୬

ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ

ଏହି ପାଠରେ ତୁମେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବ । ଦତ୍ତ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ସମୀକରଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ଚିହ୍ନଟ କରିବାକୁ ଶିଖିବ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମାନକ ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିବ । ତୁମେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ସମାଧାନ କରିପାରିବ । ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ରୂପରେ ଲେଖି ତାକୁ ସମାଧାନ କରିପାରିବ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ପାଠଟି ପଢ଼ିସାରିବା ପରେ ତୁମେ

- ଦତ୍ତ ସମୀକରଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ ।
- ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ମାନକ ଆକୃତିରେ ଲେଖିପାରିବ ।
- ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ସମାଧାନ କରିପାରି (i) ଉତ୍ପାଦକ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା (ii) ଦ୍ୱିଘାତୀ ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା
- ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣରେ ପରିଣତ କରି ତାକୁ ସମାଧାନ କରିପାରିବ ।

ପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ

- ପଲିନୋମିଆଲ୍
- ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ମାନଙ୍କର ଶୂନ
- ଏକଘାତୀ ସମୀକରଣ ଏବଂ ତା'ର ସମାଧାନ
- ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଉତ୍ପାଦନୀକରଣ

6.1 ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ

ତୁମେ ଦୁଇଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ ସହ ପରିଚିତ । ଗୋଟିଏ ଦୁଇଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ୍ ଶୂନ ସହ ସମାନ ହେଲେ ଏହାକୁ ଏକ **ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ** କୁହାଯାଏ । ଏହି ପାଠରେ ତୁମେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଚଳ ସମ୍ବଳିତ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଢ଼ିବ । ଆସ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣମାନଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ କେତେକ ସମୀକରଣ ମଧ୍ୟରୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ।

ଉଦାହରଣ 6.1 ନିମ୍ନସ୍ଥ ସମୀକରଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ କିଏ ବାଛ ।

(i) $3x^2 = 5$ (ii) $x^2 + 2x + 3 = 0$

(iii) $x^3 + 1 = 3x^2$ (iv) $(x + 1)(x + 3) = 2x + 1$

(v) $x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2}$ (v) $x^2 + \sqrt{x} + 1 = 0$

ସମାଧାନ :

(i) ଏହା ଏକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ କାରଣ $3x^2 = 5$ କୁ $3x^2 - 5 = 0$ ରୂପେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ $3x^2-5$ ହେଉଛି ଏକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ୍ ।

(ii) $x^2+2x+3= 0$ ଏକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ, କାରଣ $x^2 +2x +3$ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଘାତ ବିଶିଷ୍ଟ ପଲିନୋମିଆଲ୍ ।

(iii) $x^3 + 1 = 3x^2$ କୁ $x^3 - 3x^2 + 1 = 0$ ରୂପେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ । ବାମପାର୍ଶ୍ୱ ଏକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ ନୁହେଁ । କାରଣ x ର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଘାତ ହେଉଛି 3 । ଏଣୁ ସମୀକରଣଟି ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ନୁହେଁ ।

(iv) $(x+1)(x+3) = 2x +1$

$x^2 + 4x + 3 = 2x + 1$

ବା, $x^2 + 2x + 2 = 0,$

ବର୍ତ୍ତମାନ ବାମପାର୍ଶ୍ୱଟି ଦ୍ୱିଘାତ ବିଶିଷ୍ଟ ପଲିନୋମିଆଲ୍, ଏଣୁ $(x+1)(x+3) = 2x+1$ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ।

(v) $x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2}$ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ନୁହେଁ ।

କାରଣ $\frac{1}{x}$ ର ଘାତାଙ୍କ ହେଉଛି -1, ମାତ୍ର ଏହାକୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ରୂପରେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ, କିପରି ଲେଖାଯାଇଛି ନିମ୍ନରେ ଦେଖ –

$$x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2}$$

ବା, $\frac{x^2 + 1}{x} = \frac{5}{2}, x \neq 0$

ବା, $2(x^2 + 1) = 5x , x \neq 0$

ବା, $2x^2 - 5x + 2 = 0, x \neq 0$

(vi) $x^2 + \sqrt{x} + 1 = 0$ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ନୁହେଁ କାରଣ $x^2 + \sqrt{x} + 1$ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ୍ ନୁହେଁ (କାହିଁକି ?)

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା 6.1

1. ନିମ୍ନସ୍ଥ କେଉଁ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ଅଟେ ?

