

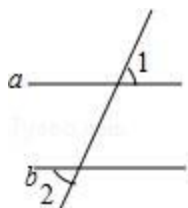
2017 年贵州省贵阳市中考数学试卷

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 在 1、-1、3、-2 这四个数中，互为相反数的是（ ）

A. 1 与 -1 B. 1 与 -2 C. 3 与 -2 D. -1 与 -2

2. 如图， $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 70^\circ$ ，则 $\angle 2$ 等于（ ）

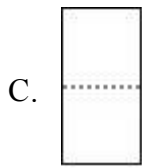
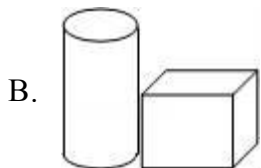
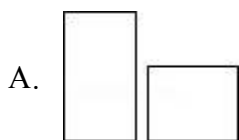
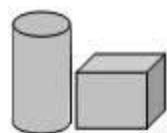


A. 20° B. 35° C. 70° D. 110°

3. 生态文明贵阳国际论坛作为我国目前唯一以生态文明为主题的国家级国际性论坛，现已被纳入国家“一带一路”总体规划，持续四届的成功举办，已相继吸引近 7000 名各国政要及嘉宾出席，7000 这个数用科学记数法可表示为（ ）

A. 70×10^2 B. 7×10^3 C. 0.7×10^4 D. 7×10^4

4. 如图，水平的讲台上放置的圆柱形笔筒和正方体形粉笔盒，其俯视图是（ ）



5. 某学校在进行防溺水安全教育活动中，将以下几种在游泳时的注意事项写在纸条上并折好，内容分别是：①互相关心；②互相提醒；③不要相互嬉水；④相互比潜水深度；⑤选择水流湍急的水域；⑥选择有人看护的游泳池，小颖从这 6 张纸条中随机抽出一张，抽到内容描述正确的纸条的概率是（ ）

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

6. 若直线 $y = -x + a$ 与直线 $y = x + b$ 的交点坐标为 $(2, 8)$ ，则 $a - b$ 的值为（ ）

A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

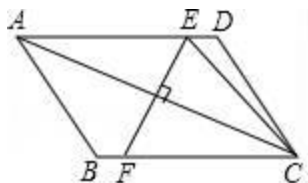
7. 贵阳市“阳光小区”开展“节约用水，从我做起”的活动，一个月后，社区居委会从小区住户中抽取 10 个家庭与他们上月的用水量进行比较，统计出节水情况如下表：

节水量 (m^3)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
家庭数 (个)	2	2	4	1	1

那么这 10 个家庭的节水量 (m^3) 的平均数和中位数分别是 ()

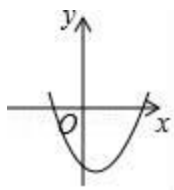
- A. 0.47 和 0.5 B. 0.5 和 0.5 C. 0.47 和 4 D. 0.5 和 4

8. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, 对角线 AC 的垂直平分线分别交 AD 、 BC 于点 E 、 F , 连接 CE , 若 $\triangle CED$ 的周长为 6, 则 $\square ABCD$ 的周长为 ()



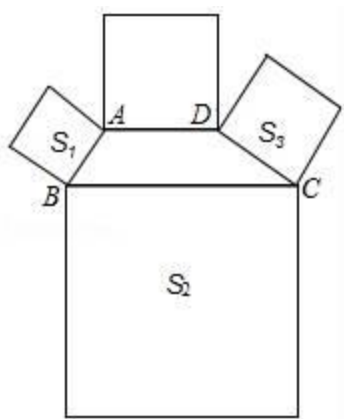
- A. 6 B. 12 C. 18 D. 24

9. 已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 以下四个结论: ① $a > 0$; ② $c > 0$; ③ $b^2 - 4ac > 0$; ④ $-\frac{b}{2a} < 0$, 正确的是 ()



- A. ①② B. ②④ C. ①③ D. ③④

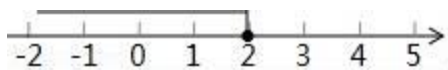
10. 如图, 四边形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle ABC + \angle DCB = 90^\circ$, 且 $BC = 2AD$, 以 AB 、 BC 、 DC 为边向外作正方形, 其面积分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 , 若 $S_1 = 3$, $S_3 = 9$, 则 S_2 的值为 ()



- A. 12 B. 18 C. 24 D. 48

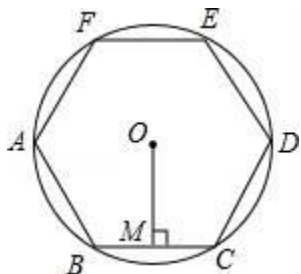
二、填空题 (每小题 4 分, 共 20 分)

11. 关于 x 的不等式的解集在数轴上表示如图所示, 则该不等式的解集为_____.



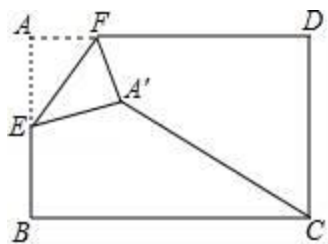
12. 方程 $(x-3)(x-9)=0$ 的根是_____.

13. 如图, 正六边形 $ABCDEF$ 内接于 $\odot O$, $\odot O$ 的半径为 6, 则这个正六边形的边心距 OM 的长为_____.



14. 袋子中有红球、白球共 10 个, 这些球除颜色外都相同, 将袋中的球搅匀, 从中随机摸出一个球, 记下颜色后再放回袋中, 不断重复这一过程, 摸了 100 次后, 发现有 30 次摸到红球, 请你估计这个袋中红球约有_____个.

15. 如图, 在矩形纸片 $ABCD$ 中, $AB=2$, $AD=3$, 点 E 是 AB 的中点, 点 F 是 AD 边上的一个动点, 将 $\triangle AEF$ 沿 EF 所在直线翻折, 得到 $\triangle A'EF$, 则 $A'C$ 的长的最小值是_____.



三、解答题 (本大题共 10 小题, 共 100 分)

16. 下面是小颖化简整式的过程, 仔细阅读后解答所提出的问题.

解: $x(x+2y) - (x+1)^2 + 2x$

$=x^2+2xy - x^2+2x+1+2x$ 第一步

$=2xy+4x+1$ 第二步

(1) 小颖的化简过程从第_____步开始出现错误;

(2) 对此整式进行化简.

17. 2017 年 6 月 2 日, 贵阳市生态委发布了《2016 年贵阳市环境状况公报》, 公报显示, 2016 年贵阳市生态环境质量进一步提升, 小颖根据公报中的部分数据, 制成了下面两幅统计图, 请根据图中提供的信息, 回答下列问题:

(1) $a=$ _____, $b=$ _____; (结果保留整数)

(2) 求空气质量等级为“优”在扇形统计图所占的圆心角的度数; (结果精确到 1°)

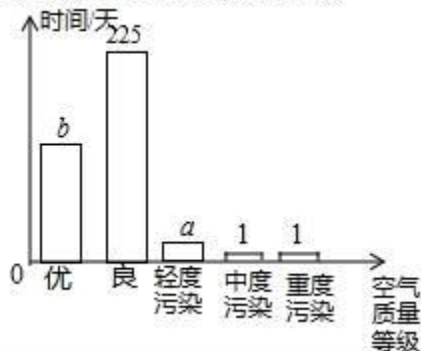
(3) 根据了解，今年1~5月贵阳市空气质量优良天数为142天，优良率为94%，与2016年全年的优良率相比，今年前五个月贵阳市空气质量的优良率是提高还是降低了？请对改善贵阳市空气质量提

一条合理化建议.

