

2017 年浙江省绍兴市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

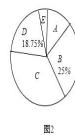
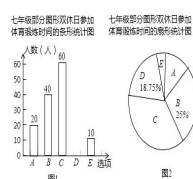
1. -5 的相反数是（ ）

- A. $\frac{1}{5}$ B. 5 C. $-\frac{1}{5}$ D. -5

2. 研究表明，可燃冰是一种替代石油的新型清洁能源，在我国某海域已探明的可燃冰存储量达 150000000000 立方米，其中数字 150000000000 用科学记数法可表示为（ ）

- A. 15×10^{10} B. 0.15×10^{12} C. 1.5×10^{11} D. 1.5×10^{12}

3. 如图的几何体由五个相同的小正方体搭成，它的主视图是（ ）



- A. B. C. D.

4. 在一个不透明的袋子中装有 4 个红球和 3 个黑球，它们除颜色外其他均相同，从中任意摸出一个球，则摸出黑球的概率是（ ）

- A. $\frac{1}{7}$ B. $\frac{3}{7}$ C. $\frac{4}{7}$ D. $\frac{5}{7}$

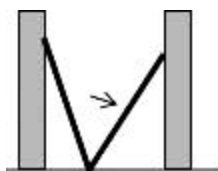
5. 下表记录了甲、乙、丙、丁四名射击运动员最近几次选拔赛成绩的平均数和方差：

	甲	乙	丙	丁
平均数（环）	9.14	9.15	9.14	9.15
方差	6.6	6.8	6.7	6.6

根据表中数据，要从中选择一名成绩好且发挥稳定的运动员参加比赛，应选择（ ）

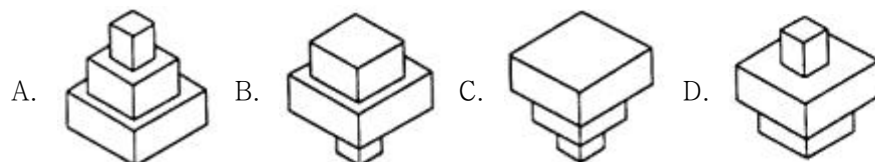
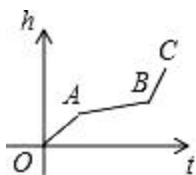
- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

6. 如图，小巷左右两侧是竖直的墙，一架梯子斜靠在左墙时，梯子底端到左墙角的距离为 0.7 米，顶端距离地面 2.4 米，如果保持梯子底端位置不动，将梯子斜靠在右墙时，顶端距离地面 2 米，则小巷的宽度为（ ）

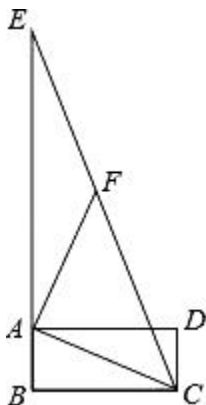


- A. 0.7 米 B. 1.5 米 C. 2.2 米 D. 2.4 米

7. 均匀地向一个容器注水，最后把容器注满，在注水过程中，水面高度 h 随时间 t 的变化规律如图所示（图中 $OABC$ 为折线），这个容器的形状可以是（ ）



8. 在探索“尺规三等分角”这个数学名题的过程中，曾利用了如图. 该图中，四边形 $ABCD$ 是矩形， E 是 BA 延长线上一点， F 是 CE 上一点， $\angle ACF = \angle AFC$ ， $\angle FAE = \angle FEA$. 若 $\angle ACB = 21^\circ$ ，则 $\angle ECD$ 的度数是（ ）

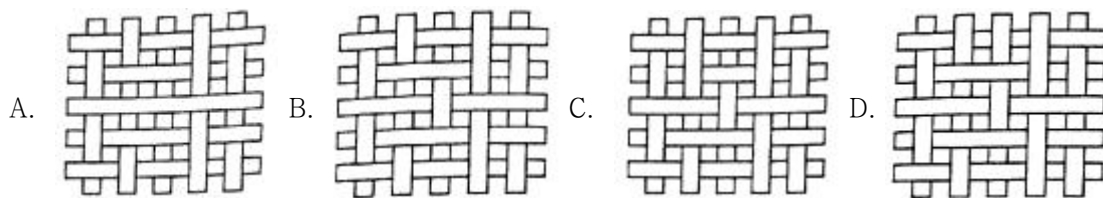
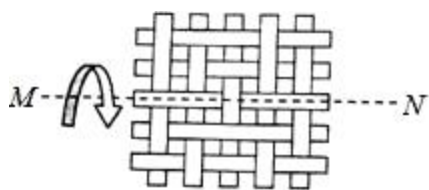


- A. 7° B. 21° C. 23° D. 24°

9. 矩形 $ABCD$ 的两条对称轴为坐标轴，点 A 的坐标为 $(2, 1)$. 一张透明纸上画有一个点和一条抛物线，平移透明纸，使这个点与点 A 重合，此时抛物线的函数表达式为 $y = x^2$ ，再次平移透明纸，使这个点与点 C 重合，则该抛物线的函数表达式变为（ ）

- A. $y = x^2 + 8x + 14$ B. $y = x^2 - 8x + 14$ C. $y = x^2 + 4x + 3$ D. $y = x^2 - 4x + 3$

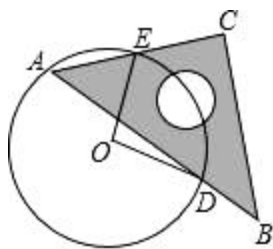
10. 一块竹条编织物，先将其按如图所示绕直线 MN 翻转 180° ，再将它按逆时针方向旋转 90° ，所得的竹条编织物是（ ）



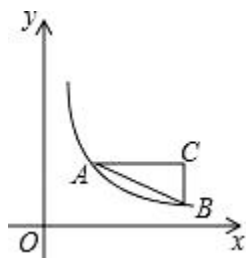
二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

11. 分解因式: $x^2y - y =$ _____.

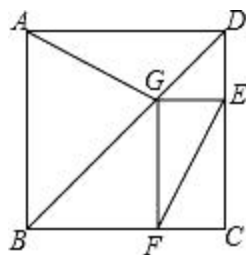
12. 如图，一块含 45° 角的直角三角板，它的一个锐角顶点 A 在 $\odot O$ 上，边 AB, AC 分别与 $\odot O$ 交于点 D, E, 则 $\angle DOE$ 的度数为_____.



13. 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 的两个锐角顶点 A, B 在函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象上, $AC \parallel x$ 轴, $AC = 2$, 若点 A 的坐标为 (2, 2), 则点 B 的坐标为_____.

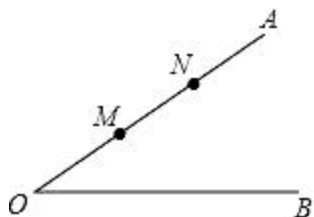


14. 如图为某城市部分街道示意图, 四边形 ABCD 为正方形, 点 G 在对角线 BD 上, $GE \perp CD$, $GF \perp BC$, $AD = 1500\text{m}$, 小敏行走的路线为 $B \rightarrow A \rightarrow G \rightarrow E$, 小聪行走的路线为 $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$. 若小敏行走的路程为 3100m, 则小聪行走的路程为_____m.



15. 以 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的锐角顶点 A 为圆心，适当长为半径作弧，与边 AB , AC 各相交于一点，再分别以这两个交点为圆心，适当长为半径作弧，过两弧的交点与点 A 作直线，与边 BC 交于点 D . 若 $\angle ADB=60^\circ$ ，点 D 到 AC 的距离为 2，则 AB 的长为_____.

16. 如图， $\angle AOB=45^\circ$ ，点 M , N 在边 OA 上， $OM=x$, $ON=x+4$ ，点 P 是边 OB 上的点，若使点 P , M , N 构成等腰三角形的点 P 恰好有三个，则 x 的值是_____.



