

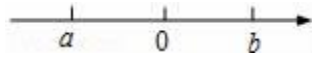
2016 年浙江省金华市中考数学试卷

一、选择题（本题有 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 实数 $-\sqrt{2}$ 的绝对值是（ ）

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

2. 若实数 a , b 在数轴上的位置如图所示，则下列判断错误的是（ ）



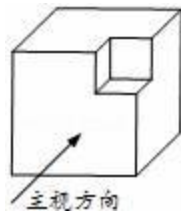
- A. $a < 0$ B. $ab < 0$ C. $a < b$ D. a , b 互为倒数

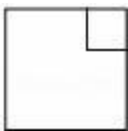
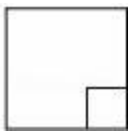
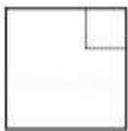
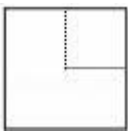
3. 如图是加工零件的尺寸要求，现有下列直径尺寸的产品（单位：mm），其中不合格的是（ ）



- A. $\Phi 45.02$ B. $\Phi 44.9$ C. $\Phi 44.98$ D. $\Phi 45.01$

4. 从一个边长为 3cm 的大立方体挖去一个边长为 1cm 的小立方体，得到的几何体如图所示，则该几何体的左视图正确的是（ ）

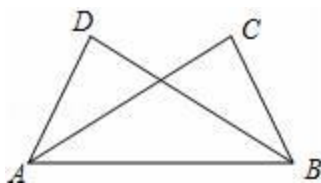


- A.  B.  C.  D. 

5. 一元二次方程 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 的两根为 x_1 , x_2 ，则下列结论正确的是（ ）

- A. $x_1 = -1$, $x_2 = 2$ B. $x_1 = 1$, $x_2 = -2$ C. $x_1 + x_2 = 3$ D. $x_1 x_2 = 2$

6. 如图，已知 $\angle ABC = \angle BAD$ ，添加下列条件还不能判定 $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ 的是（ ）

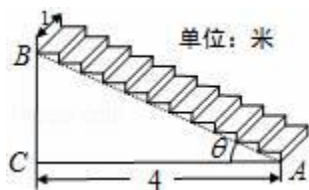


- A. $AC = BD$ B. $\angle CAB = \angle DBA$ C. $\angle C = \angle D$ D. $BC = AD$

7. 小明和小华参加社会实践活动，随机选择“打扫社区卫生”和“参加社会调查”其中一项，那么两人同时选择“参加社会调查”的概率为（ ）

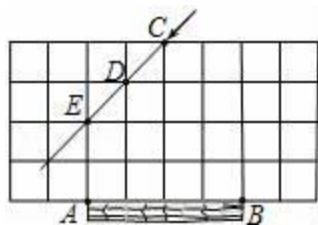
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{3}{4}$

8. 一座楼梯的示意图如图所示，BC 是铅垂线，CA 是水平线，BA 与 CA 的夹角为 θ ．现要在楼梯上铺一条地毯，已知 CA=4 米，楼梯宽度 1 米，则地毯的面积至少需要（ ）

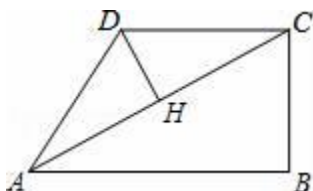


- A. $\frac{4}{\sin \theta}$ 米² B. $\frac{4}{\cos \theta}$ 米² C. $(4 + \frac{4}{\tan \theta})$ 米² D. $(4 + 4 \tan \theta)$ 米²

9. 足球射门，不考虑其他因素，仅考虑射点到球门 AB 的张角大小时，张角越大，射门越好．如图的正方形网格中，点 A，B，C，D，E 均在格点上，球员带球沿 CD 方向进攻，最好的射点在（ ）



- A. 点 C B. 点 D 或点 E
C. 线段 DE (异于端点) 上一点 D. 线段 CD (异于端点) 上一点
10. 在四边形 ABCD 中， $\angle B = 90^\circ$ ，AC=4，AB//CD，DH 垂直平分 AC，点 H 为垂足．设 AB=x，AD=y，则 y 关于 x 的函数关系用图象大致可以表示为（ ）



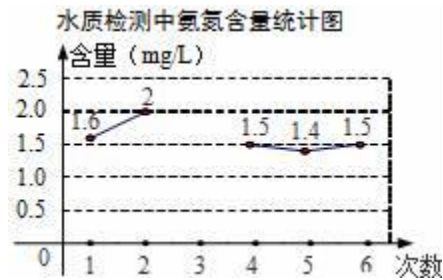
- A. B. C. D.

二、填空题 (本题有 6 小题，每小题 4 分，共 24 分)

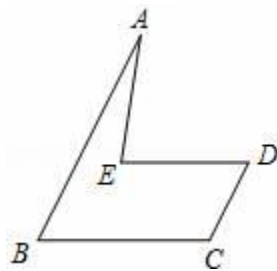
11. 不等式 $3x+1 < -2$ 的解集是_____.

12. 能够说明“ $\sqrt{x^2} = x$ 不成立”的 x 的值是_____ (写出一个即可) .

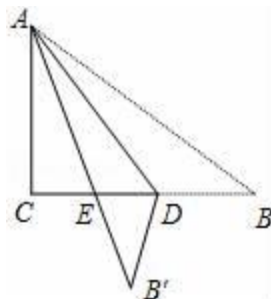
13. 为监测某河道水质，进行了6次水质检测，绘制了如图的氨氮含量的折线统计图. 若这6次水质检测氨氮含量平均数为 1.5mg/L ，则第3次检测得到的氨氮含量是_____ mg/L .



14. 如图，已知 $AB \parallel CD$, $BC \parallel DE$. 若 $\angle A = 20^\circ$, $\angle C = 120^\circ$, 则 $\angle AED$ 的度数是_____.



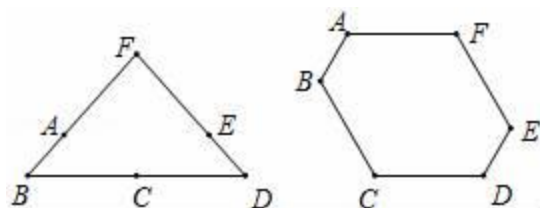
15. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 纸片中， $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$, $BC = 8$, 点 D 在边 BC 上，以 AD 为折痕 $\triangle ABD$ 折叠得到 $\triangle AB'D$, AB' 与边 BC 交于点 E . 若 $\triangle DEB'$ 为直角三角形，则 BD 的长是_____.



16. 由6根钢管首尾顺次铰接而成六边形钢架 $ABCDEF$, 相邻两钢管可以转动. 已知各钢管的长度为 $AB = DE = 1$ 米, $BC = CD = EF = FA = 2$ 米. (铰接点长度忽略不计)

(1) 转动钢管得到三角形钢架，如图1，则点 A , E 之间的距离是_____米.

- (2) 转动钢管得到如图2所示的六边形钢架，有 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 120^\circ$, 现用三根钢条连接顶点使该钢架不能活动，则所用三根钢条总长度的最小值是_____米.



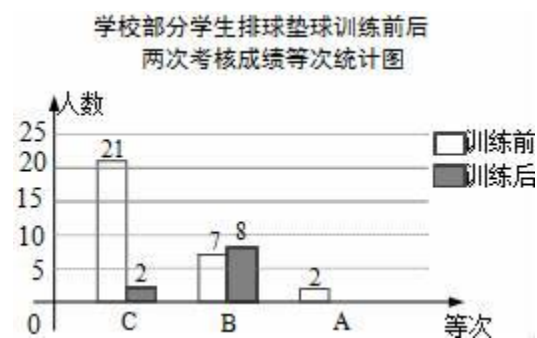
三、解答题（本题有 8 小题，共 66 分，各小题都必须写出解答过程）

17. 计算： $\sqrt{27} - (-1)^{2016} - 3\tan 60^\circ + (-2016)^0$.

18. 解方程组 $\begin{cases} x+2y=5 \\ x+y=2 \end{cases}$.

19. 某校组织学生排球垫球训练，训练前后，对每个学生进行考核. 现随机抽取部分学生，统计了训练前后两次考核成绩，并按“A, B, C”三个等次绘制了如图不完整的统计图. 试根据统计图信息，解答下列问题：

- (1) 抽取的学生中，训练后“A”等次的人数是多少？并补全统计图.
- (2) 若学校有 600 名学生，请估计该校训练后成绩为“A”等次的人数.

