চতুর্দশ অধ্যায়

সম্ভাবনা

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- **সম্ভাবনার সাথে জড়িত কিছু শব্দের ধারণা :**
- **দৈব পরীক্ষা (Random Experiment) :** যখন কোনো পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল আগে থেকে জানা থাকে কিন্তু পরীক্ষাটিতে কোনো একটি নির্দিষ্ট চেষ্টায় কী ফলাফল আসবে তা নিশ্চিত করে বলা যায় না, একে দৈব পরীক্ষা বলে। যেমন, একটা মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষার সম্ভাব্য ফলাফল Head (H), Tail (T) হবে, তা আমরা আগে থেকেই জানি কিন্তু কোন ফলাফলটি ঘটবে মুদ্রাটি নিক্ষেপের পূর্বে তা আমরা নিশ্চিত করে বলতে পারি না। সুতরাং মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষা একটা দৈব পরীক্ষা।
- **ঘটনা (Event) :** কোনো পরীক্ষার ফলাফল বা ফলাফলের সমাবেশকে ঘটনা বলে। উদাহরণস্বরূপ একটা ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় '3' পাওয়া একটা ঘটনা। আবার জোড় সংখ্যা পাওয়াও একটি ঘটনা।
- **সমসম্ভাব্য ঘটনাবলি (Equally Likely Events) :** কোনো পরীক্ষার ঘটনাগুলো ঘটার সম্ভাবনা সমান হয় অর্থাৎ একটি অপরটির চেয়ে বেশি বা কম সম্ভাব্য না হয়, তবে ঘটনাগুলোকে সমসম্ভাব্য বলে। যেমন একটা নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপে হেড বা টেল আসার সম্ভাবনা সমান সমান। সুতরাং হেড আসা ও টেল আসা ঘটনা দুইটি সমসম্ভাব্য ঘটনা।
- **পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনাবলি (Mutually Exclusive Events) :** কোনো পরীক্ষায় যদি একটা ঘটনা ঘটলে অন্যটা অথবা অন্য ঘটনাগুলো না ঘটতে পারে তবে উক্ত ঘটনাগুলোকে পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা বলে। যেমন, একটা নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ করলে হেড আসা বা টেল আসা দুইটি বিচ্ছিন্ন ঘটনা। কেননা হেড আসলে টেল আসতে পারে না। আবার টেল আসলে হেড আসতে পারে না। অর্থাৎ হেড ও টেল একসাথে আসতে পারে না।
- **অনুকূল ফলাফল (Favourable Outcomes) :** কোনো পরীক্ষায় একটা ঘটনার স্বপক্ষের ফলাফলকে উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল বলে। যেমন, একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে বিজোড় সংখ্যা হওয়ার অনুকূল ফলাফল 3 টি।
- **নমুনাক্ষেত্র (Sample Space) :** কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনাক্ষেত্র বলে। একটা মুদ্রা নিক্ষেপ করলে দুইটি সম্ভাব্য ফলাফল পাওয়া যায়। যথা হেড (H) ও টেল (T). এখন S দ্বারা এ পরীক্ষণের ফলাফলের সেটকে সূচিত করলে নমুনাক্ষেত্র $S = \{H, T\}$.
- **নমুনা বিন্দু (Sample Point) :** নমুনাক্ষেত্রের প্রতিটি উপাদানকে ফলাফলের নমুনা বিন্দু বলে। একটা মুদ্রা একবার নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনাক্ষেত্র $S = \{H, T\}$ এবং এখানে H, T প্রত্যেকেই এক একটি নমুনা বিন্দু।
- **দুটি বিশেষ ধরনের ঘটনা:**
  নিশ্চিত ঘটনা : কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা অবশ্যই ঘটবে একে নিশ্চিত ঘটনা বলে।
  উদাহরণ : আগামীকাল সূর্য পূর্ব দিক থেকে উঠবে আজ সূর্য পশ্চিম দিকে অস্ত যাবে। এগুলোর প্রত্যেকটি নিশ্চিত ঘটনার সম্ভাবনা।
- **অসম্ভব ঘটনা :** কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা কখনো ঘটবে না অর্থাৎ ঘটতে পারে না একে অসম্ভব ঘটনা বলে। অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা সব সময় শূন্য হয়।
  উদাহরণ : আগামীকাল সূর্য পশ্চিম দিকে উঠবে অথবা সূর্য পূর্বদিকে অস্ত যাবে, অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা শূন্য। এগুলোর প্রত্যেকটি ঘটনাই অসম্ভব ঘটনা।
  এক নজরে এ অনুশীলনীতে ব্যবহৃত সূত্রসমূহ :

- কোনো ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা $= \dfrac{\text{উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$
- কোনো ঘটনা ঘটা এবং না ঘটার সম্ভাবনার যোগফল।
- যেকোনো ঘটনার সম্ভাবনা 0 থেকে 1 এর মধ্যে থাকবে।
- A ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা P(A) হলে $O < P(A) < 1$
- যদি কোনো একটি পরীক্ষণের মোট সম্ভাব্য ফলাফল A এবং অপর একটি পরীক্ষণের মোট সম্ভাব্য ফলাফল B হয় তাহলে পরীক্ষা দুইটি একত্রে সংঘটিত হলে মোট সম্ভাব্য ফলাফল $= A \times B$
- নমুনাক্ষেত্রের আকার বেশ বড় হলে Probability tree এর সাহায্যে নমুনাক্ষেত্র তৈরি করা যায় এবং বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয় করা যায়।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

১. একটি ছক্কা মারলে 3 উঠার সম্ভাবনা কোনটি?

● $\frac{1}{6}$ ⓑ $\frac{1}{3}$ ⓒ $\frac{2}{3}$ ⓓ $\frac{1}{2}$

নিচের তথ্য থেকে (২–৩) নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি থলিতে নীল বল 12টি, সাদা বল 16টি এবং কালো বল 20টি আছে। দৈবভাবে একটা বল নেওয়া হলো।

২. বলটি নীল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{1}{16}$ ⓑ $\frac{1}{12}$ ⓒ $\frac{1}{8}$ ● $\frac{1}{4}$

৩. বলটি সাদা না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{1}{3}$ ● $\frac{2}{3}$ ⓒ $\frac{1}{16}$ ⓓ $\frac{1}{48}$

নিম্নের তথ্য থেকে (৪–৬) নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি মুদ্রাকে তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।

৪. সর্বাধিক বার H আসার সম্ভাবনা কত?

● 1 বার ⓑ 2 বার ⓒ 3 বার ⓓ 4 বার

৫. সবচেয়ে কম সংখ্যক বার T আসার সম্ভাবনা কত?

ⓐ 0 ⓑ $\frac{1}{2}$ ⓒ 1 ⓓ 2

[সঠিক উত্তর : $\frac{1}{8}$]

৬. চট্টগ্রাম আবহাওয়া অফিসের রিপোর্ট অনুযায়ী ২০১২ সালের জুলাই মাসের ১ম সপ্তাহে বৃষ্টি হয়েছে মোট 5 দিন। সোমবার বৃষ্টি না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{1}{7}$ ● $\frac{2}{7}$ ⓒ $\frac{5}{7}$ ⓓ 1

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ 30টি টিকেটে 1 থেকে 30 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বর দেয়া আছে। টিকেটগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে একটি টিকেট দৈবভাবে নেয়া হলো। টিকেটটি (i) জোড় সংখ্যা (ii) চার দ্বারা বিভাজ্য (iii) 8 এর চেয়ে ছোট (iv) 22 এর চেয়ে বড়–হওয়ার সম্ভাবনাগুলো নির্ণয় কর।

সমাধান : টিকেটগুলোতে 1 থেকে 30 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বর দেওয়া আছে। সুতরাং সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল 30।

i. 1 থেকে 30 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বরের মধ্যে মোট জোড় সংখ্যা 15টি। জোড় সংখ্যা পাওয়ার অনুকূল ঘটনা = 15টি

$\therefore$ P জোড় সংখ্যা = $\frac{\text{জোড় সংখ্যা পাওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$

$= \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

ii. 1 থেকে 30 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বরের মধ্যে 4 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা 7টি যথা : 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28। সুতরাং অনুকূল ফলাফল 7টি।

$\therefore$ P (4 দ্বারা বিভাজ্য) = $\frac{7}{30}$ **(Ans.)**

iii. 1 থেকে 30 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বরের মধ্যে 8 এর চেয়ে ছোট ক্রমিক নম্বর 7টি। যথা : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

সুতরাং অনুকূল ফলাফল 7টি।

$\therefore$ P (8 এর চেয়ে ছোট) = $\frac{7}{30}$ **(Ans.)**

iv. টিকেটগুলোতে 22 এর চেয়ে বড় ক্রমিক নম্বর 8টি যথা : 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.

সুতরাং অনুকূল ফলাফল 8টি।

$\therefore$ P (22 এর চেয়ে বড়) = $\frac{8}{30} = \frac{4}{15}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ কোনো একটি লটারিতে 570টি টিকেট বিক্রি হয়েছে। রহিম 15টি টিকেট কিনেছে। টিকেটগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে একটি টিকেট দৈবভাবে প্রথম পুরস্কারের জন্য তোলা হলো। রহিমের প্রথম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

সমাধান : মোট টিকেট বিক্রি হয়েছে = 570টি

রহিম টিকেট কিনেছে = 15টি

$\therefore$ রহিমের প্রথম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{15}{570} = \frac{1}{38}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ একটা ছক্কা একবার নিক্ষেপ করা হলে জোড় সংখ্যা অথবা তিন দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত?

সমাধান : একটা ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা ক্ষেত্র : {1, 2, 3, 4, 5, 6}

$\therefore$ সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল 6

একটা ছক্কায় জোড় সংখ্যা আছে 3টি, যথা : {2, 4, 6}। সুতরাং জোড় সংখ্যা পাওয়ার অনুকূল ফলাফল 3টি

$\therefore$ P (জোড় সংখ্যা) = $\frac{\text{জোড় সংখ্যার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

আবার, 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা 2টি, যথা : {3, 6}। সুতরাং 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা পাওয়ার অনুকূল ফলাফল 2টি।

$\therefore$ P (3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা) = $\frac{\text{অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

যেহেতু জোড় সংখ্যা এবং 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উভয়ের মধ্যে 6 অন্তর্ভুক্ত। সুতরাং জোড় সংখ্যা এবং 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা পাওয়ার অনুকূল ফলাফল 1টি।

$\therefore$ P (জোড় সংখ্যা এবং 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা) = $\frac{1}{6}$

$\therefore$ P (জোড় সংখ্যা অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য) =

P (জোড় সংখ্যা) + P (3 দ্বারা বিভাজ্য) – P (জোড় সংখ্যা এবং 3 দ্বারা বিভাজ্য)

$= \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{3+2-1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ কোনো একটি স্বাস্থ্য কেন্দ্রের রিপোর্ট অনুযায়ী 155 শিশু কম ওজনের, 386 শিশু স্বাভাবিক ওজনের এবং 98টি শিশু বেশি ওজনের জন্ম নেয়। এখান হতে একটি শিশু দৈবভাবে নির্বাচন করলে নির্বাচিত শিশুটি বেশি ওজনের হবে এর সম্ভাবনা কত?

সমাধান : স্বাস্থ্য কেন্দ্রে মোট শিশু জন্ম নেয় (155 + 386 + 98) = 639 জন। দৈবভাবে একজন শিশু নির্বাচন করলে 639 জনের যে কোনো একজন শিশু আসতে পারে।

$\therefore$ সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 639

বেশি ওজনের শিশুর অনুকূলে সম্ভাব্য ফলাফল = 98

সুতরাং বেশি ওজনের শিশু জন্ম নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{98}{639}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ দুই হাজার লাইসেন্স প্রাপ্ত ড্রাইভার এক বছরে নিম্নলিখিত সংখ্যক ট্রাফিক আইন ভঙ্গ করে।

ট্রাফিক আইন ভঙ্গের সংখ্যা	ড্রাইভারের সংখ্যা
0	1910
1	46
2	18
3	12
4	9
5 বা তার অধিক	5

একজন ড্রাইভারকে দৈবভাবে নির্বাচন করলে ড্রাইভারটির 1টি আইন ভঙ্গ করার সম্ভাবনা কত? ড্রাইভারটির 4 এর অধিক আইন ভঙ্গ করার সম্ভাবনা কত?

সমাধান : মোট ড্রাইভারের সংখ্যা

= (1910 + 46 + 18 + 12 + 9 + 5) জন = 2000 জন

1টি ট্রাফিক আইন ভঙ্গ করেছে এমন ড্রাইভারের সংখ্যা = 46

$\therefore$ নির্বাচিত ড্রাইভারটির 1টি আইন ভঙ্গ করার সম্ভাবনা $= \frac{46}{2000}$

$= \frac{23}{1000}$

আবার,

4 এর অধিক আইন ভঙ্গ করেছে এমন ডাইভারের সংখ্যা = 5

$\therefore$ নির্বাচিত ড্রাইভারটির 4 এর অধিক আইন ভঙ্গ করার সম্ভাবনা $= \frac{5}{2000}$

$= \frac{1}{400}$

নির্ণেয় সম্ভাবনা $\frac{23}{1000}$ এবং $\frac{1}{400}$

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ কোনো একটি ফ্যাক্টরিতে নিয়োগকৃত লোকদের কাজের ধরণ অনুযায়ী নিম্নভাবে শ্রেণিকৃত করা যায় :

শ্রেণিকরণ	সংখ্যা
ব্যবস্থাপনায়	১৫৭
পরিদর্শক হিসেবে	৫২
উৎপাদন কাজে	১৪৭৩
অফিসিয়াল কাজে	২১৫

একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করলে লোকটি ব্যবস্থাপনায় নিয়োজিত এর সম্ভাবনা কত? লোকটি ব্যবস্থাপনায় অথবা উৎপাদন কাজে নিয়োজিত এর সম্ভাবনা কত?

লোকটি উৎপাদন কাজে নিয়োজিত নয় এর সম্ভাবনা কত?

সমাধান : ফ্যাক্টরিতে নিয়োগকৃত মোট লোকের সংখ্যা =

(157 + 52 + 1473 + 215) জন = 1897 জন

ব্যবস্থাপনায় নিয়োজিত লোকের সংখ্যা 157 জন

$\therefore$ লোকটির ব্যবস্থাপনায় নিয়োজিত হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{157}{1897}$ **(Ans.)**

আবার, উৎপাদন কাজে নিয়োজিত লোকের সংখ্যা = 1473 জন

$\therefore$ উৎপাদন কাজে নিয়োজিত হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{1473}{1897}$

সুতরাং লোকটির ব্যবস্থাপনায় অথবা উৎপাদন কাজে নিয়োজিত হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{157}{1897} + \frac{1473}{1897} = \frac{157 + 1473}{1897} = \frac{1630}{1897}$ **(Ans.)**

উৎপাদন কাজে নিয়োজিত নয় এমন লোকের সংখ্যা

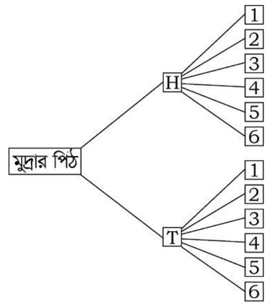
= (157 + 52 + 215) = 424

$\therefore$ লোকটি উৎপাদন কাজে নিয়োজিত নয় এমন সম্ভাবনা $= \frac{424}{1897}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ 1টি মুদ্রা ও 1টি ছক্কা নিক্ষেপ ঘটনায় Probability tree তৈরি কর।

সমাধান : একটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা নিক্ষেপ ঘটনাকে দুই ধাপ হিসেবে বিবেচনা করি। প্রথম ধাপে মুদ্রা নিক্ষেপে 2টি ফলাফল { H অথবা T } আসতে পারে।

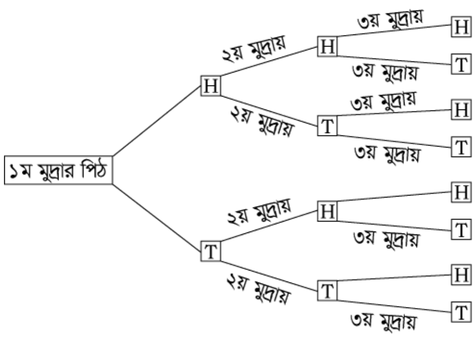
দ্বিতীয় ধাপে ছক্কা নিক্ষেপে 6টি ফলাফল {1, 2, 3, 4, 5, 6} আসতে পারে। তাই পরীক্ষায় মোট ফলাফলকে Probability Tree এর সাহায্যে নিম্নভাবে দেখানো যাবে :



প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ Probability tree এর সাহায্যে নিচের ছকটি পুরণ কর :

মুদ্রা নিক্ষেপ	সকল সম্ভাব্য ফলাফল	সম্ভাবনা
একবার মুদ্রা নিক্ষেপ		P(T) =
দুইবার মুদ্রা নিক্ষেপ		P(1H) = P(HT) =
তিনবার মুদ্রা নিক্ষেপ		P(HHT) = P(2H) =

সমাধান : প্রতিটি মুদ্রা নিক্ষেপকে এক একটি ধাপ হিসেবে ধরি। প্রতিধাপে 2টি ফলাফল H অথবা T আসতে পারে। মোট ফলাফল Probability tree এর সাহায্যে নিম্নভাবে দেখানো যায় :



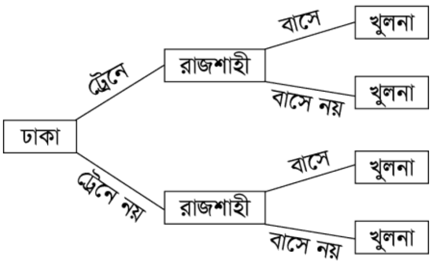
সারণিটি নিম্নরূপ :

মুদ্রা নিক্ষেপ	সকল সম্ভাব্য ফলাফল	সম্ভাবনা
একবার মুদ্রা নিক্ষেপ	{H,T}	$P(T) = \frac{1}{2}$
দুইবার মুদ্রা নিক্ষেপ	{HH, HT, TH, TT}	$P(1H) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ $P(HT) = \frac{1}{4}$
তিনবার মুদ্রা নিক্ষেপ	{HHH, HHT, HTH, HTT,THH,THT, TTH, TTT}	$P(HHT) = \frac{1}{8}$ $P(2H) = \frac{3}{8}$

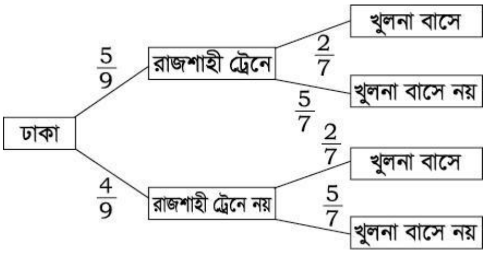
প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ কোনো একজন লোকের ঢাকা হতে রাজশাহী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{9}$ এবং রাজশাহী হতে খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$. Probability tree ব্যবহার করে লোকটি ঢাকা হতে রাজশাহী ট্রেনে নয় এবং রাজশাহী হতে

খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা কত বের কর। লোকটি রাজশাহী ট্রেনে কিন্তু খুলনা বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা বের কর।

সমাধান : নিচে লোকটির বিভিন্ন উপায়ে ঢাকা হতে রাজশাহী এবং রাজশাহী হতে খুলনা যাওয়ার Probability Tree দেখানো হলো।



সম্ভাবনার মাধ্যমে Probability Tree হবে :



সুতরাং ঢাকা হতে রাজশাহী ট্রেনে নয় এবং রাজশাহী হতে লোকটির খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা = P(রাজশাহী ট্রেনে নয়, খুলনা বাসে)

$$= \frac{4}{9} \times \frac{2}{7} = \frac{8}{63} \textbf{ (Ans.)}$$

আবার, লোকটির রাজশাহী ট্রেনে এবং খুলনা বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা

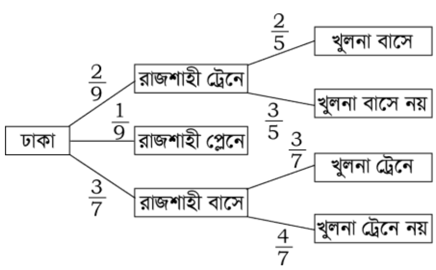
= P (রাজশাহী ট্রেনে, খুলনা বাসে নয়)

$= \frac{5}{9} \times \frac{5}{7} = \frac{25}{63}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ একজন লোক ঢাকা হতে রাজশাহী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{9}$, বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$, প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$। লোকটির রাজশাহী হতে খুলনায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$ এবং ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$। Probability tree ব্যবহার করে লোকটি রাজশাহী ট্রেনে এবং খুলনায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা বের কর।

সমাধান : Probability tree নিম্নরূপ :

সম্ভাবনার মাধ্যমে Probability tree হবে :



সুতরাং লোকটির রাজশাহী ট্রেনে এবং খুলনায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা, P (রাজশাহী ট্রেনে, খুলনা বাসে) $= \frac{2}{9} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{45}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ একটি দুই টাকার মুদ্রা চার বার নিক্ষেপ করা হলো। (এর শাপলার পিঠকে L এবং প্রাথমিক শিক্ষার শিশুর পিঠকে C বিবেচনা কর)

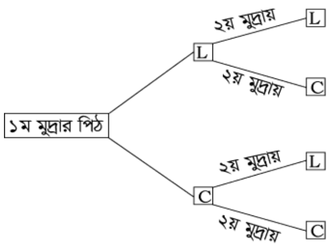
ক. যদি মুদ্রাটিকে চারবারের পরিবর্তে দুইবার নিক্ষেপ করা হয় তবে একটি L আসার সম্ভাবনা এবং একটি C না আসার সম্ভাবনা কত?

