

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

১. ► লিওনেল মেসি ও ক্রিস্টিয়ানো রোনাল্ডো বর্তমান সময়ের দুইজন আলোচিত ফুটবল খেলোয়াড়। গবেষণা করে দেখা যায় মেসি প্রতি চারটি পেনাল্টির ১টিতে মিস করে এবং রোনাল্ডো প্রতি তিনটির মধ্যে ২টিতে মিস করে।

- ক. বিন্যাস কাকে বলে? ১
- খ. শর্তাধীন সম্ভাবনা ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. তাদের দুজনেই ট্রাই করলে পেনাল্টি মিস করার সম্ভাবনা কত? ৩
- ঘ. যদি ক্রিস্টিয়ানো রোনাল্ডো পেনাল্টি মিস না করে তাহলে লিওনেল মেসির পেনাল্টি মিস করার সম্ভাবনা অপরিবর্তিত থাকে--
গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২. ► একটি নিঝুকি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো। X দ্বারা মাথার সংখ্যা এবং Y দ্বারা ২য় ও ৩য় বার নিক্ষেপে লেজের সংখ্যা নির্দেশ করা হলো।

- ক. সম্ভাবনা ঘনত্ব অপেক্ষক কাকে বলে? ১
- খ. প্রান্তীয় সম্ভাবনা অপেক্ষক বা ফাংশন ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের পরীক্ষণের ফলাফল এবং ফলাফলের সাথে সংশ্লিষ্ট সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. X ও Y ঘটনাদ্বয়ের যুক্ত সম্ভাবনা অপেক্ষক নির্ণয় করে একটি ত্রিমাত্রিক লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৪

৩. ► একটি বিচ্ছিন্ন দৈব চলক x এর সম্ভাবনা বিন্যাস নিম্নরূপ:

x	1	2	3	4	5	6
P(x)	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$

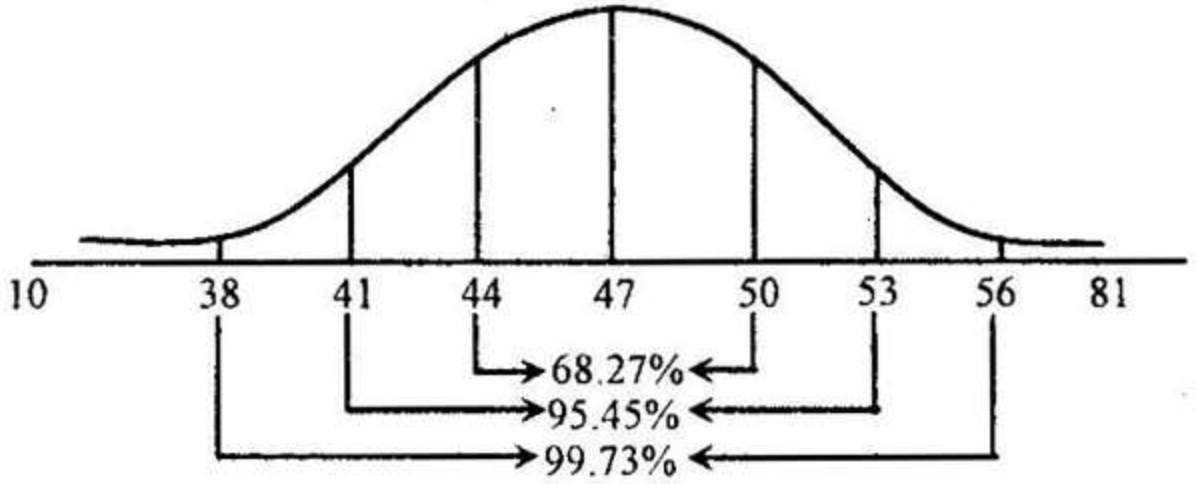
- ক. দুইটি স্বাধীন দৈব চলকের প্রত্যাশার গুণন সূত্রটি বিবৃতি করো। ১
- খ. দৈব চলকের গাণিতিক প্রত্যাশা বলতে কী বোঝ? ২

