

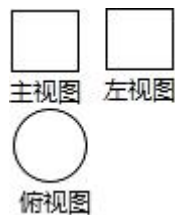
2017 年浙江省金华市中考数学试卷

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. (3 分) 下列各组数中, 把两数相乘, 积为 1 的是 ()

- A. 2 和 -2 B. -2 和 $\frac{1}{2}$ C. $\sqrt{3}$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\sqrt{3}$ 和 $-\sqrt{3}$

2. (3 分) 一个几何体的三视图如图所示, 这个几何体是 ()



- A. 球 B. 圆柱 C. 圆锥 D. 立方体

3. (3 分) 下列各组数中, 不可能成为一个三角形三边长的是 ()

- A. 2, 3, 4 B. 5, 7, 7 C. 5, 6, 12 D. 6, 8, 10

4. (3 分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=5$, $BC=3$, 则 $\tan A$ 的值是 ()

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

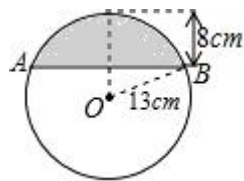
5. (3 分) 在下列的计算中, 正确的是 ()

- A. $m^3+m^2=m^5$ B. $m^5 \div m^2=m^3$ C. $(2m)^3=6m^3$ D. $(m+1)^2=m^2+1$

6. (3 分) 对于二次函数 $y=-(x-1)^2+2$ 的图象与性质, 下列说法正确的是 ()

- A. 对称轴是直线 $x=1$, 最小值是 2
B. 对称轴是直线 $x=1$, 最大值是 2
C. 对称轴是直线 $x=-1$, 最小值是 2
D. 对称轴是直线 $x=-1$, 最大值是 2

7. (3 分) 如图, 在半径为 13cm 的圆形铁片上切下一块高为 8cm 的弓形铁片, 则弓形弦 AB 的长为 ()



- A. 10cm B. 16cm C. 24cm D. 26cm

8. (3 分) 某校举行“激情五月, 唱响青春”为主题的演讲比赛, 决赛阶段只剩下甲、乙、

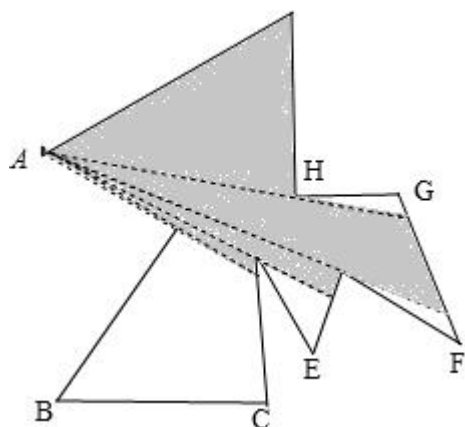
丙、丁四名同学，则甲、乙同学获得前两名的概率是（ ）

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

9. (3分) 若关于 x 的一元一次不等式组 $\begin{cases} 2x - 1 > 3(x - 2) \\ x < m \end{cases}$ 的解是 $x < 5$ ，则 m 的取值范围是（ ）

- A. $m \geq 5$ B. $m > 5$ C. $m \leq 5$ D. $m < 5$

10. (3分) 如图，为了监控一不规则多边形艺术走廊内的活动情况，现已在 A、B 两处各安装了一个监控探头（走廊内所用探头的观测区域为圆心角最大可取到 180° 的扇形），图中的阴影部分是 A 处监控探头观测到的区域。要使整个艺术走廊都能被监控到，还需要安装一个监控探头，则安装的位置是（ ）



- A. E 处 B. F 处 C. G 处 D. H 处

二、填空题（每小题 4 分，共 24 分）

11. (4分) 分解因式： $x^2 - 4 =$ _____.

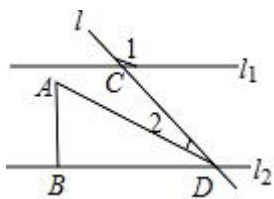
12. (4分) 若 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ，则 $\frac{a+b}{b} =$ _____.

13. (4分) 2017 年 5 月 28 日全国部分宜居城市最高温度的数据如下：

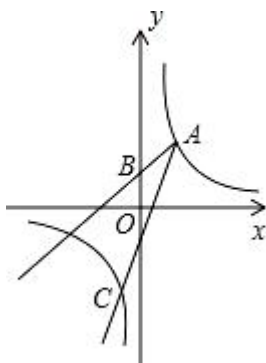
宜居城市	大连	青岛	威海	金华	昆明	三亚
最高气温 ($^\circ\text{C}$)	25	28	35	30	26	32

则以上最高气温的中位数为 _____ $^\circ\text{C}$.

14. (4分) 如图，已知 $l_1 \parallel l_2$ ，直线 l 与 l_1 、 l_2 相交于 C、D 两点，把一块含 30° 角的三角尺按如图位置摆放。若 $\angle 1 = 130^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ _____.



15. (4分) 如图, 已知点 $A(2, 3)$ 和点 $B(0, 2)$, 点 A 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上, 作射线 AB , 再将射线 AB 绕点 A 按逆时针方向旋转 45° , 交反比例函数图象于点 C , 则点 C 的坐标为_____.



16. (4分) 在一空旷场地上设计一落地为矩形 $ABCD$ 的小屋, $AB+BC=10\text{m}$, 拴住小狗的 10m 长的绳子一端固定在 B 点处, 小狗在不能进入小屋内的条件下活动, 其可以活动的区域面积为 S (m^2)

(1) 如图 1, 若 $BC=4\text{m}$, 则 $S=\underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$.

(2) 如图 2, 现考虑在 (1) 中矩形 $ABCD$ 小屋的右侧以 CD 为边拓展一正 $\triangle CDE$ 区域, 使之变成落地为五边形 $ABCDE$ 的小屋, 其他条件不变, 则在 BC 的变化过程中, 当 S 取得最小值时, 边 BC 的长为_____m.

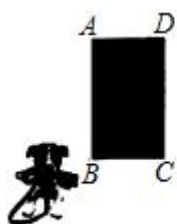


图1

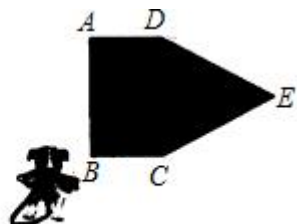


图2

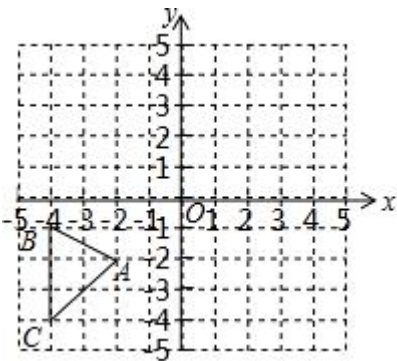
三、解答题 (共 8 小题, 满分 66 分)

17. (6分) 计算: $2\cos 60^\circ + (-1)^{2017} + |-3| - (\sqrt{2} - 1)^0$.

18. (6分) 解分式方程: $\frac{2}{x+1} = \frac{1}{x-1}$.

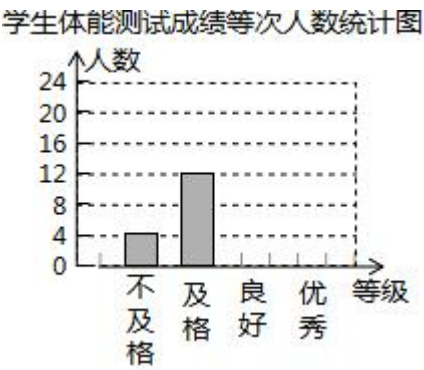
19. (6分) 如图, 在平面直角坐标系中, $\triangle ABC$ 各顶点的坐标分别为 $A(-2, -2)$, $B(-4, -1)$, $C(-4, -4)$.

- (1) 作出 $\triangle ABC$ 关于原点 O 成中心对称的 $\triangle A_1B_1C_1$;
- (2) 作出点 A 关于 x 轴的对称点 A' , 若把点 A' 向右平移 a 个单位长度后落在 $\triangle A_1B_1C_1$ 的内部 (不包括顶点和边界), 求 a 的取值范围.