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability Tree অঙ্কন কর। এবং নমুনা ক্ষেত্রটি লিখ।

গ. দেখাও যে, মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সংঘটিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে।

সমাধান :

ক. দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষাকে দুই ধাপ হিসেবে বিবেচনা করা যায়। প্রতি ধাপে 2টি ফলাফল { L অথবা C } আসতে পারে। সুতরাং মোট ফলাফলকে Probability tree এর সাহায্যে নিম্নোক্তভাবে দেখানো যায়



সম্ভাব্য নমুনা বিন্দুগুলো LL, LC, CL, CC

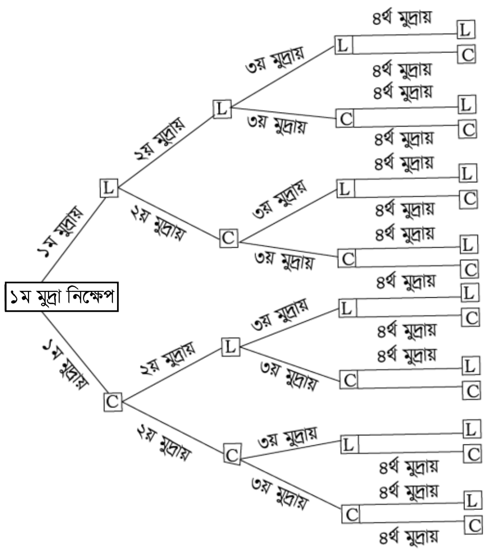
তাহলে নমুনা ক্ষেত্রটি হবে { LL, LC, CL, CC }

সুতরাং একটি L আসার সম্ভাবনা $= \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

আবার, একটি C আসার সম্ভাবনা $= \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\therefore$ একটি C না আসার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

খ. প্রথমে মুদ্রা চারটিকে চার ধাপে হিসেবে বিবেচনা করা এবং প্রতি ধাপে 2টি ফলাফল { L অথবা C } আসতে পারে। সুতরাং মোট ফলাফলকে Probability tree এর সাহায্যে নিম্নভাবে দেখানো যাবে :



সম্ভাব্য নমুনা বিন্দুগুলো LLLL, LLLC, LLCL, LLCC, LCLL, LCLC, LCCL, LCCC, CLLL, CLLC, CLCL, CLCC, CCLL, CCLC, CCCL, CCCC.

তাহলে নমুনাক্ষেত্রটি হবে :

{LLLL, LLLC, LLCL, LLCC, LCLL, LCLC, LCCL, LCCC, CLLL, CLLC, CLCL, CLCC, CCLL, CCLC, CCCL, CCCC}

গ. ‘খ’ নং এর Probability tree বিশ্লেষণ করে পাই,

একবার মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = $2 = 2^1$

দুইবার মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = $4 = 2^2$

তিনবার মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = $8 = 2^3$

চারবার মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = $16 = 2^4$

$\therefore$ n বার মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 2^n.

(দেখানো হলো)

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা একবার নিক্ষেপে 3-এর গুণিতক সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{6}$ ● $\frac{1}{3}$ ⓖ $\frac{1}{2}$ ⓘ $\frac{2}{3}$

২. দুই টাকার চারটি মুদ্রা একসাথে নিক্ষেপ করা হলে, নমুনা বিন্দু কয়টি হবে?

ⓚ 32 ● 16 ⓖ 8 ⓘ 4

৩. একটি থলেতে 5 টা লাল, 6 টা সাদা ও 7 টা কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলো। বলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{18}$ ● $\frac{5}{18}$ ⓖ $\frac{5}{13}$ ⓘ $\frac{13}{18}$

৪. সম্ভাবনার সর্বোচ্চ মান কত?

ⓚ 0 থেকে ক্ষুদ্রতর ⓛ 0

● 1 ⓘ 1 থেকে বৃহত্তর

৫. একটি নিক্ষিপ্ত মুদ্রার সম্ভাব্য ফলাফল কত?

● 2 ⓛ 4 ⓖ 6 ⓘ 8

৬. অসম্ভব ঘটনার মান সবসময় কত হয়?

ⓚ 1 ⓛ 2 ● 0 ⓘ –1

৭. অসম্ভব ঘটনার ক্ষেত্রে–

i. যে ঘটনা কোনো পরীক্ষায় কখনোই ঘটবেনা

ii. সম্ভাবনার মান সর্বদা শূন্য

iii. সম্ভাবনার মান এক অথবা শূন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

৮. একটি ছক্কা নিক্ষেপের ক্ষেত্রে–

i. বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

ii. মৌলিক সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

iii. 7 সংখ্যাটি পাওয়ার সম্ভাবনা 0

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i ⓛ i ও ii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো।

৯. উভয় মুদ্রায় H পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{1}{4}$ ⓛ $\frac{1}{2}$ ⓖ $\frac{2}{3}$ ⓘ $\frac{3}{4}$

১০. কমপক্ষে একটি T পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{4}$ ⓛ $\frac{1}{2}$ ● $\frac{3}{4}$ ⓘ 1

নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।

১১. দুইটি হেড ও একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{8}$ ● $\frac{3}{8}$ ⓖ $\frac{1}{2}$ ⓘ $\frac{5}{8}$

১২. কমপক্ষে একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{8}$ ⓛ $\frac{3}{8}$ ⓖ $\frac{5}{8}$ ● $\frac{7}{8}$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।

১৩. দুইটি লেজ (Tail) পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{8}$ ⓛ $\frac{1}{3}$ ● $\frac{3}{8}$ ⓘ $\frac{7}{8}$

১৪. কোনো লেজ ও কোনো মাথা না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ 0 ● $\frac{1}{8}$ ⓖ $\frac{1}{4}$ ⓘ $\frac{1}{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি গ্রামে 350 জন বিদ্যুৎ, 150 জন সৌর বিদ্যুৎ এবং 115 জন কোনো বিদ্যুৎ ব্যবহার করে না।

১৫. দৈবভাবে একজনকে নির্বাচন করুলে বিদ্যুৎ ব্যবহারকারী হওয়ার সম্ভাবনা কতটকু?

ⓚ $\frac{35}{123}$ ● ⓖ $\frac{25}{123}$ ⓘ $\frac{15}{123}$

১৬. দৈবভাবে একজনকে নির্বাচন করলে সৌর বিদ্যুৎ ব্যবহারকারী না হওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু?

ⓚ $\frac{70}{123}$ ⓛ $\frac{23}{123}$ ● $\frac{93}{123}$ ⓘ $\frac{53}{123}$

১৪·১ : সম্ভাবনার সাথে জড়িত কিছু শব্দের ধারণা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭. যখন কোনো পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল আগে থেকে জানা থাকে কিন্তু কোনো নির্দিষ্ট চেষ্টার ফলাফল অজানা থাকে তখন তাকে কী বলে? (সহজ)

ⓚ দৈব চলক ● দৈব পরীক্ষা ⓖ ঘটনা ⓘ বিচ্ছিন্ন ঘটনা

১৮. একটি মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় সম্ভাব্য ফলাফল (H, T), কিন্তু কোন ফলাফলটি ঘটবে তা অজানা হলে তাকে কী বলা হবে? (সহজ)

ⓚ ঘটনা ⓛ বিচ্ছিন্ন ঘটনা ⓖ নমুনা ● দৈব পরীক্ষা

১৯. কোনো পরীক্ষার ফলাফল বা ফলাফলের সমাবেশকে কী বলে? (সহজ)

● ঘটনা ⓛ অনুকূল ফলাফল ⓖ নমুনা ⓘ সম্ভাবনা

২০. একটি ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় জোড় সংখ্যার সেটকে কা বলা হয়? (সহজ)

● ঘটনা ⓛ সমসম্ভব্য ঘটনা

ⓖ নমুনাক্ষেত্র ⓘ নমুনা বিন্দু

২১. যখন কোনো দৈব পরীক্ষার প্রত্যেকটি ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা সমান হয় তখন ঘটনাগুলোকে কী বলে? (সহজ)

(ক) বিচ্ছিন্ন ঘটনা (খ) অসম্ভব ঘটনা

● সমসম্ভাব্য ঘটনা (ঘ) নিশ্চিত ঘটনা

২২. **মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় হেড ও টেল আসার ঘটনা দুটি কী?** (সহজ)

(ক) বিপরীত সম্ভাব্য ● সমসম্ভাব্য

(গ) হেড বেশি সম্ভাব্য (ঘ) টেল বেশি সম্ভাব্য

২৩. **কোনো দৈব পরীক্ষায় দুই বা ততোধিক ঘটনার মধ্যে যেকোনো একটি ঘটলে যদি অন্যগুলো না ঘটে তবে ঘটনাগুলোকে কী বলে?** (সহজ)

(ক) সমসম্ভাব্য ঘটনা ● বিচ্ছিন্ন ঘটনা

(গ) নিশ্চিত ঘটনা (ঘ) অসম্ভব ঘটনা

২৪. **কোনো পরীক্ষায় একটা ঘটনার সপক্ষের ফলাফলকে কী বলা হয়?** (সহজ)

(ক) নমুনাক্ষেত্র (খ) নমুনা বিন্দু

● অনুকূল ফলাফল (ঘ) ঘটনা

২৫. **একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে ফলাফল জোড় সংখ্যা হওয়ার অনুকূল ফলাফল কয়টি?** (মধ্যম)

(ক) 2 ● 3 (গ) 4 (ঘ) 6

২৬. **একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে ফলাফল ও এর গুণিতক হওয়ার অনুকূল ফলাফল কতটি?** (মধ্যম)

(ক) 1টি ● 2টি (গ) 3টি (ঘ) 4টি

২৭. **কোন একটি টেস্ট ক্রিকেট ম্যাচের সম্ভাব্য মোট ফলাফলের সংখ্যা কত?** (মধ্যম)

(ক) 2টি ● 3টি (গ) 4টি (ঘ) 5টি

২৮. **কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে কী বলে?** (সহজ)

(ক) নমুনা বিন্দু (খ) ঘটনা (গ) অনুকূল ঘটনা ● নমুনাক্ষেত্র

২৯. **একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপের পরীক্ষায় নমুনাক্ষেত্র কয়টি?** (মধ্যম)

● 1টি (খ) 2টি (গ) 3টি (ঘ) 4টি

৩০. **নমুনাক্ষেত্রের প্রতিটি উপাদানকে কী বলে?** (সহজ)

(ক) ঘটনা (খ) উপনমুনাক্ষেত্র (গ) ঘটনা ● নমুনা বিন্দু

৩১. **একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দু কয়টি?** (সহজ)

(ক) 1টি ● 2টি (গ) 3টি (ঘ) 4টি

৩২. **একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় নমুনা বিন্দু কয়টি?** (সহজ)

(ক) 2টি (খ) 3টি (গ) 4টি ● 6টি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৩. **একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায়–**

i. পরীক্ষাটি দৈব পরীক্ষা

ii. নমুনা বিন্দু H ও T

iii. H বা T আসা দুইটিই সমসম্ভাব্য ঘটনা

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৪. **একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপের ঘটনায়–**

i. নমুনা বিন্দু 6টি

ii. নমুনা বিন্দুগুলো সমসম্ভাব্য ঘটনা

iii. নমুনা বিন্দুগুলো পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৩৫ ও ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো। এর সাথে নমুনাক্ষেত্র S = {1, 2, 3, 4, 5, 6} এর সাথে সম্পৃক্ত দুটি ঘটনা যথাক্রমে A = {2, 4, 6} এবং B = {1, 3, 5}

৩৫. **A কোন ঘটনাকে নির্দেশ করে?** (সহজ)

(ক) বিজোড় সংখ্যা ● জোড় সংখ্যা

(গ) স্বাভাবিক সংখ্যা (ঘ) মৌলিক সংখ্যা

৩৬. **B কোন ঘটনাকে নির্দেশ করে?** (সহজ)

(ক) জোড় সংখ্যা ● মৌলিক সংখ্যা

(গ) বিজোড় সংখ্যা (ঘ) স্বাভাবিক সংখ্যা

১৪·২ : যুক্তিভিত্তিক সম্ভাবনা নির্ণয়

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৭. **সম্ভাবনা নির্ণয়ের সূত্র নিচের কোনটি?** (সহজ)

(ক) সম্ভাবনা = $\frac{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}{\text{অনুকূল ফলাফল}}$

● সম্ভাবনা = $\frac{\text{উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$

(গ) সম্ভাবনা = $\frac{\text{মোট ফলাফল}}{100}$

(ঘ) $P(A) = \frac{n}{m}$

৩৮. **ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় ছক্কাটি নিরপেক্ষ হলে ফলাফলগুলো কীরূপ হবে?** (সহজ)

● সমসম্ভাব্য (খ) অসমসম্ভাব্য

(গ) বিষম সম্ভাব্য (ঘ) সম্ভাবনা নির্ণয় করা যাবে না

৩৯. **একটি মুদ্রা 1 বার নিক্ষেপ করলে টেল আসার অনুকূল ফলাফল কয়টি?** (সহজ)

● 1টি (খ) 2টি (গ) 3টি (ঘ) 4টি

৪০. **একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে জোড় সংখ্যা হওয়ার অনুকূল ফলাফল কয়টি?** (সহজ)

(ক) 2 ● 3 (গ) 4 (ঘ) 6

৪১. **একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো, সংখ্যাটি 5 বা 5 এর চেয়ে বেশি আসার সম্ভাবনা কত?** (কঠিন)

(ক) $\frac{1}{2}$ ● $\frac{1}{3}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{6}$

৪২. **n সংখ্যক ঘটনার মধ্যে m সংখ্যক ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা–** (সহজ)

(ক) $\frac{n}{m}$ (খ) n-m ● $\frac{m}{n}$ (ঘ) m + n

৪৩. **কোনো ঘটনার অনুকূল ফলাফলের মান শূন্য হলে তখন সম্ভাবনার মান কত?** (সহজ)

● শূন্য (0) (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) $\frac{3}{4}$ (ঘ) 2

৪৪. **সম্ভাবনার সর্বোচ্চ মান কত?** (সহজ)

(ক) 0 ● 1 (গ) $\frac{1}{2}$ (ঘ) 2

৪৫. **কোন ঘটনা A এর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি দ্বারা সম্ভাবনার সীমা নির্দেশ করা হয়?** (সহজ)

● $0 \leq P(A) \leq 1$ (খ) $0 < P(A) < 1$

(গ) $0 \leq P(A) < 1$ (ঘ) $0 < P(A) \leq 1$

৪৬. **একটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করলে জোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) 1 ● $\frac{1}{2}$ (গ) $\frac{1}{3}$ (ঘ) 0

৪৭. **একটি মুদ্রা একবার নিক্ষেপ করলে হেড অথবা টেল পাওয়ার সম্ভাবনা কত?**

● 1 (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) $\frac{1}{3}$ (ঘ) 0

৪৮. **তিনটি সমরূপ মুদ্রা নিক্ষেপে প্রত্যেকবার 2টি H পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{1}{8}$ (খ) $\frac{2}{3}$ (গ) 1 ● $\frac{3}{8}$

৪৯. **ইংরেজি বর্ণমালা হতে একটি অক্ষর নেয়া হলে তা ব্যঞ্জনবর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা কোনটি?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{5}{26}$ ● $\frac{21}{26}$ (গ) $\frac{1}{26}$ (ঘ) $\frac{3}{26}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫০. দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ করায় সমগ্র ফলাফল

HH, HT, TH, TT –

i. ১ম নিক্ষেপে H পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

ii. উভয় মুদ্রায় একই পিঠ পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

iii. উভয় মুদ্রায় T পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii　ⓚ i ও iii　ⓖ ii ও iii　ⓘ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৫১ ও ৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ছক্কা নিক্ষেপের সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফলগুলো 1, 2, 3, 4, 5, 6 হলে,

৫১. 4 এর কম এবং মৌলিক সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{4}$　● $\frac{1}{3}$　ⓖ $\frac{2}{3}$　ⓘ $\frac{3}{4}$

ব্যাখ্যা : 4 এর কম এবং মৌলিক সংখ্যার অনুকূল ফলাফল = {2, 3} = 2টি

∴ 4 এর কম এবং মৌলিক সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা = $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

৫২. জোড় অথবা বিজোড় সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

ⓚ $\frac{1}{4}$　ⓚ $\frac{1}{3}$　ⓖ $\frac{1}{6}$　● 1

ব্যাখ্যা : জোড় অথবা বিজোড় সংখ্যায় অনুকূল ফলাফল 1, 2, 3, 4, 5, 6 = 6টি

১৪·৩ : দুইটি বিশেষ ধরনের ঘটনা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৩. কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা অবশ্যই ঘটবে তাকে কী বলে? (সহজ)

ⓚ সমসম্ভব ঘটনা　ⓚ বিচ্ছিন্ন ঘটনা
● নিশ্চিত ঘটনা　ⓘ অসম্ভব ঘটনা

৫৪. আগামীকাল সূর্য পূর্বদিকে উঠবে, এটা কোন ধরনের ঘটনা? (সহজ)

ⓚ সমসম্ভব ঘটনা　ⓚ বিচ্ছিন্ন ঘটনা
● নিশ্চিত ঘটনা　ⓘ অসম্ভব ঘটনা

৫৫. নিশ্চিত ঘটনার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

ⓚ 2　● 1　ⓖ $\frac{1}{2}$　ⓘ 0

৫৬. যদি P(B) = 1 হয়, তাহলে B ঘটনাটি কী ঘটনা? (সহজ)

● নিশ্চিত　ⓚ অসম্ভব　ⓖ সমসম্ভব　ⓘ শর্তাধীন

৫৭. কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা কখনই ঘটবে না তাকে কীবরে? (সহজ)

ⓚ সমসম্ভব ঘটনা　ⓚ বিচ্ছিন্ন ঘটনা
ⓖ নিশ্চিত ঘটনা　● অসম্ভব ঘটনা

৫৮. আগামীকাল সূর্য পশ্চিমদিকে উঠবে, এটা কোন ধরনের ঘটনা? (সহজ)

ⓚ সমসম্ভব ঘটনা　ⓚ বিচ্ছিন্ন ঘটনা
ⓖ নিশ্চিত ঘটনা　● অসম্ভব ঘটনা

৫৯. অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

ⓚ 2　ⓚ 1　ⓖ $\frac{1}{2}$　● 0

৬০. যদি P(A) = 0 হয়, তাহলে A ঘটনাটি কী ঘটনা? (সহজ)

ⓚ নিশ্চিত　ⓚ স্বাধীন　● অসম্ভব　ⓘ শর্তাধীন

৬১. একটি পাত্রে 3টা লাল, 6টা কালো বল আছে। দৈবভাবে একটা বল নেয়া হলো। বলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ 1　ⓚ $\frac{1}{2}$　● $\frac{1}{3}$　ⓘ 0

