୨୬

ସଂଭାବ୍ୟତାର ଉପକ୍ରମଣିକା

ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ, ଆମେ ଏଭଳି କଥା ସବୁ କହିଥାଉ :

(କ) ଆଜି ବର୍ଷା ହୋଇପାରେ

(ଖ) ଟ୍ରେନ ବିଳମ୍ବ ହୋଇପାରେ

(ଗ) ବ୍ୟାଙ୍କ ଭୁଲ କରିବା ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ

(ଘ) ଆସନ୍ତା ସେପ୍ଟେମ୍ବରରେ ଡାଲିଜାତୀୟ ଶସ୍ୟର ଦର କମିବାର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ।

(ଙ) ସେ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଜିତିବା ନେଇ ମୋର ସନ୍ଦେହ ରହିଛି ।

ହୋଇପାରେ, **ସମ୍ଭାବନା, ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ, ସନ୍ଦେହ** ଆଦି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଏହା ଦର୍ଶାଉଛି ଯେ ଆମେ କହୁଥିବା ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ **ନିଶ୍ଚିତ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି କି ନାହିଁ** । ଏହା ଘଟିପାରେ ବା ଘଟିନପାରେ । ସଂଭାବ୍ୟତା ତତ୍ତ୍ୱ ଗଣିତର ଏକ ଶାଖା ଯାହା ଅନିଶ୍ଚିତତା ସଂପର୍କିତ ପରିସ୍ଥିତିର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବିକଶିତ ହୋଇଛି ।

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଗୋଟି ଫୋପାଡିବା ଭଳି ସମ୍ଭାବନାର ଖେଳରୁ ହିଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ସଂଭାବ୍ୟତା ବ୍ୟାପକଭାବେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ, ଅର୍ଥନୀତି, ଗୁଣତତ୍ତ୍ୱ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ସମାଜବିଜ୍ଞାନ ଆଦିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ପାଠ ପଢ଼ିବା ପରେ, ତୁମେ :

- ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣର ଅର୍ଥ ବୁଝିପାରିବ;
- ଫଳାଫଳ ଏବଂ ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣର ଘଟଣା ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିପାରିବ;
- ଘଟଣା (E) ର ଘଟିବା ଏବଂ ସମ୍ଭାବ୍ୟତା P(E) ର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ;
- ଯଦି P(E) ଦିଆଯାଇଥାଏ, ତାହେଲେ $P(\bar{E})$ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିବ;
- P(E)ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ପାଇଁ $0 \le P(E) \le 1$ ଭାବେ ବ୍ୟକ୍ତ କରିପାରିବ;
- ମୁଦ୍ରା ଟସ୍ କରିବା, ଗୋଟି ଗଡାଇବା, ଭଲଭାବେ ଫେଣ୍ଟାଯାଇଥିବା ତାସ କାର୍ଡରୁ ଏକ କାର୍ଡ ଟାଣିବା ଉପରେ ଆଧାରିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରୟୋଗ କରିପାରିବ ।

ପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ

ଆମର ଧାରଣା ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହିସବୁ ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇ ଯାଇଥିବେ

- ଏକ ମୁଦ୍ରା ସହ ଜଡିତ ଶବ୍ଦ, ଯଥା ହେଡ୍ ବା ଟେଲ୍
- ଲୁଡୁ ଗୋଟି, ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟିର ପାର୍ଶ୍ୱ, ଗୋଟିରେ ଲେଖା ଥିବା ସଂଖ୍ୟା
- ତାସ କାର୍ଡ - ତାସ କାର୍ଡ ସଂଖ୍ୟା, ଏକ ମୁଠାରେ 4ଟି ଘରର ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ 13ଟି କାର୍ଡ଼- କଳାପାନ, ନାଲିପାନ, ଠିକିରି ଓ ଚିଡ଼ିଆ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘରେ ଥିବା ରଜା, ରାଣୀ ଓ ଗୋଲାମ ଇତ୍ୟାଦି ହେଉଛି ଫେସ୍ କାର୍ଡ଼ ।
- ଅନୁପାତ / ଭଗ୍ନାଂଶ / ଦଶମିକର ଅବଧାରଣା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର

୨୬.୧ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣ ଓ ଏହାର ଫଳାଫଳ

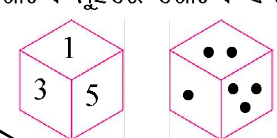
ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପରିସ୍ଥିତି ଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର

(୧) ମନେକର ଆମେ ଏକ ମୁଦ୍ରାକୁ ଟସ ପକାଇବା । ଆମେ ଆଗୁଆ ଜାଣିଛୁ ଯେ ମୁଦ୍ରାଟି ଦୁଇଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପଡ଼ିବ ତାହା ହେଉଛି ହେଡ୍ (H) ବା ଟେଲ (T) ।

> ଆମେ ଯେତେବେଳେ ମୁଦ୍ରା କଥା କହୁଛୁ, ଆମର ଧାରଣା ହୁଏ ଯେ ଏହା ନିରପେକ୍ଷ ହେବ, କାରଣ ଏହା ଏକାଭଳି, ତେଣୁ ଏହା ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କଡରେ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ସେମିତି କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ

୨. ମନେକର ଆମେ ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟି ଗଡାଉଛୁ । ଆମେ ଆଗର ଜାଣୁ ଯେ 1,2,3,4,5 ବା 6 ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ପଡ଼ିପାରେ ।

> ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟି ହେଉଛି ସୁସନ୍ତୁଳିତ ବିଶିଷ୍ଟ । ଏହାର ଛଅଟି ମୁହଁରେ ୧ରୁ ୬ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା (ଡଟ) ଚିହ୍ନିତ ଥାଏ, ଗୋଟିଏ ମୁହଁରେ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା



୩. ମନେକର ଆମେ 4ଟି ମଞ୍ଜି ପୋତିଲେ ଏବଂ ତିନି ଦିନ ପରେ ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା । ଅଙ୍କୁରିତ ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା 0,1,2,3 ବା 4 ହୋଇପାରେ ।

ଉପରୋକ୍ତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମୁଦ୍ରା ଟସ୍ କରିବା, ଲୁଡୁ ଗୋଟି ଗଡାଇବା, ମଞ୍ଜି ରୋପଣ ଓ ଅଙ୍କୁରିତ ମଞ୍ଜି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ହେଉଛି ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ।

(୧) ରେ, ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣ ମୁଦ୍ରା ଟସ୍ କରିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ହେଉଛି ହେଡ୍ ବା ଟେଲ୍ ।

(୨) ରେ, ପରୀକ୍ଷଣର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳ ହେଉଛି : 1, 2, 3, 4, 5, 6

(୩) ରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳ ହେଉଛି : 0, 1, 2, 3, 4

ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣରେ ସବୁବେଳେ ଏକରୁ ଅଧିକ ଫଳାଫଳ ମିଳିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ପରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଫଳାଫଳରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଫଳ ହିଁ ଆସିଥାଏ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ, ପରୀକ୍ଷଣ ଶେଷ ନହେବା ପୂର୍ବରୁ, ଆମେ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିଣାମର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିପାରିବା ନାହିଁ । ପରୀକ୍ଷଣ ଦୋହରିଲେ ସେଥିରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଫଳ ମିଳିଥାଏ ।

ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣର ଆଉ କେତେକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି:

(କ) ବ୍ୟାଗ ଭିତରକୁ ନଚାହିଁ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଏକାପରି ଦିଶୁଥିବା ବଲଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବଲ୍‌କୁ ବାହାର କରିବା ।

(ଖ) ଭଲଭାବେ ଫେଣ୍ଟା ହୋଇଥିବା ଏକ ତାସ ମୁଠାରୁ ମନଇଛା ଯେକୌଣସି ଏକ କାର୍ଡକୁ ଟାଣିବା ।

ଆମେ ଏବେ ଏହି ପାଠ ଜରିଆରେ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷଣ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରିବା

(ଏକ ତାସ ମୁଠାରେ 52 ଟି କାର୍ଡ ଥାଏ ଯାହା 13 ଟିକିଆ 4 ପ୍ରକାରର କଳାପାନ (♠) ଲାଲପାନ (♥) ଠିକିରି (♦) ଓ ଚିଡିଆ (♣) ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାର୍ଡ୍ । କଳାପାନ ଓ ଚିଡିଆଗୁଡିକ ହେଉଛି କଳା ରଙ୍ଗର ଏବଂ ଅନ୍ୟଗୁଡିକ ନାଲି ରଙ୍ଗର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁଠାରେ ଟୀକା, ରଜା, ରାଣୀ ଗୋଲାମ 10, 9,8,7,6,5 4,3 ଓ 2 ଥାଏ । ରଜା, ରାଣୀ ଓ ଗୋଲାମ ଗୁଡିକୁ ଫେସ କାର୍ଡ କୁହାଯାଏ ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା ୨୬.୧

୧. ନିମ୍ନ ଲିଖିତ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣ ?

(କ) ମନେକର ଚାରୋଟି ବିକଳ୍ପ (A,B,C, ଓ D) ଥିବା ଏକ ବହୁବିକଳ୍ପ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା ଲାଗି ତୁମେ ଅନୁମାନ କରୁଛ, ଯାହା ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ।

(ଖ) ବାସ୍ତବ ସଂଖ୍ୟା 1 ରୁ 20 ଅଲଗା ଅଲଗା କାଗଜଖଣ୍ଡମାନଙ୍କରେ ଲେଖାଯାଇଛି (ଗୋଟିଏ କାଗଜରେ ଗୋଟିଏ ନମ୍ବର) ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକ ବ୍ୟାଗରେ ରଖାଯାଇଛି । ବ୍ୟାଗ ଭିତରକୁ ନ ଚାହିଁ ତୁମକୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କାଗଜକୁ ଉଠାଇବାକୁ ହେବ ।

(ଗ) ଏକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ତୁମେ ଏକ ଗୋଡି ପକାଉଛ ।

(ଘ) ହରି ଓ ଜନ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ 1, 2, 3 ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ବାଛନ୍ତି ।

୨. ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧ରେ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣଗୁଡିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳ କ'ଣ ?

