एकरस अनुक्रम अभिसारी होता है।
 (B) प्रत्येक कौशी अनुक्रम परिबद्ध होता है।
 (C) प्रत्येक अनुक्रम की सोमा अद्वितीय होती है।
 (D) अनुक्रम $\langle (-1)^n \rangle$ अभिसारी है।

88. $\lim \left[\left(\frac{2}{1} \right) \left(\frac{3}{2} \right)^2 \left(\frac{4}{3} \right)^3 \dots \left(\frac{n+1}{n} \right)^n \right]^{1/n}$
 =
 (A) e
 (B) e^2
 (C) $e^{1/n}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

89. $\lim \left[\frac{1}{n} (1 + 2^{1/2} + 3^{1/3} + \dots + n^{1/n}) \right]$
 =

- (A) e
- (B) 2
- (C) 1
- (D) None of these

90. Sequence $\langle S_n \rangle$ where

$$S_1 = 2, S_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{(n-1)!}$$

($n \geq 2$) is

- (A) decreasing and bounded
- (B) increasing and bounded
- (C) increasing and unbounded
- (D) decreasing and unbounded

91. The cross ratio of the four points z_1, z_2, z_3, z_4 taken in this order (z_1, z_2, z_3, z_4) :

- (A) $\frac{(z_2 - z_1)(z_3 - z_4)}{(z_4 - z_2)(z_3 - z_1)}$
- (B) $\frac{(z_1 - z_2)(z_3 - z_4)}{(z_2 - z_3)(z_4 - z_1)}$
- (C) $\frac{(z_1 - z_2)(z_4 - z_1)}{(z_2 - z_3)(z_4 - z_1)}$
- (D) None of these

89. $\lim \left[\frac{1}{n} (1 + 2^{1/2} + 3^{1/3} + \dots + n^{1/n}) \right]$
 =

- (A) e
- (B) 2
- (C) 1
- (D) इनमें से कोई नहीं

90. अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ जहाँ

$$S_1 = 2, S_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{(n-1)!}$$

($n \geq 2$) है

- (A) अवरोही और परिबद्ध
- (B) आरोही और परिबद्ध
- (C) आरोही और अपरिबद्ध
- (D) अवरोही और अपरिबद्ध

91. चार बिन्दुओं z_1, z_2, z_3, z_4 जिनका क्रम (z_1, z_2, z_3, z_4) है, का वक्र अनुपात है :

- (A) $\frac{(z_2 - z_1)(z_3 - z_4)}{(z_4 - z_2)(z_3 - z_1)}$
- (B) $\frac{(z_1 - z_2)(z_3 - z_4)}{(z_2 - z_3)(z_4 - z_1)}$
- (C) $\frac{(z_1 - z_2)(z_4 - z_1)}{(z_2 - z_3)(z_4 - z_1)}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

92. The inverse of a Point 'a' with respect to the circle $|z - c| = R$ is the point :

(A) $c + \frac{R^2}{\bar{a} - \bar{c}}$

(B) $c + \frac{R^2}{\bar{a} + \bar{c}}$

(C) $c + \frac{2R}{\bar{a} + \bar{c}}$

(D) None of these

93. The bilinear transformation which maps the points $z_1 = 1, z_2 = -i,$ and $z_3 = -1$ into the points $w_1 = i, w_2 = 0,$ and $w_3 = -i$ respectively is :

(A) $\frac{(z+i)}{(z-i)}$

(B) $(z-i)/(z+i)$

(C) $i(z+i)/(z-i)$

(D) None of these

94. The cross ratio (z_1, z_2, z_3, z_4) is real if and only if the four points z_1, z_2, z_3, z_4 lie on a :

(A) Circle

(B) Straight line

(C) Both (A) and (B)

(D) None of these

92. वृत्त $|z - c| = R$ के सन्दर्भ में बिन्दु 'a' का व्युत्क्रम बिन्दु है :

(A) $c + \frac{R^2}{\bar{a} - \bar{c}}$

(B) $c + \frac{R^2}{\bar{a} + \bar{c}}$

(C) $c + \frac{2R}{\bar{a} + \bar{c}}$

(D) इनमें से कोई नहीं

93. द्विरेखीय रूपान्तरण जो बिन्दुओं $z_1 = 1, z_2 = -i$ और $z_3 = -1$ को क्रमशः बिन्दुओं $w_1 = i, w_2 = 0$ और $w_3 = -i$ में प्रतिचिह्नित करता है, होगा :