三、解答题 (本大题共 8 小题，共 80 分)

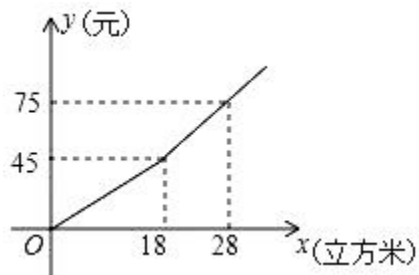
17. (1) 计算: $(2\sqrt{3}-\pi)^0 + |4-3\sqrt{2}| - \sqrt{18}$.

(2) 解不等式: $4x+5 \leq 2(x+1)$

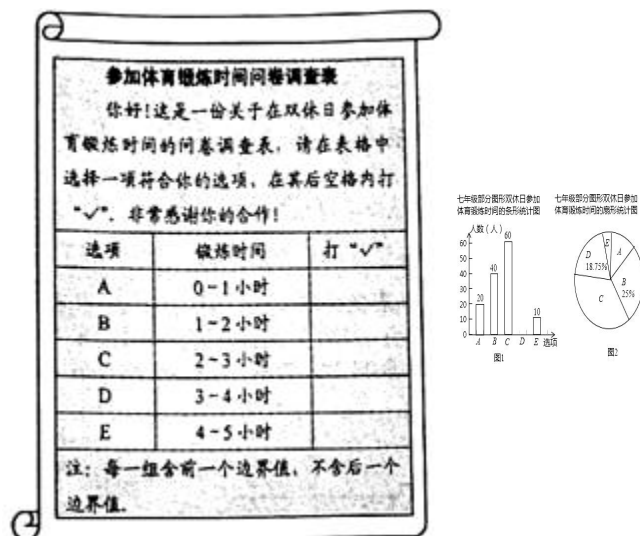
18. 某市规定了每月用水 18 立方米以内 (含 18 立方米) 和用水 18 立方米以上两种不同的收费标准，该市的用户每月应交水费 y (元) 是用水量 x (立方米) 的函数，其图象如图所示.

(1) 若某月用水量为 18 立方米，则应交水费多少元?

(2) 求当 $x > 18$ 时， y 关于 x 的函数表达式，若小敏家某月交水费 81 元，则这个月用水量为多少立方米?



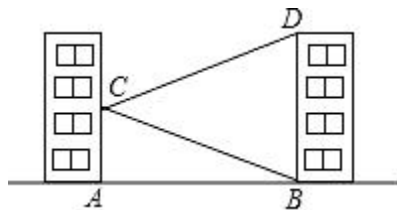
19. 为了解本校七年级同学在双休日参加体育锻炼的时间，课题小组进行了问卷调查（问卷调查表如图所示），并用调查结果绘制了图 1，图 2 两幅统计图（均不完整），请根据统计图解答以下问题：



- (1) 本次接受问卷调查的同学有多少人？补全条形统计图.
- (2) 本校有七年级同学 800 人，估计双休日参加体育锻炼时间在 3 小时以内（不含 3 小时）的人数.

20. 如图，学校的实验楼对面是一幢教学楼，小敏在实验楼的窗口 C 测得教学楼顶部 D 的仰角为 18° ，教学楼底部 B 的俯角为 20° ，量得实验楼与教学楼之间的距离 $AB=30\text{m}$.

- (1) 求 $\angle BCD$ 的度数.
- (2) 求教学楼的高 BD.（结果精确到 0.1m，参考数据： $\tan 20^\circ \approx 0.36$ ， $\tan 18^\circ \approx 0.32$ ）

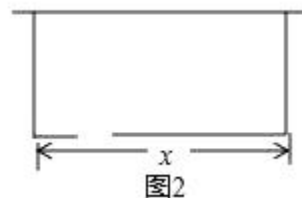
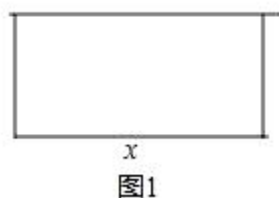


21. 某农场拟建一间矩形种牛饲养室，饲养室的一面靠现有墙（墙足够长），已知计划中的建筑材料可建围墙的总长为 50m. 设饲养室长为 x (m)，占地面积为 y (m^2).

(1) 如图 1，问饲养室长 x 为多少时，占地面积 y 最大？

(2) 如图 2，现要求在图中所示位置留 2m 宽的门，且仍使饲养室的占地面积最大，小敏说：

“只要饲养室长比 (1) 中的长多 2m 就行了.” 请你通过计算，判断小敏的说法是否正确.



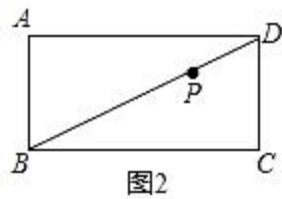
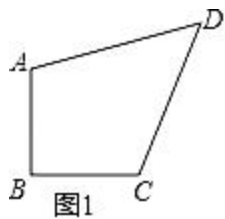
22. 定义：有一组邻边相等，并且它们的夹角是直角的凸四边形叫做等腰直角四边形.

(1) 如图 1，等腰直角四边形 ABCD， $AB=BC$ ， $\angle ABC=90^\circ$ ，

①若 $AB=CD=1$ ， $AB \parallel CD$ ，求对角线 BD 的长.

②若 $AC \perp BD$ ，求证： $AD=CD$ ，

(2) 如图 2，在矩形 ABCD 中， $AB=5$ ， $BC=9$ ，点 P 是对角线 BD 上一点，且 $BP=2PD$ ，过点 P 作直线分别交边 AD, BC 于点 E, F, 使四边形 ABFE 是等腰直角四边形，求 AE 的长.

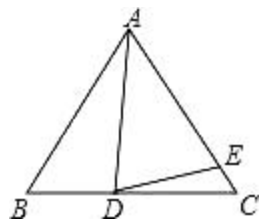


23. 已知 $\triangle ABC$, $AB=AC$, D 为直线 BC 上一点, E 为直线 AC 上一点, $AD=AE$, 设 $\angle BAD=\alpha$, $\angle CDE=\beta$.

(1) 如图, 若点 D 在线段 BC 上, 点 E 在线段 AC 上.

①如果 $\angle ABC=60^\circ$, $\angle ADE=70^\circ$, 那么 $\alpha=$ _____, $\beta=$ _____, ②求 α , β 之间的关系式.

(2) 是否存在不同于以上②中的 α , β 之间的关系式? 若存在, 求出这个关系式 (求出一个即可); 若不存在, 说明理由.



24. 如图 1, 已知 $\square ABCD$, $AB \parallel x$ 轴, $AB=6$, 点 A 的坐标为 $(1, -4)$, 点 D 的坐标为 $(-3, 4)$, 点 B 在第四象限, 点 P 是 $\square ABCD$ 边上的一个动点.

(1) 若点 P 在边 BC 上, $PD=CD$, 求点 P 的坐标.

(2) 若点 P 在边 AB , AD 上, 点 P 关于坐标轴对称的点 Q 落在直线 $y=x-1$ 上, 求点 P 的坐标.

(3) 若点 P 在边 AB , AD , CD 上, 点 G 是 AD 与 y 轴的交点, 如图 2, 过点 P 作 y 轴的平行线 PM , 过点 G 作 x 轴的平行线 GM , 它们相交于点 M , 将 $\triangle PGM$ 沿直线 PG 翻折, 当点

M 的对应点落在坐标轴上时，求点 P 的坐标. (直接写出答案)

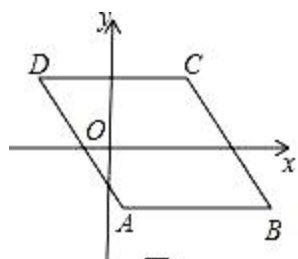


图1

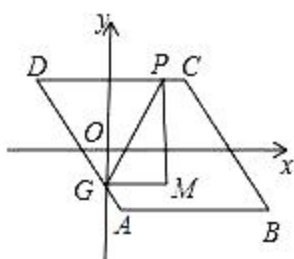


图2

2017 年浙江省绍兴市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

1. -5 的相反数是（ ）

- A. $\frac{1}{5}$ B. 5 C. $-\frac{1}{5}$ D. -5

【考点】14: 相反数.