ব্যাখ্যা : মোট বল = (3 + 6) = 9টি

∴ সম্ভাবনা = $\frac{\text{অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

৬২. কোনো থলেতে 2টি সাদা ও 3টি কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল নেয়া হলো। বলটি নীল হওয়ার সম্ভাবনা কত? (কঠিন)

ⓚ 1　ⓚ $\frac{3}{5}$　ⓖ $\frac{2}{5}$　● 0

ব্যাখ্যা : সম্ভাবনা = $\frac{\text{অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{0}{5} = 0$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৩. i. মুদ্রা নিক্ষেপ একটি দৈব পরীক্ষা

ii. সম্ভাবনার মান 0 হতে 1 এর মধ্যে থাকে

iii. অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা সবসময় শূন্য হবে

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii　ⓚ i ও iii　ⓖ ii ও iii　● i, ii ও iii

৬৪. একটি ছক্কা দুইবার নিক্ষেপ করা হলে–

i. মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা 12

ii. P(x + y = 5) হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$

iii. মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা 36

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii　ⓚ i ও iii　● ii ও iii　ⓘ i, ii ও iii

৬৫. একটি থলেতে 4টি লাল, 5টি কালো ও 6টি সবুজ বল আছে। দৈবভাবে একটি বল উঠালে–

i. লাল হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{15}$

ii. কালো হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{3}$

iii. সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii　ⓚ i ও iii　ⓖ ii ও iii　● i, ii ও iii

৬৬. i. কোনো ঘটনার সম্ভাবনা = $\frac{\text{উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$

ii. সম্ভাবনার মান 0 হতে 1 এর মধ্যে থাকে

iii. একটি মুদ্রা নিক্ষেপে H অথবা T আসার সম্ভাবনা 1

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii　ⓚ i ও iii　ⓖ ii ও iii　● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬৭ – ৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি পাত্রে যতগুলো কালো বল আছে, তার তিন গুণ আছে লাল বল। সাদা বল আছে লাল বলের দ্বিগুণ। এখন পাত্র হতে একটি বল দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো–

৬৭. বলটি কালো হওয়ার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

● $\frac{1}{10}$　ⓚ $\frac{2}{10}$　ⓖ $\frac{3}{10}$　ⓘ $\frac{6}{10}$

৬৮. বলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

ⓚ $\frac{1}{10}$　ⓚ $\frac{2}{10}$　ⓖ $\frac{3}{10}$　● $\frac{6}{10}$

৬৯. বলটি কালো অথবা সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{2}{10}$　ⓚ $\frac{3}{10}$　ⓖ $\frac{6}{10}$　● $\frac{7}{10}$

ব্যাখ্যা : P (কালো অথবা সাদা) = P(কালো) + P(সাদা) = $\frac{1}{10} + \frac{6}{10} = \frac{7}{10}$

১৪·৪ : তথ্যভিত্তিক সম্ভাবনা নির্ণয়

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭০. **যুক্তিভিত্তিক সম্ভাবনা নির্ণয়ে ফলাফলগুলো কী ধরনের হতে হয়?** (সহজ)

(ক) শর্তাধীন ● সমসম্ভাব্য (গ) অসমসম্ভাব্য (ঘ) বিচ্ছিন্ন

৭১. **একটি মুদ্রা 10,000 বার নিক্ষেপ করলে প্রাপ্ত H এর সংখ্যা ৫,০০০ এবং মুদ্রাটি 1 বার নিক্ষেপে করলে T পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) 0.40 ● 0.50 (গ) 0.60 (ঘ) 0.70

ব্যাখ্যা : প্রাপ্ত H = 5,000

∴ T এর সংখ্যা = 10,000 – 5,000 = 5,000

$\therefore P(T) = \frac{5000}{10000} = 0.50$

৭২. **একটি মুদ্রা নিরপেক্ষভাবে 990 বার নিক্ষেপ করলে 540 বার টেল আসে। তাহলে টেল এর আপেক্ষিক গণসংখ্যা কত?** (সহজ)

(ক) .39 (খ) .41 ● .55 (ঘ) .59

৭৩. **কোনো একটি শ্রেণিকক্ষে 40 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে 25 জন শিক্ষার্থী জননী বলপেন ব্যবহার করে। দৈবভাবে একজন শিক্ষার্থীকে নির্বাচন করা হলে সে জননী বলপেন ব্যবহারকারী হওয়ার সম্ভাবনা কত?** (কঠিন)

(ক) 1 (খ) $\frac{6}{7}$ ● $\frac{5}{8}$ (ঘ) $\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা : সম্ভাবনা = $\frac{\text{অনুকূল ঘটনা}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ঘটনা}} = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}$

৭৪. **কোনো একটি লটারী পরীক্ষায় 15,000 টিকিটের মধ্যে রফিক 450টি টিকিট কিনেছে। তার প্রথম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (কঠিন)

(ক) 1 (খ) 0.7 (গ) 0.07 ● 0.03

৭৫. **ঢাকা শহরের একটি নির্দিষ্ট এলাকায় 25000 বসবাসকারীর মধ্যে 15000 ব্যক্তি ডাস্টবিন ব্যবহার করে। দৈবভাবে একজন ব্যক্তিকে নির্বাচন করলে তার ডাস্টবিন ব্যবহার না করার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{5}{7}$ (খ) $\frac{3}{5}$ ● $\frac{2}{5}$ (ঘ) $\frac{1}{5}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৬. **10টি লাল বল ও 3টি কালো বল হতে দৈবভাবে একটি বল নির্বাচন করা হলো–**

i. বলটি লাল হবার সম্ভাবনা $\frac{10}{13}$

ii. বলটি কালো হবার সম্ভাবনা

iii. বলটি কালো না হবার সম্ভাবনা $\frac{10}{13}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) i ও ii ● i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৭৭ – ৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

আবহাওয়া দপ্তরের রিপোর্ট অনুযায়ী জুন মাসে ঢাকা শহরে 15 দিন মুষলধারে এবং 10 দিন গুড়ি গুড়ি বৃষ্টি হয়েছে। তাহলে–

৭৭. **৪–ই জুন বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

● $\frac{25}{30}$ (খ) $\frac{15}{30}$ (গ) $\frac{10}{30}$ (ঘ) $\frac{7}{30}$

ব্যাখ্যা : মোট বৃষ্টি হয়েছে = মুষলধারে + গুড়ি গুড়ি = (10 + 15) = 25 দিন

∴ ৪–ই জুন বৃষ্টি হয়েছে তার সম্ভাবনা = $\frac{25}{30}$ [∵ জুন মাস = 30 দিন]

৭৮. **৪–ই জুন মুষলধারে বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{10}{30}$ ● $\frac{15}{30}$ (গ) $\frac{25}{30}$ (ঘ) $\frac{27}{30}$

৭৯. **৪–ই জুন বৃষ্টি না হওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{25}{30}$ (খ) $\frac{15}{30}$ (গ) $\frac{10}{30}$ ● $\frac{5}{30}$

ব্যাখ্যা : যেহেতু বৃষ্টি হয়েছে = (10 + 15) = 25 দিন

∴ বৃষ্টি হয়নি = (30 – 25) = 5 দিন, বৃষ্টি না হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{5}{30}$

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৮০ – ৮২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো একটি লটারিতে 570টি টিকিট বিক্রি হয়েছে। বরকত 15টি টিকিট কিনেছে। টিকিটগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে একটি টিকিট দৈবভাবে তোলা হলো।

৮০. **বরকতের ১ম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

● $\frac{1}{38}$ (খ) $\frac{1}{19}$ (গ) $\frac{3}{38}$ (ঘ) $\frac{2}{19}$

৮১. **দুটি টিকিট পরপর তোলা হলে বরকতের ২য় পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) $\frac{12}{569}$ (খ) $\frac{13}{569}$ (গ) $\frac{1}{38}$ ● $\frac{15}{569}$

ব্যাখ্যা : ১ম পুরস্কার ঘোষিত হওয়ার পর পাত্রে আর টিকিট থাকে = 570 – 1 = 569

এখানে, বরকতের ২য় পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{15}{569}$

৮২. **বরকতের ১ম পুরস্কার না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

● $\frac{37}{38}$ (খ) $\frac{35}{38}$ (গ) $\frac{33}{38}$ (ঘ) $\frac{1}{38}$

১৪·৫ : নমুনাক্ষেত্র এবং সম্ভাবনা Tree দ্বারা সম্ভাবনা নির্ণয়

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৩. **একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলে কোনো হেড না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?** (মধ্যম)

(ক) 0 ● $\frac{1}{8}$ (গ) $\frac{2}{8}$ (ঘ) $\frac{3}{8}$

৮৪. **চারটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে ছক্কা চারটিতে বিভিন্ন অঙ্ক পড়ার সম্ভাবনা কত?** (কঠিন)

● $\frac{5}{18}$ (খ) $\frac{7}{10}$ (গ) $\frac{1}{7}$ (ঘ) $\frac{14}{33}$

৮৫. **একটি মুদ্রা 2 বার নিক্ষেপ করা হলে পরপর একই পিঠ আসার সম্ভাবনা নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

(ক) 0 (খ) $\frac{1}{4}$ ● $\frac{1}{2}$ (ঘ) 1

৮৬. **দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা ও ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো। মুদ্রায় বিপরীত পিঠ ও ছক্কায় জোড় সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত?** (সহজ)

(ক) $\frac{1}{2}$ ● $\frac{1}{4}$ (গ) $\frac{1}{6}$ (ঘ) $\frac{1}{24}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৭. **সম্ভাবনা tree এর সাহায্যে–**

i. নির্ভুল নমুনাক্ষেত্র তৈরি করা যায়

ii. বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনা বের করা যায় না

iii. বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনা বের করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

(ক) i ও ii ● i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৮৮. **দুটি মুদ্রা নিক্ষেপের ক্ষেত্রে–**

i. বড় জোড় 1টি H পড়ার সম্ভাবনা = 0.78

ii. কমপক্ষে 1টি H পড়ার সম্ভাবনা = 0.75

iii. HH একটি নমুনা বিন্দু

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৮৯. **একটি ছক্কা নিক্ষেপের ক্ষেত্রে–**

i. বিজোর সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

ii. মৌলিক সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

iii. 7 পড়ার সম্ভাবনা শূন্য

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓑ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯০ ও ৯১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপ নমুনাক্ষেত্র, S = {HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT}

৯০. বড় জোর 1টি T পাওয়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

● $\frac{1}{2}$ ⓑ $\frac{3}{4}$ ⓖ $\frac{7}{8}$ ⓘ 1

ব্যাখ্যা : বড় জোর 1টি T এর অনুকূল ঘটনা = {HHH, THH, HTH, HHT} = 4টি

৯১. বড় জোর 1টি পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ বড় জোর তিনটি H/T পাওয়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

● 1 ⓑ $\frac{3}{8}$ ⓖ $\frac{1}{2}$ ⓘ $\frac{1}{8}$

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯২ – ৯৫ নং পশ্নের উত্তর দাও :

একটি নিরপেক্ষ ছক্কা ও একটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপে নমুনাক্ষেত্র S = {1H, 1T, 2H, 2T, 3H, 3T, 4H, 4T, 5H, 5T, 6H, 6T}

৯২. মুদ্রায় H পড়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

● $\frac{6}{12}$ ⓑ $\frac{5}{12}$ ⓖ $\frac{4}{12}$ ⓘ $\frac{3}{12}$

ব্যাখ্যা : মুদ্রায় H পড়ার ঘটনা = {1H, 2H, 3H, 4H, 5 H, 6H} = 6টি

∴ মুদ্রায় H পড়ার সম্ভাবনা = $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

৯৩. ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

● $\frac{6}{12}$ ⓑ $\frac{5}{12}$ ⓖ $\frac{4}{12}$ ⓘ $\frac{3}{12}$

ব্যাখ্যা : ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পড়ার ঘটনা = {1H, 1T, 3H, 3T, 5H, 5T} = 6টি

∴ ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা = $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

৯৪. ছক্কায় জোড় সংখ্যা এবং মুদ্রায় T পড়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{6}{12}$ ⓑ $\frac{5}{12}$ ⓖ $\frac{4}{12}$ ● $\frac{3}{12}$

ব্যাখ্যা : ছক্কায় জোড় এবং মুদ্রায় T পড়ার ঘটনা = {2T, 4T, 6T}

∴ ছক্কায় জোড় এবং মুদ্রায় T পড়ার সম্ভাবনা = $\frac{3}{12}$

৯৫. ছক্কায় 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা এবং মুদ্রায় যেকোনো পিঠ পাওয়ার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{5}{12}$ ● $\frac{4}{12}$ ⓖ $\frac{3}{12}$ ⓘ $\frac{2}{12}$

একটি মুদ্রা 4 বার নিক্ষেপ করা হলো।

উপরের তথ্যের আলোকে ৯৬ – ৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৯৬. উপরের পিঠে 2H আসার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

● $\frac{3}{8}$ ⓑ $\frac{5}{16}$ ⓖ $\frac{11}{16}$ ⓘ $\frac{1}{8}$

৯৭. অন্তত 3টি H আসার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{9}{8}$ ⓑ $\frac{3}{6}$ ⓖ $\frac{3}{8}$ ● $\frac{5}{16}$

৯৮. বড় জোর 2টি H আসার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{8}$ ⓑ $\frac{3}{8}$ ● $\frac{11}{16}$ ⓘ $\frac{5}{16}$

৯৯. চারটি মুদ্রায় একই পিঠ আসার সম্ভাবনা কত? (সহজ)

ⓚ $\frac{3}{8}$ ⓑ $\frac{15}{16}$ ⓖ 0 ● $\frac{1}{8}$

একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা এক সাথে 3 বার নিক্ষেপ করা হলো।

উপরের তথ্যের আলোকে ১০০ – ১০২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০০. তিনটিই হেড আসার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{10}$ ● $\frac{1}{8}$ ⓖ $\frac{1}{6}$ ⓘ $\frac{1}{2}$

১০১. কেবল টেল আসার সম্ভাবনা কত? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{5}{8}$ ⓑ $\frac{3}{9}$ ⓖ $\frac{2}{3}$ ● $\frac{1}{8}$

১০২. কমপক্ষে একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা কত? (কঠিন)

ⓚ $\frac{3}{8}$ ⓑ $\frac{8}{11}$ ● $\frac{7}{8}$ ⓘ $\frac{5}{8}$

১০৩. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা ও একটি মুদ্রা একবার নিক্ষেপ করা হলে কতটি নমুনা বিন্দু পাওয়া যাবে?

ⓚ ১৬টি ⓑ ১২টি ● ৮টি ⓘ ৬টি

১০৪. কোন পরীক্ষায় একটা ঘটনার স্বপক্ষের ফলাফলকে কী বলা হয়?

ⓚ নমুনাক্ষেত্র ⓑ নমুনাবিন্দু ● অনুকূল ফলাফল ⓘ ঘটনা

১০৫. MISSISSIPPI শব্দটির প্রত্যেকটি বর্ণ আলাদা কাগজে রেখে একটি বাক্স এর মধ্যে রাখা হলো এবং মিশানো হলো। একটি কাগজ তুললে তা I হওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{4}{11}$ ⓑ $\frac{2}{5}$ ⓖ $\frac{1}{3}$ ⓘ $\frac{1}{4}$

১০৬. একটি ছক্কা মারলে মৌলিক সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত?

ⓚ $\frac{1}{6}$ ⓑ $\frac{1}{4}$ ⓖ $\frac{1}{3}$ ● $\frac{1}{2}$

১০৭. কোন একটি লটারিতে 570টি টিকিট বিক্রি হয়েছে। শাহেদ 15টি টিকিট কিনেছে। শাহেদের ১ম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{1}{38}$ ⓑ $\frac{1}{19}$ ⓖ $\frac{3}{38}$ ⓘ $\frac{2}{19}$

১০৮. 6টি লাল, 5টি সাদা ও 4টি কালো বল থেকে কালো বল পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{4}{15}$ ⓑ $\frac{1}{3}$ ⓖ $\frac{2}{5}$ ⓘ $\frac{1}{15}$

১০৯. 1 থেকে 100 পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলো হতে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা নেওয়া হলে সংখ্যাটি পূর্ণবর্গ হওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{1}{10}$ ⓑ $\frac{1}{11}$ ⓖ $\frac{5}{20}$ ⓘ $\frac{9}{10}$

১১০. একটি ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো, 6 পড়ার সম্ভাবনা কত?

ⓚ 1 ⓑ 0 ⓖ $\frac{2}{3}$ ● $\frac{1}{6}$

১১১. কোনো ঘটনা A এর জন্য সম্ভাবনার সীমা নিচের কোনটি?

ⓚ $0 < P(A) < 1$ ● $0 \le P(A) \le 1$ ⓖ $0 \le P(A) < 1$ ⓘ $0 < P(A) \le 1$

১১২. নিশ্চিত ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাবনার মান কত?

ⓚ 50 ⓑ 3 ⓖ 2 ● 1

১১৩. মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষা একটি–

i. দৈব পরীক্ষা

ii. সমসম্ভাব্য ঘটনা

iii. নিশ্চিত পরীক্ষা

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii ⓑ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓘ i, ii ও iii

১১৪. নিচের বাক্যগুলো লক্ষ কর :

i. সম্ভাবনার মান 0 হতে 1 এর মধ্যে থাকে

ii. ছক্কা নিক্ষেপে জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$

iii. তিনটি মুদ্রা একবার নিক্ষেপ করলে মোট নমুনাবিন্দু 12টি

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii ⓑ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓘ i, ii ও iii

নিম্নের তথ্যের আলোকে ১১৫ ও ১১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি নিরপেক্ষ ছক্কা ও একটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপে নমুনা ক্ষেত্র

S = {1H, 1T, 2H, 2T, 3H, 3T, 4H, 4T, 5H, 5T, 6H, 6T}

১১৫. মুদ্রায় H পড়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{1}{2}$ ⓑ 6 ⓖ $\frac{7}{8}$ ⓓ $\frac{1}{8}$

১১৬. ছক্কায় জোড় সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{1}{2}$ ⓑ $\frac{6}{18}$ ⓖ $\frac{7}{8}$ ⓓ $\frac{1}{8}$

নিম্নের তথ্যের আলোকে ১১৭ – ১১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটা থলেতে 4টা লাল, 5টা সাদা ও 6টা কালো বল আছে। দৈবভাবে একটা বল নেওয়া হলো।

১১৭. বলটি কালো হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓐ 0 ● $\frac{2}{5}$ ⓖ $\frac{1}{3}$ ⓓ $\frac{4}{15}$

১১৮. বলটি লাল না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

ⓐ 0 ⓑ $\frac{4}{15}$ ⓖ $\frac{5}{15}$ ● $\frac{11}{15}$

১১৯. বলটি হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা কত?

● 0 ⓑ $\frac{4}{15}$ ⓖ $\frac{5}{15}$ ⓓ $\frac{11}{15}$

নিম্নের তথ্যের আলোকে ১২০ ও ১২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চট্টগ্রাম আবহওয়া অফিসের রিপোর্ট অনুযায়ী ২০১২ সালে জুলাই মাসের ১ম সপ্তাহে বৃষ্টি হয়েছে 5 দিন।

১২০. সোমবার বৃষ্টি হবার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{1}{7}$ ⓑ $\frac{2}{7}$ ● $\frac{5}{7}$ ⓓ 1

১২১. সোমবার বৃষ্টি না হবার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{1}{7}$ ● $\frac{2}{7}$ ⓖ $\frac{5}{7}$ ⓓ 1

নিম্নের তথ্যের আলোকে ১২২ – ১২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো পরীক্ষায় 403 জন বাংলায়, 209 জন ইংরেজিতে, 342 জন গণিতে এবং 101 জন পরিসংখ্যানে পাস করেছে। একজন পরীক্ষার্থী দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।

১২২. পরিসংখ্যানে পাস করার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{101}{1055}$ ⓑ $\frac{101}{1050}$ ⓖ $\frac{403}{1505}$ ⓓ $\frac{342}{1055}$

১২৩. ইংরেজি অথবা পরিসংখ্যানে পাস করার সম্ভাবনা কত?