- গ. মূলবিন্দুর সাপেক্ষে তৃতীয় ও চতুর্থ পরিঘাত নির্ণয় করো ৩
- ঘ. কেন্দ্রের সাপেক্ষে পরিঘাতগুলো গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৪. ► জনাব আকরাম সাহেব 100টি সংখ্যা হতে সরল দৈবক্রমে 4টি সংখ্যা 3, 4, 6, 8 চয়ন করলেন। একজন ছাত্র প্রশ্ন করল, “সরল দৈবক্রমে কেন সংখ্যাগুলো চয়ন করা হলো?” উত্তরে তিনি বললেন, এই প্রক্রিয়া সসীম সমগ্রকের ক্ষেত্রে বেশ সহজ এবং সুবিধাজনক। এরপর তিনি চয়নকৃত সংখ্যাগুলোকে তথ্যবিশ্ব ধরে সেখান থেকে প্রতিস্থাপন ছাড়া 2 আকারের নমুনাগুলো নিলেন।
- ক. কোন নমুনায়নে ব্যক্তিগত পক্ষপাত্বিতের সুযোগ থাকে? ১
- খ. সরল দৈব নমুনায়নের সুবিধাগুলো লেখ। ২
- গ. তথ্যবিশ্ব হতে 2 আকারের নমুনাগুলো লিখ এবং নমুনা গড়সমূহের গড় মান বের করো। ৩
- ঘ. তথ্যবিশ্বের ভেদাঙ্ক এবং নমুনা গড়ের ভেদাঙ্ক গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

‘খ’ বিভাগ

৫. ► মাশরাফি বাংলাদেশ জাতীয় ক্রিকেট দলের একজন নিয়মিত বোলার। তার বোলিং পরিসংখ্যান থেকে জানা গেল সে প্রতি চারটি বলে দুটি ডট বল করতে পারে। সে এক ওভারে (৬টি) বল করলো।
- ক. দ্বিপদী পরীক্ষা কাকে বলে? ১
- খ. বার্নোলি ট্রায়ালের ২টি বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- গ. মাশরাফির ওভারে কমপক্ষে ২টি বল ডট হবে তার সম্ভাবনা কত? ৩
- ঘ. “মাশরাফির পক্ষে ওভারে বড় জোর ৬টি বল ডট করার সম্ভাবনাই সর্বোচ্চ সম্ভাবনা”— উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪
৬. ► রাব্বি দুটি স্বাধীন পैसे চলক x ও y এর জন্য নিচের দুটি সমীকরণ লিখল, $P(x = 1) = P(x = 2)$ এবং $P(y = 0) = P(y = 1)$
- ক. পैसे চলক কাকে বলে? ১
- খ. পैसे চলকের দুইটি বাস্তব উদাহরণ দাও। ২
- গ. x ও y এর যোগফলের ভেদাঙ্ক বের করো? ৩
- ঘ. $P(x + y > 2)$ এর মান নির্ণয় করো। ৪

৭. ► x চলকের বিভিন্ন মানের জন্যে প্রাপ্ত y এর মান ছক কাগজে বসিয়ে মুক্ত হস্তে যোগ করে পরিমিত রেখা পাওয়া যায়। নিম্নে একটি পরিমিত রেখা দেখানো হলো:



- ক. চিত্রের রেখাটি কী নামে পরিচিত? ১
- খ. পরিমিত বিন্যাসের চতুর্থ কেন্দ্রীয় পরিঘাতের মান 2 হলে ভেদাঙ্কের মান কত হতে পারে? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. প্রদত্ত চিত্রের রেখাটির কিছু বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- ঘ. উপাত্তের গড় ও ভেদাঙ্ক কত? উপাত্তটির বিভিন্ন সীমায় অবস্থানের চারটি সম্ভাবনার প্রকাশ লিখ। ৪
৮. ► একটি অঞ্চলে বিভিন্ন বছরে বি.আর. ২৮ চালের বিক্রয় মূল্যের একটি উপাত্ত দেওয়া হলো: ◀ শিখনফল-১, ২

সাল	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
বিক্রয়মূল্য (প্রতি কেজি)	20	24	22	18	25	21.5	23	26

- ক. আদর্শ সূচক সংখ্যা কাকে বলে? ১
- খ. চালের বিক্রয়মূল্য সূচক সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ করলে কী কী সুবিধা পাওয়া যায়? ২
- গ. উদ্দীপকের উপাত্ত থেকে সূচক সংখ্যার একটি লেখচিত্র অঙ্কন করে মন্তব্য করো। ৩
- ঘ. 'গ' থেকে প্রাপ্ত লেখচিত্র দেখে একজন চাল বিক্রেতা কীভাবে তার মুনাফা স্থিতিশীল রাখতে পারবেন— বিশ্লেষণ করো। ৪

