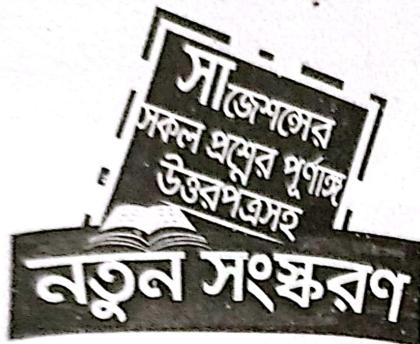


জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের অনার্স দ্বিতীয় বর্ষের ছাত্রছাত্রীদের জন্য
ইউনিফল বইটি নতুন সিলেবাস অনুযায়ী সরাসরি হ্যাউনোট থেকে রচিত।



অনার্স দ্বিতীয় বর্ষ

মার্কেটিং ম্যাট্রিস

বৃপ্ত প্রুফের অঙ্গীকৃত

বিগত সালের

প্রশ্নব্যাংকের উত্তরপত্রসহ



ব্যবসায় গণিত Business Mathematics

বিষয় কোড : ২২২৩০৭

সম্পূর্ণ নতুন সিলেবাসের আলাকে রচিত

অধ্যায়-১
সেট তত্ত্ব
[Theory of Sets]

ক-বিভাগ (Part A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর

(Brief Questions & Answers)

সেটের সংজ্ঞা দাও।

[জ.বি.অনার্স (মাসেটি) ২০১৮; ২০১৯ (প্রিল.)]

উত্তর : বাস্তব ও চিজাগগতের কতকগুলো নির্দিষ্ট বস্তুর সূচনাগতিত সংগ্রহকে সেট বলে।

জনভেন কত সালে জন্মগ্রহণ করেন?

উত্তর : ১৮৩৪ সালে।

ভেনচিত্র (Venn diagram) এর সংজ্ঞা দাও।

[জ.বি.অনার্স (ফিল্যাল)- ২০১৭]

উত্তর : গণিত বিশারদ জনভেন চিত্রের মাধ্যমে সেট ও সেটের প্রক্রিয়া সর্বপ্রথম উপস্থাপন করেন বিধায় এ চিত্রকে ভেনচিত্র বলা হয়।

সেট তত্ত্ব আবিষ্কার করেন কে?

উত্তর : George Cantor (জর্জ ক্যান্টর)।

George Cantor কে ছিলেন?

উত্তর : George Cantor একজন বিখ্যাত গণিতবিদ ছিলেন।

ভেনচিত্র বলা হয় কেন? [জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭]

উত্তর : গণিত বিশারদ জনভেন চিত্রের মাধ্যমে সেট ও সেটের প্রক্রিয়া সর্বপ্রথম উপস্থাপন করেন বিধায় এ চিত্রকে ভেনচিত্র বলা হয়।

ভেনচিত্র আবিষ্কার কে করেন?

[জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১; (ব্যবস্থাপনা) ২০১৮]

উত্তর : ভেনচিত্র আবিষ্কার করেন ব্রিটিশ গণিতবিদ John Venn.

উপসেটের প্রতীক কি?

উত্তর : $A \subseteq B$ বা $A \supset B$.

সার্বিক সেটকে কি ধারা প্রকাশ করা হয়?

উত্তর : 'U' ধারা।

সেটের বাইরেই পদ্ধতি কিসের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়?

উত্তর : এ পদ্ধতিতে সেটের উপাদানসমূহ প্রতীকের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়। (Through symbol.)

১.১১ সমীক্ষ সেট কি?

উত্তর : যে সেটের উপাদান সংখ্যা সীমিত, তাকে সমীক্ষ সেট বলে।

১.১২ অসীম সেট কি?

উত্তর : যে সেটের উপাদান সংখ্যা অসীম, তাকে অসীম সেট বলে।

১.১৩ একক সেট কাকে বলে?

উত্তর : একটি মাত্র উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে একক সেট বলে।

[জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৬]

১.১৪ ফাঁকা সেট কি?

[জ.বি. ২০১৯ (প্রিল.)]

উত্তর : যে সেটের কোনো উপাদান থাকে না, তাকে ফাঁকা সেট বলে।

১.১৫ \emptyset এবং $\{0\}$ বলতে কি বুঝা?

[জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২, ২০১৫]

উত্তর : যে সেটের কোনো উপাদান নেই সেই সেটকে ফাঁকা সেট বলে। এর প্রতীক (\emptyset) বা $\{\}$ এবং যে সেটের একটি উপাদান শূন্য, এটি একটি শূন্য সেট। এর প্রতীক (0)।

১.১৬ শক্তি সেট কি?

উত্তর : কোনো সেটের সবগুলো উপসেটকে উপাদান হিসেবে নিয়ে গঠিত সেটকে শক্তি সেট বা সূচক সেট বলে।

১.১৭ সমান সেট কি?

উত্তর : যদি দুটি সেটের উপাদানসমূহ সমান হয় তাকে সমান সেট বলে।

১.১৮ সেটের ছেদন বলতে কি বুঝা?

উত্তর : দুটি সেটের সাধারণ উপাদান দিয়ে গঠিত সেটকে উত্তম সেটব্যৱহাৰে ছেদন সেট বলে।

১.১৯ সংযোগহীন সেট কি?

উত্তর : দুটি সেটের মধ্যে কোনো সাধারণ উপাদান বিদ্যমান না থাকলে সেটব্যৱহাৰে সংযোগহীন সেট বলে।

১.২০	সার্বিক সেট বলতে কি বুঝা?	১.৩১	যদি $A = \{1, 2, 3\}$ এবং $B = \{4, 5, 6\}$ হয় তাহলে $A - B$ = কত হবে?
	উত্তর : যে সেটে অন্যান্য সকল উপসেটের উপাদানসমূহ বিদ্যমান থাকে তাকে সার্বিক সেট বলে।		উত্তর : $A - B = \{1, 2, 3\} - \{4, 5, 6\} = \{1, 2, 3\}$
১.২১	সাবসেট কি? /জ.বি. (মার্কিটিং) ২০১৭/	১.৩২	যদি $A = \{4, 5, 6\}$ এবং $c = \{5, 6, 7\}$ হয় তাহলে $A - C$ = কত?
	উত্তর : যদি $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ একটি সেট হয় এবং $B = \{2, 4\}$ অপর একটি সেট হয়, তাহলে B সেটকে A সেটের সাবসেট বা উপসেট বলে।		উত্তর : $\{4\}$
১.২২	একক সেট ও ফাঁকা সেটের মধ্যে একটি পার্থক্য দেখাও।	১.৩৩	যদি $A = \{1, 2, 3, 4\}$ হয় তাহলে A এর Sub set হবে কতটি?
	উত্তর : একটি মাত্র উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে একক সেট বলে। পক্ষান্তরে, যে সেটের কোনো উপাদান থাকে না তাকে ফাঁকা সেট বলে।		উত্তর : Sub set of (A) = $2^n = 2^4 = 16$ টি।
১.২৩	বিয়োগ সেট কি?	১.৩৪	$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ সেটটিকে বাছাই পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।
	উত্তর : A এবং B দুটি সেটের যে সমস্ত উপাদান A সেটে আছে কিন্তু B সেটে নেই এরূপ উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে A এবং B সেটের বিয়োগ সেট বলে।		উত্তর : সমীম সেট।
১.২৪	অবিচ্ছিন্ন সেট কি?	১.৩৫	যদি $A = \{a, b\}$ এবং $B = \{c, d\}$ হয় তাহলে $A \times B$ এর মান কত?
	উত্তর : দুই বা ততোধিক সেটের মধ্যে যদি সাধারণ কোনো উপাদান বিদ্যমান থাকে তবে ঐ সেটগুলোকে অবিচ্ছিন্ন সেট বলা হয়।		উত্তর : $A \times B = \{a, b\} \times \{c, d\}$ = $\{(a, c), (a, d), (b, c), (b, d)\}$.
১.২৫	বিচ্ছিন্ন সেট কি?	১.৩৬	যদি $A = \{a, b\}$ হয় তবে $P(A) = ?$
	উত্তর : দুই বা ততোধিক সেটের মধ্যে যদি সাধারণ কোনো উপাদান বিদ্যমান না থাকে তবে ঐ সেটগুলোকে বিচ্ছিন্ন সেট বলা হয়।		উত্তর : $P(A) = \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{\}$.
১.২৬	উপসেট কি? /জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/	১.৩৭	যদি $A = \{3, 4\}$ এবং $B = \{a, b\}$ হয় তবে $A \times B = ?$ /জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/
	উত্তর : মূল সেটের উপাদান বা Element হতে সমান সংখ্যক বা কমপক্ষে একটি কম সংখ্যক উপাদান নিয়ে যে নতুন উপসেট গঠিত হয় তাকে মূল সেটের উপসেট বলে।		উত্তর : $A \times B = \{3, 4\} \times \{a, b\} = \{3, a\}, \{3, b\}, \{4, a\}, \{4, b\}$
১.২৭	যদি $A = \{1, 2, 3, 4\}$ হয় তাহলে A এর কতটি উপসেট হবে?	১.৩৮	যদি সেট $A = (2, 3)$ এবং সেট $B = (2, 4)$ হয় তবে $A \times B = ?$ /জ.বি. (ব্যবস্থাপনা) ২০১৭/
	উত্তর : $2^n = 2^4 = 16$ টি।		উত্তর : $A \times B = (2, 3) \times (2, 4) = \{(2, 2), (2, 4), (3, 2), (3, 4)\}$
১.২৮	উপসেটের থেকে কোন সেট অস্তর্ভুক্ত করতেই হবে?	১.৩৯	যদি $A = \{a, b, c\}$ সেটের উপসেট কয়টি?
	উত্তর : ফাঁকা সেট।		উত্তর : $A = \{a, b, c\}$ সেটের উপসেট (৮) আটটি।
১.২৯	যদি $A = \{a, b, c\}$ এবং $B = \{b, c, d\}$ হয় তাহলে $A \cap B = ?$	১.৪০	সেট $A = \{2, 3\}$ সেট $B = \{0, -1\}$ হলে $A \times B = ?$
	উত্তর : {b, c}.		উত্তর : $A \times B = \{(2, 0), (2, -1), (3, 0), (3, -1)\}$
১.৩০	যদি সেট $A = \{a, b, c, d, e\}$ এবং সেট $B = \{a, e, i, o, u\}$, হয় তবে $A - B$ এর মান কত? /জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/	১.৪১	যদি $A = \{a, b, c\}$ হলে উহার উপসেটগুলো লিখ।
	উত্তর : $A - B = \{a, b, c, d, e\} - \{a, e, i, o, u\} = \{b, c, d\}$.		উত্তর : $A = \{a, b, c\}$ এর উপসেটগুলো হলো— {a}, {b}, {c}, {a, b}, {a, c}, {b, c}, {a, b, c} { }
১.৩১	n (A \cup B) এর সূত্র কি?	১.৪২	n (A \cup B) এর সূত্র কি?
	উত্তর : n (A \cup B) = n (A) + n (B) - n (A \cap B)		উত্তর : n (A \cup B) = n (A) + n (B) - n (A \cap B)
১.৩২	n (A \cup B \cup C) এর সূত্র কি?	১.৪৩	উত্তর : n (A \cup B \cup C) = n (A) + n (B) + n (C) - n (A \cap B) - n (A \cap C) - n (B \cap C) + n (A \cap B \cap C)
	উত্তর : $n (A \cup B \cup C) = (A) + n (B) + n (C) - n (A \cap B) - n (A \cap C) - n (B \cap C) + n (A \cap B \cap C)$		দ্যা মরগানের সূত্রটি লিখ। /জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২/
১.৩৩	(A \cup B)' = A' \cap B'	১.৪৪	উত্তর : (A \cup B)' = A' \cap B'

সেটের উপাদান কি?

উত্তর : কোন সেটের বিতীয় বদ্ধনীর যে কয়েকটি বিষয় বা বস্তু থাকে তাদের প্রত্যেকটি ঐ নির্দিষ্ট সেটের উপাদান বা সদস্য বলা হয়।

সেট বর্ণনা করার পদ্ধতি দুটি শির্ষ।

উত্তর : (ক) তালিকা পদ্ধতি (Enumeration Method) ও
(খ) বাছাই পদ্ধতি (Selector Method)

তালিকা পদ্ধতি কি?

উত্তর : যে পদ্ধতিতে সেটের প্রতিটি উপাদান উল্লেখ থাকে এবং উপাদানগুলো বিতীয় বদ্ধনীর {} মধ্যে কমা চিহ্নের দ্বারা আলাদা করে দেখানো হয় তাকে তালিকা পদ্ধতি বলে।

সেটের বর্ণনা বা বাছাই পদ্ধতি কি?