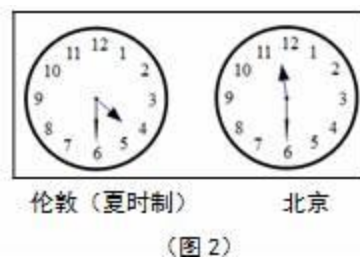
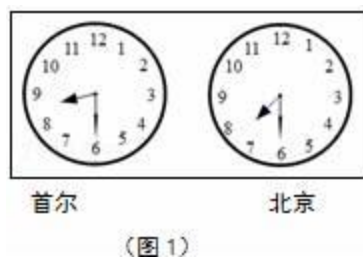


20. 如图 1 表示同一时刻的韩国首尔时间和北京时间，两地时差为整数.

(1) 设北京时间为 x (时)，首尔时间为 y (时)，就 $0 \leq x \leq 12$ ，求 y 关于 x 的函数表达式，并填写下表（同一时刻的两地时间）.

北京时间	7: 30	_____	2: 50
首尔时间	_____	12: 15	_____

(2) 如图 2 表示同一时刻的英国伦敦时间（夏时制）和北京时间，两地时差为整数. 如果现在伦敦（夏时制）时间为 7: 30，那么此时韩国首尔时间是多少？



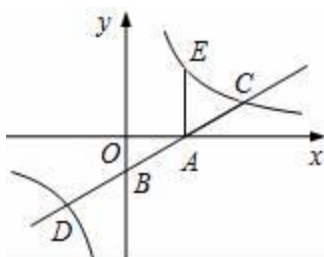
21. 如图，直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}$ 与 x ， y 轴分别交于点 A ， B ，与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0$) 图象交于点 C ， D ，过点 A 作 x 轴的垂线交该反比例函数图象于点 E .

(1) 求点 A 的坐标.

(2) 若 $AE = AC$.

①求 k 的值.

②试判断点 E 与点 D 是否关于原点 O 成中心对称？并说明理由.



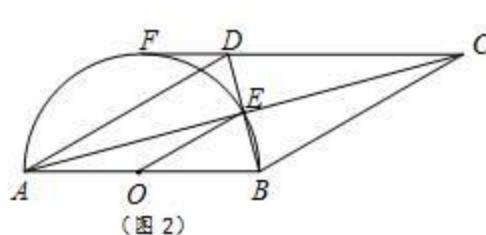
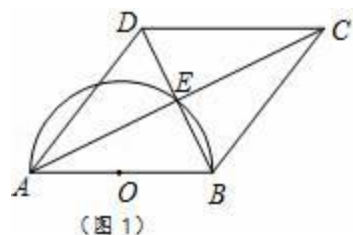
22. 四边形 ABCD 的对角线交于点 E, 有 $AE=EC$, $BE=ED$, 以 AB 为直径的半圆过点 E, 圆心为 O.

(1) 利用图 1, 求证: 四边形 ABCD 是菱形.

(2) 如图 2, 若 CD 的延长线与半圆相切于点 F, 已知直径 $AB=8$.

①连结 OE, 求 $\triangle OBE$ 的面积.

②求弧 AE 的长.



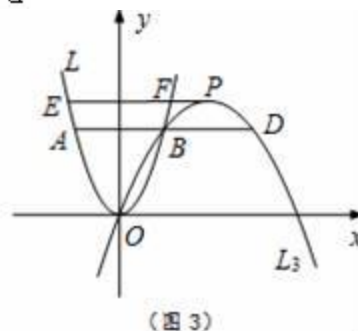
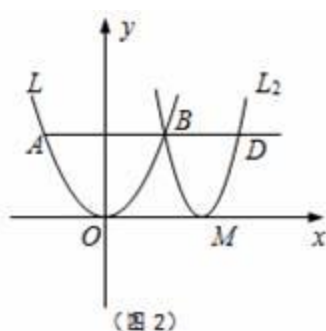
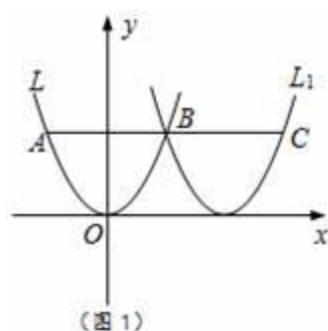
23. 在平面直角坐标系中, 点 O 为原点, 平行于 x 轴的直线与抛物线 $L: y=ax^2$ 相交于 A, B 两点 (点 B 在第一象限), 点 D 在 AB 的延长线上.

(1) 已知 $a=1$, 点 B 的纵坐标为 2.

①如图 1, 向右平移抛物线 L 使该抛物线过点 B, 与 AB 的延长线交于点 C, 求 AC 的长.

②如图 2, 若 $BD=\frac{1}{2}AB$, 过点 B, D 的抛物线 L_2 , 其顶点 M 在 x 轴上, 求该抛物线的函数表达式.

(2) 如图 3, 若 $BD=AB$, 过 O, B, D 三点的抛物线 L_3 , 顶点为 P, 对应函数的二次项系数为 a_3 , 过点 P 作 $PE \parallel x$ 轴, 交抛物线 L 于 E, F 两点, 求 $\frac{a_3}{a}$ 的值, 并直接写出 $\frac{AB}{EF}$ 的值.

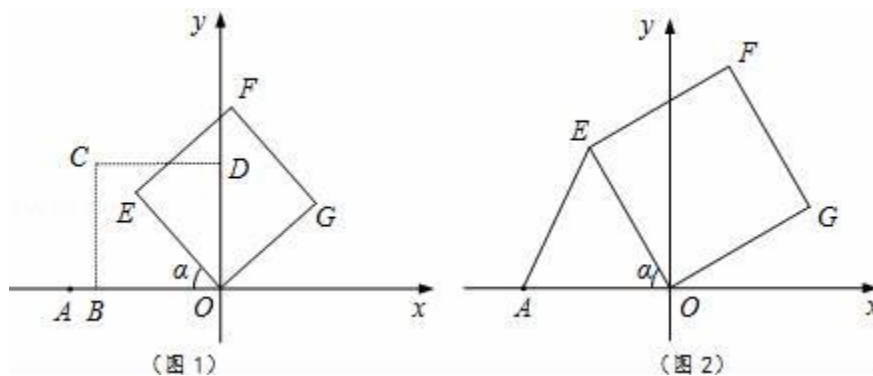


24. 在平面直角坐标系中，点 O 为原点，点 A 的坐标为 $(-6, 0)$ 。如图 1，正方形 $OBCD$ 的顶点 B 在 x 轴的负半轴上，点 C 在第二象限。现将正方形 $OBCD$ 绕点 O 顺时针旋转角 α 得到正方形 $OEFG$ 。

(1) 如图 2，若 $\alpha = 60^\circ$ ， $OE = OA$ ，求直线 EF 的函数表达式。

(2) 若 α 为锐角， $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ ，当 AE 取得最小值时，求正方形 $OEFG$ 的面积。

(3) 当正方形 $OEFG$ 的顶点 F 落在 y 轴上时，直线 AE 与直线 FG 相交于点 P ， $\triangle OEP$ 的其中两边之比能否为 $\sqrt{2}:1$ ？若能，求点 P 的坐标；若不能，试说明理由



2016 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（本题有 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 实数 $-\sqrt{2}$ 的绝对值是（ ）

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

【考点】实数的性质.

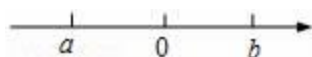
【分析】根据负数的绝对值是它的相反数，可得答案.

【解答】解： $-\sqrt{2}$ 的绝对值是 $\sqrt{2}$.

故选：B.

【点评】本题考查了实数的性质，负数的绝对值是它的相反数.

2. 若实数 a , b 在数轴上的位置如图所示，则下列判断错误的是（ ）



- A. $a < 0$ B. $ab < 0$ C. $a < b$ D. a , b 互为倒数

【考点】实数与数轴.

【分析】根据数轴上的点表示的数右边的总比左边的大，可得答案.

【解答】解：A、 $a < 0$ ，故 A 正确；

B、 $ab < 0$ ，故 B 正确；

C、 $a < b$ ，故 C 正确；

D、乘积为 1 的两个数互为倒数，故 D 错误；

故选：D.

【点评】本题考查了实数与数轴，利用数轴上的点表示的数右边的总比左边的大是解题关键.

3. 如图是加工零件的尺寸要求，现有下列直径尺寸的产品（单位：mm），其中不合格的是（ ）



- A. $\Phi 45.02$ B. $\Phi 44.9$ C. $\Phi 44.98$ D. $\Phi 45.01$

【考点】正数和负数.

【分析】依据正负数的意义求得零件直径的合格范围，然后找出不符合要求的选项即可.

【解答】解： $\because 45+0.03=45.03$, $45-0.04=44.96$,

$\therefore$ 零件的直径的合格范围是： $44.96 \leq \text{零件的直径} \leq 5.03$.