ⓐ $\frac{61}{211}$ ● $\frac{62}{211}$ ⓖ $\frac{31}{1055}$ ⓓ কোনোটিই নয়

১২৪. ইংরেজিতে অথবা পরিসংখ্যানে পাস না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

● $\frac{149}{211}$ ⓑ $\frac{211}{194}$ ⓖ $\frac{209}{149}$ ⓓ 0

গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–১ ▸ একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো –

ক. উদাহরণসহ নমুনাক্ষেত্রের সংজ্ঞা দাও। ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে Probability tree-এর মাধ্যমে নমুনাক্ষেত্র তৈরি কর। ৪

গ. উল্লেখিত পরীক্ষার জন্য নিচের ঘটনাগুলো ঘটবার সম্ভাবনা নির্ণয় কর : ৪

(i) কেবল একটি টেল পাওয়া;

(ii) কমপক্ষে একটি হেড পাওয়া।

▸◂ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

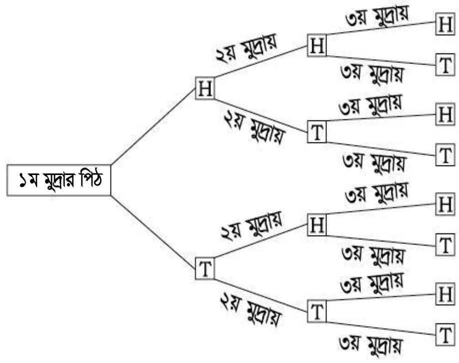
ক. কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনাক্ষেত্র বলে।

একটি মুদ্রা নিক্ষেপ করলে দুইটি সম্ভাব্য ফলাফল পাওয়া যায়। যথা–হেড (H) ও টেল (T), এখন, S দ্বারা এ পরীক্ষণের ফলাফলের সেটকে সূচীত করলে আমরা লিখতে পারি

S = {H, T}

সুতরাং উক্ত পরীক্ষার নমুনাক্ষেত্র S = {H, T)

খ. একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল Probability tree এর সাহায্যে নিচে দেয়া হলো :



সম্ভাব্য ফলাফলগুলো : HHT, HTH, HTT, HHH, THT, TTH, THH, TTT

∴ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্রটি, S = {HHT, HTH, HTT, HHH, THT, TTH, THH, TTT}

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত নমুনাক্ষেত্রটি S = {HHT, HTH, HTT, HHH, THT, TTH, THH, TTT} এখানে মোট নমুনা বিন্দু 8টি।

(i) কেবল একটি টেল পাওয়ার অনুকূল নমনা বিন্দু 3টি.

∴ এক্ষেত্রে সম্ভাবনা = $\frac{3}{8}$ **(Ans.)**

(ii) কমপক্ষে একটি হেড পাওয়ার অনুকুল নমুনা বিন্দু 7টি।

∴ কমপক্ষে একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{7}{8}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২ ▸ জনাব আলফ্রেড দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিতের ক্লাসে গিয়ে ঐ শ্রেণির ছাত্রী জেসিকে 20 থেকে 30 পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলো লিখতে বলায় জেসি তা সঠিকভাবে বোর্ডে লিখল। এরপর তিনি ছাত্রীদের যেকোনো একটি সংখ্যা দৈবভাবে চয়ন করতে বললেন।

ক. সংখ্যাটি মৌলিক না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. সংখ্যাটি পৃথকভাবে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা এবং একই সাথে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা এবং 2, 3 এবং 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনার যোগফল 1। ৪

▸◂ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. 20 থেকে 30 সংখ্যাগুলোর মধ্যে মৌলিক সংখ্যা = 2টি

মোট সংখ্যা = 30 – 20 + 1 = 11টি

∴ মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{\text{মৌলিক হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{মোট সম্ভাব্য ফলাফল}}$

$= \frac{2}{11}$

∴ মৌলিক না হওয়ার সম্ভাবনা $= \left(1 - \frac{2}{11}\right) = \frac{9}{11}$ (Ans)

খ. 20 থেকে 30 এর মধ্যে,

2 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা = 6টি

∴ সংখ্যাটি 2 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{\text{2 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{6}{11}$ **(Ans)**

3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা = 4টি

∴ সংখ্যাটি 3 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{\text{3 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{4}{11}$ **(Ans)**

5 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা = 3টি

∴ সংখ্যাটি 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{\text{5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{3}{11}$ **(Ans)**

সংখ্যাটি একই সাথে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হবে যদি তা 15 দ্বারা বিভাজ্য হয়।

∴ 15 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা = 1টি

∴ একই সাথে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়া সম্ভাবনা

$= \frac{\text{15 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{1}{11}$ **(Ans)**

গ. এখানে, 2 এর গুণিতকের সংখ্যা $n(A) = 6$

3 এর গুণিতকের সংখ্যা $n(B) = 4$

5 এর গুণিতকের সংখ্যা $n(C) = 3$

2 ও 3 এর গুণিতক, $n(A \cap B)$

বা, 6 এর গুণিতকের সংখ্যা = 2

3 ও 5 এর গুণিতক, $n(B \cap C)$

বা, 15 এর গুণিতকের সংখ্যা = 1

2 ও 5 এর গুণিতক, $n(A \cap C)$

বা, 10 এর গুণিতকের সংখ্যা = 2

∴ 2, 3 ও 5 এর গুণিতকের সংখ্যা, $n(A \cap B \cap C) = 1$

∴ 2, 3 বা 5 এর গুণিতকের সংখ্যা, $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$

$= 6 + 4 + 3 - 2 - 1 - 2 + 1 = 9$

∴ 2, 3 বা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{\text{অনুকূল সম্ভাব্য ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$

$= \frac{9}{11}$

আবার, মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{2}{11}$ ['ক' হতে]

∴ সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা এবং 2, 3 বা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনার যোগফল $= \frac{2}{11} + \frac{9}{11} = \frac{11}{11} = 1$ **(দেখানো হলো)**

প্রশ্ন–৩ ▸ একটি ফলের ঝুড়িতে 2টি আম, 24টি আপেল এবং 15টি কমলা আছে। থলে হতে দৈবভাবে একটি ফল নেয়া হলো।

ক. দেখাও যে, কোনো ঘটনার সম্ভাবনার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। ২

খ. ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. ফলটি কমলা কিন্তু আপেল না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. মনে করি, একটি দৈব পরীক্ষার সসীম নমুনাক্ষেত্র S এবং উক্ত নমুনাক্ষেত্রের সাথে সংশ্লিষ্ট A একটি ঘটনা।

ধরি, S নমুনাক্ষেত্রের মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = n(S)

A ঘটনার অনুকূল নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = n(A)

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ .... (i)

এটি স্পষ্ট যে, A ঘটনার উপাদান সংখ্যা 0 থেকে n(S) এর মধ্যে থাকবে।

অর্থাৎ, $0 \le n(A) \le n(S)$

বা, $\frac{0}{n(S)} \le \frac{n(A)}{n(S)} \le \frac{n(S)}{n(S)}$ [n(S) দ্বারা ভাগ করে]

বা, $0 \le P(A) \le 1$ [(i) নং সমীকরণ থকে]

কোনো ঘটনার সম্ভাবনার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। **(দেখানো হলো)**

খ. ফলের ঝুড়িতে আম 2টি, আপেল 24টি এবং কমলা 15টি।

∴ মোট ফল = 41

ফলটি আম হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{2}{41}$

ফলটি আম হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{24}{41}$

ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{2}{41} + \frac{24}{41}$

$= \frac{2 + 24}{41} = \frac{26}{41}$ **(Ans.)**

গ. ফলটি কমলা হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{15}{41}$

ফলটি আপেল না হওয়ার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{15}{41} = \frac{17}{41}$

∴ ফলটি কমলা কিন্তু আপেল না হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{15}{41} \times \frac{17}{41}$

$= \frac{255}{1681}$

প্রশ্ন–৪ ▸ একজন লোকের চিটাগাং থেকে ঢাকা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{9}$, ঢাকা থেকে রাজশাহী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$, রাজশাহী থেকে কুসুম্বা মসজিদ বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{5}$। (চিটাগাং C, ঢাকা D, রাজশাহী R এবং কুসুম্বা মসজিদ M ধর্তব্য)

ক. ঢাকা থেকে রাজশাহী ট্রেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. সম্ভাবনা ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর। ৪

গ. Probability tree ব্যবহার করে ঢাকা বাসে নয়, রাজশাহীতে ট্রেনে এবং কুসুম্বা মসজিদ বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

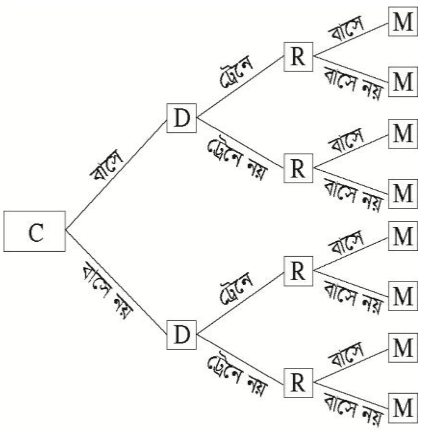
ক. দেওয়া আছে, লোকটির ঢাকা থেকে রাজশাহী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{2}{7}$

যেহেতু, সর্বোচ্চ সম্ভাবনার মান 1।

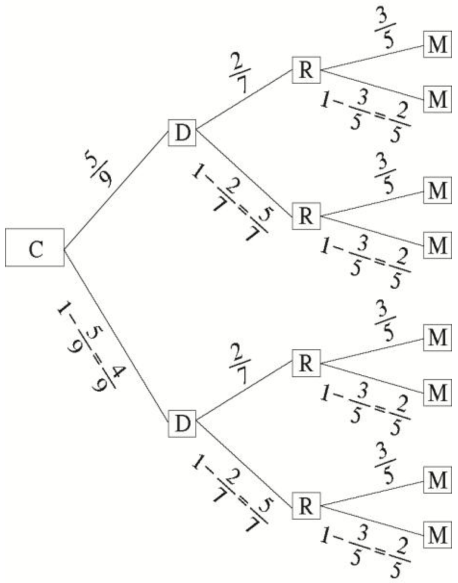
$\therefore$ ঢাকা থেকে রাজশাহী ট্রেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা $=1-\frac{2}{7}$

$=\frac{5}{7}$ **(Ans.)**

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন করা হলো :



গ. সম্ভাব্য মাধ্যমে Probability tree অঙ্কন করা হলো :



এখন, লোকটির ঢাকা বাসে নয়, রাজশাহীতে ট্রেনে এবং কুসুম্বা মসজিদ বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা

= P [ঢাকা বাসে নয়, রাজশাহীতে ট্রেনে, কুসুম্বা মসজিদে বাসে নয়]

$=\frac{4}{9}\times\frac{2}{7}\times\frac{2}{5}=\frac{16}{315}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৫ ▸ একটি মুদ্রা চার বার নিক্ষেপ করা হল।

ক. দৈব পরীক্ষা বলতে কী বুঝ? ২

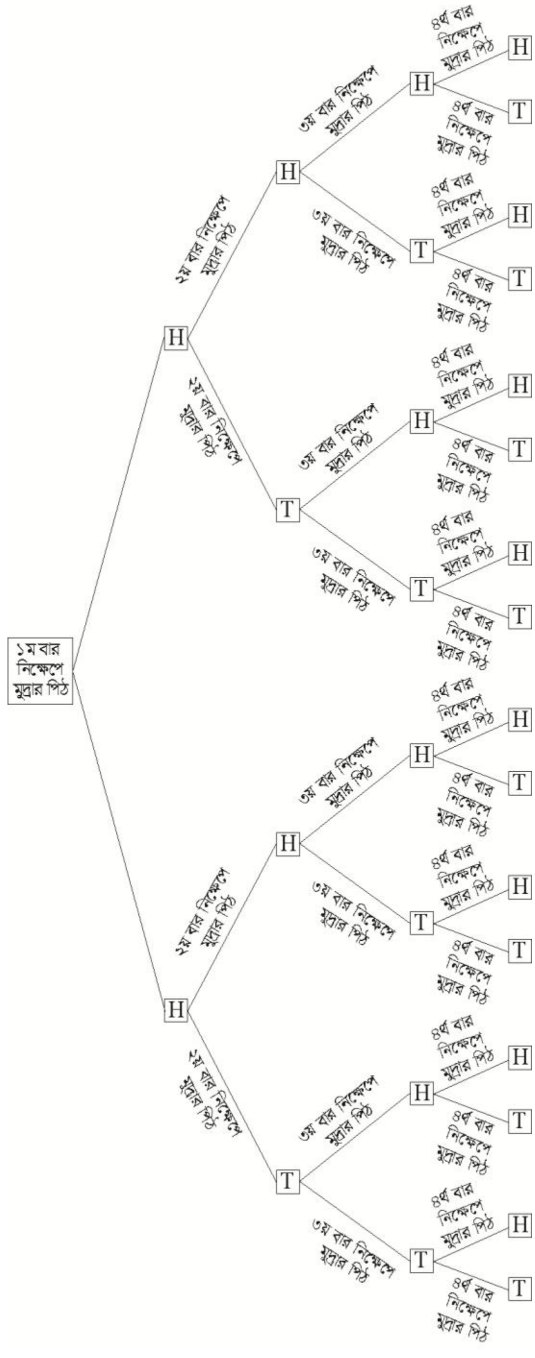
খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লিখ। ৪

গ. চারটি হেড এবং কমপক্ষে একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা কত তা বের কর। ৪

৫নং প্রশ্নের সমাধান

ক. যখন কোনো পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল আগে থেকে জানা থাকে, কিন্তু পরীক্ষাটিতে কোনো নির্দিষ্ট চেষ্টায় কী ফলাফল আসবে তা নিশ্চিত করে বলা যায় না, তাকে দৈব পরীক্ষা বলে।

খ.



নমুনাক্ষেত্র, S = {HHHH, HHHT, HHTH, HHTT, HTHH, HTHT, HTTH, HTTT, THHH, THHT, THTH, THTT, TTHH, TTHT, TTTH, TTTT}

গ. একটি মুদ্রার শাপলার পিঠকে হেড (H) এবং প্রাথমিক শিক্ষার শিশুর পিঠকে টেল (T) বিবেচনা করা হলো –

'খ' এর নমুনাক্ষেত্র থেকে,

চারটি হেড পাবার ফলাফল {HHHH} অর্থাৎ 1টি

$\therefore$ চারটি হেড (H) পাবার সম্ভাবনা $=\frac{1}{16}$ **(Ans.)**

কমপক্ষে একটি টেল (T) পাবার ফলাফল = 15টি

$\therefore$ কমপক্ষে একটি টেল (T) পাবার সম্ভাবনা $= \frac{15}{16}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৬ ▸ একটি ছক্কাকে দুইবার নিরপেক্ষভাবে নিক্ষেপ করা হলো–

ক. যদি ছক্কাটিকে দুইবারের পরিবর্তে একবার নিক্ষেপ করা হতো, তবে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. উদ্দীপকের ছক্কা এবং একটি মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলে ছক্কায় 5 এবং মুদ্রায় H আসার সম্ভাবনা কত? ৪

৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. একটি ছক্কা নিক্ষেপ করা হলে নমুনাক্ষেত্রটি হবে, {1, 2, 3, 4, 5, 6}

সুতরাং সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 6

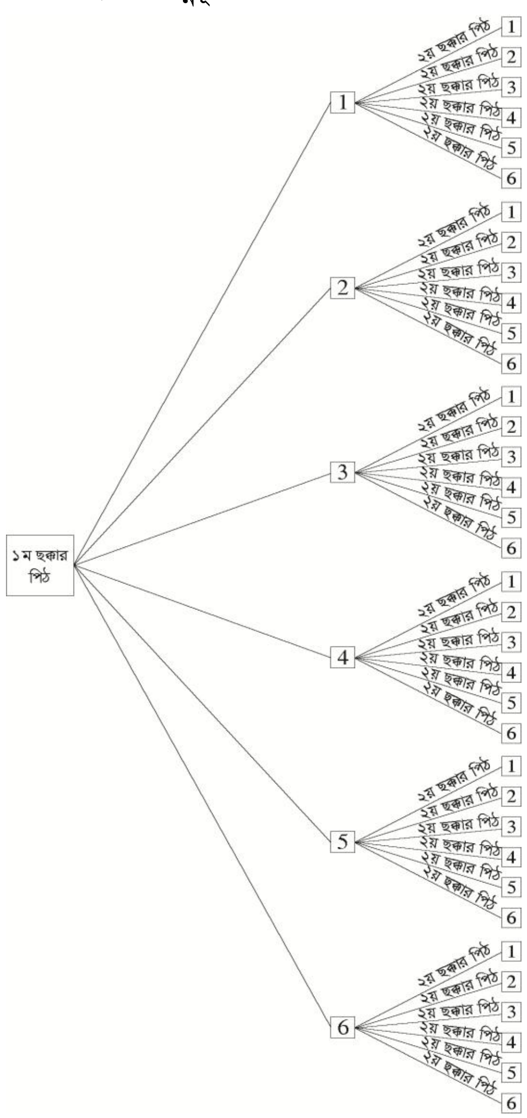
ছক্কায় বিজোড় সংখ্যার সেট = {1, 3, 5}

অর্থাৎ উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 3

$\therefore$ ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করলে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা

$= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

খ. একটি ছক্কা দুইবার নিরপেক্ষভাবে নিক্ষেপ করা হলে, সম্ভাব্য ঘটনার যে Probability tree তৈরি হবে তা নিম্নরূপ :



নমুনাক্ষেত্র = {(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (6, 6)}

গ. একটি ছক্কা এবং একটি মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলে নমুনাক্ষেত্রটি হবে, {1H, 1T, 2H, 2T, 3H, 3T, 4H, 4T, 5H, 5T, 6H, 6T}

$\therefore$ সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 12

ছক্কায় 5 এবং মুদ্রায় H আসার অনুকূল ঘটনার নমুনাক্ষেত্র = {5H}

$\therefore$ উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 1

$\therefore$ p (ছক্কায় 5 এবং মুদ্রায় H আসা) $= \frac{1}{12}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৭ ▸ একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো–

ক. মুদ্রাটি একবার নিক্ষেপ করলে হেড ও টেল আসার সম্ভাবনার সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লিখ। ৪

গ. তিনটি হেড এবং কমপক্ষে একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৪

৭নং প্রশ্নের সমাধান

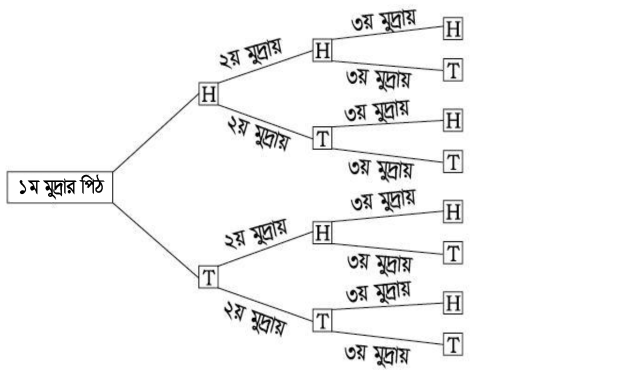
ক. মুদাটি একবার নিক্ষেপ করলে নমুনাক্ষেত্র, S = {H, T}

হেড আসার সম্ভাবনা $= \frac{1}{2}$

টেল আসার সম্ভাবনা $= \frac{1}{2}$

$\therefore$ হেড ও টেল আসার সম্ভাবনার সমষ্টি $= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ **(Ans.)**

খ. তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল probability tree এর সাহায্যে নিম্নে দেয়া হলো :–



সম্ভাব্য ফলাফলগুলো : HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT TTH, TTT

$\therefore$ তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্র, S = {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT}

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

গ. ধরি, ঘটনা, A = তিনটি হেড = {HHH}

$\therefore$ A ঘটনার অনুকূল নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 1

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

$\therefore$ P(A) $= \frac{1}{8}$ **(Ans.)**

আবার, ধরি, ঘটনা B = কমপক্ষে একটি T পড়া

= {HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT}

∴ B ঘটনার অনুকূল নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 7

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

∴ $P(B) = \frac{7}{8}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৮ ▸ রফিক ঢাকা ও রাজশাহী হতে খুলনা আসবে বলে স্থির করল। কিন্তু সে বাসে না, ট্রেনে যাবে তা স্থির করতে পারছিল না। তাই সে একটি মুদ্রা দুইবার নিক্ষেপ করে নিজের সম্ভাবনা যাচাই করছিল। শেষে দেখা গেল, তার ঢাকা হতে রাজশাহী বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$ এবং রাজশাহী হতে খুলনা ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{8}$।

