

2016 年浙江省宁波市中考数学试卷

一、选择题（每小题 4 分，满分 48 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. (4 分) (2016•宁波) 6 的相反数是 ()

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

2. (4 分) (2016•宁波) 下列计算正确的是 ()

- A. $a^3 + a^3 = a^6$ B. $3a - a = 3$ C. $(a^3)^2 = a^5$ D. $a \cdot a^2 = a^3$

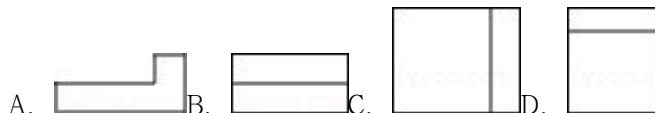
3. (4 分) (2016•宁波) 宁波栎社国际机场三期扩建工程建设总投资 84.5 亿元，其中 84.5 亿元用科学记数法表示为 ()

- A. 0.845×10^{10} 元 B. 84.5×10^8 元 C. 8.45×10^9 元 D. 8.45×10^{10} 元

4. (4 分) (2016•宁波) 使二次根式 $\sqrt{x-1}$ 有意义的 x 的取值范围是 ()

- A. $x \neq 1$ B. $x > 1$ C. $x \leq 1$ D. $x \geq 1$

5. (4 分) (2016•宁波) 如图所示的几何体的主视图为 ()



6. (4 分) (2016•宁波) 一个不透明布袋里装有 1 个白球、2 个黑球、3 个红球，它们除颜色外均相同。从中任意摸出一个球，则是红球的概率为 ()

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

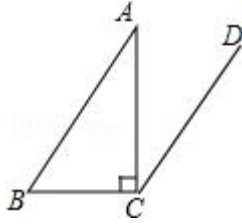
7. (4 分) (2016•宁波) 某班 10 名学生的校服尺寸与对应人数如表所示：

尺寸 (cm)	160	165	170	175	180
学生人数 (人)	1	3	2	2	2

则这 10 名学生校服尺寸的众数和中位数分别为 ()

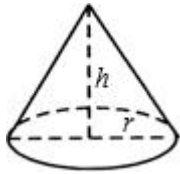
- A. 165cm, 165cm B. 165cm, 170cm C. 170cm, 165cm D. 170cm, 170cm

8. (4 分) (2016•宁波) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $CD \parallel AB$ ， $\angle ACD = 40^\circ$ ，则 $\angle B$ 的度数为 ()



A. 40° B. 50° C. 60° D. 70°

9. (4分) (2016•宁波) 如图, 圆锥的底面半径 r 为 6cm, 高 h 为 8cm, 则圆锥的侧面积为 ()



A. $30\pi\text{cm}^2$ B. $48\pi\text{cm}^2$ C. $60\pi\text{cm}^2$ D. $80\pi\text{cm}^2$

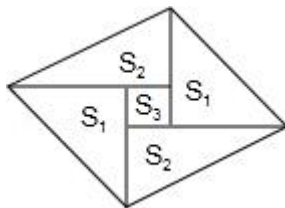
10. (4分) (2016•宁波) 能说明命题“对于任何实数 a , $|a| > -a$ ”是假命题的一个反例可以是 ()

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

11. (4分) (2016•宁波) 已知函数 $y = ax^2 - 2ax - 1$ (a 是常数, $a \neq 0$), 下列结论正确的是 ()

- A. 当 $a=1$ 时, 函数图象过点 $(-1, 1)$
- B. 当 $a=-2$ 时, 函数图象与 x 轴没有交点
- C. 若 $a>0$, 则当 $x \geq 1$ 时, y 随 x 的增大而减小
- D. 若 $a<0$, 则当 $x \leq 1$ 时, y 随 x 的增大而增大

12. (4分) (2016•宁波) 如图是一个由 5 张纸片拼成的平行四边形, 相邻纸片之间互不重叠也无缝隙, 其中两张等腰直角三角形纸片的面积都为 S_1 , 另两张直角三角形纸片的面积都为 S_2 , 中间一张正方形纸片的面积为 S_3 , 则这个平行四边形的面积一定可以表示为 ()



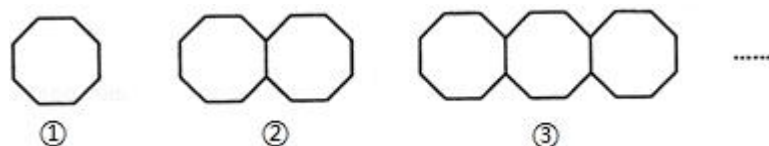
A. $4S_1$ B. $4S_2$ C. $4S_2 + S_3$ D. $3S_1 + 4S_3$

二、填空题 (每小题 4 分, 满分 24 分)

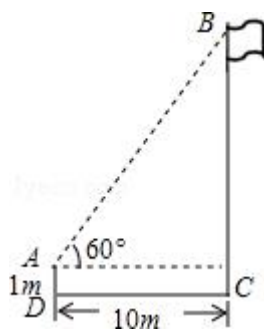
13. (4分) (2016•宁波) 实数 -27 的立方根是_____.

14. (4分) (2016•宁波) 分解因式: $x^2 - xy =$ _____.

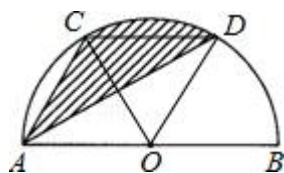
15. (4分) (2016•宁波) 下列图案是用长度相同的火柴棒按一定规律拼搭而成, 图案①需 8 根火柴棒, 图案②需 15 根火柴棒, $\dots$, 按此规律, 图案⑦需_____根火柴棒.



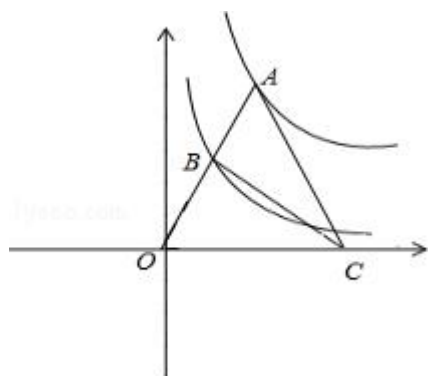
16. (4分) (2016•宁波) 如图, 在一次数学课外实践活动中, 小聪在距离旗杆 10m 的 A 处测得旗杆顶端 B 的仰角为 60° , 测角仪高 AD 为 1m , 则旗杆高 BC 为_____ m (结果保留根号).