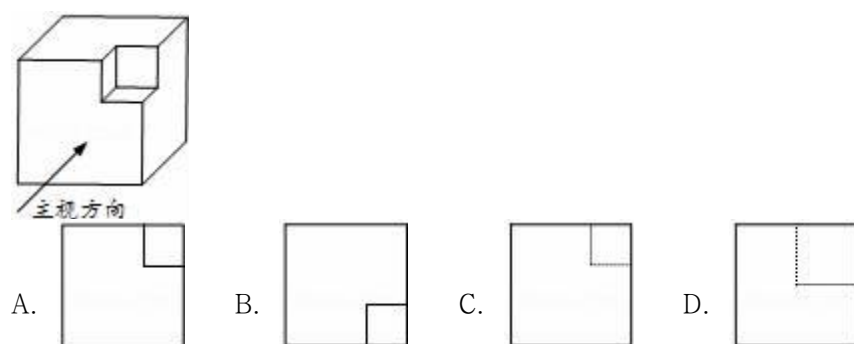
$\because 44.9$ 不在该范围之内,

$\therefore$ 不合格的是 B.

故选：B.

【点评】本题主要考查的是正数和负数的意义，根据正负数的意义求得零件直径的合格范围是解题的关键.

4. 从一个边长为 3cm 的大立方体挖去一个边长为 1cm 的小立方体，得到的几何体如图所示，则该几何体的左视图正确的是（ ）

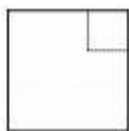


【考点】简单几何体的三视图.

【分析】直接利用左视图的观察角度，进而得出视图.

【解答】解：如图所示： $\because$ 从一个边长为 3cm 的大立方体挖去一个边长为 1cm 的小立方体，

$\therefore$ 该几何体的左视图为：



故选：C.

【点评】此题主要考查了简单几何体的三视图，正确把握观察角度是解题关键.

5. 一元二次方程 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 的两根为 x_1 , x_2 ，则下列结论正确的是（ ）

- A. $x_1 = -1$, $x_2 = 2$ B. $x_1 = 1$, $x_2 = -2$ C. $x_1 + x_2 = 3$ D. $x_1 x_2 = 2$

【考点】根与系数的关系.

【分析】根据根与系数的关系找出“ $x_1+x_2=-\frac{b}{a}=3$, $x_1 \cdot x_2=\frac{c}{a}=-2$ ”, 再结合四个选项即可得出结论.

【解答】解: $\because$ 方程 $x^2-3x-2=0$ 的两根为 x_1, x_2 ,

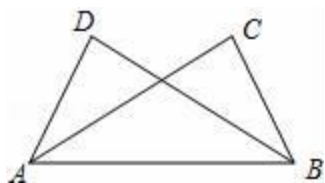
$$\therefore x_1+x_2=-\frac{b}{a}=3, \quad x_1 \cdot x_2=\frac{c}{a}=-2,$$

$\therefore$ C 选项正确.

故选 C.

【点评】本题考查了根与系数的关系, 解题的关键是找出 $x_1+x_2=3$, $x_1 \cdot x_2=-2$. 本题属于基础题, 难度不大, 解决该题型题目时, 根据根与系数的关系找出两根之和与两根之积是关键.

6. 如图, 已知 $\angle ABC=\angle BAD$, 添加下列条件还不能判定 $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ 的是 ()



A. $AC=BD$ B. $\angle CAB=\angle DBA$ C. $\angle C=\angle D$ D. $BC=AD$

【考点】全等三角形的判定.

【分析】根据全等三角形的判定: SAS, AAS, ASA, 可得答案.

【解答】解: 由题意, 得 $\angle ABC=\angle BAD$, $AB=BA$,

A、 $\angle ABC=\angle BAD$, $AB=BA$, $AC=BD$, (SSA) 三角形不全等, 故 A 错误;

B、在 $\triangle ABC$ 与 $\triangle BAD$ 中, $\begin{cases} \angle ABC=\angle BAD \\ AB=BA \\ \angle CAB=\angle DBA \end{cases}$, $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ (ASA), 故 B 正确;

C、在 $\triangle ABC$ 与 $\triangle BAD$ 中, $\begin{cases} \angle C=\angle D \\ \angle ABC=\angle BAD \\ AB=BA \end{cases}$, $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ (AAS), 故 C 正确;

D、在 $\triangle ABC$ 与 $\triangle BAD$ 中, $\begin{cases} BC=AD \\ \angle ABC=\angle BAD \\ AB=BA \end{cases}$, $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ (SAS), 故 D 正确;

故选: A.

【点评】本题考查了全等三角形的判定, 判定两个三角形全等的一般方法有: SSS、SAS、ASA、AAS、HL. 注意: AAA、SSA 不能判定两个三角形全等, 判定两个三角形全等时, 必须有边的参与, 若有两边一角对应相等时, 角必须是两边的夹角.

7. 小明和小华参加社会实践活动，随机选择“打扫社区卫生”和“参加社会调查”其中一项，那么两人同时选择“参加社会调查”的概率为（ ）

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

【考点】列表法与树状图法.

【分析】列表得出所有等可能的情况数，找出小明、小华两名学生参加社会实践活动的情况数，即可求出所求的概率；

【解答】解：解：可能出现的结果

小明	打扫社区卫生	打扫社区卫生	参加社会调查	参加社会调查
小华	打扫社区卫生	参加社会调查	参加社会调查	打扫社区卫生

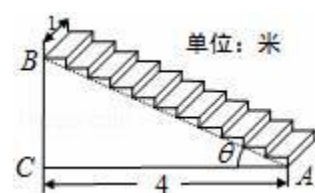
由上表可知，可能的结果共有 4 种，且他们都是等可能的，其中两人同时选择“参加社会调查”的结果有 1 种，

则所求概率 $P_1 = \frac{1}{4}$,

故选：A.

【点评】此题考查了列表法与树状图法，用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比.

8. 一座楼梯的示意图如图所示，BC 是铅垂线，CA 是水平线，BA 与 CA 的夹角为 θ . 现要在楼梯上铺一条地毯，已知 CA=4 米，楼梯宽度 1 米，则地毯的面积至少需要（ ）



- A. $\frac{4}{\sin \theta}$ 米² B. $\frac{4}{\cos \theta}$ 米² C. $(4 + \frac{4}{\tan \theta})$ 米² D. $(4 + 4 \tan \theta)$ 米²

【考点】解直角三角形的应用.

【分析】由三角函数表示出 BC，得出 AC+BC 的长度，由矩形的面积即可得出结果.

【解答】解：在 Rt△ABC 中， $BC = AC \cdot \tan \theta = 4 \tan \theta$ （米），

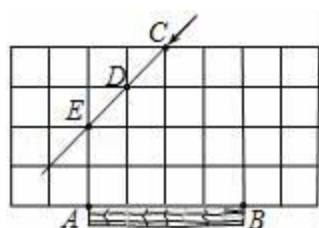
$\therefore AC + BC = 4 + 4 \tan \theta$ （米），

$\therefore$ 地毯的面积至少需要 $1 \times (4 + 4 \tan \theta) = 4 + 4 \tan \theta$ （米²）；

故选：D.

【点评】 本题考查了解直角三角形的应用、矩形面积的计算；由三角函数表示出 BC 是解决问题的关键.

9. 足球射门，不考虑其他因素，仅考虑射点到球门 AB 的张角大小时，张角越大，射门越好. 如图的正方形网格中，点 A, B, C, D, E 均在格点上，球员带球沿 CD 方向进攻，最好的射点在 ()



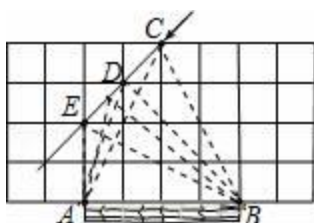
- A. 点 C B. 点 D 或点 E
C. 线段 DE (异于端点) 上一点 D. 线段 CD (异于端点) 上一点

【考点】 角的大小比较.

【专题】 网格型.

【分析】 连接 BC, AC, BD, AD, AE, BE, 再比较 $\angle ACB$, $\angle ADB$, $\angle AEB$ 的大小即可.

【解答】 解: 连接 BC, AC, BD, AD, AE, BE,

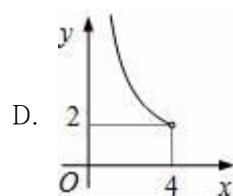
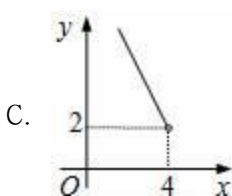
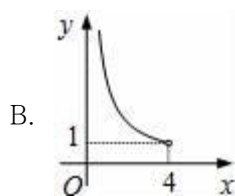
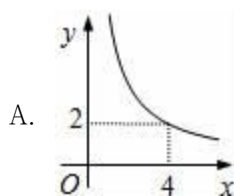
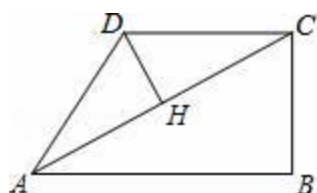


通过测量可知 $\angle ACB < \angle ADB < \angle AEB$, 所以射门的点越靠近线段 DE, 角越大, 故最好选择 DE (异于端点) 上一点,

故选 C.

