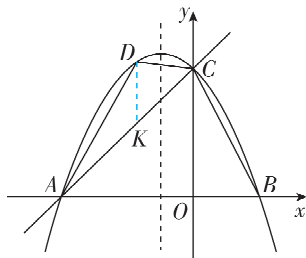


$$\therefore \begin{cases} 16a-4b+c=0, \\ c=4, \\ -\frac{b}{2a}=-1, \end{cases} \quad \text{解得} \begin{cases} a=-\frac{1}{2}, \\ b=-1, \\ c=4, \end{cases}$$

$\therefore$ 抛物线的表达式为 $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 4$.

(2) $\because A(-4, 0)$, 抛物线的对称轴为直线 $x = -1$, $\therefore B(2, 0)$, $\therefore AB = 2 - (-4) = 6$.

如图(1), 过点 D 作 y 轴的平行线交 AC 于点 K .



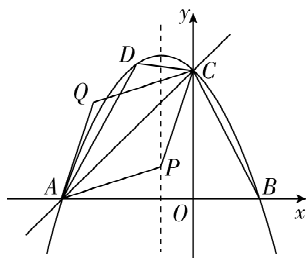
图(1)

由题可得 $D\left(m, -\frac{1}{2}m^2 - m + 4\right)$, 则 $K(m, m + 4)$, $\therefore DK = -\frac{1}{2}m^2 - m + 4 - (m + 4) = -\frac{1}{2}m^2 - 2m$.

$\because S = S_{\triangle ACD} + S_{\triangle ABC}$, $\therefore S = \frac{1}{2}DK(x_C - x_D) + \frac{1}{2}DK(x_D - x_A) + \frac{1}{2}AB \times CO = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{2}m^2 - 2m\right) \times (x_C - x_A) + \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{2}m^2 - 2m\right) \times 4 + \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = -m^2 - 4m + 12 = -(m + 2)^2 + 16$.

$\because -4 < m < 0, -1 < 0$, $\therefore$ 当 $m = -2$ 时, S 取得最大值, 最大值为 16, 此时 $D(-2, 4)$.

(3) 存在. 如图(2), 设 $P(-1, p)$.



图(2)

$\because$ 四边形 $APCQ$ 是菱形, $\therefore PA = PC$, $\therefore (-1 + 4)^2 + (p - 0)^2 = (-1 - 0)^2 + (p - 4)^2$, 解得 $p = 1$, $\therefore P(-1, 1)$.

$\because$ 四边形 $APCQ$ 是菱形, $\therefore PA \parallel CQ, PA = CQ$, $\therefore$ 点 P 向点 A 的平移方式与点 C 向点 Q 的平移方式一样.

关键点拨

熟练掌握二次函数的图象与性质及圆的相关知识是解题的关键.

关键点拨

(3) 由菱形的性质可得 $PA = PC$, 设 $P(-1, p)$, 则 $(-1 + 4)^2 + (p - 0)^2 = (-1 - 0)^2 + (p - 4)^2$, 解得 $p = 1$, 故 $P(-1, 1)$, 再由平移的性质得到点 Q 的坐标.

$\because A(-4, 0), P(-1, 1), C(0, 4)$, $\therefore$ 由平移的性质可得 $Q(-3, 3)$.

3. B 【解析】连接 ID, IC . $\because$ 抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2}$ 与坐标轴交于点 A, B, C , $\therefore A(-1, 0), B(3, 0), C\left(0, -\frac{3}{2}\right)$, $\therefore$ 点 $I(1, 0)$, $\odot I$ 的半径为 2.

$\because y = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}(x - 1)^2 - 2$, $\therefore$ 顶点 D 的坐标为 $(1, -2)$, $\therefore ID = 2$, $\therefore$ 点 D 在 $\odot I$ 上.

$\therefore y = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}(x - 1)^2 - 2$, $\therefore$ 顶点 D 的坐标为 $(1, -2)$, $\therefore ID = 2$, $\therefore$ 点 D 在 $\odot I$ 上.

① $IC = \sqrt{OI^2 + OC^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{13}}{2} \neq 2$, 故点 C 不在 $\odot I$ 上, 故①不正确.

② $\because$ 圆心为 I, P 是半圆上一动点, 点 D 在 $\odot I$ 上, 点 Q 为 PD 的中点, $\therefore IQ \perp PD$, 故②正确.

③ $\because IQ \perp PD$, $\therefore \angle IQD = 90^\circ$, $\therefore$ 点 Q 在以 DI 为直径的圆上运动.

$\because A(-1, 0), B(3, 0), D(1, -2)$, $\therefore$ 当点 P 与点 B 重合时, 点 Q 的坐标为 $\left(\frac{1+3}{2}, \frac{-2}{2}\right)$, 即 $Q(2, -1)$;

当点 P 与点 A 重合时, 点 Q 的坐标为 $\left(\frac{-1-1}{2}, \frac{-2}{2}\right)$, 即 $Q(-1, -1)$.

$\therefore$ 易知点 Q 运动的路径是以 DI 为直径的圆的一半, $\therefore$ 点 Q 运动的路径长为 $\frac{1}{2} \times 2\pi = \pi$,

故③正确. ④由③易知, 当点 Q 运动到 $(0, -1)$, 即点 P 与点 A 重合时, BQ 的长最大, 最大值为 $\sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} < 3.2$, $\therefore$ 线段 BQ 的长不可能是 3.2, 故④不正确. 故正确说法有②③. 故选 B.

4. 【解】(1) $\because$ 抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 与 x 轴交于点 $A(2m-1, 0)$ 和点 $B(m+2, 0)$, 对称轴为直线 $x = -1$, $\therefore$ 点 A 和点 B 关于抛物线的对称轴直线 $x = -1$ 对称, $\therefore \frac{2m-1+m+2}{2} = -1$, 解得 $m = -1$,

$\therefore A(-3, 0), B(1, 0)$. 将 $A(-3, 0), B(1, 0)$ 代入抛物线 $y = x^2 + bx + c$, 得 $\begin{cases} 0 = 9 - 3b + c, \\ 0 = 1 + b + c, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} b = 2, \\ c = -3, \end{cases}$ $\therefore$ 该抛物线的表达式为 $y = x^2 + 2x - 3$.

(2) $\because PQ \parallel y$ 轴, 点 P 的横坐标为 t , $\therefore$ 点 Q 的横坐标为 t , $\therefore$ 点 $Q(t, t^2 + 2t - 3)$.