【分析】根据一个数的相反数就是在这个数前面添上“ $-$ ”号，求解即可.

【解答】解： -5 的相反数是 5 ,

故选：B.

2. 研究表明，可燃冰是一种替代石油的新型清洁能源，在我国某海域已探明的可燃冰存储量达 150000000000 立方米，其中数字 150000000000 用科学记数法可表示为（ ）

- A. 15×10^{10} B. 0.15×10^{12} C. 1.5×10^{11} D. 1.5×10^{12}

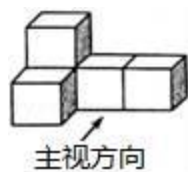
【考点】11: 科学记数法—表示较大的数.

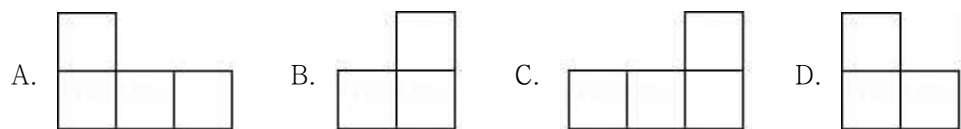
【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【解答】解： $150000000000 = 1.5 \times 10^{11}$,

故选：C.

3. 如图的几何体由五个相同的小正方体搭成，它的主视图是（ ）





【考点】U2：简单组合体的三视图.

【分析】根据从正面看得到的图形是主视图，可得答案.

【解答】解：从正面看第一层是三个小正方形，第二层左边一个小正方形，
故选：A.

4. 在一个不透明的袋子中装有 4 个红球和 3 个黑球，它们除颜色外其他均相同，从中任意摸出一个球，则摸出黑球的概率是（ ）

A. $\frac{1}{7}$ B. $\frac{3}{7}$ C. $\frac{4}{7}$ D. $\frac{5}{7}$

【考点】X4：概率公式.

【分析】根据随机事件概率大小的求法，找准两点：

①符合条件的情况数目；

②全部情况的总数.

二者的比值就是其发生的概率的大小.

【解答】解：∵在一个不透明的袋子中装有除颜色外其他均相同的 4 个红球和 3 个黑球，
∴从中任意摸出一个球，则摸出黑球的概率是 $\frac{3}{7}$.

故选 B.

5. 下表记录了甲、乙、丙、丁四名射击运动员最近几次选拔赛成绩的平均数和方差：

	甲	乙	丙	丁
平均数（环）	9.14	9.15	9.14	9.15
方差	6.6	6.8	6.7	6.6

根据表中数据，要从中选择一名成绩好且发挥稳定的运动员参加比赛，应选择（ ）

A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【考点】W7：方差；W2：加权平均数.

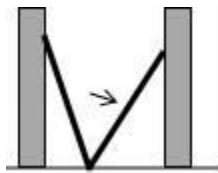
【分析】利用平均数和方差的意义进行判断.

【解答】解：丁的平均数最大，方差最小，成绩最稳当，

所以选丁运动员参加比赛.

故选 D.

6. 如图, 小巷左右两侧是竖直的墙, 一架梯子斜靠在左墙时, 梯子底端到左墙角的距离为 0.7 米, 顶端距离地面 2.4 米, 如果保持梯子底端位置不动, 将梯子斜靠在右墙时, 顶端距离地面 2 米, 则小巷的宽度为 ()



A. 0.7 米 B. 1.5 米 C. 2.2 米 D. 2.4 米

【考点】KU: 勾股定理的应用.

【分析】先根据勾股定理求出 AB 的长, 同理可得出 BD 的长, 进而可得出结论.

【解答】解: 在 $\text{Rt}\triangle ACB$ 中, $\because \angle ACB=90^\circ$, $BC=0.7$ 米, $AC=2.4$ 米,

$$\therefore AB^2=0.7^2+2.4^2=6.25.$$

在 $\text{Rt}\triangle A'DB$ 中, $\because \angle A'DB=90^\circ$, $A'D=2$ 米, $BD^2+A'D^2=AB'^2$,

$$\therefore BD^2+2^2=6.25,$$

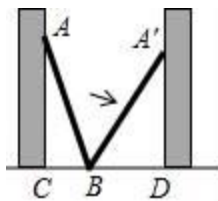
$$\therefore BD^2=2.25,$$

$$\because BD>0,$$

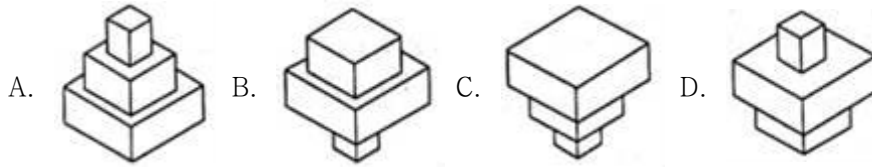
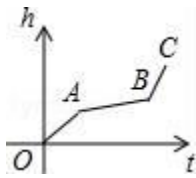
$$\therefore BD=1.5 \text{ 米},$$

$$\therefore CD=BC+BD=0.7+1.5=2.2 \text{ 米}.$$

故选 C.



7. 均匀地向一个容器注水, 最后把容器注满, 在注水过程中, 水面高度 h 随时间 t 的变化规律如图所示 (图中 OABC 为折线), 这个容器的形状可以是 ()



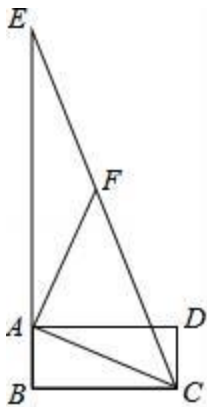
【考点】 E6: 函数的图象.

【分析】 根据每一段函数图象的倾斜程度, 反映了水面上升速度的快慢, 再观察容器的粗细, 作出判断.

【解答】 解: 注水量一定, 函数图象的走势是稍陡, 平, 陡; 那么速度就相应的变化, 跟所给容器的粗细有关. 则相应的排列顺序就为 D.

故选: D.

8. 在探索“尺规三等分角”这个数学名题的过程中, 曾利用了如图. 该图中, 四边形 ABCD 是矩形, E 是 BA 延长线上一点, F 是 CE 上一点, $\angle ACF = \angle AFC$, $\angle FAE = \angle FEA$. 若 $\angle ACB = 21^\circ$, 则 $\angle ECD$ 的度数是 ()



A. 7° B. 21° C. 23° D. 24°

【考点】 LB: 矩形的性质; JA: 平行线的性质.

【分析】 由矩形的性质得出 $\angle D = 90^\circ$, $AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$, 证出 $\angle FEA = \angle ECD$, $\angle DAC = \angle ACB = 21^\circ$, 由三角形的外角性质得出 $\angle ACF = 2\angle FEA$, 设 $\angle ECD = x$, 则 $\angle ACF = 2x$, $\angle ACD = 3x$, 在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中, 由互余两角关系得出方程, 解方程即可.

【解答】 解: $\because$ 四边形 ABCD 是矩形,

$\therefore \angle D = 90^\circ$, $AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$,

$$\therefore \angle FEA = \angle ECD, \angle DAC = \angle ACB = 21^\circ,$$

$$\because \angle ACF = \angle AFC, \angle FAE = \angle FEA,$$

$$\therefore \angle ACF = 2\angle FEA,$$

$$\text{设 } \angle ECD = x, \text{ 则 } \angle ACF = 2x,$$

$$\therefore \angle ACD = 3x,$$

$$\text{在 Rt}\triangle ACD \text{ 中, } 3x + 21^\circ = 90^\circ,$$

$$\text{解得: } x = 23^\circ;$$

故选: C.

9. 矩形 ABCD 的两条对称轴为坐标轴, 点 A 的坐标为 (2, 1). 一张透明纸上画有一个点和一条抛物线, 平移透明纸, 使这个点与点 A 重合, 此时抛物线的函数表达式为 $y = x^2$, 再次平移透明纸, 使这个点与点 C 重合, 则该抛物线的函数表达式变为 ()

$$\text{A. } y = x^2 + 8x + 14 \quad \text{B. } y = x^2 - 8x + 14 \quad \text{C. } y = x^2 + 4x + 3 \quad \text{D. } y = x^2 - 4x + 3$$

【考点】 H6: 二次函数图象与几何变换.

