

Section D – Algebra 2 – Quadratics

Factorising Quadratics

Exercise 1

D. Factorise first, then solve these equations.

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1). $x^2 + 5x + 4 = 0$ | 2). $a^2 + 7a + 12 = 0$ | 3). $b^2 + 10b + 9 = 0$ | 4). $n^2 + 10n + 21 = 0$ |
| 5). $k^2 + 8k + 12 = 0$ | 6). $x^2 + 9x + 18 = 0$ | 7). $d^2 + 10d + 24 = 0$ | 8). $p^2 + 18p + 81 = 0$ |
| 9). $v^2 - 6v + 8 = 0$ | 10). $q^2 - 8q + 15 = 0$ | 11). $x^2 - 6x + 5 = 0$ | 12). $a^2 - 9a + 20 = 0$ |
| 13). $f^2 - 15f + 36 = 0$ | 14). $k^2 - 16k + 48 = 0$ | 15). $e^2 - 13e + 36 = 0$ | 16). $w^2 - 17w + 72 = 0$ |
| 17). $h^2 + 4h - 12 = 0$ | 18). $c^2 + 2c - 24 = 0$ | 19). $y^2 + 10y - 11 = 0$ | 20). $u^2 + 3u - 18 = 0$ |
| 21). $m^2 + m - 56 = 0$ | 22). $r^2 + 4r - 21 = 0$ | 23). $c^2 + 7c - 60 = 0$ | 24). $v^2 + 13v - 48 = 0$ |
| 25). $g^2 - 14g - 15 = 0$ | 26). $s^2 - s - 72 = 0$ | 27). $e^2 - e - 2 = 0$ | 28). $t^2 - 3t - 10 = 0$ |
| 29). $x^2 - 2x - 15 = 0$ | 30). $d^2 - 10d - 24 = 0$ | 31). $z^2 - 20z - 44 = 0$ | 32). $p^2 - 18p - 144 = 0$ |
| 33). $a^2 + 11a + 18 = 0$ | 34). $f^2 - 18f + 72 = 0$ | 35). $y^2 + 13y - 30 = 0$ | 36). $w^2 - 8w + 16 = 0$ |
| 37). $j^2 - 26j + 48 = 0$ | 38). $g^2 - 15g + 54 = 0$ | 39). $n^2 - 2n - 35 = 0$ | 40). $x^2 + 25x + 154 = 0$ |



Exercise 2

G. Solve these equations.

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1). $2x^2 + 5x + 3 = 0$ | 2). $2a^2 + 7a + 5 = 0$ | 3). $3b^2 + 5b + 2 = 0$ | 4). $5n^2 + 26n + 5 = 0$ |
| 5). $7x^2 - 8x + 1 = 0$ | 6). $2k^2 - 13k + 11 = 0$ | 7). $2d^2 - 11d + 15 = 0$ | 8). $3p^2 - 19p + 28 = 0$ |
| 9). $3v^2 + 14v - 5 = 0$ | 10). $2q^2 + q - 3 = 0$ | 11). $5x^2 + 2x - 7 = 0$ | 12). $3a^2 + 4a - 7 = 0$ |
| 13). $2f^2 - f - 28 = 0$ | 14). $5k^2 - 9k - 2 = 0$ | 15). $3e^2 - 13e - 10 = 0$ | 16). $2w^2 - 5w - 18 = 0$ |
| 17). $7h^2 - 38h + 15 = 0$ | 18). $5c^2 - 16c + 3 = 0$ | 19). $4y^2 - 20y + 25 = 0$ | 20). $6u^2 + u - 12 = 0$ |

Cancelling Algebraic Fractions

- | | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 1. $\frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2}$ | 2. $\frac{x^2 + 2x - 3}{x + 3}$ | 3. $\frac{x^2 + 9x + 20}{x + 4}$ | 4. $\frac{x - 4}{x^2 - 9x + 20}$ | 5. $\frac{x - 2}{x^2 - 11x + 18}$ |
| 6. $\frac{x^2 - 17x + 60}{5 - x}$ | 7. $\frac{x^2 - x - 20}{5 - x}$ | 8. $\frac{10 + 2x}{x^2 + x - 20}$ | 9. $\frac{x^2 - 3x - 18}{3x + 9}$ | 10. $\frac{16 + 2x}{x^2 + 13x + 40}$ |
| 11. $\frac{x + x^2}{x + 1}$ | 12. $\frac{x^2 + 7x + 6}{2x + 2}$ | 13. $\frac{10 - 10x}{x^2 + 7x - 8}$ | 14. $\frac{x^2 + 11x + 30}{x^2 + 7x + 6}$ | 15. $\frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$ |
| 16. $\frac{x^2 - 48x - 49}{x^2 - 1}$ | 17. $\frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 7x - 30}$ | 18. $\frac{2x + x^2}{x^2 - 4}$ | 19. $\frac{x^2 - 1}{x - 1}$ | 20. $\frac{x^2 - 1}{1 - x^2}$ |
| 21. $\frac{2x^2 - 5x + 3}{2x^2 - x - 3}$ | 22. $\frac{3x^2 + 4x - 4}{3x^2 + 10x + 8}$ | 23. $\frac{3x^2 - 4x - 15}{5x^2 - 9x - 18}$ | 24. $\frac{5x^2 + 8x - 4}{5x^2 - 4x - 28}$ | 25. $\frac{5x^2 + x - 6}{5x^2 - 9x - 18}$ |