对于抛物线 $y = x^2 + 2x - 3$, 令 $x = 0$, 则 $y = -3$, $\therefore C(0, -3)$.

设直线 AC 的表达式为 $y = qx + n$, 则 $\begin{cases} -3q+n=0, \\ n=-3, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} q=-1, \\ n=-3, \end{cases}$ $\therefore$ 直线 AC 的表达式为 $y = -x - 3$,

$\therefore$ 点 $P(t, -t-3)$, $\therefore PQ = (-t-3) - (t^2 + 2t - 3) = -t^2 - 3t$, $\therefore S = \frac{1}{2} \times 3 \times PQ = -\frac{3}{2}t^2 - \frac{9}{2}t = -\frac{3}{2}\left(t + \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{27}{8}$ ($-3 < t < 0$), $\therefore$ 当 $t = -\frac{3}{2}$ 时, S 有最大值, S 的最大值为 $\frac{27}{8}$.

(3) 当 $\odot P$ 与坐标轴相切时, 点 P 的坐标为 $(1, -4)$ 或 $(-1, -2)$ 或 $(-2, -1)$ 或 $(-4, 1)$.

由(2)可知直线 AC 的表达式为 $y = -x - 3$. $\therefore$ 点 P 是直线 AC 上一动点, $\therefore$ 可设 $P(a, -a-3)$. 又 $\because PQ \parallel y$ 轴, 点 Q 在抛物线上, $\therefore Q(a, a^2 + 2a - 3)$, $\therefore PQ = |a^2 + 2a - 3 - (-a - 3)| = |a^2 + 3a|$.

当 $\odot P$ 与 x 轴相切时, $|a^2 + 3a| = |-a - 3|$, 则 $a^2 + 3a = a + 3$ 或 $a^2 + 3a = -a - 3$, 解得 $a_1 = 1$, $a_2 = -3$ 或 $a_1 = -1$, $a_2 = -3$,

当 $a = -3$ 时, 点 P, Q 重合, 不合题意;

当 $a = 1$ 时, $-a - 3 = -4$, 即 $P(1, -4)$;

当 $a = -1$ 时, $-a - 3 = -2$, 即 $P(-1, -2)$.

当 $\odot P$ 与 y 轴相切时, $|a^2 + 3a| = |a|$, 则 $a^2 + 3a = a$ 或 $a^2 + 3a = -a$, 解得 $a_1 = 0$, $a_2 = -2$ 或 $a_1 = 0$, $a_2 = -4$,

当 $a = 0$ 时, 点 P, Q 重合, 不合题意;

当 $a = -2$ 时, $-a - 3 = -1$, 即 $P(-2, -1)$;

当 $a = -4$ 时, $-a - 3 = 1$, 即 $P(-4, 1)$.

综上所述, 当 $\odot P$ 与坐标轴相切时, 点 P 的坐标为 $(1, -4)$ 或 $(-1, -2)$ 或 $(-2, -1)$ 或 $(-4, 1)$.

5. 【解】(1) $\because$ 抛物线的顶点坐标为 $D(2, 1)$, $\therefore$ 设抛物线的顶点式为 $y = a(x - 2)^2 + 1$.

$\because$ 抛物线与 y 轴交于 $A(0, -3)$, $\therefore a(0 - 2)^2 + 1 = -3$, 解得 $a = -1$, $\therefore$ 抛物线的表达式为 $y = -(x - 2)^2 + 1 = -x^2 + 4x - 3$.

(2) 令 $y = 0$, $\therefore -x^2 + 4x - 3 = 0$, $\therefore x = 1$ 或 3 , $\therefore$ 抛物线与 x 轴的交点为 $B(1, 0), C(3, 0)$.

由 $A(0, -3), C(3, 0)$ 得直线 AC 的表达式为 $y = x - 3$, $\angle OAC = 45^\circ$.

如图(1), 过点 E 作 $EH \perp x$ 轴交 AC 于点 H . 设 $E(m, -m^2 + 4m - 3)$ ($0 < m < 3$), 则 $H(m, m - 3)$.

$\because \angle OAH = 45^\circ$, $\therefore$ 易得 $\angle EHF = 45^\circ$, $\therefore \triangle EFH$

关键点拨

(2) 由 $PQ \parallel y$ 轴得到点 Q 的横坐标为 t , 进而可得点 Q 的坐标. 设直线 AC 的表达式为 $y = qx + n$, 求出直线 AC 的表达式为 $y = -x - 3$, 得到点 $P(t, -t - 3)$, 求出 PQ , 进而可得 S 关于 t 的函数表达式, 再根据二次函数的性质作答即可;

(3) 由(2)可知直线 AC 的表达式为 $y = -x - 3$, 设 $P(a, -a - 3)$, 则 $Q(a, a^2 + 2a - 3)$, 得到 $PQ = |a^2 + 3a|$, 分 $\odot P$ 与 x 轴相切、 $\odot P$ 与 y 轴相切两种情况讨论求解.

是等腰直角三角形, $\therefore EF =$

$\frac{\sqrt{2}}{2}EH$, $\therefore$ 当 EH 最大时, EF

最大. $EH = -m^2 + 4m - 3 - (m - 3) = -m^2 + 3m = -\left(m - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$,

$\because -1 < 0, 0 < m < 3$, $\therefore$ 当 $m = \frac{3}{2}$ 时, EH 有最大

值, 最大值为 $\frac{9}{4}$, $\therefore EF$ 的最大值为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times$

$\frac{9}{4} = \frac{9\sqrt{2}}{8}$.

(3) 存在. 如图(2), 当点 G 在点 C 下方, $\angle DGC = 2\angle DAC$ 时, $\angle DAC = \angle ADG$, 即 $GD = AG$.

由(2)得, 直线 AC 的表达式为 $y = x - 3$.

设点 G 的坐标为 $(n, n - 3)$.

$\because AG = GD$, $\therefore n^2 + (n - 3 + 3)^2 = (n - 2)^2 + (n - 3 - 1)^2$, 解得 $n = \frac{5}{3}$, 则点 $G\left(\frac{5}{3}, -\frac{4}{3}\right)$;

当点 G' 在点 C 的上方时, $DG' = DG$.

设点 $G'(t, t - 3)$, 则 $(t - 2)^2 + (t - 4)^2 = \left(2 - \frac{5}{3}\right)^2 + \left(1 + \frac{4}{3}\right)^2$, 解得 $t = \frac{5}{3}$ (舍去) 或 $\frac{13}{3}$, 则点 $G'\left(\frac{13}{3}, \frac{4}{3}\right)$.