১. গ. 0.75	৫. গ. 0.8906
৩. গ. 81; 427	৬. গ. 3 ঘ. 0.5768
৪. গ. 5.25	৭. খ. $\sigma^2 = 0.82$ ঘ. 47; 9

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

১. দৈবভাবে প্রথম ৩০টি স্বাভাবিক সংখ্যা হতে একটি সংখ্যা নির্বাচন করা হলো। সংখ্যাটি ৩ বা ১৩ এর গুণিতক হবার সম্ভাবনা?

- ক) $\frac{11}{30}$ খ) $\frac{4}{15}$ গ) $\frac{17}{30}$ ঘ) $\frac{2}{5}$

২. দৈব পরীক্ষণে প্রাপ্ত নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের অনুকূল ফলাফলের সেটকে কী বলে?

- ক) সম্ভাবনা খ) ঘটনা
গ) নমুনাবিন্দু ঘ) বিন্যাস

৩. একটি ঘটনার সম্ভাবনা $P(A)$ হলে—

- i. $0 \leq P(A) \leq 1$
ii. $P(A) = -1$; যখন A অসম্ভব
iii. $P(A) = 1$; যখন A নিশ্চিত

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪. $P(x)$ একটি সম্ভাবনা ফাংশন, $\sum P(x) =$ কত?

- ক) 1 খ) 0 গ) $\frac{1}{3}$ ঘ) ∞

নিচের তথ্যের আলোকে (৫ ও ৬) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

রাসেল এবং বুবেল দুজনে খেলছিল। তারা দুজন দুটি লাঠির মাথায় একটি দড়ি বেঁধে মাটিতে একটি A এবং অপরটি B বিন্দুতে পুতে দিল। লাঠি দুটি অসমান হওয়ায় দড়িটি মাঝখানে কিছুটা বক্রাকার দেখা গেল।

৫. লাঠি এবং দড়ি দ্বারা উৎপন্ন ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল বের করতে কোনটি প্রয়োজন?

- ক) অন্তরীকরণ খ) সমাকলন
গ) ত্রিভুজ সূত্র ঘ) সম্ভাবনা সূত্র

৬. দড়ি দ্বারা উৎপন্ন সমীকরণ $x^2 + 2$ এবং A হতে B বিন্দুর দূরত্ব ২ মিটার হলে ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত?

- ক) $\frac{16}{3}$ ব. মি. খ) $\frac{17}{3}$ ব. মি.

- গ) $\frac{19}{3}$ ব. মি. ঘ) $\frac{20}{3}$ ব. মি.

৭. গাণিতিক প্রত্যাশা কোনটি পরিমাপ করে?

- ক) নমুনা জমান খ) সম্ভাবনা বিন্যাস
গ) পরামিতি ঘ) ভেদাঙ্ক

৮. $V(x) = 3$, $V(y) = 4$ এবং x, y স্বাধীন হলে—

- i. $V(x + y) = 7$
ii. $Cov(x, y) = 0$
iii. $V(x + 2y) = 19$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯. নিচের কোনটি বার্নোলী বিন্যাস?

- ক) $p^x q^{1-x}$; $x=0, 1$ খ) $p^x q^{1-x}$; $x=0, 1$
গ) $p^{x+1} q$; $x=0, 1$ ঘ) $p q^{x-1}$; $x=0, 1$

১০. দ্বিপদী বিন্যাসে সফলতার সম্ভাবনা p ও বিফলতার সম্ভাবনা q হলে—

- i. $p + q = 1$
ii. গড় = np
iii. ভেদাঙ্ক = npq

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের তথ্যের আলোকে (১১ ও ১২) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একজন অ্যাথলেট আর্চারী প্রতিযোগিতায় চারবার তীর নিক্ষেপে দুইবার লক্ষ্য ভেদ করতে পারে। তিনি পরপর ছয়টি তীর নিক্ষেপ করলেন।

১১. ছয়বার লক্ষ্য ভেদ করতে পারার সম্ভাবনা কত?

- ক) 0.015625 খ) 0.115625
গ) 0.215566 ঘ) 0.025625

১২. কমপক্ষে একবার লক্ষ্য ভেদ করতে পারার সম্ভাবনা কত?