17. (4分) (2016•宁波) 如图, 半圆 O 的直径 $AB=2$, 弦 $CD \parallel AB$, $\angle COD=90^\circ$, 则图中阴影部分的面积为_____.



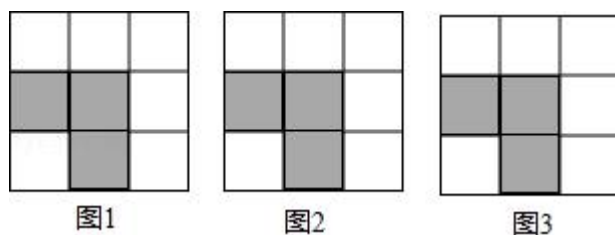
18. (4分) (2016•宁波) 如图, 点 A 为函数 $y = \frac{9}{x} (x > 0)$ 图象上一点, 连结 OA , 交函数 $y = \frac{1}{x} (x > 0)$ 的图象于点 B , 点 C 是 x 轴上一点, 且 $AO=AC$, 则 $\triangle ABC$ 的面积为_____.



三、解答题（本大题有 8 小题，满分 78 分）

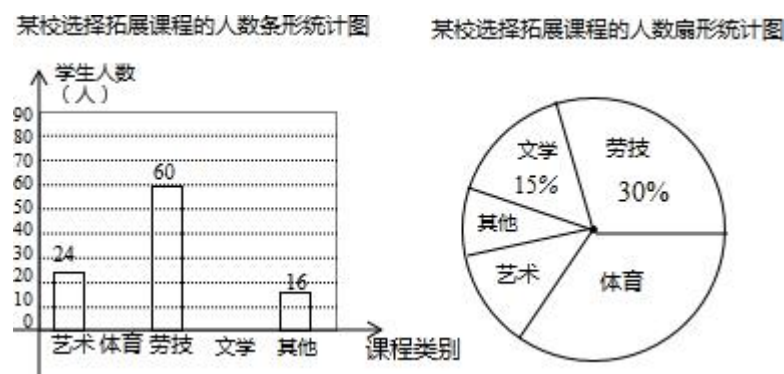
19. (6 分) (2016•宁波) 先化简，再求值： $(x+1)(x-1)+x(3-x)$ ，其中 $x=2$.

20. (8 分) (2016•宁波) 下列 3×3 网格图都是由 9 个相同的小正方形组成，每个网格图中有 3 个小正方形已涂上阴影，请在余下的 6 个空白小正方形中，按下列要求涂上阴影：



- (1) 选取 1 个涂上阴影，使 4 个阴影小正方形组成一个轴对称图形，但不是中心对称图形.
 - (2) 选取 1 个涂上阴影，使 4 个阴影小正方形组成一个中心对称图形，但不是轴对称图形.
 - (3) 选取 2 个涂上阴影，使 5 个阴影小正方形组成一个轴对称图形.
- (请将三个小题依次作答在图 1、图 2、图 3 中，均只需画出符合条件的一种情形)

21. (8 分) (2016•宁波) 为深化义务教育课程改革，某校积极开展拓展性课程建设，计划开设艺术、体育、劳技、文学等多个类别的拓展性课程，要求每一位学生都自主选择一个类别的拓展性课程. 为了了解学生选择拓展性课程的情况，随机抽取了部分学生进行调查，并将调查结果绘制成如下统计图（部分信息未给出）：



根据统计图中的信息，解答下列问题：

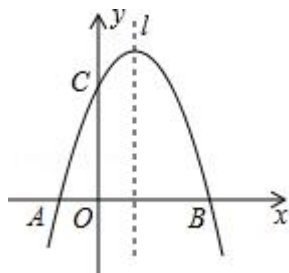
- (1) 求本次被调查的学生人数.
- (2) 将条形统计图补充完整.

(3) 若该校共有 1600 名学生，请估计全校选择体育类的学生人数.

22. (10 分) (2016•宁波) 如图，已知抛物线 $y = -x^2 + mx + 3$ 与 x 轴交于 A, B 两点，与 y 轴交于点 C，点 B 的坐标为 (3, 0)

(1) 求 m 的值及抛物线的顶点坐标.

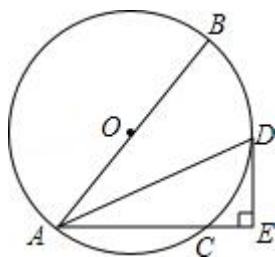
(2) 点 P 是抛物线对称轴 l 上的一个动点，当 $PA+PC$ 的值最小时，求点 P 的坐标.



23. (10 分) (2016•宁波) 如图，已知 $\odot O$ 的直径 $AB=10$ ，弦 $AC=6$ ， $\angle BAC$ 的平分线交 $\odot O$ 于点 D，过点 D 作 $DE \perp AC$ 交 AC 的延长线于点 E.

(1) 求证: DE 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 求 DE 的长.



24. (10 分) (2016•宁波) 某商场销售 A, B 两种品牌的教学设备, 这两种教学设备的进价和售价如表所示

	A	B
进价 (万元/套)	1.5	1.2
售价 (万元/套)	1.65	1.4

该商场计划购进两种教学设备若干套, 共需 66 万元, 全部销售后可获毛利润 9 万元.

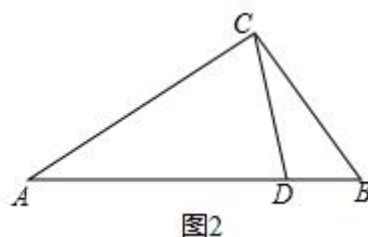
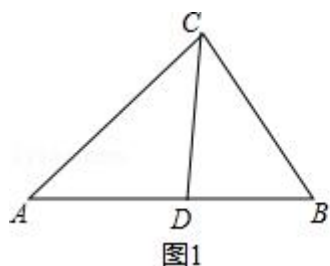
- (1) 该商场计划购进 A, B 两种品牌的教学设备各多少套?
- (2) 通过市场调研, 该商场决定在原计划的基础上, 减少 A 种设备的购进数量, 增加 B 种设备的购进数量, 已知 B 种设备增加的数量是 A 种设备减少的数量的 1.5 倍. 若用于购进这两种教学设备的总资金不超过 69 万元, 问 A 种设备购进数量至多减少多少套?