୨୬.୨ ଏକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା

ମନେକର ଏକ ମୁଦ୍ରାକୁ ମନଇଚ୍ଛା ଟସ୍ ପକାଯାଇଛି । ଆମ ପାଖରେ ଦୁଇଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ଅଛି ହେଡ୍ (H) ଓ ଟେଲ (T) । ଆମେ ଧରିନେବା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫଳ H କିମ୍ବା T ଅନ୍ୟ ଭଳି ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିବାକୁ ଗଲେ, ଆମେ କହୁ ଯେ ଦୁଇଟି ଯାକ ଫଳାଫଳ H ଓ T ସମାନ ଭାବରେ ପଡ଼ିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

(ଯଦୃଚ୍ଛା ଭାବେ ଟସ୍ ପକାଯିବା ଅର୍ଥ ମୁଦ୍ରାଟିକୁ ବିନା ପ୍ରବଣତାରେ କିମ୍ବା ହସ୍ତକ୍ଷେପରେ ପଡିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯାଇଛି) ।

ସେହିପରି, ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟି ପକାଇଲେ ଏହା ଧାରଣା କରିବା ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଛି ଯେ 6ଟି ମାନ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି (କିମ୍ବା 1,2.3,4,5,6 ଫଳାଫଳ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି) ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିବାକୁ ଗଲେ, ଆମେ କହୁ ଯେ 6ଟି ଯାକ ଫଳାଫଳ 1,2.3,4,5 ଓ 6 ସମାନଭାବେ ଘଟିପାରେ ।

ଆମେ ସମ୍ଭାବ୍ୟତାକୁ ଏକ ଘଟଣାଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଥମେ ଆସ ବୁଝିବା ଘଟଣା ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କ'ଣ । ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଫଳାଫଳକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷଣର ଏକ ଘଟଣା ଗଠିତ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏକ ଲୁଡୁଗୋଟି ଗଡାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏକ ଘଟଣା ହୋଇପାରେ ଯେ ଫଳାଫଳ ଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା ଦେଖାଇପାରେ । ଏହି ଘଟଣା ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଫଳାଫଳ 2, 4 ଓ 6 ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ । ତେବେ, ଘଟଣା ଶବ୍ଦଟି ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏକକ ଫଳାଫଳ ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ମୁଦ୍ରା ଟସ୍ ପକାଇବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୁଦ୍ରାଟି ହେଡ୍ କିମ୍ବା ଟେଲ ଦେଖାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଏକ ଘଟଣା । ପ୍ରଥମଟି ଫଳାଫଳ H ସହ ଓ ଅନ୍ୟଟି T ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ । ଯଦି ଆମେ ଲେଖୁ "E'' : ମୁଦ୍ରା ହେଡ୍ ଦର୍ଶାଏ; ଏବଂ ଲେଖୁ "F": ମୁଦ୍ରାଟି ଟେଲ୍ ଦର୍ଶାଏ । ତେବେ E ଓ F କୁ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣା କୁହାଯାଏ । **ପରୀକ୍ଷଣର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଫଳାଫଳ ଥିବା ଘଟଣାକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣା କୁହାଯାଏ ।** ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ଯାହାକୁ P (E) ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ, ତା'ର ସଂଜ୍ଞା ହେଉଛି :

$$P(E) = \frac{\text{ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}}{\text{ପରୀକ୍ଷଣର ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}}$$

(ଯଦି ଫଳାଫଳ ସମାନ ଭାବେ ଘଟିବ ବୋଲି ଧାରଣା କରିବା) ।

ଏହି ପାଠରେ, ଆମେ କେବଳ ସେହି ପରୀକ୍ଷଣଗୁଡିକୁ ନେବା, ଯେଉଁମାନଙ୍କର ସମାନ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ରହିଛି ।

କେତେକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ନିମନ୍ତେ, ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉଦାହରଣଗୁଡିକୁ ବିଚାର କରିବା ।

ଉଦାହରଣ ୨୬.୧ : ଏକ ମୁଦ୍ରା ଥରେ ଟସ୍ କରାଯାଇଥାଏ (କ) H (ଖ) T ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : E କୁ H ପାଇବା ଲାଗି ଘଟଣା କରାଯାଉ

ପରୀକ୍ଷଣର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ହେଉଛି : ହେଡ୍ (H) ଓ ଟେଲ (T) ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 2

ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 1 (ଅର୍ଥାତ କେବଳ H)

ଅତଏବ, E ପ୍ରତି ସମ୍ଭାବ୍ୟତା = P (E) = P (ଏକ H ପାଇବା) = 1 (H)

$$= \frac{\text{E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}}{\text{ପରୀକ୍ଷଣ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}} = \frac{1}{2}$$

ସେହିପରି ଭାବେ, T ପାଇବା ପାଇଁ ଯଦି F ଘଟଣା ହୁଏ ତାହେଲେ $P(F) = \frac{1}{2}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୨ = ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟି ଥରେ ପକାଗଲା । "ସଂଖ୍ୟା 3 ପାଇବାର'' ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ : ସଂଖ୍ୟା 3 ପାଇବା ପାଇଁ E କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ ।

ପରୀକ୍ଷଣର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପରିଣାମ : 1, 2, 3, 4, 5, 6

ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳର ସଂଖ୍ୟା = 6

E ପ୍ରତି (ଅର୍ଥାତ 3) ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 1

ଅତଏବ $P(3)=\frac{1}{6}$ । ⟵ E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା
⟵ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳର ସଂଖ୍ୟା

ଉଦାହରଣ ୨୬.୩ : ଏକ ଗୋଟି ଥରେ ପକାଗଲା । 3 ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ସମ୍ଭାବତ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ?

ସମାଧାନ : 3 ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବା ପାଇଁ F କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ, ଯାହା ଅର୍ଥ ହେଉଛି ସଂଖ୍ୟା 1, 2, 4, 5, 6 ପାଇବା ।

ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ: 1, 2, 3, 4, 5, 6

ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳର ସଂଖ୍ୟା = 6

F ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 5 (1, 2, 4, 5, 6)

ଅତଏବ, $P(F)=\frac{5}{6}$

ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ୨୬.୩ରେ ଘଟଣା F ଉଦାହରଣ ୨୬.୨ରେ ଘଟଣା 'E ନୁହେଁ' ସହ ସମାନ ।

ଉଦାହରଣ ୨୬.୪ : 2ଟି ନାଲି ବଲ୍, 3ଟିନୀଳ ବଲ୍ ଓ 4ଟି କଳା ବଲ୍ ଥିବା ଏକ ବ୍ୟାଗରୁ ମନଇଛା ଏକ ବଲ୍ ଆଣ । (କ) ନାଲି ରଙ୍ଗ (ଖ) ନୀଳ ରଙ୍ଗ (ଗ) କଳା ରଙ୍ଗର (ଘ) ନୀଳ ରଙ୍ଗ ହୋଇନଥିବା ବଲ୍‌ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କ'ଣ ହେବ ?

ସମାଧାନ:

(କ) ଅଣାଯାଇଥିବା ବଲ୍‌ଟି ନାଲି ରଙ୍ଗର ହୋଇଥିବାରୁ ତା ପାଇଁ ଘଟଣା E ହେବ ।

ପରୀକ୍ଷଣର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 2

2 + 3 + 4 = 9
ନାଲି ନୀଳ କଳା

ଅତଏବ 1 (ନାଲିବଲ୍) = $P(E)=\frac{2}{9}$

(ଖ) ଅଣାଯାଇଥିବା ନୀଳ ରଙ୍ଗର ବଲ୍ ପାଇଁ F କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ ।

ଅତଏବ 1 (ନୀଳ ବଲ୍) = $P(F)=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

(ଗ) କଳାରଙ୍ଗର ବଲ ପାଇଁ G କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ ।

ଅତଏବ 1 (କଳାବଲ୍) = $P(G)=\frac{4}{9}$

(ଘ) ଅଣାଯାଇଥିବା ବଲ୍‌ଟି ନୀଳ ରଙ୍ଗର ନହୋଇଥିବାରୁ ତା ପାଇଁ H କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ । ଏଠାରେ ବଲ୍ ନୀଳ ରଙ୍ଗର ହୋଇନଥିବା ବେଳେ ନାଲି ରଙ୍ଗ ବା କଳାରଙ୍ଗର ବଲ୍ । ତେଣୁ, H ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 2+4 = 6

ଅତଏବ, $P(H) = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୫: ଭଲଭାବେ ବଣ୍ଟାଯାଇଥିବା 52 ଟି ତାସ୍‌କାର୍ଡ଼ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଡ଼କୁ ଅଣାଯାଇଛି । ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟକର ଯେ ଏହା (କ) ନାଲିରଙ୍ଗର (ଖ) କଳା ରଙ୍ଗର

ସମାଧାନ: (କ) ନାଲିରଙ୍ଗର କାର୍ଡ଼ ଟଣାହୋଇଥିବାରୁ E କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ ।

ନାଲିରଙ୍ଗର କାର୍ଡ଼ ସଂଖ୍ୟା = 13+13 = 26 (ଠିକିରି ଓ ଲାଲପାନ)

ଅତଏବ, E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 26

ମୋଟ୍ କାର୍ଡ଼ ସଂଖ୍ୟା = 52

ଏହିପରି ଭାବେ, $P(E) = \frac{26}{52} = \frac{1}{2}$

(ଖ) କଳାରଙ୍ଗର କାର୍ଡ଼ପାଇଁ Fକୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ । କଳାରଙ୍ଗର କାର୍ଡ଼ ସଂଖ୍ୟା = 52

ଅତଏବ $P(F) = \frac{26}{52} = \frac{1}{2}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୬: ଏକ ଲୁଡୁ ଗୋଟିଏ ଥର ଗଡ଼ାଗଲା ।

(କ) 7ରୁ କମ୍ (ଖ) 7ରୁ ଅଧିକ ଏକ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ : (କ) 7ରୁ କମ୍ ହୋଇଥିବା ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ E କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ । E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 6 (ଯେହେତୁ ଗୋଟିର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁହଁରେ ଚିହ୍ନିତ ସଂଖ୍ୟା 7 ରୁ କମ୍ ।