উত্তর : যে পদ্ধতিতে সেটের উপাদানগুলোকে সরাসরি একের পর এক (,) কমা দ্বারা পৃথক করে উপস্থাপন না করে গাণিতিক সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে বর্ণনা বা বাছাই পদ্ধতি বলে।

সমতুল্য সেট কি?

/জ্ঞ.বি.অনার্স (ব্যবহারণ) ২০১৮; ২০২১ (শার্কেটি); চাবি ২০১৭/

উত্তর : যদি দুটি সেটের মধ্যে উপাদান সংখ্যা সমান হয়, কিন্তু একটি উপাদানের সাথে অন্য উপাদানের মিল না থাকে অথচ পরম্পরারের সাথে জোড়া ছাপন করে তাকে সমতুল্য সেট বলে।

কার্ডিনেল গুণজ বলতে কি বুঝা?

উত্তর : দুই বা তার অধিক সেটের মধ্যে ক্রম সম্পর্ক অনুযায়ী প্রথম সেটের প্রথম উপাদান, দ্বিতীয় সেটের প্রথম উপাদান এভাবে নেওয়া উপাদানসমূহের সেটকে কার্ডিনেল গুণজ বলে।

$A \Delta B$ -এর সূত্রটি কি হবে? /জ্ঞ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৬/

উত্তর : $A \Delta B = A - B + B - A$.

$A \cap A' = ?$ $A \cup A' = ?$

উত্তর : $A \cap A' = \emptyset$

$A \cup A' = U$

১০ A, B, C সাত সেট হলে $n(A \cup B \cup C)' = ?$

উত্তর : $n(U) - n(A \cup B \cup C)$

১১ A, B এবং C সেটের জন্য সংযোগ সূত্র দুটি কি কি?

উত্তর : (i) $(A \cup B)' = (A' \cap B')$ (ii) $(A \cap B)' = (A' \cup B')$

১.৫৫ A যেকোনো একটি সেট হলে A' দ্বারা কি প্রকাশ করে?

উত্তর : A সেটের পূরক সেট।

১.৫৬ যদি A ও B দুটি অশূন্য সেট হয়, তবে $n(A \cup B) =$ কত? /জ্ঞ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/

উত্তর : $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

১.৫৭ যেকোনো একটি সেট A, B সেটের অকৃত উপসেট হলে A ও B সেটকে অধিসেটের মাধ্যমে প্রকাশ কর।

উত্তর : $A \supset B$

১.৫৮ কোন সেটের সদস্যসংখ্যা 4 হলে তার শক্তি সেটের সংখ্যা কত?

উত্তর : $2^4 = 16$ টি

১.৫৯ দুটি সেটের মধ্যে ছেদের প্রতীক কি?

উত্তর : \cap

১.৬০ '0' এর অর্থ কি?

উত্তর : '0' এর অর্থ হচ্ছে কোনো সেট নয়। এটি যেকোনো সেটের একটি উপাদান মাত্র।

১.৬১ $A = \{0\}$ কোন ধরনের সেট?

উত্তর : শূন্য সেট।

১.৬২ সার্বিক সেটের প্রতীক কোনটি?

উত্তর : \cup

১.৬৩ পূরক সেট কি? /জ্ঞ.বি.অনার্স (ফিল্যাল) ২০১৮; ২০১৮ (ফিলি)/

অর্থাৎ, পূরক সেটের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : U সার্বিক সেট এবং A সেটটি U এর উপসেট। A সেটের বহির্ভূত সকল উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে A সেটের পূরক সেট বলে।

যেমন : $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ একটি সার্বিক সেট।

$A = \{2, 5\}$ উহার একটি উপসেট হলে A সেটের পূরক সেট হবে $A = \{1, 3, 4, 6\}$ ।

১.৬৪ যদি $A = \{a, b, c, d, e\}$, $B = \{a, e, i, o, u\}$ বের কর $A \cap B$. /জ্ঞ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/

উত্তর : $A \cap B = \{a, b, c, d, e\} \cap \{a, e, i, o, u\} = \{a, e\}$

১.৬৫ একটি সেটের উপসেট কী? /জ্ঞ.বি. ২০২১ (শার্কেটি)/

উত্তর : মূল সেটের উপাদান বা Element হতে সমান সংখ্যক বা কমপক্ষে একটি কম সংখ্যক উপাদান নিয়ে যে নতুন উপসেট গঠিত হয় তাকে মূল সেটের উপসেট বলে।

বাস্তব সংখ্যা পদ্ধতি [Real Number System]

ক-বিভাগ (Part A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

- ২.০১** সংখ্যা পদ্ধতি কি?
উত্তর : সংখ্যা পদ্ধতি বলতে বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা, প্রতীক, এবং বৈশিষ্ট্য অথবা সংখ্যা উপাদানের চিঠি ব্যবহারের নীতিমালাকে বুঝায়।
- ২.০২** জটিল সংখ্যা কাকে বলে? /জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/
উত্তর : বাস্তব সংখ্যা ও কানুনিক সংখ্যার সমন্বয়ে গঠিত সংখ্যাকে বলা হয় জটিল সংখ্যা বলে।
- ২.০৩** জটিল সংখ্যার আকারটি লিখ।
/জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১; ২০১৩ (মার্কেটিং); ২০১৮ (প্রিলি.)/
উত্তর : $a + bi$ দুটি বাস্তব সংখ্যা হলে জটিল সংখ্যার আকার হবে $a \pm ib$.
- ২.০৪** জটিল সংখ্যার সাধারণ রূপ কি?
উত্তর : $a + ib$. /জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/
- ২.০৫** $1 + i$ জটিল সংখ্যাটির মডুলাস কত?
/জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২/
উত্তর : মনে করি, $z = 1 + i$
 \therefore মডুলাস, $z = \sqrt{1^2 + 1^2} \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$
- ২.০৬** জটিল সংখ্যাকে কি আকারে প্রকাশ করা হয়?
উত্তর : $a + ib$ আকারে।
- ২.০৭** প্রকৃত বা বাস্তব সংখ্যা কি?
/জ.বি. অনার্স (মার্কেটিং) ২০১৮; (ফিল্যাল)-২০১৮/
উত্তর : মূলদ ও অমূলদ এই দুই ধরনের সংখ্যাগুলোকে একত্রে প্রকৃত বা বাস্তব সংখ্যা বলা হয়।
- ২.০৮** বাস্তব সংখ্যা কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?
উত্তর : R দ্বারা।
- ২.০৯** পূর্ণ সংখ্যা কি?
উত্তর : শূন্যসহ সকল ধনাত্মক সংখ্যা ও ঋণাত্মক সংখ্যাকে পূর্ণ সংখ্যা বলে।
যেমন- $-3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$
- ২.১০** ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার সেট লিখ।
/জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২/
উত্তর : $Z = -1, -2, -3$ ইত্যাদি।
- ২.১১** Z দ্বারা প্রকাশ করা হয় কোন সংখ্যাকে?
উত্তর : পূর্ণসংখ্যাকে।
- ২.১২** পূর্ণসংখ্যার সেটকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?
উত্তর : পূর্ণসংখ্যার সেটকে Z বা I দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ২.১৩** পূর্ণসংখ্যাকে কয় ভাগে ভাগ করা যায় ও কি কি?
উত্তর : পূর্ণ সংখ্যাকে দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা-
(ক) ধনাত্মক বা ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা ও
(খ) ঋণাত্মক পূর্ণ সংখ্যা।
- ২.১৪** বাস্তব সংখ্যাকে কয় ভাগে ভাগ করা যায় ও কি কি?
উত্তর : দুইভাগে। যথা-
- (ক) মূলদ সংখ্যা ও (খ) অমূলদ সংখ্যা।
- ২.১৫** বাস্তব সংখ্যার পরমমানকে কি দ্বারা সূচিত করা হয়?
উত্তর : বাস্তব সংখ্যার পরমমানকে || দ্বারা সূচিত করা হয়।
- ২.১৬** ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা বা স্বাভাবিক সংখ্যা কাকে বলে?
উত্তর : গণনার কাজে ব্যবহারিক সংখ্যা $1, 2, 3, \dots$ ইত্যাদিকে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা বা স্বাভাবিক সংখ্যা বলে।
- ২.১৭** ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা বা স্বাভাবিক সংখ্যার সেটকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?
উত্তর : ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার সেটকে বা স্বাভাবিক সংখ্যার সেটকে N দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ২.১৮** মৌলিক সংখ্যা কি?
/জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫; (ব্যবস্থাপনা); ২০২১ (মার্কেটিং); ২০১৮; ২০১৯ (প্রিলি.)/
উত্তর : যে পূর্ণসংখ্যা 1 এর চেয়ে বড়, কেবল এ সংখ্যা এবং 1 ব্যতীত অন্য কোনো সংখ্যা দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য নয়, তাকে মৌলিক সংখ্যা বলে।
- ২.১৯** প্রথম ছয়টি মৌলিক সংখ্যা কি কি?
উত্তর : প্রথম ছয়টি মৌলিক সংখ্যা হলো- $2, 3, 5, 7, 11, 13$ ।
- ২.২০** $1 - 50$ এর মধ্যে কয়টি মৌলিক সংখ্যা আছে?
/জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/
উত্তর : $1 - 50$ এর মধ্যে মৌলিক সংখ্যা 15 টি।
- ২.২১** মৌলিক সংখ্যা $(1 - 32)$ পর্যন্ত যোগফল কত?
উত্তর : মৌলিক সংখ্যা $01 - 32$ পর্যন্ত যোগফল 160 ।
- Hints : $1 - 32$ পর্যন্ত মৌলিক সংখ্যা $2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31$ এদের যোগফল $= 160$
- ২.২২** স্বাভাবিক সংখ্যা হতে প্রথম পাঁচটি মৌলিক সংখ্যা লিখ।
উত্তর : পাঁচটি মৌলিক সংখ্যা $P = 2, 3, 5, 7, 11$ ।
- ২.২৩** যৌগিক সংখ্যা বলতে কি বুঝ?
উত্তর : যে সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যা শুধুমাত্র ঐ সংখ্যা বা ১ ব্যতীত অন্য সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য তাকে যৌগিক সংখ্যা বলে।