2016年贵阳市空气质量扇形统计图



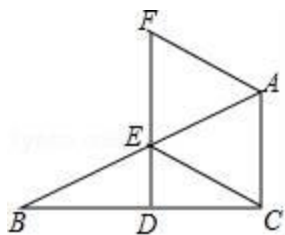
2016年贵阳市空气质量条形统计图



18. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ，点D、E分别是边BC、AB上的中点，连接DE并延长至点F，使 $EF=2DF$ ，连接CE、AF.

(1) 证明： $AF=CE$;

(2) 当 $\angle B=30^\circ$ 时，试判断四边形ACEF的形状并说明理由.

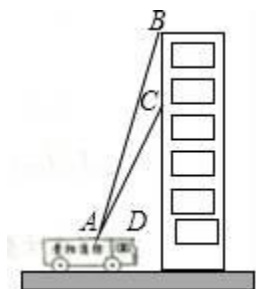


19. 2017年5月25日，中国国际大数据产业博览会在贵阳会展中心开幕，博览会设了编号为1~6号展厅共6个，小雨一家计划利用两天时间参观其中两个展厅：第一天从6个展厅中随机选择一个，第二天从余下的5个展厅中再随机选择一个，且每个展厅被选中的机会均等.

(1) 第一天，1号展厅没有被选中的概率是_____;

(2) 利用列表或画树状图的方法求两天中4号展厅被选中的概率.

20. 贵阳市某消防支队在一幢居民楼前进行消防演习，如图所示，消防官兵利用云梯成功救出在C处的求救者后，发现在C处正上方17米的B处又有一名求救者，消防官兵立刻升高云梯将其救出，已知点A与居民楼的水平距离是15米，且在A点测得第一次施救时云梯与水平线的夹角 $\angle CAD=60^\circ$ ，求第二次施救时云梯与水平线的夹角 $\angle BAD$ 的度数（结果精确到 1° ）.



21. “2017 年张学友演唱会”于 6 月 3 日在我市关山湖奥体中心举办，小张去离家 2520 米的奥体中心看演唱会，到奥体中心后，发现演唱会门票忘带了，此时离演唱会开始还有 23 分钟，于是他跑步回家，拿到票后立刻找到一辆“共享单车”原路赶回奥体中心，已知小张骑车的时间比跑步的时间少用了 4 分钟，且骑车的平均速度是跑步的平均速度的 1.5 倍.

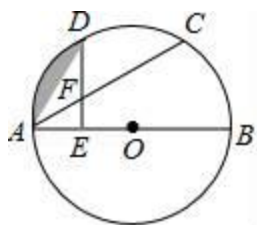
(1) 求小张跑步的平均速度；

(2) 如果小张在家取票和寻找“共享单车”共用了 5 分钟，他能否在演唱会开始前赶到奥体中心？说明理由.

22. 如图，C、D 是半圆 O 上的三等分点，直径 AB=4，连接 AD、AC，DE⊥AB，垂足为 E，DE 交 AC 于点 F.

(1) 求∠AFE 的度数；

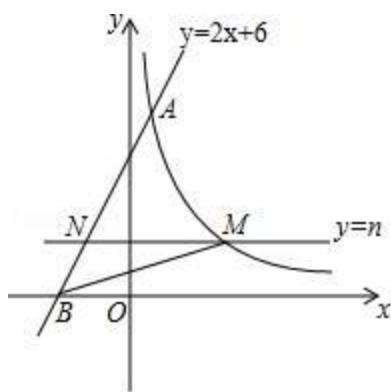
(3) 求阴影部分的面积（结果保留 π 和根号）.



23. 如图，直线 $y=2x+6$ 与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k>0$) 的图象交于点 A (1, m)，与 x 轴交于点 B，平行于 x 轴的直线 $y=n$ ($0<n<6$) 交反比例函数的图象于点 M，交 AB 于点 N，连接 BM.

(1) 求 m 的值和反比例函数的表达式；

(2) 直线 $y=n$ 沿 y 轴方向平移，当 n 为何值时， $\triangle BMN$ 的面积最大？



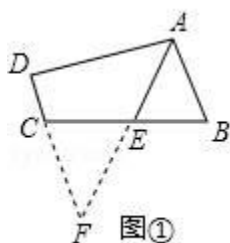
24. (1) 阅读理解：如图①，在四边形 ABCD 中，AB//DC，E 是 BC 的中点，若 AE 是∠BAD 的平分线，试判断 AB，AD，DC 之间的等量关系.

解决此问题可以用如下方法：延长 AE 交 DC 的延长线于点 F，易证 $\triangle AEB \cong \triangle FEC$ ，得到 $AB=FC$ ，从而把 AB，AD，DC 转化在一个三角形中即可判断.

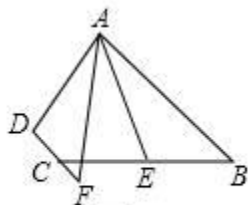
AB、AD、DC 之间的等量关系为_____；

(2) 问题探究：如图②，在四边形 $ABCD$ 中， $AB \parallel DC$ ， AF 与 DC 的延长线交于点 F ， E 是 BC 的中点，若 AE 是 $\angle BAF$ 的平分线，试探究 AB ， AF ， CF 之间的等量关系，并证明你的结论。

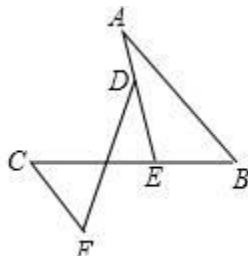
(3) 问题解决：如图③， $AB \parallel CF$ ， AE 与 BC 交于点 E ， $BE:EC=2:3$ ，点 D 在线段 AE 上，且 $\angle EDF = \angle BAE$ ，试判断 AB 、 DF 、 CF 之间的数量关系，并证明你的结论。



图①



图②



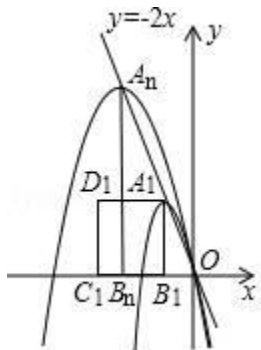
图③

25. 我们知道，经过原点的抛物线可以用 $y=ax^2+bx$ ($a \neq 0$) 表示，对于这样的抛物线：

(1) 当抛物线经过点 $(-2, 0)$ 和 $(-1, 3)$ 时，求抛物线的表达式；

(2) 当抛物线的顶点在直线 $y = -2x$ 上时，求 b 的值；

(3) 如图，现有一组这样的抛物线，它们的顶点 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 在直线 $y = -2x$ 上，横坐标依次为 $-1, -2, -3, \dots, -n$ (n 为正整数，且 $n \leq 12$)，分别过每个顶点作 x 轴的垂线，垂足记为 $B_1, B_2, \dots, B_n$ ，以线段 $A_n B_n$ 为边向左作正方形 $A_n B_n C_n D_n$ ，如果这组抛物线中的某一条经过点 D_n ，求此时满足条件的正方形 $A_n B_n C_n D_n$ 的边长。



2017 年贵州省贵阳市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 在 1、-1、3、-2 这四个数中，互为相反数的是（ ）

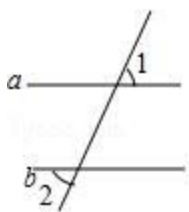
A. 1 与 -1 B. 1 与 -2 C. 3 与 -2 D. -1 与 -2

【考点】14：相反数.

