

第1讲 二次函数基础（加油站）

一、二次函数的相关概念

练习

1. 已知 y 关于 x 的二次函数 $y = (k + 1)x^{k^2 - 2k - 1} + 3$ ，则 k 的值是 _____ .
2. 若函数 $y = (3 - m)x^{m^2 - 7} - x + 1$ 是二次函数，则 m 的值为 _____ .
3. 已知函数 $y = (m^2 + m)x^{m^2 - m} + (m^2 + 3m + 2)x + m^2 + 2m$ 是二次函数，则函数为 _____ .

练习

4. 在抛物线 $y = -2(x - 1)^2$ 上的一个点是 () .
A. (2, 3) B. (-2, 3) C. (1, -5) D. (0, -2)
5. 若二次函数 $y = (m + 1)x^2 - mx + m^2 - 2m - 3$ 的图象经过原点，则 m 的值必为 () .
A. -1或3 B. -1 C. 3 D. -3或1
6. 二次函数 $y = 2x^2 - 5kx - 3$ 的图象经过点 $M(-2, 10)$ ，则 $k =$ _____ .
7. 已知抛物线 $y = x^2 + x - 1$ 经过点 $P(m, 5)$ ，则代数式 $m^2 + m + 100$ 的值为 () .
A. 104 B. 105 C. 106 D. 107
8. 若点 $P(m, n)$ 在抛物线 $y = x^2 + x - 2020$ 上，则 $m^2 + m - n$ 的值为 () .
A. 2021 B. 2020 C. 2019 D. 2018

练习

9. 下列对二次函数 $y = x^2 - x$ 的图象的描述，正确的是 () .
A. 开口向下 B. 对称轴是 y 轴
C. 顶点坐标为 $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}\right)$ D. 在对称轴右侧部分， y 随 x 的增大而减小
10. 对于二次函数 $y = x^2 - 4x + 3$ ，下列说法正确的是 () .
A. 对称轴为 $y = 2$ B. 顶点坐标为(2, -1)
C. 其图象与 x 轴没有交点 D. 当 $x < 2$ 时， y 随 x 的增大而增大

11. 二次函数 $y = mx^2 - 4x + 1$ 有最小值 -3 ，则 m 等于() .
 A. 1 B. -1 C. ± 1 D. $\pm \frac{1}{2}$
12. 二次函数 $y = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 21$ 的顶点坐标是() .
 A. $(-6, 3)$ B. $(-6, 21)$ C. $(6, 3)$ D. $(6, 21)$
13. 若抛物线 $y = x^2 - 4x + c$ 的顶点在 x 轴上，则 c 的值是 _____ .
14. 已知抛物线 $y = x^2 - (k + 2)x + 9$ 的顶点在 y 轴上，则 k 的值为 _____ .
15. 二次函数 $y = (x + 2)^2 - 1$ 的图象的顶点坐标是() .
 A. $(2, -1)$ B. $(-2, -1)$ C. $(2, 1)$ D. $(-2, 1)$
16. 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ ，其中 a, b, c 满足 $a + b + c = 0$ 和 $9a - 3b + c = 0$ ，则该二次函数图象的对称轴是直线 _____ .
17. 若二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的 x 与 y 的部分对应值如下表，则当 $x = 1$ 时， y 的值为() .
- | | | | | | | |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|
| x | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 |
| y | -27 | -13 | -3 | 3 | 5 | 3 |
- A. 5 B. -3 C. -13 D. -27
18. 抛物线 $y = 2(x + m)^2 + n$ (m, n 是常数)的顶点坐标是() .
 A. (m, n) B. $(-m, n)$ C. $(m, -n)$ D. $(-m, -n)$

练习

19. 已知点 $(-1, y_1)$ ， $(-3.5, y_2)$ ， $(0.5, y_3)$ 在函数 $y = 3x^2 + 6x + 12$ 的图像上，则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是() .
 A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_2 > y_1 > y_3$ C. $y_2 > y_3 > y_1$ D. $y_3 > y_1 > y_2$
20. 已知抛物线 $y = x^2 - 2x + k$ 上有三个点 $A(1, y_1)$ ， $B(2, y_2)$ ， $C(-\sqrt{3}, y_3)$ ，则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是() .
 A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_2 > y_1 > y_3$ C. $y_3 > y_1 > y_2$ D. $y_3 > y_2 > y_1$
21. 若二次函数 $y = x^2 - 6x + 9$ 的图象经过 $A(-1, y_1)$ ， $B(1, y_2)$ ， $C(3 + \sqrt{3}, y_3)$ 三点. 则关于 y_1, y_2, y_3 大小关系正确的是() .
 A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_1 > y_3 > y_2$ C. $y_2 > y_1 > y_3$ D. $y_3 > y_1 > y_2$
22. 已知点 $A(4, y_1)$ ， $B(\sqrt{2}, y_2)$ ， $C(-2, y_3)$ 都在二次函数 $y = (x - 2)^2 - 1$ 的图象上，则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是 _____ .