Solving Equations With Fractions

- 1). $\frac{2x}{3} = 20$ 2). $\frac{3x}{4} = 15$ 3). $\frac{y+2}{3} = 4$ 4). $\frac{3x-4}{7} = 8$
- 5). $\frac{3x-1}{5} = 4$ 6). $\frac{5k+1}{6} = 11$ 7). $\frac{9f+2}{4} = 5$ 8). $\frac{g+6}{3} = 2$
- 9). $\frac{2x+7}{3} = 5$ 10). $\frac{5t+7}{9} = 3$ 11). $\frac{5x-7}{2} = -1$ 12). $\frac{2(x+1)}{3} = 1$
- 13). $\frac{5(x-4)}{9} = 10$ 14). $\frac{3(x+1)}{2} = 9$ 15). $\frac{x-5}{4} = \frac{1}{2}$ 16). $\frac{x-2}{3} = \frac{3}{2}$
- 17). $\frac{x+1}{5} = \frac{3}{2}$ 18). $\frac{x+8}{5} = x$ 19). $\frac{x+1}{3} = x$ 20). $\frac{x+4}{5} = x$
- 21). $\frac{x}{2} = x-3$ 22). $5-3x = \frac{2x-7}{3}$ 23). $\frac{t-1}{2} = \frac{t}{3}$ 24). $\frac{v-3}{2} = \frac{v}{4}$
- 25). $\frac{x}{4} = \frac{1-2x}{6}$ 26). $\frac{u-2}{3} = \frac{u}{5}$ 27). $\frac{a}{2} = \frac{a+1}{3}$ 28). $\frac{b}{4} = \frac{b-3}{2}$
- 29). $\frac{2x-5}{3} = \frac{x-2}{2}$ 30). $\frac{x+1}{8} = \frac{2x-3}{4}$ 31). $\frac{x-4}{2} = \frac{3x+4}{4}$ 32). $\frac{d-8}{3} = \frac{d-3}{2}$
- 33). $\frac{n+3}{5} = \frac{n}{4}$ 34). $\frac{c+2}{3} = \frac{c}{2}$ 35). $\frac{x-3}{5} = \frac{x}{2}$ 36). $\frac{12}{x} = 2$
- 37). $\frac{15}{x} = 3$ 38). $\frac{30}{x} = 5$ 39). $\frac{3}{x-2} = 1$ 40). $\frac{12}{x+1} = 3$
- 41). $\frac{10}{2x+3} = 4$ 42). $\frac{3x+8}{x} = 4$ 43). $\frac{5}{x-2} = \frac{2}{x+1}$ 44). $\frac{5}{x} = \frac{4}{x-2}$
- 45). $\frac{2}{x} = \frac{3}{x-5}$ 46). $\frac{3}{x+1} = \frac{7}{x}$ 47). $\frac{3x-1}{4x+4} = \frac{4}{5}$ 48). $\frac{8}{x-3} = \frac{3}{x+1}$
- 49). $\frac{5}{a+4} = \frac{2}{a-2}$ 50). $\frac{4}{w+3} = \frac{3}{w+2}$ 51). $\frac{3}{2b-5} = \frac{4}{b-3}$ 52). $\frac{6}{c+2} = \frac{4}{c-1}$
- 53). $\frac{7}{2e+1} = \frac{3}{e-1}$ 54). $\frac{5}{2t-3} = \frac{2}{t+2}$ 55). $\frac{4}{3d-7} = \frac{3}{2d-5}$ 56). $\frac{7}{4e+1} = \frac{9}{2-3e}$
- 57). $4 = \frac{3}{x} + 2$ 58). $7 - \frac{2}{x} = 4$ 59). $10 + \frac{3}{h} = 6$ 60). $\frac{9}{x+1} + 2 = 3$
- 61). $7 - \frac{2}{x-2} = 9$ 62). $\frac{7}{2x+1} + 2 = 5$ 63). $8 = \frac{9}{x-5} - 4$ 64). $10 = 5 - \frac{7}{3x-4}$

Completing the Square

For each of the following, write the expression in the form $(x + a)^2 + b$, state the minimum value of each expression and the value of x that gives the minimum.

