

[বি. দ্র. প্রত্যেক বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► আমিন সাহেব একজন পরিসংখ্যানবিদ। তিনি একটি তাসের প্যাকেট নিলেন যেখানে 52 খানা তাস আছে। তিনি প্যাকেটের তাসগুলো ভালোভাবে তাসালেন। তারপর একটি, দুইটি বা তিনটি করে তাস পুনঃস্থাপন করে টানলেন।

ক. স্বাধীন ঘটনা কাকে বলে? ১

খ. একটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ পরীক্ষায় 10 পাওয়ার ঘটনা কোন ধরনের ঘটনা? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. প্যাকেট হতে 2টি তাস টানলে, তাস দুইটি লাল বা রাজা হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৩

ঘ. প্যাকেট থেকে 3টি তাস টানলে, কমপক্ষে একটি রাজা হবে তার সম্ভাবনা নিশ্চিত নয়-উদ্দীপক হতে বিশ্লেষণ করো। ৪

২. ► ফিলিপস কোম্পানি তাদের উৎপাদিত বাস্তুগুলোর উপর একটি পরীক্ষা করে দেখে যে তাদের বাস্তুগুলো নষ্ট হয়ে যাওয়ার সময়কাল (বছরে) একটি ফাংশন মেনে চলে। তারা ফাংশনটিকে  $f(x)$  হিসাবে সংজ্ঞায়িত করে, যেখানে  $x$  হচ্ছে বাস্তুগুলো নষ্ট হওয়ার বছরের সংখ্যা।

$$f(x) = \frac{3x + 6}{21}; x = 1, 2$$

ক. সম্ভাবনা ফাংশন কয়টি শর্ত মেনে চলে? ১

খ. কোনো একটি চলক  $y = 0, 1, 2$  হলে, এটি কোন ধরনের চলক— ব্যাখ্যা করো। ২

গ.  $f(x)$  কি সম্ভাবনা ফাংশন? আলোচনা করো। ৩

ঘ. সম্ভাবনা তত্ত্ব ব্যবহার করে তারা কিভাবে বাস্তু এর গুণাগুণ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ► একটি দৈব চলক  $x$  এর সম্ভাবনা বিন্যাস দেয়া হলো:

$x$	-1	0	1	2	3
$P(x)$	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1

ধরা যাক,  $y = 2x + 3$

- ক. সহভেদাঙ্ক কাকে বলে? ১
- খ. প্রমাণ কর যে,  $V(ax) = a^2(x)$ । ২
- গ.  $x$  এর ভেদাঙ্কের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ.  $y$  এর ভেদাঙ্কের পরিমাণ বের করো এবং  $x$  এর ভেদাঙ্কের সাথে তুলনা করো। ৪

৪. ► মিসেস গুলশান আরা ক্লাসে ২, ৩, ৫, ৭ এবং ৮ একক বিশিষ্ট একটি সমগ্রক লিখলেন। এরপর তিনি শিক্ষার্থীদের প্রতিস্থাপন ব্যতিরেকে ৩ আকারের সম্ভাব্য নমুনাগুলো লিখতে বললেন। লেখা শেষে সাক্ষির বলল যে, সে কিছু তথ্য সংগ্রহের জন্য মানুষের কাছে গিয়েছিল, কিন্তু প্রায় সবাই কিছু তথ্য প্রদানে অনীহা প্রকাশ করেছে। তখন ম্যাডাম বললেন যে, ভালোভাবে তথ্য সংগ্রহ করতে চাইলে অবশ্যই একটি ভালো মানের প্রশ্নপত্র তৈরি করতে হবে।

- ক. নমুনায়ন ত্রুটি কাকে বলে? ১
- খ. নমুনাভ্রম ও পরামিতির মধ্যে পার্থক্য কী? ২
- গ. নমুনাগুলো লিখ এবং নমুনা গড়সমূহের গড় নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. ম্যাডামের বলা প্রশ্নপত্রে কোন বৈশিষ্ট্যগুলো থাক উচিত—  
মতামত দাও। ৪

