# Polynomial Factorizations with Full Steps (61–80)

## 61) 4x² + 1 − 4x

• Reorder: 4x² − 4x + 1.

• Recognize perfect square: (2x)² − 2·(2x)·1 + 1².

➤ Final factorization: (2x − 1)²

## 62) 15x² + 12 + 29x

• Reorder: 15x² + 29x + 12.

• AC = 15·12 = 180; sum 29 → 20 and 9.

• Split: 15x² + 20x + 9x + 12.

• Group: 5x(3x + 4) + 3(3x + 4).

➤ Final factorization: (5x + 3)(3x + 4)

## 63) 8r² − 2r − 3

• AC = 8·(−3) = −24; sum −2 → −6 and +4.

• Split: 8r² − 6r + 4r − 3.

• Group: 2r(4r − 3) + 1(4r − 3).

➤ Final factorization: (2r + 1)(4r − 3)

## 64) 35a² + 3a − 20

• AC = 35·(−20) = −700; sum 3 → 28 and −25.

• Split: 35a² + 28a − 25a − 20.

• Group: 7a(5a + 4) − 5(5a + 4).

➤ Final factorization: (7a − 5)(5a + 4)

## 65) 25x² + 8 + 30x

• Reorder: 25x² + 30x + 8.

• AC = 25·8 = 200; sum 30 → 20 and 10.

• Split: 25x² + 20x + 10x + 8.

• Group: 5x(5x + 4) + 2(5x + 4).

➤ Final factorization: (5x + 2)(5x + 4)

## 66) 12x² + 3 + 13x

• Reorder: 12x² + 13x + 3.

• AC = 12·3 = 36; sum 13 → 9 and 4.

• Split: 12x² + 9x + 4x + 3.

• Group: 3x(4x + 3) + 1(4x + 3).

➤ Final factorization: (3x + 1)(4x + 3)

## 67) 9x² − 27xy + 20y²

• Treat as quadratic in x: a=9, b=−27y, c=20y².

• AC = 9·20y² = 180y²; need sum −27y → −15y and −12y.

• Split: 9x² − 15xy − 12xy + 20y².

• Group: 3x(3x − 5y) − 4y(3x − 5y).

➤ Final factorization: (3x − 4y)(3x − 5y)

## 68) 25u² − 15u − 18

• AC = 25·(−18) = −450; sum −15 → −30 and +15.

• Split: 25u² − 30u + 15u − 18.

• Group: 5u(5u − 6) + 3(5u − 6).

➤ Final factorization: (5u + 3)(5u − 6)

## 69) 12f² − 4f − 5

• AC = 12·(−5) = −60; sum −4 → −10 and +6.

• Split: 12f² − 10f + 6f − 5.

• Group: 2f(6f − 5) + 1(6f − 5).

➤ Final factorization: (2f + 1)(6f − 5)

## 70) 5z² + 3z + 4

• Discriminant Δ = 3² − 4·5·4 = 9 − 80 = −71 < 0.

• No real/ rational factorization; quadratic is prime over ℚ.

➤ Final factorization: Irreducible over the rationals

## 71) 4x² + 15 + 16x

• Reorder: 4x² + 16x + 15.

• AC = 4·15 = 60; sum 16 → 10 and 6.

• Split: 4x² + 10x + 6x + 15.

• Group: 2x(2x + 5) + 3(2x + 5).

➤ Final factorization: (2x + 3)(2x + 5)

## 72) 20x² + 6 + 23x

• Reorder: 20x² + 23x + 6.

• AC = 20·6 = 120; sum 23 → 15 and 8.

• Split: 20x² + 15x + 8x + 6.

• Group: 5x(4x + 3) + 2(4x + 3).

➤ Final factorization: (5x + 2)(4x + 3)

## 73) 6x² − 19xy + 10y²

• Quadratic in x with parameter y.

• AC = 6·10y² = 60y²; sum −19y → −15y and −4y.

• Split: 6x² − 15xy − 4xy + 10y².

• Group: 3x(2x − 5y) − 2y(2x − 5y).

➤ Final factorization: (3x − 2y)(2x − 5y)

## 74) 35p² + 13p − 4

• AC = 35·(−4) = −140; sum 13 → 20 and −7.

• Split: 35p² + 20p − 7p − 4.

• Group: 5p(7p + 4) − 1(7p + 4).

➤ Final factorization: (5p − 1)(7p + 4)

## 75) 50x² + 10x − 12

• GCF 2: 2(25x² + 5x − 6).

• Inside: AC = 25·(−6) = −150; sum 5 → 15 and −10.

• Split: 25x² + 15x − 10x − 6.

• Group: 5x(5x + 3) − 2(5x + 3).

➤ Final factorization: 2(5x − 2)(5x + 3)

## 76) −30x² − 25x + 30

• GCF −5: −5(6x² + 5x − 6).

• Inside: AC = 6·(−6) = −36; sum 5 → 9 and −4.

• Split: 6x² + 9x − 4x − 6.

• Group: 3x(2x + 3) − 2(2x + 3).

➤ Final factorization: −5(3x − 2)(2x + 3)

## 77) −18x² + 18x + 20

• GCF −2: −2(9x² − 9x − 10).

• Inside: AC = 9·(−10) = −90; sum −9 → −15 and 6.

• Split: 9x² − 15x + 6x − 10.

• Group: 3x(3x − 5) + 2(3x − 5).

➤ Final factorization: −2(3x + 2)(3x − 5)

## 78) 3x³ − 22x² + 7x

• GCF x: x(3x² − 22x + 7).

• AC = 3·7 = 21; sum −22 → −21 and −1.

• Split: 3x² − 21x − x + 7.

• Group: 3x(x − 7) − 1(x − 7).

➤ Final factorization: x(3x − 1)(x − 7)

## 79) 15x² − 18x − 24

• GCF 3: 3(5x² − 6x − 8).

• Inside: AC = 5·(−8) = −40; sum −6 → −10 and +4.

• Split: 5x² − 10x + 4x − 8.

• Group: 5x(x − 2) + 4(x − 2).

➤ Final factorization: 3(5x + 4)(x − 2)

## 80) 4x³ − 25x² + 6x

• GCF x: x(4x² − 25x + 6).

• Inside: AC = 4·6 = 24; sum −25 → −24 and −1.

• Split: 4x² − 24x − x + 6.

• Group: 4x(x − 6) − 1(x − 6).

➤ Final factorization: x(4x − 1)(x − 6)