25. (12 分) (2016•宁波) 从三角形 (不是等腰三角形) 一个顶点引出一条射线于对边相交, 顶点与交点之间的线段把这个三角形分割成两个小三角形, 如果分得的两个小三角形中一个为等腰三角形, 另一个与原三角形相似, 我们把这条线段叫做这个三角形的完美分割线.

(1) 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, CD 为角平分线, $\angle A=40^\circ$, $\angle B=60^\circ$, 求证: CD 为 $\triangle ABC$ 的完美分割线;

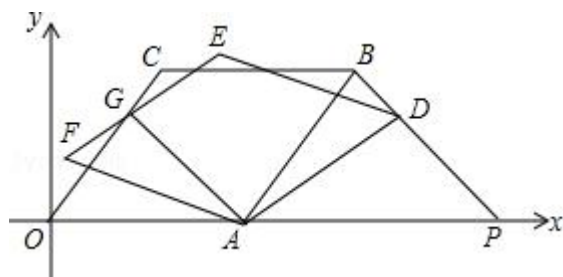
(2) 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A=48^\circ$, CD 是 $\triangle ABC$ 的完美分割线, 且 $\triangle ACD$ 为等腰三角形, 求 $\angle ACB$ 的度数;

(3) 如图 2, $\triangle ABC$ 中, $AC=2$, $BC=\sqrt{2}$, CD 是 $\triangle ABC$ 的完美分割线, 且 $\triangle ACD$ 是以 CD 为底边的等腰三角形, 求完美分割线 CD 的长.



26. (14 分) (2016•宁波) 如图, 在平面直角坐标系中, O 为坐标原点, 点 A 的坐标为 $(5, 0)$, 菱形 $OABC$ 的顶点 B, C 在第一象限, $\tan \angle AOC = \frac{4}{3}$, 将菱形绕点 A 按顺时针方向旋转角 α ($0^\circ < \alpha < \angle AOC$) 得到菱形 $FADE$ (点 O 的对应点为点 F), EF 与 OC 交于点 G , 连结 AG .

- (1) 求点 B 的坐标;
- (2) 当 $OG=4$ 时, 求 AG 的长;
- (3) 求证: GA 平分 $\angle OGE$;
- (4) 连结 BD 并延长交 x 轴于点 P , 当点 P 的坐标为 $(12, 0)$ 时, 求点 G 的坐标.



2016 年浙江省宁波市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题 4 分，满分 48 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. (4 分) (2016•宁波) 6 的相反数是 ()

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

【考点】相反数.

【分析】依据相反数的定义求解即可.

【解答】解：6 的相反数是 -6.

故选：A.

【点评】本题主要考查的是相反数的定义，掌握相反数的定义是解题的关键.

2. (4 分) (2016•宁波) 下列计算正确的是 ()

A. $a^3+a^3=a^6$ B. $3a-a=3$ C. $(a^3)^2=a^5$ D. $a \cdot a^2=a^3$

【考点】幂的乘方与积的乘方；合并同类项；同底数幂的乘法.

【分析】根据同类项合并、幂的乘方和同底数幂的乘法计算即可.

【解答】解：A、 $a^3+a^3=2a^3$ ，错误；

B、 $3a-a=2a$ ，错误；

C、 $(a^3)^2=a^6$ ，错误；

D、 $a \cdot a^2=a^3$ ，正确；

故选 D.

【点评】此题考查同类项合并、幂的乘方和同底数幂的乘法，关键是根据同类项合并、幂的乘方和同底数幂的乘法的定义解答.

3. (4 分) (2016•宁波) 宁波栎社国际机场三期扩建工程建设总投资 84.5 亿元，其中 84.5 亿元用科学记数法表示为 ()

A. 0.845×10^{10} 元 B. 84.5×10^8 元 C. 8.45×10^9 元 D. 8.45×10^{10} 元

【考点】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 84.5 亿有 10 位，所以可以确定 $n=10-1=9$.

【解答】解：84.5 亿元用科学记数法表示为 8.45×10^9 元.

故选：C.

【点评】此题考查科学记数法表示较大的数的方法，准确确定 a 与 n 值是关键.

4. (4 分) (2016•宁波) 使二次根式 $\sqrt{x-1}$ 有意义的 x 的取值范围是 ()

A. $x \neq 1$ B. $x > 1$ C. $x \leq 1$ D. $x \geq 1$

【考点】二次根式有意义的条件.

【分析】根据二次根式中的被开方数必须是非负数列出不等式，解不等式即可.

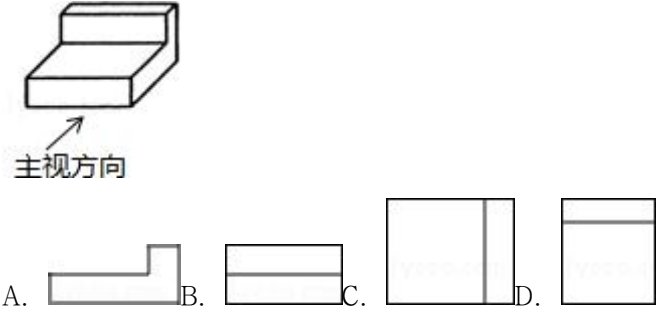
【解答】解：由题意得， $x-1 \geq 0$,

解得 $x \geq 1$,

故选：D.

【点评】 本题考查的是二次根式有意义的条件，掌握二次根式中的被开方数必须是非负数是解题的关键.

5. (4 分) (2016•宁波) 如图所示的几何体的主视图为 ()



【考点】 简单几何体的三视图.

【分析】 利用主视图的定义，即从几何体的正面观察得出视图即可.

【解答】 解： 如图所示： 几何体的主视图为：

故选：B.

【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.

6. (4 分) (2016•宁波) 一个不透明布袋里装有 1 个白球、2 个黑球、3 个红球， 它们除颜色外均相同. 从中任意摸出一个球， 则是红球的概率为 ()

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

【考点】 概率公式.

【分析】 让红球的个数除以球的总数即为摸到红球的概率.

【解答】 解： 1 个白球、2 个黑球、3 个红球一共是 $1+2+3=6$ 个， 从中任意摸出一个球， 则摸出的球是红球的概率是 $3\div6=\frac{1}{2}$.

故选：C.

【点评】 考查了概率公式， 用到的知识点为： 概率=所求情况数与总情况数之比.