【点评】 本题考查了比较角的大小, 一般情况下比较角的大小有两种方法: ①测量法, 即用量角器量角的度数, 角的度数越大, 角越大. ②叠合法, 即将两个角叠合在一起比较, 使两个角的顶点及一边重合, 观察另一边的位置.

10. 在四边形 ABCD 中, $\angle B = 90^\circ$, $AC = 4$, $AB \parallel CD$, DH 垂直平分 AC, 点 H 为垂足. 设 $AB = x$, $AD = y$, 则 y 关于 x 的函数关系用图象大致可以表示为 ()



【考点】相似三角形的判定与性质；函数的图象；线段垂直平分线的性质.

【分析】由 $\triangle DAH \sim \triangle CAB$, 得 $\frac{AD}{AC} = \frac{AH}{AB}$, 求出 y 与 x 关系, 再确定 x 的取值范围即可解决问题.

【解答】解: $\because DH$ 垂直平分 AC ,

$$\therefore DA = DC, AH = HC = 2,$$

$$\therefore \angle DAC = \angle DCH,$$

$$\because CD \parallel AB,$$

$$\therefore \angle DCA = \angle BAC,$$

$$\therefore \angle DAN = \angle BAC, \because \angle DHA = \angle B = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle DAH \sim \triangle CAB,$$

$$\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{AH}{AB},$$

$$\therefore \frac{y}{4} = \frac{2}{x},$$

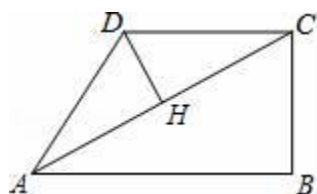
$$\therefore y = \frac{8}{x},$$

$$\because AB < AC,$$

$$\therefore x < 4,$$

$$\therefore \text{图象是 D}.$$

故选 D.



【点评】本题科学相似三角形的判定和性质、相等垂直平分线性质、反比例函数等知识，解题的关键是正确寻找相似三角形，构建函数关系，注意自变量的取值范围的确定，属于中考常考题型.

二、填空题（本题有 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

11. 不等式 $3x+1 < -2$ 的解集是 $x < -1$.

【考点】解一元一次不等式.

【分析】利用不等式的基本性质，将两边不等式同时减去 1 再除以 3，不等号的方向不变. 得到不等式的解集为： $x < -1$.

【解答】解：解不等式 $3x+1 < -2$ ，得 $3x < -3$ ，解得 $x < -1$.

【点评】本题考查了解简单不等式的能力，解答这类题学生往往在解题时不注意移项要改变符号这一点而出错.

解不等式要依据不等式的基本性质，在不等式的两边同时加上或减去同一个数或整式不等号的方向不变；在不等式的两边同时乘以或除以同一个正数不等号的方向不变；在不等式的两边同时乘以或除以同一个负数不等号的方向改变.

12. 能够说明“ $\sqrt{x^2}=x$ 不成立”的 x 的值是 -1 （写出一个即可）.

【考点】算术平方根.

【专题】计算题；实数.

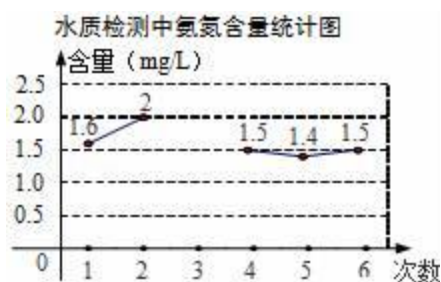
【分析】举一个反例，例如 $x=-1$ ，说明原式不成立即可.

【解答】解：能够说明“ $\sqrt{x^2}=x$ 不成立”的 x 的值是 -1 ,

故答案为： -1

【点评】此题考查了算术平方根，熟练掌握算术平方根的定义是解本题的关键.

13. 为监测某河道水质，进行了 6 次水质检测，绘制了如图的氨氮含量的折线统计图. 若这 6 次水质检测氨氮含量平均数为 1.5mg/L ，则第 3 次检测得到的氨氮含量是 1 mg/L .



【考点】算术平均数；折线统计图.

【专题】统计与概率.

【分析】根据题意可以求得这 6 次总的含量，由折线统计图可以得到除第 3 次的含量，从而可以得到第 3 次检测得到的氨氮含量.

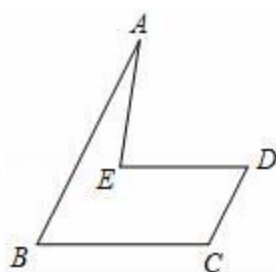
【解答】解：由题意可得，

第 3 次检测得到的氨氮含量是： $1.5 \times 6 - (1.6 + 2 + 1.5 + 1.4 + 1.5) = 9 - 8 = 1 \text{mg/L}$,

故答案为：1.

【点评】本题考查算术平均数、折线统计图，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件.

14. 如图，已知 $AB \parallel CD$, $BC \parallel DE$. 若 $\angle A = 20^\circ$, $\angle C = 120^\circ$, 则 $\angle AED$ 的度数是 80° .



【考点】平行线的性质.

【分析】延长 DE 交 AB 于 F，根据平行线的性质得到 $\angle AFE = \angle B$, $\angle B + \angle C = 180^\circ$, 根据三角形的外角的性质即可得到结论.

【解答】解：延长 DE 交 AB 于 F，

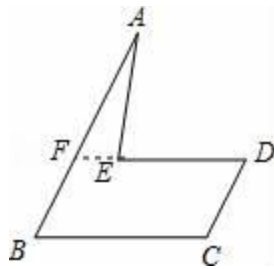
$\because AB \parallel CD$, $BC \parallel DE$,

$\therefore \angle AFE = \angle B$, $\angle B + \angle C = 180^\circ$,

$\therefore \angle AFE = \angle B = 60^\circ$,

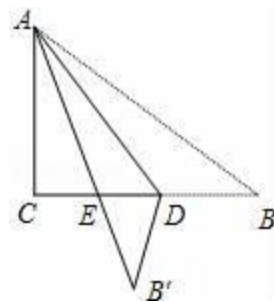
$\therefore \angle AED = \angle A + \angle AFE = 80^\circ$,

故答案为： 80° .



【点评】 本题考查了平行线的性质，三角形的外角的性质，熟练掌握平行线的性质是解题的关键.

15. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 纸片中， $\angle C=90^{\circ}$ ， $AC=6$ ， $BC=8$ ，点 D 在边 BC 上，以 AD 为折痕 $\triangle ABD$ 折叠得到 $\triangle AB'D$ ， AB' 与边 BC 交于点 E . 若 $\triangle DEB'$ 为直角三角形，则 BD 的长是 2 或 5 .



【考点】 翻折变换（折叠问题） .

【分析】 先依据勾股定理求得 AB 的长，然后由翻折的性质可知： $AB'=10$ ， $DB=DB'$ ，接下来分为 $\angle B'DE=90^{\circ}$ 和 $\angle B'ED=90^{\circ}$ ，两种情况画出图形，设 $DB=DB'=x$ ，然后依据勾股定理列出关于 x 的方程求解即可.

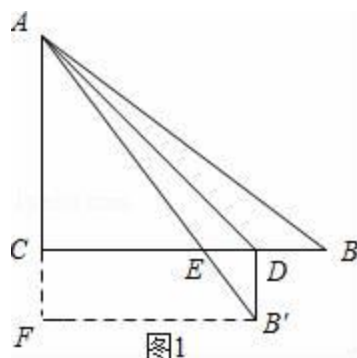
【解答】 解： $\because \text{Rt}\triangle ABC$ 纸片中， $\angle C=90^{\circ}$ ， $AC=6$ ， $BC=8$ ，

$$\therefore AB=10,$$

$\therefore$ 以 AD 为折痕 $\triangle ABD$ 折叠得到 $\triangle AB'D$ ，

$$\therefore BD=DB'，AB'=AB=10.$$

如图 1 所示：当 $\angle B'DE=90^{\circ}$ 时，过点 B' 作 $B'F \perp AF$ ，垂足为 F .



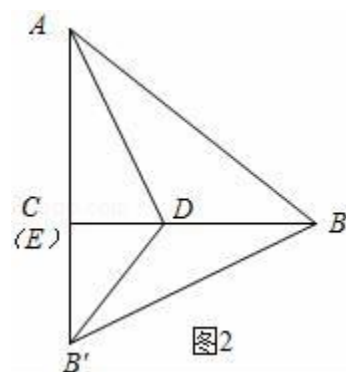
设 $BD = DB' = x$, 则 $AF = 6 + x$, $FB' = 8 - x$.