ଅତଏବ, $P(E) = \frac{6}{6} = 1$

(ଖ) 7ରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ F କୁ ଘଟଣା କରାଯାଉ । F ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 0 (ଯେହେତୁ ଗୋଟିର କୌଣସି ମୁହଁରେ ଲିଖିତ ଚିହ୍ନ 7 ରୁ ଅଧିକ ନୁହେଁ)

ଅତଏବ , $P(F) = \frac{0}{6} = 0$

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା ୨୬.୨

୧. ଏକ ଗୋଟିର ଗୋଟିଏ ଗଡାରେ ସଂଖ୍ୟା 5 ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨. ଏକ ଗୋଟିକୁ ଥରେ ଗଡାଗଲା । ସେଥିରୁ ନିମ୍ନସ୍ଥ ସଂଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(କ) ସଂଖ୍ୟା 7 କୁ ଦର୍ଶାଇବ

(ଖ) ସଂଖ୍ୟା 5 ଠାରୁ କମ୍ ଦର୍ଶାଇବ

୩. 52ଟି କାର୍ଡରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଡକୁ ଯଦୃଚ୍ଛା ଭାବେ ଅଣାଯାଇଛି । ଏହି କାର୍ଡଟି "ରାଜା'' ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୪. 0 ରୁ 20 ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା ବଛାଯାଇଛି । ବଛା ଯାଇଥିବା ସଂଖ୍ୟାଟି ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୫. ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଗରେ 3ଟି ନାଲି ଓ 3ଟି ଧଳା ବଲ୍ ଅଛି । ବ୍ୟାଗ୍ ଭିତରକୁ ନ ଚାହିଁ ଏକ ବଲ ଯଦୃଚ୍ଛାଭାବେ ଅଣାଯାଇଛି । ଏହି ବଲ୍‌ଟି (କ) ନାଲି ରଙ୍ଗର (ଖ) ଧଳାରଙ୍ଗର ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୬. ଗୋଟିଏ ସାକ୍ଷାତକାରରେ 3 ଜଣ ପୁରୁଷ ଓ 3ଜଣ ମହିଳା ଭାଗ ନେଇଥିଲେ, ଯାହାଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ପ୍ରାର୍ଥୀ ମନୋନୀତ ହେବେ । (କ) ଜଣେ ପୁରୁଷ ପ୍ରାର୍ଥୀ (ଖ) ଜଣେ ମହିଳା ପ୍ରାର୍ଥୀ ମନୋନୟନ ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୨୬.୩ ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ସଂପର୍କରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା

ସମ୍ଭାବ୍ୟତାରେ ବହୁ ମଜାଦାର ତତ୍ତ୍ୱ ରହିଛି । କେତେକ ଉଦାହରଣ ଜରିଆରେ ଏଗୁଡିକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ୧ : ଉପରିସ୍ଥ ୨୬.୬ ଉଦାହରଣରେ,

(କ) ଗୋଟିରେ ସବୁବେଳେ ସଂଖ୍ୟା 7 ରୁ କମ୍ ରହୁଥିବାରୁ, ଘଟଣା E ଘଟିବା ସୁନିଶ୍ଚିତ । ଏଭଳି ଏକ ଘଟଣା, ଯାହା ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ଘଟିବ, ତାହାକୁ ଏକ ନିଶ୍ଚିତ (ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ) ଘଟଣା କୁହାଯାଏ । ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାକୁ 1 ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

(ଖ) ଘଟଣା F ଘଟିବା ଅସମ୍ଭବ, କାରଣ ଗୋଟିରେ ଥିବା କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା 7 ରୁ ବଡ ନୁହେଁ । ଏଭଳି ଏକ ଘଟଣା, ଯାହା ଘଟିବା ଅସମ୍ଭବ, ତାହାକୁ ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣା କୁହାଯାଏ । ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାକୁ 0 ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

(ଗ) ଏକ E ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସଂଜ୍ଞା ଦୃଷ୍ଟିରୁ P(E), 1 ଠାରୁ ବଡ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ; ଯେହେତୁ E ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା ହର (ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳର ସଂଖ୍ୟା) ଠାରୁ ବଡ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

(ଘ) ଉଭୟ ଲବ ଓ ହର ହେଉଛନ୍ତି ବାସ୍ତବ ସଂଖ୍ୟା, ଅତଏବ P(E) ଋଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।
(କ), (ଖ), (ଗ) ଓ (ଘ) ଦୃଷ୍ଟିରୁ P(E) 0 ରୁ 1 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅର୍ଥାତ $0 \le P(E) \le 1$ରୁ ଯେକୌଣସି ଏକ ମାନ ନେଇପାରିବା ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ୨ : ଉଦାହରଣ ୨୬.୧ ରେ ଏକ ହେଡ୍ (H) ଓ ଏକ ଟେଲ (T) ପାଉଥିବା ଉଭୟ ଘଟଣା ହେଉଛି ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣା ଏବଂ $P(H) + P(T) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ ।

ଅନୁରୂପ ଭାବେ, ଗୋଟି ଗଡାଇବା ପରୀକ୍ଷଣରେ, ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ସଂଖ୍ୟା 1,2,3,4,5 ବା 6 ଏବଂ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = 1$$

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଏକ ପରୀକ୍ଷଣର ସମସ୍ତ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ହେଉଛି 1 ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ୩ : ଉଦାହରଣ ୨୬.୨ ଓ ୨୬.୩ରୁ

3 ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା + 3 ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା $= \frac{1}{6} + \frac{5}{6} = 1$

ଅର୍ଥାତ $P(3) + P$ (3ଭିନ୍ନ)=1

କିମ୍ବା $P(E) + P$ (3ଭିନ୍ନ)=1 .... (1)

ଅନୁରୂପ ଭାବେ, ୨୬.୧ ଉଦାହରଣରେ

P (ଏକ ହେଡ ପାଇବା) $= P(E) = \frac{1}{2}$

P (ଏକ ଟେଲ୍ ପାଇବା) $= P(F) = \frac{1}{2}$

ଅତଏବ, $P(E) + P(F) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

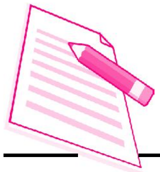
ଅତଏବ, $P(E) + P$ (Eଭିନ୍ନ)=1 = (ଏକ ଟେଲ ପାଇବା ଅର୍ଥ ହେଡ୍ ନପାଇବା) ......(2)

(1) ଓ (2) ରୁ ଆମେ ଦେଖିଲୁ ଯେ କୌଣସି E ଘଟଣା ପାଇଁ $P(E) + P$ (Eଭିନ୍ନ)=1

କିମ୍ବା $P(E)+P(\overline{E})=1$ (ଆମେ E ଭିନ୍ନ କୁ $\overline{E}$ ଭାବେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛୁ) ଘଟଣା $\overline{E}$ କୁ E ର ଅନୁପୂରକ କିମ୍ବା E କୁ $\overline{E}$ ର ପରିପୂରକ କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଭାବେ , ଏହା ସତ୍ୟ ଯେ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା E ପାଇଁ $P(E)+P(\overline{E})=1$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୭ : ଯଦି $P(E)=\frac{2}{7}$, 'E ଭିନ୍ନ' ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ: $P(E) + P$ (Eଭିନ୍ନ) = 1



ସୁତରାଂ, P (Eଭିନ୍ନ) $=1-P(E)=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୮ : ଏକ ଗୋଟିକୁ ଥରେ ଗଡାଇଲେ ସଂଖ୍ୟା 5 ନଆସିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କ'ଣ ହେବ ?

ସମାଧାନ : ଗୋଟିରେ "5 ସଂଖ୍ୟା ଆସିବା'' ଘଟଣାକୁ E କରାଯାଉ । ଏହାପରେ ଆମକୁ P (Eଭିନ୍ନ)

ଅର୍ଥାତ $P(\overline{E})$ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ପଡିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ $P(E)=\frac{1}{6}$

ସୁତରାଂ, $P(\overline{E})=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୯ : ଭଲଭାବେ ଫେଣ୍ଟା ଯାଇଥିବା 52 ଟି ତାସ ପତାରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପତା ଯଦୃଚ୍ଛା ଅଣାଯାଇଛି । ଏହାଏକ ଫେସ କାର୍ଡ । ତେଣୁ ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ: ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 52

E ଘଟଣା ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା, ଏକ ଫେସ କାର୍ଡ = $3 \times 4 = 12$

(ରଜା, ରାଣୀ ଓ ଗୋଲି ହେଉଛନ୍ତି ଫେସ କାର୍ଡ)

ସୁତରାଂ P (ଏକ ଫେସକାର୍ଡ) = $=\frac{12}{52}=\frac{3}{13}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୧୦ ଏକ ମୁଦ୍ରା ଦୁଇଥର ଟସ୍ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ହେଡ୍ (H) ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ : ହେଡ୍ ପାଇଁ (H) ଲେଖିବା ଓ ଟେଲ ପାଇଁ (T) ଲେଖିବା ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳ ହେବ : HH, HT, TH, TT

HH ର ଅର୍ଥ ଉଭୟ ଟସ୍‌ରେ ହେଡ୍ (H) ଥିବ

HT ର ଅର୍ଥ ପ୍ରଥମ ଟସ୍‌ରେ ହେଡ୍ (H) ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଟସ୍‌ରେ ଟେଲ (T) ଥିବ

TH ର ଅର୍ଥ ପ୍ରଥମ ଟସ୍‌ରେ ଟେଲ (T) ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଟସ୍‌ରେ ହେଡ୍ (H) ଥିବ

TT ର ଅର୍ଥ ଉଭୟ ଟସ୍‌ରେ ଟେଲ (T) ଥିବ

ତେଣୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 4

ଟସ୍‌ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକଥର ହେଡ୍ (H) ପାଇବା ଘଟଣାକୁ E ମନେକରାଯାଉ ।

ଏହାର ଅର୍ଥ ଉଭୟ ଟସ୍‌ରେ ହେଡ୍ (H) ଆସିବ, ଅର୍ଥାତ୍ HH ହେବ ।

ତେଣୁ $P(HH)=\frac{1}{4}$

ଉଦାହରଣ ୨୬.୧୧ ଏକ ପାତ୍ରରେ 100 ଟି ଭଲ ମୁଦି ସହ 10 ଟି ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ମୁଦି ମିଶିଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ

ମୁଦିକୁ ଦେଖିବା ଏବଂ ଏହା ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ କି ନୁହେଁ କହିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏହି ପାତ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ ମୁଦି ଯଦୃଚ୍ଛା ଅଣାଯାଇଛି । ଏହା ଏକ ଭଲ ମୁଦି ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ : ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 100 + 10 = 110

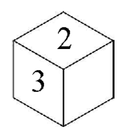
ଘଟଣା E ମୁଦିଟି ଭଲ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 100

ସୁତରାଂ $P(E)=\frac{100}{110}=\frac{10}{11}$

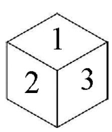
ଉଦାହରଣ ୨୬.୧୨ : ଦୁଇଟି ଗୋଟି, ଗୋଟିଏ କଳା ରଙ୍ଗର ଓ ଅନ୍ୟଟି ନୀଳ ରଙ୍ଗର । ଦୁଇଟି ଯାକ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଗଡାଯାଇଛି । ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ଲେଖ । ଏକ ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ଉଭୟ ଗୋଟିରେ ଆସିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ସମାଧାନ : ନିମ୍ନରେ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ଦିଆଯାଇଛି, ଯେଉଁଠି ବନ୍ଧନୀରେ ଥିବା ପ୍ରଥମ ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ସେହି ସଂଖ୍ୟା ଯାହା କଳାରଙ୍ଗର ଗୋଟିରେ ଆସିଛି ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ନୀଳ ରଙ୍ଗର ଗୋଟିରେ ଆସିଛି ।

ନୀଳରଙ୍ଗର ଗୋଟି



କଳାରଙ୍ଗର ଗୋଟି



	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)

ଅତଏବ, ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 6 x 6 = 36 ।
ଘଟଣା E "ଦୁଇଟି ଯାକ ଗୋଟିରେ ଆସିଥିବା ସମାନ ସଂଖ୍ୟାର ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ'' ହେଉଛି:
(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5) ଏବଂ (6,6) ।
ସୁତରାଂ E ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା = 6

ତେଣୁ $P(E)=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା ୨୬.୩

୧. ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରି ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡିକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।

(କ) ଏକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ସବୁବେଳେ --------- ଠାରୁ ବେଶୀ ବା କମ୍, କିନ୍ତୁ -------- ରୁ କମ୍ ବା ସମାନ ।

(ଖ) ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଘଟିବାକୁ ଥିବା ଏକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା --- । ଏଭଳି ଏକ ଘଟଣାକୁ --- କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ଏକ ଘଟଣା ଯାହା ଆଦୌ ଘଟିପାରିବ ନାହିଁ, ତାହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା --- । ଏଭଳି ଘଟଣାକୁ ------ କୁହାଯାଏ ।

(ଘ) ଦୁଇଟି ପରିପୂରକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାର ସମଷ୍ଟି ------ ।

(ଙ) ଏକ ପରୀକ୍ଷଣର ସମସ୍ତ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତାଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ---- ।

୨. ଗୋଟିଏ ଗୋଟିକୁ ଥରେ ଗଡାଯାଇଛି । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଫଳାଫଳ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) ଏକ ଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟାହେଉଛି

(ଖ) ଏକ ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା

(ଗ) ଏକ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା

୩. ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ୨ରେ ଯାଞ୍ଚ କର P (ଏକ ଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା) + P (ଏକ ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା) = 1

୪. ଏକ ଗୋଟିକୁ ଥରେ ଗଡାଯାଇଛି । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଫଳାଫଳ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(କ) 4 ରୁ ସାନ ସଂଖ୍ୟା

(ଖ) 4 ବା 4 ରୁ ବଡ ସଂଖ୍ୟା

(ଗ) ଏକ ଯୌଗିକ ସଂଖ୍ୟା

(ଘ) ଏକ ସଂଖ୍ୟା ଯାହା ଯୌଗିକ ନୁହେଁ

୫. ଯଦି $P(E) = 0.88$; "ଯାହା E ନୁହେଁ" ତା'ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୬. ଯଦି $P(\overline{E}) = 0$ ହୁଏ, ତେବେ $P(E)$ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୭. ଭଲ ଭାବେ ଫେଣ୍ଟା ଯାଇଥିବା 52 ଟି ତାସ କାର୍ଡ଼ରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଡ ଅଣାଯାଇଛି । ଏହି କାର୍ଡର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(କ) ଏକ ନାଲି କାର୍ଡ

(ଖ) ଏକ କଳା କାର୍ଡ

(ଗ) ଏକ ନାଲି ରାଣୀ କାର୍ଡ଼

(ଘ) କଳା ଟିକା କାର୍ଡ଼

(ଙ) ନାଲି ଗୋଲି କାର୍ଡ଼

(ଚ) ଚିଡ଼ିଆ ରଜା କାର୍ଡ଼

(ଛ) ଏକ ଫେସ୍ କାର୍ଡ ନୁହେଁ

(ଜ) ଠିକିରି ଗୋଲି ହୋଇନଥିବା କାର୍ଡ଼

୮. ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଗରେ 15 ଟି ଧଳା ବଲ୍ ଓ 10 ଟି ନୀଳ ବଲ୍ ଅଛି । ବ୍ୟାଗରୁ ମନଇଛା ଗୋଟିଏ ବଲ୍ କଢ଼ାଯାଇଛି । କଢ଼ାଯାଇଥିବା ଏହି ବଲ୍‌ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) ନୀଳ ରଙ୍ଗର ବଲ୍‌ନୁହେଁ

(ଖ) ଧଳା ରଙ୍ଗର ବଲ୍ ନୁହେଁ

୯. ଏକ ବ୍ୟାଗରେ 3ଟି ନାଲି, 4ଟି ସବୁଜ ଓ 2ଟି ନୀଳ ମାର୍ବଲ ଅଛି । ଯଦି ଗୋଟିଏ ମାର୍ବଲକୁ ମନଇଛାଭାବେ ଅଣାଯାଏ, ତାହେଲେ ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) ସବୁଜ ନୁହେଁ (ଖ) ନାଲି ନୁହେଁ (ଗ) ନୀଳ ନୁହେଁ

୧୦. ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ମୁଦ୍ରାକୁ ଏକ ସମୟରେ ଟସ୍ ପକାଗଲା । ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ଲେଖ । ଗୋଟିକରେ ହେଡ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟିରେ ଟେଲ୍ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୧୧. ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧୦ରେ ଟେଲ୍ ଦର୍ଶାଉଥିବା ଦୁଇଟି ଯାକ ମୁଦ୍ରାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୧୨. ଦୁଇଟି ପଶାକାଠିକୁ ଏକ ସମୟରେ ପକାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆସିଥିବା ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଛି । ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସମଷ୍ଟି ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କ'ଣ

(କ) 7 (ଖ) 8 (ଗ) 9 (ଘ) 10 (ଙ) 12

୧୩. ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଏକାପରି ଦେଖାଯାଉଥିବା 92ଟି ଭଲ ଖେଳନା ସହ 8ଟି ଖରାପ କଣ୍ଢେଇ ଭୁଲବଶତଃ ମିଶିଯାଇଥିଲା । ଏହି ପାତ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ କଣ୍ଢେଇ ଯଦୃଚ୍ଛା ଅଣାଯାଇଛି । ଏହା ଏକ ଖରାପ କଣ୍ଢେଇ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

ଯାହା ଶିଖିଲେ

- ତାହା ଏକ ଯଦୃଚ୍ଛା ପରୀକ୍ଷଣ ଯାହାର ଏକରୁ ଅଧିକ ଫଳାଫଳ ଅଛି ଓ ଯାହାର ଫଳାଫଳ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷଣ ପୂର୍ବରୁ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ଆଗୁଆ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ।
- ଏକ ପରୀକ୍ଷଣର ଏକ ବା ଏକରୁ ଅଧିକ ଫଳାଫଳକୁ ନେଇ ଏକ ସମଷ୍ଟି ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ପରୀକ୍ଷଣର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଫଳାଫଳ ଥିବା ଘଟଣାକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣା କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ଘଟଣା "E"ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା P(E)କୁ ଏଭଳିଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇଛି ।

  $$P(E) = \frac{\text{Eପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}}{\text{ପରୀକ୍ଷଣର ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳାଫଳ ସଂଖ୍ୟା}}$$ (ଯେତେବେଳେ ଫଳାଫଳ ଗୁଡ଼ିକ ସମାନଭାବରେ ଘଟିପାରେ)
- $0 \le P(E) \le 1$
- ଯଦି $P(E) = 0$, E ଏକ ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣା । ଯଦି $P(E) = 1$, Eକୁ ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଘଟଣା କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ପରୀକ୍ଷଣର ସମସ୍ତ ପ୍ରାଥମିକ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି 1 ।
- $P(E) + P(\overline{E}) = 1$ ଯେଉଁଠି E ଏବଂ $\overline{E}$ ପରିପୂରକ ଘଟଣା ଅଟନ୍ତି ।

ପାଠ ଶେଷ ଅନୁଶୀଳନୀ

୧. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଠିକ୍ (T) ଓ କେଉଁଟି ଭୁଲ (F)ଦର୍ଶାଅ ।

(କ) ଏକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା 1.01 ହୋଇପାରେ

(ଖ) ଯଦି $P(E) = 0.08$; ତାହେଲେ $P(\overline{E}) = 0.02$

(ଗ) ଏକ ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା 1

(ଘ) ଘଟଣା E ପାଇଁ $0 \le P(E) \le 1$

(ଙ) $P(\overline{E}) = 1 + P(E)$

୨. ଭଲ ଭାବେ ଫେଣ୍ଟାଯାଇଥିବା 52 ଟି ତାସ କାର୍ଡ଼ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଡ଼ କଢ଼ାଯାଇଛି । ଏହା ଏକ ନାଲି ରଙ୍ଗର ଫେସ କାର୍ଡ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୩. ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ମୁଦ୍ରାରକୁ ଟସ୍ କରାଯାଇଛି । ଅତିକମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ହେଡ୍ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ (ସୂଚନା = P (ଅତିକମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ହେଡ୍) = 1 – P (ହେଡ୍ ନୁହେଁ)

୪. ଏକ ଗୋଟିକୁ ଦୁଇଥର ପକାଯାଇଛି ଓ ଗୋଟି ଉପରେ ଆସିଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକୁ ଟିପାଯାଇଛି । ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି ନିମ୍ନ ପ୍ରକାର ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) 12ରୁ ବେଶୀ (ଖ) 12 ରୁ କମ୍

(ଗ) 11ରୁ ବେଶୀ (ଘ) 2 ରୁ ବେଶୀ

୫. ଉପର ୪ ନମ୍ବର ପ୍ରଶ୍ନ ଦେଖ । ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି 12 ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୬. ୪ ନମ୍ବର ପ୍ରଶ୍ନ ଦେଖ । ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର 2 ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

୭. ଏକ ବ୍ୟାଗରେ 15 ଟି ନାଲି ରଙ୍ଗର ବଲ୍ ଓ କେତେକ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ବଲ୍ ଅଛି । ଯଦି ଯଦୃଚ୍ଛା ଭାବେ କଢ଼ା ଯାଇଥିବା ଏକ ବଲ୍‌ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା $\frac{1}{6}$ ହୁଏ, ତେବେ ସବୁଜ ବଲ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୮. କେଉଁଟି ଏକ ଘଟଣାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ?