(i) $3x^2 + 5 = x^3 + x$ (ii) $\sqrt{3}\,x^2 + 5x + 2 = 0$

(iii) $(5y + 1)(3y - 1) = y + 1$ (iv) $\dfrac{x^2+1}{x+1} = \dfrac{5}{2}$

(v) $3x + 2x^2 = 5x - 4$

6.2 ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ମାନକ ରୂପ

$ax^2 + bx + c = 0$ (ଯେଉଁଠି $a > 0$, a, b ଓ c ଧ୍ରୁବକ) ରୂପକ ସମୀକରଣକୁ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ସର୍ବଦା ମାନକ ରୂପରେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

ଉଦାହରଣ 6.2: ନିମ୍ନସ୍ଥ କେଉଁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକ ମାନକ ରୂପରେ ଅଛି ? ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ମାନକ ରୂପରେ ନାହିଁ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମାନକ ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

(i) $2 + 3x + 5x^2 = 0$ (ii) $3x^2 - 5x + 2 = 0$

(iii) $7y^2 - 5y = 2y + 3$ (iv) $(z + 1)(z + 2) = 3z + 1$

ସମାଧାନ : (i) ଏହା ମାନକ ରୂପରେ ନାହିଁ । ଏହାର ମାନକ ରୂପ ହେଉଛି $5x^2+3x+2=0$

(ii) ଏହା ମାନକ ରୂପରେ ଅଛି ।

(iii) ଏହା ମାନକ ରୂପରେ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ନିମ୍ନମତେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ

$7y^2 - 5y = 2y + 3$

ବା $7y^2 - 5y - 2y - 3 = 0$

ବା $7y^2 - 7y - 3 = 0$

ଏହା ହେଉଛି ମାନକ ରୂପ ।

(iv) ଏହା ମାନକ ରୂପରେ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ନିମ୍ନମତେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ

$(z+1)(z+2) = 3z + 1$

ବା $z^2 + 3z - 3z + 2 - 1 = 0$

ବା $z^2 + 1 = 0$

ବା $z^2 + oz + 1 = 0$

ଯାହାକି ମାନକ ରୂପ ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା 6.2

୧. ନିମ୍ନସ୍ଥ କେଉଁ ଦ୍ୱିଘାତ ସମୀକରଣ ମାନକ ରୂପରେ ଅଛି ? ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ମାନକ ରୂପରେ ନାହିଁ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମାନକ ରୂପରେ ଲେଖ:

(i) $3y^2 - 2 = y + 1$ (ii) $5 - 3x - 2x^2 = 0$

(iii) $(3t - 1)(3t + 1) = 0$ (iv) $5 - x = 3x^2$

6.3 ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ

ତୁମେ ଏକ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଶୂନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଛ, ଏକ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଶୂନ ହେଉଛି ସେହି ବାସ୍ତବ ସଂଖ୍ୟା, ଯାହାକୁ ସମୀକରଣର ଚଳସ୍ଥାନରେ ବସାଇଲେ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ ଶୂନ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଚଳରାଶିର ଯେଉଁ ମାନ ଲାଗି ସମୀକରଣର ବାମପାର୍ଶ୍ୱ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱ ସମାନ ମୂଲ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ସେହି ମାନକୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ମୂଳ ବା ସମାଧାନ କୁହାଯାଏ । ତୁମେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଛ ଯେ ଯଦି ପଲିନୋମିଆଲ୍ $p(x)$ର ଗୋଟିଏ ଶୂନ α ହୁଏ ତେବେ $p(x)$ର ଗୋଟିଏ ଉତ୍ପାଦକ ହୁଏ $(x-\alpha)$ ଏବଂ ବିପରୀତ ପକ୍ଷେ, ଯଦି ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଉତ୍ପାଦକ $(x-\alpha)$ ହୁଏ, ତେବେ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଶୂନ ହେଉଛି । ତୁମେ ଏହି ଫଳାଫଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ପାଇବ । ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ପାଇବା ପାଇଁ ଦୁଇଗୋଟି ବୀଜଗଣିତୀୟ ପ୍ରଣାଳୀ ରହିଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି (i) ଉତ୍ପାଦକୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ (ii) ଦ୍ୱିଘାତୀ ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ ।

ଉତ୍ପାଦୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ :

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଦ୍ୱିଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌କୁ ଏକଘାତୀ ଉତ୍ପାଦକରେ ପରିଣତ କରି ସମୀକରଣର ସମାଧାନ କରିବା । କେତେକ ଉଦାହରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଉଦାହରଣ 6.3 $(x- 4)(x+3) = 0$ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ କର ।

