

昌平区 2015-2016 学年第二学期初二年级期末质量抽测

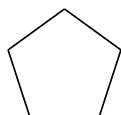
数 学 试 卷

120 分钟 120 分 2016. 7

一、选择题（本题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的.

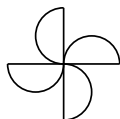
1. 下列图形中，是中心对称图形的是



A



B



C



D

2. 若一个多边形的内角和为 720° ，则这个多边形是

A. 四边形

B. 五边形

C. 六边形

D. 七边形

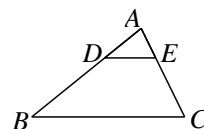
3. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D, E 分别在 AB, AC 上，且 $DE \parallel BC$ ，若 $AD=1$ ， $DB=2$ ，则 $\frac{AE}{EC}$ 的值为

A. 1: 2

B. 1: 3

C. 1: 4

D. 2: 3

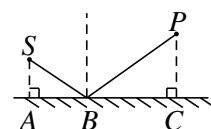
4. 用配方法解方程 $x^2 - 4x - 7 = 0$ 时，应变形为A. $(x-2)^2 = 11$ B. $(x+2)^2 = 11$ C. $(x-4)^2 = 23$ D. $(x+4)^2 = 23$ 5. 如图所示，有点光源 S 在平面镜上方，若点 P 恰好在点光源 S 的反射光线上，并测得 $AB=10\text{cm}$ ， $BC=20\text{cm}$ ， $PC \perp AC$ ，且 $PC=12\text{cm}$ ，则点光源 S 到平面镜的距离 SA 的长度为

A. 4cm

B. 5cm

C. 6cm

D. 8cm



6. 甲、乙、丙、丁四人进行射击测试，每人 10 次射击的平均成绩恰好都是 9.5 环，方差分别是

 $S_{\text{甲}}^2=0.91$ ， $S_{\text{乙}}^2=0.45$ ， $S_{\text{丙}}^2=1.20$ ， $S_{\text{丁}}^2=0.36$ ，在本次射击测试中，成绩最稳定的是

A. 甲

B. 乙

C. 丙

D. 丁

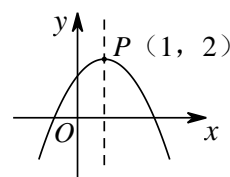
7. 已知抛物线的表达式为 $y = 2(x+1)^2 - 3$ ，则它的顶点坐标是

A. (1, 3)

B. (1, -3)

C. (-1, 3)

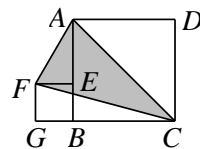
D. (-1, -3)

8. 如图，抛物线顶点坐标是 $P(1, 2)$ ，函数 y 随自变量 x 的增大而减小的 x 的取值范围是A. $x > 0$ B. $x > 1$ C. $x < 1$ D. $x < 2$ 

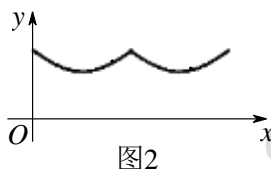
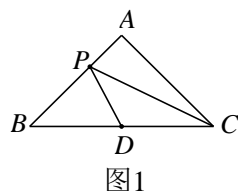
9. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 2，点 E 在 AB 边上，四边形 $EFGB$ 也为正方形，

设 $\triangle AFC$ 的面积为 S ，则

- A. $S=2$ B. $S=2.4$ C. $S=4$ D. S 随 BE 长度的变化而变化



10. 如图 1，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，点 D 是 BC 的中点，点 P 沿 $B \rightarrow A \rightarrow C$ 方向从点 B 运动到点 C 。设点 P 经过的路径长为 x ，图 1 中某条线段的长为 y ，若表示 y 与 x 的函数关系的图象大致如图 2 所示，则这条线段可能是图 1 中的



- A. BP B. AP C. DP D. CP

二、填空题（本题共 6 道小题，每小题 3 分，共 18 分）

11. 若 $3a=4b$ ，则 $a:b=$ _____.
12. 若关于 x 的方程 $x^2 - 6x + m = 0$ 有两个相等的实数根，则 $m=$ _____.
13. 已知两个三角形相似，它们的一组对应边分别是 3 和 4，那么它们对应高的比等于_____.
14. 写出一个对称轴是 y 轴的二次函数表达式：_____.