在 $\text{Rt}\triangle AFB'$ 中, 由勾股定理得: $AB'^2 = AF^2 + FB'^2$, 即 $(6+x)^2 + (8-x)^2 = 10^2$.

解得: $x_1 = 2$, $x_2 = 0$ (舍去).

$\therefore BD = 2$.

如图 2 所示: 当 $\angle B'ED = 90^\circ$ 时, C 与点 E 重合.



$\therefore AB' = 10$, $AC = 6$,

$\therefore B'E = 4$.

设 $BD = DB' = x$, 则 $CD = 8 - x$.

在 $\text{Rt}\triangle BDE$ 中, $DB'^2 = DE^2 + B'E^2$, 即 $x^2 = (8-x)^2 + 4^2$.

解得: $x = 5$.

$\therefore BD = 5$.

综上所述, BD 的长为 2 或 5.

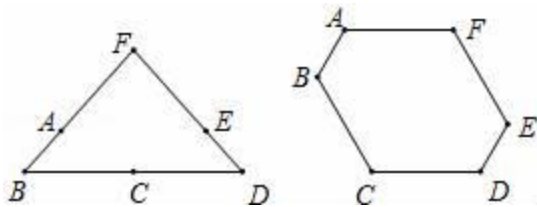
故答案为: 2 或 5.

【点评】 本题主要考查的是翻折的性质、勾股定理的应用, 根据勾股定理列出关于 x 的方程是解题的关键.

16. 由 6 根钢管首尾顺次铰接而成六边形钢架 ABCDEF, 相邻两钢管可以转动. 已知各钢管的长度为 $AB = DE = 1$ 米, $BC = CD = EF = FA = 2$ 米. (铰接点长度忽略不计)

(1) 转动钢管得到三角形钢架, 如图 1, 则点 A, E 之间的距离是 $\frac{8}{3}$ 米.

(2) 转动钢管得到如图 2 所示的六边形钢架, 有 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 120^\circ$, 现用三根钢条连接顶点使该钢架不能活动, 则所用三根钢条总长度的最小值是 $3\sqrt{7}$ 米.



【考点】三角形的稳定性.

【分析】(1) 只要证明 $AE \parallel BD$, 得 $\frac{AE}{DB} = \frac{AF}{FB}$, 列出方程即可解决问题.

(2) 分别求出六边形的对角线并且比较大小, 即可解决问题.

【解答】解: (1) 如图 1 中, $\because FB = DF, FA = FE$,

$$\therefore \angle FAE = \angle FEA, \angle B = \angle D,$$

$$\therefore \angle FAE = \angle B,$$

$$\therefore AE \parallel BD,$$

$$\therefore \frac{AE}{DB} = \frac{AF}{FB},$$

$$\therefore \frac{AE}{4} = \frac{2}{3},$$

$$\therefore AE = \frac{8}{3},$$

故答案为 $\frac{8}{3}$.

(2) 如图中, 作 $BN \perp FA$ 于 N, 延长 AB、DC 交于点 M, 连接 BD、AD、BF、CF.

在 $RT\triangle BFN$ 中, $\because \angle BNF = 90^\circ$, $BN = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $FN = AN + AF = \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2}$,

$$\therefore BF = \sqrt{BN^2 + NF^2} = \sqrt{7}, \text{ 同理得到 } AC = DF = \sqrt{7},$$

$$\because \angle ABC = \angle BCD = 120^\circ,$$

$$\therefore \angle MBC = \angle MCB = 60^\circ,$$

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

$$\therefore CM = BC = BM,$$

$$\therefore \angle M + \angle MAF = 180^\circ,$$

$$\therefore AF \parallel DM, \because AF = CM,$$

$\therefore$ 四边形 AMCF 是平行四边形,

$\therefore CF=AM=3$,
 $\because \angle BCD=\angle CBD+\angle CDB=60^\circ$, $\angle CBD=\angle CDB$,
 $\therefore \angle CBD=\angle CDB=30^\circ$, $\therefore \angle M=60^\circ$,
 $\therefore \angle MBD=90^\circ$,
 $\therefore BD=\sqrt{DM^2-BM^2}=2\sqrt{3}$, 同理 $BE=2\sqrt{3}$,
 $\therefore \sqrt{7}<3<2\sqrt{3}$,
 $\therefore$ 用三根钢条连接顶点使该钢架不能活动,
 $\therefore$ 连接 AC、BF、DF 即可,
 $\therefore$ 所用三根钢条总长度的最小值 $3\sqrt{7}$,
 故答案为 $3\sqrt{7}$.

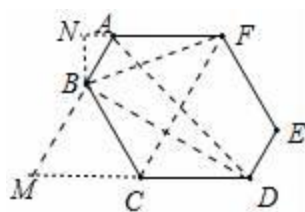


图2

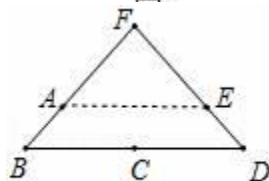


图1

【点评】 本题考查三角形的稳定性、平行线的性质、平行四边形的判定和性质、勾股定理、等边三角形的判定和性质等知识，解题的关键是添加辅助线构造特殊三角形以及平行四边形，属于中考常考题型.

三、解答题（本题有 8 小题，共 66 分，各小题都必须写出解答过程）

17. 计算： $\sqrt{27} - (-1)^{2016} - 3\tan 60^\circ + (-2016)^0$.

【考点】 实数的运算.

【分析】 首先利用二次根式的性质以及特殊角的三角函数值、零指数幂的性质分别化简求出答案.

【解答】 解：原式 $= 3\sqrt{3} - 1 - 3 \times \sqrt{3} + 1 = 0$.

【点评】 此题主要考查了实数运算，正确化简各数是解题关键.

18. 解方程组 $\begin{cases} x+2y=5 \\ x+y=2 \end{cases}$.

【考点】解二元一次方程组.

【专题】计算题；一次方程（组）及应用.

【分析】方程组利用加减消元法求出解即可.

【解答】解： $\begin{cases} x+2y=5 \text{ ①} \\ x+y=2 \text{ ②} \end{cases}$,

由① - ②，得 $y=3$,

把 $y=3$ 代入②，得 $x+3=2$,

解得： $x=-1$.

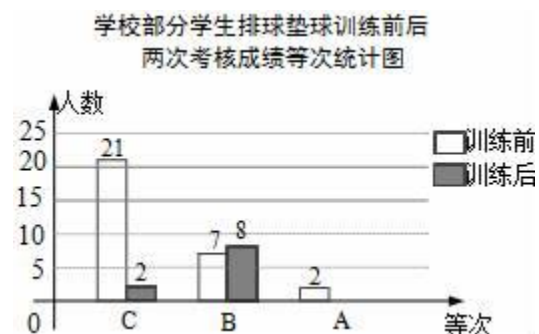
则原方程组的解是 $\begin{cases} x=-1 \\ y=3 \end{cases}$.

【点评】此题考查了解二元一次方程组，利用了消元的思想，消元的方法有：代入消元法与加减消元法.

19. 某校组织学生排球垫球训练，训练前后，对每个学生进行考核. 现随机抽取部分学生，统计了训练前后两次考核成绩，并按“A, B, C”三个等次绘制了如图不完整的统计图. 试根据统计图信息，解答下列问题：

(1) 抽取的学生中，训练后“A”等次的人数是多少？并补全统计图.

(2) 若学校有 600 名学生，请估计该校训练后成绩为“A”等次的人数.



【考点】条形统计图.

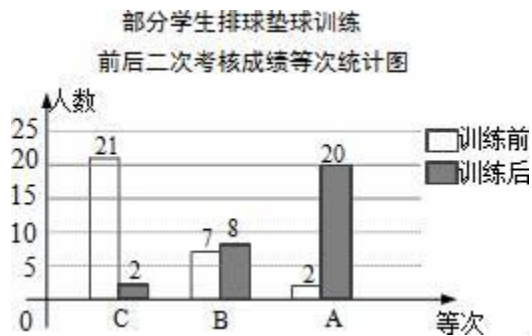
【分析】(1) 将训练前各等级人数相加得总人数，将总人数减去训练后 B、C 两个等级人数可得训练后 A 等级人数；

(2) 将训练后 A 等级人数占总人数比例乘以总人数可得.

【解答】解：(1) $\because$ 抽取的人数为 $21+7+2=30$,

∴ 训练后“ A ”等次的人数为 $30 - 2 - 8 = 20$.

补全统计图如图:



(2) $600 \times \frac{20}{30} = 400$ (人) .

答: 估计该校九年级训练后成绩为“ A ”等次的人数是 400.