7. (4 分) (2016•宁波) 某班 10 名学生的校服尺寸与对应人数如表所示：

尺寸 (cm)	160	165	170	175	180
学生人数 (人)	1	3	2	2	2

则这 10 名学生校服尺寸的众数和中位数分别为 ()

A. 165cm, 165cm B. 165cm, 170cm C. 170cm, 165cm D. 170cm, 170cm

【考点】 众数； 中位数.

【专题】 统计与概率.

【分析】 根据表格可以直接得到这 10 名学生校服尺寸的众数， 然后将表格中数据按从小到大的顺序排列即可得到中位数.

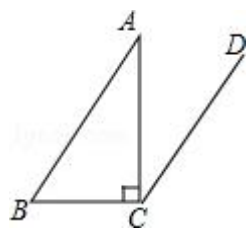
【解答】 解： 由表格可知， 这 10 名学生校服尺寸的众数是 165cm， 这 10 名学生校服尺寸按从小到大排列是： 160、165、165、165、170、170、175、175、180、180，

故这 10 名学生校服尺寸的中位数是: $\frac{170+170}{2}=170\text{cm}$,

故选 B.

【点评】本题考查众数和中位数, 解题的关键是明确众数和中位数的定义, 会求一组数据的众数和中位数.

8. (4 分) (2016•宁波) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $CD\parallel AB$, $\angle ACD=40^\circ$, 则 $\angle B$ 的度数为 ()



A. 40° B. 50° C. 60° D. 70°

【考点】平行线的性质.

【分析】由 $CD\parallel AB$, $\angle ACD=40^\circ$, 根据两直线平行, 内错角相等, 即可求得 $\angle A$ 度数, 继而求得答案.

【解答】解: $\because CD\parallel AB$, $\angle ACD=40^\circ$,

$\therefore \angle A=\angle ACD=40^\circ$,

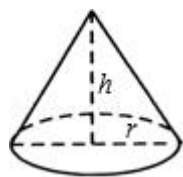
$\because$ 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$,

$\therefore \angle B=90^\circ - \angle A=50^\circ$.

故选 B.

【点评】此题考查了平行线的性质以及三角形内角和定理. 注意两直线平行, 内错角相等.

9. (4 分) (2016•宁波) 如图, 圆锥的底面半径 r 为 6cm, 高 h 为 8cm, 则圆锥的侧面积为 ()



A. $30\pi\text{cm}^2$ B. $48\pi\text{cm}^2$ C. $60\pi\text{cm}^2$ D. $80\pi\text{cm}^2$

【考点】圆锥的计算.

【专题】与圆有关的计算.

【分析】首先利用勾股定理求出圆锥的母线长, 再通过圆锥侧面积公式可以求得结果.

【解答】解: $\because h=8$, $r=6$,

可设圆锥母线长为 l ,

由勾股定理, $l=\sqrt{8^2+6^2}=10$,

圆锥侧面展开图的面积为: $S_{\text{侧}}=\frac{1}{2}\times 2\times 6\pi\times 10=60\pi$,

所以圆锥的侧面积为 $60\pi\text{cm}^2$.

故选: C.

【点评】本题主要考察圆锥侧面积的计算公式，解题关键是利用底面半径及高求出母线长即可.

10. (4分) (2016•宁波) 能说明命题“对于任何实数 a , $|a| > -a$ ”是假命题的一个反例可以是 ()

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

【考点】命题与定理.

【分析】反例就是符合已知条件但不满足结论的例子. 可据此判断出正确的选项.

【解答】解: 说明命题“对于任何实数 a , $|a| > -a$ ”是假命题的一个反例可以是 $a = -2$, 故选 A.

【点评】本题考查了命题与定理: 判断一件事情的语句, 叫做命题. 许多命题都是由题设和结论两部分组成, 题设是已知事项, 结论是由已知事项推出的事项, 一个命题可以写成“如果…那么…”形式. 有些命题的正确性是用推理证实的, 这样的真命题叫做定理. 任何一个命题非真即假. 要说明一个命题的正确性, 一般需要推理、论证, 而判断一个命题是假命题, 只需举出一个反例即可.

11. (4分) (2016•宁波) 已知函数 $y = ax^2 - 2ax - 1$ (a 是常数, $a \neq 0$), 下列结论正确的是 ()

- A. 当 $a = 1$ 时, 函数图象过点 $(-1, 1)$
B. 当 $a = -2$ 时, 函数图象与 x 轴没有交点
C. 若 $a > 0$, 则当 $x \geq 1$ 时, y 随 x 的增大而减小
D. 若 $a < 0$, 则当 $x \leq 1$ 时, y 随 x 的增大而增大

【考点】二次函数的性质.

【分析】把 $a = 1$, $x = -1$ 代入 $y = ax^2 - 2ax - 1$, 于是得到函数图象不经过点 $(-1, 1)$, 根据 $\Delta = 8 > 0$, 得到函数图象与 x 轴有两个交点, 根据抛物线的对称轴为直线 $x = -\frac{-2a}{2a} = 1$ 判断二次函数的增减性.

【解答】解: A、 $\because$ 当 $a = 1$, $x = -1$ 时, $y = 1 + 2 - 1 = 2$, $\therefore$ 函数图象不经过点 $(-1, 1)$, 故错误;

B、当 $a = -2$ 时, $\therefore \Delta = 4^2 - 4 \times (-2) \times (-1) = 8 > 0$, $\therefore$ 函数图象与 x 轴有两个交点, 故错误;

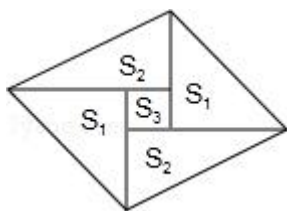
C、 $\because$ 抛物线的对称轴为直线 $x = -\frac{-2a}{2a} = 1$, $\therefore$ 若 $a > 0$, 则当 $x \geq 1$ 时, y 随 x 的增大而增大, 故错误;

D、 $\because$ 抛物线的对称轴为直线 $x = -\frac{-2a}{2a} = 1$, $\therefore$ 若 $a < 0$, 则当 $x \leq 1$ 时, y 随 x 的增大而增大, 故正确;

故选 D.

【点评】本题考查的是二次函数的性质, 熟练掌握二次函数的性质是解题的关键.