ସମାଧାନ : ଯେହେତୁ $(x - 4)(x\ \ 3) = 0$ ଏଣୁ

ହୁଏତ, $x - 4 = 0$ ବା, $x + 3 = 0$

ବା, $x = 4$ ବା, $x = -3$

ଏଣୁ $x = 4$ ଓ $x = -3$ ହେଉଛି ଦତ୍ତ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ।

ଉଦାହରଣ 6.4 $6x^2 + 7x - 3 = 0$ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ କର ।

ସମାଧାନ : ଦତ୍ତ $6x^2 + 7x - 3 = 0$

ମଝିପଦକୁ ଭାଙ୍ଗି ଆମେ ପାଇବା

$6x^2 + 9x - 2x - 3 = 0$ (ଯେହେତୁ $6\times(-3) = -18$ ଏବଂ $-18 = 9\times(-2)$ ଓ $9 - 2 = 7$)

ବା $3x(2x + 3) - 1(2x + 3) = 0$

ବା $(2x + 3)(3x - 1) = 0$

ଏଥିରୁ ପାଇଲେ $2x + 3 = 0$ ବା, $3x - 1 = 0$

ବା $x = -\frac{3}{2}$, ବା $x = \frac{1}{3}$

ଏଣୁ $x = -\frac{3}{2}$ ଓ $x = \frac{1}{3}$ ହେଉଛି ଦତ୍ତ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ।

ଉଦାହରଣ 6.5: $x^2 + 2x + 3 = 0$ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ କର ।

ସମାଧାନ : ଆମ ପାଖରେ ଅଛି $x^2 + 2x + 1 = 0$

ବା, $(x + 1)^2 = 0$

ବା, $x + 1 = 0$

ଏଥିରୁ ମିଳିଲା, $x = -1$

ଏଣୁ $x = -1$ ହେଉଛି ଦତ୍ତ ସମୀକରଣର ଏକମାତ୍ର ସମାଧାନ ।

ଟୀକା : ଉଦାହରଣ 6.3 ଓ 6.4 ସମୀକରଣର ଦୁଇଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମାଧାନ ଥିବାର ତୁମେ ଦେଖିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଉଦାହରଣ 6.5 ରେ ତୁମେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସମାଧାନ ପାଇଲ । ଆମେ କହୁ ଯେ ସମୀକରଣଟିର ଦୁଇଟି ସମାଧାନ ଏବଂ ସେ ଦୁଇଟି ଅଭିନ୍ନ ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା 6.3

1. ଉତ୍ପାଦନୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହାର କରି ନିମ୍ନ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କର :

(i) $(2x + 3)(x + 2) = 0$
(ii) $x^2 + 3x - 18 = 0$
(iii) $3x^2 - 4x - 7 = 0$
(iv) $x^2 - 5x - 6 = 0$
(v) $25x^2 - 10x + 1 = 0$
(vi) $4x^2 - 8x + 3 = 0$

ଦ୍ୱିଘାତୀ ସୂତ୍ର

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ସମାଧାନ କରିବାପାଇଁ ତୁମେ ଏକ ସୂତ୍ର ଶିଖିବ । ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ସାଧାରଣ ରୂପ ବିଶିଷ୍ଟ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗରେ ପରିଣତ କରିବା ।

ଆମ ପାଖରେ ଅଛି $ax^2 + bx + c = 0$

x^2 ପଦର ସହଗକୁ ଏକ ଯୁଗ୍ମସଂଖ୍ୟାର ପୂର୍ଣ୍ଣବର୍ଗରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ସମୀକରଣର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ $4a^2$ ଗୁଣନ କରିବା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ପାଇଲେ

$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$

ବା, $(2ax)^2 + 2(2ax)b + (b)^2 + 4ac = b$ (ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ b^2 ଯୋଗକରି)

ବା, $(2ax)^2 + 2(2ax)b + (b)^2 = b^2 - 4ac$

ବା, $(2ax + b)^2 = \left\{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}\right\}^2$

ବା, $2ax + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac}$

ବା, $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

ଆମେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ $ax^2 + bx + c = 0$. ଲାଗି ଦୁଇଟି ସମାଧାନ ପାଇଲେ ଏହି ସମାଧାନ (ମୂଳ) ହେଉଛି:

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

ଏଠାରେ $(b^2 - 4ac)$ ରାଶିକୁ D ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ **ପ୍ରଭେଦକ** (Discriminant) ବୋଲି କୁହାଯାଏ, କାରଣ ଏହା ସମାଧାନର ସଂଖ୍ୟା ଓ ସ୍ୱରୂପ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଏକଘାତୀ ସମୀକରଣ $ax^2 + bx + c = 0$ (ଯେଉଁଠି $a \neq 0$) କ୍ଷେତ୍ରରେ,

ଯଦି (i) $D = b^2 - 4ac > 0$, ସମୀକରଣଟିର ଦୁଇଟି ବାସ୍ତବ ଓ ପୃଥକମୂଳ ଥାଏ ଓ ସେ ଦ୍ୱୟ ହେଉଛି

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

(ii) $D = b^2 - 4ac = 0$, ତେବେ ସମୀକରଣଟି ଦୁଇଟି ବାସ୍ତବ ଓ ସମାନ ମୂଳ ଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୂଳ ହେଉଛି $\dfrac{-b}{2a}$

(iii) $D = b^2 - 4ac < 0$, ସମୀକରଣଟିର କୌଣସି ବାସ୍ତବ ମୂଳ ରହିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଏକ ଋଣାତ୍ମକ ବାସ୍ତବ ସଂଖ୍ୟାର କୌଣସି ବାସ୍ତବ ବର୍ଗମୂଳ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ସର୍ବାଧିକ ଦୁଇଟି ମୂଳ ଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ 6.6 : ମୂଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ନକରି ନିମ୍ନ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱରୂପ (ସମାଧାନର ସଂଖ୍ୟା) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଅ :

(i) $3x^2 - 5x - 2 = 0$
(ii) $2x^2 + x + 1 = 0$
(iii) $x^2 + 2x + 1 = 0$

ସମାଧାନ :

(i) ଦତ୍ତ ସମୀକରଣ ହେଉଛି $3x^2 - 5x - 2 = 0$ ଏହାକୁ $ax^2 + bx + c = 0$ ସହ ତୁଳନା କରି ଆମେ ପାଇବା $a = 3, b = -5$ ଓ $c = -2$

ବର୍ତ୍ତମାନ $D = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 3 \times (-2)$

$= 25 + 24 = 49$

ଯେହେତୁ $D > 0$, ଏଣୁ ସମୀକରଣଟିର ଦୁଇଟି ବାସ୍ତବ ଓ ଭିନ୍ନ ମୂଳ ଅଛି ।

(ii) $2x^2 + x + 1 = 0$ ସମୀକରଣକୁ $ax^2 + bx + c = 0$ ସହ ତୁଳନା କରି ଆମେ ପାଇବା

$a = 3, b = 1$ ଓ $c = 1$

ବର୍ତ୍ତମାନ $D = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4\times 2 \times 1 = 1 - 8 = -7$

ଯେହେତୁ $D = b^2 - 4ac < 0$, ଏଣୁ ସମୀକରଣଟିର କୌଣସି ବାସ୍ତବ ମୂଳ ନାହିଁ ।

(iii) $x^2 + 2x = 1 = 0$ ସମୀକରଣକୁ $ax^2 + bx + c = 0$ ସହ ତୁଳନା କରି ଆମେ ପାଇବା

$a = 1, b = 2$ ଓ $c = 1$

ବର୍ତ୍ତମାନ $D = b^2 - 4ac = (2)^2 - 4\times 1 \times 1 = 0$

ଯେହେତୁ $D = 0$, ସମୀକରଣଟିର ଦୁଇଟି ସମାନ ମୂଳ ଅଛି ।

ଉଦାହରଣ 6.7 ଦ୍ୱିଘାତୀ ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି $6x^2 - 19x + 15 = 0$ । ସମୀକରଣରା ମୂଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : ଦତ୍ତ ସମୀକରଣକୁ $ax^2 + bx + c = 0$ ସହ ତୁଳନା କଲେ, ପାଇବା

$a = 6, b = -19$ ଓ $c = 15$

ବର୍ତ୍ତମାନ $D = b^2 - 4ac = (-19)^2 - 4\times 6 \times 15 = 361 - 360 = 1$

ଯେହେତୁ $D = 0$, ସମୀକରଣଟିର ଦୁଇଟି ସମାନ ମୂଳ ଅଛି ।

$\therefore$ ମୂଳଦ୍ୱୟ ହେଉଛି $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{19 \pm \sqrt{1}}{12} = \dfrac{19 \pm 1}{12}$

