

## Factoring Polynomials

Emphasis on Factoring Quadratics with  $a \neq 1$

Completely factor each of the following:

<p>1. <math>27n^2 + 54n + 24</math>      <math>9(8) = 72</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 3 \\ 3 \end{array}</math></p> <p><math>9n^2 + 18n + 8</math>  <math>9n^2 + 6n + 12n + 8</math>  <math>(9n^2 + 6n) + (12n + 8)</math>  <math>3n(3n+2) + 4(3n+2)</math>  <math>3(3n+4)(3n+2)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 72 \\ 2 \ 36 \\ 3 \ 24 \\ 4 \ 18 \\ \hline +6+12 \\ 8 \ 9 \end{array}</math></p>	<p>2. <math>7m^2 - 47m - 72</math>      <math>7(72) = 504</math></p> <p><math>7m^2 + 9m - 56m - 72</math>  <math>(7m^2 + 9m) - (56m + 72)</math>  <math>m(7m+9) - 8(7m+9)</math>  <math>(m-8)(7m+9)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 504 \\ 2 \ 252 \\ 3 \ 168 \\ 4 \ 126 \\ 6 \ 84 \\ 7 \ 72 \\ 8 \ 63 \\ \hline +9-56 \\ 12 \ 42 \\ \vdots \end{array}</math></p>
<p>3. <math>5n^2 - 19n - 30</math>      <math>5(30) = 150</math></p> <p><math>5n^2 + 6n - 25n - 30</math>  <math>(5n^2 + 6n) - (25n + 30)</math>  <math>n(5n+6) - 5(5n+6)</math>  <math>(n-5)(5n+6)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 150 \\ 2 \ 75 \\ 3 \ 50 \\ 5 \ 30 \\ \hline +6-25 \\ 10 \ 15 \end{array}</math></p>	<p>4. <math>-7x^2 - 80x - 100</math>      <math>7(100) = 700</math></p> <p><math>-1</math></p> <p><math>7x^2 + 80x + 100</math>  <math>7x^2 + 10x + 70x + 100</math>  <math>(7x^2 + 10x) + (70x + 100)</math>  <math>x(7x+10) + 10(7x+10)</math>  <math>-1(x+10)(7x+10)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 700 \\ 2 \ 350 \\ 4 \ 175 \\ 5 \ 140 \\ 7 \ 100 \\ \hline +10+70 \\ 14 \ 50 \\ 20 \ 35 \\ 25 \ 28 \end{array}</math></p>
<p>5. <math>5n^2 + 37n + 14</math>      <math>5(14) = 70</math></p> <p><math>5n^2 + 2n + 35n + 14</math>  <math>(5n^2 + 2n) + (35n + 14)</math>  <math>n(5n+2) + 7(5n+2)</math>  <math>(n+7)(5n+2)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 70 \\ \hline +2+35 \\ 5 \ 14 \\ 7 \ 10 \end{array}</math></p>	<p>6. <math>7k^2 + 50k + 48</math>      <math>7(48) = 336</math></p> <p><math>7k^2 + 8k + 42k + 48</math>  <math>(7k^2 + 8k) + (42k + 48)</math>  <math>k(7k+8) + 6(7k+8)</math>  <math>(k+6)(7k+8)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 336 \\ 2 \ 168 \\ 3 \ 112 \\ 4 \ 84 \\ 6 \ 56 \\ 7 \ 48 \\ \hline +8+42 \\ 12 \ 28 \\ 14 \ 24 \\ \vdots \end{array}</math></p>
<p>7. <math>42m^2 - 264m + 72</math>      <math>7(12) = 84</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 6 \\ 6 \end{array}</math></p> <p><math>7m^2 - 44m + 12</math>  <math>7m^2 - 2m - 42m + 12</math>  <math>(7m^2 - 2m) - (42m - 12)</math>  <math>m(7m-2) - 6(7m-2)</math>  <math>6(m-6)(7m-2)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 84 \\ \hline -2-42 \\ 3 \ 28 \\ 4 \ 21 \\ 6 \ 14 \\ 7 \ 12 \end{array}</math></p>	<p>8. <math>30p^2 - 294p - 60</math>      <math>5(10) = 50</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 6 \\ 6 \end{array}</math></p> <p><math>5p^2 - 49p - 10</math>  <math>5p^2 + 1p - 50p - 10</math>  <math>(5p^2 + 1p) - (50p + 10)</math>  <math>p(5p+1) - 10(5p+1)</math>  <math>6(p-10)(5p+1)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 50 \\ \hline +1-50 \\ 2 \ 25 \\ 5 \ 10 \end{array}</math></p>
<p>9. <math>35n^2 - 135n + 90</math>      <math>7(18) = 126</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 5 \\ 5 \end{array}</math></p> <p><math>7n^2 - 27n + 18</math>  <math>7n^2 - 6n - 21n + 18</math>  <math>(7n^2 - 6n) - (21n - 18)</math>  <math>n(7n-6) - 3(7n-6)</math>  <math>5(n-3)(7n-6)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 126 \\ 2 \ 63 \\ 3 \ 42 \\ \hline -6-21 \\ 7 \ 18 \\ 9 \ 14 \end{array}</math></p>	<p>10. <math>30r^2 - 96r + 18</math>      <math>5(3) = 15</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 6 \\ 6 \end{array}</math></p> <p><math>5r^2 - 16r + 3</math>  <math>5r^2 - 1r - 15r + 3</math>  <math>(5r^2 - 1r) - (15r - 3)</math>  <math>r(5r-1) - 3(5r-1)</math>  <math>6(r-3)(5r-1)</math></p> <p><math>\begin{array}{r} 1 \ 15 \\ \hline -1-15 \\ 3 \ 5 \end{array}</math></p>