20. (8分) 某校为了解学生体质情况, 从各年级随机抽取部分学生进行体能测试, 每个学生的测试成绩按标准对应为优秀、良好、及格、不及格四个等级, 统计员在将测试数据绘制成图表时发现, 优秀漏统计4人, 良好漏统计6人, 于是及时更正, 从而形成如下图表, 请按正确数据解答下列各题:

体能等级	调整前人数	调整后人数
优秀	8	_____
良好	16	_____
及格	12	_____
不及格	4	_____
合计	40	_____

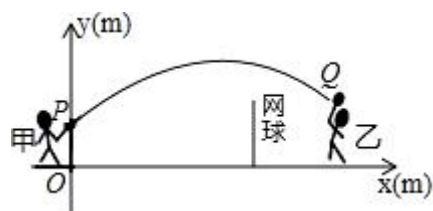


- (1) 填写统计表;
- (2) 根据调整后数据, 补全条形统计图;
- (3) 若该校共有学生 1500 人, 请你估算出该校体能测试等级为“优秀”的人数.

21. (8分) 甲、乙两人进行羽毛球比赛，羽毛球飞行的路线为抛物线的一部分，如图，甲在O点正上方1m的P处发出一球，羽毛球飞行的高度y(m)与水平距离x(m)之间满足函数表达式 $y=a(x-4)^2+h$ ，已知点O与球网的水平距离为5m，球网的高度为1.55m.

(1) 当 $a=-\frac{1}{24}$ 时，①求h的值；②通过计算判断此球能否过网.

(2) 若甲发球过网后，羽毛球飞行到点O的水平距离为7m，离地面的高度为 $\frac{12}{5}$ m 的Q处时，乙扣球成功，求a的值.



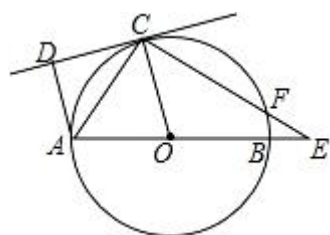
22. (10分) 如图，已知AB是⊙O的直径，点C在⊙O上，CD是⊙O的切线，AD⊥CD于点D，E是AB延长线上一点，CE交⊙O于点F，连接OC、AC.

(1) 求证：AC平分∠DAO.

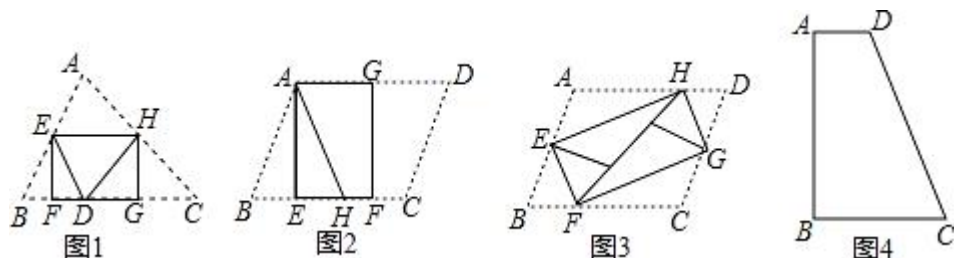
(2) 若 $\angle DAO=105^\circ$ ， $\angle E=30^\circ$

①求∠OCE的度数；

②若⊙O的半径为 $2\sqrt{2}$ ，求线段EF的长.



23. (10 分) 如图 1, 将 $\triangle ABC$ 纸片沿中位线 EH 折叠, 使点 A 对称点 D 落在 BC 边上, 再将纸片分别沿等腰 $\triangle BED$ 和等腰 $\triangle DHC$ 的底边上的高线 EF , HG 折叠, 折叠后的三个三角形拼合形成一个矩形, 类似地, 对多边形进行折叠, 若翻折后的图形恰能合成一个无缝隙, 无重叠的矩形, 这样的矩形称为叠合矩形.



(1) 将 $\square ABCD$ 纸片按图 2 的方式折叠成一个叠合矩形 $AEFG$, 则操作形成的折痕分别是线段_____, _____; $S_{\text{矩形 } AEFG} : S_{\square ABCD} = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) $\square ABCD$ 纸片还可以按图 3 方式折叠成一个叠合矩形 $EFGH$, 若 $EF=5$, $EH=12$, 求 AD 的长;

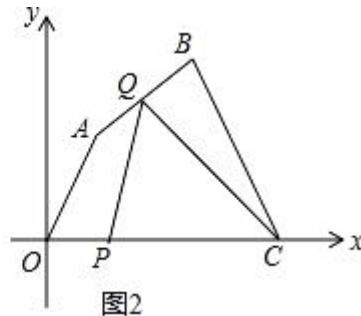
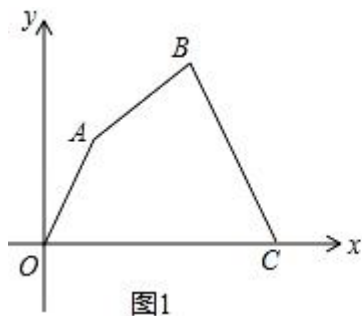
(3) 如图 4, 四边形 $ABCD$ 纸片满足 $AD \parallel BC$, $AD < BC$, $AB \perp BC$, $AB=8$, $CD=10$, 小明把该纸片折叠, 得到叠合正方形, 请你帮助画出叠合正方形的示意图, 并求出 AD 、 BC 的长.

24. (12 分) 如图 1, 在平面直角坐标系中, 四边形 OABC 各顶点的坐标分别为 O (0, 0), A (3, $3\sqrt{3}$), B (9, $5\sqrt{3}$), C (14, 0), 动点 P 与 Q 同时从 O 点出发, 运动时间为 t 秒, 点 P 沿 OC 方向以 1 单位长度/秒的速度向点 C 运动, 点 Q 沿折线 OA - AB - BC 运动, 在 OA、AB、BC 上运动的速度分别为 3, $\sqrt{3}$, $\frac{5}{2}$ (单位长度/秒), 当 P、Q 中的一点到达 C 点时, 两点同时停止运动.

(1) 求 AB 所在直线的函数表达式;

(2) 如图 2, 当点 Q 在 AB 上运动时, 求 $\triangle CPQ$ 的面积 S 关于 t 的函数表达式及 S 的最大值;

(3) 在 P、Q 的运动过程中, 若线段 PQ 的垂直平分线经过四边形 OABC 的顶点, 求相应的 t 值.



2017 年浙江省金华市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. (3 分) (2017•金华) 下列各组数中, 把两数相乘, 积为 1 的是 ()

A. 2 和 -2 B. -2 和 $\frac{1}{2}$ C. $\sqrt{3}$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\sqrt{3}$ 和 $-\sqrt{3}$

【考点】2C: 实数的运算.

【分析】直接利用两数相乘运算法则求出答案.

【解答】解: A、 $2 \times (-2) = -4$, 故此选项不合题意;

B、 $-2 \times \frac{1}{2} = -1$, 故此选项不合题意;

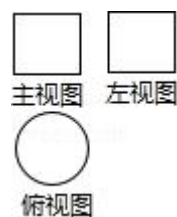
C、 $\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 1$, 故此选项符合题意;

D、 $\sqrt{3} \times (-\sqrt{3}) = -3$, 故此选项不合题意;

故选: C.

【点评】此题主要考查了实数运算, 正确掌握运算法则是解题关键.

2. (3 分) (2017•金华) 一个几何体的三视图如图所示, 这个几何体是 ()



A. 球 B. 圆柱 C. 圆锥 D. 立方体

【考点】U3: 由三视图判断几何体.

【分析】根据三视图确定该几何体是圆柱体.

【解答】解: 根据主视图和左视图为矩形可判断出该几何体是柱体, 根据俯视图是圆可判断出该几何体为圆柱.

故选: B.

【点评】本题考查由三视图确定几何体的形状, 主要考查学生空间想象能力及对立体图形的认识.

3. (3分) (2017•金华) 下列各组数中, 不可能成为一个三角形三边长的是 ()

A. 2, 3, 4 B. 5, 7, 7 C. 5, 6, 12 D. 6, 8, 10

【考点】K6: 三角形三边关系.

【分析】根据三角形三边关系定理判断即可.

【解答】解: $\because 5+6 < 12$,

$\therefore$ 三角形三边长为 5, 6, 12 不可能成为一个三角形,

故选: C.

【点评】本题考查的是三角形的三边关系, 掌握三角形三边关系定理: 三角形两边之和大于第三边是解题的关键.

4. (3分) (2017•金华) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=5$, $BC=3$, 则 $\tan A$ 的值是 ()

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

【考点】T1: 锐角三角函数的定义.

【分析】根据勾股定理, 可得 AC 的长, 根据正切函数的定义, 可得答案.

【解答】解: 由勾股定理, 得

$$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = 4,$$

由正切函数的定义, 得

$$\tan A = \frac{BC}{AC} = \frac{3}{4}.$$

故选: A.

【点评】本题考查了锐角三角函数, 利用正切函数的定义是解题关键.