(A) $\frac{(z+i)}{(z-i)}$

(B) $(z-i)/(z+i)$

(C) $i(z+i)/(z-i)$

(D) इनमें से कोई नहीं

94. वज्र अनुपात (z_1, z_2, z_3, z_4) वास्तविक है यदि और सिर्फ यदि चार बिन्दु z_1, z_2, z_3, z_4 पड़ते हैं निम्न पर :

(A) वृत्त

(B) सीधी रेखा

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

95. Every bilinear transformation which has only one finite fixed point α can be put in the form :

(A) $\frac{1}{z-\alpha} = \frac{1}{w-\alpha} + \lambda$

(B) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda$

(C) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z+\alpha} + \lambda$

(D) $\frac{1}{w+\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda$

96. Fixed points and the nature of the bilinear transformation

$w = \frac{(z-1)}{(z+1)}$ is :

- (A) $i, -i$; elliptic
- (B) $i, 1$; parabolic
- (C) $2, -i$; hyperbolic
- (D) $i, -i$; parabolic

97. If $F_n = [1/n, 1]$, $n \in \mathbb{N}$ then which statement is true :

- (A) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ is a closed set
- (B) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ is not a closed set
- (C) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ is closed and open both
- (D) None of these

95. प्रत्येक द्विरेखीय रूपान्तरण जो केवल एक अचर बिन्दु α रखते हैं निम्न रूप में होंगे :

(A) $\frac{1}{z-\alpha} = \frac{1}{w-\alpha} + \lambda$

(B) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda$

(C) $\frac{1}{w-\alpha} = \frac{1}{z+\alpha} + \lambda$

(D) $\frac{1}{w+\alpha} = \frac{1}{z-\alpha} + \lambda$

96. द्विरेखीय रूपान्तरण $w = \frac{(z-1)}{(z+1)}$ के अचर बिन्दु तथा प्रकृति हैं :

- (A) $i, -i$; दीर्घवृत्ताकार
- (B) $i, 1$; परवलाकार
- (C) $2, -i$; अतिपरवलाकार
- (D) $i, -i$; परवलाकार

97. यदि $F_n = [1/n, 1]$, $n \in \mathbb{N}$ तब कौन-सा कथन सत्य है :

- (A) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ एक बन्द समुच्चय है।
- (B) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ एक बन्द समुच्चय नहीं है।
- (C) $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$ बन्द और खुला दोनों है।
- (D) इनमें से कोई नहीं।

98. Which of the following statement is not true :

- (A) The union of an arbitrary family of open sets is open
- (B) The union of a finite collection of closed sets is closed
- (C) For $A \subset \mathbb{R}$, $\bar{A} = A \cup D(A)$
- (D) All of the above

99. For the set

$$S = \left\{ \frac{1}{m} + \frac{1}{n} : m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N} \right\},$$

Derived set $D(S)$ of S is :

- (A) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\}$
- (B) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\} \cup \{1\}$
- (C) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\} \cup \{0\}$
- (D) None of these

100. For $I_n =] - \frac{1}{n}, 1 + \frac{1}{n} [$, $n \in \mathbb{N}$, the

set of nbd (neighbourhood) of $\bigcap_{n=1}^{\infty} I_n$

is :

- (A) $[0, 1]$
- (B) $]0, 1[$
- (C) $]0, 1]$
- (D) None of these

98. निम्न में से कौन सा कथन सत्य नहीं है :

- (A) खुले समुच्चयों की मनमानी परिवार का संघ खुला है।
- (B) बन्द समुच्चयों का सीमित संग्रह का संघ बन्द है।
- (C) $A \subset \mathbb{R}$ के लिए $\bar{A} = A \cup D(A)$
- (D) उपरोक्त सभी।

99. समुच्चय

$$S = \left\{ \frac{1}{m} + \frac{1}{n} : m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N} \right\} \text{ के लिए}$$

व्युत्पन्न समुच्चय $D(S)$ है :

- (A) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\}$
- (B) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\} \cup \{1\}$
- (C) $\left\{ \frac{1}{m} : m \in \mathbb{N} \right\} \cup \{0\}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

100. $I_n =] - \frac{1}{n}, 1 + \frac{1}{n} [$, $n \in \mathbb{N}$ के लिए

$\bigcap_{n=1}^{\infty} I_n$ के सामीप्य का समुच्चय है :

- (A) $[0, 1]$
- (B) $]0, 1[$
- (C) $]0, 1]$
- (D) इनमें से कोई नहीं