【分析】根据相反数的概念解答即可.

【解答】解：1 与 -1 互为相反数，
故选 A.

2. 如图， $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 70^\circ$ ，则 $\angle 2$ 等于（ ）



A. 20° B. 35° C. 70° D. 110°

【考点】JA：平行线的性质.

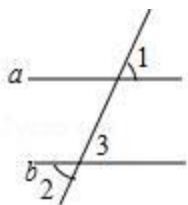
【分析】先根据平行线的性质得出 $\angle 3$ 的度数，再根据对顶角相等求解.

【解答】解： $\because a \parallel b$ ， $\angle 1 = 70^\circ$ ，

$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 = 70^\circ,$$

故选：C.



3. 生态文明贵阳国际论坛作为我国目前唯一以生态文明为主题的国家级国际性论坛，现已被纳入国家“一带一路”总体规划，持续四届的成功举办，已相继吸引近 7000 名各国政要及嘉宾出席，7000 这

个数用科学记数法可表示为 ()

- A. 70×10^2 B. 7×10^3 C. 0.7×10^4 D. 7×10^4

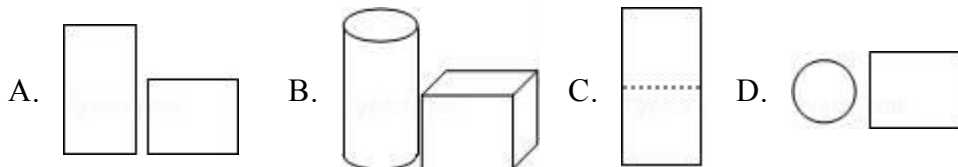
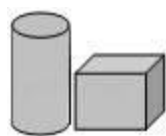
【考点】1I: 科学记数法—表示较大的数.

【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 的值是易错点, 由于 7000 有 4 位, 所以可以确定 $n=4-1=3$.

【解答】解: $7000=7 \times 10^3$.

故选: B.

4. 如图, 水平的讲台上放置的圆柱形笔筒和正方体形粉笔盒, 其俯视图是 ()



【考点】U2: 简单组合体的三视图.

【分析】根据俯视图是从物体的上面看得到的视图解答即可.

【解答】解: 水平的讲台上放置的圆柱形笔筒和正方体形粉笔盒, 其俯视图左边是一个圆、右边是一个矩形,

故选: D.

5. 某学校在进行防溺水安全教育活动中, 将以下几种在游泳时的注意事项写在纸条上并折好, 内容分别是: ①互相关心; ②互相提醒; ③不要相互嬉水; ④相互比潜水深度; ⑤选择水流湍急的水域; ⑥选择有人看护的游泳池, 小颖从这 6 张纸条中随机抽出一张, 抽到内容描述正确的纸条的概率是 ()

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

【考点】X4: 概率公式.

【分析】先找出正确的纸条, 再根据概率公式即可得出答案.

【解答】解: $\because$ 共有 6 张纸条, 其中正确的有①互相关心; ②互相提醒; ③不要相互嬉水; ⑥选择有人看护的游泳池, 共 4 张,

$\therefore$ 抽到内容描述正确的纸条的概率是 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$;

故选 C.

6. 若直线 $y = -x + a$ 与直线 $y = x + b$ 的交点坐标为 $(2, 8)$, 则 $a - b$ 的值为 ()

A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

【考点】FF: 两条直线相交或平行问题.

【分析】把 $(2, 8)$ 代入 $y = -x + a$ 和 $y = x + b$, 即可求出 a 、 b , 即可求出答案.

【解答】解: $\because$ 直线 $y = -x + a$ 与直线 $y = x + b$ 的交点坐标为 $(2, 8)$,

$$\therefore 8 = -2 + a, \quad 8 = 2 + b,$$

解得: $a = 10$, $b = 6$,

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

故选 B.

7. 贵阳市“阳光小区”开展“节约用水, 从我做起”的活动, 一个月后, 社区居委会从小区住户中抽取 10 个家庭与他们上月的用水量进行比较, 统计出节水情况如下表:

节水量 (m^3)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
家庭数 (个)	2	2	4	1	1

那么这 10 个家庭的节水量 (m^3) 的平均数和中位数分别是 ()

A. 0.47 和 0.5 B. 0.5 和 0.5 C. 0.47 和 4 D. 0.5 和 4

【考点】W4: 中位数; W2: 加权平均数.

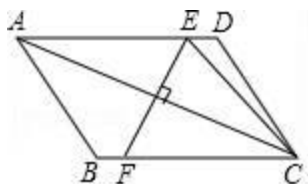
【分析】找中位数要把数据按从小到大的顺序排列, 位于最中间的一个数或两个数的平均数为中位数; 平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数.

【解答】解: 这 10 个数据的平均数为 $\frac{0.3 \times 2 + 0.4 \times 2 + 0.5 \times 4 + 0.6 \times 1 + 0.7 \times 1}{10} = 0.47$,

$$\text{中位数为 } \frac{0.5 + 0.5}{2} = 0.5,$$

故选: A

8. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, 对角线 AC 的垂直平分线分别交 AD 、 BC 于点 E 、 F , 连接 CE , 若 $\triangle CED$ 的周长为 6, 则 $\square ABCD$ 的周长为 ()



A. 6 B. 12 C. 18 D. 24

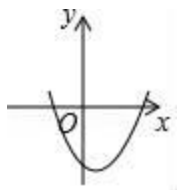
【考点】 L5: 平行四边形的性质; KG: 线段垂直平分线的性质.

【分析】 由平行四边形的性质得出 $DC=AB$, $AD=BC$, 由线段垂直平分线的性质得出 $AE=CE$, 得出 $\triangle CDE$ 的周长 $=AD+DC$, 即可得出结果.

【解答】 解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,
 $\therefore DC=AB$, $AD=BC$,
 $\because AC$ 的垂直平分线交 AD 于点 E ,
 $\therefore AE=CE$,
 $\therefore \triangle CDE$ 的周长 $=DE+CE+DC=DE+AE+DC=AD+DC=6$,
 $\therefore \square ABCD$ 的周长 $=2 \times 6=12$;

故选: B.

9. 已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 以下四个结论: ① $a > 0$; ② $c > 0$; ③ $b^2 - 4ac > 0$; ④ $-\frac{b}{2a} < 0$, 正确的是 ()



A. ①② B. ②④ C. ①③ D. ③④

【考点】 H4: 二次函数图象与系数的关系.