15. 已知：线段 AC ，如图.

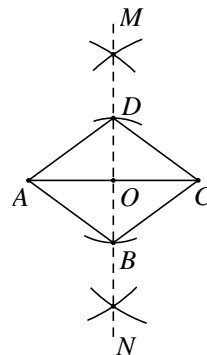


求作：以线段 AC 为对角线的一个菱形 $ABCD$.

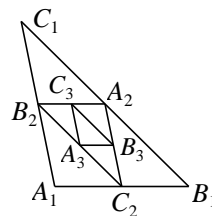
- 作法：（1）作线段 AC 的垂直平分线 MN 交 AC 于点 O ；
 （2）以点 O 为圆心，任意长为半径画弧，交直线 MN 于点 B, D ；
 （3）顺次连结点 A, B, C, D .

则四边形 $ABCD$ 即为所求作的菱形.

请回答：上面尺规作图作出菱形 $ABCD$ 的依据是_____.



16. 如图， $\triangle A_1B_1C_1$ 中， $A_1B_1=4$ ， $A_1C_1=5$ ， $B_1C_1=7$ 。点 A_2, B_2, C_2 分别是边 B_1C_1, A_1C_1, A_1B_1 的中点；点 A_3, B_3, C_3 分别是边 B_2C_2, A_2C_2, A_2B_2 的中点；……；以此类推，则 $\triangle A_4B_4C_4$ 的周长是_____， $\triangle A_nB_nC_n$ 的周长是_____.

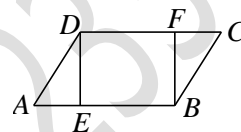


三、解答题（本题共 6 道小题，每题 5 分，共 30 分）

17. 解一元二次方程： $x^2 - 2x - 3 = 0$.

18. 如图，在 $\square ABCD$ 中， E, F 分别是边 AB, DC 上的点，且 $AE = CF$ ， $\angle DEB = 90^\circ$.

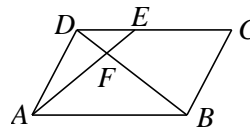
求证：四边形 $DEBF$ 是矩形.



19. 若 $x = 2$ 是方程 $x^2 - 4mx + m^2 = 0$ 的一个根，求代数式 $m(m-8)-1$ 的值.

20. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， E 为边 CD 上一点，连结 AE, BD ，交点为 F ，

若 $S_{\triangle DEF} : S_{\triangle BAF} = 9 : 64$ ，求： $DE : EC$ 的值.

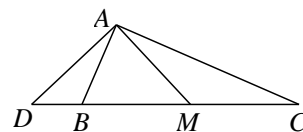


21. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2(a-1)x + a^2 - 4 = 0$ 有两个不相等的实数根.

(1) 求 a 的取值范围;

(2) 若 a 为正整数，且该方程的两个根都是整数，求 a 的值.

22. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， M 是 BC 的中点，过点 A 作 AM 的垂线，交 CB 的延长线于点 D 。
求证： $\triangle DBA \sim \triangle DAC$ 。

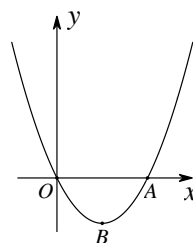


四、解答题（本题共 4 道小题，每小题 5 分，共 20 分）

23. 2016 年计划新安排 600 万套棚户区改造任务，某工程队承包了一项拆迁工程。第一天拆迁了 $1000m^2$ ，从第二天开始，该工程队加快了拆迁速度，第三天拆迁了 $1440m^2$ 。若该工程队第二天、第三天每天的拆迁面积比前一天增加的百分率相同，求这个百分率。

24. 如图，已知抛物线 $y = x^2 + 2(m-1)x + m^2$ 经过原点，与 x 轴的另一交点为 A ，顶点为 B 。

- (1) 求出抛物线对应的二次函数表达式；
- (2) 若点 C 是抛物线上一点，且 $\triangle AOC$ 的面积是 $\triangle AOB$ 的面积 2 倍，求点 C 的坐标。

