

tip:  $a(x - p)^2 + q$

$$= a(x^2 - 2px + p^2) + q$$
$$= ax^2 - 2apx + ap^2 + q$$

$$(1) -3(x - 9)^2 - 1$$
$$= -3(x^2 - 18x + 81) - 1$$
$$= -3x^2 + 54x - 244$$

$$(2) 2(x + 9)^2 - 2$$
$$= 2(x^2 + 18x + 81) - 2$$
$$= 2x^2 + 36x + 160$$

$$(3) -4(x + 5)^2 + 2$$
$$= -4(x^2 + 10x + 25) + 2$$
$$= -4x^2 - 40x - 98$$

$$(4) 2(x + 2)^2 - 5$$
$$= 2(x^2 + 4x + 4) - 5$$
$$= 2x^2 + 8x + 3$$

$$(5) (x - 5)^2 - 1$$
$$= x^2 - 10x + 24$$

$$(6) 2(x - 3)^2 + 1$$
$$= 2(x^2 - 6x + 9) + 1$$
$$= 2x^2 - 12x + 19$$

$$(7) -4(x + 8)^2 + 1$$
$$= -4(x^2 + 16x + 64) + 1$$
$$= -4x^2 - 64x - 255$$

$$(8) -5(x - 10)^2 + 3$$
$$= -5(x^2 - 20x + 100) + 3$$
$$= -5x^2 + 100x - 497$$

$$(9) 3(x - 4)^2 - 4$$
$$= 3(x^2 - 8x + 16) - 4$$
$$= 3x^2 - 24x + 44$$

$$(10) 4(x - 4)^2 + 3$$
$$= 4(x^2 - 8x + 16) + 3$$
$$= 4x^2 - 32x + 67$$

$$(11) -4(x - 7)^2 + 1$$
$$= -4(x^2 - 14x + 49) + 1$$
$$= -4x^2 + 56x - 195$$

$$(12) (x - 1)^2 + 4$$
$$= x^2 - 2x + 5$$

$$(13) 4(x + 6)^2 - 3$$
$$= 4(x^2 + 12x + 36) - 3$$
$$= 4x^2 + 48x + 141$$

$$(14) -2(x - 4)^2 - 2$$
$$= -2(x^2 - 8x + 16) - 2$$
$$= -2x^2 + 16x - 34$$

$$(15) -5(x + 5)^2 - 1$$
$$= -5(x^2 + 10x + 25) - 1$$
$$= -5x^2 - 50x - 126$$

$$(16) -5(x + 5)^2 - 4$$
$$= -5(x^2 + 10x + 25) - 4$$
$$= -5x^2 - 50x - 129$$

$$(17) 4(x - 8)^2 - 2$$
$$= 4(x^2 - 16x + 64) - 2$$
$$= 4x^2 - 64x + 254$$

$$(18) -3(x - 3)^2 + 3$$
$$= -3(x^2 - 6x + 9) + 3$$
$$= -3x^2 + 18x - 24$$

$$(19) (x + 1)^2 - 2$$
$$= x^2 + 2x - 1$$

$$(20) 4(x - 1)^2 - 1$$
$$= 4(x^2 - 2x + 1) - 1$$
$$= 4x^2 - 8x + 3$$

$$(21) -4(x - 9)^2 + 1$$
$$= -4(x^2 - 18x + 81) + 1$$
$$= -4x^2 + 72x - 323$$

$$(22) 3(x - 6)^2 + 4$$
$$= 3(x^2 - 12x + 36) + 4$$
$$= 3x^2 - 36x + 112$$

$$(23) (x + 1)^2 - 1$$
$$= x^2 + 2x$$

$$(24) 4(x - 4)^2 - 1$$
$$= 4(x^2 - 8x + 16) - 1$$
$$= 4x^2 - 32x + 63$$

$$(25) -4(x - 9)^2 - 1$$
$$= -4(x^2 - 18x + 81) - 1$$
$$= -4x^2 + 72x - 325$$

$$(26) -2(x + 1)^2 + 3$$
$$= -2(x^2 + 2x + 1) + 3$$
$$= -2x^2 - 4x + 1$$

$$(27) 2(x - 4)^2 - 2$$