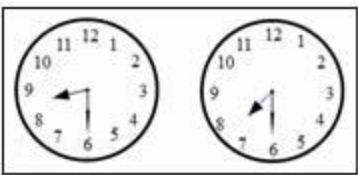
【点评】 本题主要考查条形统计图, 根据统计图读出训练前后各等级的人数及总人数间的关系是解题的关键, 也考查了样本估计总体.

20. 如图 1 表示同一时刻的韩国首尔时间和北京时间, 两地时差为整数.

(1) 设北京时间为 x (时), 首尔时间为 y (时), 就 $0 \leq x \leq 12$, 求 y 关于 x 的函数表达式, 并填写下表 (同一时刻的两地时间) .

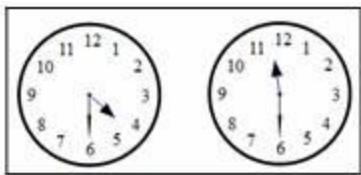
北京时间	7: 30	11: 15	2: 50
首尔时间	8: 30	12: 15	3: 50

(2) 如图 2 表示同一时刻的英国伦敦时间 (夏时制) 和北京时间, 两地时差为整数. 如果现在伦敦 (夏时制) 时间为 7: 30, 那么此时韩国首尔时间是多少?



首尔 北京

(图 1)



伦敦 (夏时制) 北京

(图 2)

【考点】 一次函数的应用.

【分析】 (1) 根据图 1 得到 y 关于 x 的函数表达式, 根据表达式填表;

(2) 根据如图 2 表示同一时刻的英国伦敦时间 (夏时制) 和北京时间得到伦敦 (夏时制) 时间与北京时间的关系, 结合 (1) 解答即可.

【解答】解：（1）从图 1 看出，同一时刻，首尔时间比北京时间多 1 小时，

故 y 关于 x 的函数表达式是 $y=x+1$.

北京时间	7: 30	11: 15	2: 50
首尔时间	8: 30	12: 15	3: 50

（2）从图 2 看出，设伦敦（夏时制）时间为 t 时，则北京时间为 $(t+7)$ 时，

由第（1）题，韩国首尔时间为 $(t+8)$ 时，

所以，当伦敦（夏时制）时间为 7: 30，韩国首尔时间为 15: 30.

【点评】本题考查的是一次函数的应用，根据题意正确求出函数解析式是解题的关键.

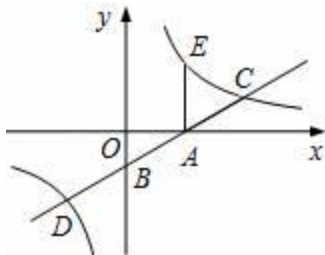
21. 如图，直线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$ 与 x 、 y 轴分别交于点 A、B，与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k>0$) 图象交于点 C、D，过点 A 作 x 轴的垂线交该反比例函数图象于点 E.

（1）求点 A 的坐标.

（2）若 $AE=AC$.

①求 k 的值.

②试判断点 E 与点 D 是否关于原点 O 成中心对称？并说明理由.



【考点】反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】（1）令一次函数中 $y=0$ ，解关于 x 的一元一次方程，即可得出结论；

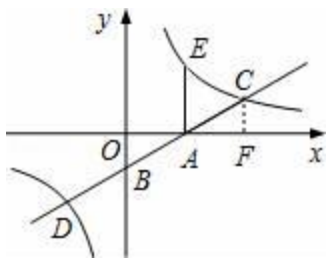
（2）①过点 C 作 $CF \perp x$ 轴于点 F，设 $AE=AC=t$ ，由此表示出点 E 的坐标，利用特殊角的三角函数值，通过计算可得出点 C 的坐标，再根据反比例函数图象上点的坐标特征可得出关于 t 的一元二次方程，解方程即可得出结论；

②根据点在直线上设出点 D 的坐标，根据反比例函数图象上点的坐标特征可得出关于点 D 横坐标的一元二次方程，解方程即可得出点 D 的坐标，结合①中点 E 的坐标即可得出结论.

【解答】解：（1）当 $y=0$ 时，得 $0=\frac{\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$ ，解得： $x=3$.

$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(3, 0)$. . .

(2) ①过点 C 作 $CF \perp x$ 轴于点 F, 如图所示.



设 $AE=AC=t$, 点 E 的坐标是 $(3, t)$,

在 $\text{Rt}\triangle AOB$ 中, $\tan \angle OAB = \frac{OB}{OA} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \angle OAB = 30^\circ$.

在 $\text{Rt}\triangle ACF$ 中, $\angle CAF = 30^\circ$,

$\therefore CF = \frac{1}{2}t$, $AF = AC \cdot \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}t$,

$\therefore$ 点 C 的坐标是 $(3 + \frac{\sqrt{3}}{2}t, \frac{1}{2}t)$.

$\therefore (3 + \frac{\sqrt{3}}{2}t) \times \frac{1}{2}t = 3t$,

解得: $t_1 = 0$ (舍去), $t_2 = 2\sqrt{3}$.

$\therefore k = 3t = 6\sqrt{3}$.

②点 E 与点 D 关于原点 O 成中心对称, 理由如下:

设点 D 的坐标是 $(x, \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3})$,

$\therefore x(\frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}) = 6\sqrt{3}$, 解得: $x_1 = 6$, $x_2 = -3$,

$\therefore$ 点 D 的坐标是 $(-3, -2\sqrt{3})$.

又 $\therefore$ 点 E 的坐标为 $(3, 2\sqrt{3})$,

$\therefore$ 点 E 与点 D 关于原点 O 成中心对称.

【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题、解一元二次方程以及反比例函数图象上点的坐标特征, 解题的关键是: (1) 令一次函数中 $y=0$ 求出 x 的值; (2) 根据反比例函数图象上点的坐标特征得出一元二次方程. 本题属于基础题, 难度不大, 解决该题型题目时, 根据反比例函数图象上点的坐标特征找出关于点的横坐标的一元二次方程是关键.

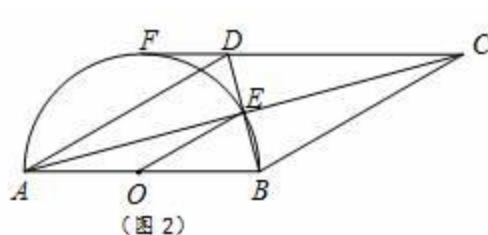
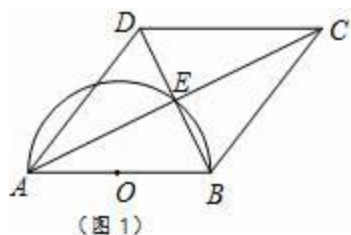
22. 四边形 ABCD 的对角线交于点 E, 有 $AE=EC$, $BE=ED$, 以 AB 为直径的半圆过点 E, 圆心为 O.

(1) 利用图 1, 求证: 四边形 ABCD 是菱形.

(2) 如图 2, 若 CD 的延长线与半圆相切于点 F, 已知直径 AB=8.

①连结 OE, 求 $\triangle OBE$ 的面积.

②求弧 AE 的长.



【考点】 菱形的判定与性质; 切线的性质.

【分析】 (1) 先由 $AE=EC$ 、 $BE=ED$ 可判定四边形为平行四边形, 再根据 $\angle AEB=90^\circ$ 可判定该平行四边形为菱形;

(2) ①连结 OF, 由切线可得 OF 为 $\triangle ABD$ 的高且 $OF=4$, 从而可得 $S_{\triangle ABD}$, 由 OE 为 $\triangle ABD$ 的中位线可得 $S_{\triangle OBE}=\frac{1}{4}S_{\triangle ABD}$;

②作 $DH \perp AB$ 于点 H, 结合①可知四边形 OHDF 为矩形, 即 $DH=OF=4$, 根据 $\sin \angle DAB=\frac{DH}{AH}=\frac{1}{2}$ 知 $\angle EOB=\angle DAH=30^\circ$, 即 $\angle AOE=150^\circ$, 根据弧长公式可得答案

【解答】 解: (1) $\because AE=EC$, $BE=ED$,

$\therefore$ 四边形 ABCD 是平行四边形.

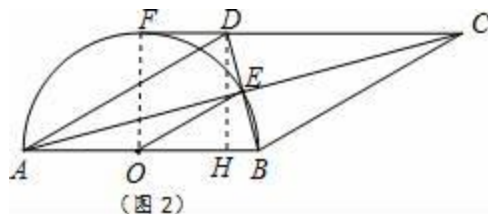
$\because AB$ 为直径, 且过点 E,

$\therefore \angle AEB=90^\circ$, 即 $AC \perp BD$.

$\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore$ 四边形 ABCD 是菱形.

(2) ①连结 OF.



$\because CD$ 的延长线与半圆相切于点 F,

$\therefore OF \perp CF$.