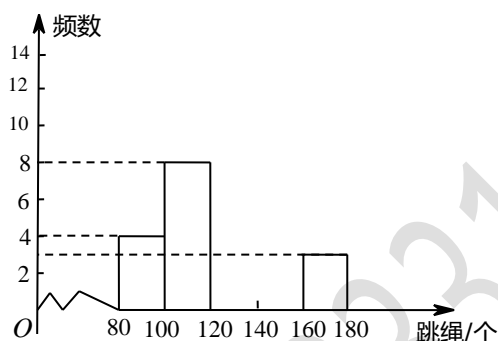


25. 某学校为了解八年级学生的身体素质情况，随机抽取了八年级 40 名学生进行一分钟跳绳个数测试，以测试数据为样本，绘制出频数分布表和频数分布直方图，如下所示：

八年级 40 名学生跳绳个数频数分布表

组别	分组/个	频数
第 1 组	$80 \leq x < 100$	4
第 2 组	$100 \leq x < 120$	8
第 3 组	$120 \leq x < 140$	m
第 4 组	$140 \leq x < 160$	12
第 5 组	$160 \leq x < 180$	3

八年级 40 名学生跳绳个数频数分布直方图



请结合图表完成下列问题：

- (1) 表中的 $m =$ _____；
- (2) 请把频数分布直方图补充完整；
- (3) 已知八年级学生一分钟跳绳个数的成绩标准是： $x < 120$ 为不合格； $120 \leq x < 140$ 为合格； $140 \leq x < 160$ 为良； $x \geq 160$ 为优。如果该年级有 360 名学生，根据以上信息，请你估算该年级跳绳不合格的人数约为 _____ 名，成绩为优的人数约为 _____ 名。

26. 阅读下面解题过程，解答相关问题.

求一元二次不等式 $-2x^2 + 4x > 0$ 的解集的过程：

步骤一：构造函数，画出图象

根据不等式特征构造二次函数 $y = -2x^2 + 4x$ ；

并在坐标系中画出二次函数 $y = -2x^2 + 4x$ 的图象，如图 1.

步骤二：求得界点，标示所需

当 $y=0$ 时，求得方程 $-2x^2 + 4x = 0$ 的解为 $x_1 = 0$ ， $x_2 = 2$ ；

并用锯齿线标示出函数 $y = -2x^2 + 4x$ 的图象中 $y > 0$ 的部分，如图 2.

步骤三：借助图象，写出解集

由所标示的图象，可得不等式 $-2x^2 + 4x > 0$ 的解集为 $0 < x < 2$.

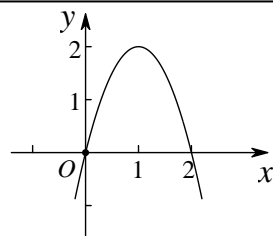


图1

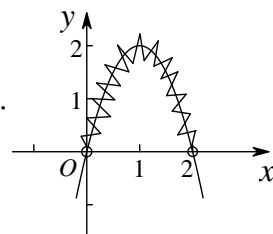


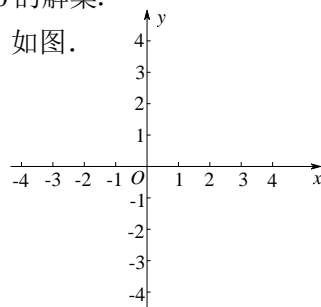
图2

请你利用上面求一元二次不等式解集的过程，求不等式 $x^2 - 3x \leq 0$ 的解集.

解：步骤一：构造二次函数 $y =$ _____ . 在坐标系中画出示意图，如图.

步骤二：求得方程 _____ 的解为 _____.

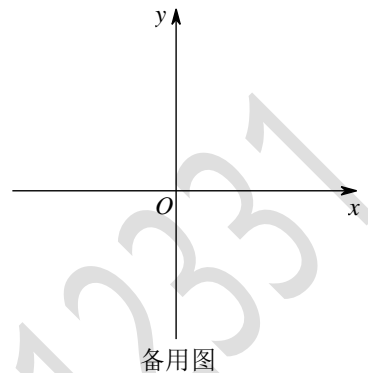
步骤三：借助图象，可得不等式 $x^2 - 3x \leq 0$ 的解集为 _____.