$$= 2(x^2 - 8x + 16) - 2$$
$$= 2x^2 - 16x + 30$$

$$(28) -2(x + 7)^2 + 1$$
$$= -2(x^2 + 14x + 49) + 1$$
$$= -2x^2 - 28x - 97$$

$$(29) -5(x + 5)^2 - 2$$
$$= -5(x^2 + 10x + 25) - 2$$
$$= -5x^2 - 50x - 127$$

$$\begin{aligned}
(30) \quad & 2(x-5)^2 + 3 = 2(x^2 - 10x + 25) + 3 = 2x^2 - 20x + 53 \\
(31) \quad & -5(x+7)^2 - 4 = -5(x^2 + 14x + 49) - 4 = -5x^2 - 70x - 249 \\
(32) \quad & 2(x+1)^2 - 3 = 2(x^2 + 2x + 1) - 3 = 2x^2 + 4x - 1 \\
(33) \quad & -4(x+1)^2 + 4 = -4(x^2 + 2x + 1) + 4 = -4x^2 - 8x \\
(34) \quad & 2(x+6)^2 - 3 = 2(x^2 + 12x + 36) - 3 = 2x^2 + 24x + 69 \\
(35) \quad & -5(x+3)^2 - 1 = -5(x^2 + 6x + 9) - 1 = -5x^2 - 30x - 46 \\
(36) \quad & -3(x+6)^2 + 2 = -3(x^2 + 12x + 36) + 2 = -3x^2 - 36x - 106 \\
(37) \quad & -2(x-8)^2 - 5 = -2(x^2 - 16x + 64) - 5 = -2x^2 + 32x - 133 \\
(38) \quad & -2(x+5)^2 + 2 = -2(x^2 + 10x + 25) + 2 = -2x^2 - 20x - 48 \\
(39) \quad & -5(x-7)^2 + 2 = -5(x^2 - 14x + 49) + 2 = -5x^2 + 70x - 243 \\
(40) \quad & 4(x-9)^2 + 1 = 4(x^2 - 18x + 81) + 1 = 4x^2 - 72x + 325 \\
(41) \quad & 2(x-5)^2 - 1 = 2(x^2 - 10x + 25) - 1 = 2x^2 - 20x + 49 \\
(42) \quad & -5(x+6)^2 - 4 = -5(x^2 + 12x + 36) - 4 = -5x^2 - 60x - 184 \\
(43) \quad & -5(x-6)^2 + 4 = -5(x^2 - 12x + 36) + 4 = -5x^2 + 60x - 176 \\
(44) \quad & 4(x+9)^2 - 4 = 4(x^2 + 18x + 81) - 4 = 4x^2 + 72x + 320 \\
(45) \quad & 4(x-1)^2 + 4 = 4(x^2 - 2x + 1) + 4 = 4x^2 - 8x + 8 \\
(46) \quad & 2(x-8)^2 + 4 = 2(x^2 - 16x + 64) + 4 = 2x^2 - 32x + 132 \\
(47) \quad & 3(x+4)^2 + 2 = 3(x^2 + 8x + 16) + 2 = 3x^2 + 24x + 50 \\
(48) \quad & -2(x-4)^2 - 1 = -2(x^2 - 8x + 16) - 1 = -2x^2 + 16x - 33 \\
(49) \quad & -3(x-10)^2 - 2 = -3(x^2 - 20x + 100) - 2 = -3x^2 + 60x - 302 \\
(50) \quad & (x+9)^2 - 1 = x^2 + 18x + 80 \\
(51) \quad & 2(x-7)^2 + 2 = 2(x^2 - 14x + 49) + 2 = 2x^2 - 28x + 100 \\
(52) \quad & -2(x-4)^2 + 4 = -2(x^2 - 8x + 16) + 4 = -2x^2 + 16x - 28 \\
(53) \quad & -3(x+8)^2 - 4 = -3(x^2 + 16x + 64) - 4 = -3x^2 - 48x - 196 \\