23. 若 $A(-4, y_1)$, $B(-1, y_2)$, $C(2, y_3)$ 为二次函数 $y = -(x-2)^2 + 3$ 的图象上的三点, 则 y_1, y_2, y_3 大小关系是().
- A. $y_1 < y_2 < y_3$ B. $y_3 < y_1 < y_2$ C. $y_3 < y_2 < y_1$ D. $y_2 < y_1 < y_3$
24. 二次函数 $y = ax^2 + bx + c (a > 0)$ 图象经过五个点 $A(-1, n)$ 、 $B(3, n)$ 、 $C(m+1, y_1)$ 、 $D(1-m, y_2)$ 和 $E(1, y_3)$, 下列关系正确的是().
- A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_1 = y_2 > y_3$ C. $y_1 < y_2 < y_3$ D. $y_3 > y_1 > y_2$
25. 若二次函数 $y = |a|x^2 + bx + c$ 的图象经过 $A(m, n)$ 、 $B(0, y_1)$ 、 $C(3-m, n)$ 、 $D(\sqrt{2}, y_2)$ 、 $E(2, y_3)$, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是().
- A. $y_1 < y_3 < y_2$ B. $y_1 < y_2 < y_3$ C. $y_2 < y_3 < y_1$ D. $y_3 < y_2 < y_1$
26. 已知 $P_1(x_1, y_1)$, $P_2(x_2, y_2)$ 是抛物线 $y = ax^2 + 6ax$ 上的点, 下列命题正确的是().
- A. 若 $|x_1 + 3| > |x_2 + 3|$, 则 $y_1 > y_2$ B. 若 $|x_1 + 3| > |x_2 + 3|$, 则 $y_1 < y_2$
- C. 若 $|x_1 + 3| = |x_2 + 3|$, 则 $y_1 = y_2$ D. 若 $y_1 = y_2$, 则 $x_1 = x_2$
27. 已知抛物线 $y = (x-1)^2 + m$ (m 是常数), 点 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ 在抛物线上, 若 $x_1 < 1 < x_2$, $x_1 + x_2 > 2$, 则下列大小比较正确的是().
- A. $m > y_1 > y_2$ B. $m > y_2 > y_1$ C. $y_1 > y_2 > m$ D. $y_2 > y_1 > m$
28. 已知 $a < -1$, 点 $(a-1, y_1)$, (a, y_2) , $(a+1, y_3)$ 都在二次函数 $y = ax^2 - 3ax + b$ 的图象上, 则().
- A. $y_1 < y_2 < y_3$ B. $y_1 < y_3 < y_2$ C. $y_3 < y_2 < y_1$ D. $y_2 < y_1 < y_3$
29. 二次函数 $y = -2x^2 - 12x - 16$ 的图象经过点 $A(-2, y_1)$ 、 $B(1, y_2)$ 、 $C(-\sqrt{17}, y_3)$, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是().
- A. $y_2 > y_3 > y_1$ B. $y_1 > y_3 > y_2$ C. $y_3 > y_1 > y_2$ D. $y_1 > y_2 > y_3$
30. 已知两点 $A(-3, y_1)$ 、 $B(5, y_2)$ 均在抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 上, 点 $C(x_0, y_0)$ 是该抛物线的顶点, 若 $y_1 > y_2 \geq y_0$, 则 x_0 的取值范围是().
- A. $x_0 > -3$ B. $x_0 \geq 5$ C. $1 < x_0 \leq 5$ D. $x_0 > 1$

练习

31. 已知抛物线 $y = x^2 - (2m+1)x + 2m$ 不经过第三象限, 且当 $x > 2$ 时, 函数值 y 随 x 的增大而增大, 则实数 m 的取值范围是().
- A. $0 \leq m \leq \frac{3}{2}$ B. $m \geq \frac{3}{2}$ C. $0 \leq m \leq 1$ D. $0 < m \leq \frac{3}{2}$