ক. সমসম্ভাব্য ঘটনা কী? উদাহরণ দাও। ২

খ. রফিকের নিক্ষেপিত মুদ্রার নমুনাক্ষেত্রগুলো Probability tree এর মাধ্যমে নির্ণয় কর ও HH আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

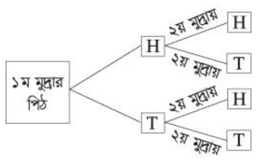
গ. Probability ব্যবহার করে, রফিকের রাজশাহী বাসে নয় এবং খুলনা ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. যদি কোনো পরীক্ষার ঘটনাগুলোর ঘটার সম্ভাবনা সমান হয় অর্থাৎ একটি অপরটির চেয়ে বেশি বা কম সম্ভাব্য না হয় তবে ঘটনাগুলোকে সমসম্ভাব্য বলে।

যেমন, একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপে হেড বা টেল আসার সম্ভাবনা সমান। সুতরাং হেড আসা বা টেল আসা ঘটনা দুইটি সমসম্ভাব্য ঘটনা।

খ. দুইবার মুদ্রা নিক্ষেপের Probability tree :

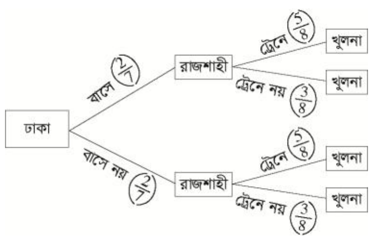


∴ নমুনাক্ষেত্র = {HH, HT, TH, TT)

∴ মোট নমুনাবিন্দু = 4

∴ HH আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{4}$ **(Ans.)**

গ. রফিকের বিভিন্ন উপায়ে ঢাকা থেকে রাজশাহী ও রাজশাহী হতে খুলনা যাওয়ার Probability tree নিচে দেখানো হলো :



∴রফিকের রাজশাহী বাসে নয় এবং খুলনা ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{5}{7} \times \frac{5}{8} = \frac{25}{56}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৯ ▸ একটি ছক্কা ও দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলো।

ক. দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনা ক্ষেত্রটি তৈরি করে বড়জোড় 2T আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হলে জোড় সংখ্যা অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি ছক্কা ও একটি মুদ্রা নিক্ষেপ ঘটনার Probability tree তৈরি করে ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা ও মুদ্রায় H আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ৯নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. একটি মুদ্রার দুইটি পিঠ। একটি H(Head) ও অপরটি T(Tail)। দুইটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে, নমুনা ক্ষেত্রটি হবে = {HH, HT, TH, TT}

সুতরাং সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 4

বড়জোর 2T আসার অনুকূল ঘটনা = {HH, HT, TH, TT}

উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 4

∴ P (বড়জোড় 2T) = $\frac{4}{4} = 1$ **(Ans.)**

খ. একটি ছক্কা নিক্ষেপ করা হলে নমুনা ক্ষেত্রটি হবে

= (1, 2, 3, 4, 5, 6}

সুতরাং সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 6

ছক্কায় জোড় সংখ্যার সেট = {2, 4, 6}

ছক্কায় 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যার সেট = {3, 6}

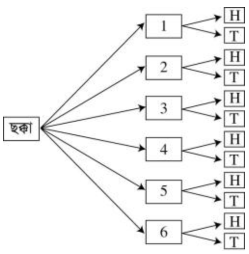
∴ উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 4

ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হলে জোড় সংখ্যা অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা = $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ **(Ans.)**

গ. একটি ছক্কা নিক্ষেপ করা হলে এর নমুনা ক্ষেত্রটি হবে {1, 2, 3, 4, 5, 6}

একটি মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলে এর নমুনা ক্ষেত্রটি হবে {H, T}

একটি ছক্কা ও একটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে, যে Probability tree তৈরি হবে তা নিম্নরূপ :



নমুনাক্ষেত্র = {1H, 1T, 2H, 2T, 3H, 3T, 4H, 4T, 5H, 5T, 6H, 6T}

∴ সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 12

ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা এবং মুদ্রায় হেড (H) আসার অনুকূল ঘটনার নমুনা ক্ষেত্র = {1H, 3H, 5H}

∴ উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 3

∴ P (ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা ও মুদ্রায় H আসা) = $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১০ ▸ জনাব রফিক আহম্মেদ দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিতের ক্লাসে গিয়ে ঐ শ্রেণির ছাত্র সুমনকে 20 থেকে 30 পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলো লিখতে বলায় সুমন সঠিকভাবে সংখ্যাগুলো ব্লাকবোর্ডে লিখল। এরপর তিনি ছাত্রদের যেকোনো একটি সংখ্যা দৈবভাবে চয়ন করতে বললেন।

ক. সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. সংখ্যাটি পৃথকভাবে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা এবং একই সাথে 2, 3 ও 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা এবং 2,

3 অথবা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনার যোগফল 1। ৪

১০নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ২নং সমাধান দেখ।

প্রশ্ন–১১ ▸ কোন এক স্কুলের নবম শ্রেণির ছাত্রীদের 20 জন উচ্চতর গণিত, 25 জন জীববিজ্ঞান এবং 15 জন গার্হস্থ্য বিজ্ঞান ৪র্থ বিষয় হিসেবে বেছে নিল। কৃষি বিজ্ঞান কেউই নেয়নি। একজন ছাত্রীকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।[রা. বো. ন. প্র. '১৫]

ক. নিশ্চিত ঘটনা এবং অসম্ভব ঘটনা বলতে কী বুঝ? ২

খ. নির্বাচিত ছাত্রীটির i) উচ্চতর গণিত নেওয়ার সম্ভাবনা কত? ii) জীব না নেওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. নির্বাচিত ছাত্রীটির i) উচ্চতর গণিত অথবা জীব, ii) জীব অথবা গার্হস্থ্য অর্থনীতি iii) গার্হস্থ্য অর্থনীতি অথবা উচ্চতর গণিত নেওয়ার সম্ভাবনা কত? iv) কৃষি নেওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

১১নং প্রশ্নের সমাধান

ক. কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা অবশ্যই ঘটবে, তাই নিশ্চিত ঘটনা। নিশ্চিত ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা 1।

কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা কখনো ঘটবে না, তাই অসম্ভব ঘটনা। অসম্ভব ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা 0।

খ. মোট ছাত্রী সংখ্যা (20 + 25 + 15) জন = 60 জন

i. উচ্চতর গণিত নিয়েছে 20 জন

একজন ছাত্রীকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলে,

ছাত্রীটির উচ্চতর গণিত নেওয়া সম্ভব = $\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$ **(Ans.)**

ii. জীববিজ্ঞান নিয়েছে 25 জন

$\therefore$ ছাত্রীটির জীববিজ্ঞান নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{25}{60} = \frac{5}{12}$

$\therefore$ ছাত্রীটির জীববিজ্ঞান না নেওয়ার সম্ভাবনা = $1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$ **(Ans.)**

গ. i. ছাত্রীটির উচ্চতর গণিত অথবা জীববিজ্ঞান নেওয়ার সম্ভাবনা

$$= \frac{1}{3} + \frac{5}{12} = \frac{4+5}{12} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} \text{ (Ans.)}$$

ii. ছাত্রীটির জীববিজ্ঞান নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{5}{12}$

" গার্হস্থ্য অর্থনীতি " " = $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$

$\therefore$ জীববিজ্ঞান অথবা গার্হস্থ্য অর্থনীতি নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{5}{12} + \frac{1}{4}$

$= \frac{5+3}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ **(Ans.)**

iii. গার্হস্থ্য অর্থনীতি নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{4}$

উচ্চতর গণিত নেওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{3}$

$\therefore$ ছাত্রীটির গার্হস্থ্য বিজ্ঞান অথবা উচ্চতর গণিত নেওয়ার সম্ভাবনা

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12} \text{ (Ans.)}$$

iv. যেহেতু কৃষি বিজ্ঞান কেউ নেয়নি

$\therefore$ ছাত্রীটির কৃষি বিজ্ঞান নেওয়ার সম্ভাবনা 0 **(Ans.)**

প্রশ্ন–১২ ▸ একটি ঝুড়িতে 8টি লাল, 10টি সাদা ও 7টি কালো মার্বেল আছে। দৈবভাবে একটি মার্বেল নেওয়া হলো।

ক. সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল নির্ণয় কর। ২

খ. মার্বেলটি লাল হওয়ার ও সাদা না হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. যদি বিনিময় না ধরে একটি করে পরপর চারটি মার্বেল তুলে নেয়া হয় তবে সবগুলো মার্বেল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত এবং নীল হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

১২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ঝুড়িতে মোট মার্বেলের সংখ্যা = (8 + 10 + 7) = 25টি

দৈবভাবে একটি মার্বেল নির্বাচন করা হলে 25টি মার্বেলের যে কোনো একটি আসতে পারে।

$\therefore$ সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 25 **(Ans.)**

খ. ঝুড়িতে মোট মার্বেল = 8 + 10 + 7 = 25 টি

ধরি, মার্বেলটি লাল হওয়ার ঘটনা A

ঝুড়িতে লাল মার্বেল আছে 8 টি।

$\therefore$ মার্বেলটি লাল হওয়ার অনুকূল ফলাফল = 8

$\therefore$ মার্বেলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা,

$P(A) = \frac{8}{25}$ **(Ans.)**

আবার, ধরি সাদা না হওয়ার ঘটনা B এবং সাদা মার্বেল আছে 10 টি।

$\therefore$ সাদা নয় এমন সংখ্যা = 25 – 10 = 15

$\therefore P(B) = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$ **(Ans.)**

গ. মোট মার্বেল আছে = 25 টি

সাদা মার্বেল আছে = 10 টি

সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 25

$\therefore$ পর পর চারটি মার্বেল তুললে সবগুলো সাদা হওয়ার সম্ভাবনা

$$= \frac{10}{25} \times \frac{9}{24} \times \frac{8}{23} \times \frac{7}{22} = \frac{21}{1265} \text{ (Ans.)}$$

যেহেতু ঝুড়িতে কোন নীল মার্বেল নেই,

$\therefore$ নীল হওয়ার সম্ভাবনা = 0 **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৩ ▸ একটি দুই টাকার মুদ্রা চারবার নিক্ষেপ করা হলো (এর শাপলার পিঠকে L এবং প্রাথমিক শিক্ষার শিশুর পিঠকে C বিবেচনা কর)।

ক. যদি মুদ্রাটিকে চারবারের পরিবর্তে দুইবার নিক্ষেপ করা হয় তাহলে একটি L আসার সম্ভাবনা এবং একটি C না আসার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. দেখাও যে, মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সংগঠিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে। ৪

১৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. মুদ্রাটিকে দুইবার নিক্ষেপ করা হলে নমুনাক্ষেত্র,

S = {LL, LC, CL, CC}

এখানে নমুনা বিন্দু 4টি।

একটি L আসার অনুকূল ফলাফল = {LC, CL} অর্থাৎ 2টি

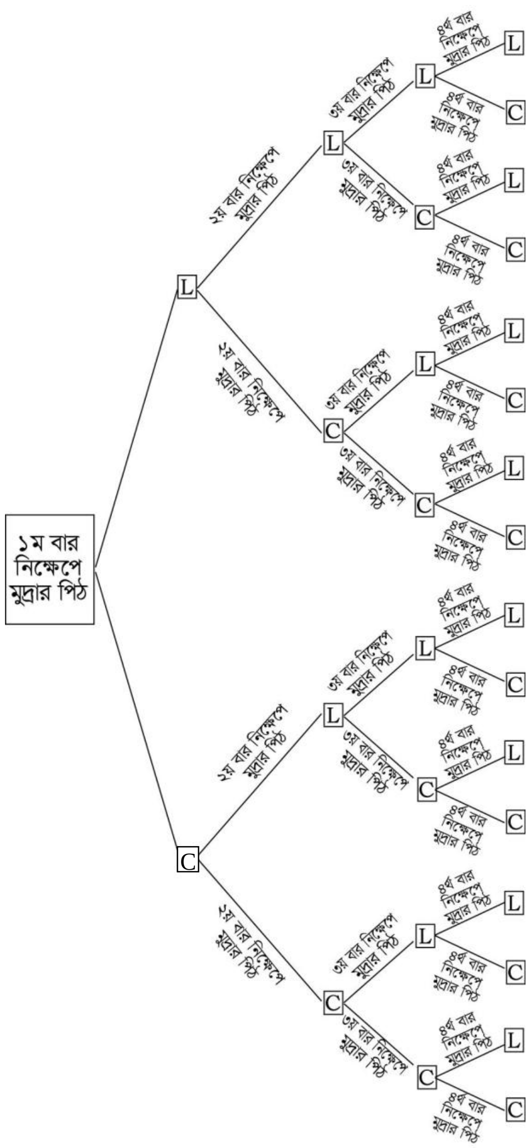
$\therefore$ একটি L আসার সম্ভাবনা = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

একটি C আসার অনুকূল ফলাফল = {LC, CL} অর্থাৎ 2টি।

একটি C আসার সম্ভাবনা $= \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\therefore$ একটি C না আসার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{1}{2} = \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

খ.



$\therefore$ **নমুনাক্ষেত্র,** S = {LLLL, LLLC, LLCL, LLCC, LCLL, LCLC, LCCL, LCCC, CLLL, CLLC, CLCL, CLCC, CCLL, CCLC, CCCL, CCCC}

গ. যেহেতু একটি মুদ্রায় 2টি পিঠ থাকে সুতরাং মুদ্রাটি একবার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 2টি।

আবার, মুদ্রাটি ২য় বার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 4টি।

এমনভাবে,

মুদ্রাটি 1 বার নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফল = 2

” 2 ” ” ” ” $= 4 = 2 \times 2 = 2^2$

” 3 ” ” ” ” $= 8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

” 4 ” ” ” ” $= 16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$

....

মুদ্রাটি n বার নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফল $= 2^n$

$\therefore$ মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 2^n কে সমর্থন করে। **(দেখানো হলো)**

প্রশ্ন–১৪ ▸ নিউটন চাকমা একজন ভ্রমণপিপাসু মানুষ। এবার শীতকালে তিনি সেন্টমার্টিন ভ্রমণে যাবেন। চট্টগ্রাম থেকে তাঁর বিমানে কক্সবাজার যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$ এবং কক্সবাজার থেকে স্পিডবোটে সেন্টমার্টিন যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{7}{9}$ ।

[চ. বো. ন. প্র. '১৫]

ক. দেখাও যে, যেকোনো ঘটনার সম্ভাবনার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবন্ধ। ২

খ. নিউটন চাকমার কক্সবাজার বিমানে না যাওয়ার এবং সেন্টমার্টিনে স্পিডবোটে না যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree এঁকে কক্সবাজার বিমানে যাওয়ার এবং সেন্টমার্টিনে বিমানে যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

১৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. মনে করি, একটি দৈব পরীক্ষার সসীম নমুনাক্ষেত্র S এবং উক্ত নমুনাক্ষেত্রের সাথে সংশ্লিষ্ট A একটি ঘটনা।

ধরি, S নমুনাক্ষেত্রের মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = n(S)

A ঘটনার অনুকূল নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = n(A)

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ .... (i)

এটি স্পষ্ট যে, A ঘটনার উপাদান সংখ্যা 0 থেকে n(S) এর মধ্যে থাকবে।

অর্থাৎ, $0 \le n(A) \le n(S)$

বা, $\frac{0}{n(S)} \le \frac{n(A)}{n(S)} \le \frac{n(S)}{n(S)}$ [n(S) দ্বারা ভাগ করে]

বা, $0 \le P(A) \le 1$ [(i) নং সমীকরণ থকে]

কোনো ঘটনার সম্ভাবনার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবন্ধ থাকে। **(দেখানো হলো)**

খ. দেওয়া আছে,

নিউটন চাকমা কক্সবাজার বিমানে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$

এবং সেন্টমার্টিনে স্পিডবোটে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{7}{9}$

যেহেতু সর্বোচ্চ সম্ভাবনা মান 1।

$\therefore$ কক্সবাজার বিমানে না যাওয়ার সম্ভাবনা $1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$

$\therefore$ সেন্টমার্টিনে স্পিডবোটে না যাওয়ার সম্ভাবনা $1 - \frac{7}{9} = \frac{2}{9}$

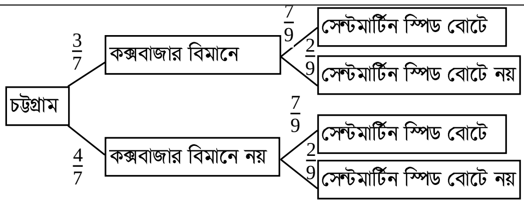
$\therefore$ নিউটন চাকমা কক্সবাজার বিমানে না যাওয়ার এবং সেন্ট মার্টিনের স্পিড বোটে না যাওয়ার সম্ভাবনা,

P[কক্সবাজার বিমানে নয়, সেন্টমার্টিন স্পীড বোটে নয়]

$= \frac{4}{7} \times \frac{2}{9} = \frac{8}{63}$ **(Ans.)**

গ. প্রশ্নমতে সেন্টমার্টিনের বিমানে যাওয়ার সম্ভাবনা 0.

সম্ভাবনার মাধ্যমে Probability tree নিম্নরূপ :



∴ নিউটন চাকমা কক্সবাজার বিমানে যাওয়ার এবং সেন্টমার্টিনেও বিমানে যাওয়ার সম্ভাবনা,

P [কক্সবাজার বিমানে, সেন্টমার্টিন বিমানে] = $\frac{3}{7} \times 0 = 0$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৫ ▸ একটি মুদ্রা চার বার নিক্ষেপ করা হল। [সি. বো. ন. প্র. '১৫]

ক. দৈব পরীক্ষা কী? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর। ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability Tree অঙ্কন কর এবং নমুনা ক্ষেত্র লেখ। ৪

গ. দেখাও যে, উদ্দীপকের মুদ্রাটি n সংখ্যকবার নিক্ষেপ করলে সংঘটিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে। ৪

১৫নং প্রশ্নের সমাধান

ক. সৃজনশীল ৫(ক) নং সমাধান দেখ।

খ. সৃজনশীল ৫(খ) নং সমাধান দেখ।

গ. সৃজনশীল ১৩(গ) নং সমাধান দেখ।

প্রশ্ন–১৬ ▸ জয়িতা ঢাকা হতে ট্রেনে করে ফেনী যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{9}$ এবং বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$। তিনি ফেনী হতে চট্টগ্রামে বাস ও ট্রেন ব্যবহার করল। তাঁর বাসে ও ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা যথাক্রমে $\frac{3}{5}$ ও $\frac{2}{7}$।

[ব. বো. ন. প্র. '১৫]

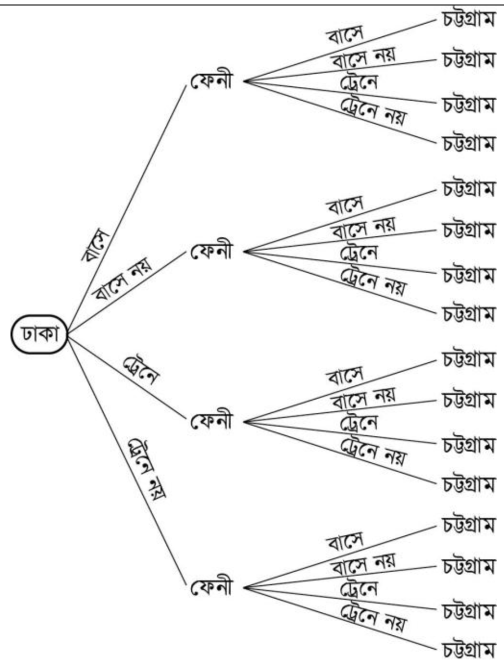
ক. উদ্দীপকের আলোকে Probability tree অঙ্কন কর। ২

খ. Probability tree তে সম্ভাবনা চিহ্নিত করে ঢাকা থেকে ফেনী ট্রেনে এবং ফেনী থেকে বাসে চট্টগ্রাম যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{12}{45}$ এর বেশি নয় তা নির্ণয় করে দেখাও। ৪

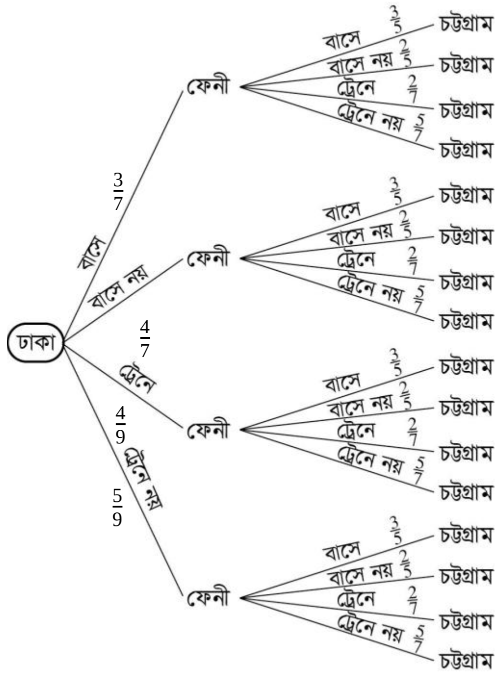
গ. জয়িতা ঢাকা থেকে চট্টগ্রাম ট্রেনে গেল। আবার চট্টগ্রাম থেকে ফেনী পর্যন্ত "ট্রেনে নয়" এবং ফেনী থেকে ঢাকায় "বাসে নয়" ফিরে আসল। জয়িতার ঢাকা থেকে চট্টগ্রামে আসা–যাওয়ার মোট সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

১৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. উদ্দীপকের আলোকে Probability tree নিম্নে অঙ্কন করা হলো :



খ.