综上所述, 点 G 的坐标为 $\left(\frac{13}{3}, \frac{4}{3}\right)$ 或 $\left(\frac{5}{3}, -\frac{4}{3}\right)$.

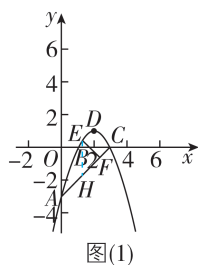
6. 【解】(1) 由题可知, 若 y_2 为 y_1 的“置换函数”, 则满足 $(a_1 - b_2)^2 + \sqrt{b_1 - c_2} + |c_1 - a_2| = 0$, $\therefore$ 易得 $a_1 = b_2, b_1 = c_2, c_1 = a_2$, $\therefore$ 二次函数 $y = 6x^2 + 2x - 1$ 的“置换函数”为 $y = -x^2 + 6x + 2$.

$\because y = -x^2 + 6x + 2 = -(x - 3)^2 + 11$, $\therefore$ 二次函数 $y = 6x^2 + 2x - 1$ 的“置换函数”图象的顶点坐标为 $(3, 11)$.

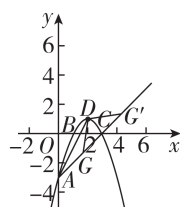
(2) 由(1)可得二次函数 $y = 2x^2 + x + 4$ 的“置换函数”为 $y = 4x^2 + 2x + 1$, 令 $2x^2 + x + 4 = 4x^2 + 2x + 1$, 解得 $x = -\frac{3}{2}$ 或 $x = 1$.

当 $x = -\frac{3}{2}$ 时, $y = 2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{3}{2} + 4 = 7$;

当 $x = 1$ 时, $y = 2 \times 1^2 + 1 + 4 = 7$, $\therefore$ 交点 M, N 在



图(1)



图(2)

一条与 x 轴平行的直线上, $\therefore MN = 1 - \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{5}{2}$.

(3) 由(1)得二次函数 $y = mx^2 + nx + p$ ($mnp \neq 0$) 的“置换函数”为 $y = px^2 + mx + n$ ($mnp \neq 0$), 令 $mx^2 + nx + p = px^2 + mx + n$, 整理得 $(m-p)x^2 + (n-m)x + (p-n) = 0$.
 $\therefore$ 二次函数 $y = mx^2 + nx + p$ ($mnp \neq 0$) 与其“置换函数”的图象有且仅有一个交点,
 $\therefore$ 需分情况讨论: ①当 $m=p$ 时, 原方程为 $(n-m)x + (m-n) = (n-m)(x-1) = 0$, 该关于 x 的一次方程有 1 个解, 则 $n \neq m$, $\therefore$ 当 $m=p \neq n$ 时, 二次函数 $y = mx^2 + nx + p$ ($mnp \neq 0$) 与其“置换函数”的图象有且仅有一个交点;
 ②当 $m \neq p$ 时, 方程有两个相等的实数解, 则 $(n-m)^2 - 4(m-p)(p-n) = 0$, 整理得 $n^2 + m^2 + 2mn - 4mp - 4pn + 4p^2 = 0$, 即 $(m+n)^2 - 4p(m+n) + 4p^2 = 0$, $\therefore (m+n-2p)^2 = 0$, $\therefore m+n-2p=0$, 即 $m+n=2p$, $\therefore$ 当 $m \neq p$ 且 $m+n=2p$ 时, 二次函数 $y = mx^2 + nx + p$ ($mnp \neq 0$) 与其“置换函数”的图象有且仅有一个交点.
 综上所述, 当 $m=p \neq n$, 或 $m \neq p$ 且 $m+n=2p$ 时, 二次函数 $y = mx^2 + nx + p$ ($mnp \neq 0$) 与其“置换函数”的图象有且仅有一个交点.

教材素材拓展

刷拓展

1. 【解】(1) 根据题意可得, $4 \cdot 9t^2 = 44.1$, 解得 $t_1 = 3, t_2 = -3$ (舍).
 答: 小铁球从抛出到落地所需的时间为 3 s.
 (2) 当 $t = 1$ 时, $d = 7 \times 1 = 7, h = 4.9 \times 1^2 = 4.9$, $\therefore y_p = 44.1 - 4.9 = 39.2$, $\therefore$ 小铁球 P 此时的坐标为 $(7, 39.2)$.
 (3) 由(1)可知小铁球从抛出到落地所需的时间为 3 s, $\therefore d = 7 \times 3 = 21$, $\therefore OB = 21$ m, 即 $B(21, 0)$.
 根据题意可得抛物线的顶点坐标为 $A(0, 44.1)$, $\therefore$ 可设抛物线的函数表达式为 $y = ax^2 + 44.1$.
 将点 $B(21, 0)$ 代入得 $441a + 44.1 = 0$, 解得 $a = -\frac{1}{10}$, $\therefore$ 抛物线的函数表达式为 $y = -\frac{1}{10}x^2 + 44.1$ ($0 \leq x \leq 21$).

2. 【解】(1) 设这个花圃较短边的长度为 x m. 由题意得, $x(12-x) = 35$, 解得 $x_1 = 5, x_2 = 7$.
 当 $x = 5$ 时, 较长边的长度为 $12 - 5 = 7$ (m), 符

合题意;
 当 $x = 7$ 时, 较长边的长度为 $12 - 7 = 5$ (m), 不合题意.

答: 这个花圃较短边的长度为 5 m.

(2) 由题意知, 矩形花圃的周长为 $36 + AE + AF = 36 + 6 + 10 = 52$ (m), $\therefore AB + AD = \frac{52}{2} = 26$ (m).

设篱笆 BE 的长为 y m, 则 $AB = AE + BE = (6 + y)$ m, $AD = 26 - AB = (20 - y)$ m,

$\therefore$ 花圃面积 $S = AB \cdot AD = (20 - y)(6 + y) = -(y - 7)^2 + 169$.

$\therefore -1 < 0$, $\therefore$ 当 $y = 7$ 时, S 取得最大值 169, 此时易得 $m = 20 - 7 = 13$, 即当 m 的值为 13 时, 围成的花圃面积最大, 最大面积为 169 m^2 .