(54) \quad & -2(x-6)^2 - 2 = -2(x^2 - 12x + 36) - 2 = -2x^2 + 24x - 74 \\
(55) \quad & -(x-2)^2 + 3 = -(x^2 - 4x + 4) + 3 = -x^2 + 4x - 1 \\
(56) \quad & 2(x-7)^2 - 4 = 2(x^2 - 14x + 49) - 4 = 2x^2 - 28x + 94 \\
(57) \quad & 3(x+5)^2 + 3 = 3(x^2 + 10x + 25) + 3 = 3x^2 + 30x + 78 \\
(58) \quad & 2(x-2)^2 - 5 = 2(x^2 - 4x + 4) - 5 = 2x^2 - 8x + 3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(59) \quad & -2(x-10)^2 - 3 \\
& = -2(x^2 - 20x + 100) - 3 \\
& = -2x^2 + 40x - 203 \\
(60) \quad & -2(x+2)^2 - 5 \\
& = -2(x^2 + 4x + 4) - 5 \\
& = -2x^2 - 8x - 13 \\
(61) \quad & 4(x-3)^2 - 2 \\
& = 4(x^2 - 6x + 9) - 2 \\
& = 4x^2 - 24x + 34 \\
(62) \quad & (x+9)^2 + 3 \\
& = x^2 + 18x + 84 \\
(63) \quad & -(x-6)^2 + 4 \\
& = -(x^2 - 12x + 36) + 4 \\
& = -x^2 + 12x - 32 \\
(64) \quad & -(x+2)^2 + 3 \\
& = -(x^2 + 4x + 4) + 3 \\
& = -x^2 - 4x - 1 \\
(65) \quad & -2(x-9)^2 - 4 \\
& = -2(x^2 - 18x + 81) - 4 \\
& = -2x^2 + 36x - 166 \\
(66) \quad & 3(x-6)^2 + 1 \\
& = 3(x^2 - 12x + 36) + 1 \\
& = 3x^2 - 36x + 109 \\
(67) \quad & 3(x-7)^2 + 3 \\
& = 3(x^2 - 14x + 49) + 3 \\
& = 3x^2 - 42x + 150 \\
(68) \quad & -(x+7)^2 + 1 \\
& = -(x^2 + 14x + 49) + 1 \\
& = -x^2 - 14x - 48 \\
(69) \quad & 4(x+5)^2 + 1 \\
& = 4(x^2 + 10x + 25) + 1 \\
& = 4x^2 + 40x + 101 \\
(70) \quad & 2(x+5)^2 - 1 \\
& = 2(x^2 + 10x + 25) - 1 \\
& = 2x^2 + 20x + 49 \\
(71) \quad & -5(x+1)^2 - 2 \\
& = -5(x^2 + 2x + 1) - 2 \\
& = -5x^2 - 10x - 7 \\
(72) \quad & 2(x+5)^2 - 1 \\
& = 2(x^2 + 10x + 25) - 1 \\
& = 2x^2 + 20x + 49 \\
(73) \quad & 4(x+7)^2 - 5 \\
& = 4(x^2 + 14x + 49) - 5 \\
& = 4x^2 + 56x + 191 \\
(74) \quad & -3(x-3)^2 - 2 \\
& = -3(x^2 - 6x + 9) - 2 \\
& = -3x^2 + 18x - 29 \\
(75) \quad & -3(x+4)^2 - 1 \\
& = -3(x^2 + 8x + 16) - 1 \\
& = -3x^2 - 24x - 49 \\
(76) \quad & 4(x-1)^2 + 4 \\
& = 4(x^2 - 2x + 1) + 4 \\
& = 4x^2 - 8x + 8 \\
(77) \quad & 3(x+4)^2 - 2 \\
& = 3(x^2 + 8x + 16) - 2 \\
& = 3x^2 + 24x + 46 \\
(78) \quad & 3(x+6)^2 + 1 \\
& = 3(x^2 + 12x + 36) + 1 \\
& = 3x^2 + 36x + 109 \\