5. (3分) (2017•金华) 在下列的计算中, 正确的是 ()

A. $m^3 + m^2 = m^5$ B. $m^5 \div m^2 = m^3$ C. $(2m)^3 = 6m^3$ D. $(m+1)^2 = m^2 + 1$

【考点】4I: 整式的混合运算.

【专题】11: 计算题; 512: 整式.

【分析】各项计算得到结果, 即可作出判断.

【解答】解: A、原式不能合并, 不符合题意;

B、原式 $= m^3$, 符合题意;

C、原式 $=8m^3$ ，不符合题意；

D、原式 $=m^2+2m+1$ ，不符合题意，

故选 B

【点评】此题考查了整式的混合运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

6. (3 分) (2017•金华) 对于二次函数 $y = -(x-1)^2+2$ 的图象与性质，下列说法正确的是 ()

A. 对称轴是直线 $x=1$ ，最小值是 2

B. 对称轴是直线 $x=1$ ，最大值是 2

C. 对称轴是直线 $x=-1$ ，最小值是 2

D. 对称轴是直线 $x=-1$ ，最大值是 2

【考点】H3：二次函数的性质；H7：二次函数的最值.

【分析】根据抛物线的图象与性质即可判断.

【解答】解：由抛物线的解析式： $y = -(x-1)^2+2$ ，

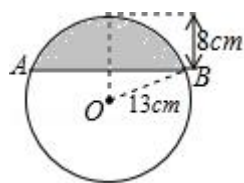
可知：对称轴 $x=1$ ，

开口方向向下，所以有最大值 $y=2$ ，

故选 (B)

【点评】本题考查二次函数的性质，解题的关键是正确理解抛物线的图象与性质，本题属于基础题型.

7. (3 分) (2017•金华) 如图，在半径为 13cm 的圆形铁片上切下一块高为 8cm 的弓形铁片，则弓形弦 AB 的长为 ()



A. 10cm B. 16cm C. 24cm D. 26cm

【考点】M3：垂径定理的应用.

【分析】首先构造直角三角形，再利用勾股定理得出 BC 的长，进而根据垂径定理得出答案.

【解答】解：如图，过 O 作 $OD \perp AB$ 于 C，交 $\odot O$ 于 D，

$\because CD=8, OD=13,$

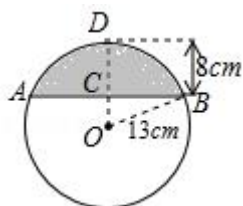
$\therefore OC=5,$

又 $\because OB=13,$

$\therefore \text{Rt}\triangle BCO$ 中, $BC=\sqrt{OB^2-OC^2}=12,$

$\therefore AB=2BC=24.$

故选: C.



【点评】 此题主要考查了垂直定理以及勾股定理, 得出 AC 的长是解题关键.

8. (3 分) (2017•金华) 某校举行“激情五月, 唱响青春”为主题的演讲比赛, 决赛阶段只剩下甲、乙、丙、丁四名同学, 则甲、乙同学获得前两名的概率是 ()

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

【考点】 X6: 列表法与树状图法.

【分析】 依据题意先用列表法或画树状图法分析所有等可能的出现结果, 然后根据概率公式即可求出该事件的概率.

【解答】 解: 画树状图得:



$\therefore$ 一共有 12 种等可能的结果, 甲、乙同学获得前两名的有 2 种情况,

$\therefore$ 甲、乙同学获得前两名的概率是 $\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$;

故选 D.

【点评】 本题考查的是用列表法或画树状图法求概率. 列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果, 适合于两步完成的事件. 用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

9. (3分) (2017•金华) 若关于 x 的一元一次不等式组 $\begin{cases} 2x - 1 > 3(x - 2) \\ x < m \end{cases}$ 的解是 $x < 5$, 则

m 的取值范围是 ()

A. $m \geq 5$ B. $m > 5$ C. $m \leq 5$ D. $m < 5$

【考点】CB: 解一元一次不等式组.

【分析】求出第一个不等式的解集, 根据口诀: 同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小无解了即可确定 m 的范围.

【解答】解: 解不等式 $2x - 1 > 3(x - 2)$, 得: $x < 5$,

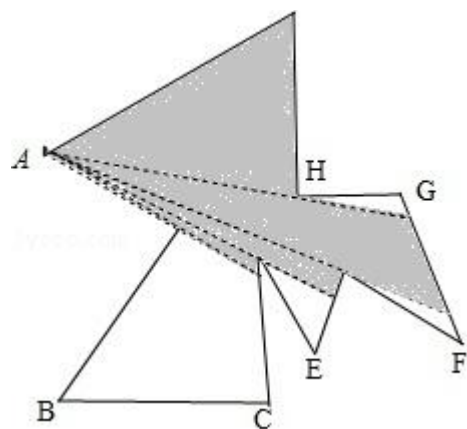
$\therefore$ 不等式组的解集为 $x < 5$,

$\therefore m \geq 5$,

故选: A.

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组, 正确求出每一个不等式解集是基础, 熟知“同大取大; 同小取小; 大小小大中间找; 大大小小找不到”的原则是解答此题的关键.

10. (3分) (2017•金华) 如图, 为了监控一不规则多边形艺术走廊内的活动情况, 现已在 A、B 两处各安装了一个监控探头 (走廊内所用探头的观测区域为圆心角最大可取到 180° 的扇形), 图中的阴影部分是 A 处监控探头观测到的区域. 要使整个艺术走廊都能被监控到, 还需要安装一个监控探头, 则安装的位置是 ()

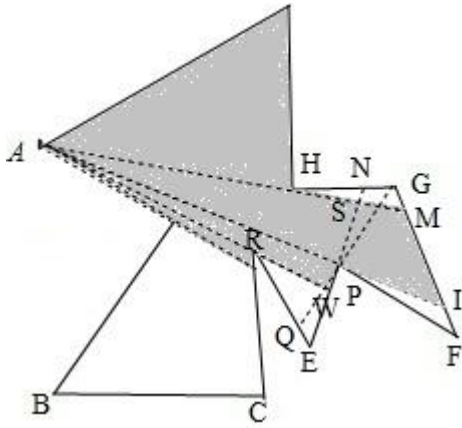


A. E 处 B. F 处 C. G 处 D. H 处

【考点】U7: 视点、视角和盲区.

【分析】根据各选项安装位置判断能否覆盖所有空白部分即可.

【解答】解：如图，



- A、若安装在 E 处，仍有区域：四边形 MGNS 和 $\triangle PFI$ 监控不到，此选项错误；
- B、若安装在 F 处，仍有区域： $\triangle ERW$ 监控不到，此选项错误；
- C、若安装在 G 处，仍有区域：四边形 QEWP 监控不到，此选项错误；
- D、若安装在 H 处，所有空白区域均能监控，此选项正确；

故选：D.

【点评】本题主要考查视点和盲区，掌握视点和盲区的基本定义是解题的关键.

二、填空题（每小题 4 分，共 24 分）

11. (4 分) (2017•金华) 分解因式： $x^2 - 4 = \underline{(x+2)(x-2)}$.

【考点】54：因式分解 – 运用公式法.

【专题】44：因式分解.

【分析】直接利用平方差公式进行因式分解即可.

【解答】解： $x^2 - 4 = (x+2)(x-2)$.

故答案为： $(x+2)(x-2)$.

【点评】本题考查了平方差公式因式分解. 能用平方差公式进行因式分解的式子的特点是：两项平方项，符号相反.

12. (4 分) (2017•金华) 若 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ，则 $\frac{a+b}{b} = \underline{\frac{5}{3}}$.

【考点】83：等式的性质.

【专题】11：计算题.

【分析】根据等式的性质 1，等式两边都加上 1，等式仍然成立可得出答案.