<p>11. <math>\frac{10x^2 + 45x - 405}{5 \quad 5 \quad 5}</math></p> <p><math>2x^2 + 9x - 81</math></p> <p><math>2x^2 - 9x + 18x - 81</math></p> <p><math>(2x^2 - 9x) + (18x - 81)</math></p> <p><math>x(2x - 9) + 9(2x - 9)</math></p> <p><math>5(x + 9)(2x - 9)</math></p>	$2(81) = 162$	<p>12. <math>\frac{-9x^2 - 24x - 7}{-1 \quad -1 \quad -1}</math></p> <p><math>9x^2 + 24x + 7</math></p> <p><math>9x^2 + 3x + 21x + 7</math></p> <p><math>(9x^2 + 3x) + (21x + 7)</math></p> <p><math>3x(3x + 1) + 7(3x + 1)</math></p> <p><math>-1(3x + 7)(3x + 1)</math></p>	$9(7) = 63$
<p>13. <math>4n^2 - 9n + 5</math></p> <p><math>4n^2 - 4n - 5n + 5</math></p> <p><math>(4n^2 - 4n) - (5n - 5)</math></p> <p><math>4n(n - 1) - 5(n - 1)</math></p> <p><math>(4n - 5)(n - 1)</math></p>	$4(5) = 20$	<p>14. <math>9p^2 - 38p + 8</math></p> <p><math>9p^2 - 2p - 36p + 8</math></p> <p><math>(9p^2 - 2p) - (36p - 8)</math></p> <p><math>p(9p - 2) - 4(9p - 2)</math></p> <p><math>(p - 4)(9p - 2)</math></p>	$4(8) = 72$
<p>15. <math>\frac{-10x^2 - 19x - 6}{-1 \quad -1 \quad -1}</math></p> <p><math>10x^2 + 19x + 6</math></p> <p><math>10x^2 + 4x + 15x + 6</math></p> <p><math>(10x^2 + 4x) + (15x + 6)</math></p> <p><math>2x(5x + 2) + 3(5x + 2)</math></p> <p><math>-1(2x + 3)(5x + 2)</math></p>	$10(6) = 60$	<p>16. <math>\frac{-6b^2 - 13b + 28}{-1 \quad -1 \quad -1}</math></p> <p><math>6b^2 + 13b - 28</math></p> <p><math>6b^2 - 8b + 21b - 28</math></p> <p><math>(6b^2 - 8b) + (21b - 28)</math></p> <p><math>2b(3b - 4) + 7(3b - 4)</math></p> <p><math>-1(2b + 7)(3b - 4)</math></p>	$6(28) = 168$
<p>17. <math>\frac{20a^2 - 66a - 108}{2 \quad 2 \quad 2}</math></p> <p><math>10a^2 - 33a - 54</math></p> <p><math>10a^2 + 12a - 45a - 54</math></p> <p><math>(10a^2 + 12a) - (45a + 54)</math></p> <p><math>2a(5a + 6) - 9(5a + 6)</math></p> <p><math>2(5a + 6)(2a - 9)</math></p>	$10(54) = 540$	<p>18. <math>\frac{60n^2 - 186n - 90}{6 \quad 6 \quad 6}</math></p> <p><math>10n^2 - 31n - 15</math></p> <p><math>6(10n^2 - 31n - 15)</math></p> <p><math>6( \quad )( \quad )</math></p>	$10(15) = 150$
<p>19. <math>\frac{20b^2 + 78b - 54}{2 \quad 2 \quad 2}</math></p> <p><math>10b^2 + 39b - 27</math></p> <p><math>10b^2 - 6b + 45b - 27</math></p> <p><math>(10b^2 - 6b) + (45b - 27)</math></p> <p><math>2b(5b - 3) + 9(5b - 3)</math></p> <p><math>2(2b + 9)(5b - 3)</math></p>	$10(27) = 270$	<p>20. <math>\frac{-24x^2 + 102x + 90}{-6 \quad -6 \quad -6}</math></p> <p><math>4x^2 - 17x - 15</math></p> <p><math>4x^2 + 3x - 20x - 15</math></p> <p><math>(4x^2 + 3x) - (20x + 15)</math></p> <p><math>x(4x + 3) - 5(4x + 3)</math></p> <p><math>-6(x - 5)(4x + 3)</math></p>	$4(15) = 60$