1) $x^2 + 6x + 4$

2) $x^2 + 10x - 3$

3) $x^2 - 8x + 15$

4) $x^2 - 4x - 5$

5) $x^2 + 12x - 13$

6) $x^2 + 5x + 1$

7) $x^2 + 7x - 6$

8) $x^2 - 11x + 11$

9) $x^2 - 9x - 2$

10) $x^2 + x$

Solving a Quadratic Equation Simultaneously with a Linear Equation

- | | | | | | | | |
|------------|--|------------|------------------------------------|------------|---|------------|---|
| 1. | $xy = 2$
$x = y + 1$ | 2. | $x(y - 1) = 3$
$y = x - 1$ | 3. | $2xy = \frac{1}{3}$
$3x = y$ | 4. | $xy = -6$
$y = x + 5$ |
| 5. | $(x + 1)(y - 2) = 8$
$y = x + 1$ | 6. | $x^2 + y^2 = 25$
$y = x + 1$ | 7. | $2x^2 + y^2 = 11$
$x = y - 2$ | 8. | $x^2 + y^2 = 16$
$y = x$ |
| 9. | $x^2 + y^2 = 5$
$y = x + 3$ | 10. | $x^2 - y^2 = 12$
$y = x - 2$ | 11. | $x^2 + y^2 + 2x = 17$
$y - x = 7$ | 12. | $x^2 + y^2 - y = 21$
$y = x + 1$ |
| 13. | $x^2 + xy + y^2 = 28$
$y = 2 - x$ | 14. | $x^2 + 2xy = 4xy$
$y = x - 1$ | 15. | $x^2 = y^2 - 4$
$y = 2x$ | 16. | $2x^2 + 3y^2 = 35$
$2x + 3y = 13$ |
| 17. | $y = x^2 - 2x + 1$
$y = \frac{1}{2}x$ | 18. | $y = 4 - x^2$
$y = x^2$ | 19. | $x^2 - y^2 = 6$
$x + y = 3$ | 20. | $y = x^2 - 6x + 3$
$y = x^2 + 4x - 15$ |
| 21. | $y = x^2 - 9$
$y = x - 3$ | 22. | $x + y = 5$
$y = 2x^2 - 6x + 8$ | 23. | $y = \frac{3x + 6}{x + 1}$
$y = x + 2$ | 24. | $\frac{2x + 2y}{x - y} = 1$
$x - 2y = 5$ |

ANSWERS

Section D – Algebra 2 – Quadratics

Factorising Quadratics

Exercise 1

- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 1). -4, -1 | 2). -3, -4 | 3). -9, -1 | 4). -7, -3 | 5). -6, -2 |
| 6). -6, -3 | 7). -6, -4 | 8). -9, -9 | 9). 4, 2 | 10). 3, 5 |
| 11). 1, 5 | 12). 4, 5 | 13). 12, 3 | 14). 12, 4 | 15). 9, 4 |
| 16). 8, 9 | 17). -6, 2 | 18). -6, 4 | 19). 1, -11 | 20). -6, 3 |
| 21). -8, 7 | 22). -7, 3 | 23). -12, 5 | 24). -16, 3 | 25). 15, -1 |
| 26). 9, -8 | 27). 2, -1 | 28). 5, -2 | 29). 5, -3 | 30). 12, -2 |
| 31). -2, 22 | 32). -6, 24 | 33). -9, -2 | 34). 6, 12 | 35). -15, 2 |
| 36). 4, 4 | 37). 24, 2 | 38). 6, 9 | 39). 7, -5 | 40). -14, -11 |

Exercise 2

- | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1). $-1\frac{1}{2}, -1$ | 2). $-2\frac{1}{2}, -1$ | 3). $-\frac{2}{3}, -1$ | 4). $-\frac{1}{5}, -5$ | 5). $\frac{1}{7}, 1$ |
| 6). $5\frac{1}{2}, 1$ | 7). $2\frac{1}{2}, 3$ | 8). $2\frac{1}{3}, 4$ | 9). $\frac{1}{3}, -5$ | 10). $-1\frac{1}{2}, 1$ |
| 11). $-1\frac{2}{5}, 1$ | 12). $-2\frac{1}{3}, 1$ | 13). $-3\frac{1}{2}, 4$ | 14). $-\frac{1}{5}, 2$ | 15). $-\frac{2}{3}, 5$ |
| 16). $4\frac{1}{2}, -2$ | 17). $\frac{3}{7}, 5$ | 18). $\frac{1}{5}, 3$ | 19). $2\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}$ | 20). $1\frac{1}{3}, -1\frac{1}{2}$ |