(କ) $\frac{2}{3}$ (ଖ) -101 (ଗ) 12% (ଘ) 0.3

୯. ଗୋଟିଏ ଥର ପକାଯାଇଥିବା ଦୁଇଟି ଗୋଟିର ଫଳାଫଳର ସମଷ୍ଟି 2 ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) $\frac{1}{9}$ (ଖ) $\frac{1}{18}$ (ଗ) $\frac{1}{36}$ (ଘ) $\frac{35}{36}$

୧୦. ଦୁଇଟି ମୁଦ୍ରାକୁ ଏକ ସମୟରେ ପକାଯିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ହେଡ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଟେଲ୍ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ?

(କ) $\frac{1}{3}$ (ଖ) $\frac{1}{4}$ (ଗ) $\frac{1}{2}$ (ଘ) $\frac{2}{3}$

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବାର ଉତ୍ତର

୨୬.୧

୧. (କ), (ଖ) ଏବଂ (ଗ) ୨. (କ) A, B, C, D (ଖ) 1, 2, 3, ...,20

୩. (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3,3)

୨୬.୨

୧. $\frac{1}{6}$ ୨.(କ) 0 (ଖ) $\frac{2}{3}$ ୩. $\frac{1}{13}$ ୪. $\frac{8}{19}$

୫. (କ) $\frac{3}{8}$ (ଖ) $\frac{5}{8}$ ୬. (କ) $\frac{3}{7}$ (ଖ) $\frac{4}{7}$

୨୬.୩.

୧ (କ) 0, 1 (ଖ) 1, ନିଶ୍ଚିତ ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଘଟଣା (ଗ) 0, ଅସମ୍ଭବ ଘଟଣା (ଘ) 1 (ଙ) 1

୨. (କ) $\frac{1}{2}$ (ଖ) $\frac{1}{2}$ (ଗ) $\frac{1}{2}$

୪ (କ) $\frac{1}{2}$ (ଖ) $\frac{1}{2}$ (ଗ) $\frac{1}{3}$ (ଘ) $\frac{2}{3}$

୫. 0.12 ୬. 1 ୭. (କ) $\frac{1}{2}$ (ଖ) $\frac{1}{2}$ (ଗ) $\frac{1}{26}$ (ଘ) $\frac{1}{26}$

(ଙ) $\frac{1}{52}$ (ଚ) $\frac{1}{52}$ (ଛ) $\frac{10}{13}$ (ଜ) $\frac{51}{52}$

୮. (କ) $\frac{3}{5}$ (ଖ) $\frac{2}{5}$

୯. (କ) $\frac{5}{9}$ (ଖ) $\frac{2}{3}$ (ଗ) $\frac{7}{9}$

୧୦. HH, HT, TH, TT ; $\frac{1}{2}$ ୧୧. $\frac{1}{4}$

୧୨.(କ) $\frac{1}{6}$ (ଖ) $\frac{5}{36}$ (ଗ) $\frac{1}{9}$ (ଘ) $\frac{1}{12}$ (ଙ) $\frac{1}{36}$

୧୩. $\frac{2}{25}$

ପାଠ ଶେଷ ଅନୁଶୀଳନୀର ଉତ୍ତର

୧. (କ) F (ଖ) T (ଗ) F (ଘ) T (ଙ) F

୨. $\frac{3}{26}$ ୩. $\frac{3}{4}$ ୪. (କ) 0 (ଖ) 1 (ଗ) $\frac{1}{36}$ (ଘ) 1

୫. $\frac{1}{9}$ ୬. $\frac{2}{9}$ ୭. 3 (୮) ଖ ୯. ଗ ୧୦. ଗ

ମାଧ୍ୟମିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ

ଗଣିତ

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ - ପରିସଂଖ୍ୟାନ

ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା: 25 **ସମୟ:** 45 ମିନିଟ୍

ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ

୧. ପୃଥକ କାଗଜରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

୨. ତୁମର ଉତ୍ତର ଖାତାରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନକର ।

ନାମ :

ରୋଲ ନମ୍ବର :

ବିଷୟ :

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରସଙ୍ଗ :

ଠିକଣା :

୩. ଶିକ୍ଷା କେନ୍ଦ୍ରରେ ବିଷୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ ଯାଞ୍ଚ କରିନିଅ ଯାହା ଫଳରେ ତୁମେ ତୁମର ପ୍ରଦର୍ଶନରେ ସକାରାତ୍ମକ ସହାୟତା ପାଇପାରିବ ।

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ ପୁସ୍ତିକାକୁ ଜାତୀୟ ମୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନକୁ ପଠାଅନାହିଁ

୧. ଏକ ତଥ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲବ୍ଧାଙ୍କ ଯେତେ ଥର ଅଛି; ତାହାକୁ କୁହାଯାଏ : 1

(କ) ବାରମ୍ବାରତା

(ଖ) ସଂଚୟୀ ବାରମ୍ବାରତା

(ଗ) ସଂଭାଗ ବିସ୍ତାର

(ଘ) ଚଳ

୨. ନିମ୍ନଲିଖିତ ସଂଚୟୀ ବାରମ୍ବାରତା ସାରଣୀରେ ସଂଭାଗ 40 - 50 ର ବାରମ୍ବାରତା ହେଉଛି : 1

ସଂଭାଗ	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 -50	50 - 60	60 - 70
ସଂଚୟୀ ବାରମ୍ବାରତା	15	45	70	80	100	110

is

(କ) 80 (ଖ) 25

(ଗ) 10 (ଘ) 20

୩. 12, 16, 15 ଓ 17 ର ମାଧମାନ ହେଉଛି 1

(କ) 14.5 (ଖ) 15

(ଗ) 15.5 (ଘ) 17

୪. ଯଦି ଏକ ତଥ୍ୟର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚଳ 5 ଲେଖାଏଁ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ, ତାହେଲେ ଗାଣିତିକ ମାଧମାନ କେତେ ହେବ ? 1

(କ) ମୂଳମାଧ୍ୟମାନ ସହ ସମାନ ହେବ

(ଖ) ମୂଳମାଧ୍ୟମାନ 5 ବୃଦ୍ଧି ହେବ

(ଗ) ମୂଳ ମାଧମାନର 5 ଗୁଣ ହେବ

(ଘ) ମୂଳମାଧ୍ୟମାନ 5 କମିବ

୫. ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ 8, 9, 16, 15, 11, 13, 12, 14, 10ର ମଧମା ହେଉଛି --- 1

(କ) 10 (ଖ) 11.5 (ଗ) 12 (ଘ) 12.5

୬. ଗୋଟିଏ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ପଶାକାଠି ପକାଯାଇଛି । ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଫଳ ଲେଖ । 2

୭. ଦୁଇଟି ମୁଦ୍ରାକୁ ଏକ ସମୟରେ ଟସ୍ କରାଯାଇଛି । ଅତିକମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ହେଡ୍ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ ? 2

୮. ଗୋଟିଏ ଗୋଟିକୁ ଥରେ ପକାଯାଇଛି । ଏକ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା କେତେ? 2

୯. ତଳେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକ୍ରମରେ ସଜାଯାଇଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକର ମାଧମା 32 । a ର ମାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । 2

12, 14, 15, 27, a+2, a+3, 35, 36, 40, 49.

୧୦. ଯଦି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକର ଗରିଷ୍ଠକ 12 ହୁଏ, x ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । 2

15, 16, 19, 12, 13, 16, 12, 12, 12, 16, x

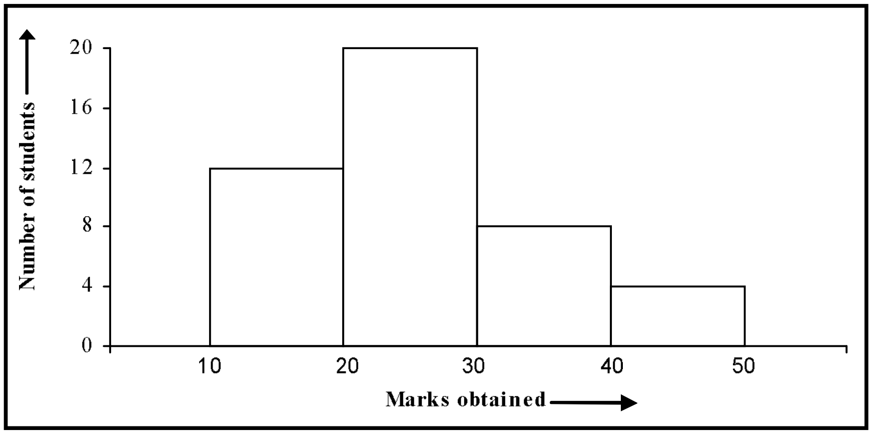
୧୧. ତଳେ ନିଆଯାଇଥିବା ଏକ ସ୍କୁଲର 125 ଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଦୈନିକ ପକେଟ ଖର୍ଚ୍ଚର ଏକ ହିଷ୍ଟୋଗ୍ରାମ ତିଆରି କର । 4

ଦୈନିକ ପକେଟ ଖର୍ଚ୍ଚ (ଟଙ୍କାରେ)	ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା
10 - 20	20
20 - 30	30
30 - 40	25
40 - 50	35
50 - 60	15

କିମ୍ବା

(କେବଳ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ବାଧିତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ)

ତଳେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହିଷ୍ଟୋଗ୍ରାମ ପଢ଼ ଓ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦିଅ :



(କ) କେତେଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ 20 ରୁ 40 ମଧ୍ୟରେ ମାର୍କ ରଖିଛନ୍ତି ?