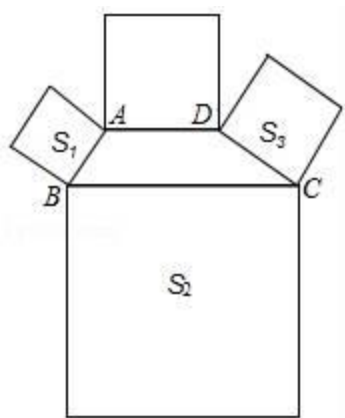
【分析】 ①由抛物线开口向上可得出 $a > 0$, 结论①正确; ②由抛物线与 y 轴的交点在 y 轴负半轴可得出 $c < 0$, 结论②错误; ③由抛物线与 x 轴有两个交点, 可得出 $\Delta=b^2 - 4ac > 0$, 结论③正确; ④由抛物线的对称轴在 y 轴右侧, 可得出 $-\frac{b}{2a} > 0$, 结论④错误. 综上即可得出结论.

【解答】 解: ① $\because$ 抛物线开口向上,
 $\therefore a > 0$, 结论①正确;
② $\because$ 抛物线与 y 轴的交点在 y 轴负半轴,
 $\therefore c < 0$, 结论②错误;
③ $\because$ 抛物线与 x 轴有两个交点,
 $\therefore \Delta=b^2 - 4ac > 0$, 结论③正确;
④ $\because$ 抛物线的对称轴在 y 轴右侧,

$\therefore -\frac{b}{2a} > 0$, 结论④错误.

故选 C.

10. 如图, 四边形 ABCD 中, $AD \parallel BC$, $\angle ABC + \angle DCB = 90^\circ$, 且 $BC = 2AD$, 以 AB、BC、DC 为边向外作正方形, 其面积分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 , 若 $S_1 = 3$, $S_3 = 9$, 则 S_2 的值为 ()



A. 12 B. 18 C. 24 D. 48

【考点】KQ: 勾股定理.

【分析】根据已知条件得到 $AB = \sqrt{3}$, $CD = 3$, 过 A 作 $AE \parallel CD$ 交 BC 于 E, 则 $\angle AEB = \angle DCB$, 根据平行四边形的性质得到 $CE = AD$, $AE = CD = 3$, 由已知条件得到 $\angle BAE = 90^\circ$, 根据勾股定理得到 $BE = \sqrt{AB^2 + AE^2} = 2\sqrt{3}$, 于是得到结论.

【解答】解: $\because S_1 = 3$, $S_3 = 9$,

$\therefore AB = \sqrt{3}$, $CD = 3$,

过 A 作 $AE \parallel CD$ 交 BC 于 E,

则 $\angle AEB = \angle DCB$,

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore$ 四边形 AECD 是平行四边形,

$\therefore CE = AD$, $AE = CD = 3$,

$\because \angle ABC + \angle DCB = 90^\circ$,

$\therefore \angle AEB + \angle ABC = 90^\circ$,

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

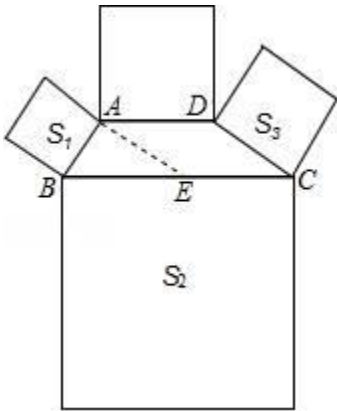
$\therefore BE = \sqrt{AB^2 + AE^2} = 2\sqrt{3}$,

$\because BC = 2AD$,

$$\therefore BC=2BE=4\sqrt{3},$$

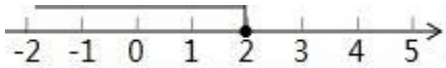
$$\therefore S_2=(4\sqrt{3})^2=48,$$

故选 D.



二、填空题（每小题 4 分，共 20 分）

11. 关于 x 的不等式的解集在数轴上表示如图所示，则该不等式的解集为 $x \leq 2$.



【考点】C4：在数轴上表示不等式的解集.

【分析】观察数轴得到不等式的解集都在 2 的左侧包括 2，根据数轴表示数的方法得到不等式的解集为 $x \leq 2$.

【解答】解：观察数轴可得该不等式的解集为 $x \leq 2$.

故答案为： $x \leq 2$.

12. 方程 $(x-3)(x-9)=0$ 的根是 $x_1=3, x_2=9$.

【考点】A8：解一元二次方程 - 因式分解法.

【分析】先把一元二次方程转化成一元一次方程，求出方程的解即可.

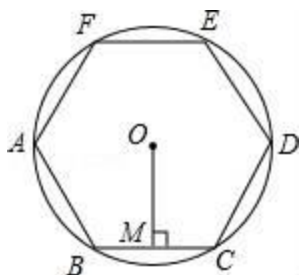
【解答】解： $(x-3)(x-9)=0$,

$$x-3=0, x-9=0,$$

$$x_1=3, x_2=9,$$

故答案为： $x_1=3, x_2=9$.

13. 如图，正六边形 ABCDEF 内接于 $\odot O$ ， $\odot O$ 的半径为 6，则这个正六边形的边心距 OM 的长为 $3\sqrt{3}$.



【考点】MM：正多边形和圆.

【分析】根据正六边形的性质求出 $\angle BOM$ ，利用余弦的定义计算即可.

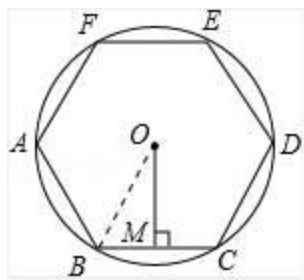
【解答】解：连接 OB，

$\because$ 六边形 ABCDEF 是 $\odot O$ 内接正六边形，

$$\therefore \angle BOM = \frac{360^\circ}{6 \times 2} = 30^\circ,$$

$$\therefore OM = OB \cdot \cos \angle BOM = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3};$$

故答案为： $3\sqrt{3}$.



14. 袋子中有红球、白球共 10 个，这些球除颜色外都相同，将袋中的球搅匀，从中随机摸出一个球，记下颜色后再放回袋中，不断重复这一过程，摸了 100 次后，发现有 30 次摸到红球，请你估计这个袋中红球约有 3 个.

【考点】X8：利用频率估计概率.

【分析】首先求出摸到红球的频率，用频率去估计概率即可求出袋中红球约有多少个.

【解答】解：

$\because$ 摸了 100 次后，发现有 30 次摸到红球，

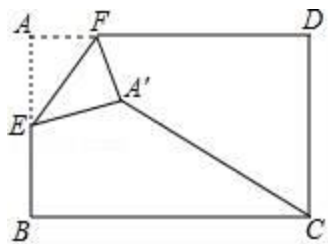
$$\therefore \text{摸到红球的频率} = \frac{30}{100} = 0.3,$$

$\because$ 袋子中有红球、白球共 10 个，

$$\therefore \text{这个袋中红球约有 } 10 \times 0.3 = 3 \text{ 个},$$

故答案为： 3.

15. 如图, 在矩形纸片 ABCD 中, $AB=2$, $AD=3$, 点 E 是 AB 的中点, 点 F 是 AD 边上的一个动点, 将 $\triangle AEF$ 沿 EF 所在直线翻折, 得到 $\triangle A'EF$, 则 $A'C$ 的长的最小值是 $\sqrt{10}-1$.



【考点】 PB: 翻折变换 (折叠问题); LB: 矩形的性质.

【分析】 连接 CE, 根据折叠的性质可知 $A'E=1$, 在 $Rt\triangle BCE$ 中利用勾股定理可求出 CE 的长度, 再利用三角形的三边关系可得出点 A' 在 CE 上时, $A'C$ 取最小值, 最小值为 $CE - A'E = \sqrt{10} - 1$, 此题得解.