【分析】 先由对称计算出 C 点的坐标, 再根据平移规律求出新抛物线的解析式即可解题.

【解答】 解: $\because$ 矩形 ABCD 的两条对称轴为坐标轴,

$\therefore$ 矩形 ABCD 关于坐标原点对称,

$\therefore$ A 点 C 点是对角线上的两个点,

$\therefore$ A 点、C 点关于坐标原点对称,

$\therefore$ C 点坐标为 (-2, -1);

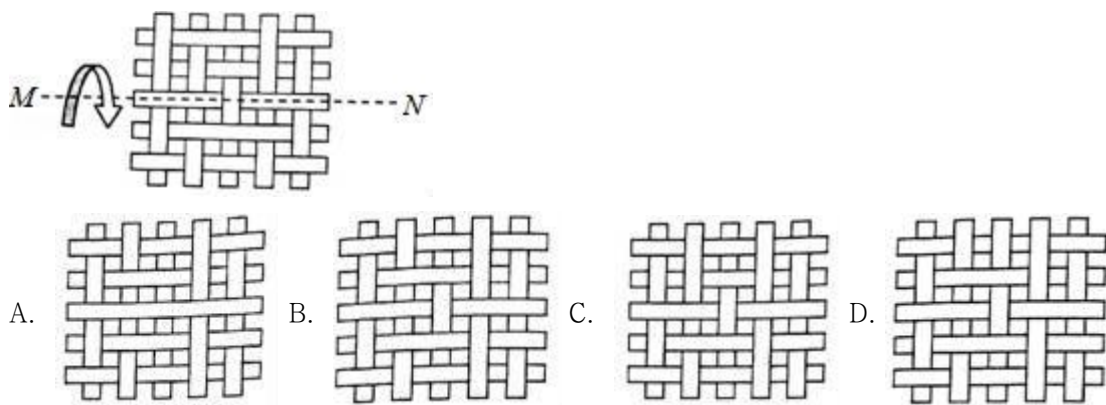
$\therefore$ 抛物线由 A 点平移至 C 点, 向左平移了 4 个单位, 向下平移了 2 个单位;

$\therefore$ 抛物线经过 A 点时, 函数表达式为 $y = x^2$,

$\therefore$ 抛物线经过 C 点时, 函数表达式为 $y = (x+4)^2 - 2 = x^2 + 8x + 14$,

故选 A.

10. 一块竹条编织物, 先将其按如图所示绕直线 MN 翻转 180° , 再将它按逆时针方向旋转 90° , 所得的竹条编织物是 ()



【考点】R9: 利用旋转设计图案.

【分析】根据轴对称和旋转的性质即可得到结论.

【解答】解: 先将其按如图所示绕直线 MN 翻转 180° , 再将它按逆时针方向旋转 90° , 所得的竹条编织物是 B,

故选 B.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

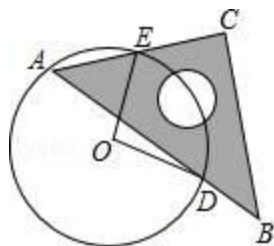
11. 分解因式: $x^2y - y = \underline{y(x+1)(x-1)}$.

【考点】55: 提公因式法与公式法的综合运用.

【分析】观察原式 $x^2y - y$, 找到公因式 y 后, 提出公因式后发现 $x^2 - 1$ 符合平方差公式, 利用平方差公式继续分解可得.

【解答】解: $x^2y - y$,
 $= y(x^2 - 1)$,
 $= y(x+1)(x-1)$,
 故答案为: $y(x+1)(x-1)$.

12. 如图, 一块含 45° 角的直角三角板, 它的一个锐角顶点 A 在 $\odot O$ 上, 边 AB, AC 分别与 $\odot O$ 交于点 D, E, 则 $\angle DOE$ 的度数为 $\underline{90^\circ}$.



【考点】M5: 圆周角定理.

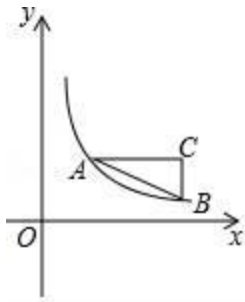
【分析】直接根据圆周角定理即可得出结论.

【解答】解: $\because \angle A = 45^\circ$,

$\therefore \angle DOE = 2\angle A = 90^\circ$.

故答案为: 90° .

13. 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 的两个锐角顶点 A, B 在函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象上, $AC \parallel x$ 轴, $AC = 2$, 若点 A 的坐标为 (2, 2), 则点 B 的坐标为 (4, 1).



【考点】G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】根据点 A 的坐标可以求得反比例函数的解析式和点 B 的横坐标, 进而求得点 B 的坐标, 本题得以解决.

【解答】解: $\because$ 点 A (2, 2) 在函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象上,

$\therefore 2 = \frac{k}{2}$, 得 $k = 4$,

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $AC \parallel x$ 轴, $AC = 2$,

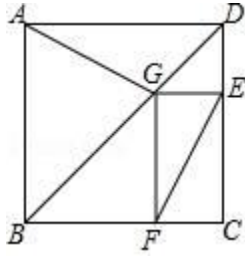
$\therefore$ 点 B 的横坐标是 4,

$\therefore y = \frac{4}{4} = 1$,

$\therefore$ 点 B 的坐标为 (4, 1),

故答案为: (4, 1).

14. 如图为某城市部分街道示意图, 四边形 ABCD 为正方形, 点 G 在对角线 BD 上, $GE \perp CD$, $GF \perp BC$, $AD = 1500\text{m}$, 小敏行走的路线为 $B \rightarrow A \rightarrow G \rightarrow E$, 小聪行走的路线为 $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$. 若小敏行走的路程为 3100m, 则小聪行走的路程为 4600 m.



【考点】LE：正方形的性质；KD：全等三角形的判定与性质；LD：矩形的判定与性质.

【分析】连接 CG，由正方形的对称性，易知 $AG=CG$ ，由正方形的对角线互相平分一组对角， $GE \perp DC$ ，易得 $DE=GE$. 在矩形 GECF 中， $EF=CG$. 要计算小聪走的路程，只要得到小聪比小敏多走了多少就行.

【解答】解：连接 GC，

$\because$ 四边形 ABCD 为正方形，

所以 $AD=DC$ ， $\angle ADB=\angle CDB=45^\circ$ ，

$\because \angle CDB=45^\circ$ ， $GE \perp DC$ ，

$\therefore \triangle DEG$ 是等腰直角三角形，

$\therefore DE=GE$.

在 $\triangle AGD$ 和 $\triangle GDC$ 中，

$$\begin{cases} AD=DC \\ \angle ADG=\angle CDG \\ DG=DG \end{cases}$$

$\therefore \triangle AGD \cong \triangle GDC$

$\therefore AG=CG$

在矩形 GECF 中， $EF=CG$ ，

$\therefore EF=AG$.

$\because BA+AD+DE+EF - BA - AG - GE$

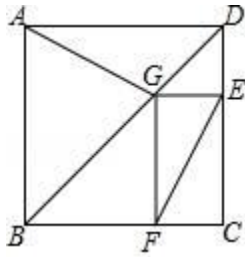
$=AD=1500\text{m}$.

$\therefore$ 小敏共走了 3100m，

$\therefore$ 小聪行走的路程为 $3100+1500$

$=4600$ (m)

故答案为：4600

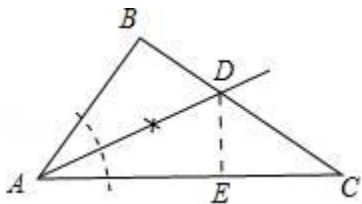


15. 以 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的锐角顶点 A 为圆心, 适当长为半径作弧, 与边 AB , AC 各相交于一点, 再分别以这两个交点为圆心, 适当长为半径作弧, 过两弧的交点与点 A 作直线, 与边 BC 交于点 D . 若 $\angle ADB = 60^\circ$, 点 D 到 AC 的距离为 2, 则 AB 的长为 $2\sqrt{3}$.