(79) \quad & 3(x-9)^2 - 4 \\
& = 3(x^2 - 18x + 81) - 4 \\
& = 3x^2 - 54x + 239 \\
(80) \quad & 3(x+8)^2 - 1 \\
& = 3(x^2 + 16x + 64) - 1 \\
& = 3x^2 + 48x + 191 \\
(81) \quad & 2(x-1)^2 + 2 \\
& = 2(x^2 - 2x + 1) + 2 \\
& = 2x^2 - 4x + 4 \\
(82) \quad & -2(x-6)^2 - 3 \\
& = -2(x^2 - 12x + 36) - 3 \\
& = -2x^2 + 24x - 75 \\
(83) \quad & -5(x-3)^2 + 2 \\
& = -5(x^2 - 6x + 9) + 2 \\
& = -5x^2 + 30x - 43 \\
(84) \quad & -2(x-6)^2 + 2 \\
& = -2(x^2 - 12x + 36) + 2 \\
& = -2x^2 + 24x - 70 \\
(85) \quad & 3(x+1)^2 + 2 \\
& = 3(x^2 + 2x + 1) + 2 \\
& = 3x^2 + 6x + 5 \\
(86) \quad & 4(x-8)^2 + 1 \\
& = 4(x^2 - 16x + 64) + 1 \\
& = 4x^2 - 64x + 257 \\
(87) \quad & -4(x-3)^2 + 2 \\
& = -4(x^2 - 6x + 9) + 2 \\
& = -4x^2 + 24x - 34
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(88) \quad & 3(x-7)^2 - 4 \\
& = 3(x^2 - 14x + 49) - 4 \\
& = 3x^2 - 42x + 143 \\
(89) \quad & -5(x+6)^2 - 3 \\
& = -5(x^2 + 12x + 36) - 3 \\
& = -5x^2 - 60x - 183 \\
(90) \quad & -2(x-1)^2 + 3 \\
& = -2(x^2 - 2x + 1) + 3 \\
& = -2x^2 + 4x + 1 \\
(91) \quad & -(x+1)^2 - 5 \\
& = -(x^2 + 2x + 1) - 5 \\
& = -x^2 - 2x - 6 \\
(92) \quad & (x-9)^2 + 2 \\
& = x^2 - 18x + 83 \\
(93) \quad & 3(x-9)^2 + 3 \\
& = 3(x^2 - 18x + 81) + 3 \\
& = 3x^2 - 54x + 246 \\
(94) \quad & -3(x-6)^2 + 2 \\
& = -3(x^2 - 12x + 36) + 2 \\
& = -3x^2 + 36x - 106 \\
(95) \quad & -2(x-6)^2 + 2 \\
& = -2(x^2 - 12x + 36) + 2 \\
& = -2x^2 + 24x - 70 \\
(96) \quad & -4(x-2)^2 + 1 \\
& = -4(x^2 - 4x + 4) + 1 \\
& = -4x^2 + 16x - 15 \\
(97) \quad & -(x-7)^2 - 1 \\
& = -(x^2 - 14x + 49) - 1 \\
& = -x^2 + 14x - 50 \\
(98) \quad & -5(x+3)^2 - 2 \\
& = -5(x^2 + 6x + 9) - 2 \\
& = -5x^2 - 30x - 47 \\
(99) \quad & -3(x-10)^2 - 5 \\
& = -3(x^2 - 20x + 100) - 5 \\
& = -3x^2 + 60x - 305 \\
(100) \quad & -(x+6)^2 - 1 \\
& = -(x^2 + 12x + 36) - 1 \\
& = -x^2 - 12x - 37 \\
(101) \quad & 4(x+8)^2 + 1 \\
& = 4(x^2 + 16x + 64) + 1 \\
& = 4x^2 + 64x + 257 \\
(102) \quad & 2(x-10)^2 - 5 \\