12. (4分) (2016•宁波) 如图是一个由 5 张纸片拼成的平行四边形, 相邻纸片之间互不重叠也无缝隙, 其中两张等腰直角三角形纸片的面积都为 S_1 , 另两张直角三角形纸片的面积都为 S_2 , 中间一张正方形纸片的面积为 S_3 , 则这个平行四边形的面积一定可以表示为 ()



A. $4S_1$ B. $4S_2$ C. $4S_2+S_3$ D. $3S_1+4S_3$

【考点】平行四边形的性质.

【分析】设等腰直角三角形的直角边为 a ，正方形边长为 c ，求出 S_2 （用 a 、 c 表示），得出 S_1 ， S_2 ， S_3 之间的关系，由此即可解决问题.

【解答】解：设等腰直角三角形的直角边为 a ，正方形边长为 c ，

$$\text{则 } S_2 = \frac{1}{2} (a+c) (a-c) = \frac{1}{2} a^2 - \frac{1}{2} c^2,$$

$$\therefore S_2 = S_1 - \frac{1}{2} S_3,$$

$$\therefore S_3 = 2S_1 - 2S_2,$$

$$\therefore \text{平行四边形面积} = 2S_1 + 2S_2 + S_3 = 2S_1 + 2S_2 + 2S_1 - 2S_2 = 4S_1.$$

故选 A.

【点评】本题考查平行四边形的性质、直角三角形的面积等知识，解题的关键是求出 S_1 ， S_2 ， S_3 之间的关系，属于中考常考题型.

二、填空题（每小题 4 分，满分 24 分）

13.（4 分）（2016•宁波）实数 -27 的立方根是 -3 .

【考点】立方根.

【分析】由立方根的定义和乘方的关系容易得出结果.

【解答】解： $\because (-3)^3 = -27$,

$\therefore$ 实数 -27 的立方根是 -3 .

故答案为： -3 .

【点评】本题考查了立方根的定义、乘方的意义；熟练掌握立方根的定义是解决问题的关键.

14.（4 分）（2016•宁波）分解因式： $x^2 - xy =$ $x(x-y)$.

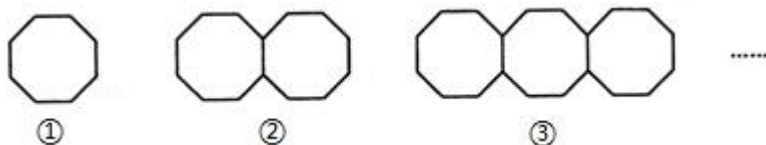
【考点】因式分解-提公因式法.

【分析】根据观察可知公因式是 x ，因此提出 x 即可得出答案.

【解答】解： $x^2 - xy = x(x-y)$.

【点评】此题考查的是对公因式的提取. 通过观察可以得出公因式，然后就可以解题. 观察法是解此类题目常见的办法.

15.（4 分）（2016•宁波）下列图案是用长度相同的火柴棒按一定规律拼搭而成，图案①需 8 根火柴棒，图案②需 15 根火柴棒， $\cdots$ ，按此规律，图案⑦需 50 根火柴棒.



【考点】规律型：图形的变化类.

【分析】根据图案①、②、③中火柴棒的数量可知，第1个图形中火柴棒有8根，每多一个多边形就多7根火柴棒，由此可知第n个图案需火柴棒 $8+7(n-1)=7n+1$ 根，令 $n=7$ 可得答案.

【解答】解：∵ 图案①需火柴棒：8根；

图案②需火柴棒：8+7=15根；

图案③需火柴棒：8+7+7=22根；

...

∴ 图案n需火柴棒：8+7(n-1)=7n+1根；

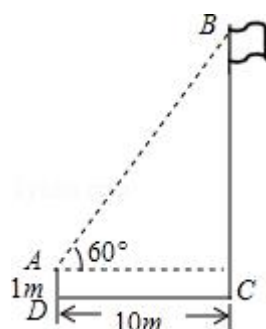
当n=7时，7n+1=7×7+1=50，

∴ 图案⑦需50根火柴棒；

故答案为：50.

【点评】此题主要考查了图形的变化类，解决此类题目的关键在于图形在变化过程中准确抓住不变的部分和变化的部分，变化部分是以何种规律变化.

16. (4分) (2016•宁波) 如图，在一次数学课外实践活动中，小聪在距离旗杆10m的A处测得旗杆顶端B的仰角为 60° ，测角仪高AD为1m，则旗杆高BC为 $10\sqrt{3}+1$ m (结果保留根号).



【考点】解直角三角形的应用-仰角俯角问题.

【分析】首先过点A作AE//DC，交BC于点E，则AE=CD=10m，CE=AD=1m，然后在Rt△BAE中， $\angle BAE=60^\circ$ ，然后由三角形函数的知识求得BE的长，继而求得答案.

【解答】解：如图，过点A作AE//DC，交BC于点E，则AE=CD=10m，CE=AD=1m，

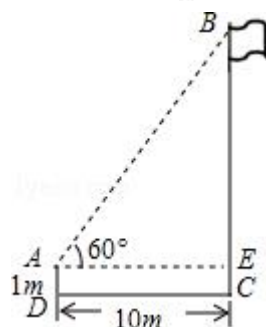
∴ 在Rt△BAE中， $\angle BAE=60^\circ$ ，

∴ $BE=AE \cdot \tan 60^\circ = 10\sqrt{3}$ (m)，

∴ $BC=CE+BE=10\sqrt{3}+1$ (m).

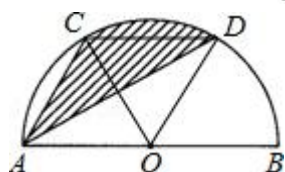
∴ 旗杆高BC为 $10\sqrt{3}+1$ m.

故答案为： $10\sqrt{3}+1$.



【点评】本题考查仰角的定义. 注意能借助仰角构造直角三角形并解直角三角形是解此题的关键.

17. (4分) (2016•宁波) 如图, 半圆 O 的直径 $AB=2$, 弦 $CD \parallel AB$, $\angle COD=90^\circ$, 则图中阴影部分的面积为 $\frac{\pi}{4}$.



【考点】扇形面积的计算.

【分析】由 $CD \parallel AB$ 可知, 点 A 、 O 到直线 CD 的距离相等, 结合同底等高的三角形面积相等即可得出 $S_{\triangle ACD} = S_{\triangle OCD}$, 进而得出 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 COD}}$, 根据扇形的面积公式即可得出结论.