五、解答题（本题共 3 道小题，27 题 7 分，28 题 7 分，29 题 8 分，共 22 分）

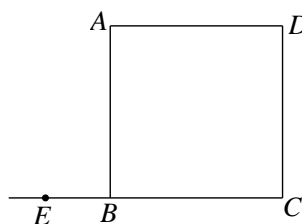
27. 已知：抛物线 $y = x^2 + 2(k+1)x + k^2 + 2k$.

- (1) 求证：无论 k 取任何实数，抛物线与 x 轴总有两个交点；
- (2) 设抛物线顶点为 C ，与 x 轴交于 A ， B 两点，点 A 在点 B 的左边，求证：无论 k 取任何实数， $\triangle ABC$ 的面积总为确定的值.



28. 如图，已知正方形 $ABCD$ ， E 是 CB 延长线上一点，连接 DE ，交 AB 于点 F ，过点 B 作 $BG \perp DE$ 于点 G ，连接 AG .

- (1) 依题意补全图形；
- (2) 求证： $\angle ABG = \angle ADE$ ；
- (3) 写出 DG ， AG ， BG 之间的等量关系，并证明.



29. 【定义】如图 1，在四边形 $ABCD$ 中，点 E 在边 BC 上（不与点 B, C 重合），连接 AE, DE ，

四边形 $ABCD$ 分成三个三角形： $\triangle ABE$ ， $\triangle AED$ 和 $\triangle ECD$ ，如果其中有 $\triangle ABE$ 与 $\triangle ECD$ 相似，我们就把点 E 叫做四边形 $ABCD$ 在边 BC 上的相似点；如果这三个三角形都相似，我们就把点 E 叫做四边形 $ABCD$ 在边 BC 上的完美相似点.

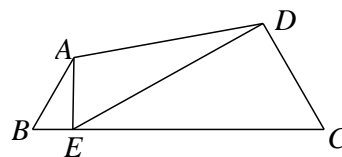


图1

【解决问题】如图 2，在平面直角坐标系中，过点 $A(6, 0)$ 作 x 轴的垂线交

二次函数 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 4$ 的图象于点 B .

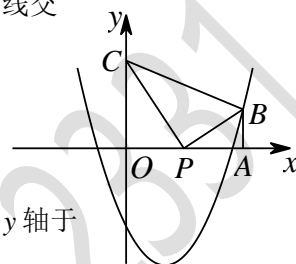


图2

(1) 写出点 B 的坐标；

(2) 点 P 是线段 OA 上的一个动点（不与点 O, A 重合）， $PC \perp PB$ 交 y 轴于点 C . 求证：点 P 是四边形 $ABCO$ 在边 OA 上的相似点；

(3) 在四边形 $ABCO$ 中，当点 P 是 OA 边上的完美相似点时，写出点 P 的坐标.

昌平区 2015-2016 学年第二学期初二年级期末质量抽测

数学试卷参考答案及评分标准 2016. 7

一、选择题（本题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	A	A	C	D	D	B	A	C

二、填空题（本题共 6 道小题，每小题 3 分，共 18 分）

题号	11	12	13	14	15	16
答案	4:3	9	3:4	$y = x^2$ (不唯一)	对角线互相垂直平分的四边形是菱形 或四条边都相等的四边形是菱形，等.	$2, \frac{2^5}{2^n}$ 或 2^{5-n}

三、解答题（本题共 6 道小题，每题 5 分，共 30 分）

17. 解：移项，得 $x^2 - 2x = 3$ ，1 分

配方，得 $x^2 - 2x + 1 = 3 + 1$ ，2 分

$(x-1)^2 = 4$ ，3 分

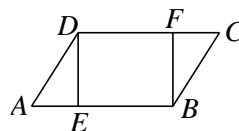
由此可得 $x-1 = \pm 2$ ，4 分

$x_1 = -1, x_2 = 3$5 分

(其他方法酌情给分)

18. 解：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $AB = CD$, $AB \parallel CD$ 2 分