【解答】解：根据等式的性质：两边都加 1， $\frac{a}{b} + 1 = \frac{2}{3} + 1$ ，

$$\text{则 } \frac{a+b}{b} = \frac{5}{3},$$

故答案为： $\frac{5}{3}$ 。

【点评】本题主要考查等式的性质，观察要求的式子和已知的式子之间的关系，从而利用等式的性质进行计算。

13. (4 分) (2017•金华) 2017 年 5 月 28 日全国部分宜居城市最高温度的数据如下：

宜居城市	大连	青岛	威海	金华	昆明	三亚
最高气温 (°C)	25	28	35	30	26	32

则以上最高气温的中位数为 29 °C。

【考点】W4：中位数。

【分析】找中位数要把数据按从小到大的顺序排列，位于最中间的一个数或两个数的平均数为中位数。

【解答】解：题目中数据共有 6 个，按从小到大排列后为：25，26，28，30，32，35。

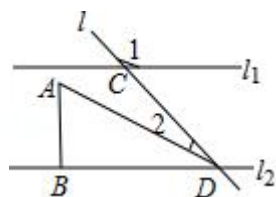
故中位数是按从小到大排列后第 3，第 4 两个数的平均数，

故这组数据的中位数是 $\frac{1}{2} \times (28+30) = 29$ 。

故答案为：29。

【点评】本题属于基础题，考查了确定一组数据的中位数的能力。注意：找中位数的时候一定要先排好顺序，然后再根据奇数和偶数个来确定中位数，如果数据有奇数个，则正中间的数字即为所求。如果是偶数个则找中间两位数的平均数。

14. (4 分) (2017•金华) 如图，已知 $l_1 \parallel l_2$ ，直线 l 与 l_1 、 l_2 相交于 C、D 两点，把一块含 30° 角的三角尺按如图位置摆放。若 $\angle 1 = 130^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ 20° 。



【考点】JA：平行线的性质。

【分析】先根据平行线的性质，得到 $\angle BDC = 50^\circ$ ，再根据 $\angle ADB = 30^\circ$ ，即可得出 $\angle 2 = 20^\circ$ 。

【解答】解：∵ $\angle 1 = 130^\circ$ ，

∴ $\angle 3 = 50^\circ$ ，

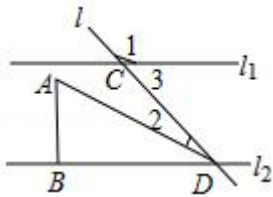
又∵ $l_1 \parallel l_2$ ，

∴ $\angle BDC = 50^\circ$ ，

又∵ $\angle ADB = 30^\circ$ ，

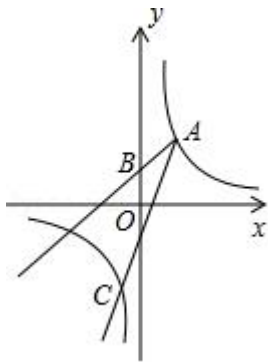
∴ $\angle 2 = 20^\circ$ ，

故答案为： 20° 。



【点评】本题主要考查了平行的性质，解题时注意：两直线平行，内错角相等。

15. (4分) (2017•金华) 如图，已知点 A (2, 3) 和点 B (0, 2)，点 A 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上，作射线 AB，再将射线 AB 绕点 A 按逆时针方向旋转 45° ，交反比例函数图象于点 C，则点 C 的坐标为 $(-1, -6)$ 。



【考点】R7：坐标与图形变化 - 旋转；G8：反比例函数与一次函数的交点问题；KW：等腰直角三角形；R2：旋转的性质。

【分析】解法 1：将点 A 绕着点 B 顺时针旋转 90° 得到点 D，连接 AD，则 $\triangle ABD$ 是等腰直角三角形，进而得到点 D 在射线 AC 上，根据点 A (2, 3) 和点 B (0, 2)，可得 D (1, 0)，再根据待定系数法求得直线 AC 的解析式，最后解方程组即可得到点 C 的坐标；

解法 2：先过 A 作 $AE \perp x$ 轴于 E，以 AE 为边在 AE 的左侧作正方形 AEFH，交 AB 于 P，根据直线 AB 的解析式为 $y = \frac{1}{2}x + 2$ ，可得 $PF = \frac{3}{2}$ ，将 $\triangle AGP$ 绕点 A 逆时针旋转 90° 得 $\triangle AEH$ ，构

造 $\triangle ADP \cong \triangle ADH$ ，再设 $DE=x$ ，则 $DH=DP=x+\frac{3}{2}$ ， $FD=1+2-x=3-x$ ，在 $Rt\triangle PDF$ 中，根据 $PF^2+DF^2=PD^2$ ，可得方程 $(\frac{3}{2})^2 + (3-x)^2 = (x+\frac{3}{2})^2$ ，进而得到 $D(1, 0)$ ，即可得出直线 AD 的解析式为 $y=3x-3$ ，最后解方程组即可得到 D 点坐标.

【解答】解法 1: 如图所示，将点 A 绕着点 B 顺时针旋转 90° 得到点 D ，连接 AD ，则 $\triangle ABD$ 是等腰直角三角形，

$$\therefore \angle BAD=45^\circ,$$

由题可得， $\angle BAC=45^\circ$ ，

$\therefore$ 点 D 在射线 AC 上，

由点 $A(2, 3)$ 和点 $B(0, 2)$ ，可得 $D(1, 0)$ ，

设 AC 的解析式为 $y=ax+b$ ，

把 $A(2, 3)$ ， $D(1, 0)$ 代入，可得

$$\begin{cases} 3 = 2a + b \\ 0 = a + b \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} a = 3 \\ b = -3 \end{cases}$$

$\therefore$ 直线 AC 的解析式为 $y=3x-3$ ，

$$\text{解方程组} \begin{cases} y = 3x - 3 \\ y = \frac{6}{x} \end{cases}, \text{可得} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x = -1 \\ y = -6 \end{cases}$$

$$\therefore C(-1, -6),$$

故答案为： $(-1, -6)$.

解法 2: 如图所示，过 A 作 $AE \perp x$ 轴于 E ，以 AE 为边在 AE 的左侧作正方形 $AEFG$ ，交 AB 于 P ，

根据点 $A(2, 3)$ 和点 $B(0, 2)$ ，可得直线 AB 的解析式为 $y=\frac{1}{2}x+2$ ，

由 $A(2, 3)$ ，可得 $OF=1$ ，

$$\text{当 } x=-1 \text{ 时, } y=-\frac{1}{2}+2=\frac{3}{2}, \text{ 即 } P(-1, \frac{3}{2}),$$

$$\therefore PF=\frac{3}{2},$$

将 $\triangle AGP$ 绕点 A 逆时针旋转 90° 得 $\triangle AEH$ ，则 $\triangle ADP \cong \triangle ADH$ ，

$$\therefore PD=HD, PG=EH=\frac{3}{2},$$

设 $DE=x$ ，则 $DH=DP=x+\frac{3}{2}$ ， $FD=1+2-x=3-x$ ，

Rt△PDF 中, $PF^2 + DF^2 = PD^2$,

$$\text{即 } \left(\frac{3}{2}\right)^2 + (3-x)^2 = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2,$$

解得 $x=1$,

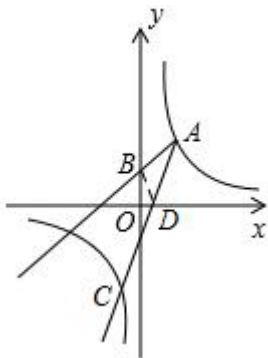
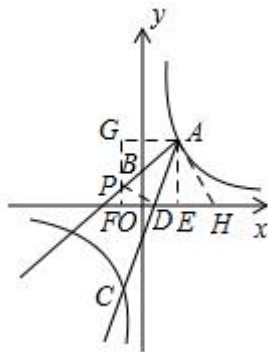
$\therefore OD=2-1=1$, 即 $D(1, 0)$,

根据点 $A(2, 3)$ 和点 $D(1, 0)$, 可得直线 AD 的解析式为 $y=3x-3$,

$$\text{解方程组 } \begin{cases} y = 3x - 3 \\ y = \frac{6}{x} \end{cases}, \text{ 可得 } \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = -1 \\ y = -6 \end{cases},$$

$\therefore C(-1, -6)$,

故答案为: $(-1, -6)$.

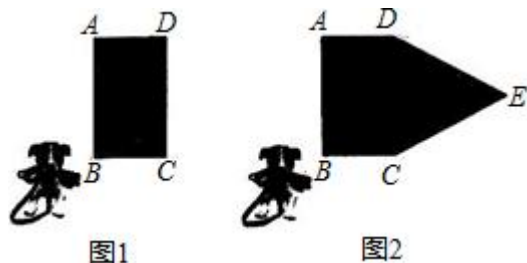


【点评】 本题主要考查了反比例函数与一次函数图象交点问题, 旋转的性质以及反比例函数图象上点的坐标特征的运用, 解决问题的关键是利用 45° 角, 作辅助线构造等腰直角三角形或正方形, 依据旋转的性质或勾股定理列方程进行求解.

16. (4分) (2017•金华) 在一空旷场地上设计一落地为矩形 $ABCD$ 的小屋, $AB+BC=10\text{m}$, 拴住小狗的 10m 长的绳子一端固定在 B 点处, 小狗在不能进入小屋内的条件下活动, 其可以活动的区域面积为 $S(\text{m}^2)$

(1) 如图 1, 若 $BC=4\text{m}$, 则 $S=88\pi\text{m}^2$.