& = 2(x^2 - 20x + 100) - 5 \\
& = 2x^2 - 40x + 195 \\
(103) \quad & -(x+4)^2 - 4 \\
& = -(x^2 + 8x + 16) - 4 \\
& = -x^2 - 8x - 20 \\
(104) \quad & 2(x-1)^2 + 2 \\
& = 2(x^2 - 2x + 1) + 2 \\
& = 2x^2 - 4x + 4 \\
(105) \quad & (x+6)^2 + 1 \\
& = x^2 + 12x + 37 \\
(106) \quad & -2(x-9)^2 + 4 \\
& = -2(x^2 - 18x + 81) + 4 \\
& = -2x^2 + 36x - 158 \\
(107) \quad & 3(x+9)^2 + 4 \\
& = 3(x^2 + 18x + 81) + 4 \\
& = 3x^2 + 54x + 247 \\
(108) \quad & 4(x+8)^2 - 5 \\
& = 4(x^2 + 16x + 64) - 5 \\
& = 4x^2 + 64x + 251 \\
(109) \quad & -4(x+7)^2 + 2 \\
& = -4(x^2 + 14x + 49) + 2 \\
& = -4x^2 - 56x - 194 \\
(110) \quad & -2(x+9)^2 + 2 \\
& = -2(x^2 + 18x + 81) + 2 \\
& = -2x^2 - 36x - 160 \\
(111) \quad & (x+6)^2 + 3 \\
& = x^2 + 12x + 39 \\
(112) \quad & -5(x-8)^2 + 1 \\
& = -5(x^2 - 16x + 64) + 1 \\
& = -5x^2 + 80x - 319 \\
(113) \quad & -2(x+4)^2 + 2 \\
& = -2(x^2 + 8x + 16) + 2 \\
& = -2x^2 - 16x - 30 \\
(114) \quad & 3(x-2)^2 - 1 \\
& = 3(x^2 - 4x + 4) - 1 \\
& = 3x^2 - 12x + 11 \\
(115) \quad & -2(x+2)^2 - 2 \\
& = -2(x^2 + 4x + 4) - 2 \\
& = -2x^2 - 8x - 10 \\
(116) \quad & 4(x-3)^2 + 3 \\
& = 4(x^2 - 6x + 9) + 3 \\
& = 4x^2 - 24x + 39 \\
(117) \quad & -(x+9)^2 - 1 \\
& = -(x^2 + 18x + 81) - 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= -x^2 - 18x - 82 \\
(118) \quad &2(x+2)^2 - 4 \\
&= 2(x^2 + 4x + 4) - 4 \\
&= 2x^2 + 8x + 4 \\
(119) \quad &-3(x-2)^2 + 1 \\
&= -3(x^2 - 4x + 4) + 1 \\
&= -3x^2 + 12x - 11 \\
(120) \quad &(x-3)^2 - 1 \\
&= x^2 - 6x + 8 \\
(121) \quad &3(x-10)^2 - 5 \\
&= 3(x^2 - 20x + 100) - 5 \\
&= 3x^2 - 60x + 295 \\
(122) \quad &3(x-3)^2 - 1 \\
&= 3(x^2 - 6x + 9) - 1 \\
&= 3x^2 - 18x + 26 \\
(123) \quad &(x-10)^2 - 4 \\
&= x^2 - 20x + 96 \\
(124) \quad &-2(x+6)^2 - 2 \\
&= -2(x^2 + 12x + 36) - 2 \\
&= -2x^2 - 24x - 74 \\
(125) \quad &-(x-2)^2 + 3 \\
&= -(x^2 - 4x + 4) + 3 \\
&= -x^2 + 4x - 1 \\
(126) \quad &(x+4)^2 + 3 \\
&= x^2 + 8x + 19 \\
(127) \quad &-2(x+9)^2 + 4 \\
&= -2(x^2 + 18x + 81) + 4 \\
&= -2x^2 - 36x - 158 \\