【解答】 解: 连接 CE, 如图所示.

根据折叠可知: $A'E = AE = \frac{1}{2}AB = 1$.

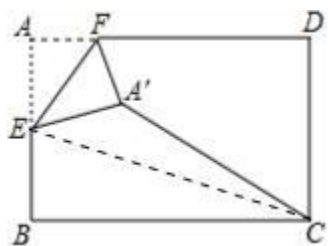
在 $Rt\triangle BCE$ 中, $BE = \frac{1}{2}AB = 1$, $BC = 3$, $\angle B = 90^\circ$,

$$\therefore CE = \sqrt{BE^2 + BC^2} = \sqrt{10}.$$

$$\because CE = \sqrt{10}, A'E = 1,$$

$$\therefore \text{点 } A' \text{ 在 } CE \text{ 上时, } A'C \text{ 取最小值, 最小值为 } CE - A'E = \sqrt{10} - 1.$$

故答案为: $\sqrt{10} - 1$.



三、解答题 (本大题共 10 小题, 共 100 分)

16. 下面是小颖化简整式的过程, 仔细阅读后解答所提出的问题.

$$\text{解: } x(x+2y) - (x+1)^2 + 2x$$

$$= x^2 + 2xy - x^2 + 2x + 1 + 2x \quad \text{第一步}$$

$$= 2xy + 4x + 1 \quad \text{第二步}$$

(1) 小颖的化简过程从第一步开始出现错误;

(2) 对此整式进行化简.

【考点】 4A: 单项式乘多项式; 4C: 完全平方公式.

【分析】（1）注意去括号的法则；

（2）根据单项式乘以多项式、完全平方公式以及去括号的法则进行计算即可.

【解答】解：（1）括号前面是负号，去掉括号应变号，故第一步出错，
故答案为一；

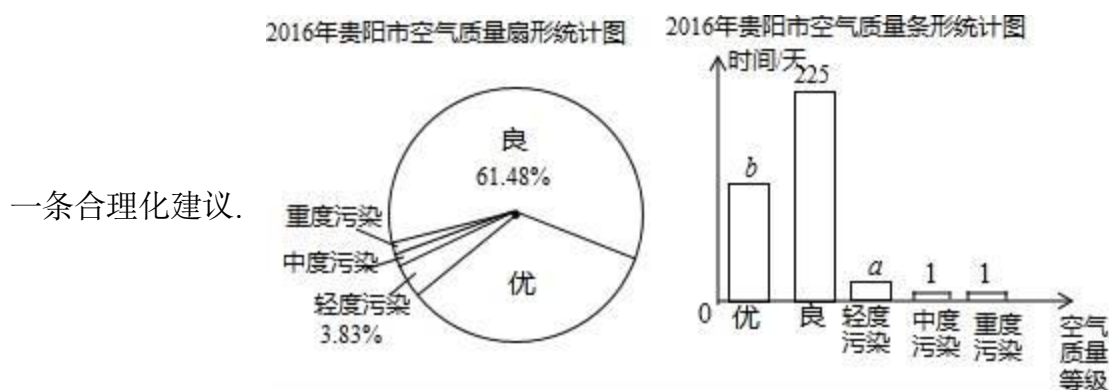
$$\begin{aligned} (2) \text{ 解: } & x(x+2y) - (x+1)^2 + 2x \\ &= x^2 + 2xy - x^2 - 2x - 1 + 2x \\ &= 2xy - 1. \end{aligned}$$

17. 2017年6月2日，贵阳市生态委发布了《2016年贵阳市环境状况公报》，公报显示，2016年贵阳市生态环境质量进一步提升，小颖根据公报中的部分数据，制成了下面两幅统计图，请根据图中提供的信息，回答下列问题：

（1） $a = \underline{14}$ ， $b = \underline{125}$ ；（结果保留整数）

（2）求空气质量等级为“优”在扇形统计图中所占的圆心角的度数；（结果精确到 1° ）

（3）根据了解，今年1~5月贵阳市空气质量优良天数为142天，优良率为94%，与2016年全年的优良率相比，今年前五个月贵阳市空气质量的优良率是提高还是降低了？请对改善贵阳市空气质量提



【考点】VC：条形统计图；VB：扇形统计图.

【分析】（1）根据题意列式计算即可；

（2）根据2016年全年总天数为： $125+225+14+1+1=366$ （天），即可得到结论；

（3）首先求得2016年贵阳市空气质量优良的优良率为 $\frac{125+225}{366} \times 100\% \approx 95.6\%$ ，与今年前5个月贵阳市空气质量优良率比较即可.

【解答】解：（1） $a = \frac{225}{61.48\%} \times 3.83\% = 14$ ， $b = \frac{225}{61.48\%} - 14 - 225 - 1 - 1 = 125$ ；
故答案为：14，125；

（2）因为2016年全年总天数为： $125+225+14+1+1=366$ （天），则 $360^\circ \times \frac{125}{366} = 123^\circ$ ，

所以空气质量等级为“优”在扇形统计图中所占的圆心角的度数为 123° ;

(3) 2016 年贵阳市空气质量优良的优良率为 $\frac{125+225}{366} \times 100\% \approx 95.6\%$,

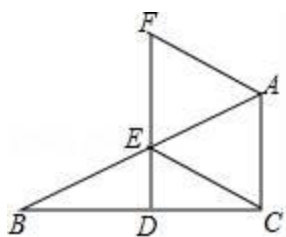
$\therefore 94\% < 95.6\%$,

$\therefore$ 与 2016 年全年的优良相比, 今年前 5 个月贵阳市空气质量优良率降低了, 建议: 低碳出行, 少开空调等.

18. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, 点 D, E 分别是边 BC, AB 上的中点, 连接 DE 并延长至点 F, 使 $EF=2DF$, 连接 CE、AF.

(1) 证明: $AF=CE$;

(2) 当 $\angle B=30^\circ$ 时, 试判断四边形 ACEF 的形状并说明理由.



【考点】 L9: 菱形的判定; KX: 三角形中位线定理; L7: 平行四边形的判定与性质.

【分析】 (1) 由三角形中位线定理得出 $DE \parallel AC$, $AC=2DE$, 求出 $EF \parallel AC$, $EF=AC$, 得出四边形 ACEF 是平行四边形, 即可得出 $AF=CE$;

(2) 由直角三角形的性质得出 $\angle BAC=60^\circ$, $AC=\frac{1}{2}AB=AE$, 证出 $\triangle AEC$ 是等边三角形, 得出 $AC=CE$, 即可得出结论.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 点 D, E 分别是边 BC, AB 上的中点,

$\therefore DE \parallel AC$, $AC=2DE$,

$\because EF=2DE$,

$\therefore EF \parallel AC$, $EF=AC$,

$\therefore$ 四边形 ACEF 是平行四边形,

$\therefore AF=CE$;

(2) 解: 当 $\angle B=30^\circ$ 时, 四边形 ACEF 是菱形; 理由如下:

$\because \angle ACB=90^\circ$, $\angle B=30^\circ$,

$\therefore \angle BAC=60^\circ$, $AC=\frac{1}{2}AB=AE$,

$\therefore \triangle AEC$ 是等边三角形,

$\therefore AC=CE$,

又 $\because$ 四边形 $ACEF$ 是平行四边形,

$\therefore$ 四边形 $ACEF$ 是菱形.