৪	প্রাইম সংখ্যা কি? /জ.বি. (মার্কেটিং) ২০১৭/	২.৮১	স্বাভাবিক সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা কোনটি?
	উত্তর : ০ এবং ১ ব্যতীত যে সমস্ত পূর্ণসংখ্যা। এবং উক্ত সংখ্যা ব্যতীত অন্য কোনো সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয়, সে সমস্ত পূর্ণ সংখ্যাকে বলা হয় প্রাইম সংখ্যা। যেমন— 2, 3, 5, 7 ইত্যাদি।	২.৮২	ক্ষুদ্রতম ও বৃহত্তম স্বাভাবিক সংখ্যা কি কি?
৫	জোড় সংখ্যা বলতে কি বুঝ?	২.৮৩	জোড় সংখ্যার সাধারণ রূপ কি?
	উত্তর : যে সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যা 2 দ্বারা বিভাজ্য তাদেরকে জোড় সংখ্যা বলে।	২.৮৪	উত্তর : $2n$.
৬	বিজোড় সংখ্যা বলতে কি বুঝ?	২.৮৫	বাস্তব সংখ্যার পরমমান বিবৃত কর?
	উত্তর : যে সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যা 2 দ্বারা বিভাজ্য নয় তাদেরকে বিজোড় সংখ্যা বলে।	২.৮৬	উত্তর : কোন বাস্তব সংখ্যার পরম মান বলতে অর্থগাত্রক মানকে বোঝায়। মনে করি, a একটি বাস্তব সংখ্যা। a এর পরম মানকে $ A $ দ্বারা সূচিত করা হয়।
৭	মূলদ সংখ্যা কী?	২.৮৭	জোড় মৌলিক সংখ্যা লিখ।
	/জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৬, ২০১৮; ২০১৮ (প্রিলি.); জ.বি. ২০১৭/	২.৮৮	উত্তর : জোড় মৌলিক সংখ্যা = 2।
৮	উত্তর : যে সংখ্যাকে দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত আকারে প্রকাশ করা যায় তাকে মূলদ সংখ্যা বলে।	২.৮৯	কোন সংখ্যাকে “0” দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত হবে?
	অমূলদ সংখ্যা বলতে কি বুঝ? /জ.বি. ২০১৮ (প্রিলি.)/	২.৯০	উত্তর : কোন সংখ্যাকে ‘0’ দ্বারা ভাগ করা যায় না।
৯	উত্তর : পূর্ণবর্গ নয় এমন যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গমূলকে অমূলদ সংখ্যা বলে।	২.৯১	$\sqrt{2}$ কোন ধরনের সংখ্যা?
১০	অমূলদ সংখ্যার কয়েকটি উদাহরণ দাও।	২.৯২	উত্তর : অমূলদ সংখ্যা।
	উত্তর : $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{6}, \sqrt{7}, \sqrt{123}$ ইত্যাদি।	২.৯৩	$\sqrt{2}, \sqrt{3}$ এর মান কত?
১১	কাঙ্গানিক সংখ্যা কাকে বলে? /জ.বি. ব্যবস্থাপনা - ২০১৭/	২.৯৪	উত্তর : $\sqrt{2} = 1.4142$ এবং $\sqrt{3} = 1.7320$ ।
	উত্তর : যে সমস্ত সংখ্যার কোনো বাস্তব প্রয়োগ সম্ভব হয় না সেই সমস্ত সংখ্যাকে কাঙ্গানিক সংখ্যা বলা হয়।	২.৯৫	$\sqrt{i} + \sqrt{-i}$ এর মান কত?
১২	কাঙ্গানিক সংখ্যাকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?	২.৯৬	উত্তর : $\pm\sqrt{2}$
	উত্তর : i কে কি ধরনের সংখ্যা বলা হয় এবং এর মান কত?	২.৯৭	১ - $\sqrt{3}i$ এর মডুলাস কত?
১৩	উত্তর : i কে কাঙ্গানিক সংখ্যা বলা হয় এবং $-i$ -এর মান $\sqrt{-1}$ ।	২.৯৮	উত্তর : 2.
১৪	জটিল সংখ্যা বলতে কি বোঝ?	২.৯৯	১ - $\sqrt{3}i$ এর আগমেন্ট কত?
	উত্তর : বাস্তব সংখ্যা ও কাঙ্গানিক সংখ্যার সমষ্টিয়ে যে সংখ্যা গঠিত হয় তাকে বলা হয় জটিল সংখ্যা।	২.১০	উত্তর : $\frac{2p}{3}$
১৫	স্বাভাবিক সংখ্যা কি? /জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/	২.১১	$i^2 = -1$ হলে $\frac{1+i^{-1}}{1-i^{-1}}$ এর মান কত?
	উত্তর : গণিতে স্বাভাবিক সংখ্যা হলো সেইসব পূর্ণসংখ্যা যা গণনার কাজে ব্যবহার করা হয়।	২.১২	উত্তর : 0
১৬	স্বাভাবিক সংখ্যা কত ধুকার ও কি কি?	২.১৩	$\sqrt{-4}$ এর মান কত?
	উত্তর : স্বাভাবিক সংখ্যা দুই ধুকার। যথা- (i) মৌলিক সংখ্যা ও (ii) মৌলিক সংখ্যা।	২.১৪	উত্তর : $2i$ । Hints : $\sqrt{-4} = \sqrt{-1}\sqrt{-4} = \sqrt{i^2}\sqrt{4} = i\cdot 2 = 2i$
১৭	স্বাভাবিক সংখ্যার ধুকার ধৃতীক কি?	২.১৫	$(3^2)^{-2}$ এর মান কত? /জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৮/
	উত্তর : N দ্বারা।	২.১৬	উত্তর : $(3^2)^2 = (9)^2 = \frac{1}{9^2} = \frac{1}{81}$
১৮	পূর্ণ সংখ্যা সেটকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?	২.১৭	$4\sqrt{-8i}$ এর মান কত?
	উত্তর : Z দ্বারা।	২.১৮	উত্তর : $\pm\frac{3}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$
১৯	মূলদ সংখ্যার সেটকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?	২.১৯	৪ + $7i$ এর (Conjugate) অনুবঙ্গী রাশি কত?
	উত্তর : Q দ্বারা।	২.২০	উত্তর : $4 - 7i$.
২০	অমূলদ সংখ্যার সেটকে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?	২.২১	যদি $a + ib = 0$ তবে a এবং b এর মান কত?
	উত্তর : Q' দ্বারা।	২.২২	উত্তর : $a = 0, b = 0$ (জটিল সংখ্যার বৈশিষ্ট্য)।
২১	π কোন ধরনের সংখ্যা?	২.২৩	$ x \leq 5$ কে অসমতার মাধ্যমে প্রকাশ কর।
	উত্তর : π অমূলদ সংখ্যা।	২.২৪	উত্তর : $-5 \leq x \leq 5$.
২২		২.২৫	$-2 \leq x + 2 \leq 6$ কে অসমতার মাধ্যমে প্রকাশ কর।
		২.২৬	উত্তর : $ x \leq 4$
২৩		২.২৭	যদি $a \geq 0$ হয় তবে $ a =$ কত?
		২.২৮	উত্তর : a. /জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১, ২০১২/

সূচক ও করণী

[Indices & Surds]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর

(Brief Questions & Answers)

৩.০১ সূচক অর্থ কি?

উত্তর : Power বা শক্তি।

৩.০২

সূচক কি?

/জ.বি.অনার্স (ফিল্যাল) ২০১৮/

উত্তর : কোনো গুণফলের যতগুলো একই সংখ্যা বা একই উৎপাদকের পুনরাবৃত্তি হয় উক্ত পুনরাবৃত্তির সংখ্যাকে প্রদত্ত সংখ্যা বা উৎপাদকের সূচক (Exponent) বা (Index) ঘাত বা শক্তি (Power) বলা হয়।

৩.০৩

 $\log_2 64$ এর মান কত?

/জ.বি. (মার্কেটিং) ২০১৭; জ.বি. ২০২১ (মার্কেটিং)/

উত্তর : \log_2^{64}

$$\begin{aligned} &= \log_2^2 \\ &= 6 \log_2^2 \\ &= 6 \times 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

৩.০৪

 $a^m \cdot b^m$ = কত?

/জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/

উত্তর : $a^m \cdot b^m = (ab)^m$.

৩.০৫

 \log_a^a এর মান কত?

/জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১; জ.বি. ২০১৭/

উত্তর : \log_a^a এর মান হল 1.

৩.০৬

 $(a^m)^n$ = ?উত্তর : a^{mn} .

৩.০৭

 $\frac{a^m}{a^n} = ?$

/জ.বি.অনার্স (মার্কেটিং) ২০১৮; ২০১৯ (প্রিলি.)/

উত্তর : $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$.

৩.০৮

 $5^x = 1$ হলে, x এর মান কত? /জ.বি. ২০১৮ (প্রিলি.)/উত্তর : $5^x = 1 \Rightarrow 5^x = 5^0 \Rightarrow x = 0$.

৩.০৯

একক সূচক বলতে কি বুঝা?

উত্তর : শূন্য ব্যতীত যেকোনো বাস্তব সংখ্যার সূচক ০ (শূন্য) হলে তার মান একক বা 1 হবে।

৩.১০

 $\log_a 1 =$ কত?উত্তর : $\log_a 1 = 0$ ৩.১১ $\log_a mn = ?$ উত্তর : $\log_a^m + \log_a^n$ ৩.১২ $\log_3^4 \times \log_4^3 =$ কত?উত্তর : $\log_3^4 \times \log_4^3 = \frac{\log 4}{\log 3} \times \frac{\log 3}{\log 4} = 1$ ৩.১৩ $\log_a \left(\frac{m}{n}\right) = ?$ উত্তর : $\log_m^a - \log_n^a$ ৩.১৪ $\log_a m^n = ?$ উত্তর : $n \log_a^m$ ৩.১৫ মান নির্ণয় কর : $\log_6 6\sqrt{6}$.উত্তর : $\frac{1}{6}$ /জ.বি.অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৮/৩.১৬ $\log(1-x)$ এর ধারাটি লিখ।উত্তর : $\log(1-x)$ এর ধারাটি $= -x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} \dots \alpha [1 < x \leq -1]$ ৩.১৭ $a^x = N$ হলে, $x = ?$ উত্তর : $a^x = N$ হলে $x = \log_a N$ ৩.১৮ $a^x = 1$ হলে, $x =$ কত? /জ.বি. (ফিল্যাল) ২০১৭/উত্তর : $a^x = 1$ $\Rightarrow \log_a^1 = x$ $\Rightarrow 0 = x$ $\therefore x = 0$

৩.১৯ সূচক অপেক্ষক কাকে বলে?

উত্তর : যে অপেক্ষকের স্বাধীন চলকটি সূচকে প্রকাশিত তাকে সূচক অপেক্ষক বলা হয়। অন্যভাবে বলা যায় e ডিস্টিক ফাংশনকে সূচক ফাংশন বলা হয়।

অধ্যায়-৪
লগারিদম
[Logarithms]

ক-বিভাগ (Part-A)

**অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর
(Brief Questions & Answers)**

- ০১ লগারিদম বলতে কি বুঝা? /জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/
উত্তর : কোনো ভূমিকে কোনো ঘাতে উন্নীত করলে যে রাশির সাথে এটি সমান হয় এই শক্তির সূচককে উত্তর বাচির প্রদত্ত ভূমির জন্য লগারিদম বলে।
- ০২ 'e' ভিত্তিক লগারিদমের সর্বপ্রথম আবিষ্কারক কে?
অর্থাৎ, 'e' ভিত্তিক লগারিদমের জনক কে?
উত্তর : গণিতবিদ জন নেপিয়ার (John Napier)।
- ০৩ প্রাকৃতিক লগারিদম বলতে কি বুঝা?
/জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৮/
উত্তর : যদি কোনো Logarithm বা Log এর ভিত্তি (base) "e" হয় তবে তাকে প্রাকৃতিক লগারিদম বা "e" ভিত্তিক Logarithm বলে। যেমন- \log_e^5 .
- ০৪ অকৃত লগারিদমের অন্য নাম কি?
উত্তর : নেপিয়ার লগারিদম।
- ০৫ সাধারণ লগারিদম বলতে কি বুঝা?
উত্তর : যদি কোনো Logarithm এর ভিত্তি (base) 10 হয় তবে তাকে সাধারণ বা Common Logarithm বলে। যেমন- \log_{10}^5 .
- ০৬ বিপরীত লগারিদম কি? /জ.বি. ২০১৮ (খণ্ডি.)/
উত্তর : কোনো একটি ধনাত্মক সংখ্যার লগারিদমের মান নির্ণয় করার পর উক্ত মানকে পূর্বের সংখ্যায় ফেরত নেওয়াকে বিপরীত লগারিদম বলে।
- ০৭ সাধারণ লগারিদম সর্বপ্রথম কে আবিষ্কার করেন?
উত্তর : হেনরি ব্রিগস(Henry briggs).
- ০৮ "e" ভিত্তিক লগারিদমের মান কত?
উত্তর : $e = 2.718281828459\dots$ ।
- ০৯ সাধারণ লগারিদমের পূর্ণক বলতে কি বুঝা?
উত্তর : পূর্ণ সংখ্যার অংশকে সাধারণ লগারিদমের পূর্ণক বা Characteristics বলে।

- ৮.১০ লগারিদম অপেক্ষক কি? /জ.বি. ২০১৯ (খণ্ডি.)/
উত্তর : যখন নির্ভরশীল চলকের মান একটি লগারিদমে স্থানীয় চলকের অপেক্ষক হিসেবে প্রকাশ করা হয় তখন সেটাকে লগারিদম অপেক্ষক বলা হয়।
- ৮.১১ মূল কি?
উত্তর : মূল মনে করা হলো m একটি পূর্ণ ধনাত্মক সংখ্যা এবং $a^m = n$ । এখানে $a^m = x$ -এর অর্থ হলো যে, $a \times a \times a \times a \times \dots \times a = n$, m সংখ্যাক বার x। এক্ষেত্রে a হলো x এর m তম মূল এটিকে প্রকাশ করা হয় $\sqrt[m]{x} = a$ আকারে।
- ৮.১২ লগ টেবিল কি?
উত্তর : অংশকগুলোর আসন্ন মানের তালিকাকে লগ টেবিল বলা হয়।
- ৮.১৩ অতি লগ টেবিল কি?
উত্তর : কোনো একটি সংখ্যার Logarithm এর মান নির্ণয় করার পর ঐ মানকে আবার পূর্বের সংখ্যার রূপান্তর করার জন্য যে টেবিল ব্যবহার করা হয় তাকে Anti Log Table বলে।
- ৮.১৪ $N = a^x$ কে log এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।
উত্তর : $N = a^x$ কে log এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে $\log_a N = x$ ।
- ৮.১৫ যেকোনো লগারিদম এর ভিত্তি হতে পারে না।
উত্তর : যেকোনো লগারিদমের ভিত্তি, শূন্য, ঋণাত্মক ও এক হতে পারে না।
- ৮.১৬ $\log_b \log_c b \log_a c$ এর মান কত?
/জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০, ২০১৫/
উত্তর : $\log_b^a \times \log_c^b \times \log_a^c = \frac{\log_c^a}{\log_c^b} \times \frac{\log_c^b}{\log_c^c}$
 $\times \frac{\log_c^c}{\log_c^a} = 1 \log_{ba} \left[\frac{\log_c^b}{\log_c^c} \right]$ স্বত্ত্ব প্রয়োগ করে

৮.১৭ $\log_b^b \cdot \log_c^c \cdot \log_e^e =$ এর মান কত?
উত্তর : ১

$$\text{Hints: } \frac{\log^b}{\log_a} \times \frac{\log^c}{\log_b} \times \frac{\log^e}{\log_c} = 1.$$

৮.১৮ x এর কোন ঘনের জন্য $\log_e(1+x)$ এর বিচ্ছিন্ন বৈধ? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০।

উত্তর : যদি x এর ঘনের জন্য $\log_e(1+x)$ এর বৈধ হয় তবে এর ঘন $|x| < 1$.