(2) 如图 2, 现考虑在 (1) 中矩形 ABCD 小屋的右侧以 CD 为边拓展一正 $\triangle CDE$ 区域, 使之变成落地为五边形 ABCED 的小屋, 其他条件不变, 则在 BC 的变化过程中, 当 S 取得最小值时, 边 BC 的长为 $\frac{5}{2}$ m.

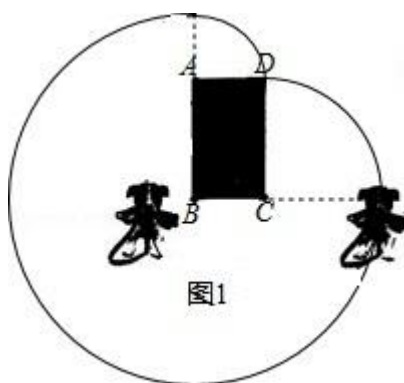


【考点】 HE: 二次函数的应用; KM: 等边三角形的判定与性质; LB: 矩形的性质.

【分析】 (1) 小狗活动的区域面积为以 B 为圆心、10 为半径的 $\frac{3}{4}$ 圆, 以 C 为圆心、6 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆和以 A 为圆心、4 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆的面积和, 据此列式求解可得;

(2) 此时小狗活动的区域面积为以 B 为圆心、10 为半径的 $\frac{3}{4}$ 圆, 以 A 为圆心、x 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆、以 C 为圆心、10 - x 为半径的 $\frac{30}{360}$ 圆的面积和, 列出函数解析式, 由二次函数的性质解答即可.

【解答】 解: (1) 如图 1, 拴住小狗的 10m 长的绳子一端固定在 B 点处, 小狗可以活动的区域如图所示:



由图可知, 小狗活动的区域面积为以 B 为圆心、10 为半径的 $\frac{3}{4}$ 圆, 以 C 为圆心、6 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆和以 A 为圆心、4 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆的面积和,

$$\therefore S = \frac{3}{4} \times \pi \cdot 10^2 + \frac{1}{4} \pi \cdot 6^2 + \frac{1}{4} \pi \cdot 4^2 = 88\pi,$$

故答案为: 88π ;

(2) 如图 2,

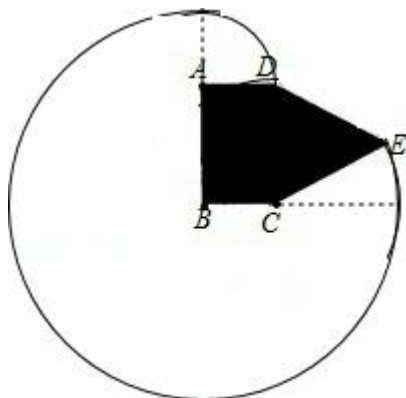


图 2

设 $BC=x$, 则 $AB=10-x$,

$$\therefore S = \frac{3}{4} \pi \cdot 10^2 + \frac{1}{4} \pi \cdot x^2 + \frac{30}{360} \pi \cdot (10-x)^2$$

$$= \frac{\pi}{3} (x^2 - 10x + 250)$$

$$= \frac{\pi}{3} (x^2 - 5x + 250),$$

当 $x = \frac{5}{2}$ 时, S 取得最小值,

$$\therefore BC = \frac{5}{2},$$

故答案为: $\frac{5}{2}$.

【点评】 本题主要考查二次函数的应用, 解题的关键是根据绳子的长度结合图形得出其活动区域及利用扇形的面积公式表示出活动区域面积.

三、解答题 (共 8 小题, 满分 66 分)

17. (6 分) (2017•金华) 计算: $2\cos 60^\circ + (-1)^{2017} + |-3| - (\sqrt{2} - 1)^0$.

【考点】 2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂; T5: 特殊角的三角函数值.

【分析】 本题涉及特殊角的三角函数值、乘方、零指数幂、绝对值 4 个考点. 在计算时, 需要针对每个考点分别进行计算, 然后根据实数的运算法则求得计算结果.

【解答】 解: $2\cos 60^\circ + (-1)^{2017} + |-3| - (\sqrt{2} - 1)^0$

$$= 2 \times \frac{1}{2} - 1 + 3 - 1$$

$$= 1 - 1 + 3 - 1$$

=2.

【点评】 本题主要考查了实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型．解决此类题目的关键是熟练掌握特殊角的三角函数值、乘方、零指数幂、绝对值等考点的运算．

18. (6分) (2017•金华) 解分式方程: $\frac{2}{x+1} = \frac{1}{x-1}$.

【考点】 B3: 解分式方程.

【专题】 11 : 计算题; 522: 分式方程及应用.

【分析】 分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解．

【解答】 解：去分母得：2 (x - 1) = x + 1,

解得：x = 3,

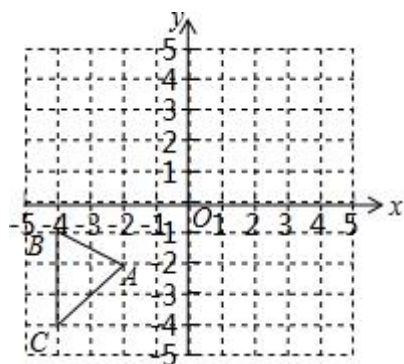
经检验 x = 3 是分式方程的解．

【点评】 此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程注意要检验．

19. (6分) (2017•金华) 如图，在平面直角坐标系中，△ABC 各顶点的坐标分别为 A (-2, -2), B (-4, -1), C (-4, -4).

(1) 作出△ABC 关于原点 O 成中心对称的△A₁B₁C₁;

(2) 作出点 A 关于 x 轴的对称点 A'，若把点 A' 向右平移 a 个单位长度后落在△A₁B₁C₁ 的内部 (不包括顶点和边界)，求 a 的取值范围．



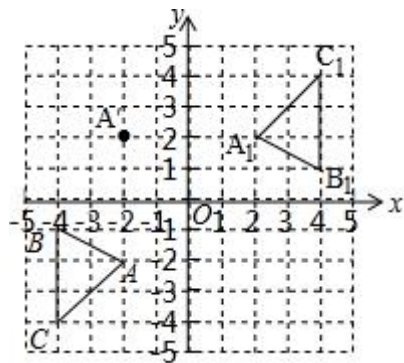
【考点】 R8: 作图 - 旋转变换; P7: 作图 - 轴对称变换; Q4: 作图 - 平移变换.

【分析】 (1) 分别作出点 A、B、C 关于原点 O 成中心对称的对应点，顺次连接即可得;

(2) 由点 A' 坐标为 (-2, 2) 可知要使向右平移后的 A' 落在△A₁B₁C₁ 的内部，最少平

移 4 个单位，最多平移 6 个单位，据此可得.

【解答】解：（1）如图所示， $\triangle A_1B_1C_1$ 即为所求；



（2） $\because$ 点 A' 坐标为 $(-2, 2)$,

$\therefore$ 若要使向右平移后的 A' 落在 $\triangle A_1B_1C_1$ 的内部，最少平移 4 个单位，最多平移 6 个单位，
即 $4 < a < 6$.

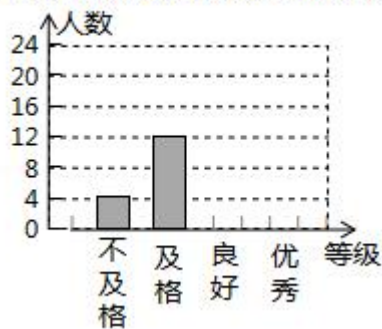
【点评】本题主要考查作图 - 中心对称和轴对称、平移，熟练掌握中心对称和轴对称、平移变换的性质是解题的关键.

20. (8 分) (2017•金华) 某校为了了解学生体质情况，从各年级随机抽取部分学生进行体能测试，每个学生的测试成绩按标准对应为优秀、良好、及格、不及格四个等级，统计员在将测试数据绘制成图表时发现，优秀漏统计 4 人，良好漏统计 6 人，于是及时更正，从而形成如下图表，请按正确数据解答下列各题：

体能等级	调整前人数	调整后人数
优秀	8	<u>12</u>
良好	16	<u>22</u>
及格	12	<u>12</u>
不及格	4	<u>4</u>
合计	40	<u>50</u>

- (1) 填写统计表；
- (2) 根据调整后数据，补全条形统计图；
- (3) 若该校共有学生 1500 人，请你估算出该校体能测试等级为“优秀”的人数.

学生体能测试成绩等次人数统计图



【考点】VC：条形统计图；V5：用样本估计总体；VA：统计表.

【专题】11：计算题；541：数据的收集与整理.