(ଖ) କେତେଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ 20 ରୁ କମ୍ ମାର୍କ ରଖିଛନ୍ତି ?

୧୨. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିତରଣର ମାଧ୍ୟମାନ 35 । ଯଦି ବାରମ୍ବାରତାଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି 25 ହୁଏ, x_1 ଏବଂ x_2 ର ମାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । 6

ସଂଭାଗ	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 -50	50 - 60	60 - 70
ବାରମ୍ବାରତା	1	x_1	5	7	x_2	3	1

ମାଧ୍ୟମିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ

ପ୍ରଶ୍ନ ପତ୍ର ଢାଞ୍ଚା

ବିଷୟ : ଗଣିତ

ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା : 85 **ସମୟ :** $2\frac{1}{2}$ ଘଣ୍ଟା

୧. ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଗୁରୁତ୍ୱ

କ୍ର.ସଂ	ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ	ମାର୍କ	ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ମାର୍କର %
1.	ଜ୍ଞାନ	25	30% (ଆନୁମାନିକ)
2.	ବୁଝିବା	42	50% (ଆନୁମାନିକ)
3.	ପ୍ରୟୋଗ	10	11% (ଆନୁମାନିକ)
4.	ଦକ୍ଷତା	8	9% (ଆନୁମାନିକ)

୨ . ପ୍ରଶ୍ନର ପ୍ରକାର ଭେଦ ଅନୁସାରେ ଗୁରୁତ୍ୱ

କ୍ର. ସଂ	ପ୍ରଶ୍ନର ପ୍ରକାର	ପ୍ରଶ୍ନ ସଂଖ୍ୟା	ମାର୍କ	ଧାର୍ଯ୍ୟସମୟ (ମିନିଟ୍‌ରେ)
1.	ଦୀର୍ଘ ଉତ୍ତରମୂଳକ	3	18	3 x 10 = 30
2.	ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ	8	32	8 x 6 = 45
3.	ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ (ପ୍ରତ୍ୟେକ 2 ମାର୍କ)	10	20	10 x 3 = 30
4.	ଅତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତର ମୂଳକ (ପ୍ରତ୍ୟେକ 1 ମାର୍କ)	15	15	15 x 2= 30
	ମୋଟ	**36**	**85**	**138** ମିନିଟ୍

* 12 min for revision

୩. ପ୍ରସଙ୍ଗ ଅନୁସାରେ ଗୁରୁତ୍ୱ

କ୍ର.ସଂ	ମଡ୍ୟୁଲ	ମାର୍କ
1.	ବୀଜଗଣିତ	20
2.	ବ୍ୟବସାୟିକ ଗଣିତ	08
3.	ଜ୍ୟାମିତି	25
4.	ପରିମିତି	10
5.	ତ୍ରିକୋଣମିତି	10
6.	ପରିସଂଖ୍ୟାନ	12
	ମୋଟ	**85**

ମାଧ୍ୟମିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ

ନମୁନା ପ୍ରଶ୍ନପତ୍ର

ବିଷୟ : ଗଣିତ (211)

ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା : ୮୫ **ସମୟ : $2\frac{1}{2}$ ଘଣ୍ଟା**

ସୂଚନା : ୧. ପ୍ରଶ୍ନ (୧-୧୦) ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ମାର୍କ ଏକ (1) । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନ ପାଇଁ ଚାରୋଟି ବିକଳ୍ପ ଉତ୍ତର ଦିଆଯାଇଛି, ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଠିକ୍ । ତୁମକୁ ସଠିକ ବିକଳ୍ପଟିକୁ ବାଛିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ସ୍ଥିତିକୁ ଦେଖି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନ ପାଇଁ ଥିବା ବାକ୍ସରେ କ, ଖ, ଗ ବା ଘ ଲେଖି ତାହାକୁ ସୂଚାଇବ ।

୨. ପ୍ରଶ୍ନ (୧୧-୧୫) ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ମାର୍କ 1 ମାର୍କ । ଏଠାରେ ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ କିମ୍ବା ପ୍ରଶ୍ନର ଆବଶ୍ୟକତା ଦେଖି ଦିଆଯାଇପାରେ ।

୩. ପ୍ରଶ୍ନ (୧୬ - ୨୫) ପ୍ରତ୍ୟେକ 2 ମାର୍କ ବିଶିଷ୍ଟ

୪. ପ୍ରଶ୍ନ (୨୬ - ୩୩) ପ୍ରତ୍ୟେକ 4 ମାର୍କ ବିଶିଷ୍ଟ

୫. ପ୍ରଶ୍ନ (୩୪- ୩୬) ପ୍ରତ୍ୟେକ 6 ମାର୍କ ବିଶିଷ୍ଟ

୬. ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ବାଧ୍ୟତାମୂଳକ

୧. ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷମତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ, 1260 କୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରେ ଲେଖାଯାଇପାରେ ।
(କ) $2^2 \times 3 \times 5^2$ (ଖ) $2^2 \times 3^2 \times 5 \times 7$ (ଗ) $2 \times 3^2 \times 5^2 \times 7$ (ଘ) $2^2 \times 3 \times 5 \times 7^2$ ☐

୨. $(2x-3)$ ଓ $(2x+3)$ର ଗୁଣଫଳ ହେଉଛି :
(କ) $2x^2 - 3$ (ଖ) $4x^2 - 3$ (ଗ) $4x^2 - 9$ (ଘ) $4x^2 + 9$ ☐

୩. ଦଶମିକ ଭାବେ ପ୍ରକାଶିତ 0.35 % କାହା ସହ ସମାନ
(କ) 0.35 (ଖ) 0.035 (ଗ) 0.0035 (ଘ) 3.5 ☐

୪. 1080ର 15% ହେଉଛି
(କ) 161.20 (ଖ) 162 (ଗ) 322.40 (ଘ) 3224 ☐

୫. ଚିତ୍ର ୧ରେ ABC ଏକ ତ୍ରିଭୁଜ, ଯେଉଁଥିରେ

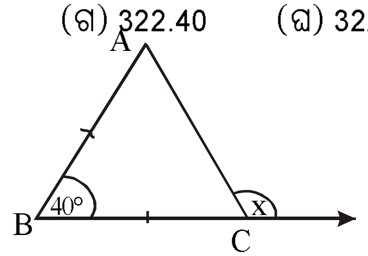
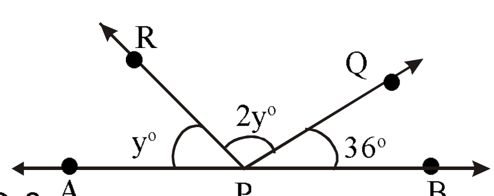


Fig. 1

$AB = BC$ ଏବଂ $\angle B = 40°$; ତାହେଲେ $x = ?$
(କ) 110^0 (ଖ) 120^0 (ଗ) 140^0 (ଘ) 70^0 ☐

୬. ଚିତ୍ର ୨ ରେ ଯଦି $\angle BPQ = 36°$ ତାହେଲେ $y = ?$



ଚିତ୍ର ୨

(କ) 36^0 (ଖ) 72^0 (ଗ) 46^0 (ଘ) 48^0

୭. ଚିତ୍ର ୩ ରେ $\angle ACD = 80^\circ$ ଏବଂ $\angle CBD = 45^\circ$ ତାହେଲେ x ର ମାନ ହେଉଛି

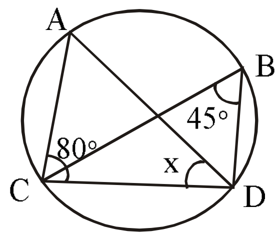


Fig. 3

(କ) 50^0 (ଖ) 55^0 (ଗ) 35^0 (ଘ) 135^0

୮. $\tan 1^\circ . \tan 89^\circ$ ରମାନ ହେଉଛି :

(କ) $\frac{1}{2}$ (ଖ) $\frac{3}{2}$ (ଗ) 1 (ଘ) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

୯. ଯଦି $\sin\theta = \frac{a}{b}$, ତାହେଲେ $\cos\theta$ = ?