যাখ্যা : $\log_e(1+x)$ এর বৈধ হ্বার একমাত্র শর্ত হলো x এর সংখ্যাতাক ঘন । অপেক্ষা সুন্দর হিসেবে বিবোচ।

৮.১৯ $(\sqrt{3} \times \sqrt{5})^4$ এর মান কত?
উত্তর : 225.

৮.২০ 24.38 সংখ্যাটির পূর্ণক কত?
উত্তর : $(2-1) = 1$.

৮.২১ 32 এর 2 ডিজিত লগারিদম কত? /জা.বি. (ফিল্ম) ২০১৮।
উত্তর : $\log 2^{32} = \log 2^{25} = 5 \log 2^2 = 5.1 = 5$

৮.২২ 0.57 সংখ্যাটির পূর্ণক কত?
উত্তর : $-(0+1) = -1$.

৮.২৩ সাধারণ লগারিদমের অভীক কি?
উত্তর : $\log_{10} N$.

৮.২৪ $\log_e N$ কে 10 ডিজিত লগারিদমে রূপান্তর কর।
উত্তর : $\log_e N \frac{\log_{10} N}{\log_{10} e}$.

৮.২৫ $\log_a 121 = 2$ হলে a এর মান কত?
উত্তর : $a = 11$

৮.২৬ $\log \sqrt[3]{81} = ?$ /জা.বি. (মার্কেটিং) ২০১৮।
উত্তর : $\log \sqrt[3]{81} = \log \sqrt[3]{(3)^4}$

$$\begin{aligned} &= \log \sqrt[3]{(\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{3})^4} \\ &= \log \sqrt[3]{3}^4 \\ &= \log \sqrt[3]{3}^8 \\ &= 8 \log \sqrt[3]{3} \\ &= 8.1 = 8 \end{aligned}$$

৮.২৭ $\log 10^{10} = ?$
উত্তর : 1. Hints : কারণ \log এর ঔতি সংখ্যা একই হলে । হয়।

৮.২৮ অর্থম n সংখ্যক আভাবিক সংখ্যার সমষ্টি কত?
উত্তর : $S_n = \frac{n(n+1)}{2}$

৮.২৯ অর্থম n সংখ্যক আভাবিক সংখ্যার ঘনের সমষ্টি কত?
উত্তর : $S_n = \left\{ \frac{n(n+1)}{2} \right\}^2$

৮.৩০ $\left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}$ এর মান কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫।

$$\begin{aligned} \text{উত্তর : } &\left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{2}{3}} = \left[\left(\frac{2}{3}\right)^3\right]^{-\frac{2}{3}} \\ &= \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{1}{\frac{4}{9}} = \frac{9}{4}. \end{aligned}$$

৮.৩১ $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} \cdot \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{b}} \cdot \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{c}}$ এর মান কত?
উত্তর : 1.

৮.৩২ $\log 2 \sqrt{2}^{64}$ এর মান কত?
উত্তর : 4.

৮.৩৩ সরল কর : $\sqrt[5]{32 \times (27)^{\frac{3}{2}}} = ?$

$$\text{উত্তর : } \frac{2}{3} / \text{জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫।}$$

৮.৩৪ লগারিদম আকারে পরিবর্তন কর : $\sqrt[3]{4}$ /জা.বি. (ক্লে) ২০১৫।

$$\text{উত্তর : } \log \sqrt[3]{4} = \log(4)^{1/3} = \frac{1}{3} \log 4$$

৮.৩৫ $\log 575$ এর পূর্ণক কত?
উত্তর : 2.

৮.৩৬ $5(a+b)$ কে মূল (Root) টিক দ্বারা প্রকাশ কর।

$$\text{উত্তর : } 5\sqrt{(a+b)^3} .$$

৮.৩৭ $\log_1 1$ এর মান কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২, ২০১৫।
উত্তর : 0 (শূন্য)।

৮.৩৮ x -এর মান নির্ণয় কর : $\log \sqrt[x]{2} = -\frac{2}{3}$.
/জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫।

$$\text{উত্তর : } \log \sqrt[x]{2} = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \log \sqrt[x]{(2)^{\frac{1}{3}}} = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{1}{3}} = (\sqrt[x]{2})^{-2/3}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{1}{3}} = \{(\sqrt[x]{2})^{-2}\}^{1/3}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{(\sqrt[x]{2})^2}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow 2x = 1$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ (Ans)}$$

৮.৩৯ $2^a = 64$ হলে a এর মান কত? /জা.বি. ২০২১ (মার্কেটিং)।

$$\text{উত্তর : } 2^a = 64$$

$$\Rightarrow 2^a = 2^6$$

$$\therefore a = 6$$

সমীকরণ : লিনিয়ার, দ্বিঘাত, ঘন ও উচ্চক্রম সমীকরণ [Equations : Linear, Quadratic & Cubic & Higher Order]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর

(Brief Questions & Answers)

৫.০১ সমীকরণ বলতে কি বুঝ?

উত্তর : দুটি বীজগণিতীয় বিবৃতির মধ্যে সমান চিহ্ন (=) দ্বারা প্রকাশিত সম্পর্ককে সমীকরণ (Equations) বলে।

৫.০২ সমীকরণের চলককে কি দ্বারা প্রকাশ করা হয়?

উত্তর : সমীকরণের চলককে সাধারণত x, y, z দ্বারা প্রকাশ করা হয়। (Generally x, y, z .)

৫.০৩ অভেদ বা সর্বসমতা বলতে কি বুঝ?

উত্তর : কোন সমীকরণের যতগুলি চলক থাকে, তার যে কোন মান যদি উভয় পক্ষকে সমান করে তবে সেই সমীকরণকে অভেদ বলে।

৫.০৪ ভারসাম্য বিন্দুতে চাহিদা ও যোগানের পরিমাণ কেমন হবে?

উত্তর : ভারসাম্য বিন্দুতে চাহিদার পরিমাণ ও সরবরাহের পরিমাণ সমান হবে। (Equal.)

৫.০৫ সমচ্ছেদ বিন্দু কি?

উত্তর : সমচ্ছেদ বিন্দুতে মোট আয় এবং মোট ব্যয় পরস্পর সমান হবে।

৫.০৬ সমীকরণ কয় ধরার ও কি কি?

উত্তর : সমীকরণকে সাধারণত তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা :

- (i) সরল সমীকরণ (Linear Equation)
- (ii) দ্বিঘাত সমীকরণ (Quadratic Equation)
- (iii) শর্ত্যুক্ত সমীকরণ

৫.০৭ সরল সমীকরণ কাকে বলে?

উত্তর : যে সমীকরণে একমাত্র বিশিষ্ট এক বা একাধিক অঙ্গাত রাশি থাকে তাকে সরল সমীকরণ (Linear Equation) বলে।

৫.০৮ দ্বিঘাত সমীকরণ কাকে বলে?

উত্তর : কোন সমীকরণে অঙ্গাত রাশির শক্তি বা ঘাত সর্বোচ্চ দুই থাকলে তাকে দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।

৫.০৯ দ্বিঘাত সমীকরণের একটি উদাহরণ দাও।

উত্তর : $2x^2 = 32$

৫.১০ অমিশ্র দ্বিঘাত সমীকরণ কাকে বলে?

উত্তর : যে দ্বিঘাত সমীকরণে একঘাত বিশিষ্ট অঙ্গাত রাশির পাশাপাশি দুই ঘাত বিশিষ্ট অঙ্গাত রাশির মান থাকে, তাকে মিশ্র দ্বিঘাত সমীকরণ বলে। যেমন, $ax^2 + bx + c = 0$.

৫.১১ নিরূপক বা নিশ্চায়ক বলতে কি বোঝ?

উত্তর : $b^2 - 4ac$ কে নিরূপক বা নিশ্চায়ক বলা হয়।

৫.১২ $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূল দুইটি কি কি?

উত্তর : দ্বিঘাত সমীকরণের মূল মূল্য হলো-

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ এবং } \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

৫.১৩ $ax^2 + bx + c = 0$ হলে $x = ?$

(জ. বি. বিবিএ (অনাস)-২০১১, ২০১২)

$$\text{উত্তর : } \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

৫.১৪ দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদুয়োগ এবং তাদের গুণফল কি হবে?

$$\text{উত্তর : } \text{মূলদুয়োগ } \alpha \beta = \frac{c}{a}$$

৫.১৫ দ্বিঘাত সমীকরণের প্রকারভেদগুলো লিখ।

উত্তর : (i) অমিশ্র দ্বিঘাত সমীকরণ

(ii) মিশ্র দ্বিঘাত সমীকরণ এবং

(iii) শর্ত্যুক্ত সমীকরণ

৫.১৬ শর্ত্যুক্ত সমীকরণ কাকে বলে?

উত্তর : যে সমস্ত সমীকরণের অঙ্গাত রাশির মান কয়েকটি হতে পারে তাকে শর্ত্যুক্ত সমীকরণ বলে।

৫.১৭ দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান কি?

$$\text{উত্তর : } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

বিদ্যাত সমীকরণের কয়টি মূল থাকে?

উত্তর : Two root [(১) যুগল অমূল মূল (২) যুগল জটিল মূল]

যিনি বিদ্যাত সমীকরণের মূল কয়টি?

উত্তর : Two root

নিষ্ঠায়ক কি?

উত্তর : বিদ্যাত সমীকরণের বীজের অকৃতি নির্ণয়ক হালকে নিষ্ঠায়ক বলে।

নিষ্ঠায়ক ($D = 0$) হলে মূলহ্য কেমন হবে?

উত্তর : Real and equal.

বৈধিক সমীকরণের মূল কয়টি?

উত্তর : One root

বিদ্যাত সমীকরণের সূত্রটি কি?

উত্তর : $x^2 - (\text{sum of roots} \times \text{product of roots}) = 0$

একটি বিদ্যাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর
নিষ্ঠায়ক $b^2 - 4ac < 0$ হলে, মূলহ্য কেমন হবে?

(জ.বি.বিবি.এ (অনার্স)-২০১০)

উত্তর : মূলহ্য হবে— $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$,
Negative Number

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
Imaginary Number

Here,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad [\Delta < 0 \text{ for } ax^2 + bx + c = 0]$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta < 0}}{2a}$$

∴ [উভয় মূল জটিল সংখ্যা এবং অসমান]

(৫) একটি বিদ্যাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর
মূলগুলি কী শর্তে বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট?

(জ.বি.বিবি.এ (অনার্স)-২০১০)

উত্তর : একটি বিদ্যাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর
মূলগুলো বিপরীত হলে যখন $b = 0$

Let, one root of the equ. = α

$$\therefore [\alpha + (-\alpha)] = \frac{-b}{a}$$

$$\Rightarrow \alpha - \alpha = \frac{-b}{a} \Rightarrow 0 = \frac{-b}{a} \Rightarrow -b = 0$$

$$\therefore b = 0$$

৫.২৬ $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণ | পুঁটি মূল α এবং β হলে
মূল পুঁটি বাবা পটিত সমীকরণটি কি হবে?

উত্তর : α এবং β হলে মূল পুঁটি বাবা পটিত সমীকরণটি
হবে $x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$

অসমতা কি?

উত্তর : যদি পুঁটি বীজগণিতিক বাসিন্দারা পরম্পর
সহান না হয় তবে তাদের মধ্যে বিস্ময়ান সম্পর্ক যে
ভাবে উপর করা হবে তাকে অসমতা নামে।

অসমতার চিহ্ন কি?