### ‘খ’ বিভাগ

৫. ► ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের পরিসংখ্যান বিভাগের জনপ্রিয় শিক্ষক ড. জাফর আহমদ খান স্যার ক্লাস নিতে গিয়ে বোর্ডে লিখলেন  $P(X = 0) = 2P(X = 1) = 9P(X = 2)$ ।

তিনি আরও বললেন  $P(x) = {}^nC_x p^x q^{n-x}$ ;  $x = 0, 1, 2, \dots, n$  বিন্যাসের অপেক্ষক।

- ক. দ্বিপদী বিন্যাসের পরামিতি কয়টি? ১
- খ. দ্বিপদী বিন্যাস কোন কোন শর্তে পৈঁসু বিন্যাসে রূপান্তরিত হতে পারে? ২
- গ. স্যারের বিন্যাসটির পরামিতি বের করো। ৩
- ঘ. বিন্যাসটি অতি সূচল— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬. ► একটি জরিপে দেখা যায় যে, বাংলাদেশে প্রতি ১০০০ জনের মধ্যে ২০ জন লোক শহরে বাস করে। দৈবভাবে ১২০ জন লোকের একটি নমুনা নেয়া হল।  $x$  শহরে বাস করা লোকের সংখ্যা।

- ক. পৈঁসু বিন্যাসে কয়টি প্রচুরক থাকতে পারে? ১
- খ. পৈঁসু বিন্যাস কি কখনো মধ্যম সূঁচল হতে পারে? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. কমপক্ষে 3 জন শহরে বাস করার সম্ভাবনা, বড়জোর 3 জন শহরে বাস করার সম্ভাবনার চেয়ে কম—গাণিতিকভাবে দেখাও। ৩
- ঘ. যদি 5 জন লোকের নমুনা নেয়া হতো তাহলে বিন্যাসটির বড়িকমতা ও সূঁচলতা বের করে মতামত দাও। ৪
৭. ► নিরপেক্ষভাবে নিষ্ক্ষিপ্ত একটি মুদ্রার গড়ে হেড পাবার মান 200।
- ক. পরিমিত সারণি কাকে বলে? ১
- খ. একটি মুদ্রার বদলে ছক্কা নিষ্ক্ষেপ করা হলে ছক্কার কোন ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা হবে? ২
- গ. মুদ্রাটি মোট কতবার নিষ্ক্ষেপ করা হয়েছিল? এর পরিমিত ব্যবধান কত? ৩
- ঘ. মুদ্রাটিতে প্রাপ্ত হেডের সংখ্যা 225 এর কম এবং 190 থেকে 216 এর মধ্যে থাকার সম্ভাবনা কতটুকু পরিমিত রেখা ঐকে মতামত দাও। ৪
৮. ► 1990 সালে কোনো একটি দেশের বেকারত্ব ও নির্ভরশীলতার হার নির্ণয় করতে নিম্নলিখিত উপাত্ত পাওয়া গেলো:

বয়স গ্রুপ	1990 সালে সমগ্র দেশ		1990 সালে একটি বিশেষ শহর	
	জনসংখ্যা	বেকারের সংখ্যা	জনসংখ্যা	বেকারের সংখ্যা
0-14	95,000	A	10,000	B
15-29	250,000	12,000	60,000	3,500
30-44	350,000	14,000	80,000	4,000
45-64	275,000	10,000	50,000	25,000
65+	90,000	C	15,000	D

- ক. একটি দেশের বেকারত্ব ও নির্ভরশীলতা বিজ্ঞানের কোন শাখায় আলোচনা করা হয়? ১
- খ. জীব পরিসংখ্যানের উৎস কী কী? ২
- গ. দেশটির স্বাভাবিক নির্ভরশীলতার হার ও স্থূল বেকারত্বের হার নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. বিশেষ শহরটির স্থূল বেকারত্বের হার এবং সমগ্র দেশের সাপেক্ষে বিশেষ শহরটির আদর্শ মানকৃত বেকারত্বের হার নির্ণয় করে—মতামত দাও। ৪

[ বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অঙ্কির উত্তরপত্রের প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্নসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বলপয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১ ]

১. দুটি ঘটনা  $A = \{1, 5, 7\}$  এবং  $B = \{2, 3, 4\}$

হলে  $P(A \cap B) = ?$

- ক)  $\phi$                       খ) 0  
গ) 0.5                      ঘ) 1

২. সম্ভাবনার কোন সংজ্ঞা প্রয়োগের ক্ষেত্রে সম্ভাব্য ফলাফলের সংখ্যা সসীম হতে হবে?