(କ) $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{b}$ (ଖ) $\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{b}$ (ଗ) $\frac{b}{\sqrt{b^2 - a^2}}$ (ଘ) $\frac{b}{a}$

୧୦. ଏକ ବାରମ୍ବାରତା ବିତରଣରେ ଏକ ସଂଭାଗର ସଂଭାଗ ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି 10 ଏବଂ ଏହାର ସଂଭାଗ ବିସ୍ତାର ହେଉଛି 5 । ସଂଭାଗର ନିମ୍ନସୀମା ହେଉଛି:

(କ) 5 (ଖ) 7.5 (ଗ) 10 (ଘ) 12.5

୧୧. ଚିତ୍ର ୪ରେ, DE | | BC, BC =6 ସେ.ମି., DE = 4.5 ସେ.ମି. ଏବଂ AE = 3 ସେ.ମି. । ACର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

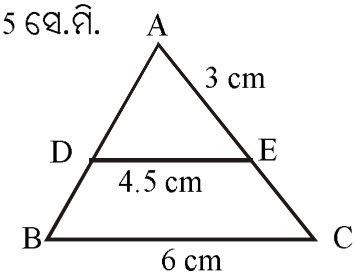


Fig. 4

୧୨. ଚିତ୍ର ୫ରେ, O କେନ୍ଦ୍ର ବିନ୍ଦୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 1.5 ସେ.ମି, ଯଦି PT, P ରେ ଥିବା ବୃତ୍ତର ସ୍ପର୍ଶକ, ତାହେଲେ OT ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

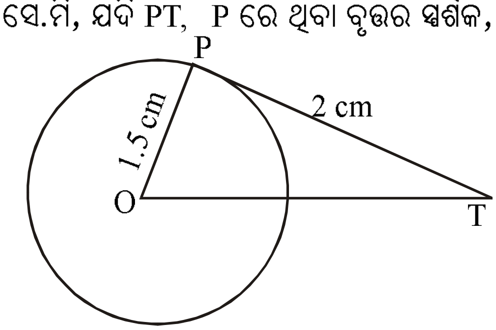


Fig. 5

୧୩. ଏକ ଟ୍ରାପିଜିୟମର ସମାନ୍ତର ବାହୁଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି 20 ସେ.ମି. ଓ 16 ସେ.ମି. । ଏହି ବାହୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା 6 ସେମି । ଟ୍ରାପିଜିୟମର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୪. 1.4 ମି. ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଓ 10 ମି. ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସରଳ ବୃତ୍ତଭୂମିକ ସିଲିଣ୍ଡରର ଆୟତନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୫. 2, 1, 5, 7, 1 ର ମଧ୍ୟମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୬. ଏକ ସମାନ୍ତର ପ୍ରଗତି (AP) ର 5ମ ପଦ ହେଉଛି 14 ଏବଂ ଏହାର 12ଶ ପଦ ହେଉଛି 35 । AP ର 1ମ ପଦ ଓ ସାଧାରଣ ଅନ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୭. ଦୁଇଟି ପଲିନୋମିଆଲ୍ $x^2 - 5x + 6$ ଓ $x^2 - 7x + 12$ର ଗ.ସା.ଗୁ ହେଉଛି $x - 3$ । ପଲିନୋମିଆଲ ଦ୍ୱୟର ଲ.ସା.ଗୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୮. ବର୍ଷକୁ 3 ପ୍ରତିଶତ ସୁଧହାରରେ 4 ବର୍ଷରେ ଟ.2250ର ସରଳସୁଧ ଯେତିକି ହେବ, କେତେ ସମୟରେ ବାର୍ଷିକ 4 ପ୍ରତିଶତ ସରଳ ସୁଧହାରରେ ଟ.2700 ର ସୁଧ ସେତିକି ଟଙ୍କା ହେବ ?

୧୯. ଚିତ୍ର ୬ ରେ, ବହିଃସ୍ଥ କୋଣ 1, 2 ଓ 3 ଗଠନ ପାଇଁ ଏକ ABC ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇଛି । ଦର୍ଶାଅ ଯେ $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 360^\circ$

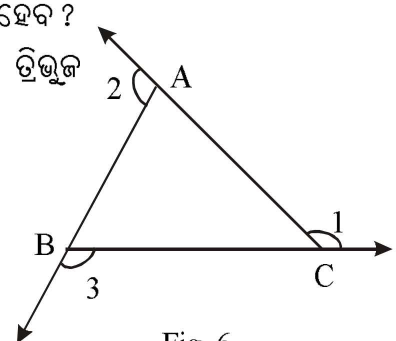


Fig. 6

୨୦. ଦୁଇଟି ସରଳ ରେଖା AB ଓ CD ପରସ୍ପରକୁ O ରେ ଛେଦ କରୁଛନ୍ତି, ଯେମିତିକି ଚିତ୍ର ୭ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ପ୍ରମାଣ କର ଯେ, CA = BD

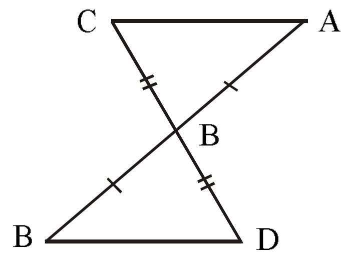


Fig. 7

୨୧. ଚିତ୍ର ୮ରେ, ସମାନ ଭୂମି BC ଉପରେ ଏବଂ ସମାନ ସମାନ୍ତର ସରଳରେଖା l ଓ m ମଧ୍ୟରେ ତ୍ରିଭୁଜ ABC ଏବଂ DBC ଅବସ୍ଥିତ । ଯଦି (Δ ABC) ର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 18 ବର୍ଗ ସେମି ଓ DL $\perp$ m, DL ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର, ଯେଉଁଠି BC = 4.5 ସେ.ମି.

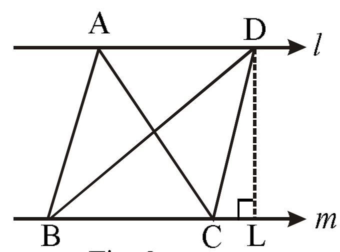


Fig. 8

୨୨. 15 ମି. ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ବଗିଚା ଭିତରେ 2 ମି. ଚଉଡ଼ାର ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ରାସ୍ତା ଅଛି । ରାସ୍ତାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୩. ଏକ ଗୋଲକର ସମତଳର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହେଉଛି 616 ବର୍ଗ ସେ.ମି. । ଗୋଲକର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୪. ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କର: $\text{Cos}\,43^\circ . \text{Cot}\,79^\circ - \text{Sin}\,47^\circ . \tan 11^\circ$ ।

୨୫. 6 ମିଟର ଉଚ୍ଚତାର ଏକ ଖୁଣ୍ଟ ଭୂମିରେ $2\sqrt{3}$ ମିଟରର ଛାଇ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୬. ଯଦି a + b = 7 ଏବଂ ab = 12 ହୁଏ, $a^3 + b^3$ ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୭. ଏକ ଦୁଇ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ଅଙ୍କଦ୍ୱୟର ଗୁଣଫଳ12 । ଏହି ସଂଖ୍ୟାରେ 36 ଯୋଗକଲେ, ନୂତନ ସଂଖ୍ୟାର ଅଙ୍କଦ୍ୱୟର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ସଂଖ୍ୟାଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୮. ଏକ ମୋବାଇଲ ସେଟ୍‌ର ନଗଦ ମୂଲ୍ୟ ଟ.3880 ବା ଟ. 840ର ନଗଦ ଦେଇ ପରେ ତିନୋଟି ମାସିକ କିସ୍ତିରେ ମଧ୍ୟ କିଣା ଯାଇପାରିବ । କିସ୍ତି ଯୋଜନା ଅନୁସାରେ ଯଦି ବର୍ଷକୁ ସୁଧହାର 16 ପ୍ରତିଶତ ହୁଏ, ମାସିକ କିସ୍ତି କେତେ ହେବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୨୯. ଚିତ୍ର ୯ ରେ, (Δ ABC) ର ପରିଧି 27 ସେମି, Δ ABC ର ଅନ୍ତଃକେନ୍ଦ୍ର ଯଥାକ୍ରମେ P, Q ଓ Rରେ AB, BC ଓ AC ବାହୁକୁ ସ୍ପର୍ଷ କରେ । ଯଦି PA = 4 ସେମି ଓ QB = 5 ସେମି, ତାହେଲେ QC ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

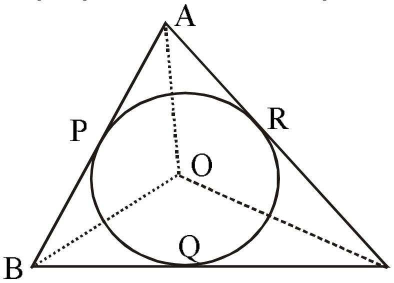


Fig. 9

୩୦. ΔPQR ଅଙ୍କନ କର ଯେଉଁଥିରେ PQ = 5 ସେମି, QR= 24.2 ସେମି ଓ ମଧ୍ୟମା RS = 3.8 ସେମି ।

୩୧. ଏକ କୋନ୍‌ର ସମଗ୍ର ପୃଷ୍ଠତଳର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ଯାହାର ଆୟତନ 12936 ଘନ ସେମି ଓ ଆଧାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 21 ସେମି ।

୩୨. 80 ମି. ଉଚ୍ଚତାର ଏକ ଟାୱାର ଉପରେ ଠିଆହୋଇ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଟାୱାରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଥିବା ଦୁଇଟି କାରକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ଯଦି ସେଗୁଡ଼ିକର କୌଣିକ ଅବନତି 45^0 ଓ 30^0 ହୁଏ, ଦୁଇଟି କାର୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ବ୍ୟବହାର କର $[\sqrt{3} = 1.73]$

୩୩. 70ଟି ପତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ସେ.ମି.ରେ) ମପାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ନିମ୍ନପ୍ରକାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ସେ.ମି.ରେ)	110 - 120	120 - 130	130 - 140	140 - 150	150 - 160	160 - 170
ପତ୍ର ସଂଖ୍ୟା	10	12	20	15	8	5

70ଟି ପତ୍ରର ମାଧ୍ୟମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୩୪. ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଉଭୟ ଏକ ଚୌକି ଓ ଟେବଲକୁ ଏକାଠି ଟ. 2100ରେ ବିକ୍ରି କରି, ଚୌକିରୁ 25% ଓ ଟେବୁଲରୁ 10% ଲାଭ ପାଇଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ 2130 ଟଙ୍କାରେ ବିକ୍ରି କରିଥିଲେ, ଚୌକି ଉପରୁ 10% ଓ ଟେବୁଲ ଉପରୁ 25% ଲାଭ ପାଇଥାନ୍ତେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସାମଗ୍ରୀର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୩୫. ଏକ ସରଳ ତ୍ରିଭୁଜରେ, ପ୍ରମାଣ କର ଯେ କର୍ଣ୍ଣର ବର୍ଗ = ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ବାହୁର ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି ।

୩୬. ଗୋଟିଏ ବିମାନରେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ 120ଟି ଆସନ ଅଛି । 100ଟି ଉଡ଼ାଣ ପାଇଁ ଯାତ୍ରୀମାନେ ବସିଥିବା ଆସନ ସଂଖ୍ୟା ତଳେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଆସନ ସଂଖ୍ୟା	ବାରମ୍ବାରତା
100 - 104	15
104 - 108	18
108 -112	34
112 -116	16
116 - 120	17