উত্তর : ‘>’ এবং ‘<’ এই পুঁটি অসমতার চিহ্ন।

অভেদ বা সর্বসমতা কি?

উত্তর : একই বীজগণিতীয় বাসিন্দাকে তিনুভাবে
প্রকাশিত করে আওত রাশিয়াকে সহান চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ
করা হলে তাকে অভেদ বলে।

অভেদের ক্ষেত্রে কোনো চিহ্ন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : ‘≡’ বা সর্বসমতা।

বিদ্যাত সমীকরণের সূত্রটি কি?

উত্তর : $x^2 - (\text{মূলহ্যের যোগফল})x + (\text{মূলহ্যের
গুণফল}) = 0$

৫.৩২ যদি $x^2 = -1$ হয়, তাহলে $x = ?$

উত্তর : $x = \pm i$

৫.৩৩ p এর মান কত হলে $4x^2 - Px + 9$ একটি পূর্ণ কর্ম হবে?

উত্তর : 12

মূল (Root) কি?

উত্তর : সমীকরণকে সমাধান করলে চলক রাশির যে
মান পাওয়া যায় তাকে এই সমীকরণে মূল বা বীজ বলে।

৫.৩৫ $3x^2 - 4x + 1 = 0$ হলে সমীকরণের মূলের অকৃতি
নির্ণয় কর?

উত্তর : মূলদ।

৫.৩৬ বাস্তব সহগ বিশিষ্ট বিদ্যাত সমীকরণের একটি মূল $2 + 3i$ হলে অন্যটি কত?

উত্তর : $2 - 3i$

৫.৩৭ সমীকরণের ঘাতের সংজ্ঞা দাও। (জ.বি.বি.এ (মার্কেটি))

উত্তর : কোনো সমীকরণে বিদ্যমান অঙ্গত রাশির
সর্বোচ্চ শক্তিকে ঐ সমীকরণের মাত্রা/ঘাত (Degree
of an equation) বলে।

বিন্যাস ও সমাবেশ

[Permutations and Combinations]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

৬.০১ বিন্যাস কি?

উত্তর : কতকগুলো বস্তু হতে প্রতিবারে সবগুলো অথবা কিছু সংখ্যক বস্তু নিয়ে যতভাবে সাজানো যায়, তাদের প্রত্যেকটিকে এক একটি বিন্যাস বলে।

৬.০২ $3, 5, 6, 8, 9$ এই অক্ষরগুলোর কতগুলো বিন্যাস হতে পারে?

$$\text{উত্তর} : {}^5P_5 = 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120.$$

৬.০৩ প্রত্যেকটি অংক কেবল একবার নিয়ে $8, 9, 7, 6, 3, 2$ অক্ষরগুলো দিয়ে চার অক্ষরবিশিষ্ট কতগুলো ডিম্ব ডিম্ব সংখ্যা গঠন করা যাবে?

$$\text{উত্তর} : {}^6P_4 = \frac{6!}{2!} = \frac{6!}{3!} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2 \times 1} = 360.$$

৬.০৪ PARALLEL শব্দটির অক্ষরগুলো সবগুলো একজে কত প্রকারে সাজানো যায়?

$$\begin{aligned} \text{উত্তর} : \text{বিন্যাস সংখ্যা} &= \frac{L^8}{L^2 L^3} \\ &= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{2 \times 3} = 3360. \end{aligned}$$

৬.০৫ a, b, c তিনটি উপাদানের একটি করে সমাবেশ নির্ণয় কর।

উত্তর : $\langle a \rangle, \langle b \rangle, \langle c \rangle$.

৬.০৬ a, b, c তিনটি উপাদানের দুটি করে সমাবেশ নির্ণয় কর।

উত্তর : $\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, a \rangle$.

৬.০৭ nC_r এর মান কত?

(জ.বি. ২০১৯ (প্রিল.)

$$\text{উত্তর} : \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{n!}{[n-(n-r)](n-r)!} = {}^nC_{n-r}$$

৬.০৮ nC_r -এর সঠিক বিস্তৃতি লিখ।

$$\text{উত্তর} : {}^nC_r = \frac{\underline{\underline{h}}}{\underline{\underline{r}} \underline{\underline{h-r}}} \quad (\text{জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) } 2015)$$

৬.০৯ সর্পথম কে বিন্যাসের সূত্র উদ্ঘাবন করেন।

উত্তর : Far luca pacioli সর্পথম বিন্যাসের সূত্র আবিষ্কার করেন।

৬.১০ বিন্যাসের সূত্রটি লিখ।

(জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭)

$$\text{উত্তর} : {}^nP_r = \frac{\underline{\underline{n}}}{\underline{\underline{n-r}} \underline{\underline{r}}}.$$

৬.১১ সমাবেশ বলতে কী বুঝ?

(জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৮; মার্কেটিং-২০১৮)

উত্তর : কতকগুলো জিনিস থেকে এক বা একাধিক জিনিস যত উপায়ে বাছাই করা যায় এদের প্রত্যেকটিকে এক একটি সমাবেশ বলে।

৬.১২ সমাবেশের সূত্রটি লিখ।

$$\text{উত্তর} : {}^nC_r = \frac{\underline{\underline{n}}}{\underline{\underline{n-r}} \underline{\underline{r}}}.$$

৬.১৩ বিন্যাস ও সমাবেশের মধ্যে সম্পর্ক লিখ।

$$\text{উত্তর} : {}^nP_r = {}^nC_r \times 10!$$

৬.১৪ বিন্যাস অর্থ কি?

উত্তর : সাজানো (arrangement).

৬.১৫ সমাবেশ অর্থ কি?

উত্তর : বাছাই করা (Selections).

৬.১৬ সমাবেশ কোন অর্ডার মেনে চলে না- (১) সত্য (২) মিথ্যা।

উত্তর : সত্য

৬.১৭ $nP_r = ?$ (জ.বি. অনার্স (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৬)

$$\text{উত্তর} : {}^nP_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

৬.১৮ $nC_r = ?$

$$\text{উত্তর} : {}^nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

৬.১৯ $15P_3 = ?$

$$\text{উত্তর} : 15P_3 = \frac{15!}{(15-3)!} = \frac{15!}{12!} = 2730$$

৬.১০ ${}^8C_3 = ?$

উত্তর : ${}^8C_3 = \frac{8!}{(8-3)!} = \frac{8!}{5!} = 336$

nC_0 = কত?

উত্তর : ${}^nC_0 = 1$.

Hints : ${}^nC_0 = \frac{n!}{0!(n-0)!} = \frac{n!}{1 \times n!} = \frac{1}{1} = 1$

${}^5C_2 \times {}^5C_3$ = কত?

উত্তর : 100

Hints : $\frac{5!}{2!(5-2)!} \times \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5!}{2! 3!} \times \frac{5!}{3! 2!} = 100.$

৬.১৩ $0! = ?$

উত্তর : $0! = 1$

৬.১৪ nPr এর মান কি? /জ.বি. (ফিল্যাল) ২০১৭/

উত্তর : ${}^nPr = \frac{n!}{(n-r)!} = n!$

৬.১৫ ${}^nC_6 = {}^nC_4$ হলে n এর মান কত?

উত্তর : $n = 10$

৬.১৬ nCa এর মান কত? /জ.বি. (মার্কেটিং) ২০১৭/

উত্তর : ${}^nC_n = \frac{\underline{n}}{\underline{n} \ \underline{n-n}} = \frac{\underline{n}}{\underline{n} \ . \ 0} = 0$

৬.১৭ ${}^{10}C_3 = ?$

উত্তর : ${}^{10}C_3 = 120$

৬.১৮ কত থকারে ৫২ খালা তাস ৪ ব্যক্তির মধ্যে সমান ভাবে ভাগ করা যায়?

উত্তর : $\frac{52!}{(13!)^4}$

৬.১৯ $2{}^nCr = 2{}^nC_{r+2}$ হলে $r = ?$

উত্তর : $r = n - 1$

৬.২০ বিন্যাসকে nPr দ্বারা থকার করা হলে ${}^nPr = ?$

উত্তর : ${}^nPr = \frac{\underline{n}}{\underline{n-r}}$

৬.২১ যদি $x \neq y$ এবং ${}^{11}C_x = {}^{11}C_y$ হয়, তাহলে $(x+y)$ মান নির্ণয় কর। /জ.বি. অনুর্ধ্ব (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫/

উত্তর : $\frac{\underline{n}}{\underline{r} \ \underline{n-1}}$

৬.৩২ সমাবেশকে nCr দ্বারা থকার করা হলে ${}^nCr = ?$

উত্তর : ${}^nCr = \frac{n}{r \ (n-r)}$

৬.৩৩ \underline{n} দ্বারা কি থকার করে? /জ.বি. ২০১৮ (বিলি)/

উত্তর : \underline{n} দ্বারা পথম n সংখ্যক সামান্য সংখ্যার পুনরুৎপন্ন থকার করে।

৬.৩৪ তিনটি পোস্ট বাজে ৫টি চিঠি কত হলে ফেলার ঘার?

উত্তর : ৫টি চিঠি ফেলার উপায় = $3^5 = 243$

৬.৩৫ ১, 2, 9, 6, 8 এর অঙ্কগুলো নিয়ে বিভিন্নভাবে কত ধৰার বিন্যাসে করতে পারি?

উত্তর : 720

৬.৩৬ Difference শব্দটির অঙ্কগুলো নিয়ে মোট কতকগুলো বিন্যাস পাওয়া যায়?

উত্তর : 4563

৬.৩৭ ${}^{15}P_3$ এর মান কত?

উত্তর : 2730. Hints: ${}^{15}P_3 = \frac{15!}{(15-3)!} = \frac{15!}{12!}$
 $= \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12}{12 \times 1} = 2730$

৬.৩৮ EQUATION শব্দটির বর্ণগুলো কত ভাবে সাজানো যায়?

উত্তর : 40,320. Hints: ${}^8P_8 = 8!$
 $= 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
 $= 40,320$

৬.৩৯ 5P_0 এর মান কত?

উত্তর : 1. Hints: ${}^5P_0 = \frac{5!}{(5-0)!} = \frac{5!}{5!} = 1$

৬.৪০ nP_r এর মান কত? /জ.বি. অনুর্ধ্ব (ফিল্যাল) ২০১৮/

উত্তর : $\frac{\frac{n!}{(n-r)!}}{\frac{n!}{r!(n-r)!}} = r!$

৬.৪১ nP_r কে ফ্যাকটোরিয়াল আকারে থকার কর।

উত্তর : $\frac{\underline{n}}{\underline{r} \ \underline{n-r}}$ /জ.বি. (ফিল্যাল) ২০১৭/

৬.৪২ ${}^7C_2 = ?$ /জ.বি. ২০২১ (মার্কেটিং)/

উত্তর : 7C_2
 $= \frac{7 \times 6}{2 \times 1}$
 $= 21$

বৃত্তীয় ফাংশন ও ত্রিকোণমিতি [Circular Functions and Trigonometry]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলী ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

৭.০১ ত্রিকোণমিতি কী?

[জা. বি. ২০২৩ (দালেক্ষণ্য)]

উত্তর : গণিত শাস্ত্রের যে শাখায় তিনুজের তিনটি কোণ ও তিনটি বাহ্য পরিমাপ এবং এসব সম্পর্কিত বিষয়াবলি আসোচনা করা হয় তাকে ত্রিকোণমিতি বলে।

৭.০২ Trigonometry শব্দটি কোন শব্দ থেকে এসেছে?

উত্তর : Trigonometry শব্দটি গ্রীক শব্দ 'trigouo' এবং 'Metron' শব্দের সমন্বয়ে গঠিত।

৭.০৩ Trigonometry শব্দটির অর্থ কি?

উত্তর : Trigonometry শব্দটি গ্রীক শব্দ 'trigouo' এবং 'Metron' শব্দের সমন্বয়ে গঠিত। যার অর্থ তিন কোণ এবং পরিমাপ।

৭.০৪ Trigonometry এর কয়টি শাখা ও কি কি?

উত্তর : ত্রিকোণমিতিকে দুটি শাখায় বিভক্ত করা যায়। যথা : সমতলীয় ত্রিকোণমিতি এবং গোলকীয় ত্রিকোণমিতি।

৭.০৫ কোণ পরিমাপের জন্য কতগুলো চতুর্থক/চতুর্ভাগ (Quadrants) রয়েছে?

উত্তর : Trigonometry এর কোণ পরিমাপের একক তিনটি। যথা- (i) প্রেড; (ii) ডিগ্রী; (iii) রেডিয়ান।

৭.০৬ বৃত্তীয়মূলক পদ্ধতিতে (The Circular System or the Circular Measure) কোণ পরিমাপের একক কী?