ଏଣୁ ମୂଳଦ୍ୱୟ ହେଲେ $\dfrac{19 + 1}{12} = \dfrac{5}{3}$ ଏବଂ $\dfrac{19 - 1}{12} = \dfrac{3}{2}$

ଫଳରେ ମୂଳଦ୍ୱୟ ହେଲେ $\dfrac{5}{3}$ ଏବଂ $\dfrac{3}{2}$ ।

ଉଦାହରଣ 6.8 $3x^2 + mx - 5 = 0$ ସମୀକରଣର ମୂଳଦ୍ୱୟ ସମାନ ହେଲେ, m ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : ଦତ୍ତ ସମୀକରଣକୁ $ax^2 + bx + c = 0$ ସହ ତୁଳନା କଲେ, ପାଇବା

$a = 3, b = m$ ଓ $c = -5$

ମୂଳଦ୍ୱୟ ସମାନ (ଦତ୍ତ)

$D = b^2 - 4ac = 0$

ବା, $m^2 - 4 \times 3 \times (-5) = 0$

ବା, $m^2 = 60$

ଏଥିରୁ ମିଳୁଛି $m = \pm 2\sqrt{15}$

ଏଣୁ $m = \pm 2\sqrt{15}$ ହେଲେ ସମୀକରଣଟିର ମୂଳଦ୍ୱୟ ସମାନ ହେବ ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା 6.4

1. ନିମ୍ନ ସମୀକରଣମାନଙ୍କର ମୂଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ନକରି, ସେଗୁଡ଼ିକର ମୂଳର ସ୍ୱରୂପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଅ ।

   (i) $3x^2 - 7x + 2 = 0$ (ii) $4x^2 - 12x + 9 = 0$ (iii) $25x^2 + 20x + 4 = 0$

   (iv) $x^2 - x + 1$

2. ଦ୍ୱିଘାଦୀ ସୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ତଳ ସମୀକରଣକୁ ସମାଧାନ କର ।

   (i) $y^2 - 14y - 12 = 0$ (ii) $x^2 - 5x = 0$ (iii) $x^2 - 15x + 50 = 0$

3. ଯେଉଁ ସମୀକରଣର ମୂଳ ସ୍ୱରୂପ ସମାନ ଅଛି ତାହାର m ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କର ।

   (i) $2x^2 - mx + 1 = 0$ (ii) $mx^2 + 3x - 5 = 0$

   (iii) $3x^2 - 6x + m = 0$ (iv) $2x^2 + mx - 1 = 0$

ଯେଉଁ ସମୀକରଣର ମୂଳ '
ସମାନ ଅଛି ତାହା
ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କ

6.4 ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରଶ୍ନ

ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନମାନ ସମାଧାନ କରିବା ।

ଉଦାହରଣ 6.9 ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଅଯୁଗ୍ମ ଗଣନ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି 74 । ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : କ୍ରମିକ ଅଯୁଗ୍ମ ଗଣନ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିକୁ x ଓ x+2 ମନେକରାଯାଉ, ଆମେ ପାଇବା

$x^2 + (x + 2)^2 = 74$

ବା, $x^2 + x^2 + 4x + 4 = 74$

ବା, $2x^2 + 4x - 70 = 0$

ବା, $x^2 + 2x - 35 = 0$

ବା, $x^2 + 7x - 5x - 35 = 0$

ବା, $x(x + 7) - 5(x + 7) = 0$

ବା, $(x + 7)(x - 5) = 0$

ବା, $x + 7 = 0$ ବା $x - 5 = 0$

ବା, $x = -7$ ବା $x = 5$

x ଏକ ଗଣନ ସଂଖ୍ୟା ହେତୁ, ଏହା ଋଣାତ୍ମକ ହେବ ନାହିଁ, ଏଣୁ $x = 5$ ।

ଏଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ହେଲେ 5 ଓ 7 ।

ଉଦାହରଣ 6.10 ଦୁଇଟି ବର୍ଗ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଜମିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସମଷ୍ଟି ହେଉଛି 468 ବର୍ଗମି. । ଯଦି ସେ ଜମି ଦୁଇଖଣ୍ଡର ପରିସୀମାର ପାର୍ଥକ୍ୟ 24 ମି. ହୁଏ । ତେବେ ସେହି ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : ବଡ଼ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ xମି. ଓ ସାନବର୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ yମି. ହେଉ ।

ଏଣୁ ବଡ଼ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା = 4xମି.