【考点】N2: 作图—基本作图; KF: 角平分线的性质.

【分析】如图, 作 $DE \perp AC$ 于 E . 首先证明 $BD = DE = 2$, 在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中, 解直角三角形即可解决问题.

【解答】解: 如图, 作 $DE \perp AC$ 于 E .



由题意 AD 平分 $\angle BAC$,

$\therefore DB \perp AB$, $DE \perp AC$,

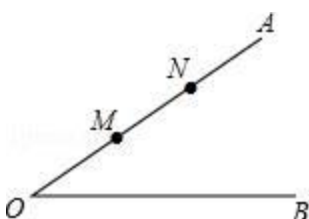
$\therefore DB = DE = 2$,

在 $\text{Rt}\triangle ADB$ 中, $\therefore \angle B = 90^\circ$, $\angle BDA = 60^\circ$, $BD = 2$,

$\therefore AB = BD \cdot \tan 60^\circ = 2\sqrt{3}$,

故答案为 $2\sqrt{3}$

16. 如图, $\angle AOB = 45^\circ$, 点 M , N 在边 OA 上, $OM = x$, $ON = x + 4$, 点 P 是边 OB 上的点, 若使点 P , M , N 构成等腰三角形的点 P 恰好有三个, 则 x 的值是 $x = 0$ 或 $x = 4\sqrt{2} - 4$ 或 $4 < x \leq 4\sqrt{2}$.



【考点】KI：等腰三角形的判定.

【分析】分三种情况讨论：先确定特殊位置时成立的 x 值,

①如图 1, 当 M 与 O 重合时, 即 $x=0$ 时, 点 P 恰好有三个;

②如图 2, 构建腰长为 4 的等腰直角 $\triangle OMC$, 和半径为 4 的 $\odot M$, 发现 M 在点 D 的位置时, 满足条件;

③如图 3, 根据等腰三角形三种情况的画法: 分别以 M 、 N 为圆心, 以 MN 为半径画弧, 与 OB 的交点就是满足条件的点 P , 再以 MN 为底边的等腰三角形, 通过画图发现, 无论 x 取何值, 以 MN 为底边的等腰三角形都存在一个, 所以只要满足以 MN 为腰的三角形有两个即可.

【解答】解: 分三种情况:

①如图 1, 当 M 与 O 重合时, 即 $x=0$ 时, 点 P 恰好有三个;

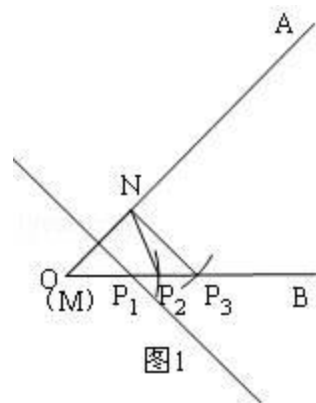


图1

②如图 2, 以 M 为圆心, 以 4 为半径画圆, 当 $\odot M$ 与 OB 相切时, 设切点为 C , $\odot M$ 与 OA 交于 D ,

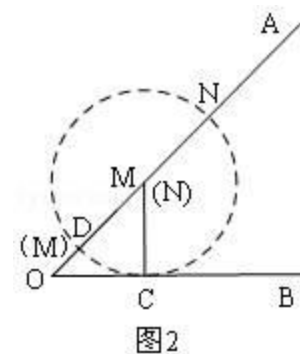


图2

$\therefore MC \perp OB$,

$\because \angle AOB = 45^\circ$,

$\therefore \triangle MCO$ 是等腰直角三角形,

$\therefore MC = OC = 4$,

$$\therefore OM=4\sqrt{2},$$

当 M 与 D 重合时, 即 $x=OM-DM=4\sqrt{2}-4$ 时, 同理可知: 点 P 恰好有三个;

③如图 3, 取 $OM=4$, 以 M 为圆心, 以 OM 为半径画圆,

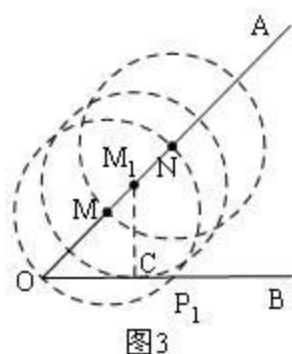
则 $\odot M$ 与 OB 除了 O 外只有一个交点, 此时 $x=4$, 即以 $\angle PMN$ 为顶角, MN 为腰, 符合条件的点 P 有一个, 以 N 为圆心, 以 MN 为半径画圆, 与直线 OB 相离, 说明此时以 $\angle PNM$ 为顶角, 以 MN 为腰, 符合条件的点 P 不存在, 还有一个是以 NM 为底边的符合条件的点 P;

点 M 沿 OA 运动, 到 M_1 时, 发现 $\odot M_1$ 与直线 OB 有一个交点;

$\therefore$ 当 $4 < x < 4\sqrt{2}$ 时, 圆 M 在移动过程中, 则会与 OB 除了 O 外有两个交点, 满足点 P 恰好有三个;

综上所述, 若使点 P, M, N 构成等腰三角形的点 P 恰好有三个, 则 x 的值是: $x=0$ 或 $x=4\sqrt{2}-4$ 或 $4 < x < 4\sqrt{2}$.

故答案为: $x=0$ 或 $x=4\sqrt{2}-4$ 或 $4 < x < 4\sqrt{2}$.



三、解答题 (本大题共 8 小题, 共 80 分)

17. (1) 计算: $(2\sqrt{3}-\pi)^0 + |4-3\sqrt{2}| - \sqrt{18}$.

(2) 解不等式: $4x+5 \leq 2(x+1)$

【考点】 C6: 解一元一次不等式; 2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂.

【分析】 (1) 原式利用零指数幂法则, 绝对值的代数意义, 以及二次根式性质计算即可得到结果;

(2) 去括号, 移项, 合并同类项, 系数化成 1 即可求出不等式的解集.

【解答】 解: (1) 原式 $= 1 + 3\sqrt{2} - 4 - 3\sqrt{2}$
 $= -3$;

(2) 去括号, 得 $4x+5 \leq 2x+2$

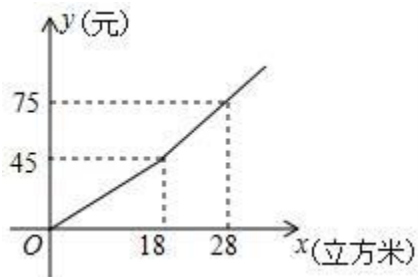
移项合并同类项得, $2x \leq -3$

解得 $x \leq -\frac{3}{2}$.

18. 某市规定了每月用水 18 立方米以内 (含 18 立方米) 和用水 18 立方米以上两种不同的收费标准, 该市的用户每月应交水费 y (元) 是用水量 x (立方米) 的函数, 其图象如图所示.

(1) 若某月用水量为 18 立方米, 则应交水费多少元?

(2) 求当 $x > 18$ 时, y 关于 x 的函数表达式, 若小敏家某月交水费 81 元, 则这个月用水量为多少立方米?



【考点】 FH: 一次函数的应用.

【分析】 (1) 根据函数图象上点的纵坐标, 可得答案;

(2) 根据待定系数法, 可得函数解析式, 根据自变量与函数值得对应关系, 可得答案.

【解答】 解: (1) 由纵坐标看出, 某月用水量为 18 立方米, 则应交水费 18 元;

(2) 由 $81 \text{ 元} > 45 \text{ 元}$, 得用水量超过 18 立方米,

设函数解析式为 $y=kx+b$ ($x \geq 18$),

$\because$ 直线经过点 $(18, 45)$ $(28, 75)$,

$$\therefore \begin{cases} 18k+b=45 \\ 28k+b=75 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k=3 \\ b=-9 \end{cases},$$

$\therefore$ 函数的解析式为 $y=3x-9$ ($x \geq 18$),

当 $y=81$ 时, $3x-9=81$,

解得 $x=30$,

答: 这个月用水量为 30 立方米.