全章综合训练

刷中考

1. B 【解析】由图象可知, 抛物线开口向下, 则 $a < 0$. $\therefore$ 顶点 P 的坐标为 $(2, 3)$, $\therefore$ 对称轴为直线 $x = 2$, 即 $-\frac{b}{2a} = 2$, $\therefore b = -4a$, 即 $4a + b = 0$, 故 A 错误. 由上知抛物线的表达式为 $y = a(x - 2)^2 + 3$. 令 $x = 0$, 得 $y = 4a + 3$, 即抛物线与 y 轴的交点坐标为 $(0, 4a + 3)$. 由图象可知, 抛物线与 y 轴的交点在 x 轴上方且在直线 $y = 1$ 的下方, $\therefore 0 < 4a + 3 < 1$, 解得 $-\frac{3}{4} < a < -\frac{1}{2}$, 故 B 正确. 根据图象得当 $x = 2$ 时, y 取得最大值 $4a + 2b + c$, 对任意实数 t , $at^2 + bt + c \leq 4a + 2b + c$, $\therefore at^2 + bt \leq 4a + 2b$ 总成立, 故 C 错误. $\therefore$ 抛物线对称轴为直线 $x = 2$, $\therefore |1 - m - 2| = |m + 1|$, $|1 + m - 2| = |m - 1|$, $\therefore$ 当 $m = 0$ 时, A, B 两点到抛物线对称轴的距离相等, 此时 $y_1 = y_2$, 故 D 错误. 故选 B.

2. C 【解析】 $\therefore$ 抛物线 $y = x^2 - 2nx$ 经过点 $A(3, a), B(5, b)$, $\therefore a = 9 - 6n, b = 25 - 10n$. $\therefore a < b$, 且 $ab < 0$, $\therefore a < 0, b > 0$, $\therefore \begin{cases} 9 - 6n < 0, \\ 25 - 10n > 0, \end{cases}$ 解得 $\frac{3}{2} < n < \frac{5}{2}$, $\therefore n$ 的取值可以为 2. 故选 C.

3. B 【解析】①令 $x = 0$, 得 $y = c$, $\therefore$ 二次函数图象与 y 轴交点坐标是 $(0, c)$, ①正确. ② $\therefore y = x^2 + bx + c = \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 + c - \frac{b^2}{4}$, $\therefore$ 顶点坐标为 $\left(-\frac{b}{2}, c - \frac{b^2}{4}\right)$, 结论中横坐标错误, ②错误.

关键点拨

先将 A, B 两点横坐标代入抛物线表达式, 得到 a, b 关于 n 的表达式, 再结合 $a < b$ 和 $ab < 0$ 的条件列不等式, 求出 n 的取值范围, 即可判断符合条件的选项.

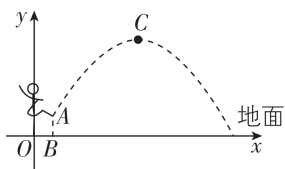
③代入 A, B 坐标得 $y_1 = 1 - b + c, y_2 = 9 + 3b + c$.
 $\because y_1 > y_2, \therefore 1 - b + c > 9 + 3b + c$, 化简得 $b < -2$,
 ③错误. ④二次函数图象开口向上, 对称轴为 $x = -\frac{b}{2}$, 分情况讨论: 若 $-\frac{b}{2} \leq 1$, 即 $b \geq -2$, 当 $1 \leq x \leq 2$ 时, 二次函数 y 随 x 的增大而增大, $m - n = (4 + 2b + c) - (1 + b + c) = 3 + b$, 不含 c ; 若 $-\frac{b}{2} \geq 2$, 即 $b \leq -4$, 当 $1 \leq x \leq 2$ 时, 二次函数 y 随 x 的增大而减小, $m - n = (1 + b + c) - (4 + 2b + c) = -3 - b$, 不含 c ; 若 $1 < -\frac{b}{2} < 2$, 即 $-4 < b < -2$, 最小值 $n = c - \frac{b^2}{4}$, 最大值 $m = 1 + b + c$ 或 $4 + 2b + c$, 计算 $m - n$ 的结果仍不含 c , 因此 $m - n$ 的值与 c 无关, ④正确. 综上, 正确结论为 ①④, 共 2 个.

4. C 【解析】 $\because y = -0.1x^2 + 6x = -0.1(x - 30)^2 + 90$, $\therefore$ 当 $x = 30$ 时, y 取得最大值 90, 即这条鱼此次射出的水流的最大高度是 90 cm. 故选 C.

5. 1 或 3 【解析】设 $A(x_1, 0), B(x_2, 0)$, 令 $y = 0$, 得 $x^2 + mx + m - 2 = 0$, 由根与系数的关系得 $x_1 + x_2 = -m, x_1 x_2 = m - 2, \therefore AB = |x_1 - x_2| = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - 4x_1 x_2} = \sqrt{(-m)^2 - 4(m - 2)} = \sqrt{m^2 - 4m + 8}$. $\because AB = \sqrt{5}, \therefore \sqrt{m^2 - 4m + 8} = \sqrt{5}$, 两边平方得 $m^2 - 4m + 8 = 5$, 整理得 $m^2 - 4m + 3 = 0$, 因式分解得 $(m - 1)(m - 3) = 0$, 解得 $m = 1$ 或 $m = 3$. 经检验, $m = 1$ 或 $m = 3$ 均符合题意. 故答案为 1 或 3.

6. 【解】(1) $\because a = \frac{3}{2}, \therefore y = 3x^2 - 6x + 4 = 3(x - 1)^2 + 1, \therefore$ 此函数图象的顶点坐标是 $(1, 1)$.
 (2) 二次函数 $y = 3x^2 - 4ax + 4$ 的图象开口向上, 对称轴为直线 $x = -\frac{-4a}{2 \times 3} = \frac{2a}{3}$.
 $\because$ 当 $1 \leq x \leq 4$ 时, y 随 x 的增大而减小; 当 $8 \leq x \leq 12$ 时, y 随 x 的增大而增大,
 $\therefore 4 \leq \frac{2a}{3} \leq 8$, 解得 $6 \leq a \leq 12$.

7. 【解】(1) ①如图, 建立平面直角坐标系.



思路分析

(1) ①以点 O 为坐标原点, 以地面为 x 轴, 建立坐标系, 写出点 A, C 的坐标, 再利用待定系数法求解即可.

由题意得 $A(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}), C(3, 3)$.