উত্তর : বৃত্তীয়মূলক পদ্ধতিতে (The Circular System or the Circular Measure) কোণ পরিমাপের একক হলো – রেডিয়ান।

৭.০৭ 60° এর বৃত্তীয় পরিমাণ (রেডিয়ান) কত?

$$\text{উত্তর : } 60^{\circ} = \frac{\pi}{180} \times \frac{225}{2} \text{ radians} = \frac{5\pi}{8} \text{ radians.}$$

৭.০৮ $112^{\circ}30'$ এর বৃত্তীয় পরিমাপ (রেডিয়ান) কত?

$$\text{উত্তর : } 112^{\circ}30' = \frac{2250}{2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\pi}{180} \times \frac{225}{2} \text{ radians} \\ &= \frac{3\pi}{4} \text{ radians.} \end{aligned}$$

৭.০৯ 135° এর বৃত্তীয় পরিমাণ (রেডিয়ান) কত?

$$\text{উত্তর : } 135^{\circ} = \frac{\pi}{180} \times 135 \text{ radians} = \frac{3\pi}{4} \text{ radians.}$$

৭.১০ কোণ পরিমাপের ক্ষেত্রে ডিগ্রী ও প্রেডের মধ্যে সম্পর্ক কী?

$$\text{উত্তর : } 90^{\circ} = 100g$$

৭.১১ $2\sin A \cos B$ এর সূত্রটি লিখ।

[জা. বি. ২০১৬]

$$\text{উত্তর : } \sin(A + B) + \sin(A - B)$$

৭.১২ কোণ পরিমাপের ক্ষেত্রে ডিগ্রী, প্রেড ও রেডিয়ানের মধ্যে সম্পর্ক কী?

$$\text{উত্তর : } \pi \text{ radians} = 180^{\circ} = 200g.$$

অন্তরকলন ক্যালকুলাস

[Differentiation Calculus]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

৮.০১ অন্তরীকরণ কি?

[জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৮; জা.বি. (ফিল্যাল) ২০১৮]
উত্তর : কোনো অপেক্ষকে ব্যবহৃত স্বাধীন চলকের মানের অতি সামান্য পরিবর্তনের দরূণ অধীন চলকের মানের পরিবর্তনের মাত্রা নির্ণয় করার গাণিতিক পদ্ধতিকে অন্তরীকরণ বলে।

৮.০২ চলক বলতে কি বুঝা?

উত্তর : সাধারণত গাণিতিক প্রক্রিয়ায় যে প্রতীকগুলো একই মানে অবস্থান না করে, বিভিন্ন মান ধারণে সক্ষম সেই প্রতীকগুলোকেই চলক বলে।

৮.০৩ ধ্রুবক বলতে কি বুঝা?

উত্তর : গাণিতিক প্রক্রিয়ায় যে প্রতীক একই মানে অবস্থান করে অর্থাৎ স্থির থাকে তাকে ধ্রুবক বলে।

৮.০৪ প্যারামিটার বলতে কি বুঝা?

উত্তর : অজানা ধ্রুবককেই প্যারামিটার বলে।

৮.০৫ পরিমাণ কাকে বলে?

উত্তর : ধূমাত্মক চিহ্নসহ x এর সংখ্যক মানকে x এর পরিমাণ বলে। এটা $|x|$ সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

৮.০৬ স্বাধীন চলক কাকে বলে?

উত্তর : যে চলকের মান অন্যের উপর নির্ভরশীল নয় বা যার মানের পরিবর্তন অপর চলকের মানের অনুরূপ পরিবর্তন সাধন করে তাকে স্বাধীন চলক বলে।

৮.০৭ অধীন চলক কাকে বলে?

উত্তর : যে চলকের মান অন্য কোনো রাশির মানের উপর নির্ভরশীল তাকে নির্ভরশীল বা অধীন চলক বলে।

৮.০৮ একটি অপেক্ষকের সর্বোচ্চ মান বলতে কি বুঝা?

উত্তর : মনে করি $y = f(x)$ একটি অপেক্ষক সর্বোচ্চকরণ ক্ষেত্রে এ অপেক্ষকটির লেখচিত্র হবে নিচের দিকে অবতল আকৃতি।

৮.০৯ একটি অপেক্ষকের সর্বনিম্ন মান বলতে কি বুঝা?

উত্তর : মনে করি, $y = f(x)$ একটি অপেক্ষক সর্বনিম্নকরণের ক্ষেত্রে এ অপেক্ষকটির লেখচিত্র হবে নিচের দিকে উত্তল।

৮.১০ অনমনীয় বিন্দু বলতে কি বুঝা?

উত্তর : যে বিন্দুতে রেখাটির এক ধরনের দিক বা বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন হয় সেই বিন্দুকে অনমনীয় বিন্দু বলা হয়।

৮.১১ আধিক অন্তরীকরণ বলতে কি বুঝা?

অথবা, পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ বলতে কি বুঝা?

উত্তর : কোনো ফাংশনের অন্তরক সহগের মান যতক্ষণ পর্যন্ত শূন্য না হবে ততক্ষণ পর্যন্ত একই স্বাধীন চলকের সাপেক্ষে পর্যায়ক্রমে বার বার অন্তরক সহগ নির্ণয় করার প্রক্রিয়াকে ধারাবাহিক বা পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ বলে।

৮.১২ মোট ব্যয় বলতে কি বুঝা?

উত্তর : কোনো উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠান কোনো দ্রব্য সামগ্রী বা সেবা উৎপাদন করতে মোট যে পরিমাণ অর্থ ব্যয় করে তাকে ঐ প্রতিষ্ঠানের মোট ব্যয় বা Total cost বলে।

৮.১৩ গড় ব্যয় বলতে কি বুঝা?

উত্তর : কোনো দ্রব্য উৎপাদনে মোট খরচকে উহার পরিমাণ দ্বারা ভাগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে গড় ব্যয় বলে।

৮.১৪ প্রান্তিক ব্যয় বলতে কি বুঝা?

উত্তর : কোনো নির্দিষ্ট দ্রব্যের অতিরিক্ত এক একক উৎপাদন করতে মোট ব্যয়ের সাথে যে অতিরিক্ত ব্যয় যুক্ত হয় তাকে প্রান্তিক ব্যয় বলে।

৮.১৫ প্রান্তিক আয় কাকে বলে? [জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২, ২০১৩]

উত্তর : মোট আয়কে বিক্রয়ের পরিমাণ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ করলে-প্রান্তিক আয় পাওয়া যায়।

৮.১৬ $\frac{d}{dx} (2a^x)$ এর মান কত? [জা.বি. ২০২১ (মার্কেটিং)]

উত্তর : $\frac{d}{dx} (2a^x) = 2x a^{x-1}$ (Ans.)

৮.১৭ $\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = ?$

[জা.বি. ২০২১ (মার্কেটিং)]

$$\text{উত্তর : } \int \frac{dx}{\sqrt{x}} = \int \frac{1}{\frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}}} dx = \int x^{-\frac{1}{2}} dx$$

$$= \frac{x^{-\frac{1}{2}+1}}{-\frac{1}{2}+1} + C = \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + C = 2x^{\frac{1}{2}} + C = 2\sqrt{x} + C$$

সমাকলন ক্যালকুলাস

[Integral Calculus]

ক-বিভাগ (Part-A)

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

<p>১.০১ সমাকলন কি? উত্তর : একটি অপেক্ষককে অন্তরীকরণ করলে যে অস্তরক সহগ পাওয়া যায়। তাকে পুনরায় সমাকলন করলে মূল অপেক্ষকটি পাওয়া যায়। অর্থাৎ অন্তরীকরণের বিপরীত প্রক্রিয়াকে সমাকলন বলে।</p> <p>১.০২ সমাকলনের ধ্রুবক বলতে কি বুঝ? উত্তর : $\int \cos dx = \sin x + C$, যেখানে C-কে সমাকলনের ধ্রুবক বলে অর্থাৎ x বর্জিত পদ হচ্ছে ধ্রুবক।</p> <p>১.০৩ নির্দিষ্ট সমাকলন কি? /জা.বি. (ফিল্যাক) ২০১৭; জ.বি. ২০১৭(ব্যব.)/ উত্তর : কোনো সমাকলিত রাশির চলকের উর্ধ্বসীমা ও নিম্নসীমার সাহায্যে কোনো বক্ররেখার অন্তর্গত সম্পূর্ণ বা কোনো অংশের ক্ষেত্রফল বা আয়তন পরিমাপ করাকে নির্দিষ্ট সমাকলন বলে।</p> <p>১.০৪ অনির্দিষ্ট সমাকলন কি? উত্তর : একটি সমাকলিত বা যোজিত ফলাফল যা কোনো নির্দিষ্ট মানে সংযুক্ত নয়। অর্থাৎ প্রাণ্ট সমাকলনের সাথে একটি ইচ্ছামূলক ধ্রুবক যোগ করা হয়। সুতরাং এই জাতীয় সমাকলনকে নির্দিষ্ট সমাকলন বলে।</p> <p>১.০৫ সমাকলনের ধ্রুবক কি? উত্তর : কোনো অপেক্ষককে অন্তরীকরণ করলে তার মধ্যকার ধ্রুবকটি (0) হয়ে যায় এবং প্রাণ্ট অস্তরক সহগকে পুনরায় সমাধান করে মূল অপেক্ষক পাওয়ার জন্য একটি অনুমিত ধ্রুবক যোগ করতে হয়। এই অনুমিত ধ্রুবক c কে সমাকলন ধ্রুবক বলা হয়।</p> <p>১.০৬ যেকোনো ধ্রুব রাশির অস্তরক সহগ কী হবে? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০২০/ উত্তর : যেকোনো ধ্রুব রাশির অস্তরক সহগ 0 (শূন্য) হবে।</p> <p>১.০৭ মূল নিয়মে x^2 এর অস্তরক সহগ নির্ণয় কর। উত্তর : $2x$.</p>	<p>১.০৮ মূল নিয়মে $\frac{1}{x}$ এর সহগ নির্ণয় কর। উত্তর : $-\frac{1}{x^2}$</p> <p>১.০৯ X এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণের চিহ্ন কোনটি? উত্তর : $\frac{d}{dx}$.</p> <p>১.১০ x এর সাপেক্ষে $\sqrt{x^3}$ এর অস্তরণ সহগ নির্ণয় কর। উত্তর : $\frac{3}{2} x^{\frac{1}{2}}$ or, $\frac{3}{2} (\sqrt{x})$</p> <p>ব্যাখ্যা : ধরি, $y = \sqrt{x^3}$ $\Rightarrow y = x^{\frac{3}{2}}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{3}{2} x^{\frac{3}{2}-1} = \frac{3}{2} x^{\frac{1}{2}}$ (Ans.)</p> <p>১.১১ চাহিদা ফাংশন $q = f(P) = 20 - 2P$ এবং শূন্য, $P = 3$ টাকার জন্য চাহিদার দাম বিপ্লিকতা নির্ণয় কর। উত্তর : 0.43</p> <p>১.১২ চাহিদা ফাংশন $P = \frac{10}{(x+1)^2}$ হলে EP নির্ণয় কর। উত্তর : $\frac{x+1}{2x}$</p> <p>১.১৩ $\int \frac{2x \, dx}{\sqrt{x^2 + 5}} =$ কত? উত্তর : $2\sqrt{x^2 + 5} + c$ (Ans.)</p> <p>১.১৪ $\int x^6 dx$ এর সমাকলন নির্ণয় কর। /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০২০/ উত্তর : $\frac{x^6 + 1}{6+1} + c = \frac{x^7}{7} + c = \frac{1}{7} x^7 + c$</p> <p>১.১৫ TR এর সমাকলনের ক্ষেত্রে সূত্র কি? উত্তর : $\int MRdx$.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