- ক) 0.015625 খ) 0.8908
গ) 0.9844 ঘ) 0.34375

১৩. একটি পৈসু বিন্যাসের ভেদাঙ্ক 3 হলে,

$P(X = 5)$ এর মান কত?

- (ক) 0.1008 (খ) 0.3008
(গ) 0.4008 (ঘ) 0.5005

১৪. আদর্শ পরিমিত চলক কোনটি গ্রহণ করতে পারে?

- (ক) যেকোন সংখ্যা
(খ) যেকোন বাস্তব সংখ্যা
(গ) শুধুমাত্র মৌলিক সংখ্যা
(ঘ) শুধুমাত্র মূলদ সংখ্যা

১৫. আদর্শ পরিমিত চলকের ভেদাঙ্ক কত?

- (ক) 0 (খ) -1
(গ) 1 (ঘ) ∞

১৬. পরিমিত রেখার সর্বোচ্চ বিন্দুতে x-অক্ষের মান কত?

- (ক) μ (খ) σ
(গ) σ^2 (ঘ) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$

১৭. নিচের কোনটির ব্যবহার জীবনযাত্রার ব্যয় সূচক সংখ্যায় অধিকতর গ্রহণ যোগ্য?

- (ক) গাণিতিক গড় (খ) মধ্যমা
(গ) জ্যামিতিক গড় (ঘ) প্রচুরক

২০০৬ সালকে ভিত্তি ধরে ২০১০ সালের পারিবারিক বাজেট পদ্ধতিতে জীবনযাত্রার ব্যয় সূচক সারণী থেকে পাওয়া যায় যে,

$$\sum w = 3600 \text{ এবং } \sum \frac{P_1}{P_0} \times w = 5235.2$$

উদ্দীপকের আলোকে (১৮ ও ১৯) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১৮. পারিবারিক বাজেট পদ্ধতিতে জীবনযাত্রার ব্যয়সূচক সংখ্যার সূত্র কোনটি?

(ক) $C_d = \frac{\sum P_0}{\sum Q_0} \times 100$ (খ) $C_{ol} = \frac{\sum P_1}{\sum Q_1} \times 100$

(গ) $C_d = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} \times w}{w} \times 100$ (ঘ) $C_d = \frac{\sum P_1 \times w}{\sum w} \times 100$

১৯. উদ্দীপকের আলোকে ২০১০ সালের জীবনযাত্রার ব্যয় সূচক সংখ্যা কত?

- (ক) 140.2 (খ) 142.3
(গ) 145.42 (ঘ) 150.52

২০. কোনটির ফলাফল স্থায়ী এবং স্থিতিশীল হয়?

- (ক) শুমারি (খ) নমুনা জরিপ
(গ) দৈব নমুনায়ন (ঘ) নমুনা জুটি

২১. কোন সমগ্রকের পরামিতি θ এবং নমুনা জমান $\hat{\theta}$ হলে, নমুনা জুটির পরিমাপ কোনটি?

- (ক) $\hat{\theta} - \theta$ (খ) $|\hat{\theta} - \theta|$
(গ) $\theta - \hat{\theta}$ (ঘ) $(\theta - \hat{\theta})^2$

২২. অনমুনা জুটি হয়—

- i. নমুনা জরিপে
ii. শুমারি জরিপে
iii. বাঘ শুমারিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৩. আদমশুমারির পদ্ধতি সাধারণত কত প্রকার?

- (ক) 2 (খ) 3 (গ) 4 (ঘ) 5

একটি গ্রামের প্রজনন সক্ষম বয়স গ্রুপের মহিলাদের ASFR নিম্নে দেওয়া হলো:

বয়স গ্রুপ	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
ASFR	46.72	R	155.55	114.28	72.73	60	50

এবং যাদের TFR = 3392.2

উপরের তথ্যের আলোকে (২৪ ও ২৫) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২৪. 15-19 বয়স গ্রুপের ASFR = 46.72 বলতে প্রতি বছর গড়ে 46.72 জন জীবিত সন্তান প্রসব করে কতজন মহিলা?

- (ক) 10000 (খ) 1000
(গ) 100 (ঘ) 10

২৫. R এর মান কত?

- (ক) 179.16 (খ) 180.6
(গ) 189.16 (ঘ) 270

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