32. 已知二次函数 $y = -x^2 + 2bx + c$ ，当 $x > 1$ 时， y 的值随 x 值的增大而减小，则实数 b 的取值范围是 () .
- A. $b \geq -1$ B. $b \leq -1$ C. $b \geq 1$ D. $b \leq 1$
33. 关于 x 的二次函数 $y = x^2 - mx + 5$ ，当 $x \geq 1$ 时， y 随 x 的增大而增大，则实数 m 的取值范围是 () .
- A. $m < 2$ B. $m = 2$ C. $m \leq 2$ D. $m \geq 2$
34. 关于二次函数 $y = 3x^2 - (m - 3)x + 6$ ，当 $x > 8$ 时， y 随着 x 的增大而增大，则 m 的取值范围是 () .
- A. $m \geq -45$ B. $m \geq -21$ C. $m \leq 27$ D. $m \leq 51$
35. 已知二次函数 $y = -x^2 + (m - 1)x + 1$ ，当 $x > 1$ 时， y 随 x 的增大而减小，则 m 的取值范围是 () .
- A. $m = -1$ B. $m = 3$ C. $m \geq -1$ D. $m \leq 3$
36. 已知关于 x 的二次函数 $y = -(x - m)^2 + 2$ ，当 $x > 1$ 时， y 随 x 的增大而减小，则实数 m 的取值范围是 () .
- A. $m \leq 0$ B. $0 < m \leq 1$ C. $m \leq 1$ D. $m \geq 1$
37. 二次函数 $y = (x - 4)(x - 4m)$ (其中 $m > 0$)，下列说法正确的 () .
- A. 当 $x > 2$ 时，都有 y 随着 x 的增大而增大
- B. 当 $x < 3$ 时，都有 y 随着 x 的增大而减小
- C. 若当 $x < n$ 时，都有 y 随着 x 的增大而减小，则 $n \leq 2 + 2m$
- D. 若当 $x < n$ 时，都有 y 随着 x 的增大而减小，则 $n \geq 2m$

二、 待定系数法求二次函数解析式

练习

38. 已知抛物线经过点 $(3, 14)$ ， $(1, 4)$ ， $(2, 7)$ 三点，求抛物线解析式 .
39. 已知一个二次函数过 $(0, 0)$ 、 $(-1, 11)$ 、 $(1, 9)$ 三点，求二次函数的解析式 .

40. 解答下列问题 .

- (1) 已知二次函数与 x 轴交于点 $(-2, 0)$, $(4, 0)$ 两点 , 且过点 $(1, -\frac{9}{2})$, 求二次函数解析式 .
- (2) 已知抛物线的图象经过 $(-2, 0)$, $(-3, 9)$, $(6, 0)$, 求其解析式 .

41. 根据条件求二次函数的解析式

- (1) 抛物线过 $(-1, -1)$, $(1, 3)$, $(0, 2)$ 三点 .
- (2) 抛物线的顶点坐标为 $(-1, -1)$, 且与 y 轴交点的纵坐标为 -3 .

42. 已知抛物线的顶点坐标为 $M(1, -2)$, 且经过点 $N(2, 3)$, 求此二次函数的解析式 .

43. 已知抛物线的顶点是 $(1, -3)$, 且经过点 $(2, 1)$, 求这条抛物线的解析式 .

44. 已知 : 二次函数的顶点为 $A(-1, 4)$, 且过点 $B(2, -5)$, 求该二次函数的解析式 .

45. 已知抛物线经过点 $(0, -3)$, $(3, 0)$, $(-1, 0)$. 求此抛物线的解析式.

46. 已知二次函数图象经过点 $A(1, 3)$ 、 $B(0, 2)$ 、 $C(5, 3)$ 三点, 求此二次函数解析式.

三、二次函数几何变换

练习

47. 抛物线 $y = (x + 2)^2 - 3$ 可以由抛物线 $y = x^2$ 平移得到, 则下列平移过程正确的是 ().

- A. 先向左平移2个单位, 再向上平移3个单位 B. 先向左平移2个单位, 再向下平移3个单位
C. 先向右平移2个单位, 再向下平移3个单位 D. 先向右平移2个单位, 再向上平移3个单位

48. 要将抛物线 $y = x^2 + 2x + 3$ 平移后得到抛物线 $y = x^2$, 下列平移方法正确的是 ().