$\because FC \parallel AB$,

$\therefore OF$ 即为 $\triangle ABD$ 中 AB 边上的高.

$$\therefore S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2}AB \times OF = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16,$$

$\therefore$ 点 O 是 AB 中点, 点 E 是 BD 的中点,

$$\therefore S_{\triangle OBE} = \frac{1}{4}S_{\triangle ABD} = 4.$$

②过点 D 作 $DH \perp AB$ 于点 H.

$\therefore AB \parallel CD, OF \perp CF,$

$\therefore FO \perp AB,$

$\therefore \angle F = \angle FOB = \angle DHO = 90^\circ.$

$\therefore$ 四边形 OHDF 为矩形, 即 $DH = OF = 4.$

$\therefore$ 在 $Rt\triangle DAH$ 中, $\sin \angle DAB = \frac{DH}{AH} = \frac{1}{2},$

$\therefore \angle DAH = 30^\circ.$

$\therefore$ 点 O, E 分别为 AB, BD 中点,

$\therefore OE \parallel AD,$

$\therefore \angle EOB = \angle DAH = 30^\circ.$

$\therefore \angle AOE = 180^\circ - \angle EOB = 150^\circ.$

$\therefore$ 弧 AE 的长 $= \frac{150\pi \times 4}{180} = \frac{10}{3}\pi.$

【点评】 本题主要考查菱形的判定即矩形的判定与性质、切线的性质, 熟练掌握其判定与性质并结合题意加以灵活运用是解题的关键.

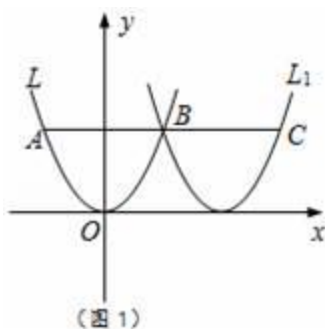
23. 在平面直角坐标系中, 点 O 为原点, 平行于 x 轴的直线与抛物线 $L: y = ax^2$ 相交于 A, B 两点 (点 B 在第一象限), 点 D 在 AB 的延长线上.

(1) 已知 $a = 1$, 点 B 的纵坐标为 2.

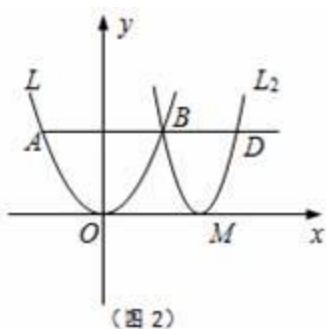
①如图 1, 向右平移抛物线 L 使该抛物线过点 B, 与 AB 的延长线交于点 C, 求 AC 的长.

②如图 2, 若 $BD = \frac{1}{2}AB$, 过点 B, D 的抛物线 L_2 , 其顶点 M 在 x 轴上, 求该抛物线的函数表达式.

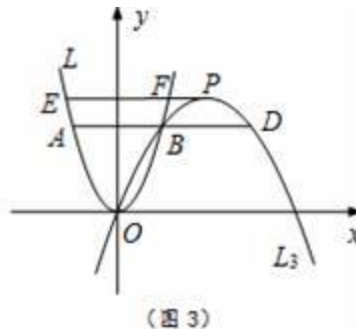
(2) 如图 3, 若 $BD = AB$, 过 O, B, D 三点的抛物线 L_3 , 顶点为 P, 对应函数的二次项系数为 a_3 , 过点 P 作 $PE \parallel x$ 轴, 交抛物线 L 于 E, F 两点, 求 $\frac{a_3}{a}$ 的值, 并直接写出 $\frac{AB}{EF}$ 的值.



(图 1)



(图 2)



(图 3)

【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) ①根据函数解析式求出点 A、B 的坐标，求出 AC 的长；

②作抛物线 L_2 的对称轴与 AD 相交于点 N，根据抛物线的轴对称性求出 OM，利用待定系数法求出抛物线的函数表达式；

(2) 过点 B 作 $BK \perp x$ 轴于点 K，设 $OK=t$ ，得到 $OG=4t$ ，利用待定系数法求出抛物线的函数表达式，根据抛物线过点 B (t, at^2) ，求出 $\frac{a_3}{a}$ 的值，根据抛物线上点的坐标特征求出 $\frac{AB}{EF}$ 的值.

【解答】 解：(1) ①二次函数 $y=x^2$ ，当 $y=2$ 时， $2=x^2$ ，

解得 $x_1=\sqrt{2}$ ， $x_2=-\sqrt{2}$ ，

$\therefore AB=2\sqrt{2}$.

$\therefore$ 平移得到的抛物线 L_1 经过点 B，

$\therefore BC=AB=2\sqrt{2}$ ，

$\therefore AC=4\sqrt{2}$.

②作抛物线 L_2 的对称轴与 AD 相交于点 N，如图 2，

根据抛物线的轴对称性，得 $BN=\frac{1}{2}DB=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ，

$\therefore OM=\frac{3\sqrt{2}}{2}$.

设抛物线 L_2 的函数表达式为 $y=a(x-\frac{3\sqrt{2}}{2})^2$ ，

由①得，B 点的坐标为 $(\sqrt{2}, 2)$ ，

$\therefore 2=a(\sqrt{2}-\frac{3\sqrt{2}}{2})^2$ ，

解得 $a=4$.

抛物线 L_2 的函数表达式为 $y=4(x-\frac{3\sqrt{2}}{2})^2$ ；

(2) 如图 3，抛物线 L_3 与 x 轴交于点 G，其对称轴与 x 轴交于点 Q，

过点 B 作 $BK \perp x$ 轴于点 K,

设 $OK=t$, 则 $AB=BD=2t$, 点 B 的坐标为 (t, at^2) ,

根据抛物线的轴对称性, 得 $OQ=2t$, $OG=2OQ=4t$.

设抛物线 L_3 的函数表达式为 $y=a_3x(x-4t)$,

$\therefore$ 该抛物线过点 B (t, at^2) ,

$$\therefore at^2=a_3t(t-4t),$$

$$\therefore t \neq 0,$$

$$\therefore \frac{a_3}{a} = -\frac{1}{3},$$

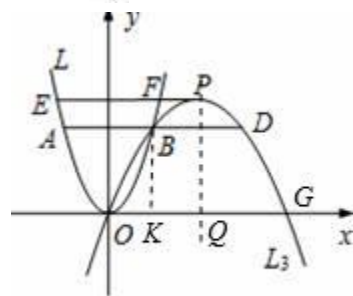
由题意得, 点 P 的坐标为 $(2t, -4a_3t^2)$,

$$\text{则 } -4a_3t^2=at^2,$$

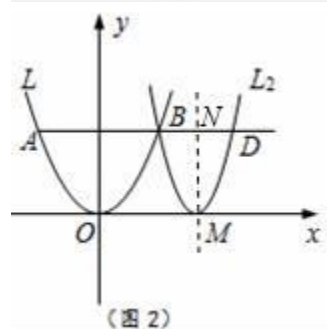
$$\text{解得, } x_1 = -\frac{2\sqrt{3}}{3}t, \quad x_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}t,$$

$$EF = \frac{4\sqrt{3}}{3}t,$$

$$\therefore \frac{AB}{EF} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$



(图 3)



(图 2)

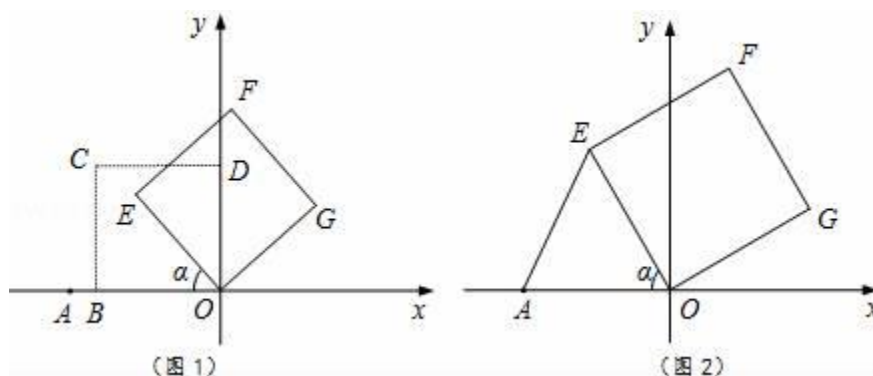
【点评】 本题考查的是二次函数的图象和性质、待定系数法求函数解析式, 灵活运用待定系数法求出函数解析式、掌握抛物线的对称性、正确理解抛物线上点的坐标特征是解题的关键.