19. 2017 年 5 月 25 日, 中国国际大数据产业博览会在贵阳会展中心开幕, 博览会设了编号为 1~6 号展厅共 6 个, 小雨一家计划利用两天时间参观其中两个展厅: 第一天从 6 个展厅中随机选择一个, 第二天从余下的 5 个展厅中再随机选择一个, 且每个展厅被选中的机会均等.

(1) 第一天, 1 号展厅没有被选中的概率是 $\frac{5}{6}$;

(2) 利用列表或画树状图的方法求两天中 4 号展厅被选中的概率.

【考点】 X6: 列表法与树状图法.

【分析】 (1) 根据有 6 个展厅, 编号为 1~6 号, 第一天, 抽到 1 号展厅的概率是 $\frac{1}{6}$, 从而得出 1 号展厅没有被选中的概率;

(2) 根据题意先列出表格, 得出所有可能的数和两天中 4 号展厅被选中的结果数, 然后根据概率公式即可得出答案.

【解答】 解: (1) 根据题意得:

第一天, 1 号展厅没有被选中的概率是: $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$;

故答案为: $\frac{5}{6}$;

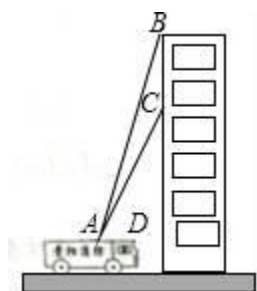
(2) 根据题意列表如下:

	1	2	3	4	5	6
1		(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
2	(2, 1)		(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
3	(3, 1)	(3, 2)		(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
4	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)		(4, 5)	(4, 6)
5	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)		(5, 6)
6	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	

由表格可知, 总共有 30 种可能的结果, 每种结果出现的可能性相同, 其中, 两天中 4 号展厅被选中的结果有 10 种, 所以, $P_{(4 \text{ 号展厅被选中})} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$.

20. 贵阳市某消防支队在一幢居民楼前进行消防演习, 如图所示, 消防官兵利用云梯成功救出在 C

处的求救者后，发现在 C 处正上方 17 米的 B 处又有一名求救者，消防官兵立刻升高云梯将其救出，已知点 A 与居民楼的水平距离是 15 米，且在 A 点测得第一次施救时云梯与水平线的夹角 $\angle CAD=60^\circ$ ，求第二次施救时云梯与水平线的夹角 $\angle BAD$ 的度数（结果精确到 1° ）。



【考点】 T8: 解直角三角形的应用.

【分析】 延长 AD 交 BC 所在直线于点 E. 解 $\text{Rt}\triangle ACE$, 得出 $CE=AE\cdot\tan 60^\circ=15\sqrt{3}$ 米, 解 $\text{Rt}\triangle ABE$, 由 $\tan \angle BAE=\frac{BE}{AE}=\frac{17+15\sqrt{3}}{15}$, 得出 $\angle BAE\approx 71^\circ$.

【解答】 解: 延长 AD 交 BC 所在直线于点 E.

由题意, 得 $BC=17$ 米, $AE=15$ 米, $\angle CAE=60^\circ$, $\angle AEB=90^\circ$,

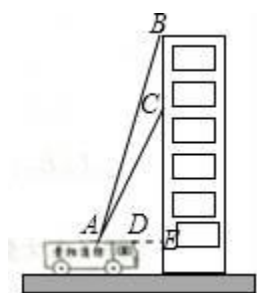
在 $\text{Rt}\triangle ACE$ 中, $\tan \angle CAE=\frac{CE}{AE}$,

$\therefore CE=AE\cdot\tan 60^\circ=15\sqrt{3}$ 米.

在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中, $\tan \angle BAE=\frac{BE}{AE}=\frac{17+15\sqrt{3}}{15}$,

$\therefore \angle BAE\approx 71^\circ$.

答: 第二次施救时云梯与水平线的夹角 $\angle BAD$ 约为 71° .



21. “2017 年张学友演唱会”于 6 月 3 日在我市关山湖奥体中心举办, 小张去离家 2520 米的奥体中心看演唱会, 到奥体中心后, 发现演唱会门票忘带了, 此时离演唱会开始还有 23 分钟, 于是他跑步回家, 拿到票后立刻找到一辆“共享单车”原路赶回奥体中心, 已知小张骑车的时间比跑步的时间少用了 4 分钟, 且骑车的平均速度是跑步的平均速度的 1.5 倍.

(1) 求小张跑步的平均速度;

(2) 如果小张在家取票和寻找“共享单车”共用了 5 分钟, 他能否在演唱会开始前赶到奥体中心? 说

明理由.

【考点】 B7: 分式方程的应用.

【分析】 (1) 设小张跑步的平均速度为 x 米/分钟, 则小张骑车的平均速度为 $1.5x$ 米/分钟, 根据时间=路程÷速度结合小张骑车的时间比跑步的时间少用了 4 分钟, 即可得出关于 x 的分式方程, 解之并检验后即可得出结论;

(2) 根据时间=路程÷速度求出小张跑步回家的时间, 由骑车与跑步所需时间之间的关系可得出骑车的时间, 再加上取票和寻找“共享单车”共用的 5 分钟即可求出小张赶回奥体中心所需时间, 将其与 23 进行比较后即可得出结论.

【解答】 解: (1) 设小张跑步的平均速度为 x 米/分钟, 则小张骑车的平均速度为 $1.5x$ 米/分钟,

根据题意得: $\frac{2520}{x} - \frac{2520}{1.5x} = 4$,

解得: $x=210$,

经检验, $x=210$ 是原方程组的解.

答: 小张跑步的平均速度为 210 米/分钟.

(2) 小张跑步到家所需时间为 $2520 \div 210 = 12$ (分钟),

小张骑车所用时间为 $12 - 4 = 8$ (分钟),

小张从开始跑步回家到赶回奥体中心所需时间为 $12 + 8 + 5 = 25$ (分钟),

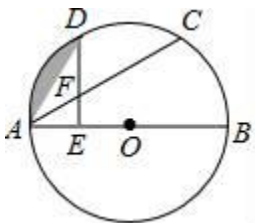
$\therefore 25 > 23$,

$\therefore$ 小张不能在演唱会开始前赶到奥体中心.

22. 如图, C 、 D 是半圆 O 上的三等分点, 直径 $AB=4$, 连接 AD 、 AC , $DE \perp AB$, 垂足为 E , DE 交 AC 于点 F .

(1) 求 $\angle AFE$ 的度数;

(3) 求阴影部分的面积 (结果保留 π 和根号) .



【考点】 MO: 扇形面积的计算; M5: 圆周角定理.

【分析】 (1) 连接 OD , OC , 根据已知条件得到 $\angle AOD = \angle DOC = \angle COB = 60^\circ$, 根据圆周角定理得到 $\angle CAB = 30^\circ$, 于是得出结论;

(2) 由 (1) 知, $\angle AOD=60^\circ$, 推出 $\triangle AOD$ 是等边三角形, $OA=2$, 得到 $DE=\sqrt{3}$, 根据扇形和三角形的面积公式即可得到结论.