- A. 向左平移1个单位, 再向上平移2个单位 B. 向左平移1个单位, 再向下平移2个单位
C. 向右平移1个单位, 再向上平移2个单位 D. 向右平移1个单位, 再向下平移2个单位

49. 将抛物线 $y = (x - 1)^2 + 3$ 向左平移1个单位, 再向下平移3个单位后所得抛物线的解析式为 ().

- A. $y = (x - 2)^2$ B. $y = (x - 2)^2 + 6$ C. $y = x^2 + 6$ D. $y = x^2$

50. 抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 的图象先向右平移2个单位, 再向下平移3个单位, 所得图象的函数解析式为 $y = (x - 1)^2 - 4$, 则 b 、 c 的值为 ().

- A. $b = 2, c = -6$ B. $b = 2, c = 0$ C. $b = -6, c = 8$ D. $b = -6, c = 2$

51. 将抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 21$ 向左平移2个单位长度后, 得到新抛物线的解析式为 ().

- A. $y = \frac{1}{2}(x - 8)^2 + 5$ B. $y = \frac{1}{2}(x - 4)^2 + 5$ C. $y = \frac{1}{2}(x - 8)^2 + 3$ D. $y = \frac{1}{2}(x - 4)^2 + 3$

52. 将平面直角坐标系平移后, 函数 $y = 2x^2 + 4x - 3$ 的解析式变为 $y = 2x^2 - 4x + 3$, 则平面直角坐标系平移可以是 () .
- A. 向左平移2个单位, 向上平移6个单位 B. 向右平移2个单位, 向上平移6个单位
C. 向左平移2个单位, 向下平移6个单位 D. 向右平移2个单位, 向下平移6个单位

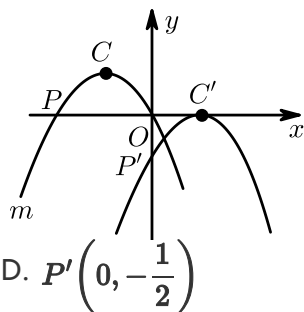
练习

53. 如果将某一抛物线向右平移2个单位, 再向上平移2个单位后所得新抛物线的表达式是 $y = 2(x - 1)^2$, 那么原抛物线的表达式是 () .
- A. $y = 2(x - 3)^2 - 2$ B. $y = 2(x - 3)^2 + 2$ C. $y = 2(x + 1)^2 - 2$ D. $y = 2(x + 1)^2 + 2$
54. 若抛物线 $y = x^2 - 2x + 5$ 不动, 将平面直角坐标系 xOy 先沿水平方向向右平移一个单位, 再沿垂直方向向上平移三个单位, 则原抛物线的解析式应变为 _____ .
55. 在平面直角坐标系中, 若抛物线 $y = (x - 1)^2 + 2$ 不动, 将平面直角坐标系 xOy 先沿水平方向向右平移一个单位, 再沿铅直方向向上平移三个单位, 则原抛物线图象的解析式应变为 _____ .
56. 在平面直角坐标系中, 如果抛物线 $y = 3x^2 - 3$ 不动, 而把 x 轴、 y 轴分别向上、向右平移3个单位, 那么在新坐标系中此抛物线的解析式是 _____
57. 已知 $y = 2x^2$ 的图象是抛物线, 若抛物线不动, 把 x 轴、 y 轴分别向上、向右平移2个单位, 那么在新坐标系下抛物线的解析式是 () .
- A. $y = 2(x - 2)^2 + 2$ B. $y = 2(x + 2)^2 - 2$ C. $y = 2(x - 2)^2 - 2$ D. $y = 2(x + 2)^2 + 2$

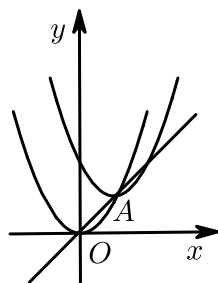
练习

58. 已知坐标平面上有两个二次函数 $y = a(x - 1)(x + 7)$, $y = b(x + 1)(x - 15)$ 的图象. 其中 a 、 b 为整数, 判断将二次函数 $y = b(x + 1)(x - 15)$ 的图象依下列哪一种方式平移后, 会使得此两图象的对称轴重叠 () .
- A. 向左平移8单位 B. 向右平移8单位 C. 向左平移10单位 D. 向右平移10单位
59. 已知二次函数 $y = x^2 - bx + 1$, 当 b 从-1逐渐变化到1的过程中, 它所对应的抛物线位置也随之变化, 下列关于抛物线移动方向的描述中, 正确的是 () .
- A. 先往左上方移动, 在往左下方移动 B. 在往左下方移动, 先往左上方移动
C. 先往右上方移动, 在往右下方移动 D. 在往右下方移动, 先往右上方移动