- ক) ক্লাসিক্যাল              খ) পরীক্ষালব্ধ  
গ) আরোহী                ঘ) স্বতঃসিদ্ধ

নিচের তথ্যের আলোকে (৩-৫) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মুসা 52 খানা তাসের প্যাকেট হতে নিরপেক্ষভাবে দুইটি তাস এক সাথে টানলো।

৩. একটি রাজা ও একটি রানী হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক)  $\frac{1}{2}$                       খ)  $\frac{1}{4}$   
গ)  $\frac{1}{8}$                       ঘ)  $\frac{8}{663}$

৪. তাসদ্বয় একই রং এর হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক)  $\frac{25}{51}$                       খ)  $\frac{26}{51}$   
গ)  $\frac{1}{2}$                       ঘ)  $\frac{1}{4}$

৫. তাসদ্বয় ভিন্ন রং এর হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক)  $\frac{25}{51}$                       খ)  $\frac{26}{51}$   
গ)  $\frac{1}{4}$                       ঘ)  $\frac{1}{2}$

৬. দৈব চলকের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- ক) সম্ভাবনায়ুক্ত মান গ্রহণ করে  
খ) সর্বদা একই মান গ্রহণ করে  
গ) কেবল বিচ্ছিন্ন মান গ্রহণ করে  
ঘ) কেবল অবিচ্ছিন্ন মান গ্রহণ করে

৭. অবিচ্ছিন্ন দ্বি-দৈব চলক  $x$  ও  $y$  এর ক্ষেত্রে —

- i.  $0 \leq F(x, y) \leq 1$   
ii.  $F(x, -\infty) = F(-\infty, y)$

iii.  $F(\infty, \infty) = 1$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

৮. যে পদ্ধতিতে দৈব চলকের গড় মান নির্ণয় করা হয় তাকে কী বলে?

- ক) ভেদাঙ্ক                      খ) গাণিতিক প্রত্যাশা  
গ) পরিঘাত                      ঘ) পরিমিত ব্যবধান

৯.  $Cov(x, y) = 0$  দ্বারা নিচের কোনটি বুঝায়?

- ক)  $x, y$  স্বাধীন              খ)  $x, y$  অধীন  
গ)  $x < y$                       ঘ)  $x + y = 0$

১০.  $x$  এবং  $y$  দুটি দৈব চলক হলে—

- i.  $Cov(x, y) = 0$ ; যখন  $x$  ও  $y$  স্বাধীন  
ii.  $Cov(x, y) = 1$ ; যখন  $x$  ও  $y$  এর মধ্যে নিরেট সম্পর্ক বিদ্যমান  
iii.  $Cov(x, y) \leq 1$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

১১. কোনো দ্বিপদী পরীক্ষায় প্রাপ্ত ফলাফল নির্দেশক চলককে কী বলে?

- ক) দ্বিপদী                      খ) ত্রিপদী  
গ) বহুপদী                      ঘ) অবিচ্ছিন্ন

১২.  $n$  এর কোন মানের জন্য দ্বিপদী বিন্যাস পৈঁসু বিন্যাসে রূপান্তরিত হবে?

- ক)  $n < 20$                       খ)  $n < 30$   
গ)  $20 < n < 30$               ঘ)  $n \geq 30$

১৩. ঢাকা-চট্টগ্রাম রোডে প্রতিদিন গাড়ি দুর্ঘটনার সংখ্যা, কোন চলকের উদাহরণ?

- ক) পৈঁসু                      খ) অবিচ্ছিন্ন  
গ) দ্বিপদী                      ঘ) পরিমিত

১৪. সময়নির্ভর চলক কোনটি?