24. 在平面直角坐标系中，点 O 为原点，点 A 的坐标为 $(-6, 0)$ 。如图 1，正方形 $OBCD$ 的顶点 B 在 x 轴的负半轴上，点 C 在第二象限。现将正方形 $OBCD$ 绕点 O 顺时针旋转角 α 得到正方形 $OEFG$ 。

(1) 如图 2，若 $\alpha = 60^\circ$ ， $OE = OA$ ，求直线 EF 的函数表达式。

(2) 若 α 为锐角， $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ ，当 AE 取得最小值时，求正方形 $OEFG$ 的面积。

(3) 当正方形 $OEFG$ 的顶点 F 落在 y 轴上时，直线 AE 与直线 FG 相交于点 P ， $\triangle OEP$ 的其中两边之比能否为 $\sqrt{2}:1$ ？若能，求点 P 的坐标；若不能，试说明理由



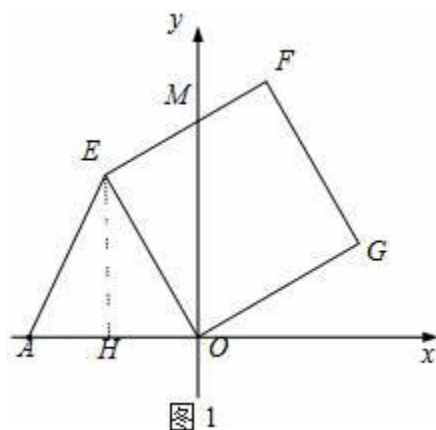
【考点】 正方形的性质；待定系数法求一次函数解析式。

【分析】 (1) 先判断出 $\triangle AEO$ 为正三角形，再根据锐角三角函数求出 OM 即可；

(2) 判断出当 $AE \perp OQ$ 时，线段 AE 的长最小，用勾股定理计算即可；

(3) 由 $\triangle OEP$ 的其中两边之比为 $\sqrt{2}:1$ 分三种情况进行计算即可。

【解答】 解：(1) 如图 1，



过点 E 作 $EH \perp OA$ 于点 H ， EF 与 y 轴的交点为 M 。

$\because OE = OA$ ， $\alpha = 60^\circ$ ，

$\therefore \triangle AEO$ 为正三角形，

$\therefore OH = 3$ ， $EH = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$ 。

$$\therefore E(-3, 3\sqrt{3}).$$

$$\because \angle AOM = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle EOM = 30^\circ.$$

在 $\text{Rt}\triangle EOM$ 中,

$$\because \cos \angle EOM = \frac{OE}{OM},$$

$$\text{即 } \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{OM},$$

$$\therefore OM = 4\sqrt{3}.$$

$$\therefore M(0, 4\sqrt{3}).$$

设直线 EF 的函数表达式为 $y = kx + 4\sqrt{3}$,

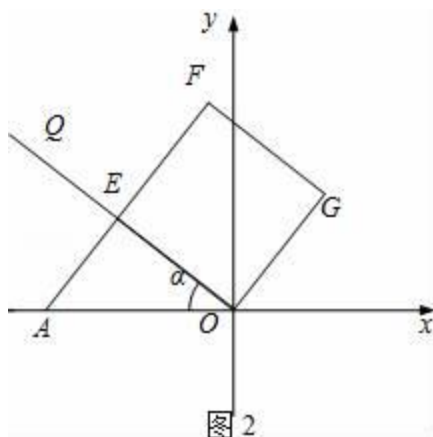
$$\because \text{该直线过点 } E(-3, 3\sqrt{3}),$$

$$\therefore -3k + 4\sqrt{3} = 3\sqrt{3},$$

$$\text{解得 } k = -\frac{\sqrt{3}}{3},$$

所以, 直线 EF 的函数表达式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 4\sqrt{3}$.

(2) 如图 2,



射线 OQ 与 OA 的夹角为 α (α 为锐角, $\tan \alpha = \frac{1}{2}$).

无论正方形边长为多少, 绕点 O 旋转角 α 后得到正方形 OEFG 的顶点 E 在射线 OQ 上,

$\therefore$ 当 $AE \perp OQ$ 时, 线段 AE 的长最小.

在 $\text{Rt}\triangle AOE$ 中, 设 $AE = a$, 则 $OE = 2a$,

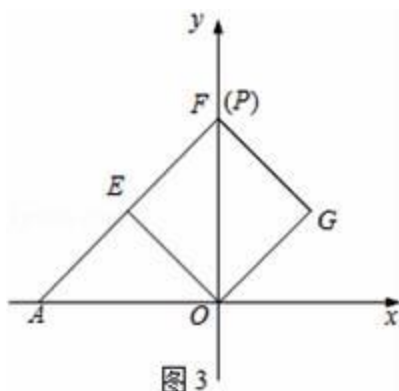
$$\therefore a^2 + (2a)^2 = 6^2, \text{ 解得 } a_1 = \frac{6\sqrt{5}}{5}, a_2 = -\frac{6\sqrt{5}}{5} \text{ (舍去)},$$

$$\therefore OE=2a=\frac{12\sqrt{5}}{5}, \therefore S_{\text{正方形} O E F G}=OE^2=\frac{144}{5}.$$

(3) 设正方形边长为 m .

当点 F 落在 y 轴正半轴时.

如图 3,



当 P 与 F 重合时, $\triangle PEO$ 是等腰直角三角形, 有 $\frac{OP}{PE}=\sqrt{2}$ 或 $\frac{OP}{OE}=\sqrt{2}$.

在 $\text{Rt}\triangle AOP$ 中, $\angle APO=45^\circ$, $OP=OA=6$,

$\therefore$ 点 P_1 的坐标为 $(0, 6)$.

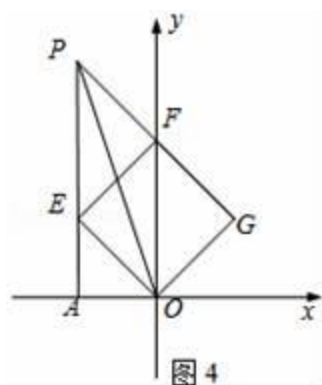
在图 3 的基础上,

当减小正方形边长时,

点 P 在边 FG 上, $\triangle OEP$ 的其中两边之比不可能为 $\sqrt{2}:1$;

当增加正方形边长时, 存在 $\frac{PE}{OE}=\sqrt{2}$ (图 4) 和 $\frac{OP}{PE}=\sqrt{2}$ (图 5) 两种情况.

如图 4,



$\triangle EFP$ 是等腰直角三角形,

$$\text{有 } \frac{PE}{EF}=\sqrt{2},$$

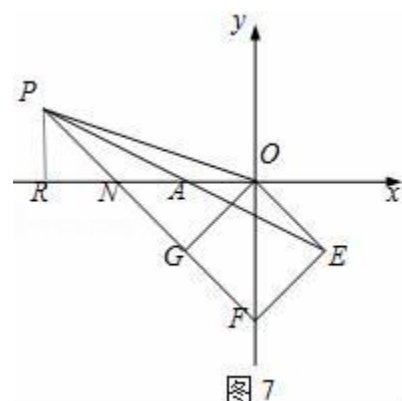
如图 6,



又 $\because$ 正方形 OGFE 中, $OG=OE$,

∴点 P_4 的坐标为 $(-6, 0)$.

两边之比不可能为 $\sqrt{2}$: 1; 当正方形边长增加时, 存在 $\frac{PE}{PO} = \sqrt{2}$ (图 7) 这一情况.



在 $\text{Rt}\triangle OPG$ 中, $PO^2=PG^2+OG^2=n^2+m^2$,

当 $\frac{PE}{PO} = \sqrt{2}$ 时,

$$\therefore 2m^2 + 2mn + n^2 = 2n^2 + 2m^2,$$

$$\therefore n=2m,$$

由于 $NG=OG=m$, 则 $PN=NG=m$,

$$\because OE \parallel PN, \therefore \triangle AOE \sim \triangle ANP, \therefore \frac{AN}{AO} = \frac{PN}{OE} = 1,$$

即 $AN=OA=6$.

在等腰 $\text{Rt}\triangle ONG$ 中, $ON=\sqrt{2}m$,

$$\therefore 12=\sqrt{2}m,$$

$$\therefore m=6\sqrt{2},$$

在等腰 $\text{Rt}\triangle PRN$ 中, $RN=PR=6$,

$\therefore$ 点 P_5 的坐标为 $(-18, 6)$.

所以, $\triangle OEP$ 的其中两边的比能为 $\sqrt{2}:1$, 点 P 的坐标是: $P_1(0, 6)$, $P_2(-6, 18)$,

$P_3(-18, 36)$, $P_4(-6, 0)$, $P_5(-18, 6)$.

【点评】此题是正方形的性质题, 主要考查了正方形的性质, 等腰三角形的性质, 勾股定理, 解本题的关键是灵活运用勾股定理进行计算.