设函数表达式为 $y = a(x - 3)^2 + 3$,

把 $A(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 代入 $y = a(x - 3)^2 + 3$, 得 a

$$(\frac{1}{2} - 3)^2 + 3 = \frac{1}{2}, \text{解得 } a = -\frac{2}{5},$$

$\therefore$ 函数表达式为 $y = -\frac{2}{5}(x - 3)^2 + 3$.

②由题意得 $d > 3$. 当 $x = d$ 时, $y = -\frac{2}{5}(d - 3)^2 + 3$

$$= -\frac{2}{5}d^2 + \frac{12}{5}d - \frac{3}{5}.$$

$$\text{由题意得 } \frac{1}{2} \leq -\frac{2}{5}d^2 + \frac{12}{5}d - \frac{3}{5} \leq \frac{21}{10}.$$

$$\text{当 } -\frac{2}{5}d^2 + \frac{12}{5}d - \frac{3}{5} \geq \frac{1}{2} \text{ 时, 整理得 } 4d^2 - 24d + 11 \leq 0,$$

$$\text{解得 } \frac{1}{2} \leq d \leq \frac{11}{2};$$

$$\text{当 } -\frac{2}{5}d^2 + \frac{12}{5}d - \frac{3}{5} \leq \frac{21}{10} \text{ 时, 整理得 } 4d^2 - 24d + 27 \geq 0,$$

$$\text{解得 } d \leq \frac{3}{2} \text{ 或 } d \geq \frac{9}{2}.$$

综上所述, d 的取值范围为 $\frac{9}{2} \leq d \leq \frac{11}{2}$.

$$(2) \text{ 当 } h = 0 \text{ 时, } -5t^2 + 7t + \frac{8}{5} = 0, \text{ 解得 } t_1 = \frac{8}{5},$$

$$t_2 = -\frac{1}{5} \text{ (舍去)}, \therefore \text{ 丙的平均速度为 } 5 \div \frac{8}{5} =$$

$$\frac{25}{8} \text{ (m/s)}.$$

8. 【解】(1) 如图, 连接 AD .

对于 $y = (x - t)(x - 3t)$, 当

$y = 0$ 时, $(x - t)(x - 3t) = 0$,

解得 $x = t$ 或 $x = 3t$,

$\therefore A(t, 0), B(3t, 0)$.

若 $t = 1$, 则 $A(1, 0), B(3, 0)$,

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

$$\therefore AB = 3 - 1 = 2, P(2, -1).$$

$\therefore$ 将点 B 绕点 A 顺时针旋转 90° 得到点 D ,

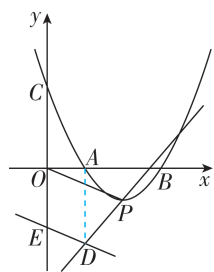
$$\therefore AD = AB = 2, \angle BAD = 90^\circ, \therefore D(1, -2).$$

设直线 PD 的函数表达式为 $y = kx + b$,

$$\text{则 } \begin{cases} 2k + b = -1, \\ k + b = -2, \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} k = 1, \\ b = -3, \end{cases} \therefore \text{ 直线 } PD \text{ 的函数}$$

表达式为 $y = x - 3$. 对于 $y = (x - 2)^2 - 1$, 当 $x = 0$

$$\text{时, } y = 3, \therefore C(0, 3).$$



∵ 二次函数 $y=(x-2)^2-1$ 的图象的对称轴为直线 $x=2$, ∴ 点 C 关于二次函数图象对称轴的对称点 C' 的坐标为 $(4,3)$.

对于 $y=x-3$, 当 $x=4$ 时, $y=4-3=1 \neq 3$, ∴ 点 C' 不在直线 PD 上.

(2) 由 (1) 可得 $A(t,0), B(3t,0)$,

∴ 对称轴为直线 $x=\frac{t+3t}{2}=2t$.

当 $2t \leq 3$, 即 $t \leq \frac{3}{2}$ 时, ∵ 抛物线开口向上,

∴ 当 $3 \leq x \leq 6$ 时, y 随着 x 的增大而增大,

∴ 当 $x=6$ 时, 函数取得最大值, ∴ $(6-t)(6-3t)=9$, 整理得, $t^2-8t+9=0$, 解得 $t=4-\sqrt{7}$ 或 $t=4+\sqrt{7}$ (舍去).

若 $3 < 2t < \frac{9}{2}$, 即 $\frac{3}{2} < t < \frac{9}{4}$, 则此时 $x=6$ 对应的点离对称轴更远, ∴ 当 $x=6$ 时, 函数取得最大值, ∴ $(6-t)(6-3t)=9$,

整理得, $t^2-8t+9=0$, 解得 $t=4-\sqrt{7}$ 或 $t=4+\sqrt{7}$, 均不在 $\frac{3}{2} < t < \frac{9}{4}$ 范围内, 故舍去.

若 $2t = \frac{9}{2}$, 即 $t = \frac{9}{4}$, 此时 $x=3$ 和 $x=6$ 时, 函数

值相等, 且为最大值, $\left(3-\frac{9}{4}\right) \times \left(3-3 \times \frac{9}{4}\right) = -\frac{45}{16} \neq 9$, ∴ $t = \frac{9}{4}$ 不符合题意.

若 $\frac{9}{2} < 2t < 6$, 即 $\frac{9}{4} < t < 3$, 则此时 $x=3$ 对应的点

离对称轴更远, ∴ 当 $x=3$ 时, 函数取得最大值, ∴ $(3-t)(3-3t)=9$,

整理得, $t^2-4t=0$, 解得 $t=4$ 或 $t=0$, 均不在 $\frac{9}{4} < t < 3$ 范围内, 故舍去.

当 $2t \geq 6$, 即 $t \geq 3$ 时, ∵ 抛物线开口向上, ∴ 当 $3 \leq x \leq 6$ 时, y 随着 x 的增大而减小, ∴ 当 $x=3$ 时, 函数取得最大值, ∴ $(3-t)(3-3t)=9$, 整理得, $t^2-4t=0$, 解得 $t=4$ 或 $t=0$ (舍去).

综上, t 的值为 $4-\sqrt{7}$ 或 4 .

(3) m 的最小值为 -2 . 由 (1) 可得 $A(t,0), B(3t,0)$, ∴ 同 (1) 可得 $D(t,-2t)$.

由 (2) 可得对称轴为直线 $x=2t$,

把 $x=2t$ 代入 $y=(x-t)(x-3t)$ 可得, $y=(2t-t)(2t-3t)=-t^2$, ∴ $P(2t,-t^2)$.