ଫଳରେ, $4x - 4y = 24$

ବା, $x - y = 6$

ବା, $x = y + 6$ ………….. (1)

ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସମଷ୍ଟି ହେଉଛି 468 ବ.ମି.

ଏଣୁ $x^2 + y^2 = 468$ ………….. (2)

(1) ରେ ମିଳିଥିବା xର ମୂଲ୍ୟକୁ (2)ରେ ବସାଇଲେ, ଆମେ ପାଇବା

$$(y + 6)^2 + y^2 = 468$$

ବା, $y^2 + 12y + 36 + y^2 = 468$

ବା, $2y^2 + 12y - 432 = 0$

ବା, $y^2 + 6y - 216 = 0$

ଏଣୁ, $y = \dfrac{-6 \pm \sqrt{36 + 864}}{2} = \dfrac{-6 \pm \sqrt{900}}{2}$

ବା, $y = \dfrac{-6 \pm 30}{2}$

ଏଣୁ, $y = \dfrac{-6 + 30}{2}$ ବା $\dfrac{-6 - 30}{2}$

ବା, $y = 12$ ବା -18

ଯେହେତୁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁ ଋଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ, ଏଣୁ $y = 12$

ଫଳରେ, $x = y + 6 = 12 + 6 = 18$

ଅତଏବ, ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେଉଛି 18 ମି. ଓ 12 ମି.

ଉଦାହରଣ 6.11 ଦୁଇ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସଂଖ୍ୟାର ଅଙ୍କ ଦୁଇଟିର ଗୁଣଫଳ 12 । ସଂଖ୍ୟାଟି ସହ 9 ଯୋଗକଲେ, ଅଙ୍କ ଦୁଇଟିର ସ୍ଥାନ ବଦଳି ଯାଏ । ସଂଖ୍ୟାଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : ଦଶକ ସ୍ଥାନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ x

ଏବଂ ଏକକ ସ୍ଥାନର ଅଙ୍କକୁ y ମନେ କରାଯାଉ ।

ଏଣୁ ସଂଖ୍ୟାଟି = $10x+y$

ସଂଖ୍ୟାରେ ଥିବା ଅଙ୍କ ଦୁଇଟିର ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇ ନେଲେ, ନୂତନ ସଂଖ୍ୟାଟି ହେବ $10y + x$

ଅତଏବ $10x + y + 9 = 10y + x$

ବା $10x - x + y - 10y = -9$

ବା $9x - 9y = -9$

ବା $x - y = -1$

ବା $x = y - 1$ ……………. (1)

ସଂଖ୍ୟାଟିର ଅଙ୍କଦ୍ୱୟର ଗୁଣଫଳ 12

ଏଣୁ $xy = 12$ ………….. (2)

(1) ରେ ମିଳିଥିବା x ର ମୂଲ୍ୟକୁ (2)ରେ ବସାଇଲେ, ଆମେ ପାଇବା

$(y - 1)y = 12$

ବା, $y^2 - y - 12 = 0$

ବା, $(y - 4)(y + 3) = 0$

ଏଣୁ, $y = 4$ ବା $y = -3$

ଯେହେତୁ ଅଙ୍କ ରଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ, ତେଣୁ $y = 4$

ଏଣୁ, $x = y - 1 = 4 - 1 = 3$

ଫଳରେ ସଂଖ୍ୟାଟି ହେଉଛି 34 ମି.

ଉଦାହରଣ 6.12: ଦୁଇଟି ଗଣନସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି 12 । ଯଦି ସେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ବ୍ୟୁତ୍କ୍ରମର ସମଷ୍ଟି $\frac{4}{9}$ ହୁଏ, ସେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ : ସଂଖ୍ୟାଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକୁ x ମନେ କରାଯାଉ ।

ଏଣୁ ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟାଟି = $12 - x$

ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ବ୍ୟୁତ୍କ୍ରମର ସମଷ୍ଟି $\frac{4}{9}$ ହେତୁ ଆମେ ପାଇବା

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{12 - x} = \frac{4}{9},\ x \neq 0,\ 12 - x \neq 0$$

ବା, $$\frac{12 - x + x}{x(12 - x)} = \frac{4}{9}$$

ବା, $$\frac{12}{12x - x^2} = \frac{4}{9}$$

ବା, $$\frac{12 \times 9}{4} = 12x - x^2$$

ବା, $27 = 12x - x^2$

ବା, $x^2 - 12x + 27 = 0$

ବା, $(x-3)(x-9) = 0$

ସଂଖ୍ୟାଟିର ଅଙ୍କଦ୍ୱୟର ଗୁଣଫଳ 12

ଏଥିରୁ ମିଳିଲା, $x = 3$ ବା $x = 9$

ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଥମ ସଂଖ୍ୟାଟି 3, ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟାଟି $12 - 3 = 9$ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଥମସଂଖ୍ୟାଟି 9, ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟାଟି $12 - 9 = 3$ ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବା 6.5

1. ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଯୁଗ୍ମ ଗଣନ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି ହେଉଛି 164 । ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
2. ଗୋଟିଏ ଆୟତ ଆକୃତିର ବଗିଚାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏହାର ପ୍ରସ୍ଥ ଅପେକ୍ଷା 7 ମି. ଅଧିକ । ଯଦି ବଗିଚାଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 144ବର୍ଗମି. ହୁଏ, ତେବେ ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
3. ଦୁଇ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାର ଅଙ୍କଦ୍ୱୟର ସମଷ୍ଟି 13 । ଯଦି ସେହି ଅଙ୍କ ଦ୍ୱୟର ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି 39 ହୁଏ, ତେବେ ସଂଖ୍ୟାଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
4. ଦୁଇ ଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାର ଦଶକ ଅଙ୍କ, ଏକକ ଅଙ୍କର ଦୁଇଗୁଣଠାରୁ 2 ଅଧିକ । ଯଦି ଅଙ୍କ ଦୁଇଟିର ଗୁଣଫଳ 24 ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ଦୁଇଅଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
5. ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି 15 । ଯଦି ସେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ବ୍ୟୁତ୍କ୍ରମର ସମଷ୍ଟି $\frac{3}{10}$ ହୁଏ, ସେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ଆମେ ଯାହା ସବୁ ଶିଖିଲେ

- $ax^2 + bx + c = 0$ (ଯେଉଁଠି $a \neq 0$ ଏବଂ a, b ଓ c ହେଉଛନ୍ତି ବାସ୍ତବ ସଂଖ୍ୟା) ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ସମୀକରଣକୁ ମାନକ ରୂପ ବିଶିଷ୍ଟ ସମୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।
- ଚଳ ବା ଚଳମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ମୂଲ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣକୁ ସିଦ୍ଧ କରେ ତାକୁ (ବା ସେମାନଙ୍କୁ) ସମ୍ପୃକ୍ତ ସମୀକରଣର ମୂଳ (ବା ମୂଳ ସମୂହ) କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ପଲିନୋମିଆଲ୍‌ର ଶୂନ ହେଉଛି ସମ୍ପୃକ୍ତ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ମୂଳ ବା ସମାଧାନ ।
- ତୁମେ ଯଦି $ax^2 + bx + c$ (ଯେଉଁଠି $a \neq 0$) କୁ ଦୁଇଟି ଏକଘାତୀ ଉତ୍ପାଦକର ଗୁଣଫଳ ରୂପେ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିବ, ତେବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ପାଦକକୁ ଶୂନ ସମାନ କରି $ax^2 + bx + c = 0$ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିବ ।
- $ax^2 + bx + c = 0$ (ଯେଉଁଠି $a \neq 0$)ର ମୂଳଦ୍ୱୟ ହେଉଛି $\frac{-b \neq \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

- $b^2 - 4ac$ କୁ $ax^2 + bx + c = 0$ (ଯେଉଁଠି $a \neq 0$) ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ପ୍ରଭେଦକ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ D ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ ।

(i) ଯଦି $D > 0$, ତେବେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ମୂଳ ଦୁଇଟି ବାସ୍ତବ ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ହୁଏ ।

(ii) ଯଦି $D = 0$, ତେବେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର ମୂଳ ଦୁଇ ଅଭିନ୍ନ ବା ସମାନ ହୁଏ ।

(iii) ଯଦି $D < 0$, ତେବେ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣର କୌଣସି ବାସ୍ତବ ମୂଳ ନଥାଏ ।

ପାଠ ଶେଷ ଅନୁଶୀଳନୀ

1. ନିମ୍ନସ୍ଥ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣ ?