Cancelling Algebraic Fractions

- | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. $x + 1$ | 2. $x - 1$ | 3. $x + 5$ | 4. $\frac{1}{x-5}$ | 5. $\frac{1}{x-9}$ | 6. $12 - x$ | 7. $-(x+4)$ |
| 8. $\frac{2}{x-4}$ | 9. $\frac{x-6}{3}$ | 10. $\frac{2}{x+5}$ | 11. x | 12. $\frac{x+6}{2}$ | 13. $-\frac{10}{x+8}$ | 14. $\frac{x+5}{x+1}$ |
| 15. $\frac{x-3}{x+2}$ | 16. $\frac{x-49}{x-1}$ | 17. $\frac{x+4}{x+10}$ | 18. $\frac{x}{x-2}$ | 19. $x + 1$ | 20. -1 | 21. $\frac{x-1}{x+1}$ |
| 22. $\frac{3x-2}{3x+4}$ | 23. $\frac{3x+5}{5x+6}$ | 24. $\frac{5x-2}{5x-14}$ | 25. $\frac{x-1}{x-3}$ | 26. $\frac{a+b}{p+q}$ | 27. $\frac{a}{a-b}$ | 28. $\frac{x-z}{p+q}$ |

Solving Equations With Fractions

- | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 1). 30 | 2). 20 | 3). 10 | 4). 20 | 5). 7 |
| 6). 13 | 7). 2 | 8). 0 | 9). 4 | 10). 4 |
| 11). 1 | 12). $\frac{1}{2}$ | 13). 22 | 14). 5 | 15). 7 |
| 16). $6\frac{1}{2}$ | 17). $6\frac{1}{2}$ | 18). 2 | 19). $\frac{1}{2}$ | 20). 1 |
| 21). 6 | 22). 2 | 23). 3 | 24). 6 | 25). $\frac{2}{7}$ |
| 26). 5 | 27). 2 | 28). 6 | 29). 4 | 30). $2\frac{1}{3}$ |
| 31). -12 | 32). -7 | 33). 12 | 34). 4 | 35). -2 |
| 36). 6 | 37). 5 | 38). 6 | 39). 5 | 40). 3 |
| 41). $-\frac{1}{4}$ | 42). 8 | 43). -3 | 44). 10 | 45). -10 |
| 46). $-1\frac{3}{4}$ | 47). -21 | 48). $-3\frac{2}{5}$ | 49). 6 | 50). 1 |
| 51). $2\frac{1}{5}$ | 52). 7 | 53). 10 | 54). -16 | 55). 1 |
| 56). $\frac{5}{57}$ | 57). $1\frac{1}{2}$ | 58). $\frac{2}{3}$ | 59). $-\frac{3}{4}$ | 60). 8 |
| 61). 1 | 62). $\frac{2}{3}$ | 63). $5\frac{3}{4}$ | 64). $\frac{13}{15}$ | |

Completing the Square

- 1) $(x + 3)^2 - 5, -5, -3$ 2) $(x + 5)^2 - 28, -28, -5$ 3) $(x - 4)^2 - 1, -1, 4$ 4) $(x - 2)^2 - 9, -9, 2$
5) $(x + 6)^2 - 49, -49, -6$ 6) $(x + 2 \cdot 5)^2 - 5 \cdot 25, -5 \cdot 25, -2 \cdot 5$ 7) $(x + 3 \cdot 5)^2 - 18 \cdot 25, -18 \cdot 25, -3 \cdot 5$
8) $(x - 5 \cdot 5)^2 - 19 \cdot 25, -19 \cdot 25, 5 \cdot 5$ 9) $(x - 4 \cdot 5)^2 - 22 \cdot 5, -22 \cdot 5, 4 \cdot 5$ 10) $(x + 0 \cdot 5)^2 - 0 \cdot 25, -0 \cdot 25, -0 \cdot 5$

Solving a Quadratic Equation Simultaneously with a Linear Equation

1. (2,1) and (-1,-2) 2. (3,2) and (-1,-2) 3. $\left(\frac{\pm 1}{3\sqrt{2}}, \frac{\pm 1}{\sqrt{2}}\right)$ 4. (-2,3) and (-3, 2)
5. (3,4) and (-3,-2) 6. (3,4) and (-4,-3) 7. (1,3) and $(-\frac{7}{3}, -\frac{1}{3})$ 8. $(\pm 2, \pm 2)$
9. (-2,1) and (-1,2) 10. (4,2) 11. (-4,3) 12. (3,4) and $(-3\frac{1}{2}, -2\frac{1}{2})$
13. (6,-4) and (-4,6) 14. (2,1) 15. $\left(\pm \frac{2}{\sqrt{3}}, \pm \frac{4}{\sqrt{3}}\right)$ 16. (2,3) and (3.2,2.2)
17. (2,1) and $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ 18. $(\pm\sqrt{2}, 2)$ 19. (2.5,0.5) 20. (1.8,-4.56)
21. (-2,-5) and (3,0) 22. (1,4) and (1.5,3.5) 23. (2,4) and (-2,0) 24. (3,-1)