设直线 OP 的函数表达式为 $y=px$, 则 $-t^2=p \cdot$

思路分析

(2) 先求出对称轴为直线

$$x=\frac{t+3t}{2}=2t,$$

然后分几种情况, 根据二次函数的图象与性质求解即可;

(3) 同 (1) 可求得 $D(t,-2t)$, 由 (2)

可得对称轴为直线 $x=2t$, 则可求得 $P(2t,-t^2)$, 设直线 OP 的函数表

达式为 $y=px$, 求出 $p=-\frac{t}{2}$,

由 $DE \parallel OP$, 可设直线 DE 的

函数表达式为

$$y=-\frac{t}{2}x+n,$$

将 $D(t,-2t)$

代入, 则可求出直线 DE 的

函数表达式为

$$y=-\frac{t}{2}x+\frac{t^2}{2}-2t,$$

将 E 点坐标代入得 $m=$

$$\frac{1}{2}t^2-2t=$$

$$\frac{1}{2}(t-2)^2-2,$$

再由二次函数的图象与性质

求解即可.

$$2t, \text{ 解得 } p=-\frac{t}{2}.$$

∵ $DE \parallel OP$, ∴ 设直线 DE 的函数表达式为

$$y=-\frac{t}{2}x+n, \text{ 将 } D(t,-2t) \text{ 代入, 得 } -\frac{t}{2} \cdot t+n=-$$

$$-2t, \text{ 解得 } n=\frac{t^2}{2}-2t, \therefore \text{ 直线 } DE \text{ 的函数表达式}$$

$$\text{为 } y=-\frac{t}{2}x+\frac{t^2}{2}-2t, \text{ 将 } E(0,m) \text{ 代入, 得 } m=$$

$$\frac{1}{2}t^2-2t=\frac{1}{2}(t-2)^2-2.$$

∵ $\frac{1}{2} > 0, t > 0$, ∴ 当 $t=2$ 时, m 取得最小值, 为 -2 .

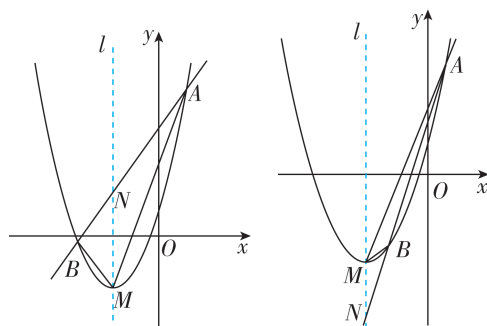
9. 【解】(1) 由题意得, “吸收函数” 的表达式为 $y=x^2+mx+n$.

$$\text{根据题意, 得 } \begin{cases} 4-2m+n=0, \\ 16+4m+n=0, \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} m=-2, \\ n=-8. \end{cases}$$

(2) ① ∵ $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$, ∴ $y=x^2+2x-3$ 的最小值为 -4 . 由题意得, “吸收函数” 的表达式为 $y=x^2+(m+2)x+n-3$. 根据题意, 得 $\frac{4(n-3)-(m+2)^2}{4}=-4$, ∴ $n=\frac{(m+2)^2}{4}-1$.

∵ $m \neq 0$, ∴ $n \geq -1$ 且 $n \neq 0$.

② 设点 A 在点 B 的右侧, 如图, 过点 M 作 y 轴的平行线 l 交直线 AB 于点 N .



$$\text{根据题意, 列出方程组为 } \begin{cases} y=x^2+(m+2)x+n-3, \\ y=mx+n. \end{cases} \text{ ①}$$

把②代入①得, $mx+n=x^2+(m+2)x+n-3$, 即 $x^2+2x-3=0$, ∴ $x_1=1, x_2=-3$, ∴ 点 A, B 的横坐标分别是 $x_A=1, x_B=-3$, ∴ $|x_A-x_B|=4$.

$$\therefore M \text{ 为“吸收函数”图象的顶点, } \therefore x_M=x_N=-\frac{m+2}{2}.$$

$$\therefore MN=|y_N-y_M|=|(mx_N+n)-[x_M^2+(m+2)x_M+n-3]|=|-x_M^2-2x_M+3|, \therefore MN= \left| -\left(-\frac{m+2}{2}\right)^2-2\left(-\frac{m+2}{2}\right)+3 \right| = \left| 4-\frac{1}{4}m^2 \right|,$$

$\therefore \triangle ABM$ 的面积为 $\frac{1}{2}MN|x_A - x_B| = \frac{1}{2} \left| 4 - \frac{1}{4}m^2 \right| \times 4 = \left| 8 - \frac{1}{2}m^2 \right|$.

$\therefore \triangle ABM$ 的面积为 4, $\therefore \left| 8 - \frac{1}{2}m^2 \right| = 4$,

$\therefore m_1 = 2\sqrt{6}, m_2 = -2\sqrt{6}, m_3 = 2\sqrt{2}, m_4 = -2\sqrt{2}$.

刷章测

1. C 【解析】由题将 $(1, 8), (2, 6)$ 代入 $y = ax^2 + bx + 6$, 得 $\begin{cases} a+b+6=8, \\ 4a+2b+6=6, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} a=-2, \\ b=4, \end{cases} \therefore$ 表达式为 $y = -2x^2 + 4x + 6$.

甲

当 $x=0$ 时, $y = -2 \times 0^2 + 4 \times 0 + 6 = 6$, 即 $m=6$, 甲正确

乙

对称轴为直线 $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \times (-2)} = 1$, 乙正确

丙

$\therefore a = -2 < 0$, 对称轴为直线 $x = 1$, $\therefore$ 抛物线开口向下, $\therefore$ 当 $x > 1$ 时 y 随 x 的增大而减小, 当 $x < 1$ 时, y 随 x 的增大而增大, 丙不正确

丁

$\therefore a = -2 < 0$, $\therefore$ 图象开口向下, 丁正确

2. C 【解析】 $\because y = -x^2 + 4x + m, a = -1 < 0, \therefore$ 抛物线开口向下, 对称轴为直线 $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \times (-1)} = 2, \therefore$ 抛物线上的点到对称轴的距离越近, 函数值越大. $\because |1-2|=1, |2-2|=0, |4-2|=2, 0 < 2 < 3, \therefore y_1 < y_3 < y_2$. 故选 C.