【分析】(1) 求出各自的人数，补全表格即可；

(2) 根据调整后的数据，补全条形统计图即可；

(3) 根据“优秀”人数占的百分比，乘以 1500 即可得到结果.

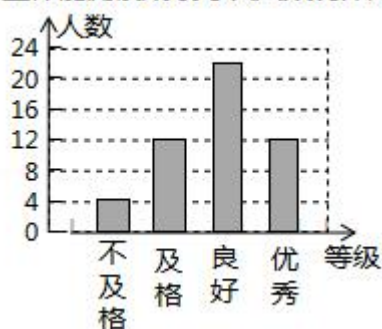
【解答】解：(1) 填表如下：

体能等级	调整前人数	调整后人数
优秀	8	12
良好	16	22
及格	12	12
不及格	4	4
合计	40	50

故答案为：12；22；12；4；50；

(2) 补全条形统计图，如图所示：

学生体能测试成绩等次人数统计图



(3) 抽取的学生中体能测试的优秀率为 24%，

则该校体能测试为“优秀”的人数为 $1500 \times 24\% = 360$ (人).

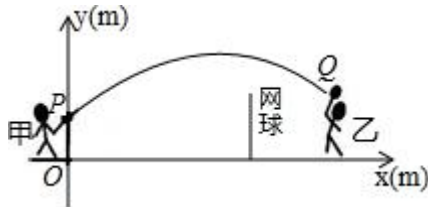
【点评】此题考查了条形统计图，用样本估计总体，以及统计表，弄清题中的数据是解本题

的关键.

21. (8分) (2017•金华) 甲、乙两人进行羽毛球比赛, 羽毛球飞行的路线为抛物线的一部分, 如图, 甲在 O 点正上方 1m 的 P 处发出一球, 羽毛球飞行的高度 y (m) 与水平距离 x (m) 之间满足函数表达式 $y=a(x-4)^2+h$, 已知点 O 与球网的水平距离为 5m, 球网的高度为 1.55m.

(1) 当 $a=-\frac{1}{24}$ 时, ①求 h 的值; ②通过计算判断此球能否过网.

(2) 若甲发球过网后, 羽毛球飞行到点 O 的水平距离为 7m, 离地面的高度为 $\frac{12}{5}$ m 的 Q 处时, 乙扣球成功, 求 a 的值.



【考点】HE: 二次函数的应用.

【分析】(1) ①将点 P (0, 1) 代入 $y=-\frac{1}{24}(x-4)^2+h$ 即可求得 h ; ②求出 $x=5$ 时, y 的值, 与 1.55 比较即可得出判断;

(2) 将 (0, 1)、 $(7, \frac{12}{5})$ 代入 $y=a(x-4)^2+h$ 代入即可求得 a 、 h .

【解答】解: (1) ①当 $a=-\frac{1}{24}$ 时, $y=-\frac{1}{24}(x-4)^2+h$,

将点 P (0, 1) 代入, 得: $-\frac{1}{24} \times 16+h=1$,

解得: $h=\frac{5}{3}$;

②把 $x=5$ 代入 $y=-\frac{1}{24}(x-4)^2+\frac{5}{3}$, 得: $y=-\frac{1}{24} \times (5-4)^2+\frac{5}{3}=1.625$,

$\because 1.625 > 1.55$,

$\therefore$ 此球能过网;

(2) 把 (0, 1)、 $(7, \frac{12}{5})$ 代入 $y=a(x-4)^2+h$, 得:

$$\begin{cases} 16a + h = 1 \\ 9a + h = \frac{12}{5} \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} a = -\frac{1}{5} \\ h = \frac{21}{5} \end{cases}$$

$$\therefore a = -\frac{1}{5}$$

【点评】 本题主要考查二次函数的应用，熟练掌握待定系数法求函数解析式是解题的关键.

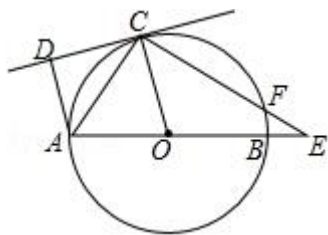
22. (10 分) (2017•金华) 如图，已知 AB 是 $\odot O$ 的直径，点 C 在 $\odot O$ 上，CD 是 $\odot O$ 的切线，AD $\perp$ CD 于点 D，E 是 AB 延长线上一点，CE 交 $\odot O$ 于点 F，连接 OC、AC.

(1) 求证：AC 平分 $\angle DAO$.

(2) 若 $\angle DAO=105^\circ$ ， $\angle E=30^\circ$

①求 $\angle OCE$ 的度数；

②若 $\odot O$ 的半径为 $2\sqrt{2}$ ，求线段 EF 的长.



【考点】 MC：切线的性质.

【分析】 (1) 由切线性质知 $OC \perp CD$ ，结合 $AD \perp CD$ 得 $AD \parallel OC$ ，即可知 $\angle DAC = \angle OCA = \angle OAC$ ，从而得证；

(2) ①由 $AD \parallel OC$ 知 $\angle EOC = \angle DAO = 105^\circ$ ，结合 $\angle E = 30^\circ$ 可得答案；

②作 $OG \perp CE$ ，根据垂径定理及等腰直角三角形性质知 $CG = FG = OG$ ，由 $OC = 2\sqrt{2}$ 得出 $CG = FG = OG = 2$ ，在 $Rt\triangle OGE$ 中，由 $\angle E = 30^\circ$ 可得答案.

【解答】 解：(1) $\because CD$ 是 $\odot O$ 的切线，

$$\therefore OC \perp CD,$$

$$\because AD \perp CD,$$

$$\therefore AD \parallel OC,$$

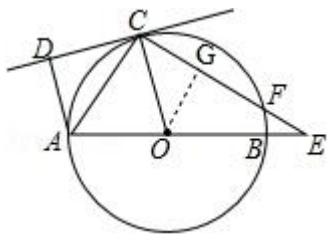
$$\therefore \angle DAC = \angle OCA,$$

$$\because OC = OA,$$

$$\therefore \angle OCA = \angle OAC,$$

$$\therefore \angle OAC = \angle DAC,$$

(2) ① $\because AD \parallel OC$,
 $\therefore \angle EOC = \angle DAO = 105^\circ$,
 $\therefore \angle E = 30^\circ$,
 $\therefore \angle OCE = 45^\circ$;
 ② 作 $OG \perp CE$ 于点 G ,


$$\begin{aligned} \therefore OC &= 2\sqrt{2}, \quad \angle OCE = 45^\circ, \\ \therefore CG &= OG = 2, \\ \therefore FG &= 2, \end{aligned}$$
$$\therefore EF = GE - FG = 2\sqrt{3} - 2.$$

23. (10 分) (2017•金华) 如图 1, 将 $\triangle ABC$ 纸片沿中位线 EH 折叠, 使点 A 对称点 D 落在 BC 边上, 再将纸片分别沿等腰 $\triangle BED$ 和等腰 $\triangle DHC$ 的底边上的高线 EF , HG 折叠, 折叠后的三个三角形拼合形成一个矩形, 类似地, 对多边形进行折叠, 若翻折后的图形恰能合成一个无缝隙, 无重叠的矩形, 这样的矩形称为叠合矩形.

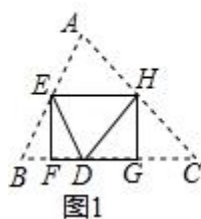


图1

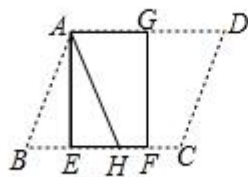


图2

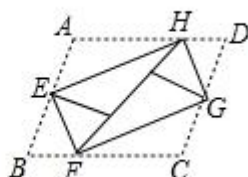


图3



图4

(1) 将 $\square ABCD$ 纸片按图2的方式折叠成一个叠合矩形 ACFG, 则操作形成的折痕分别是线段 AE, GF; $S_{\text{矩形 ACFG}} : S_{\square ABCD} = \underline{1:2}$.

(2) $\square ABCD$ 纸片还可以按图3方式折叠成一个叠合矩形 EFGH, 若 $EF=5$, $EH=12$, 求 AD 的长;

(3) 如图4, 四边形 ABCD 纸片满足 $AD \parallel BC$, $AD < BC$, $AB \perp BC$, $AB=8$, $CD=10$, 小明把该纸片折叠, 得到叠合正方形, 请你帮助画出叠合正方形的示意图, 并求出 AD、BC 的长.

【考点】 LO: 四边形综合题.