১.১৬	Mc এর সমাকলনের ক্ষেত্রে সূত্র কি?	১.৩০	$\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ কত? [জ.বি. (ব্যবহাপনা) ২০২০]
১.১৭	উত্তর : $\frac{d}{dx} (T C)$	১.৩১	উত্তর : $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx = \int x^{-\frac{1}{2}} dx = \frac{x^{-\frac{1}{2}+1}}{-\frac{1}{2}+1} + c$
১.১৮	Mc এর সমাকলনের ক্ষেত্রে সূত্র কি?		$= \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + c = 2x^{\frac{1}{2}} + c = 2\sqrt{x} + c.$
১.১৯	উত্তর : $\frac{d}{dx} (T C)$	১.৩২	১.৩১ $y = f(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন হওয়ার শর্ত :
১.২০	Caluary কোন ধরনের শব্দ?		উত্তর : $\frac{dy}{dx} = f'(x) = 0.$ [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১]
১.২১	Calulary শব্দটির অর্থ কি?	১.৩২	জ্যামিকভাবে $\frac{dy}{dx}$ কী সূচিত করে? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০]
১.২২	উত্তর : স্কুল স্কুল শুড়ি পাথর।	১.৩৩	উত্তর : জ্যামিতিকভাবে $\frac{dy}{dx}$ সূচিত করে $\frac{dy}{dx} =$ Slope of a curve./ঢাল বলে।
১.২৩	গণাধিবিজ্ঞান বা গণিত শাস্ত্রের আলোচ্য বিষয় কি?	১.৩৪	$\frac{d}{dx} (x) = ?$ [জ.বি. (হিন্দি) ২০১২, ২০১৫; জ.বি. ২০১৭ (বৰ.)]
১.২৪	উত্তর : Calculus.	১.৩৪	উত্তর : ১.
১.২৫	Calculus শব্দটির উৎপত্তি কোন ভাষা থেকে?	১.৩৪	$\frac{d}{dx} (\sqrt{x}) = ?$ [জ.বি. (ফিল্ড) ২০১৭]
১.২৬	উত্তর : ল্যাটিন শব্দ ক্যালকুলারি শব্দ থেকে।	১.৩৪	উত্তর : $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ (Ans.)
১.২৭	গণাধিবিজ্ঞান বা গণিত শাস্ত্রের আলোচ্য বিষয় কি?	১.৩৪	ব্যাখ্যা : $\frac{d}{dx} (\sqrt{x})$ $= \frac{d}{dx} (x^{\frac{1}{2}}) = \frac{1}{2} x^{\frac{1}{2}-1} - 1 = \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ (Ans.)
১.২৮	উত্তর : স্কুল স্কুল প্রকার। যথা-	১.৩৫	$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^n} \right) = ?$ [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৭]
১.২৯	১. অন্তরীকরণ ও ২. সমাকলন।	১.৩৫	উত্তর : $-n x^{-n-1}.$
১.৩০	সমাকলন প্রকাশ চিহ্ন কোনটি?	১.৩৫	ব্যাখ্যা : $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^n} \right) = \frac{d}{dx} (x^{-n}) = -n x^{-n-1}$ (Ans.)
১.৩১	উত্তর : সমাকলন প্রকাশ চিহ্ন $f.$	১.৩৬	১.৩৬ $\int a^x dx$ এর মান কত? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০; (ব্যবহাপনা)-২০১৫; জ.বি. ফিল্ড-২০১৭]
১.৩২	$I = f(x) dx = f(x) + c$ এখানে ' c ' কে কি বলে?	১.৩৭	উত্তর : $\int a^x dx$ এর মান হবে $\frac{a^x}{\log a} + c$ [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২]
১.৩৩	উত্তর : সমাকলিত ধ্রুবক বলে।	১.৩৭	উত্তর : $\int dx = ?$ [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২]
১.৩৪	সমাকলনে ব্যবহৃত S প্রতীকটি আসলে কী?	১.৩৭	উত্তর : $\int dx = x + c$ [এখানে c একটি সমাকলিত ধ্রুবক]
১.৩৫	উত্তর : S প্রতীকটি আসলে একটি লঘু 'S' যা ইংরেজি 'Sum' শব্দেরই প্রথম অক্ষর।	১.৩৮	১.৩৮ $\int x^n dx$ সমাকলনটি n-এর কোন মানের জন্য প্রযোজ্য নয়? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০, ২০১১]
১.৩৬	অব্যক্ত অপেক্ষক কি?	১.৩৮	অর্থাৎ, $\int x^n dx$ কত? যেখানে $n > 0.$
১.৩৭	উত্তর : যে ফাংশনকে স্বাধীন চলরাশির সাহায্যে সরাসরি প্রকাশ করা যায় না, তাকে অব্যক্ত ফাংশন বা অপেক্ষক বলে।	১.৩৮	অর্থাৎ, $\int x^n dx$ কত? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০, ২০১১]
১.৩৮	অপেক্ষকের সর্বোচ্চমান কি?	১.৩৯	উত্তর : $\int x^n dx$ এর মান $\frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ [Here, $N+1 = 0]$
১.৩৯	উত্তর : কোনো ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন করলে যদি তার উপরিস্থিতি কোনো বিন্দুতে অপরাপর বিন্দু অপেক্ষা তার মান বেশি হয় তবে তাকে উক্ত অপেক্ষকের সর্বনিম্ন মান বলে।	১.৩৯	অর্থাৎ, $\int x^n dx$ কত? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২]
১.৪০	অপেক্ষকের সর্বনিম্ন কাকে বলে?	১.৩৯	অর্থাৎ, $\int x^n dx$ কত? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২]
১.৪১	উত্তর : কোনো ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন করলে যদি তার উপরিস্থিতি কোনো বিন্দুতে অপরাপর বিন্দু অপেক্ষা তার মান কম হয় তখন তাকে উক্ত অপেক্ষকের সর্বনিম্ন মান বলে।	১.৩৯	অর্থাৎ, $\int x^n dx$ কত? [জ.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২]

৯.৩৯ $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$ এর মান কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১০/

উত্তর : $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$ এর মান $\sec^{-1} x + c$.

৯.৪০ x^3 এর অন্তরক সহগ নির্ণয় কর।

উত্তর : $3x^2$

৯.৪১ $U = x^2 + 5xy + y^2$ হলে $\frac{\partial u}{\partial y}$ নির্ণয় কর।

উত্তর : $(5x + 2y)$

ব্যাখ্যা : $u = x^2 + 5xy + y^2$

$\frac{\partial u}{\partial y} = 0 + 5x \cdot 1 + 2y = 5x + 2y$ (Ans.)

৯.৪২ $\int 6x^7 dx$ = কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/

উত্তর : $\frac{3}{4} x^8 + c$

ব্যাখ্যা : $\int 6x^7 dx = 6 \frac{x^8}{8} + c = \frac{3x^8}{4} + c$

৯.৪৩ $2 \int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ = কত?

উত্তর : $4\sqrt{x} + c$

ব্যাখ্যা : $2 \int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

$$= 2 \int x^{\frac{-1}{2}} dx = 2 \cdot \frac{x^{\frac{-1}{2}+1}}{\frac{-1}{2}+1} + c = \frac{4}{3} \sqrt{x} + c$$

$= 4\sqrt{x} + c$ (Ans.)

৯.৪৪ $y = \sqrt{x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত?

অথবা, $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$ = কত?

$\Rightarrow y = x^{\frac{-1}{2}}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \cdot x^{\frac{-1}{2}-1} = \frac{1}{2} x^{\frac{-1}{2}} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ (Ans.)

৯.৪৫ $\frac{d}{dx}(e^{ax})$ = কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২/

উত্তর : $\frac{d}{dx}(e^{ax}) = ae^{ax}$

৯.৪৬ $\int e^x dx = ?$

উত্তর : $e^x + c$

৯.৪৭ $\frac{d}{dx}(e^{mx}) = ?$ /জা.বি. (মার্কেটিং) ২০১৮/

উত্তর : $\frac{d}{dx}(e^{mx}) = e^{mx} \frac{d}{dx}(mx) = e^{mx} \cdot m = me^{mx}$

৯.৪৮ $\frac{d}{dx}(e^{3x})$ এর মান কত? /জা.বি. ২০১৯ (ব্যবস্থাপনা)/

উত্তর : $\frac{d}{dx}(e^{3x}) = e^{3x} \frac{d}{dx}(3x) = e^{3x} \times 3 = 3e^{3x}$ (Ans)

৯.৪৯ $\frac{d}{dx}(x^n) =$ কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/

উত্তর : nx^{n-1} .

৯.৫০ $\int e^x dx$ এর মান কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১১/

উত্তর : $\int e^x dx = e^x + c$.

৯.৫১ $\frac{d}{dx}(c) =$ কত?

উত্তর : $\frac{d}{dx}(c) = 0$.

Hints : কারণ, c হচ্ছে, প্রতিক সংখ্যা। প্রতিক সংখ্যাকে অন্তরীকরণ করলে শূন্য (0) হয়।

৯.৫২ $\int dx$ = কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২/

উত্তর : $x + c$.

৯.৫৩ $\frac{d}{dx}(\tan x) =$ কত?

উত্তর : $\sec^2 x$.

৯.৫৪ $(\log x) = ?$

উত্তর : $\left(\frac{1}{x}\right)$.

৯.৫৫ $\frac{d}{dx}(a^x)$ -এর মান কত? /জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১৫/

অথবা, $\frac{d}{dx}(a^x) = ?$

উত্তর : $a^x \cdot \log a$.

৯.৫৬ x এর সাপেক্ষে অন্তরকলন কর, $y = b^x$

উত্তর : 0.

Hints: $y = b^x$

$\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx} y = \frac{d}{dx}(b^x) = 0$

৯.৫৭ যদি $a^x = 1$ হয়, তবে $x = ?$ /জা.বি. (ফিল্ম) ২০১৭/

উত্তর :

$a^x = 1$

$\Rightarrow \log_a 1 = x$

$\Rightarrow 0 = x$

$\therefore x = 0$

অথবা,

$a^x = a^0$

$\therefore x = 0$ Ans

৯.৫৮ যদি $AX = B$ হয়, তবে $X = ?$ (If $AX = B$, then $X = ?$) /জা.বি. ২০১৯ (ফিল্ম)/

/জা.বি. ২০১৯ (ফিল্ম)/

উত্তর : $X = A^{-1}B$

৯.৫৯ $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\right)$ = কত? ($\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\right) = ?$)/জা.বি. ব্যবস্থাপনা)-২০২০/

উত্তর : $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{d}{dx}(x^{-1}) = -1x^{-1-1} = -x^{-2}$

বীজগণিতীয় ম্যাট্রিক্স [Matrix Algebra]

ক-বিভাগ (Part-A) অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ও উত্তর (Brief Questions & Answers)

- ১০.০১ ম্যাট্রিক্স কি?** /জা.বি. (ব্যবহাগন) ২০১৮/
উত্তর : বিভিন্ন সংখ্যাকে দুটি বন্ধনীর মাধ্যমে সারি ও স্তুলে সাজিয়ে যে আয়তকার বা বর্গাকার বিন্যাস পাওয়া যায় তাকে ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০২ বর্গাকার ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : যে ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যা ও কলাম সংখ্যা সমান তাকে বর্গাকার ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০৩ কে ম্যাট্রিক্স Algebra আবিক্ষার করেন?**
উত্তর : ইংল্যান্ডের গণিতবিদ Arthur Cayley এবং James Joseph Sylvester Matrix Algebra আবিক্ষার করেন।
- ১০.০৪ আয়তাকার ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : যে ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যা ও কলাম সংখ্যা অসমান তাকে আয়তাকার ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০৫ আইডেন্টিটি ম্যাট্রিক্স কী?**
উত্তর : যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের প্রধান কর্ণের উপাদানসমূহের মান 1, কিন্তু অন্য সমস্ত উপাদান শূন্য তাকে বলা হয় Identity বা অভেদাত্মক ম্যাট্রিক্স। একে In দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ১০.০৬ সারি ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : যে ম্যাট্রিক্স এ কেবলমাত্র একটি সারি থাকে তাকে সারি ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০৭ একক ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : অধ্যা, একক ম্যাট্রিক্স এর সংজ্ঞা দাও।
উত্তর : যে বর্গাকার ম্যাট্রিক্সের প্রধান কর্ণের উপাদানগুলো এক এবং অন্যান্য উপাদানগুলো শূন্য থাকে, তাকে একক বা অভেদক ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০৮ কর্ণ ম্যাট্রিক্স কি? /জা.বি. (বিসাববিজ্ঞান) ২০১৭; (মার্কেটিং) ২০১৮; ঢা. বি. (বিসাববিজ্ঞান) ২০১৭/**
উত্তর : যে বর্গাকার ম্যাট্রিক্সের প্রধান কর্ণের সকল উপাদান অশূন্য এবং অন্যান্য উপাদানগুলো শূন্য থাকে, তাকে কর্ণ ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.০৯ ম্যাট্রিক্সের সহগুণক কি? /জা.বি. (মার্কেটিং) ২০১৭/**
উত্তর : কোনো ম্যাট্রিক্সের প্রতিটি উপাদানের কোফ্যাক্টর বের করে গঠিত ম্যাট্রিক্সকে প্রথমটির কোফ্যাক্টর বা সহগুণক ম্যাট্রিক্স বলা হয়।
- ১০.১০ পার্শ্বচর ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : কোনো ম্যাট্রিক্সের সারিকে কলামে এবং কলামকে সারিতে রূপান্তর করে যে ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় তাকে মূল ম্যাট্রিক্সের পার্শ্বচর ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.১১ প্রতিসম ম্যাট্রিক্স কি? /জা.বি. (ফিল্ম) ২০১৮; (মার্কেটিং) ২০২১/**
উত্তর : কোনো বর্গ ম্যাট্রিক্স এর সারিকে কলামে এবং কলামকে সারিতে রূপান্তর করে যে ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় তা মূল ম্যাট্রিক্সের সমান হলে তাকে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.১২ সুসম বা অপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : কোনো বর্গ ম্যাট্রিক্স এর সারিকে কলামে এবং কলামকে সারিতে রূপান্তর করা হলে যদি ম্যাট্রিক্সের শুধুমাত্র চিহ্নের পরিবর্তন হয় তাকে অপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.১৩ ব্যতিক্রম বা বিশেষ ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : কোনো বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণয়কের মান শূন্য হলে তাকে ব্যতিক্রম ম্যাট্রিক্স বলে।
- ১০.১৪ পর্যায়ী ম্যাট্রিক্স কি?**
উত্তর : যদি কোনো বর্গ ম্যাট্রিক্স A -এর ক্ষেত্রে $A^{k+1} = A$ হয়, তবে A -কে পর্যায়ী ম্যাট্রিক্স বলে।