∴ $AE = CF$,

∴ $BE = DF$ 3 分

∴ 四边形 $DEBF$ 是平行四边形. 4 分

又∵ $\angle DEB = 90^\circ$,

∴ 四边形 $DEBF$ 是矩形. 5 分

19. 解: ∵ $x = 2$ 是方程 $x^2 - 4mx + m^2 = 0$ 的一个根,

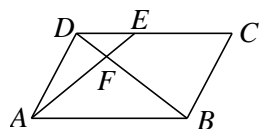
∴ $4 - 8m + m^2 = 0$ 1 分

∴ $m^2 - 8m = -4$ 3 分

∴ $m(m - 8) - 1 = m^2 - 8m - 1$ 4 分

$= -5$ 5 分

20. 解:



∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

∴ $DE \parallel AB$, $AB = DC$ 2 分

∴ $\triangle DEF \sim \triangle BAF$ 3 分

∴ $S_{\triangle DEF} : S_{\triangle ABF} = 9 : 64$, ∴ $DE : AB = 3 : 8$ 4 分

∴ $DE : DC = 3 : 8$. ∴ $DE : EC = 3 : 5$ 5 分

21. (1) 解: 由题意得, $\Delta = [2(a - 1)]^2 - 4(a^2 - 4) = 20 - 8a > 0$ 1 分

∴ $a < \frac{5}{2}$ 2 分

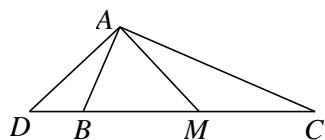
(2) ∵ a 为正整数, ∴ $a = 1, 2$ 3 分

当 $a = 1$ 时, $x^2 - 3 = 0$, $x = \pm\sqrt{3}$ (舍).

当 $a = 2$ 时, $x^2 + 2x = 0$, $x_1 = 0$, $x_2 = -2$ 4 分

∴ $a = 2$ 5 分

22. 证明:



$\because \angle BAC = 90^\circ$, 点 M 是 BC 的中点.

$\therefore AM = CM$ 1 分

$\therefore \angle C = \angle CAM$ 2 分

$\because DA \perp AM$, $\therefore \angle DAM = 90^\circ$.

$\therefore \angle DAB = \angle CAM$ 3 分

$\therefore \angle DAB = \angle C$ 4 分

$\therefore \angle D = \angle D$,

$\therefore \triangle DBA \sim \triangle DAC$ 5 分

四、解答题 (本题共 4 道小题, 每题 5 分, 共 20 分)

23. 解: 设这个百分率为 x 1 分

根据题意列方程, 得 $1000(x+1)^2 = 1440$ 3 分

解方程得: $x_1 = 0.2$, $x_2 = -2.2$ (舍). 4 分

所以 $x = 0.2 = 20\%$.