ଯାତ୍ରୀମାନେ ବସିଥିବା ଆସନଗୁଡ଼ିକର ମାଧ୍ୟମାନ ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

MARKING SCHEME

1. (B)	2. (C)	3. (C)	4. (B)	5. (A)
6. (D)	7. (B)	8. (C)	9. (A)	10 (B)
11. 4cm	12. 2.5cm	13. $108cm^2$	14. $61.6\ m^3$	15. 2

16. a + 4d = 14 and a + 11d = 35 ... 1

Getting d = 3 and a = 2 ... 1

17. LCM $= \dfrac{\textit{First Poly.} \times \text{Second Poly.}}{HCF}$ ... $\frac{1}{2}$

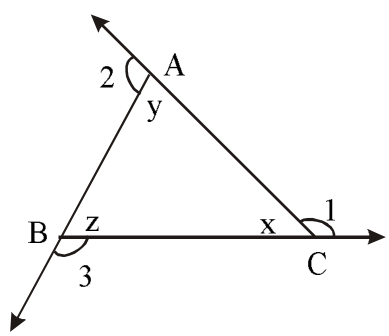
$= \dfrac{(x^2 - 5x + 6)(x^2 - 7x + 12)}{x - 3}$ ... $\frac{1}{2}$

$= (x^2 - 5x + 6)(x - 4) = x^3 - 9x^2 + 26x - 24$ ... 1

18. Interest in first case = Rs. $\left(\dfrac{2250 \times 4 \times 3}{100}\right) = \text{Rs } 270$ ... $\frac{1}{2}$

In second case P = Rs. 2700, Rate = 4%, t = ?, I = Rs. 270 ... $\frac{1}{2}$

$\therefore t = \dfrac{270 \times 100}{2700 \times 4} = 2\dfrac{1}{2}$ ...1



19. (i) $\angle 1 + \angle x = 180^o$ (ii) $\angle 2 + \angle y = 180^o$

(iii) $\angle 3 + \angle z = 180^o$ ...1

$\Rightarrow (\angle 1 + \angle 2 + \angle 3) + (\angle x + \angle y + \angle z) = 540^o$ ... $\frac{1}{2}$

$\Rightarrow (\angle 1 + \angle 2 + \angle 3) = 360^o$ $(\because \angle x + \angle y + \angle z = 180^o)$ ... $\frac{1}{2}$

20. In Δs BDO and ACO

OB = OA, OD = OC, ∠BOD = ∠AOC (vert. opp. ∠s) ...1

$\therefore \Delta BDO \cong \Delta ACO$ ... $\frac{1}{2}$

$\therefore$ BD = CA (cpct) ... $\frac{1}{2}$

21. Area (ΔABC) = Ar (DBC) = $18\ cm^2$ (Δ's on the same base and between same parallels) ...1

Ar (ΔDBC) = $\frac{1}{2}$ (4.5) × DL = $18\ cm^2$

$\Rightarrow DL = \dfrac{18 \times 2}{4.5}$ or 8 cm ..1

22. Outer radius of circular path = 15 m ... $\frac{1}{2}$

Inner radius of circular path = 13 m

$\therefore$ Area of path $= \frac{22}{7}\left(15^2 - 13^2\right)m^2$ ...1

$= 176 \text{ cm}^2$ ... $\frac{1}{2}$

23. Surface area of sphere = 616 cm^2

$\therefore\ 4\pi r^2 = 616$

$4 \times \frac{22}{7} \times r^2 = 616$

$\Rightarrow r^2 = \frac{616 \times 7}{88}$ ...1

r = 7 cm ...1

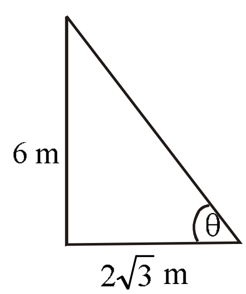
24. Sin 47° = sin (90 – 43)° = cos 43° = cot (90 – 11)° = tan 11° ...1

$\therefore$ Resulting expression = cos 43° tan 11° – cos 43° tan 11° = 0 ...1

25. Let sun's elevation be θ.

$\therefore\ \tan\theta = \frac{6}{2\sqrt{3}} = \tan 60°$ ...1

θ = 60° ...1



26. a + b = 7, ab = 12

$\Rightarrow (a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab\,(a + b)$ ...$1\frac{1}{2}$

$343 = (a^3 + b^3) + 3 \times 12 \times 7$ ...$1\frac{1}{2}$

$\Rightarrow a^3 + b^3 = 343 - 252 = 91$ ...1

27. Let x be ten's digit and y be unit's digit

$\therefore\ xy = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{x}$ ...1

$10x + y + 36 = 10y + x \Rightarrow x - y = -4$ ...1

$\therefore\ x - \frac{12}{x} = -4 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0$ ..1

$x = 2, -6$ (Rejecting -6) $\quad \cdots \frac{1}{2}$

$\therefore\ x = 2$

$\therefore\ y = 6$ $\quad \cdots \frac{1}{2}$

$\therefore$ The number is 26.

28. Cash Price = Rs. 3880

Cash Down = Rs. 840, Let monthly instalment = x 1

$\therefore$ Interest paid = Rs $(3x - 3040)$

Principal paid for

1st month = Rs 3040

2nd month = Rs $(3040 - x)$

3rd month = Rs $(3040 - 2x)$ 1

Total principal for one month = Rs $(9120 - 3x)$ $\quad \cdots \frac{1}{2}$

Interest = 16%

$$\therefore (9120 - 3x) \times \frac{16}{100} \times \frac{1}{12} = (3x - 3040))$$

$\Rightarrow x =$ Rs 1040 ...1

$\therefore$ Monthly instalment = Rs 1040 $\quad \cdots \frac{1}{2}$

29. PA = PB (length of tangents from an external point) = 4 cm ...1

Similarly PB = QB = 5 cm $\quad \cdots \frac{1}{2}$

Let QC = x = CA $\quad \cdots \frac{1}{2}$

$\therefore\ (4 \times 2 + 5 \times 2 + 2x) = 27$ cm ...1

$\Rightarrow x = 4.5$ cm

$\Rightarrow$ QC = 4.5 cm ...1

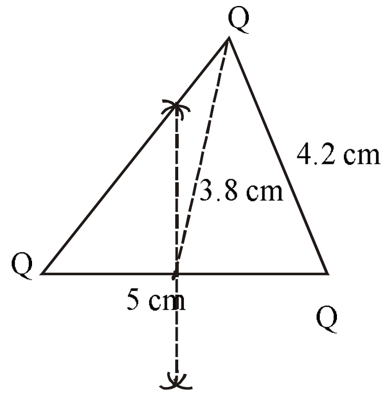
30. 1. Draw PQ = 5 cm — Correct construction: 3

2. Bisect it at S — correct steps : 1

3. With S and Q as centres and respective radii 3.8 cm and 4.20 cm draw arcs to ingersect at R

4. Join PR and QR

∴ PQR is the reqd. triangle.



31. Let h and l be the height and slant height of cone

Volume $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ...1

$\therefore \frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times(21)^2\times h = 12936$ ...$\frac{1}{2}$

$\Rightarrow$ h = 28 cm

Again, $l^2 = 28^2 + 21^2 = 35^2$ 1

$\therefore$ Total surface area $= \frac{22}{7}\times 21[35+21]$ cm^2 ...1

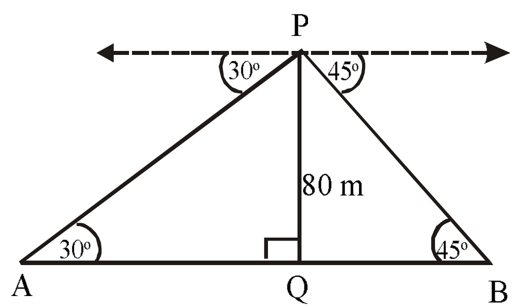
= 3696 cm^2 ...$\frac{1}{2}$

32. $\frac{PQ}{QB} = \tan 45^\circ$ ...1

$\Rightarrow PQ = QB = 80m$ ...1

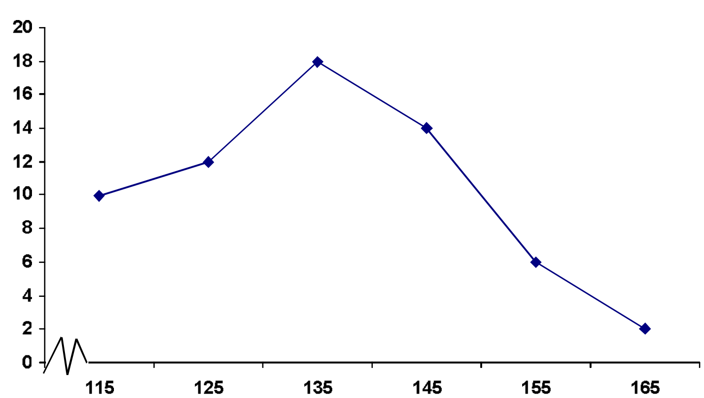
$\frac{PQ}{AQ} = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow AQ = 80\sqrt{3}m$ ...1

$\therefore AB = 80(1+\sqrt{3})m = 218.4m$ ...1



33. Finding class marks as 115, 125, 135, 145, 155, 165

Plotting the points (115, 10), (125, 12), (135, 20), (145, 15), (155, 8), (165, 5)



34. Let the cost of chair be x and that of table be y (in rupees)

$$\therefore \frac{5x}{4} + \frac{11}{10}y = 100$$

$$\frac{11x}{10} + \frac{5x}{4} = 2130$$ ...3

solving to get x = Rs. 800, y = Rs 1000 ...3

35. Correctly stated Given to Prove, Construction and Figure ...2

Correct Proof ...4

36.

Class marks (x_i)	102	106	110	114	118	
f_i	15	18	34	16	17 = Σf_i:100	
$d_i = x_i - 110$	–8	–4	0	4	8	...4
$f_i d_i$	–120	–72	0	64	136 $\Sigma f_i d_i = 8$	

Mean = $a + \frac{\sum f_i d_i}{\sum f_i} = 110 + \frac{8}{100} = 110.08$ ...2

•••