【分析】 (1) 根据题意得出操作形成的折痕分别是线段 AE、GF; 由折叠的性质得出 $\triangle ABE$ 的面积 = $\triangle AHE$ 的面积, 四边形 AHFG 的面积 = 四边形 DCFG 的面积, 得出 $S_{\text{矩形 ACFG}} = \frac{1}{2} S_{\square ABCD}$, 即可得出答案;

(2) 由矩形的性质和勾股定理求出 FH, 即可得出答案;

(3) 折法1中, 由折叠的性质得: $AD=BG$, $AE=BE=\frac{1}{2}AB=4$, $CF=DF=\frac{1}{2}CD=5$, $GM=CM$, $\angle FMC=90^\circ$, 由叠合正方形的性质得出 $BM=FM=4$, 由勾股定理得出 $GM=CM=\sqrt{CF^2 - FM^2}=3$, 得出 $AD=BG=BM - GM=1$, $BC=BM+CM=7$;

折法2中, 由折叠的性质得: 四边形 EMHG 的面积 = $\frac{1}{2}$ 梯形 ABCD 的面积, $AE=BE=\frac{1}{2}AB=4$, $DG=NG$, $NH=CH$, $BM=FM$, $MC=CN$, 求出 $GH=\frac{1}{2}CD=5$, 由叠合正方形的性质得出 $EM=GH=5$, 正方形 EMHG 的面积 = $5^2=25$, 由勾股定理求出 $FM=BM=\sqrt{5^2 - 4^2}=3$, 设 $AD=x$, 则 $MN=FM+FN=3+x$, 由梯形 ABCD 的面积得出 $BC=\frac{25}{2}-x$, 求出 $MC=BC - BM=\frac{25}{2}-x-3$, 由 $MN=MC$ 得出方程, 解方程求出 $AD=\frac{13}{4}$, $BC=\frac{37}{4}$;

折法3中, 由折叠的性质、正方形的性质、勾股定理即可求出 BC、AD 的长.

【解答】 解: (1) 根据题意得: 操作形成的折痕分别是线段 AE、GF;

由折叠的性质得: $\triangle ABE \cong \triangle AHE$, 四边形 AHFG $\cong$ 四边形 DCFG,

∴ △ABE 的面积=△AHE 的面积, 四边形 AHFG 的面积=四边形 DCFG 的面积,

$$\therefore S_{\text{矩形 AEFG}} = \frac{1}{2} S_{\square ABCD},$$

$$\therefore S_{\text{矩形 AEFG}} : S_{\square ABCD} = 1 : 2;$$

故答案为: AE, GF, 1: 2;

(2) ∵ 四边形 EFGH 是矩形,

$$\therefore \angle HEF = 90^\circ,$$

$$\therefore FH = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13,$$

由折叠的性质得: AD=FH=13;

(3) 有 3 种折法, 如图 4、图 5、图 6 所示:

①折法 1 中, 如图 4 所示:

由折叠的性质得: AD=BG, AE=BE= $\frac{1}{2}$ AB=4, CF=DF= $\frac{1}{2}$ CD=5, GM=CM, $\angle FMC = 90^\circ$,

∵ 四边形 EFMB 是叠合正方形,

$$\therefore BM = FM = 4,$$

$$\therefore GM = CM = \sqrt{CF^2 - FM^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3,$$

$$\therefore AD = BG = BM - GM = 1, BC = BM + CM = 7;$$

②折法 2 中, 如图 5 所示:

由折叠的性质得: 四边形 EMHG 的面积= $\frac{1}{2}$ 梯形 ABCD 的面积, AE=BE= $\frac{1}{2}$ AB=4, DG=NG, NH=CH,

$$BM = FM, MN = MC,$$

$$\therefore GH = \frac{1}{2}CD = 5,$$

∵ 四边形 EMHG 是叠合正方形,

$$\therefore EM = GH = 5, \text{正方形 EMHG 的面积} = 5^2 = 25,$$

$$\therefore \angle B = 90^\circ,$$

$$\therefore FM = BM = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3,$$

设 AD=x, 则 MN=FM+FN=3+x,

$$\therefore \text{梯形 ABCD 的面积} = \frac{1}{2} (AD+BC) \times 8 = 2 \times 25,$$

$$\therefore AD+BC = \frac{25}{2},$$

$$\therefore BC = \frac{25}{2} - x,$$

$$\therefore MC = BC - BM = \frac{25}{2} - x - 3,$$

$$\therefore MN = MC,$$

$$\therefore 3 + x = \frac{25}{2} - x - 3,$$

$$\text{解得: } x = \frac{13}{4},$$

$$\therefore AD = \frac{13}{4}, \quad BC = \frac{25}{2} - \frac{13}{4} = \frac{37}{4};$$

③折法3中,如图6所示,作 $GM \perp BC$ 于 M ,

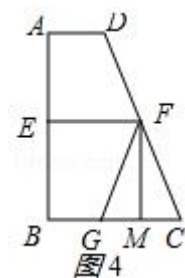
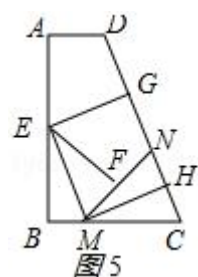
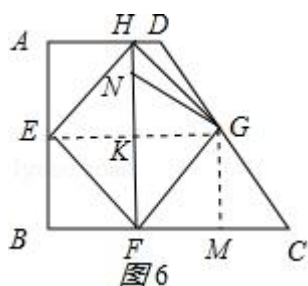
则 E 、 G 分别为 AB 、 CD 的中点,

则 $AH = AE = BE = BF = 4$, $CG = \frac{1}{2}CD = 5$, 正方形的边长 $EF = GF = 4\sqrt{2}$,

$$GM = FM = 4, \quad CM = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3,$$

$$\therefore BC = BF + FM + CM = 11, \quad FN = CF = 7, \quad DH = NH = 8 - 7 = 1,$$

$$\therefore AD = 5.$$



【点评】 本题是四边形综合题目,考查了折叠的性质、正方形的性质、勾股定理、梯形面积

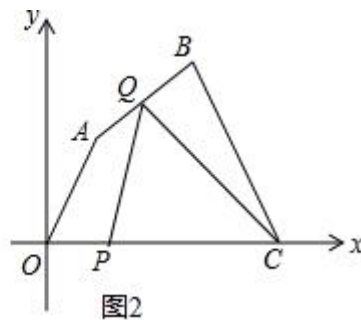
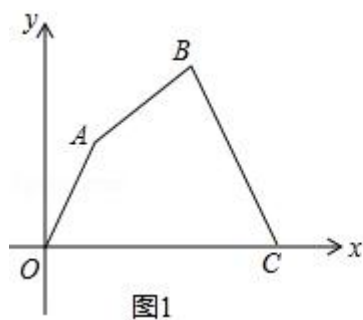
的计算、解方程等知识；本题综合性强，有一定难度.

24. (12分) (2017•金华) 如图 1, 在平面直角坐标系中, 四边形 OABC 各顶点的坐标分别为 $O(0, 0)$, $A(3, 3\sqrt{3})$, $B(9, 5\sqrt{3})$, $C(14, 0)$, 动点 P 与 Q 同时从 O 点出发, 运动时间为 t 秒, 点 P 沿 OC 方向以 1 单位长度/秒的速度向点 C 运动, 点 Q 沿折线 OA - AB - BC 运动, 在 OA、AB、BC 上运动的速度分别为 $3, \sqrt{3}, \frac{5}{2}$ (单位长度/秒), 当 P、Q 中的一点到达 C 点时, 两点同时停止运动.

(1) 求 AB 所在直线的函数表达式;

(2) 如图 2, 当点 Q 在 AB 上运动时, 求 $\triangle CPQ$ 的面积 S 关于 t 的函数表达式及 S 的最大值;

(3) 在 P、Q 的运动过程中, 若线段 PQ 的垂直平分线经过四边形 OABC 的顶点, 求相应的 t 值.



【考点】 LO: 四边形综合题.

【分析】 (1) 利用待定系数法求 AB 所在直线的函数表达式;

(2) 由题意得: $OP=t$, $PC=14-t$, 求出 PC 边上的高为 $\frac{\sqrt{3}}{2}t+2\sqrt{3}$, 代入面积公式计算, 并根据二次函数的最值公式求出最大值即可;

(3) 分别以 Q 在 OA、AB、BC 上运动时讨论:

①当 $0 < t \leq 2$ 时, 线段 PQ 的中垂线经过点 C (如图 2),

②当 $2 < t \leq 6$ 时, 线段 PQ 的中垂线经过点 A (如图 3),

③当 $6 < t \leq 10$ 时,

i) 线段 PQ 的中垂线经过点 C (如图 4),

ii) 线段 PQ 的中垂线经过点 B (如图 5),

只要能画出图形, 根据中垂线的性质和勾股定理列方程可得结论.