19. 为了解本校七年级同学在双休日参加体育锻炼的时间，课题小组进行了问卷调查（问卷调查表如图所示），并用调查结果绘制了图 1，图 2 两幅统计图（均不完整），请根据统计图解答以下问题：

参加体育锻炼时间问卷调查表

你好！这是一份关于在双休日参加体育锻炼时间的问卷调查表，请在表格中选择一项符合你的选项，在其后空格内打“√”，非常感谢你的合作！

选项	锻炼时间	打“√”
A	0-1 小时	
B	1-2 小时	
C	2-3 小时	
D	3-4 小时	
E	4-5 小时	

注：每一组含前一个边界值，不含后一个边界值。

七年级部分图形双休日参加体育锻炼时间的条形统计图

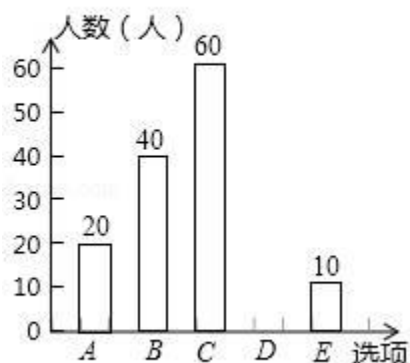


图1

七年级部分图形双休日参加体育锻炼时间的扇形统计图

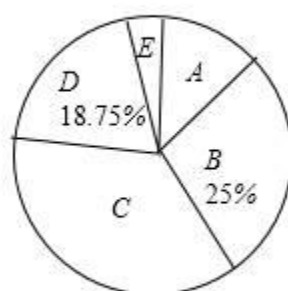


图2

- (1) 本次接受问卷调查的同学有多少人？补全条形统计图。
- (2) 本校有七年级同学 800 人，估计双休日参加体育锻炼时间在 3 小时以内（不含 3 小时）的人数。

【考点】 VC：条形统计图；V5：用样本估计总体；VB：扇形统计图。

【分析】 (1) 根据 B 组的人数和所占的百分比即可求出总人数；利用总人数 $\times 18.75\%$ 可得 D 组人数，可补全统计图。

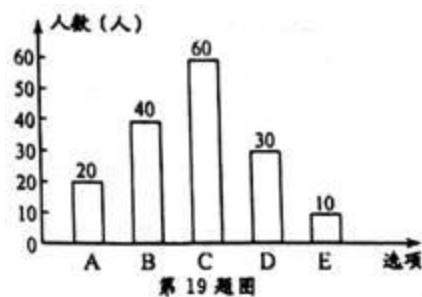
(2) 利用总人数乘以对应的比例即可求解。

【解答】 解：(1) $40 \div 25\% = 160$ (人)

答：本次接受问卷调查的同学有 160 人；

D 组人数为: $160 \times 18.75\% = 30$ (人)

统计图补全如图:



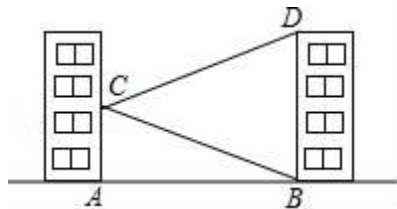
$$(2) 800 \times \frac{20+40+60}{160} = 600 \text{ (人)}$$

答: 估计双休日参加体育锻炼时间在 3 小时以内 (不含 3 小时) 的人数为 600 人.

20. 如图, 学校的实验楼对面是一幢教学楼, 小敏在实验楼的窗口 C 测得教学楼顶部 D 的仰角为 18° , 教学楼底部 B 的俯角为 20° , 量得实验楼与教学楼之间的距离 $AB = 30\text{m}$.

(1) 求 $\angle BCD$ 的度数.

(2) 求教学楼的高 BD. (结果精确到 0.1m, 参考数据: $\tan 20^\circ \approx 0.36$, $\tan 18^\circ \approx 0.32$)



【考点】TA: 解直角三角形的应用 – 仰角俯角问题.

【分析】(1) 过点 C 作 CE 与 BD 垂直, 根据题意确定出所求角度数即可;

(2) 在直角三角形 CBE 中, 利用锐角三角函数定义求出 BE 的长, 在直角三角形 CDE 中, 利用锐角三角函数定义求出 DE 的长, 由 BE+DE 求出 BD 的长, 即为教学楼的高.

【解答】解: (1) 过点 C 作 $CE \perp BD$, 则有 $\angle DCE = 18^\circ$, $\angle BCE = 20^\circ$,

$$\therefore \angle BCD = \angle DCE + \angle BCE = 18^\circ + 20^\circ = 38^\circ;$$

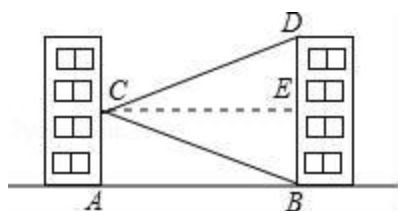
(2) 由题意得: $CE = AB = 30\text{m}$,

在 $\text{Rt}\triangle CBE$ 中, $BE = CE \cdot \tan 20^\circ \approx 10.80\text{m}$,

在 $\text{Rt}\triangle CDE$ 中, $DE = CE \cdot \tan 18^\circ \approx 9.60\text{m}$,

∴ 教学楼的高 $BD=BE+DE=10.80+9.60\approx 20.4\text{m}$,

则教学楼的高约为 20.4m .

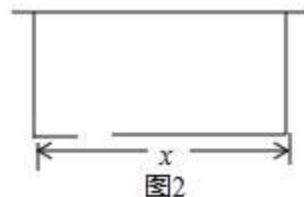
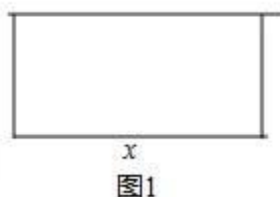


21. 某农场拟建一间矩形种牛饲养室, 饲养室的一面靠现有墙 (墙足够长), 已知计划中的建筑材料可建围墙的总长为 50m . 设饲养室长为 $x\text{ (m)}$, 占地面积为 $y\text{ (m}^2\text{)}$.

(1) 如图 1, 问饲养室长 x 为多少时, 占地面积 y 最大?

(2) 如图 2, 现要求在图中所示位置留 2m 宽的门, 且仍使饲养室的占地面积最大, 小敏说:

“只要饲养室长比 (1) 中的长多 2m 就行了.” 请你通过计算, 判断小敏的说法是否正确.



【考点】 HE: 二次函数的应用.

【分析】 (1) 根据题意用含 x 的代数式表示出饲养室的宽, 由矩形的面积=长 $\times$ 宽计算, 再根据二次函数的性质分析即可;

(2) 根据题意用含 x 的代数式表示出饲养室的宽, 由矩形的面积=长 $\times$ 宽计算, 再根据二次函数的性质分析即可.

【解答】 解: (1) $\because y=x\cdot\frac{50-x}{2}=-\frac{1}{2}(x-25)^2+\frac{625}{2}$,

∴ 当 $x=25$ 时, 占地面积最大,

即饲养室长 x 为 25m 时, 占地面积 y 最大;

(2) $\because y=x\cdot\frac{50-(x-2)}{2}=-\frac{1}{2}(x-26)^2+338$,

∴ 当 $x=26$ 时, 占地面积最大,

即饲养室长 x 为 26m 时, 占地面积 y 最大;

$\because 26-25=1\neq 2$,

∴ 小敏的说法不正确.

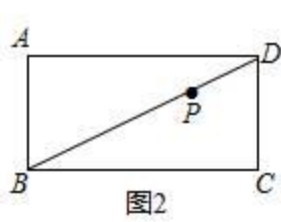
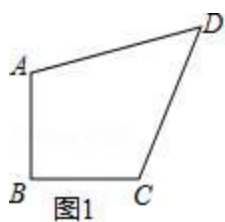
22. 定义：有一组邻边相等，并且它们的夹角是直角的凸四边形叫做等腰直角四边形.