জয়িতার ঢাকা থেকে ফেনী যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{9}$

জয়িতা ফেনী থেকে চট্টগ্রাম বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{5}$

∴ জয়িতা ঢাকা থেকে ট্রেনে ফেনী এবং ফেনী থেকে বাসে চট্টগ্রাম যাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{4}{9} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{45}$

অতএব, জয়িতা ঢাকা থেকে ট্রেনে ফেনী এবং ফেনী থেকে বাসে চট্টগ্রাম যাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{12}{45}$ এর বেশি নয়।

গ. জয়িতা ঢাকা থেকে ফেনী ট্রেনে করে যাবে এবং ফেনী থেকেও সে ট্রেনে করে চট্টগ্রাম যাবে। এক্ষেত্রে জয়িতার ঢাকা থেকে ফেনী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{9}$ এবং ফেনী থেকে চট্টগ্রামে ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$

∴ ঢাকা থেকে চট্টগ্রামে ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{9} \times \frac{2}{7} = \frac{8}{63}$

জয়িতা আবার চট্টগ্রাম থেকে ঢাকায় ফিরবে এবং চট্টগ্রাম থেকে প্রথমে ট্রেনে নয় ফেনী ফিরে এসে ফেনী থেকে ঢাকায় বাসে নয় ফিরে আসল।

এক্ষেত্রে জয়িতা চট্টগ্রাম থেকে ফেনীতে ট্রেনে নয় ফিরে আসার সম্ভাবনা $\frac{5}{7}$

এবং ফেনী থেকে ঢাকায় বাসে নয় ফিরে আসার সম্ভাবনা $\frac{4}{7}$

$\therefore$ চট্টগ্রাম থেকে ঢাকায় ফিরে আসার সম্ভাবনা $\frac{5}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{20}{49}$

তাহলে ঢাকা থেকে চট্টগ্রাম যাওয়া আসার মোট সম্ভাবনা

$= \frac{8}{63} + \frac{20}{49} = \frac{56 + 180}{441} = \frac{236}{441}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৭ ▸ একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো।

ক. সম্ভাব্য ফলাফলগুলো নির্ণয় কর। ২

খ. (i) 4 আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

(ii) 4 অথবা 4 এর বেশি সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. (i) বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত?

(ii) 5 এর কম সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত? ৪

১৭নং প্রশ্নের সমাধান

ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপের সম্ভাব্য ফলাফলগুলো হলো : 1, 2, 3, 4, 5, 6.

$\therefore$ সম্ভাব্য মোট ফলাফল = 6টি। **(Ans.)**

খ. (i) সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল হতে দেখা যায় যে, 4 আসার অনুকূল ফলাফল সংখ্যা 1টি এবং মোট ফলাফল = 6টি।

$\therefore$ 4 আসার সম্ভাবনা $\frac{1}{6}$ **(Ans.)**

(ii) ধরি, ঘটনা A = 4 অথবা 4 এর বেশি সংখ্যা আসার ফলাফল : 4, 5, 6

$\therefore$ ঘটনা A এর অনুকূল ফলাফল সংখ্যা = 3

এবং মোট ফলাফল = 6টি।

$\therefore P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

গ. (i) ধরি, ঘটনা B = বিজোড় সংখ্যা আসার ফলাফল : 1, 3, 5

$\therefore$ B ঘটনার অনুকূল ফলাফল সংখ্যা = 3

এবং মোট ফলাফল = 6টি।

$\therefore P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

(ii) ধরি, ঘটনা, C = 5 এর কম সংখ্যা আসার ফলাফল : 1, 2, 3, 4.

$\therefore$ C ঘটনার অনুকূল ফলাফল সংখ্যা = 4

এবং মোট ফলাফল = 6

$\therefore P(C) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৮ ▸ একটি থলেতে একই ধরনের 6টি কালো, 5টি লাল ও 8টি সাদা মার্বেল আছে। থলে হতে একটি মার্বেল দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।

ক. কত উপায়ে মার্বেলটি নির্বাচন করা যায়? ২

খ. মার্বেলটি (i) লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ii) কালো না হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. মার্বেলটি,

(i) হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

(ii) কালো অথবা সাদা হওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৪

১৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. পাত্রে মোট মার্বেল আছে = (6 + 5 + 8) টি = 19টি।

এখন, 19টি মার্বেল হতে যে কোনো একটি মার্বেল মোট 19 উপায়ে নেয়া যায়। **(Ans.)**

খ. (i) পাত্রে লাল মার্বেল আছে =5 টি।

$\therefore$ মার্বেলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{5}{19}$ **(Ans.)**

(ii) পাত্রে কালো মার্বেল আছে = 6টি।

$\therefore$ মার্বেলটি কালো হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{6}{19}$

$\therefore$ মার্বেলটি কালো না হওয়ার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{6}{19} = \frac{19 - 6}{19}$

$= \frac{13}{19}$ **(Ans.)**

গ. (i) পাত্রে হলুদ মার্বেল আছে = 0টি,

$\therefore$ মার্বেলটি হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{0}{19} = 0$ **(Ans.)**

(ii) পাত্রে কালো মার্বেল আছে = 6টি

” সাদা ” ” = 8টি

$\therefore$ মার্বেলটি কালো অথবা সাদা হওয়ার সম্ভাবনা

= মার্বেলটি কালো হওয়ার সম্ভাবনা + মার্বেলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{6}{19} + \frac{8}{19} = \frac{6 + 8}{19} = \frac{14}{19}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৯ ▸ একটি জরিপে দেখা গেল কোনো এক বিশ্ববিদ্যালয়ে ১ম বর্ষে 284 জন ছাত্র অর্থনীতিতে, 106 জন ছাত্র ইতিহাসে, 253 জন ছাত্র সমাজবিজ্ঞানে, 169 জন ছাত্র ইংরেজিতে ভর্তি হয়েছে। একজন ছাত্রকে দৈবভাবে নির্বাচিত করা হলো–

ক. একজন ছাত্রকে কত উপায়ে নির্বাচিত করা যায়? ২

খ. নির্বাচিত ছাত্রটি

(i) গণিতের হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ii) ইতিহাসের না হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. নির্বাচিত ছাত্রটি

(i) সমাজবিজ্ঞানের হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ii) সমাজবিজ্ঞান অথবা ইংরেজি হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

১৯নং প্রশ্নের সমাধান

ক. মোট ছাত্র ভর্তি হয়েছে = (284 + 106 + 253 + 169) জন

= 812 জন

$\therefore$ 812 জন ছাত্র থেকে 1 জন ছাত্র দৈবভাবে নেয়া যায় মোট 812 উপায়ে। **(Ans.)**

খ. (i) গণিতে ভর্তি হয়েছে = 0 জন ছাত্র

$\therefore$ ছাত্রটি গণিতের হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{0}{812} = 0$ **(Ans.)**

(ii) ইতিহাসে ভর্তি হয়েছে = 106 জন ছাত্র

∴ ছাত্রটি ইতিহাসের হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{106}{812}$

∴ ছাত্রটি ইতিহাসের না হওয়ার সম্ভাবনা = $1 - \frac{106}{812}$

$= \frac{812 - 106}{812}$

$= \frac{706}{812}$ **(Ans.)**

গ. (i) সমাজবিজ্ঞানে ভর্তি হয়েছে = 253 জন ছাত্র

∴ ছাত্রটি সমাজবিজ্ঞানের হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{253}{812}$ **(Ans.)**

(ii) ইংরেজিতে ভর্তি হয়েছে = 169 জন ছাত্র

∴ ছাত্রটি ইংরেজির হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{169}{812}$

এবং সমাজবিজ্ঞানের হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{253}{812}$

∴ ছাত্রটির সমাজবিজ্ঞানের অথবা ইংরেজির হওয়ার সম্ভাবনা = P (সমাজবিজ্ঞানের ছাত্র) + P (ইংরেজির ছাত্র)

$= \frac{253}{812} + \frac{169}{812} = \frac{253 + 169}{812} = \frac{422}{812}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২০ ▸ তিনটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো–

ক. সম্ভাব্য সকল ফলাফল Probability tree এর সাহায্যে লেখ। ২

খ. (i) নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ।

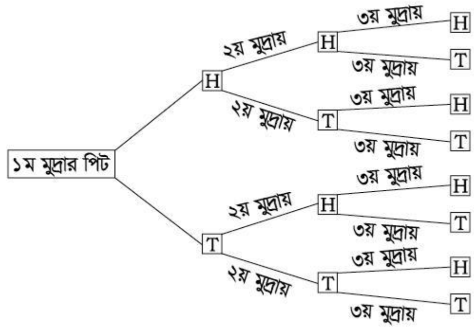
(ii) মুদ্রা তিনটিতে একই ফলাফল আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. (i) কমপক্ষে 2T পড়ার সম্ভাবনা কত?

(ii) বড়জোর 2T আসার সম্ভাবনা কত? ৪

▸◂ ২০নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল Probability tree এর সাহায্যে নিম্নে দেয়া হলো :



সম্ভাব্য ফলাফলগুলো : HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT

খ. (i) তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্র, S = {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT}

∴ মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

(ii) ধরি, ঘটনা, A = মুদ্রা তিনটিতে একই ফলাফল

= {HHH, TTT}

∴ A ঘটনার অনুকূল নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 2

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

∴ $P(A) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ **(Ans.)**

গ. (i) ধরি, ঘটনা B = কমপক্ষে 2T পড়া

= {HTT, THT, TTH, TTT}

∴ ঘটনা B এর অনুকূল নমুনাবিন্দুর সংখ্যা = 4

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

$P(B) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

(ii) ধরি, ঘটনা C = বড়জোড় 2T পড়া

= {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH}

∴ ঘটনা C এর অনুকূল নমুনাবিন্দুর সংখ্যা = 7

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

$P(C) = \frac{7}{8}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২১ ▸ একটি ফলের থলেতে 18টি আম, 24টি আপেল, 15টি কমলা আছে। থলে থেকে দৈবভাবে একটি ফল নেয়া হলো।

ক. ফলটি আপেল হওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. ফলটি আম না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{14}{19}$ ৪

▸◂ ২১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. থলেতে মোট ফল আছে (18 + 24 + 15)টি = 57টি

ধরি, ফলটি আপেল হওয়ার ঘটনা A এবং থলেতে আপেল আছে 24টি।

সুতরাং আপেল আসার অনুকূল ফলাফল = 24

∴ ফলটি আপেল হওয়ার সম্ভাবনা

$P(A) = \frac{\text{আপেল এর অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{24}{57} = \frac{8}{19}$ **(Ans.)**

খ. ধরি, ফলটি আম নয় এমন ঘটনা M′

থলেতে আম আছে 18টি।

সুতরাং, আম নয় এমন ফলের সংখ্যা (57 –18) = 39টি

অর্থাৎ, আম নয় এমন ফলের অনুকূল ফলাফল = 39

∴ ফলটি আম না হওয়ার সম্ভাবনা

$P(M') = \frac{\text{আম নয় এমন ফলের অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}} = \frac{39}{57} = \frac{13}{19}$ **(Ans.)**

গ. থলেতে আম ও আপেল আছে = (18 + 24)টি = 42টি

অর্থাৎ আম অথবা আপেল হওয়ার অনুকূল ফলাফল = 42টি

যেহেতু সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 57

∴ ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{\text{আম বা আপেল হওয়ার অনুকূল ফলাফল}}{\text{সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল}}$

$= \frac{42}{57} = \frac{14}{19}$ (দেখানো হলো)

প্রশ্ন–২২ ▸ একজন লোক ঢাকা থেকে যশোর হয়ে খুলনা যাবে। উল্লেখ্য, ঢাকা হতে যশোর প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$ এবং যশোর হতে খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{5}$

ক. ঢাকা হতে যশোর প্লেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree তৈরি কর। ৪

গ. খ এর Probability tree ব্যবহার করে দেখাও যে,

ঢাকা হতে যশোর প্লেনে না যাওয়া এবং যশোর হতে খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{8}{15}$ ৪

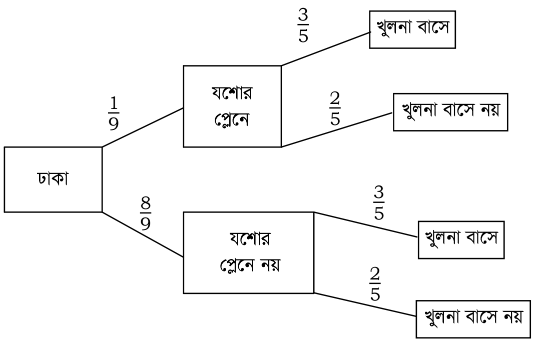
২২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. এখানে ঢাকা হতে যশোরে প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{1}{9}$

$\therefore$ ঢাকা হতে যশোর প্লেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{1}{9} = \frac{9-1}{9}$

$= \frac{8}{9}$ **(Ans.)**

খ. নিচে সম্ভাবনার মাধ্যমে Probability tree দেখানো হলো :



গ. ঢাকা হতে যশোর প্লেনে নয় এবং যশোর হতে খুলনা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা

P (যশোর প্লেনে নয়, খুলনা বাসে) $= \frac{8}{9} \times \frac{3}{5}$ [‘খ’ হতে প্রাপ্ত]

$= \frac{24}{45}$

$= \frac{8}{15}$ **(দেখানো হলো)**

প্রশ্ন–২৩ ▸ যশোর সম্মিলনী মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে নবম শ্রেণিতে ভর্তিকৃত শিক্ষার্থীদের বিভাগ অনুযায়ী নিম্নভাবে শ্রেণিকৃত করা যায় :

শ্রেণিকরণ	সংখ্যা
বিজ্ঞান বিভাগ	45 জন
মানবিক বিভাগ	60 জন
বাণিজ্য বিভাগ	85 জন

একজন শিক্ষার্থীকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো :

ক. শিক্ষার্থীটি বিজ্ঞান বিভাগের হওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. মানবিক অথবা বাণিজ্য বিভাগের হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। ৪

গ. শিক্ষার্থীটি মানবিক বিভাগের নয় এর সম্ভাবনা কত? ৪

২৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. এখানে নবম শ্রেণিতে ভর্তিকৃত মোট শিক্ষার্থীর সংখ্যা (45 + 60 + 85) = 190 জন

বিজ্ঞান বিভাগে ভর্তিকৃত শিক্ষার্থীর সংখ্যা = 45 জন

$\therefore$ শিক্ষার্থীটি বিজ্ঞান বিভাগের হবে তার সম্ভাবনা $= \frac{45}{190}$

$= \frac{9}{38}$ **(Ans.)**

খ. মানবিক অথবা বাণিজ্য বিভাগের ভর্তিকৃত শিক্ষার্থীর সংখ্যা (60 + 85) = 145 জন

মোট ভতিকৃত শিক্ষার্থীর সংখ্যা = 190 জন [‘ক’ থেকে প্রাপ্ত]

$\therefore$ শিক্ষার্থীটি মানবিক অথবা বাণিজ্য বিভাগের হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{145}{190} = \frac{29}{38}$ **(Ans.)**

গ. নবম শ্রেণিতে মোট ভর্তিকৃত শিক্ষার্থীর সংখ্যা = 190 জন

[‘ক’ হতে প্রাপ্ত]

যেহেতু মানবিক বিভাগে ভর্তিকৃত শিক্ষার্থী = 60 জন

$\therefore$ মানবিক বিভাগের নয় এমন শিক্ষার্থীর সংখ্যা

= (190 – 60) জন

= 130 জন।

$\therefore$ শিক্ষার্থীটি মানবিক বিভাগের নয় তার সম্ভাবনা $= \frac{130}{190}$

$= \frac{13}{19}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৪ ▸ দুইটি ছক্কা এক সাথে নিক্ষেপ করা হলো।

ক. একটি ছক্কা নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফলগুলো কী? এবং ফলাফলটি বিজোড় হওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. দুইটি ঘটনা একই ফলাফল এবং দুইটি ঘটনার যোগফল 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৪

২৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. একটি ছক্কা নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফলগুলো হলো : {1, 2, 3, 4, 5, 6}

(Ans.)