১০.১৫	অভেদযাতি/উদ্যাতিক ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যদি বর্গ ম্যাট্রিক্স A-এর ক্ষেত্রে $A^2 = I$ হয়, তবে A-কে অভেদযাতি ম্যাট্রিক্স বলা হয়।
১০.১৬	বিপরীত ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যদি দুটি বর্গাকার matrix-এর গুণফল আইডেন্টিটি ম্যাট্রিক্স হয়, তবে একটিকে অপরটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স বলে।
১০.১৭	ম্যাট্রিক্সের র্যাংক কি?	উত্তর : একটি ম্যাট্রিক্সের সবচেয়ে বড় অদ্শ্য মানবিশিষ্ট অনুরাশিকে ঐ ম্যাট্রিক্সের র্যাংক বলে।
১০.১৮	Matrix-এর ত্রৈ (order) কাকে বলা হয়?	/জা.বি. ২০১৯ (ব্যবহারণ)/ উত্তর : ম্যাট্রিক্স-এর সারি বা কলামের সংখ্যা প্রকাশ করার জন্য ম্যাট্রিক্স-এর মাত্রা বা ত্রৈ ব্যবহার করা হয়। ম্যাট্রিক্স-এর ত্রৈ = সারি \times কলাম।
১০.১৯	উপম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : কোনো Matrix হতে এক বা একাধিক সারি বা কলাম অথবা সারি ও কলাম উভয়ই বাদ দিলে যে Matrix পাওয়া যায়, তাকে ঐ ম্যাট্রিক্স-এর উপম্যাট্রিক্স বলে।
১০.২০	সমতুল্য ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : দুটি ম্যাট্রিক্সকে সমতুল্য ম্যাট্রিক্স বলা যাবে যদি এদের যেকোনো একটিকে অপরটি থেকে এক বা একাধিক মৌলিক পরিবর্তনের সাহায্যে পাওয়া যায়।
১০.২১	নির্ণয়ক কি?	উত্তর : বিভিন্ন সংখ্যাকে দুটি উল্লম্ব বন্ধনীর মাধ্যমে সারি ও স্তুপে সাজিয়ে যে বর্গাকার বিন্যাস পাওয়া যায় তাকে নির্ণয়ক বলে।
১০.২২	অনুরাশির সংজ্ঞা দাও।	উত্তর : কোনো নির্ণয়কের যেকোনো উপাদানের মধ্য দিয়ে অক্ষিত উল্লম্ব এবং আনুভূমিক রেখা বরাবর অবস্থিত উপাদান বাদ দিলে অন্য সব উপাদানের সমষ্টিয়ে গঠিত নির্ণয়ককে ঐ উপাদানটির অনুরাশি বলে।
১০.২৩	ম্যাট্রিক্স ও নির্ণয়কের মধ্যে যেকোনো একটি পার্থক্য দেখাও।	উত্তর : ম্যাট্রিক্সের কোনো মান নির্ণয় করা যায় না, পক্ষান্তরে নির্ণয়কের মান নির্ণয় করা যায়, যা একটি সংখ্যা।
১০.২৪	বর্গাকার ম্যাট্রিক্স এর একটি উদাহরণ দাও।	উত্তর : $\begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -3 & 1 & -3 \\ 2 & -3 & -1 \end{bmatrix}$
১০.২৫	শূন্য ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যে Matrix এর প্রতিটি সারি বা কলামের উপাদান বা Element শূন্য তাকে Null Matrix বলে।
১০.২৬	ক্লান্তরিত ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : কোনো ম্যাট্রিক্স এর সারিকে অনুরূপ কলামে এবং কলামকে অনুরূপ সারিতে স্থানান্তর করা হলে যে নতুন ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় তাকে ক্লান্তরিত ম্যাট্রিক্স বলা হয়।
১০.২৭	কলাম ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যে ম্যাট্রিক্স এর একটি মাত্র কলাম থাকে তাক কলাম ম্যাট্রিক্স বলে।
১০.২৮	ক্ষেত্রার ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যে বগাকৃতি ম্যাট্রিক্সের কৌণিক উপাদানসমূহ পরস্পর সমান হয় এবং অন্য উপাদানগুলো সমান হয় তাকে ক্ষেত্রার ম্যাট্রিক্স বলা হয়।
১০.২৯	একাত্মবোধক ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যখন কোনো ম্যাট্রিক্সের নির্ণয়কের মান শূন্য (0) হয় তখন তাকে একাত্মবোধক ম্যাট্রিক্স বা Singular Matrix বলে।
১০.৩০	সিংগুলার ম্যাট্রিক্স কাকে বলে?	/জা.বি. (হিসাববিজ্ঞান) ২০১২; জা.বি. ফিল্যাল-২০১৭/ উত্তর : যখন কোনো Matrix এর নির্ণয়কের মান শূন্য হয় তখন তাকে সিংগুলার ম্যাট্রিক্স বলা হয়।
১০.৩১	সংযুক্ত ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : কোনো ম্যাট্রিক্সের প্রত্যেকটি উপাদানসমূহের Co-factor দ্বারা গঠিত ক্লান্তরিত ম্যাট্রিক্সকে Adjoint Matrix বলে।
১০.৩২	ত্রিভুজাকৃতির ম্যাট্রিক্স কি?	উত্তর : যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের প্রধান কর্ণের উপরে বা নিচের সবগুলো উপাদান শূন্য হয় তাকে ত্রিভুজ ম্যাট্রিক্স বা Triangular Matrix বলে।
১০.৩৩	ডেক্টর কাকে বলে?	উত্তর : যে ম্যাট্রিক্স কেবলমাত্র একটি সারি বা একটি কলাম দ্বারা গঠিত হয় তাকে ডেক্টর বলে।
১০.৩৪	কত সালে প্রথম ম্যাট্রিক্স শব্দটি ব্যবহার করেন?	উত্তর : ১৮৫০ সালে।
১০.৩৫	নির্ণয়ক আবিক্ষার করেন কে?	উত্তর : জার্মান গণিতবিদ "Gotried Wilhelm Leibnitz" নির্ণয়ক আবিক্ষার করেন।
১০.৩৬	প্রথমে নির্ণয়কের ধারণা দেন কে?	উত্তর : প্রখ্যাত গণিতবিদ 'Kiowa'

- ১০.৩৭ ম্যাট্রিক্সের Rank প্রকাশ করতে কি চিহ্ন ব্যবহার করা হবে?
- উত্তর : ম্যাট্রিক্সের Rank কে \neq দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ১০.৩৮ যদি $A = A^T$ হবে তবে 'A' কি হবে?
- উত্তর : যদি $A = A^T$ হবে তবে 'A' প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হবে।
- ১০.৩৯ যদি $A^T = -A$ হবে, তাহলে A ম্যাট্রিক্সকে কি বলে? /জ.বি. (বিসাবিজ্ঞান) ২০১৫/
- উত্তর : A ম্যাট্রিক্সকে বলা হয় অ-প্রতিসম ম্যাট্রিক্স।
- ১০.৪০ সহগুণক কি?
- উত্তর : এটিটি অনুরূপির পূর্বে যখন যথাযথ চিহ্ন বসানো হয় তখন বে মানগুলো পাওয়া যায় তাকে সহগুণক বলা হয়।
- ১০.৪১ ম্যাট্রিক্সের ক্রম বলতে কি বুঝা? /জ.বি. (বিসাবিজ্ঞান) ২০১৫/
- উত্তর : কোনো ম্যাট্রিক্সের সারি (Row) এবং কলামের (Column) সংখ্যাকে উক্ত ম্যাট্রিক্সের ক্রম বা অর্ডার বলে।
- ১০.৪২ $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$ হলে $A^T = ?$
- উত্তর : $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$ (Ans.)
- ব্যাখ্যা : $A^T = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$ (Ans.)
- ১০.৪৩ ম্যাট্রিক্স A এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয়ের সূত্রটি কি?
- উত্তর : A এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স হলো $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{Adj. } A$
- ১০.৪৪ কখন দুটি মেট্রিক্সকে গুণ করা যায়?
- উত্তর : অবশ্য, দুটি ম্যাট্রিক্স গুণনের শর্ত কি? /জ.বি. ২০১৯ (ব্যবহাপনা)/
- উত্তর : সারি ও কলামের সংখ্যা সমান থাকতে হবে।
- ১০.৪৫ দুটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A ও B, কখন বিপরীত ম্যাট্রিক্স হয়?
- উত্তর : যখন $AB = BA = I$ হয় তখন A ও B একে অপরের বিপরীত ম্যাট্রিক্স হয়।
- ১০.৪৬ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কখন উন্নয়ন ম্যাট্রিক্স হয়?
- উত্তর : $A \cdot A^T = A^T \cdot A = I$ হয় তখন A ম্যাট্রিক্সটি উন্নয়ন ম্যাট্রিক্স হয়।
- ১০.৪৭ কখন বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয় সম্ভব?
- উত্তর : A একটি ম্যাট্রিক্স হলে এবং যদি A ম্যাট্রিক্স বর্গাকার ও অব্যাক্তিমী হয় তবে A ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স (A^{-1}) নির্ণয় করা সম্ভব। /জ.বি. (বিসাবিজ্ঞান) ২০২০/
- ১০.৪৮ কি কি বহুনীর সাহায্যে ম্যাট্রিক্সকে প্রকাশ করা হয়?
- উত্তর : ম্যাট্রিক্স এর বহুনীসমূহ = [], (), ||.
- ১০.৪৯ $A = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 7 & 5 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির নাম কি?
- উত্তর : বৰ্গম্যাট্রিক্স।
- ১০.৫০ $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির ক্রম লিখ। /জ.বি. ২০১১/
- উত্তর : $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির ক্রম হল 2×2 (Two by Two).
- ১০.৫১ কেন্দ্রীয় ম্যাট্রিক্স-এর একটি উদাহরণ দাও।
- উত্তর : $A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$
- ১০.৫২ $(AB)^T$ কত?
- উত্তর : $A^T \times B^T$.
- ১০.৫৩ $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ হলে $|A| =$ কত?
- উত্তর : $|A| = (12 - 2) = 10$
- ১০.৫৪ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$ হলে Matrix টির Transpose বের কর।
- উত্তর : $A^T = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ (Ans.)
- ১০.৫৫ $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির প্রধান কর্ণের উপাদানগুলো কী কী?
- উত্তর : 3, 1.
- ১০.৫৬ $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ক্রম লিখ।
- উত্তর : ক্রম 2×2 (2 by 2)
- ১০.৫৭ $-2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ এর মান কত?
- উত্তর : $2 \times (1 - 0) = -2$
- ১০.৫৮ $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সের ক্রম কত?
- উত্তর : (2×3) ক্রম /জ.বি. (বিসাবিজ্ঞান) ২০১২, ২০১৯/
- ১০.৫৯ কখন দুটি মেট্রিক্স সমান হয়? /জ.বি. (ব্যবহাপনা) ২০২০/
- উত্তর : দুটি ম্যাট্রিক্স তখনই সমান হবে যখন তাদের সারি ও কলাম সংখ্যা সমান হবে এবং তাদের পর্যায়ক্রমিক উপাদানসমূহ ও সমান হবে।