- (ক) দ্বিপদী (খ) পৈঁসু  
(গ) বার্নোলী (ঘ) পরিমিত

কোন হোটেলের তৈরীকৃত সিজারার 0.5% ভেজাল।

সিজারাগুলো 100টি প্যাকেটে সরবরাহ করা হয়।

উপরোক্ত তথ্যের আলোকে (১৫ ও ১৬) নং প্রশ্নের

উত্তর দাও:

১৫. উদ্দীপকে সিজারার সংখ্যার বিন্যাসের  
পরামিতির মান কত?

- (ক) 0.5 (খ) 0.4  
(গ) 0.3 (ঘ) 0.2

১৬. শতকরা কয়টি প্যাকেটে সবগুলো ভালো  
সিজারা আছে?

- (ক) 50 (খ) 58  
(গ) 61 (ঘ) 65

১৭.  $x$  কোন পরিমিত চলক হলে  $E(z) = ?$  যেখানে

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

- (ক) 0 (খ)  $\infty$   
(গ)  $\mu$  (ঘ)  $\sigma^2$

১৮. পরিমিত রেখার অন্তর্গত সমস্ত অংশের  
ক্ষেত্রফলের পরিমাণ কত?

- (ক) 0 (খ) 1  
(গ) 10 (ঘ) 100

১৯. আদর্শ পরিমিত বিন্যাস কীবুপ সম্ভাবনা বিন্যাস?

- (ক) নির্দিষ্ট (খ) অনির্দিষ্ট  
(গ) পরামিতি যুক্ত (ঘ) বিচ্ছিন্ন

২০. যুক্ত সম্ভাবনার শর্ত কয়টি?

- (ক) 2 (খ) 3  
(গ) 4 (ঘ) 5

২১. কোনো বিন্যাস আদর্শ পরিমিত বিন্যাসে  
পরিণত হওয়ার শর্ত —

- i. চেষ্টার সংখ্যা অসীম হবে।  
ii. বিন্যাসের বৈধ গড় ও পরিমিত ব্যবধান  
থাকবে।

iii. বিন্যাসটির চলক কেবলমাত্র অবিচ্ছিন্ন হবে।

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২. তথ্যবিশ্বের সকল তথ্যকে একটি তালিকায়  
প্রকাশ করা হলে তাকে কী বলে?

- (ক) কাঠামো (খ) নমুনা  
(গ) তথ্যবিশ্ব (ঘ) প্রশ্নপত্র

২৩. তথ্যবিশ্বের সমস্ত উপাদান সংখ্যা অনেক  
বেশি হলে কোন পদ্ধতি অধিক উপযোগী?

- (ক) লটারি পদ্ধতি (খ) দৈব সংখ্যা পদ্ধতি  
(গ) গুচ্ছ নমুনায়ন (ঘ) বহুপর্যায়ী নমুনায়ন

২৪. শুধু জীবিত কন্যা সন্তানের ভিত্তিতে কোনো  
দেশ বা অঞ্চলের 15 থেকে 49 বছর বয়সের  
মহিলাদের বয়ঃনির্দিষ্ট প্রজনন হারগুলোর  
সমষ্টিকে কী বলে?

- (ক) নীট সংজনন হার (খ) স্থূল প্রজনন হার  
(গ) মোট প্রজনন হার (ঘ) সাধারণ প্রজনন হার

২৫. জীব পরিসংখ্যানে ব্যবহৃত হয়—

- i. নিবন্ধীকরণ পদ্ধতি  
ii. সম্ভাবনা বিন্যাস  
iii. বিশ্লেষণ পদ্ধতি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১	খ	২	ক	৩	ঘ	৪	ক	৫	খ	৬	ক	৭	খ	৮	খ	৯	ক	১০	ক	১১	ক	১২	ঘ	১৩	ক
১৪	খ	১৫	ক	১৬	গ	১৭	ক	১৮	খ	১৯	ক	২০	ক	২১	ক	২২	ক	২৩	ঘ	২৪	ঘ	২৫	ঘ		