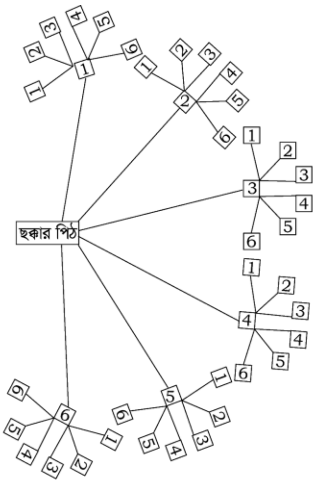
ফলাফলটি বিজোড় হওয়ার অনুকূল ঘটনা {1, 3, 5} = 3টি

যেহেতু সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল = 6

$\therefore$ বিজোড় হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

খ. দুইটি ছক্কা এক সাথে নিক্ষেপ পরীক্ষাকে দুই ধাপ হিসেবে বিবেচনা করি। প্রথম ধাপে ছক্কা নিক্ষেপে 6টি ফলাফল {1, 2, 3, 4, 5, 6} আসতে পারে। দ্বিতীয় ধাপে আবার ছক্কা নিক্ষেপে 6টি ফলাফল {1, 2, 3, 4, 5, 6} আসতে পারে।

পরীক্ষার মোট ফলাফলকে Probability tree এর সাহায্যে নিচে দেখানো হলো :



নমুনা ক্ষেত্র : {(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6),

(4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)}

গ. দুইটি মুদ্রায় একই ফলাফল এবং দুইটি ঘটনার যোগফল 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার অনুকূল ঘটনা (5, 5) তার অনুকূল ফলাফল = 1টি

যেহেতু সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল 36টি।

দুইটি ঘটনা একই এবং 5 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{36}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৫ ▸ একটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. দৈব পরীক্ষা কী? ২

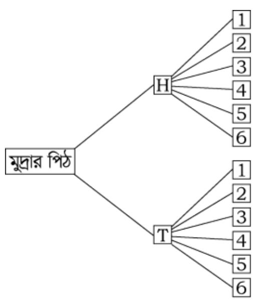
খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. নমুনা ক্ষেত্র হতে হেড ও জোড় সংখ্যার সম্ভাবনার মান নির্ণয় কর এবং টেল ও 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা নির্ণয় কর? ৪

▸◂ ২৫নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **দৈব পরীক্ষা :** যখন কোনো পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল আগে থেকে জানা থাকে কিন্তু পরীক্ষাটিতে কোনো একটা নির্দিষ্ট চেষ্টায় কী ফলাফল আসবে তা নিশ্চিত করে বলা যায় না, একে দৈব পরীক্ষা বলে। যেমন একটি ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষার সম্ভাব্য ফলাফল {1, 2, 3, 4, 5, 6} কিন্তু মুদ্রাটি নিক্ষেপের পূর্বে কোন ফলাফলটি ঘটবে তা আমরা নিশ্চিত করে বলতে পারি না। সুতরাং ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষা একটি দৈব পরীক্ষা।

খ. একটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষাকে দুই ধাপ হিসেবে বিবেচনা করি। প্রথম ধাপে মুদ্রা নিক্ষেপ ২টি ফলাফল { H অথবা T } আসতে পারে। দ্বিতীয় ধাপে ছক্কা নিক্ষেপে 6টি ফলাফল { 1, 2, 3, 4, 5, 6 } আসতে পারে। পরীক্ষার মোট ফলাফলকে Probability tree এর সাহায্যে নিম্নোক্তভাবে দেখানো হলো :



∴ নমুনাটির ক্ষেত্র হচ্ছে :
{ H1, H2, H3, H4, H5, H6, T1, T2, T3, T4, T5, T6 } **(Ans.)**

গ. 'খ' থেকে প্রাপ্ত সমগ্র সম্ভাবনার ফলাফল = 12

হেড ও জোড় সংখ্যার অনুকূল ঘটনা { H2, H4, H6 } অতএব হেড ও জোড় সংখ্যার অনুকূল ফলাফল = 3টি

∴ হেড ও জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা = $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

আবার, টেল ও 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যার অনুকূল ঘটনা { T3, T6 } = 2টি।

∴ টেল ও 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যার অনুকূল ফলাফল = 2

∴ টেল ও 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা আসার সম্ভাবনা = $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৬ ▸ একটি ব্যাগে 1টি টাকা ও 3টি পয়সা, দ্বিতীয় ব্যাগে 2টি টাকা ও 4টি পয়সা এবং তৃতীয় ব্যাগে 3টি টাকা ও 1টি পয়সা আছে।

ক. নমুনা ক্ষেত্র ও নমুনা বিন্দু কী? ২

খ. দৈবভাবে একটি ব্যাগ এবং ব্যাগ থেকে মুদ্রা বাছাই করা হলো। উদ্দীপকে উল্লেখিত উপায়ে প্রথম ব্যাগ থেকে টাকা পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. ব্যাগগুলো থেকে নিরপেক্ষভাবে একটি মুদ্রা উত্তোলন করলে টাকা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ২৬নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **নমুনা ক্ষেত্র :** কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনা ক্ষেত্র বলে।

নমুনা বিন্দু : নমুনাক্ষেত্রের প্রতিটি উপাদানকে ফলাফলের নমুনা বিন্দু বলে।

খ. মোট ব্যাগ আছে 3টি। সেখান থেকে একটি ব্যাগ নির্বাচন করার সম্ভাবনা $\frac{1}{3}$

এখন প্রথম ব্যাগটিতে 1টি টাকা ও 3টি পয়সা মোট (1 + 3)টি = 4টি মুদ্রা আছে, তখন 1টি মুদ্রা উত্তোলন করে টাকা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}\right)$

$= \frac{1}{12}$ **(Ans.)**

গ. প্রথম ব্যাগ থেকে টাকা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{12}$ [খ থেকে প্রাপ্ত]

দ্বিতীয় ব্যাগ থেকে টাকা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{3} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{9}$

তৃতীয় ব্যাগ থেকে টাকা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

∴ নিরপেক্ষভাবে একটি মুদ্রা উত্তোলন করে সেটি টাকা হওয়ার সম্ভাবনা

$= \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4}\right) = \frac{3+4+9}{36} = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৭ ▸ একজন লোক ঢাকা হতে রাজশাহী ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{9}$, বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$, প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$, লোকটির রাজশাহী হতে খুলনায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$ এবং ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$.

ক. লোকটির রাজশাহী প্লেনে যাওয়ার এবং খুলনায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. লোকটির রাজশাহী বাসে এবং খুলনায় প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. Probability tree ব্যবহার করে লোকটির রাজশাহী ট্রেনে এবং খুলনায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

▸◂ ২৭নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. শর্তমতে, লোকটির রাজশাহী প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$

এবং রাজশাহী থেকে খুলনায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$।

তাই রাজশাহী হতে খুলনায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

সুতরাং লোকটির ঢাকা হতে রাজশাহী প্লেনে যাওয়ার এবং রাজশাহী হতে খুলনায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{9} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{15}$ **(Ans.)**

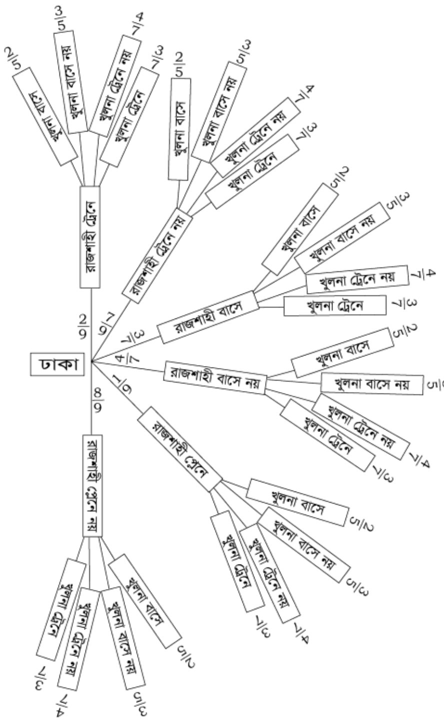
খ. দেওয়া আছে, লোকটির বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$।

কিন্তু প্রশ্নমতে, লোকটির শুধু প্লেনে ঢাকা হতে রাজশাহী যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$। তাই রাজশাহী হতে খুলনায় প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা নেই, অর্থাৎ 0.

সুতরাং ঢাকা হতে রাজশাহী বাসে এবং রাজশাহী হতে খুলনায় প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা, $\frac{3}{7} \times 0 = 0$

অর্থাৎ ঢাকা হতে রাজশাহী বাসে এবং রাজশাহী হতে খুলনায় প্লেনে যাওয়ার সম্ভাবনা নেই।

গ. Probability tree হবে নিম্নরূপ :



∴ লোকটির রাজশাহী ট্রেনে এবং খুলনা বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{2}{9} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{15}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৮ ▸ কোনো পরীক্ষায় 200 জন পরীক্ষার্থীর প্রাপ্ত জিপিএ নিচের ছকে দেওয়া হলো :

জিপিএ	পরীক্ষার্থীর সংখ্যা
0	15
1	40
2	50
3	60
4	25
5	10

প্রশ্ন–২৯ ▸ একটি দুইটি টাকার মুদ্রা চার বার নিক্ষেপ করা হলো। (এর শাপলার পিঠকে L এবং প্রাথমিক শিক্ষার শিশু পিঠকে C বিবেচনা কর)।

ক. যদি মুদ্রাটিকে চারবারের পরিবর্তে দুবার নিক্ষেপ করা হয় তবে একটি L আসার সম্ভাবনা এবং একটি C না আসার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. দেখাও যে, মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সংঘটিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে। ৪

২৯নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল প্রশ্ন ১৩নং সমাধান দেখ।

দৈবভাবে একজন পরীক্ষার্থীকে বাছাই করা হলো।

ক. সমসম্ভাব্য ঘটনা কাকে বলে? ২

খ. পরীক্ষার্থীর জিপিএ 2 থেকে 4 পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. একজন পরীক্ষার্থীটির জিপিএ
(i) বড়জোর 2
(ii) 2 বা 4 পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

২৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. **সমসম্ভাব্য :** যদি কতকগুলো ঘটনার প্রত্যেকটি ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা সমান হয় তবে তাদেরকে সমসম্ভাব্য ঘটনা বলে।

খ. মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা = (15 + 40 + 50 + 60 + 25 + 10) = 200

মোট নমুনা বিন্দু 200টি

জিপিএ 2 থেকে 4 পেয়েছে এমন পরীক্ষার্থীর সংখ্যা (50 + 60 + 25) = 135

∴ জিপিএ 2 থেকে 4 পাওয়ার অনুকূল ফলাফল = 135

$$\therefore \text{জিপিএ 2 থেকে 4 পাওয়ার সম্ভাবনা} = \frac{\text{অনুকূল ফলাফল}}{\text{মোট নমুনা বিন্দু}} = \frac{135}{200} = \frac{27}{40} \text{ (Ans.)}$$

গ. (i) জিপিএ বড়জোর 2 পেয়েছে এমন পরীক্ষার্থীর সংখ্যা
= (15 + 40 + 50) = 105 জন।

$$\therefore \text{জিপিএ বড়জোর 2 পাওয়ার সম্ভাবনা} = \frac{\text{অনুকূল সম্ভাবনা}}{\text{মোট নমুনা বিন্দু}} = \frac{105}{200} = \frac{21}{40} \text{ (Ans.)}$$

(ii) জিপিএ 2 বা 4 পেয়েছে এমন পরীক্ষার্থীর সংখ্যা (50 + 25) = 75

∴ অনুকূল ফলাফল = 75

$$\therefore \text{জিপিএ 2 বা 4 পাওয়ার সম্ভাবনা} = \frac{\text{অনুকূল ফলাফল}}{\text{মোট নমুনা বিন্দু}} = \frac{75}{200} = \frac{3}{8} \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন–৩০ ▸ একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং কমপক্ষে একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৪

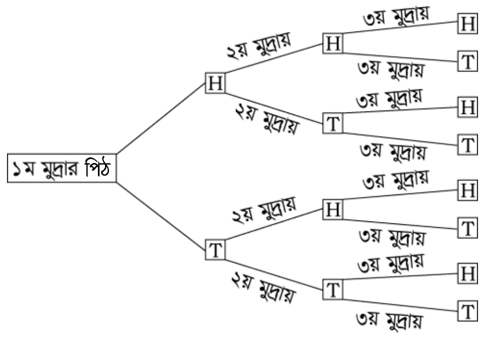
গ. কেবল একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর এবং দেখাও যে, মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সংঘটিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে। ৪

৩০নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হয়েছে। এখানে প্রতি ধাপে ২টি ফলাফল H অথবা T আসতে পারে।

তাহলে নমুনাক্ষেত্রটি হবে : {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT} **(Ans.)**

খ. উপরিউক্ত ফলাফল থেকে আমরা যে Probability tree পাই তা হলো :



কমপক্ষে একটি H পাওয়ার অনুকূল ঘটনা = {HHH, HHT, HTH, THH, HTT, TTH, THT} = 7টি

∴ P [কমপক্ষে 1H] = $\frac{7}{8}$ [∵ মোট নমুনা বিন্দু 8টি] **(Ans.)**

গ. শুধুমাত্র একটি T পাওয়ার অনুকূল ঘটনা = {HHT, HTH, THH} = 3টি

∴ P [শুধুমাত্র 1T] = $\frac{3}{8}$ [∵ মোট নমুনা বিন্দু 8টি]

∴ শুধুমাত্র 1T পাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{8}$ **(Ans.)**

যেহেতু একটি মুদ্রায় ২টি পিঠ থাকে সুতরাং মুদ্রাটি একবার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 2টি।

আবার মুদ্রাটি ২ বার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 4টি।

এমনভাবে,

মুদ্রাটি 1 বার নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফল = 2

" 2 " " " " = 4 = $2 \times 2 = 2^2$

" 3 " " " " = 8 = $2 \times 2 \times 2 = 2^3$

" 4 " " " " = 16 = $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$

....

....

মুদ্রাটি n বার নিক্ষেপে সম্ভাব্য ফলাফল = 2^n

∴ মুদ্রাটি n সংখ্যক বার নিক্ষেপ করলে সম্ভাব্য ফলাফল 2^n কে সমর্থন করে। **(দেখানো হলো)**

প্রশ্ন–৩১ ▸ 1 টি মুদ্রা ও 1 টি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. নিশ্চিত ঘটনা ও অসম্ভব ঘটনা কাকে বলে? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. নমুনা ক্ষেত্র হতে হেড ও জোড় ও সংখ্যার সম্ভাবনার মান নির্ণয় কর। টেল ও 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যার সম্ভাবনা কত? ৪

▸◂ ৩১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **নিশ্চিত ঘটনা :** কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা অবশ্যই ঘটবে তাকে নিশ্চিত ঘটনা বলে। নিশ্চিত ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাবনার মান 1 হয়। যেমন, আগামীকাল সূর্য পূর্ব দিকে উঠবে। পশ্চিম দিকে অস্ত যাবে এর সম্ভাবনাও 1. রাতের বেলায় সূর্য দেখা।

এটি একটি নিশ্চিত ঘটনা। এর সম্ভাবনা 1.

অসম্ভব ঘটনা : কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা কখনো ঘটবে না অর্থাৎ ঘটতে পারে না একে অসম্ভব ঘটনা বলে। অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা সব সময় শূন্য হয়।

যেমন, আগামীকাল সূর্য পশ্চিম দিক থেকে উঠবে একটি ঘটনা অসম্ভব ঘটনা। এর সম্ভাবনা শূন্য।

খ. অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ১৯ (খ) এর সমাধান দেখ।

গ. অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ১৯ (গ) এর সমাধান দেখ।

প্রশ্ন–৩২ ▸ আনমনা ও কবিতা দুজনে দুইটি ছক্কা একসাথে নিক্ষেপ করল।

ক. আনমনা ছক্কা নিক্ষেপ করে সম্ভাব্য কী কী ফলাফল পেতে পারে? ২

খ. ছক্কা নিক্ষেপ করে কবিতার বিজোড় সংখ্যা পাবার সম্ভাবনা কতটুকু? ৪

গ. আনমনা ও কবিতার ছক্কা নিক্ষেপে সম্ভাব্য (Probability tree) অঙ্কন করে এর নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

▸◂ ৩২নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. আনমনা একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে মোট সম্ভাব্য 6টি ফলাফল আসতে পারে।

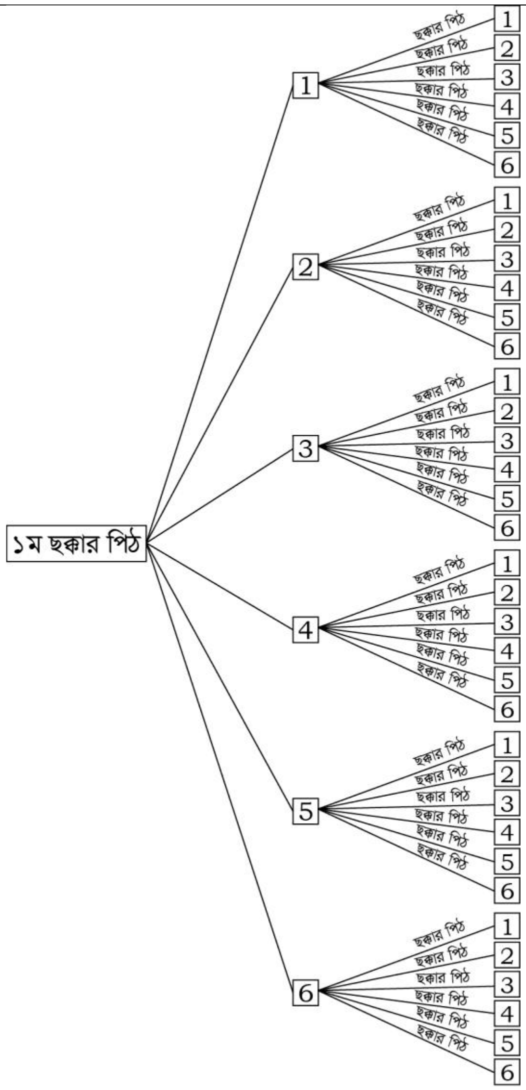
∴ সম্ভাব্য ফলাফলগুলো হলো {1, 2, 3, 4, 5, 6} **(Ans.)**

খ. কবিতা, তার নিজের ছক্কাটি নিক্ষেপ করলে মোট সম্ভাব্য 6টি ফলাফল আসতে পারে। ফলাফলগুলো হলো, {1, 2, 3, 4, 5, 6}

∴ বিজোড় সংখ্যা 3টি।

∴ বিজোড় সংখ্যা পাবার সম্ভাবনা = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

গ. নিম্নে দুইটি ছক্কা নিক্ষেপ Probability tree এর মাধ্যমে উপস্থাপন করা হলো :



দুইটি ছক্কা নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্র :

১ম ছক্কার পিঠ / ২য় ছক্কার পিঠ	1	2	3	4	5	6
1	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	1, 5	1, 6
2	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6
3	3, 1	3, 2	3, 3	3, 4	3, 5	3, 6
4	4, 1	4, 2	4, 3	4, 4	4, 5	4, 6
5	5, 1	5, 2	5, 3	5, 4	5, 5	5, 6
6	6, 1	6, 2	6, 3	6, 4	6, 5	6, 6

প্রশ্ন–৩৩ ▸ একটি দুই টাকার মুদ্রা চারবার নিক্ষেপ করা হলো। (এর শাপলার পিঠকে L এবং প্রাথমিক শিক্ষার শিশুর পিঠকে C বিবেচনা কর)।

ক. নমুনাবিন্দুসহ নমুনাক্ষেত্র বুঝিয়ে লেখ। ২

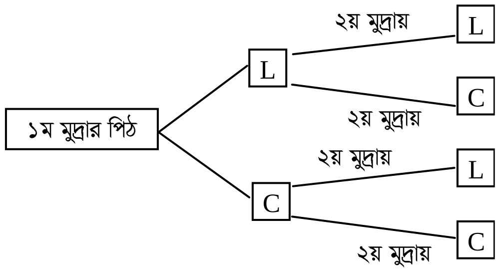
খ. যদি মুদ্রাটিকে চারবারের পরিবর্তে দুইবার নিক্ষেপ করা হয় তবে Probablilty tree ব্যবহার করে একটি C না আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন করে নমুনা ক্ষেত্রের সাহায্যে কমপক্ষে একটি L পাওয়া সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ৩৩নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **নমুনাক্ষেত্র :** কোনো দৈব পরীক্ষায় সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনাক্ষেত্র বলে। নমুনাক্ষেত্রের প্রতিটি উপাদানকে ফলাফলে নমুনা বিন্দু বলে। যেমন একটি মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় দুইটি সম্ভাব্য ফলাফল পাওয়া যায় হেড এবং টেল।

খ. মুদ্রাটিকে চারবারের পরিবর্তে দুইবার নিক্ষেপ করা হলে Probability tree হবে নিম্নরূপ :



$\therefore$ নমুনাক্ষেত্র S = {LL, LC, CL, CC}, নমুনাবিন্দু 4টি।

একটি C আসার অনুকূল ঘটনা = {LC, CL} অর্থাৎ 2টি।

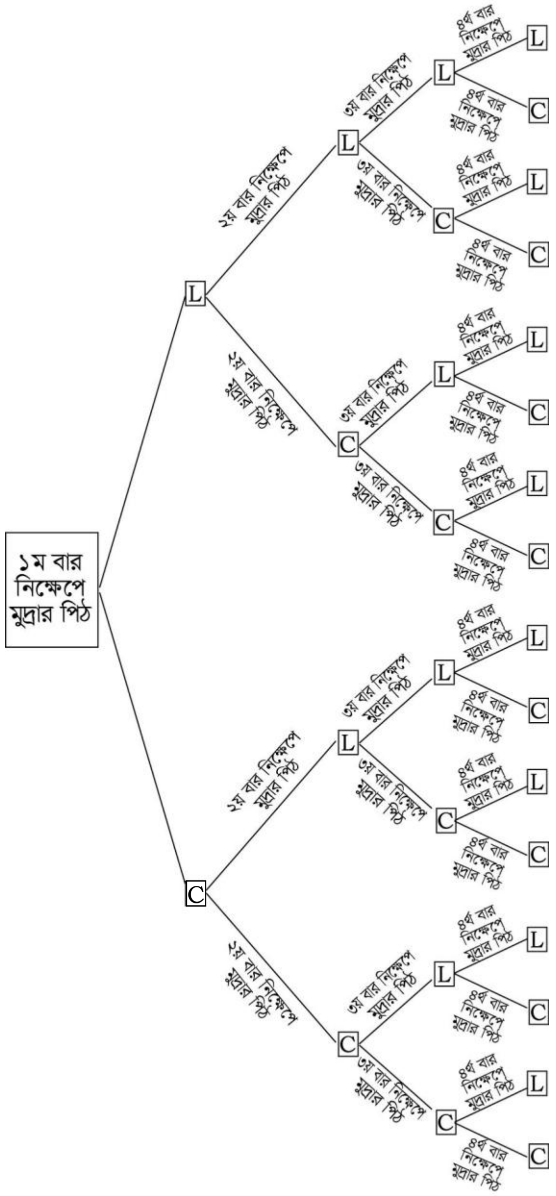
$\therefore$ একটি C আসার সম্ভাবনা $= \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\therefore$ একটি C না আসার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{1}{2}$

$= \frac{2-1}{2}$

$= \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

গ.