   (i) $y(\sqrt{5}y - 3) = 0$ (ii) $5x^2 - 3\sqrt{x} + 8 = 0$

   (iii) $3x - \frac{1}{x} = 5$ (iv) $x(2x + 5) = x^2 + 5x + 7$

2. ନିମ୍ନ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍ପାଦୀକରଣ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସମାଧାନ କର ।

   (i) $(x - 8)(x + 4) = 13$ (ii) $3y^2 - 7y = 0$

   (iii) $x^2 + 3x - 18 = 0$ (iv) $6x^2 + x - 15 = 0$

3. $5x^2 - 3x + m = 0$ ସମୀକରଣର ମୂଳଦ୍ୱୟ ସମାନ ହେଲେ, mର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

4. mର ଯେଉଁ ମୂଲ୍ୟ ଲାଗି $x^2 - mx - 1 = 0$ ସମୀକରଣର ମୂଳଦ୍ୱୟ ସମାନ ହୁଏ, ସେ ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

5. ନିମ୍ନ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଦ୍ୱିଘାତୀ ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ସମାଧାନ କର ।

   (i) $6x^2 - 19x + 15 = 0$ (ii) $x^2 + x - 1 = 0$

   (iii) $21 + x = 2x^2$ (iv) $2x^2 - x - 6 = 0$

6. ଗୋଟିଏ ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁତ୍ରୟ ଦୈର୍ଘ୍ୟ x-1, x ଓ x+1 ହେଲେ xର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ତା'ପରେ ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁତିନୋଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

7. ଦୁଇଟି କ୍ରମିକ ଅଯୁଗ୍ମ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି 290 । ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

8. ଏକ ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜର କର୍ଣ୍ଣର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 13 ସେମି. । ଯଦି ଅନ୍ୟ ଦୁଇବାହୁର ଦେର୍ଘ୍ୟର ପାର୍ଥକ୍ୟ 7 ସେ.ମି. ହେଲେ, ସେ ବାହୁଦ୍ୱୟର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

9. ଦୁଇଟି ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସମଷ୍ଟି 41 ବର୍ଗସେମି. । ଯଦି ସେ କ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର ପରିସୀମାର ସମଷ୍ଟି 36 ସେ.ମି. ହୁଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

10. 5ସେ.ମି ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ସମଦ୍ୱିବାହୁ ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜ ଅନ୍ତର୍ଲିଖିତ ହୋଇଅଛି । ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁତ୍ରୟର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ନିଜକୁ ନିଜେ ପରଖିବାର ଉତ୍ତର

6.1

1. (ii), (iii), (v)

6.2

1. (i) ନାହିଁ, $3y^2 - y - 3 = 0$ (ii) ନାହିଁ, $2x^2 + 2x - 5 = 0$

 (iii) ନାହିଁ, $6t^2 + t - 1 = 0$ (iv) ନାହିଁ, $3x^2 + x - 5 = 0$

6.3

1. (i) $\frac{3}{2}, -2$ (ii) 3, - 6 (iii) $\frac{7}{3}, -1$

 (iv) 2, 3 (v) $\frac{1}{5}, \frac{1}{5}$ (vi) $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$

6.4

1. (i) ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ବାସ୍ତବ ମୂଳ

 (ii) ଦୁଇଟି ସମାନ ବାସ୍ତବ ମୂଳ

 (iii) ଦୁଇଟି ସମାନ ବାସ୍ତବ ମୂଳ

 (iv) ବାସ୍ତବ ମୂଳ ନାହିଁ ।

2. (i) $7 \pm \sqrt{37}$ (ii) 0, 5 (iii) 5, 10

3. (i) $\pm 2\sqrt{2}$ (ii) $\frac{9}{20}$ (iii) 3 (iv) m ର କୌଣସି ମୂଲ୍ୟ ନାହିଁ

6.5

1. 8, 10 2. 16, 9, 3. 85, 58,

4. 83, 5. 5, 10

ପାଠ ଶେଷ ଅନୁଶୀଳନୀର ଉତ୍ତର

1. (i), (iv)

2. (i) 8, 4 (ii) $0, \frac{7}{3}$ (iii) 3, – 6 (iv) $\frac{3}{2}, -\frac{5}{3}$

3. $\frac{9}{20}$

4. m ର କୌଣସି ମୂଲ୍ୟ ନାହିଁ

5. (i) $\frac{3}{2}, \frac{5}{3}$ (ii) $\frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ (iii) $\frac{7}{2}, -3$ (iv) $2, \frac{3}{2}$

6. 3, 4, 5

7. 11, 13 ବା –13, –11

8. 5 ସେ.ମି., 12 ସେ.ମି.

9. 5 ସେ.ମି., 4 ସେ.ମି.

10. $5\sqrt{2}$ ସେ.ମି., $5\sqrt{2}$ ସେ.ମି., 10 ସେ.ମି.