【解答】 解: (1) 设 AB 所在直线的函数表达式为 $y=kx+b$,

把 $A(3, 3\sqrt{3})$ 、 $B(9, 5\sqrt{3})$ 代入得:

$$\begin{cases} 3k + b = 3\sqrt{3} \\ 9k + b = 5\sqrt{3} \end{cases} \text{ 解得: } \begin{cases} k = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ b = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

∴ AB 所在直线的函数表达式为 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2\sqrt{3}$;

(2) 如图 1, 由题意得: $OP=t$, 则 $PC=14-t$,

过 A 作 $AD \perp x$ 轴于 D, 过 B 作 $BF \perp x$ 轴于 F, 过 Q 作 $QH \perp x$ 轴于 H,
过 A 作 $AE \perp BF$ 于 E, 交 QH 于 G,

$$\because A(3, 3\sqrt{3}),$$

$$\therefore OD=3, AD=3\sqrt{3},$$

由勾股定理得: $OA=6$,

$$\because B(9, 5\sqrt{3}),$$

$$\therefore AE=9-3=6, BE=5\sqrt{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3},$$

$$\text{Rt}\triangle AEB \text{ 中, } AB=\sqrt{6^2+(2\sqrt{3})^2}=4\sqrt{3},$$

$$\tan \angle BAE = \frac{BE}{AE} = \frac{2\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \angle BAE=30^\circ,$$

点 Q 过 OA 的时间: $t=\frac{6}{3}=2$ (秒),

$$\therefore AQ=\sqrt{3}(t-2),$$

$$\therefore QG=\frac{1}{2}AQ=\frac{\sqrt{3}(t-2)}{2},$$

$$\therefore QH=\frac{\sqrt{3}(t-2)}{2}+3\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}t+2\sqrt{3},$$

在 $\triangle PQC$ 中, $PC=14-t$, PC 边上的高为 $\frac{\sqrt{3}}{2}t+2\sqrt{3}$, $t=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=4$ (秒),

$$\therefore S=\frac{1}{2}(14-t)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t+2\sqrt{3}\right)=-\frac{\sqrt{3}}{4}t^2+\frac{5\sqrt{3}}{2}t+14\sqrt{3} \quad (2 \leq t \leq 6),$$

$$\therefore \text{当 } t=5 \text{ 时, } S \text{ 有最大值为 } \frac{81\sqrt{3}}{4};$$

(3) ①当 $0 < t \leq 2$ 时, 线段 PQ 的中垂线经过点 C (如图 2),

过 Q 作 $QG \perp x$ 轴于 G,

由题意得: $OQ=3t$, $OP=t$, $\angle AOG=60^\circ$,

$$\therefore \angle OQG=30^\circ,$$

$$\therefore OG=\frac{3}{2}t,$$

$$\therefore CG=14-\frac{3}{2}t,$$

$$\sin 60^\circ = \frac{QG}{OQ},$$

$$\therefore QG = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3t = \frac{3\sqrt{3}}{2}t,$$

在 $Rt\triangle QGC$ 中, 由勾股定理得: $QG^2 + CG^2 = QC^2 = PC^2$,

$$\text{可得方程 } \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}t\right)^2 + \left(14 - \frac{3}{2}t\right)^2 = (14 - t)^2,$$

$$\text{解得: } t_1 = \frac{7}{4}, \quad t_2 = 0 \text{ (舍)}, \text{ 此时 } t = \frac{7}{4},$$

②当 $2 < t \leq 6$ 时, 线段 PQ 的中垂线经过点 A (如图 3),

$$\therefore AQ = AP,$$

过 A 作 $AG \perp x$ 轴于 G ,

由题意得: $OP = t$, $AQ = \sqrt{3}(t - 2)$, 则 $PG = t - 3$, $AP = \sqrt{3}(t - 2)$,

在 $Rt\triangle AGP$ 中, 由勾股定理得: $AP^2 = AG^2 + PG^2$,

$$\text{可得方程: } (3\sqrt{3})^2 + (t - 3)^2 = [\sqrt{3}(t - 2)]^2,$$

$$\text{解得: } t_1 = \frac{3 + \sqrt{57}}{2}, \quad t_2 = \frac{3 - \sqrt{57}}{2} \text{ (舍去)},$$

$$\text{此时 } t = \frac{3 + \sqrt{57}}{2};$$

③当 $6 < t \leq 10$ 时,

i) 线段 PQ 的中垂线经过点 C (如图 4),

$$\therefore PC = CQ,$$

由 (2) 知: $OA = 6$, $AB = 4\sqrt{3}$, $BC = 10$,

$$t = \frac{6}{3} + \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 6,$$

$$\therefore BQ = \frac{5}{2}(t - 6),$$

$$\therefore CQ = BC - BQ = 10 - \frac{5}{2}(t - 6) = 25 - \frac{5}{2}t,$$

$$\text{可得方程为: } 14 - t = 25 - \frac{5}{2}t,$$

$$\text{解得: } t = \frac{22}{3};$$

ii) 线段 PQ 的中垂线经过点 B (如图 5),

$$\therefore BP = BQ,$$

过 B 作 $BG \perp x$ 轴于 G ,

则 $BG=5\sqrt{3}$, $PG=t-9$, $BQ=\frac{5}{2}(t-6)$,

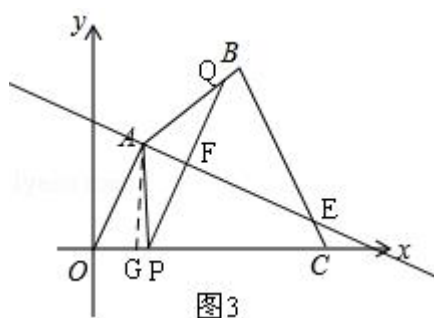
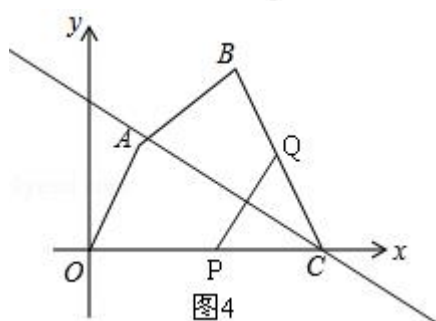
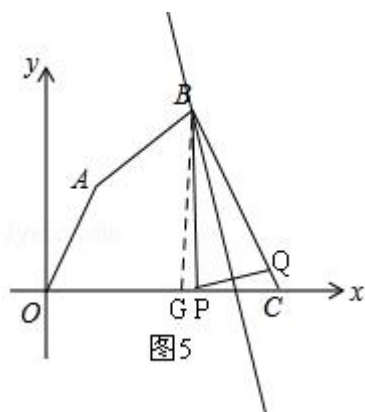
由勾股定理得: $BP^2=BG^2+PG^2$,

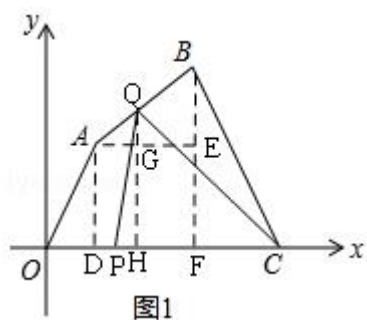
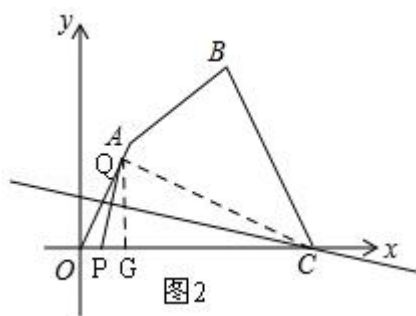
可得方程为: $(5\sqrt{3})^2 + (t-9)^2 = [\frac{5}{2}(t-6)]^2$,

解得: $t_1=\frac{38+20\sqrt{2}}{7}$, $t_2=\frac{38-20\sqrt{2}}{7}$ (舍去),

此时 $t=\frac{38+20\sqrt{2}}{7}$,

综上所述, t 的值为 $\frac{7}{4}$ 或 $\frac{3+\sqrt{57}}{2}$ 或 $\frac{22}{3}$ 或 $\frac{38+20\sqrt{2}}{7}$.





【点评】 本题是四边形的综合题，考查了利用待定系数法求直线的解析式、动点运动问题、组成的三角形的面积问题、二次函数的最值问题、线段垂直平分线的性质以及勾股定理，计算量大，第三问有难度，容易丢解，注意运用数形结合的思想，且第三问主要运用了线段垂直平分线的性质.