3. D 【解析】由题意可知, BC 的长为 $\frac{12-2x}{2} = (6-x)$ m, $\widehat{EF}$ 的长为 $(12-2R)$ m. 设扇形的圆心角为 n° , 则 $12-2R = \frac{n\pi R}{180}$, 解得 $n = \frac{180(12-2R)}{\pi R}$. $S_{\text{矩形}ABCD} = x(6-x) = -(x-3)^2 + 9, \therefore -1 < 0, \therefore$ 当 $x=3$ 时, $S_{\text{矩形}ABCD}$ 有最大值, 为 9.

9. $S_{\text{扇形}OEF} = \frac{1}{2}(12-2R)R = -(R-3)^2 + 9, \therefore -1 < 0, \therefore$ 当 $R=3$ 时, $S_{\text{扇形}OEF}$ 有最大值, 为 9, $\therefore S_1 = S_2 = 9$. 综上, I 对, II 不对. 故选 D.

4. D 【解析】令 $y = -2x^2 + 8x - 6 = 0$, 即 $x^2 - 4x + 3 = 0$, 解得 $x=1$ 或 3 , 则 $A(1, 0), B(3, 0)$, 所以 $AB=2$, 所以将 C_1 向右平移 2 个单位长度

思路分析

(2) ②过点 M 作 y 轴的平行线 l 交直线 AB 于点 N , 联立“吸收函数”表达式和一次函数表达式, 并化简得出 $x^2 + 2x - 3 = 0$, 解方程求出 A, B 两点的横坐标分别是 $x_A = 1, x_B = -3$, 则 $|x_A - x_B| = 4$. 根据 M 为“吸收函数”图象的顶点, 得出 $x_M = x_N = -\frac{m+2}{2}$, 据此可求出 $MN = \left| 4 - \frac{1}{4}m^2 \right|$, 结合 $\triangle ABM$ 的面积为 4 得出 $\left| 8 - \frac{1}{2}m^2 \right| = 4$, 求解即可.

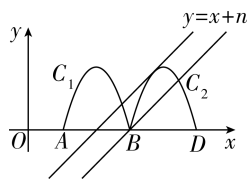
思路分析

根据扇形周长与半径的关系, 利用弧长公式判断 I; 根据矩形的周长与边的关系, 以及矩形和扇形的面积公式表示出矩形和扇形的面积, 再根据函数关系式计算出函数最大值, 即可判断 II.

关键拨

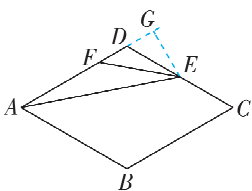
将 $x+y$ 表示为关于 x 的二次函数, 然后根据二次函数的性质求解即可.

得 C_2 , 所以 $D(5, 0)$, 则 C_2 的函数表达式为 $y = -2(x-3)(x-5) = -2x^2 + 16x - 30 (3 \leq x \leq 5)$. 当 $y = x+n$ 与 C_2 所在抛物线只有 1 个公共点时, $x+n = -2x^2 + 16x - 30$, 即 $2x^2 - 15x + 30 + n = 0$, 则 $15^2 - 4 \times 2 \times (30+n) = 0$, 解得 $n = -\frac{15}{8}$, 易知此时公共点在 C_2 上; 当 $y = x+n$ 过点 B 时, $0 = 3+n$, 解得 $n = -3$. 如图, 根据图象可知, 当 $-3 < n < -\frac{15}{8}$ 时, 直线 $y = x+n$ 与 C_1, C_2 共有 3 个不同的交点. 故选 D.



5. B 【解析】由题意, 得

当点 E 的运动时间为 6 s 时, 点 E 运动的路程为 $AB+BC+CD=18$ cm. $\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是菱形, $\therefore AB=BC=CD=AD=6$ cm. 当 $x=5$ 时, E 在 CD 上, $DE=18-15=3$ (cm), $AF=5$ cm. 如图, 过 E 作 $EG \perp AD$ 交 AD 的延长线于 G . 易得 $\angle EDG = \angle DAB = 60^\circ, \therefore \angle DEG = 180^\circ - \angle EDG - \angle DGE = 30^\circ, \therefore DG = \frac{1}{2}DE = \frac{3}{2}$ cm, $\therefore EG = \sqrt{DE^2 - DG^2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm, $\therefore$ 此时 $S_{\triangle AEF} = \frac{1}{2}AF \cdot EG = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$ (cm²), $\therefore a = \frac{15\sqrt{3}}{4}$. 故选 B.



6. $(0, -3)$ 【解析】令 $x=0$, 则 $y = -2 \times (0+1)^2 - 1 = -3, \therefore$ 二次函数 $y = -2(x+1)^2 - 1$ 的图象与 y 轴的交点坐标是 $(0, -3)$. 故答案为 $(0, -3)$.

7. -7 【解析】设 $s=x+y. \therefore y = x^2 + 3x - 3, \therefore s = x + (x^2 + 3x - 3) = x^2 + 4x - 3 = (x+2)^2 - 7. \therefore a=1 > 0, \therefore$ 抛物线开口向上, $\therefore$ 当 $x=-2$ 时, s 有最小值 -7, 即 $x+y$ 的最小值为 -7. 故答案为 -7.

8. ①②④ 【解析】由题图可得 $a < 0, c > 0. \therefore$ 对称轴为直线 $x = 1, \therefore -\frac{b}{2a} = 1, \therefore b = -2a, b > 0$, 故①正确. $\therefore$ 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 经过点 $(-2, 0), \therefore$ 根据抛物线的对称性可得抛物线与 x 轴的另一个交点坐标为 $(4, 0). \therefore$ 当 $x > 1$ 时, y

随 x 的增大而减小, 当 $x=2$ 时, $y=4a+2b+c$,
 $\therefore 4a+2b+c>0$, 故②正确. $\because$ 抛物线开口向下,
 对称轴为直线 $x=1$, $\therefore$ 横坐标是 $1-n$ 的点的
 对称点的横坐标为 $1+n$. $\because n>m>0$, $\therefore 1+n>$
 $1+m>1$, $\therefore x=1+m$ 时的函数值大于 $x=1+n$ 时
 的函数值, $\therefore x=1+m$ 时的函数值大于 $x=1-n$
 时的函数值, 故③错误. $\because b=-2a$, 抛物线
 $y=ax^2+bx+c$ 经过点 $(-2, 0)$, $\therefore 0=4a+4a+c$,
 即 $c=-8a$, $\therefore -\frac{c}{2a}=4$. $\because$ 抛物线过点 $(4, 0)$,
 $\therefore$ 点 $(-\frac{c}{2a}, 0)$ 一定在此抛物线上, 故④正确.