60. 如图，已知在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $m: y = -2x^2 - 2x$ 的顶点为 C ，与 x 轴两个交点为 P ， Q ．现将抛物线 m 先向下平移再向右平移，使点 C 的对应点 C' 落在 x 轴上，点 P 的对应点 P' 落在 y 轴上，则下列各点的坐标不正确的是（ ）．



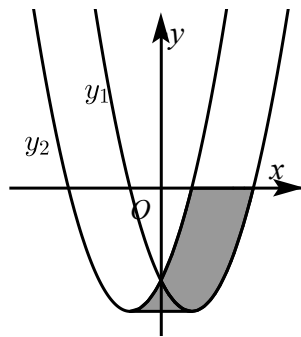
- A. $C\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ B. $C'(1, 0)$ C. $P(-1, 0)$ D. $P'\left(0, -\frac{1}{2}\right)$
61. 如图，抛物线 $y = x^2$ 与直线 $y = x$ 交于 A 点，沿直线 $y = x$ 平移抛物线，使得平移后的抛物线顶点恰好为 A 点，则平移后抛物线的解析式是（ ）．



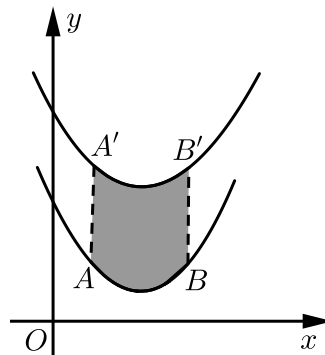
- A. $y = (x + 1)^2 - 1$ B. $y = (x + 1)^2 + 1$ C. $y = (x - 1)^2 + 1$ D. $y = (x - 1)^2 - 1$

练习

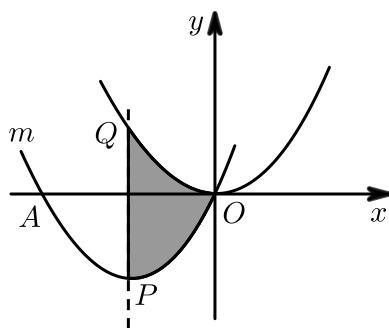
62. 已知二次函数 $y_1 = x^2 + 2x - 3$ 的图象如图所示，将此函数图象向右平移2个单位得抛物线 y_2 的图象，则阴影部分的面积为 _____ ．



63. 如图，将函数 $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 + 1$ 的图象沿 y 轴向上平移得到一条新函数的图象，其中点 $A(1, m)$ ， $B(4, n)$ 平移后的对应点分别为点 A' 、 B' 。则 n 的值为 _____。若曲线 AB 扫过的面积为 12（图中的阴影部分），则新图象的函数表达式是 _____。



64. 如图，把抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2$ 平移得到抛物线 m ，抛物线 m 经过点 $A(-8, 0)$ 和原点 $O(0, 0)$ ，它的顶点为 P ，它的对称轴与抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2$ 交于点 Q ，则图中阴影部分的面积为 _____。



练习

65. 已知二次函数 $y = x^2 - 2x - 1$ ，求：
- (1) 关于 x 轴对称的二次函数解析式。
 - (2) 关于 y 轴对称的二次函数解析式。
 - (3) 关于原点对称的二次函数解析式。
66. 在平面直角坐标系中，先将抛物线 $y = x^2 + 2x - 8$ 关于 y 轴作轴对称变换，再将所得的抛物线关于 x 轴作轴对称变换，那么经过两次变换后所得的新抛物线的解析式为 _____。