(1) 如图 1，等腰直角四边形 ABCD， $AB=BC$ ， $\angle ABC=90^\circ$ ，

①若 $AB=CD=1$ ， $AB\parallel CD$ ，求对角线 BD 的长.

②若 $AC\perp BD$ ，求证： $AD=CD$ ，

(2) 如图 2，在矩形 ABCD 中， $AB=5$ ， $BC=9$ ，点 P 是对角线 BD 上一点，且 $BP=2PD$ ，过点 P 作直线分别交边 AD，BC 于点 E，F，使四边形 ABFE 是等腰直角四边形，求 AE 的长.



【考点】 LO：四边形综合题.

【分析】 (1) ①只要证明四边形 ABCD 是正方形即可解决问题；

②只要证明 $\triangle ABD\cong\triangle CBD$ ，即可解决问题；

(2) 若 $EF\perp BC$ ，则 $AE\neq EF$ ， $BF\neq EF$ ，推出四边形 ABFE 表示等腰直角四边形，不符合条件. 若 EF 与 BC 不垂直，①当 $AE=AB$ 时，如图 2 中，此时四边形 ABFE 是等腰直角四边形，②当 $BF=AB$ 时，如图 3 中，此时四边形 ABFE 是等腰直角四边形，分别求解即可；

【解答】 解：(1) ① $\because AB=AC=1$ ， $AB\parallel CD$ ，

$\therefore$ 四边形 ABCD 是平行四边形，

$\because AB=BC$ ，

$\therefore$ 四边形 ABCD 是菱形，

$\because \angle ABC=90^\circ$ ，

$\therefore$ 四边形 ABCD 是正方形，

$\therefore BD=AC=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$.

(2) 如图 1 中，连接 AC、BD.

$\because AB=BC$ ， $AC\perp BD$ ，

$\therefore \angle ABD=\angle CBD$ ，

$\because BD=BD$ ，

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle CBD$,

$\therefore AD = CD$.

(2) 若 $EF \perp BC$, 则 $AE \neq EF$, $BF \neq EF$,

$\therefore$ 四边形 ABFE 表示等腰直角四边形, 不符合条件.

若 EF 与 BC 不垂直,

① 当 $AE = AB$ 时, 如图 2 中, 此时四边形 ABFE 是等腰直角四边形,

$\therefore AE = AB = 5$.

② 当 $BF = AB$ 时, 如图 3 中, 此时四边形 ABFE 是等腰直角四边形,

$\therefore BF = AB = 5$,

$\because DE \parallel BF$,

$\therefore DE : BF = PD : PB = 1 : 2$,

$\therefore DE = 2.5$,

$\therefore AE = 9 - 2.5 = 6.5$,

综上所述, 满足条件的 AE 的长为 5 或 6.5.

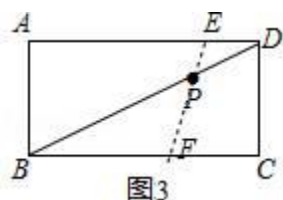


图3

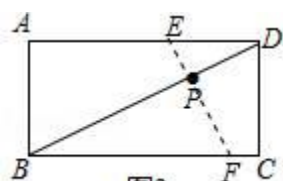


图2

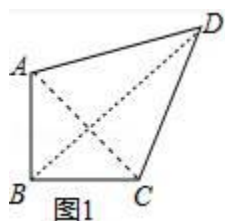


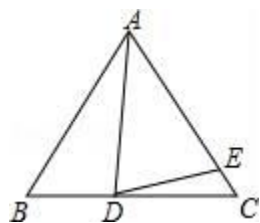
图1

23. 已知 $\triangle ABC$, $AB = AC$, D 为直线 BC 上一点, E 为直线 AC 上一点, $AD = AE$, 设 $\angle BAD = \alpha$, $\angle CDE = \beta$.

(1) 如图, 若点 D 在线段 BC 上, 点 E 在线段 AC 上.

①如果 $\angle ABC=60^\circ$ ， $\angle ADE=70^\circ$ ，那么 $\alpha=\underline{20}^\circ$ ， $\beta=\underline{10}^\circ$ ，②求 α ， β 之间的关系式.

(2) 是否存在不同于以上②中的 α ， β 之间的关系式？若存在，求出这个关系式（求出一个即可）；若不存在，说明理由.



【考点】 KY: 三角形综合题.

【分析】 (1) ①先利用等腰三角形的性质求出 $\angle DAE$ ，进而求出 $\angle BAD$ ，即可得出结论；

②利用等腰三角形的性质和三角形的内角和即可得出结论；

(2) ①当点 E 在 CA 的延长线上，点 D 在线段 BC 上，同 (1) 的方法即可得出结论；

②当点 E 在 CA 的延长线上，点 D 在 CB 的延长线上，同 (1) 的方法即可得出结论.

【解答】 解：(1) ① $\because AB=AC$ ， $\angle ABC=60^\circ$ ，

$$\therefore \angle BAC=60^\circ,$$

$$\because AD=AE, \angle ADE=70^\circ,$$

$$\therefore \angle DAE=180^\circ - 2\angle ADE=40^\circ,$$

$$\therefore \alpha = \angle BAD = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle ADC = \angle BAD + \angle ABD = 60^\circ + 20^\circ = 80^\circ,$$

$$\therefore \beta = \angle CDE = \angle ADC - \angle ADE = 10^\circ,$$

故答案为：20，10；

②设 $\angle ABC=x$ ， $\angle AED=y$ ，

$$\therefore \angle ACB=x, \angle AED=y,$$

在 $\triangle DEC$ 中， $y=\beta+x$ ，

在 $\triangle ABD$ 中， $\alpha+x=y+\beta=\beta+x+\beta$ ，

$$\therefore \alpha=2\beta;$$

(2) ①当点 E 在 CA 的延长线上，点 D 在线段 BC 上，

如图 1

设 $\angle ABC=x$, $\angle ADE=y$,

$\therefore \angle ACB=x$, $\angle AED=y$,

在 $\triangle ABD$ 中, $x+\alpha=\beta-y$,

在 $\triangle DEC$ 中, $x+y+\beta=180^\circ$,

$\therefore \alpha=2\beta-180^\circ$,

②当点 E 在 CA 的延长线上, 点 D 在 CB 的延长线上,

如图 2, 同①的方法可得 $\alpha=180^\circ-2\beta$.

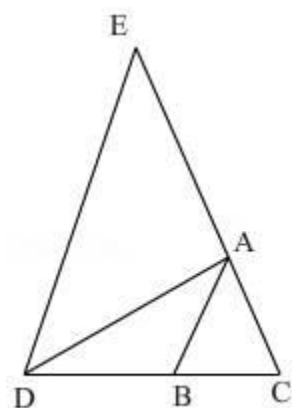


图2

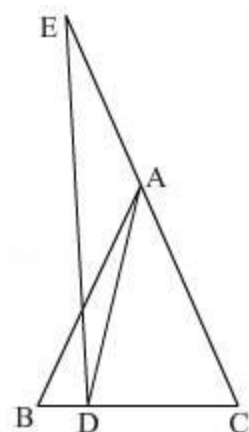
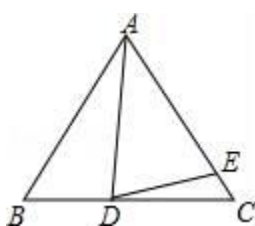


图1



24. 如图 1, 已知 $\square ABCD$, $AB \parallel x$ 轴, $AB=6$, 点 A 的坐标为 $(1, -4)$, 点 D 的坐标为 $(-$

3, 4), 点 B 在第四象限, 点 P 是 $\square ABCD$ 边上的一个动点.

(1) 若点 P 在边 BC 上, $PD=CD$, 求点 P 的坐标.

(2) 若点 P 在边 AB, AD 上, 点 P 关于坐标轴对称的点 Q 落在直线 $y=x-1$ 上, 求点 P 的坐标.