(128) \quad &-4(x+4)^2 - 3 \\
&= -4(x^2 + 8x + 16) - 3 \\
&= -4x^2 - 32x - 67 \\
(129) \quad &-5(x-6)^2 - 5 \\
&= -5(x^2 - 12x + 36) - 5 \\
&= -5x^2 + 60x - 185 \\
(130) \quad &-(x+1)^2 + 3 \\
&= -(x^2 + 2x + 1) + 3 \\
&= -x^2 - 2x + 2 \\
(131) \quad &-4(x+2)^2 - 1 \\
&= -4(x^2 + 4x + 4) - 1 \\
&= -4x^2 - 16x - 17 \\
(132) \quad &-3(x-5)^2 - 4 \\
&= -3(x^2 - 10x + 25) - 4 \\
&= -3x^2 + 30x - 79
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(133) \quad &-4(x-6)^2 + 4 \\
&= -4(x^2 - 12x + 36) + 4 \\
&= -4x^2 + 48x - 140 \\
(134) \quad &-4(x-10)^2 + 3 \\
&= -4(x^2 - 20x + 100) + 3 \\
&= -4x^2 + 80x - 397 \\
(135) \quad &-3(x+5)^2 + 1 \\
&= -3(x^2 + 10x + 25) + 1 \\
&= -3x^2 - 30x - 74 \\
(136) \quad &3(x-2)^2 + 3 \\
&= 3(x^2 - 4x + 4) + 3 \\
&= 3x^2 - 12x + 15 \\
(137) \quad &-3(x-6)^2 - 5 \\
&= -3(x^2 - 12x + 36) - 5 \\
&= -3x^2 + 36x - 113 \\
(138) \quad &-2(x-6)^2 + 2 \\
&= -2(x^2 - 12x + 36) + 2 \\
&= -2x^2 + 24x - 70 \\
(139) \quad &3(x-3)^2 - 3 \\
&= 3(x^2 - 6x + 9) - 3 \\
&= 3x^2 - 18x + 24 \\
(140) \quad &-(x-4)^2 - 5 \\
&= -(x^2 - 8x + 16) - 5 \\
&= -x^2 + 8x - 21 \\
(141) \quad &-4(x-5)^2 + 2 \\
&= -4(x^2 - 10x + 25) + 2 \\
&= -4x^2 + 40x - 98 \\
(142) \quad &(x-5)^2 + 1 \\
&= x^2 - 10x + 26 \\
(143) \quad &2(x-10)^2 - 1 \\
&= 2(x^2 - 20x + 100) - 1 \\
&= 2x^2 - 40x + 199 \\
(144) \quad &-3(x-1)^2 - 2 \\
&= -3(x^2 - 2x + 1) - 2 \\
&= -3x^2 + 6x - 5 \\
(145) \quad &-3(x+8)^2 + 1 \\
&= -3(x^2 + 16x + 64) + 1 \\
&= -3x^2 - 48x - 191 \\
(146) \quad &4(x+7)^2 + 3 \\
&= 4(x^2 + 14x + 49) + 3 \\
&= 4x^2 + 56x + 199 \\
(147) \quad &4(x-3)^2 - 4 \\
&= 4(x^2 - 6x + 9) - 4
\end{aligned}$$

$$= 4x^2 - 24x + 32$$

$$(148) \quad -2(x + 5)^2 - 1$$

$$= -2(x^2 + 10x + 25) - 1$$

$$= -2x^2 - 20x - 51$$

$$(149) \quad 3(x + 3)^2 + 2$$

$$= 3(x^2 + 6x + 9) + 2$$

$$= 3x^2 + 18x + 29$$

$$(150) \quad 2(x - 2)^2 + 3$$

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

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