67. 在直角坐标系中，抛物线 y_1 与抛物线 y_2 关于 y 轴对称，抛物线 y_2 与抛物线 y_3 关于 x 轴对称，且 $y_3 = ax^2 + bx + c$ ，则抛物线 y_1 的解析式是（ ）.
- A. $y_1 = -ax^2 + bx + c$ B. $y_1 = -ax^2 - bx + c$ C. $y_1 = -ax^2 - bx - c$ D. $y_1 = -ax^2 + bx - c$
68. 在平面直角坐标系中，将抛物线 $y = 5x^2 + 10x + 5$ 关于原点中心对称变换后所得的新抛物线的解析式为（ ）
- A. $y = -5x^2 + 10x - 5$ B. $y = -5x^2 + 10x - 6$
C. $y = -5x^2 + 10x - 7$ D. $y = -5x^2 + 10x - 8$
69. 已知抛物线 $y = 2x^2 - 4x + 5$.
- (1) 直接写出它的关于 x 轴对称的抛物线的解析式（用一般式表示）.
- (2) 直接写出它的关于 y 轴对称的抛物线的解析式（用一般式表示）.
- (3) 直接写出它的关于原点对称的抛物线的解析式（用一般式表示）.
- (4) 直接写出将它绕其顶点旋转 180° 后所得到的抛物线的解析式（用一般式表示）.

|| 练习

70. 图象与二次函数 $y = x^2 - 2x + 3$ 的图象关于直线 $x = -1$ 对称的二次函数是（ ）.
- A. $y = x^2 - 2x + 3$ B. $y = x^2 + 6x + 11$ C. $y = x^2 - 2x + 11$ D. $y = x^2 + 6x - 3$
71. 与函数 $y = 2x^2 - 2x + 1$ 关于 $x = \frac{1}{2}$ 对称的函数解析式为 _____.
72. 如图，将抛物线 $l: y = 2x^2 - 4x + 3$ 沿直线 $y = -1$ 翻折得到抛物线 l' ，则抛物线 l' 的解析式为（ ）.
- A. $y = -2x^2 - 4x - 5$ B. $y = -2x^2 + 4x + 3$ C. $y = -\frac{1}{2}x^2 + x - 5$ D. $y = -2(x - 1)^2 - 3$

73. 求抛物线 $y = 2x^2 + 6x - 1$ 关于直线 $y = -\frac{1}{2}$ 对称的抛物线的解析式.

74. 已知二次函数 $y = -x^2 + 3x - 2$, 求:

(1) 与此二次函数关于直线 $x = 1$ 对称的二次函数解析式为 _____.

(2) 与此二次函数关于直线 $y = -4$ 对称的二次函数解析式为 _____.

练习

75. 抛物线 $y = -(x + 1)^2 - 4$ 在坐标平面内绕顶点旋转 180° 后得到的解析式为().

A. $y = -(x - 1)^2 + 4$ B. $y = -(x - 1)^2 - 4$ C. $y = (x - 1)^2 + 4$ D. $y = (x + 1)^2 - 4$

76. 将抛物线 $y = x^2 - 12x + 56$ 绕它的顶点旋转 180° , 所得的解析式是().

A. $y = -x^2 - 12x + 16$ B. $y = -x^2 + 12x - 16$ C. $y = -x^2 + 12x - 19$ D. $y = -x^2 + 12x - 20$

77. 将抛物线 $y = x^2 - 2x + 1$ 绕它的顶点旋转 180° , 所得抛物线的解析式是().

A. $y = -x^2 - 2x + 1$ B. $y = -x^2 + 2x + 1$ C. $y = -x^2 - 2x - 1$ D. $y = -x^2 + 2x - 1$

78. 将抛物线 $y = 2x^2 + 4$ 绕顶点旋转 180° , 则旋转后的抛物线的解析式为().

A. $y = -2x^2 - 4$ B. $y = -2x^2 + 4$ C. $y = 2x^2 - 4$ D. $y = -2x^2$

练习

79. 将二次函数 $y = -2x^2 + 1$ 的图象绕点 $(0, 2)$ 顺时针旋转 180° , 得到的图象所对应的函数表达式为 _____.

80. 将抛物线 $y = 2x^2 - 12x + 22$ 绕点 $(5, 2)$ 旋转 180° 后, 得到的新抛物线的解析式是 _____.

81. 二次函数 $y = -x^2 - 4x - 8$ 的图象关于点 $A(2, 2)$ 对称的图象的解析式是 _____.

82. 若二次函数 $y = x^2 - 3x + 2$ 的图象关于点 $(1, 1)$ 对称的曲线为 P , 则曲线 P 对应的解析式为 _____.

83. 求抛物线 $y = -x^2 + 2x + 3$ 关于点 $(2, 3)$ 对称的抛物线的解析式.