【解答】解: $\because$ 弦 $CD \parallel AB$,

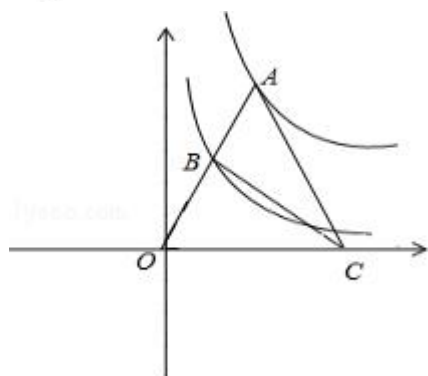
$$\therefore S_{\triangle ACD} = S_{\triangle OCD},$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 COD}} = \frac{\angle COD}{360^\circ} \cdot \pi \cdot \left(\frac{AB}{2}\right)^2 = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi \times \left(\frac{2}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{4}.$$

故答案为: $\frac{\pi}{4}$.

【点评】本题考查了扇形面积的计算以及平行线的性质, 解题的关键是找出 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 COD}}$. 本题属于基础题, 难度不大, 解决该题型题目时, 通过分割图形找出面积之间的关系是关键.

18. (4分) (2016•宁波) 如图, 点 A 为函数 $y = \frac{9}{x}$ ($x > 0$) 图象上一点, 连结 OA , 交函数 $y = \frac{1}{x}$ ($x > 0$) 的图象于点 B , 点 C 是 x 轴上一点, 且 $AO = AC$, 则 $\triangle ABC$ 的面积为 6 .



【考点】反比例函数的图象; 三角形的面积; 等腰三角形的性质.

【专题】推理填空题.

【分析】根据题意可以分别设出点 A 、点 B 的坐标, 根据点 O 、 A 、 B 在同一条直线上可以得到 A 、 B 的坐标之间的关系, 由 $AO = AC$ 可知点 C 的横坐标是点 A 的横坐标的 2 倍, 从而可以得到 $\triangle ABC$ 的面积.

【解答】解: 设点 A 的坐标为 $(a, \frac{9}{a})$, 点 B 的坐标为 $(b, \frac{1}{b})$,

$\because$ 点 C 是 x 轴上一点, 且 $AO = AC$,

$\therefore$ 点 C 的坐标是 $(2a, 0)$,

设过点 $O(0, 0)$, $A(a, \frac{9}{a})$ 的直线的解析式为: $y = kx$,

$$\therefore \frac{9}{a} = k \cdot a,$$

$$\text{解得, } k = \frac{9}{a^2},$$

$$\text{又} \because \text{点 } B(b, \frac{1}{b}) \text{ 在 } y = \frac{9}{a^2}x \text{ 上,}$$

$$\therefore \frac{1}{b} = \frac{9}{a^2} \cdot b, \text{ 解得, } \frac{a}{b} = 3 \text{ 或 } \frac{a}{b} = -3 \text{ (舍去),}$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = S_{\triangle AOC} - S_{\triangle OBC} = \frac{2a \cdot \frac{9}{a}}{2} - \frac{2a \cdot \frac{1}{b}}{2} = \frac{18}{2} - \frac{6}{2} = 9 - 3 = 6,$$

故答案为: 6.

【点评】 本题考查反比例函数的图象、三角形的面积、等腰三角形的性质, 解题的关键是明确题意, 找出所求问题需要的条件.

三、解答题 (本大题有 8 小题, 满分 78 分)

19. (6 分) (2016•宁波) 先化简, 再求值: $(x+1)(x-1) + x(3-x)$, 其中 $x=2$.

【考点】 整式的混合运算—化简求值.

【分析】 利用平方差公式和单项式乘多项式将原式展开, 再合并同类项即可化简, 把 x 的值代入计算即可.

【解答】 解: 原式 $= x^2 - 1 + 3x - x^2$
 $= 3x - 1,$

当 $x=2$ 时, 原式 $= 3 \times 2 - 1 = 5$.

【点评】 本题考查了整式的混合运算和求值的应用, 能正确运用整式的运算法则进行化简是解此题的关键.

20. (8 分) (2016•宁波) 下列 3×3 网格图都是由 9 个相同的小正方形组成, 每个网格图中有 3 个小正方形已涂上阴影, 请在余下的 6 个空白小正方形中, 按下列要求涂上阴影:

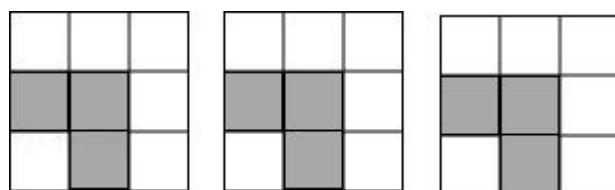


图1

图2

图3

- (1) 选取 1 个涂上阴影, 使 4 个阴影小正方形组成一个轴对称图形, 但不是中心对称图形.
 - (2) 选取 1 个涂上阴影, 使 4 个阴影小正方形组成一个中心对称图形, 但不是轴对称图形.
 - (3) 选取 2 个涂上阴影, 使 5 个阴影小正方形组成一个轴对称图形.
- (请将三个小题依次作答在图 1、图 2、图 3 中, 均只需画出符合条件的一种情形)

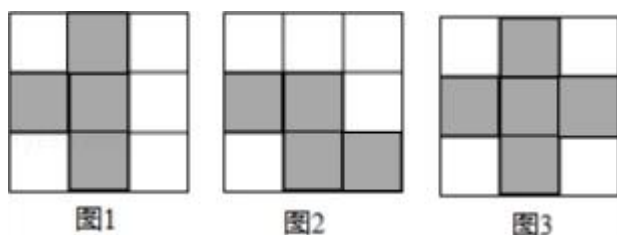
【考点】 作图—应用与设计作图; 轴对称的性质; 中心对称.

【分析】 (1) 根据轴对称定义, 在最上一行中间一列涂上阴影即可;

(2) 根据中心对称定义, 在最下一行、最右一列涂上阴影即可;

(3) 在最上一行、中间一列, 中间一行、最右一列涂上阴影即可.