故答案为①②④.

9. 【解】(1) 根据题意, 设二次函数的表达式为
 $y=a(x+1)^2-4$. 将 $(1, 0)$ 代入 $y=a(x+1)^2-4$,
 得 $a \times (1+1)^2-4=0$, 解得 $a=1$, $\therefore$ 这个二次函
 数的表达式为 $y=(x+1)^2-4$.

(2) $\because$ 二次函数的表达式 $y=(x+1)^2-4$ 中 $a=$
 $1>0$, 抛物线的顶点坐标为 $(-1, -4)$, $\therefore$ 抛物
 线的开口向上, $\therefore$ 当 $x=-1$ 时, y 有最小值,
 为 -4 .

$\because$ 当 $x=-5$ 时, $y=(-5+1)^2-4=12$;

当 $x=0$ 时, $y=1-4=-3$,

$\therefore$ 当 $-5<x<0$ 时, y 的取值范围为 $-4 \leq y < 12$.

(3) 将该抛物线向上平移 3 或 4 个单位后, 所
 得抛物线与坐标轴只有两个公共点.

当新抛物线与 x 轴只有一个公共点时, 向上
 平移 4 个单位长度后所得抛物线为 $y=(x+1)^2$. 当 $x=0$ 时, $y=1$, $\therefore$ 与 y 轴有一个交点,
 即 $(0, 1)$, 符合题意.

当新抛物线经过原点时, 抛物线 $y=(x+1)^2-4=x^2+2x-3$ 向上平移 3 个单位长度, 得到 $y=x^2+2x$.

当 $y=0$ 时, $x^2+2x=0$, 解得 $x_1=-2, x_2=0$, $\therefore$ 与
 x 轴的交点为 $(-2, 0), (0, 0)$, 符合题意.

$\therefore$ 将该抛物线向上平移 3 或 4 个单位长度后,
 所得抛物线与坐标轴只有两个公共点.

10. 【解】(1) 由表格中数据可知, 一次函数能比
 较恰当地表示 y 与 x 之间的关系. 设 $y=kx+b$

($k \neq 0$), 则由题意得 $\begin{cases} 51k+b=98, \\ 52k+b=96, \end{cases}$ 解得

$\begin{cases} k=-2, \\ b=200, \end{cases} \therefore y$ 与 x 之间的函数关系式为 $y=-2x+200$.

(2) 设该商场销售该产品每星期获得的利润

关键点拨

(2) 抛物线开
 口向上, 有最
 小值, 则可知
 在 $-5<x<0$ 范
 围内, 最小值
 是 -4 , 求出当
 $x=-5$ 时, $y=$
 12 ; $x=0$ 时,
 $y=-3$, 即可得
 y 的取值
 范围.

(3) 根据题意
 分两种情况:
 当抛物线与 x
 轴只有一个公
 共点时; 当抛
 物线经过原点
 时. 结合二次
 函数的性质及
 平移的性质求
 解验证即可.

为 w 元. 由题意得 $w=y(x-40)=(-2x+200)(x-40)=-2x^2+280x-8\ 000$, 当 $w=1\ 600$ 时, $-2x^2+280x-8\ 000=1\ 600$, 解得
 $x_1=60, x_2=80$.

答: 当销售单价为 60 元/件或 80 元/件时, 该
 商场销售该产品每星期获得的利润为
 1 600 元.

(3) 由 (2) 知 $w=-2x^2+280x-8\ 000=-2(x-70)^2+1\ 800$, $\therefore$ 当 $x=70$ 时, w 取得最大值,
 此时 $w=1\ 800$.

答: 当销售单价为 70 元/件时, 该商场销售
 该产品每星期获得的利润最大, 最大利润为
 1 800 元.

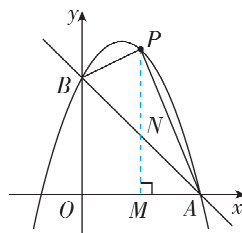
11. 【解】(1) 对于 $y=-x+3$, 当 $y=0$ 时, $x=3$;

当 $x=0$ 时, $y=3$, $\therefore A(3, 0), B(0, 3)$.

$\because$ 二次函数 $y=-x^2+bx+c$ 的图象经过 A, B 两
 点, $\therefore \begin{cases} 0=-9+3b+c, \\ 3=c, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} b=2, \\ c=3, \end{cases} \therefore$ 该二次函

数的表达式为 $y=-x^2+2x+3$.

(2) $\because$ 点 P 是直线 AB
 上方抛物线上的一个
 动点, AB 不变, $\therefore$ 当
 点 P 到直线 AB 的距
 离最大时, $S_{\triangle PAB}$ 最
 大. 如图, 过点 P 作
 $PM \perp x$ 轴于点 M , 交 AB 于点 N .



设 $P(x, -x^2+2x+3)$ ($0<x<3$), $\therefore M(x, 0)$,
 $N(x, -x+3)$, $\therefore S_{\triangle PAB} = \frac{1}{2} PN \cdot (x_A - x_B) =$

$\frac{1}{2}(-x^2+2x+3-x+3)(3-0) = -\frac{3}{2}\left(x-\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{27}{8}$.

$\because -\frac{3}{2}<0, 0<x<3$, $\therefore$ 当 $x=\frac{3}{2}$ 时, $S_{\triangle PAB}$ 有最大

值 $\frac{27}{8}$, 此时 $P\left(\frac{3}{2}, \frac{15}{4}\right)$. 设点 P 到直线 AB 的

距离为 h , $\therefore \frac{1}{2} AB \cdot h = \frac{27}{8}$. $\because AB = \sqrt{3^2+3^2} =$

$3\sqrt{2}$, $\therefore h = \frac{9\sqrt{2}}{8}$, 即点 P 到直线 AB 的距离的

最大值为 $\frac{9\sqrt{2}}{8}$, 此时 $P\left(\frac{3}{2}, \frac{15}{4}\right)$.

(3) t 的值为 $-\frac{7}{3}$ 或 $\frac{4}{3}$.

$\because y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$, $\therefore$ 抛物线对称
 轴为直线 $x=1$.

① 当 $3+t \leq 1$, 即 $t \leq -2$ 时, 当 $x=t$ 时, 函数值