【解答】 解: (1) 连接 OD , OC ,

$\because C$ 、 D 是半圆 O 上的三等分点,

$\therefore \widehat{AD}=\widehat{CD}=\widehat{BC}$,

$\therefore \angle AOD=\angle DOC=\angle COB=60^\circ$,

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

$\because DE \perp AB$,

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

$\therefore \angle AFE=90^\circ - 30^\circ=60^\circ$;

(2) 由 (1) 知, $\angle AOD=60^\circ$,

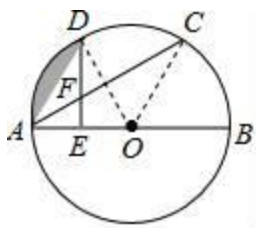
$\because OA=OD$, $AB=4$,

$\therefore \triangle AOD$ 是等边三角形, $OA=2$,

$\because DE \perp AO$,

$\therefore DE=\sqrt{3}$,

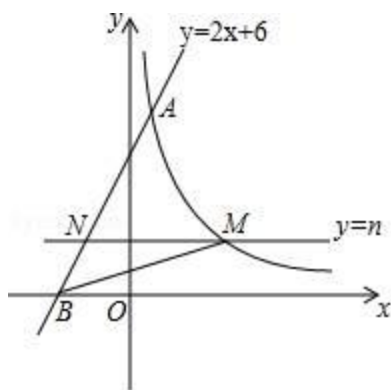
$\therefore S_{\text{阴影}}=S_{\text{扇形} AOD} - S_{\triangle AOD} = \frac{60 \cdot \pi \times 2^2}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = \frac{2}{3}\pi - \sqrt{3}$.



23. 如图, 直线 $y=2x+6$ 与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k>0$) 的图象交于点 $A(1, m)$, 与 x 轴交于点 B , 平行于 x 轴的直线 $y=n$ ($0<n<6$) 交反比例函数的图象于点 M , 交 AB 于点 N , 连接 BM .

(1) 求 m 的值和反比例函数的表达式;

(2) 直线 $y=n$ 沿 y 轴方向平移, 当 n 为何值时, $\triangle BMN$ 的面积最大?



【考点】G8：反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】(1) 求出点 A 的坐标，利用待定系数法即可解决问题；

(2) 构建二次函数，利用二次函数的性质即可解决问题；

【解答】解：(1) $\because$ 直线 $y=2x+6$ 经过点 A (1, m) ,

$$\therefore m=2 \times 1+6=8,$$

$$\therefore A (1, 8) ,$$

$$\because \text{反比例函数经过点 } A (1, 8) , \therefore 8=\frac{k}{1},$$

$$\therefore k=8,$$

$$\therefore \text{反比例函数的解析式为 } y=\frac{8}{x}.$$

$$(2) \text{ 由题意, 点 } M, N \text{ 的坐标为 } M (\frac{8}{n}, n) , N (\frac{n-6}{2}, n) ,$$

$$\because 0 < n < 6,$$

$$\therefore \frac{n-6}{2} < 0,$$

$$\therefore S_{\triangle BMN} = \frac{1}{2} \times (|\frac{n-6}{2}| + |\frac{8}{n}|) \times n = \frac{1}{2} \times (-\frac{n-6}{2} + \frac{8}{n}) \times n = -\frac{1}{4} (n-3)^2 + \frac{25}{4},$$

$$\therefore n=3 \text{ 时, } \triangle BMN \text{ 的面积最大.}$$

24. (1) 阅读理解：如图①，在四边形 ABCD 中，AB//DC，E 是 BC 的中点，若 AE 是 $\angle BAD$ 的平分线，试判断 AB，AD，DC 之间的等量关系.

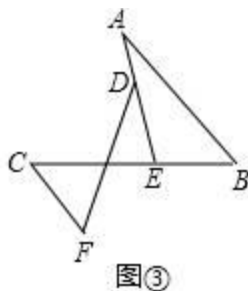
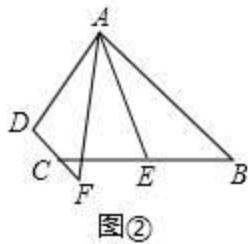
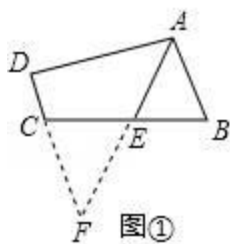
解决此问题可以用如下方法：延长 AE 交 DC 的延长线于点 F，易证 $\triangle AEB \cong \triangle FEC$ ，得到 AB=FC，从而把 AB，AD，DC 转化在一个三角形中即可判断.

AB、AD、DC 之间的等量关系为 AD=AB+DC；

(2) 问题探究：如图②，在四边形 ABCD 中，AB//DC，AF 与 DC 的延长线交于点 F，E 是 BC 的

中点，若 AE 是 $\angle BAF$ 的平分线，试探究 AB ， AF ， CF 之间的等量关系，并证明你的结论。

(3) 问题解决：如图③， $AB \parallel CF$ ， AE 与 BC 交于点 E ， $BE:EC=2:3$ ，点 D 在线段 AE 上，且 $\angle EDF=\angle BAE$ ，试判断 AB 、 DF 、 CF 之间的数量关系，并证明你的结论。



【考点】 SO: 相似形综合题.

【分析】 (1) 延长 AE 交 DC 的延长线于点 F ，证明 $\triangle AEB \cong \triangle FEC$ ，根据全等三角形的性质得到 $AB=FC$ ，根据等腰三角形的判定得到 $DF=AD$ ，证明结论；

(2) 延长 AE 交 DF 的延长线于点 G ，利用同 (1) 相同的方法证明；

(3) 延长 AE 交 CF 的延长线于点 G ，根据相似三角形的判定定理得到 $\triangle AEB \sim \triangle GEC$ ，根据相似三角形的性质得到 $AB=\frac{2}{3}CG$ ，计算即可。

【解答】 解：(1) 如图①，延长 AE 交 DC 的延长线于点 F ，

$\because AB \parallel DC$,

$\therefore \angle BAF = \angle F$,

$\because E$ 是 BC 的中点,

$\therefore CE=BE$,

在 $\triangle AEB$ 和 $\triangle FEC$ 中,

$$\begin{cases} \angle BAF = \angle F \\ \angle AEB = \angle FEC, \\ BE = CE \end{cases}$$

$\therefore \triangle AEB \cong \triangle FEC$,

$\therefore AB=FC$,

$\because AE$ 是 $\angle BAD$ 的平分线,

$\therefore \angle DAF = \angle BAF$,

$\therefore \angle DAF = \angle F$,

$\therefore DF=AD$,

$\therefore AD=DC+CF=DC+AB$,

故答案为: $AD=AB+DC$;

(2) $AB=AF+CF$,

证明：如图②，延长 AE 交 DF 的延长线于点 G，

$\because$ E 是 BC 的中点，

$\therefore$ CE=BE，

$\because$ AB//DC，

$\therefore$ $\angle$ BAE= $\angle$ G，

在 $\triangle$ AEB 和 $\triangle$ GEC 中，

$$\begin{cases} \angle \text{BAE} = \angle \text{G} \\ \angle \text{AEB} = \angle \text{GEC}, \\ \text{BE} = \text{CE} \end{cases}$$