【解答】 解: (1) 如图 1 所示;



(2) 如图 2 所示;

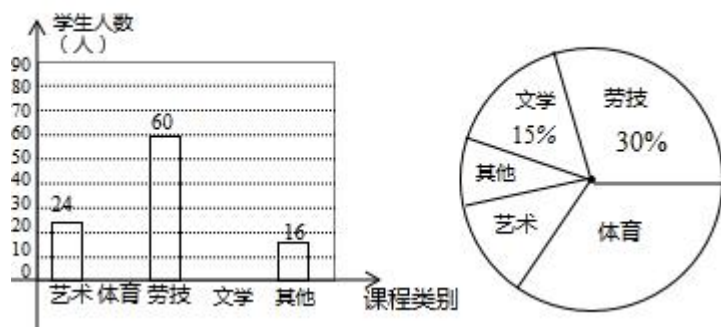
(3) 如图 3 所示.

【点评】 本题主要考查轴对称图形和中心对称图形, 掌握轴对称图形和中心对称图形定义是解题的关键.

21. (8 分) (2016•宁波) 为深化义务教育课程改革, 某校积极开展拓展性课程建设, 计划开设艺术、体育、劳技、文学等多个类别的拓展性课程, 要求每一位学生都自主选择一个类别的拓展性课程. 为了了解学生选择拓展性课程的情况, 随机抽取了部分学生进行调查, 并将调查结果绘制成如下统计图 (部分信息未给出):

某校选择拓展课程的人数条形统计图

某校选择拓展课程的人数扇形统计图



根据统计图中的信息, 解答下列问题:

(1) 求本次被调查的学生人数.

(2) 将条形统计图补充完整.

(3) 若该校共有 1600 名学生, 请估计全校选择体育类的学生人数.

【考点】 条形统计图; 用样本估计总体; 扇形统计图.

【专题】 统计与概率.

【分析】 (1) 根据条形统计图和扇形统计图可知选择劳技的学生 60 人, 占总体的 30%, 从而可以求得调查学生人数;

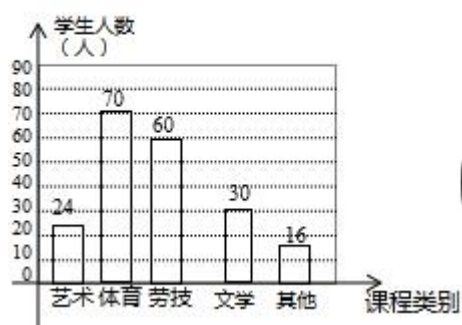
(2) 根据文学的百分比和 (1) 中求得的学生调查数可以求得文学的有多少人, 从而可以求得体育的多少人, 进而可以将条形统计图补充完整;

(3) 根据调查的选择体育的学生所占的百分比可以估算出全校选择体育类的学生人数.

【解答】 解: (1) $60 \div 30\% = 200$ (人),
即本次被调查的学生有 200 人;

(2) 选择文学的学生有: $200 \times 15\% = 30$ (人),
选择体育的学生有: $200 - 24 - 60 - 30 - 16 = 70$ (人),
补全的条形统计图如下图所示,

某校选择拓展课程的人数条形统计图



$$(3) 1600 \times \frac{70}{200} = 560 \text{ (人)}.$$

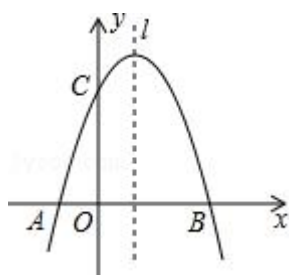
即全校选择体育类的学生有 560 人.

【点评】 本题考查条形统计图、用样本估计总体、扇形统计图, 解题的关键是明确题意, 找出所求问题需要的条件、利用数形结合的思想解答问题.

22. (10 分) (2016•宁波) 如图, 已知抛物线 $y = -x^2 + mx + 3$ 与 x 轴交于 A, B 两点, 与 y 轴交于点 C , 点 B 的坐标为 $(3, 0)$

(1) 求 m 的值及抛物线的顶点坐标.

(2) 点 P 是抛物线对称轴 l 上的一个动点, 当 $PA + PC$ 的值最小时, 求点 P 的坐标.



【考点】 二次函数的性质.

【专题】 动点型.

【分析】 (1) 首先把点 B 的坐标为 $(3, 0)$ 代入抛物线 $y = -x^2 + mx + 3$, 利用待定系数法即可求得 m 的值, 继而求得抛物线的顶点坐标;

(2) 首先连接 BC 交抛物线对称轴 l 于点 P , 则此时 $PA + PC$ 的值最小, 然后利用待定系数法求得直线 BC 的解析式, 继而求得答案.

【解答】 解: (1) 把点 B 的坐标为 $(3, 0)$ 代入抛物线 $y = -x^2 + mx + 3$ 得: $0 = -3^2 + 3m + 3$,
解得: $m = 2$,

$$\therefore y = -x^2 + 2x + 3 = -(x - 1)^2 + 4,$$

$\therefore$ 顶点坐标为: $(1, 4)$.

(2) 连接 BC 交抛物线对称轴 l 于点 P , 则此时 $PA + PC$ 的值最小,

设直线 BC 的解析式为: $y = kx + b$,

$\because$ 点 $C(0, 3)$, 点 $B(3, 0)$,

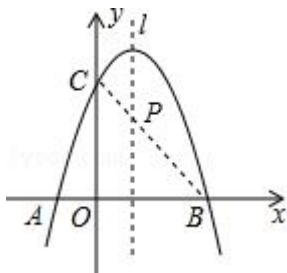
$$\therefore \begin{cases} 0 = 3k + b \\ 3 = b \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k = -1 \\ b = 3 \end{cases},$$

∴ 直线 BC 的解析式为: $y = -x + 3$,

当 $x=1$ 时, $y = -1 + 3 = 2$,

∴ 当 PA+PC 的值最小时, 求点 P 的坐标为: (1, 2).

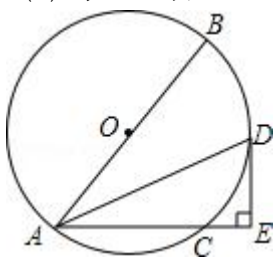


【点评】 此题考查了二次函数的性质、待定系数法求解析式以及距离最短问题. 注意找到点 P 的位置是解此题的关键.

23. (10 分) (2016•宁波) 如图, 已知 $\odot O$ 的直径 $AB=10$, 弦 $AC=6$, $\angle BAC$ 的平分线交 $\odot O$ 于点 D, 过点 D 作 $DE \perp AC$ 交 AC 的延长线于点 E.