答: 这个百分率为 20% 5 分

24. 解: (1) 由题意得, $m = 0$ 1 分

∴二次函数表达式为： $y = x^2 - 2x$ 2 分

(2) 由 $y = x^2 - 2x = (x-1)^2 - 1$ ，可得顶点 $B(1, -1)$

令 $y=0$ ， $x=0$ 或 2 ，∴ $A(2, 0)$ ∴ $OA=2$ ， $S_{\triangle AOB} = 1$ 。

设点 C 的纵坐标为 h ，由题意 $\triangle AOC$ 的面积是 $\triangle AOB$ 面积的 2 倍，

∴ $S_{\triangle AOC} = 2$ 。

∴ $\frac{1}{2}OA \cdot |h| = 2$ 。

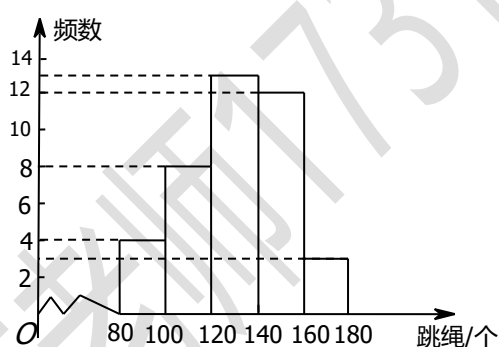
∴ $h = 2$ ，或 $h = -2$ （舍去）。 3 分

令 $2 = x^2 - 2x$ ，解得 $x = 1 \pm \sqrt{3}$ 。

∴ 点 C 的坐标为 $(1+\sqrt{3}, 2)$ 或 $(1-\sqrt{3}, 2)$ 。 5 分

25. (1) 表中的 $m = 13$ 。 1 分

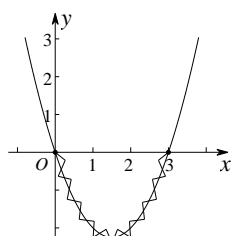
(2) 如图：



..... 3 分

(3) 108, 27. 5 分

26. 步骤一： $x^2 - 3x$



..... 2分

步骤二: $x^2 - 3x = 0$, $x_1 = 0$, $x_2 = 3$; 4分步骤三: $0 \leq x \leq 3$ 5分**五、解答题** (本题共3道小题, 27题7分, 28题7分, 29题8分, 共22分)27. (1) 解: 令 $y = 0$, 则 $x^2 + 2(k+1)x + k^2 + 2k = 0$.

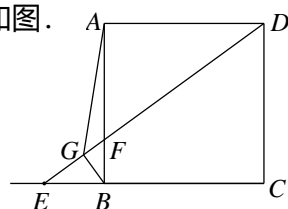
$$\therefore \Delta = 4(k+1)^2 - 4(k^2 + 2k) = 4 > 0.$$

 \therefore 无论 k 取任何实数, 抛物线与 x 轴总有两个交点. 3分
(2) 证明: 解方程 $x^2 + 2(k+1)x + k^2 + 2k = 0$,得 $x = -k$, 或 $x = -k-2$ 4分 $\therefore A(-k-2, 0)$, $B(-k, 0)$. $\therefore AB = 2$. $\therefore AB$ 的中点 $D(-k-1, 0)$.当 $x = -k-1$ 时, $y = -1$. \therefore 点 C 的纵坐标 $y_c = -1$ 5分

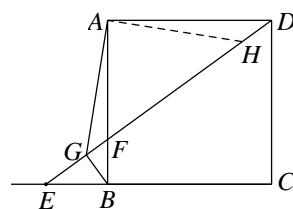
$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times |y_c| = 1. 6分$$

 \therefore 无论 k 取任何实数, $\triangle ABC$ 的面积总为确定的值. 7分

28. 解: (1) 补全图形, 如图.



..... 1分

(2) 证明: 正方形 $ABCD$, $\therefore AD \parallel BC$. $\therefore \angle DEC = \angle ADE$ 2分 $\therefore \angle ABC = 90^\circ$, $\therefore \angle FBE = 90^\circ$. $\therefore BG \perp DE$ 于点 G , $\therefore \angle ABG = \angle DEC$ 3分 $\therefore \angle ABG = \angle ADE$ 4分(3) $DG = \sqrt{2} AG + BG$.证明: 在 DE 上截取 $DH = BG$, 连接 AH , 5分 \therefore 四边形 $ABCD$ 是正方形, $\therefore \angle DAB = 90^\circ$, $AB = AD$. $\therefore \angle ABG = \angle ADH$ (已证). $\therefore \triangle ABG \cong \triangle ADH$ (SAS). $\therefore AG = AH$, $\angle GAB = \angle HAD$. $\therefore \angle GAH = 90^\circ$.

$$\therefore AG^2 + AH^2 = GH^2.$$

$$\therefore GH = \sqrt{2} AG. \quad \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

$$\therefore DG = DH + GH = \sqrt{2} AG + BG. \quad \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

29. 解：（1） B 点的坐标为 $(6, 2)$ 1 分

（2）由题意得， $\angle BAP = \angle COP = 90^\circ$.

$$\therefore PC \perp PB,$$

$$\therefore \angle BPC = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle CPO + \angle APB = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle CPO + \angle OCP = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OCP = \angle APB.$$

$$\therefore \triangle OCP \sim \triangle APB. \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

\therefore 由定义可得，点 P 是四边形 $ABCO$ 在边 OA 上的相似点.5 分

（3）点 P 的坐标为 $(3, 0)$, $(3 + \sqrt{5}, 0)$, $(3 - \sqrt{5}, 0)$8 分

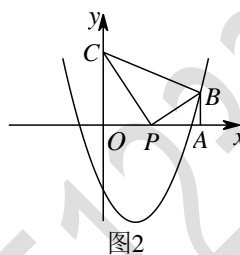


图2