$\therefore \triangle$ AEB $\cong$ $\triangle$ GEC，

$\therefore$ AB=GC，

$\because$ AE 是 $\angle$ BAF 的平分线，

$\therefore$ $\angle$ BAG= $\angle$ FAG，

$\because$ AB//CD，

$\therefore$ $\angle$ BAG= $\angle$ G，

$\therefore$ $\angle$ FAG= $\angle$ G，

$\therefore$ FA=FG，

$\therefore$ AB=CG=AF+CF；

$$(3) \text{ AB} = \frac{2}{3} (\text{CF} + \text{DF}) ,$$

证明：如图③，延长 AE 交 CF 的延长线于点 G，

$\because$ AB//CF，

$\therefore \triangle$ AEB $\sim$ $\triangle$ GEC，

$$\therefore \frac{\text{AB}}{\text{CG}} = \frac{\text{BE}}{\text{EC}} = \frac{2}{3}, \text{ 即 } \text{AB} = \frac{2}{3} \text{CG},$$

$\because$ AB//CF，

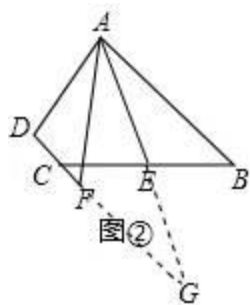
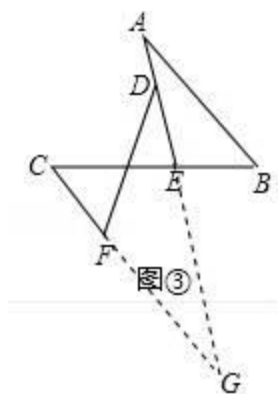
$\therefore$ $\angle$ A= $\angle$ G，

$\because$ $\angle$ EDF= $\angle$ BAE，

$\therefore$ $\angle$ FDG= $\angle$ G，

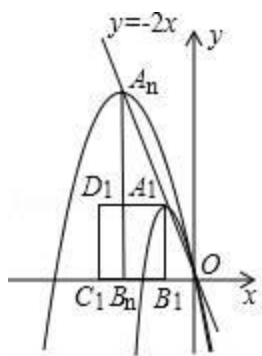
$\therefore$ FD=FG，

$$\therefore \text{AB} = \frac{2}{3} \text{CG} = \frac{2}{3} (\text{CF} + \text{DF}) .$$



25. 我们知道，经过原点的抛物线可以用 $y=ax^2+bx$ ($a \neq 0$) 表示，对于这样的抛物线：

- (1) 当抛物线经过点 $(-2, 0)$ 和 $(-1, 3)$ 时，求抛物线的表达式；
- (2) 当抛物线的顶点在直线 $y = -2x$ 上时，求 b 的值；
- (3) 如图，现有一组这样的抛物线，它们的顶点 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 在直线 $y = -2x$ 上，横坐标依次为 $-1, -2, -3, \dots, -n$ (n 为正整数，且 $n \leq 12$)，分别过每个顶点作 x 轴的垂线，垂足记为 $B_1, B_2, \dots, B_n$ ，以线段 $A_n B_n$ 为边向左作正方形 $A_n B_n C_n D_n$ ，如果这组抛物线中的某一条经过点 D_n ，求此时满足条件的正方形 $A_n B_n C_n D_n$ 的边长.



【考点】 HF：二次函数综合题.

【分析】 (1) 把点 $(-2, 0)$ 和 $(-1, 3)$ 分别代入 $y=ax^2+bx$ ，得到关于 a, b 的二元一次方程组，解方程组即可；

(2) 根据二次函数的性质，得出抛物线 $y=ax^2+bx$ 的顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2}{4a})$ ，把顶点坐标代入

$y = -2x$, 得出 $-\frac{b^2}{4a} = -2 \times \left(-\frac{b}{2a}\right)$, 即可求出 b 的值;

(3) 由于这组抛物线的顶点 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 在直线 $y = -2x$ 上, 根据 (2) 的结论可知, $b=4$ 或 $b=0$. ①当 $b=0$ 时, 不合题意舍去; ②当 $b=-4$ 时, 抛物线的表达式为 $y=ax^2-4x$. 由题意可知, 第 n 条抛物线的顶点为 $A_n(-n, 2n)$, 则 $D_n(-3n, 2n)$, 因为以 A_n 为顶点的抛物线不可能经过点 D_n , 设第 $n+k$ (k 为正整数) 条抛物线经过点 D_n , 此时第 $n+k$ 条抛物线的顶点坐标是 $A_{n+k}(-n-k, 2n+2k)$, 根据 $-\frac{b}{2a} = -n-k$, 得出 $a = \frac{b}{2(n+k)} = -\frac{2}{n+k}$, 即第 $n+k$ 条抛物线的表达式为 $y = -\frac{2}{n+k}x^2 - 4x$, 根据 $D_n(-3n, 2n)$ 在第 $n+k$ 条抛物线上, 得到 $2n = -\frac{2}{n+k} \times (-3n)^2 - 4 \times (-3n)$, 解得 $k = \frac{4}{5}n$, 进而求解即可.

【解答】 解: (1) $\because$ 抛物线 $y=ax^2+bx$ 经过点 $(-2, 0)$ 和 $(-1, 3)$,

$$\therefore \begin{cases} 4a-2b=0 \\ a-b=3 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} a=-3 \\ b=-6 \end{cases},$$

$\therefore$ 抛物线的表达式为 $y = -3x^2 - 6x$;

(2) $\because$ 抛物线 $y=ax^2+bx$ 的顶点坐标是 $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2}{4a}\right)$, 且该点在直线 $y = -2x$ 上,

$$\therefore -\frac{b^2}{4a} = -2 \times \left(-\frac{b}{2a}\right),$$

$$\because a \neq 0, \therefore -b^2 = 4b,$$

解得 $b_1 = -4, b_2 = 0$;

(3) 这组抛物线的顶点 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 在直线 $y = -2x$ 上,

由 (2) 可知, $b=4$ 或 $b=0$.

①当 $b=0$ 时, 抛物线的顶点在坐标原点, 不合题意, 舍去;

②当 $b=-4$ 时, 抛物线的表达式为 $y=ax^2-4x$.

由题意可知, 第 n 条抛物线的顶点为 $A_n(-n, 2n)$, 则 $D_n(-3n, 2n)$,

$\therefore$ 以 A_n 为顶点的抛物线不可能经过点 D_n , 设第 $n+k$ (k 为正整数) 条抛物线经过点 D_n , 此时第 $n+k$ 条抛物线的顶点坐标是 $A_{n+k}(-n-k, 2n+2k)$,

$$\therefore -\frac{b}{2a} = -n-k, \therefore a = \frac{b}{2(n+k)} = -\frac{2}{n+k},$$

$$\therefore \text{第 } n+k \text{ 条抛物线的表达式为 } y = -\frac{2}{n+k}x^2 - 4x,$$

$\therefore D_n(-3n, 2n)$ 在第 $n+k$ 条抛物线上,

$$\therefore 2n = -\frac{2}{n+k} \times (-3n)^2 - 4 \times (-3n), \text{ 解得 } k = \frac{4}{5}n,$$

$\because n, k$ 为正整数, 且 $n \leq 12$,

$\therefore n_1=5, n_2=10$.

当 $n=5$ 时, $k=4, n+k=9$;

当 $n=10$ 时, $k=8, n+k=18 > 12$ (舍去) ,

$\therefore D_5 (-15, 10)$,

$\therefore$ 正方形的边长是 10.

2017 年 8 月 2 日