(3) 若点 P 在边 AB, AD, CD 上, 点 G 是 AD 与 y 轴的交点, 如图 2, 过点 P 作 y 轴的平行线 PM, 过点 G 作 x 轴的平行线 GM, 它们相交于点 M, 将 $\triangle PGM$ 沿直线 PG 翻折, 当点 M 的对应点落在坐标轴上时, 求点 P 的坐标. (直接写出答案)

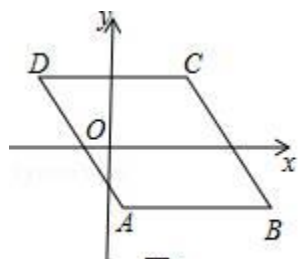


图1

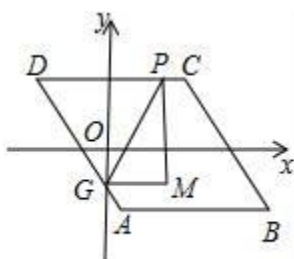


图2

【考点】 FI: 一次函数综合题.

【分析】 (1) 由题意点 P 与点 C 重合, 可得点 P 坐标为 (3, 4);

(2) 分两种情形①当点 P 在边 AD 上时, ②当点 P 在边 AB 上时, 分别列出方程即可解决问题;

(3) 分三种情形①如图 1 中, 当点 P 在线段 CD 上时. ②如图 2 中, 当点 P 在 AB 上时. ③如图 3 中, 当点 P 在线段 AD 上时. 分别求解即可;

【解答】 解: (1) $\because CD=6$,

$\therefore$ 点 P 与点 C 重合,

$\therefore$ 点 P 坐标为 (3, 4).

(2) ①当点 P 在边 AD 上时,

$\therefore$ 直线 AD 的解析式为 $y=-2x-2$,

设 P (a, $-2a-2$), 且 $-3 \leq a \leq 1$,

若点 P 关于 x 轴的对称点 Q_1 (a, $2a+2$) 在直线 $y=x-1$ 上,

$\therefore 2a+2=a-1$,

解得 $a=-3$,

此时 P (-3, 4).

若点 P 关于 y 轴的对称点 Q_3 (-a, $-2a-2$) 在直线 $y=x-1$ 上,

$\therefore -2a - 2 = -a - 1$, 解得 $a = -1$, 此时 $P(-1, 0)$

②当点 P 在边 AB 上时, 设 $P(a, -4)$ 且 $1 \leq a \leq 7$,

若等 P 关于 x 轴的对称点 $Q_2(a, 4)$ 在直线 $y = x - 1$ 上,

$\therefore 4 = a - 1$, 解得 $a = 5$, 此时 $P(5, -4)$,

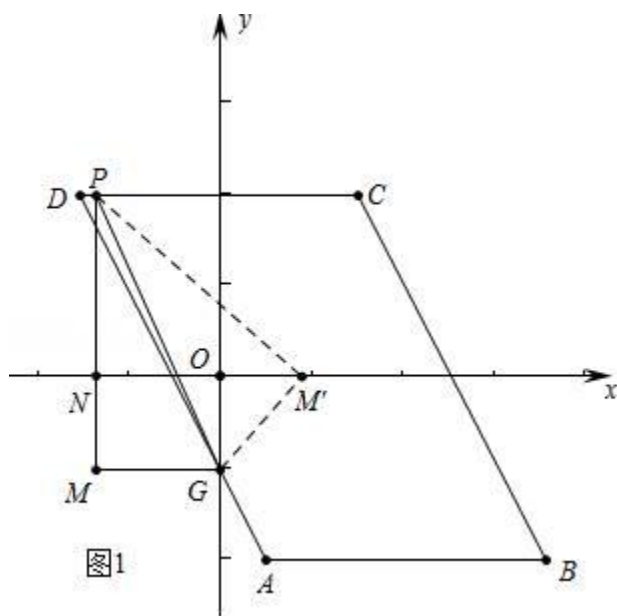
若点 P 关于 y 轴的对称点 $Q_4(-a, -4)$ 在直线 $y = x - 1$ 上,

$\therefore -4 = -a - 1$,

解得 $a = 3$, 此时 $P(3, -4)$,

综上所述, 点 P 的坐标为 $(-3, 4)$ 或 $(-1, 0)$ 或 $(5, -4)$ 或 $(3, -4)$.

(3) ①如图 1 中, 当点 P 在线段 CD 上时, 设 $P(m, 4)$.



在 $\text{Rt}\triangle PNM'$ 中, $\therefore PM = PM' = 6$, $PN = 4$,

$$\therefore NM' = \sqrt{PM'^2 - PN^2} = 2\sqrt{5},$$

在 $\text{Rt}\triangle OGM'$ 中, $\therefore OG^2 + OM'^2 = GM'^2$,

$$\therefore 2^2 + (2\sqrt{5} + m)^2 = m^2,$$

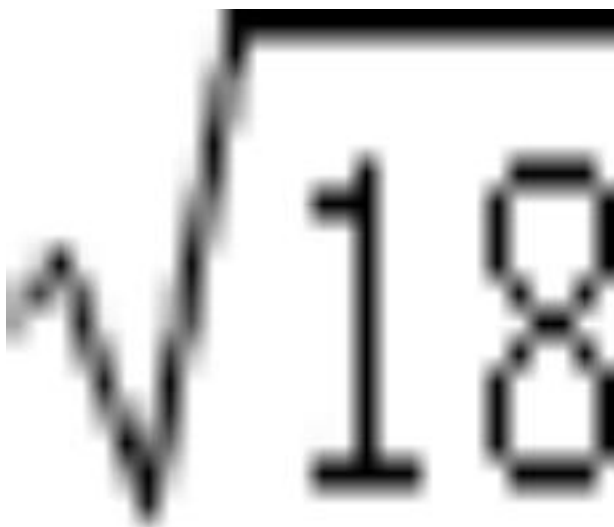
$$\text{解得 } m = -\frac{6\sqrt{5}}{5},$$

$$\therefore P\left(-\frac{6\sqrt{5}}{5}, 4\right)$$

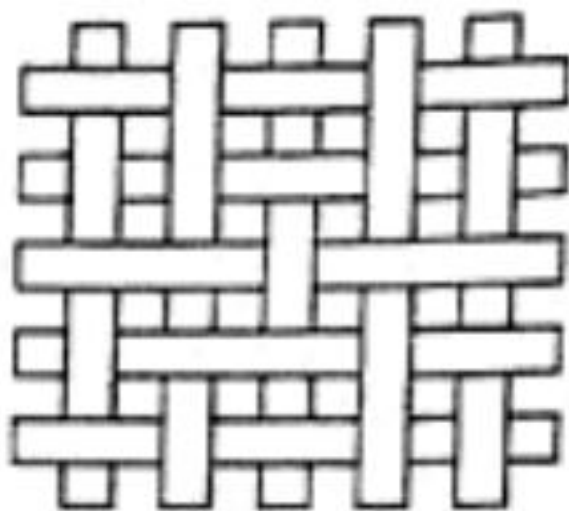
根据对称性可知, $P\left(\frac{6\sqrt{5}}{5}, 4\right)$ 也满足条件.

②如图 2 中, 当点 P 在 AB 上时, 易知四边形 $PMGM'$ 是正方形, 边长为 2, 此时 $P(2, -$

4).



③如图 3 中，当点 P 在线段 AD 上时，设 AD 交 x 轴于 R. 易证 $\angle M'RG = \angle M'GR$ ，推出 $M'R = M'G = GM$ ，设 $M'R = M'G = GM = x$.



$\therefore$ 直线 AD 的解析式为 $y = -2x - 2$,

$\therefore R(-1, 0)$,

在 $Rt\triangle OGM'$ 中，有 $x^2 = 2^2 + (x-1)^2$ ，解得 $x = \frac{5}{2}$,

$\therefore P(-\frac{5}{2}, 3)$.

点 P 坐标为 $(2, -4)$ 或 $(-\frac{5}{2}, 3)$ 或 $(-\frac{3}{2}, 4)$ 或 $(\frac{3}{2}, 4)$.

2017 年 7 月 11 日