∴ নমুনাক্ষেত্র, S = {LLLL, LLLC, LLCL, LLCC, LCLL, LCLC, LCCL, LCCC, CLLL, CLLC, CLCL, CLCC, CCLL, CCLC, CCCL, CCCC}

নমুনাক্ষেত্র থেকে দেখা যায়, মোট নমুনাবিন্দু 16টি।

কমপক্ষে একটি L আসার অনুকূল ঘটনা 15টি।

∴ কমপক্ষে একটি L আসার সম্ভাবনা = $\frac{15}{16}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৪ ▸ একটি ফলের ঝুড়িতে 9টি কমলা, 12টি আম এবং 15টি আপেল রয়েছে। ঝুড়ি হতে দৈবভাবে একটি ফল নেয়া হল।

ক. কোনো ঘটনার অনুকূল ফলাফলের সেট A হলে দেখাও যে, $0 \le P(A) \le 1$. ২

খ. ফলটি আম অথবা কমলা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. ফলটি আপেল কিন্তু আম না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

৩৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. সৃজনশীল ১৪(ক) নং সমাধান দেখ।

খ. ফলটি আম হওয়ার সম্ভাব্যতা, $P(M) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

ফলটি কমলা হওয়ার সম্ভাব্যতা, $P(O) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

∴ P(M) ও P(O) পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা।

∴ ফলটি আম অথবা কমলা হওয়ার সম্ভাব্যতা

$$= P(M) + P(O) = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12} \text{ (Ans.)}$$

গ. ফলটি আপেল হওয়ার সম্ভাব্যতা $P(A) = \frac{15}{30} = \frac{5}{12}$

আপেল হওয়ার শর্তে আম হওয়ার সম্ভাব্যতা $P\left(\frac{M}{A}\right) = 0 \times \frac{5}{12} = 0$

∴ আপেল হওয়ার শর্তে আম না হওয়ার সম্ভাব্যতা

$$P'\left(\frac{M}{A}\right) = 1 - 0 = 1 \textbf{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন–৩৫ ▸ একটি দুই টাকার মুদ্রা চারবার নিক্ষেপ করা হলো। (এক্ষেত্রে শাপলার পিঠকে L এবং প্রাথমিক শিক্ষার পিঠকে C বিবেচনা কর)

ক. যদি মুদ্রাটি চারবার নিক্ষেপ না করে দুইবার নিক্ষেপ করা হয় তাহলে একটি L আসার সম্ভাবনা এবং একটি C না আসার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree আঁক এবং নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. দেখাও যে, মুদ্রাটি n সংখ্যকবার নিক্ষেপ করলে সংগঠিত ঘটনা 2^n কে সমর্থন করে। ৪

৩৫নং প্রশ্নের সমাধান

ক. সৃজনশীল প্রশ্ন ১৩ (ক) সমাধান দেখ।

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন ১৩ (খ) সমাধান দেখ।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ১৩(গ) সমাধান দেখ।

প্রশ্ন–৩৬ ▸ নিচের তথ্যটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি ঘটনায় দুটি মুদ্রা এবং অপর একটি ঘটনায় তিনটি মুদ্রা এক সাথে একবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. প্রথম ঘটনায় নমুনা ক্ষেত্র ও নমুনা বিন্দুর সংখ্যা নির্ণয় কর। ২

খ. দ্বিতীয় ঘটনার ক্ষেত্রে Probability tree তৈরি করে নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ৪

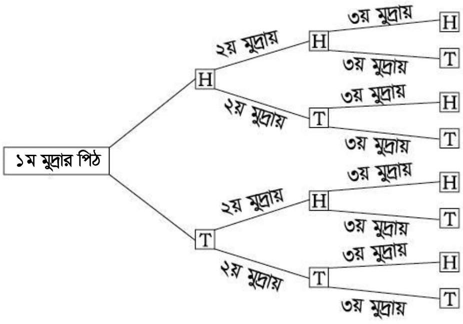
গ. প্রথম ক্ষেত্রে কেবল একটি টেল ও একটি হেড এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে কমপক্ষে একটি টেল ও একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৪

৩৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দুটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্র, S = {HH, HT, TH, TT} **(Ans.)**

এবং মোট নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 4 **(Ans.)**

খ. তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল Probability tree এর সাহায্যে নিম্নে দেয়া হলো :



∴ নমুনাক্ষেত্র S = {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT}

গ. ১ম ক্ষেত্রে নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 4

এখন, কেবল একটি টেল ও একটি হেডের নমুনাক্ষেত্র

= {HT, TH}

∴ একটি টেল ও একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

আবার, ২য় ক্ষেত্রে নমুনা বিন্দুর সংখ্যা = 8

কমপক্ষে একটি টেল ও একটি হেডের নমুনাক্ষেত্র

= {HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH}

∴ অনুকূল ঘটনা সংখ্যা = 6

∴ কমপক্ষে একটি টেল ও একটি হেড হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৭ ▸ একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো।

ক. 4 আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. 3 এর কম আসার সম্বাবনা নির্ণয় কর। ৪

৩৭নং প্রশ্নের সমাধান

ক. সমগ্র সম্ভাব্য ফলাফল হতে দেখা যায় যে, 4 আসার অনুকূল ফলাফল সংখ্যা 1টি এবং মোট ফলাফল = 6টি।

∴ 4 আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{6}$ **(Ans.)**

খ. ধরি, ঘটনা B = (বিজোড় সংখ্যা আসার ফলাফল : 1, 3, 5)

∴ B ঘটনার অনুকূল ফলাফল সংখ্যা = 3

এবং মোট ফলাফল = 6টি।

∴ $P(B) = \frac{3}{6}$

$= \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

গ. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপণের সম্ভাব্য ফলাফলগুলো হলো:

1, 2, 3, 4, 5, 6

সম্ভাব্য মোট ফলাফল = 6টি

ধরি, ঘটনা A = (3 এর কম সংখ্যা আসার ফলাফল : 1, 2)

∴ A ঘটনার অনুকূল ফলাফল = 2

∴ $P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৮ ▸ একটি ছক্কা ও দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলো–

ক. দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনা ক্ষেত্রটি তৈরি করে বড়জোড় 2T আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হলে জোড় সংখ্যা অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি ছক্কা ও একটি মুদ্রা নিক্ষেপ ঘটনার Probablility tree তৈরি করে ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা ও মুদ্রায় H আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

৩৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনা ক্ষেত্র : {HH, HT, TH, TT}

মোট ফলাফল = 4টি।

∴ বড়জোড় 2T আসার সম্ভাবনা $\frac{4}{4} = 1$

খ. একটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করা হলে

জোড় সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

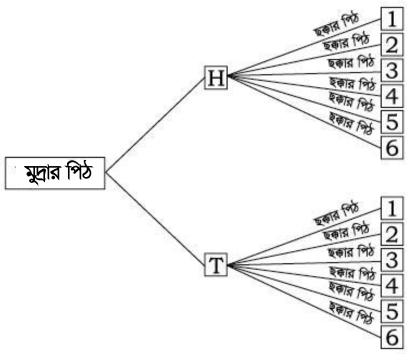
আবার, ছক্কা নিক্ষেপে 3 দ্বারা বিভাজ্য উঠার সম্ভাবনা = $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

∴ ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হলে জোড় সংখ্যা অথবা

3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3+2}{6}$

$= \frac{5}{6}$ **(Ans.)**

গ. নিম্নে একটি ছক্কা ও একটি মুদ্রা নিক্ষেপ ঘটনার Probablility tree উপস্থাপন করা হলো :



অতঃপর, ছক্কায় বিজোড়সংখ্যা ও মুদ্রায় H আসার ফলাফল {1H, 3H, 5H},

$\therefore$ ফলাফল 3টি এবং মোট ফলাফল = 12টি

$\therefore$ ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা ও মুদ্রার আসার সম্ভাবনা $= \frac{3}{12}$

$= \frac{1}{4}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৯ ▸ একটি ফলের থলেতে 18টি আম, 24টি আপেল ও 15টি কমলা আছে। থলে হতে দৈবভাবে একটি ফল নেওয়া হলো।

ক. ফলটি আপেল হওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. ফলটি আম না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{14}{19}$ ৪

▸◂ ৩৯নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. দেওয়া আছে, থলেতে আম আছে = 18টি

আপেল আছে = 24টি

কমলা আছে = 15টি

মোট ফলের সংখ্যা (18 + 24 + 15)টি = 57টি

$\therefore$ দৈবভাবে একটি ফল নেওয়া হলে আপেল হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{24}{57} = \frac{8}{19}$ **(Ans.)**

খ. দৈবভাবে একটি ফল নেওয়া হলে তা আম হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{18}{57}$

$\therefore$ আম না হওয়ার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{18}{57} = \frac{57-18}{57} = \frac{39}{57}$

$\therefore$ আম না হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{39}{57} = \frac{13}{19}$ **(Ans.)**

গ. মোট ফলের সংখ্যা = (18 + 24 + 15)টি = 57টি

ধরি, আম হওয়ার সম্ভাবনা M এবং আপেল হওয়ার সম্ভাবনা A.

$\therefore P(M) = \frac{18}{57}$ এবং $P(A) = \frac{24}{57}$

$\therefore$ ফলটি আম অথবা আপেল হওয়ার সম্ভাবনা = P(M) + P(A)

$= \frac{18}{57} + \frac{24}{57} = \frac{18+24}{57}$

$= \frac{42}{57} = \frac{14}{19}$

(দেখানো হলো)

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–৪০ ▸ তিনটি মুদ্রা এক সঙ্গে একবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. নমুনাক্ষেত্র বলতে কী বুঝ? সম্ভাবনার সর্বোচ্চ মান কত হতে পারে? ২

খ. সমগ্র ঘটনার Probability tree অঙ্কন করে নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। এক্ষেত্রে কমপক্ষে 2টি H পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

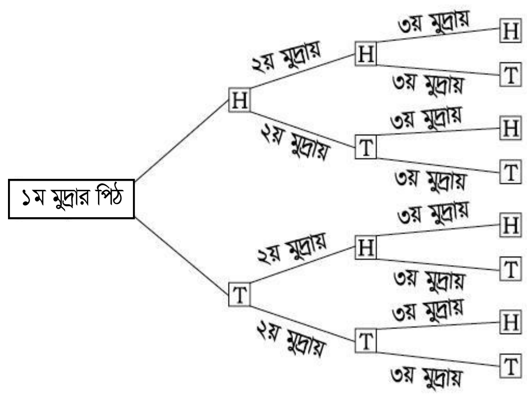
গ. দেখাও যে, $\sin^2\frac{17\pi}{18} + \sin^2\frac{5\pi}{8} + \cos^2\frac{37\pi}{18} + \cos^2\frac{5\pi}{8}$ ৪ এর মান 'খ' নং এ প্রাপ্ত কমপক্ষে 2H পাওয়ার সম্ভাবনার মানের গুণাত্মক বিপরীত।

▸◂ ৪০নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **নমুনাক্ষেত্র :** কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনাক্ষেত্র বলে।

সম্ভাব্যতার সর্বোচ্চ মান = 1।

খ. তিনটি মুদ্রা এক সাথে নিক্ষেপ করা এবং একই মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করার সম্ভাব্য ঘটনাসমূহ ভিন্ন হলেও সম্ভাব্যতার ফলাফল একই। তাই সম্ভাব্যতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে তিনটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপের ফলাফল তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল নির্ণয়ে একই মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপের ফলাফল ব্যবহার করা যায়। তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের সম্ভাব্য সকল ফলাফল Probability Tree এর সাহায্যে নিচে দেয়া হলো :



সম্ভাব্য ফলাফলগুলো : HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT

কমপক্ষে 2টি H পাবার ফলাফল = {HHT, THH, HTH, HHH}

$\therefore$ 2টি H পাবার অনুকূল নমুনাবিন্দুর সংখ্যা 4

$\therefore$ মোট নমুনাবিন্দুর সংখ্যা = 8

$\therefore$ কমপক্ষে 2টি H পাবার সম্ভাবনা $= \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

গ. 'খ' হতে পাই, কমপক্ষে 2টি H পাবার সম্ভাব্যতা = $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$ এর গুণোত্তক বিপরীত রাশি = 2

দেখাতে হবে যে, $\sin^2\frac{17\pi}{18}+\sin^2\frac{5\pi}{8}+\cos^2\frac{37\pi}{18}+\cos^2\frac{5\pi}{8}=2$

বামপক্ষ $= \sin^2\frac{17\pi}{18}+\sin^2\frac{5\pi}{8}+\cos^2\frac{37\pi}{18}+\cos^2\frac{5\pi}{8}$

$= \left(\sin\frac{17\pi}{18}\right)^2+\left(\sin\frac{5\pi}{8}\right)^2+\left(\cos\frac{37\pi}{18}\right)^2+\left(\cos\frac{5\pi}{8}\right)^2$

$= \sin\left(\frac{17\pi}{18}\right)^2+\cos\left(\frac{37\pi}{18}\right)^2+\sin^2\frac{5\pi}{8}^2+\cos^2\frac{5\pi}{8}$

$= \left\{\sin\left(\pi-\frac{\pi}{18}\right)\right\}^2+\left\{\cos\left(2\pi+\frac{\pi}{18}\right)\right\}^2+\sin^2\frac{5\pi}{18}+\cos^2\frac{5\pi}{8}$

$= \sin^2\frac{\pi}{18}+\cos^2\frac{\pi}{18}+\sin^2\frac{5\pi}{8}+\cos^2\frac{5\pi}{8}$

$= \left(\sin^2\frac{\pi}{18}+\cos^2\frac{\pi}{18}\right)+\left(\sin^2\frac{5\pi}{18}+\cos^2\frac{5\pi}{8}\right)$

$= 1 + 1$ $[\because \sin^2\theta+\cos^2\theta=1]$

$= 2$

= ডানপক্ষ

$\therefore \sin^2\frac{17\pi}{18}+\sin^2\frac{5\pi}{8}+\cos^2\frac{37\pi}{18}+\cos^2\frac{5\pi}{2}=2$

(দেখানো হলো)

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন–৪১ ▸ একটি নির্দিষ্ট এলাকায় জরিপে দেখা গেল 60 জন প্রথম আলো, 40 জন ভোরের কাগজ, 42 জন জনকণ্ঠ, 50 জন যুগান্তর পত্রিকা পড়েন। একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো। নির্বাচিত ব্যক্তিটি–

ক. যুগান্তর পত্রিকা পড়েন তার সম্ভাবনা কত? ২

খ. যুগান্তর পত্রিকা পড়েন না তার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. প্রদত্ত নির্দিষ্ট এলাকায় প্রথম আলো ও ভোরের কাগজ পত্রিকা পড়ার সম্ভাবনার অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক. $\frac{50}{192}$; খ. $\frac{142}{192}$; গ. 3 : 2

প্রশ্ন–৪২ ▸ একটি থলেতে 4টি কালো, 5টি লাল ও 6টি নীল বল আছে। থলে হতে একটি বল দৈবভাবে নেয়া হলো।

ক. কত উপায়ে বলটি নেয়া যায়? ২

খ. নির্বাচিত বলটি: ৪

(i) হলুদ হওয়ার সম্ভবনা কত?

(ii) নীল অথবা লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

গ. নির্বাচিত বলটি– ৪

(i) কালো হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ii) কালো অথবা লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

উত্তর : ক. 15; খ. (i) 0, (ii) $\frac{11}{15}$; গ. (i) $\frac{4}{15}$, (ii) $\frac{3}{5}$

প্রশ্ন–৪৩ ▸ দুটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে,

ক. নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ। ২

খ. (i) উভয় ছক্কায় মৌলিক সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত? ৪

(ii) উভয় ছক্কার মানের গুণফল 4 এর কম তার সম্ভাবনা কত?

গ. Probability tree এর সাহায্যে সম্ভাব্য ফলাফলগুলো দেখাও। ৪

উত্তর : (ক) নমুনা বিন্দু হবে 36টি; (খ) (i) $\frac{1}{4}$, (ii) $\frac{5}{36}$

প্রশ্ন–৪৪ ▸ কোনো একটি লটারিতে 2000 টিকিট বিক্রি হয়েছে। ড্রতে প্রত্যেকটি টিকিট আসার সম্ভাবনা সমান। [প্রথম পুরস্কার = একটি BMW]

ক. সমসম্ভাব্য ঘটনাবলি কী? ২

খ. জনাব হারুন 15 টিকিট কিনলে তার BMW পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. জনাব মোখলেছ 25টি টিকিট কিনলে তার এবং জনাব হারুনের BMW না পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

উত্তর : খ. $\frac{3}{400}$; গ. $\frac{49}{50}$

প্রশ্ন–৪৫ ▸ একটি পাত্রে 6টি লাল, 3টি সাদা ও 7টি নীল বল আছে। পাত্র হতে ১টা বল দৈবভাবে নেয়া হলো।

ক. বলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. বলটি হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. বলটি সাদা নয় এর সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক. $\frac{3}{8}$; খ. 0; গ. $\frac{13}{16}$

প্রশ্ন–৪৬ ▸ নিচের তথ্যটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একজন শিক্ষক বগুড়া থেকে রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড হয়ে নওগায় যাবে। উল্লেখ্য বগুড়া হতে রাজশাহীতে ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{9}$ এবং রাজশাহী হতে নওগায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$।

ক. বগুড়া হতে রাজশাহী শিক্ষাবোর্ডে ট্রেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা কত? ২

খ. সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree তৈরি কর। ৪

গ. এর Probability tree ব্যবহার করে দেখাও যে, বগুড়া হতে রাজশাহী ট্রেনে না যাওয়া এবং রাজশাহী হতে নওগাঁয় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{8}{15}$। ৪

উত্তর : ক. $\frac{8}{9}$

প্রশ্ন–৪৭ ▸ দুইটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো।

ক. নমুনা ক্ষেত্রটি লেখ ও নমুনা ক্ষেত্রের মোট সংখ্যা নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, ছক্কায় জোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা দুটি মাথা ও বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনার 4 গুণ। ৪

গ. মুদ্রায় বিপরীত পিঠ ও ছক্কায় জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনার সাথে একটি লেজ পাওয়ার সম্ভাবনা তুলনা কর। ৪

উত্তর : ক. {HH1, HT1, THI, TT1, HH2, HT2, TH2, TT2, HH3, HT3, TH3, TT3, HH4, HT4, TH4, TT4, HH5, HT5, TH5, TT5, HH6, HT6, TH6, TT6} ; 24

প্রশ্ন–৪৮ ▸ একটি মুদ্রা 3 বার নিক্ষেপ করা হলে T দু'টি ছক্কা নিক্ষেপ করা হলো।

ক. মুদ্রাটি নিক্ষেপের নমুনা চিত্র আঁক। ২

খ. মুদ্রাটিতে পরপর তিনবার হেড পাবার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. ছক্কা নিক্ষেপের ক্ষেত্রে নমুনাচিত্র অঙ্কন কর। পরপর দু'টি ছয় পড়ার সম্ভাবনা কত? ৪

উত্তর : ক. {HHH, HHT, HTH, HTT, THH, THT, TTH, TTT}; খ. $\frac{1}{8}$; গ. $\frac{1}{36}$

প্রশ্ন–৪৯ ▸ একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. দৈব পরীক্ষা কী? ২

খ. Probability tree তৈরি করে নমুনা ক্ষেত্রটি দেখাও। ৪

গ. কমপক্ষে 2T এবং বড় জোর 2T আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : গ. $\frac{14}{19}$