(1) 求证: DE 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 求 DE 的长.



【考点】 切线的判定.

【分析】 (1) 连接 OD, 欲证明 DE 是 $\odot O$ 的切线, 只要证明 $OD \perp DE$ 即可.

(2) 过点 O 作 $OF \perp AC$ 于点 F, 只要证明四边形 OFED 是矩形即可得到 $DE=OF$, 在 $RT\triangle AOF$ 中利用勾股定理求出 OF 即可.

【解答】 证明: (1) 连接 OD,

∵ AD 平分 $\angle BAC$,

∴ $\angle DAE = \angle DAB$,

∵ $OA=OD$, ∴ $\angle ODA = \angle DAO$,

∴ $\angle ODA = \angle DAE$,

∴ $OD \parallel AE$,

∵ $DE \perp AC$,

∴ $OD \perp DE$,

∴ DE 是 $\odot O$ 切线.

(2) 过点 O 作 $OF \perp AC$ 于点 F,

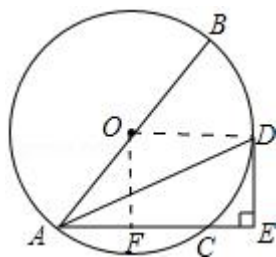
∴ $AF=CF=3$,

∴ $OF = \sqrt{AO^2 - AF^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$.

∵ $\angle OFE = \angle DEF = \angle ODE = 90^\circ$,

∴ 四边形 OFED 是矩形,

∴ $DE=OF=4$.



【点评】本题考查切线的判定、矩形的判定和性质、垂径定理、勾股定理等知识，解题的关键是记住切线的判定方法，学会添加常用辅助线，属于基础题，中考常考题型.

24. (10 分) (2016•宁波) 某商场销售 A, B 两种品牌的教学设备, 这两种教学设备的进价和售价如表所示

	A	B
进价 (万元/套)	1.5	1.2
售价 (万元/套)	1.65	1.4

该商场计划购进两种教学设备若干套, 共需 66 万元, 全部销售后可获毛利润 9 万元.

(1) 该商场计划购进 A, B 两种品牌的教学设备各多少套?

(2) 通过市场调研, 该商场决定在原计划的基础上, 减少 A 种设备的购进数量, 增加 B 种设备的购进数量, 已知 B 种设备增加的数量是 A 种设备减少的数量的 1.5 倍. 若用于购进这两种教学设备的总资金不超过 69 万元, 问 A 种设备购进数量至多减少多少套?

【考点】一元一次不等式的应用; 二元一次方程组的应用.

【分析】(1) 首先设该商场计划购进 A, B 两种品牌的教学设备分别为 x 套, y 套, 根据题意即可列方程组 $\begin{cases} 1.5x+1.2y=66 \\ 0.15x+0.2y=9 \end{cases}$, 解此方程组即可求得答案;

(2) 首先设 A 种设备购进数量减少 a 套, 则 A 种设备购进数量增加 $1.5a$ 套, 根据题意即可列不等式 $1.5(20-a)+1.2(30+1.5a) \leq 69$, 解此不等式组即可求得答案.

【解答】解: (1) 设该商场计划购进 A, B 两种品牌的教学设备分别为 x 套, y 套,

$$\begin{cases} 1.5x+1.2y=66 \\ 0.15x+0.2y=9 \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} x=20 \\ y=30 \end{cases}$$

答: 该商场计划购进 A, B 两种品牌的教学设备分别为 20 套, 30 套;

(2) 设 A 种设备购进数量减少 a 套, 则 A 种设备购进数量增加 $1.5a$ 套,

$$1.5(20-a)+1.2(30+1.5a) \leq 69,$$

$$\text{解得: } a \leq 10,$$

答: A 种设备购进数量至多减少 10 套.

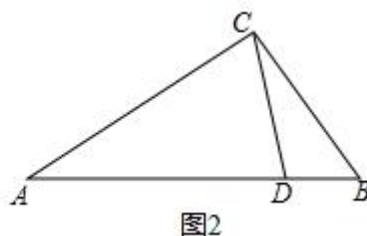
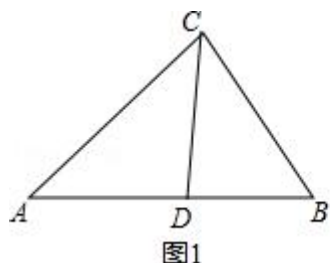
【点评】此题考查了一元一次不等式与二元一次方程组的应用. 注意根据题意找到等量关系是关键.

25. (12 分) (2016•宁波) 从三角形 (不是等腰三角形) 一个顶点引出一条射线于对边相交, 顶点与交点之间的线段把这个三角形分割成两个小三角形, 如果分得的两个小三角形中一个为等腰三角形, 另一个与原三角形相似, 我们把这条线段叫做这个三角形的完美分割线.

(1) 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, CD 为角平分线, $\angle A=40^\circ$, $\angle B=60^\circ$, 求证: CD 为 $\triangle ABC$ 的完美分割线.

(2) 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A=48^\circ$, CD 是 $\triangle ABC$ 的完美分割线, 且 $\triangle ACD$ 为等腰三角形, 求 $\angle ACB$ 的度数.

(3) 如图 2, $\triangle ABC$ 中, $AC=2$, $BC=\sqrt{2}$, CD 是 $\triangle ABC$ 的完美分割线, 且 $\triangle ACD$ 是以 CD 为底边的等腰三角形, 求完美分割线 CD 的长.



【考点】相似三角形的判定与性质.

【专题】新定义.

【分析】(1) 根据完美分割线的定义只要证明① $\triangle ABC$ 不是等腰三角形, ② $\triangle ACD$ 是等腰三角形, ③ $\triangle BDC \sim \triangle BCA$ 即可.

(2) 分三种情形讨论即可①如图 2, 当 $AD=CD$ 时, ②如图 3 中, 当 $AD=AC$ 时, ③如图 4 中, 当 $AC=CD$ 时, 分别求出 $\angle ACB$ 即可.

(3) 设 $BD=x$, 利用 $\triangle BCD \sim \triangle BAC$, 得 $\frac{BC}{BA} = \frac{BD}{BC}$, 列出方程即可解决问题.

【解答】解: (1) 如图 1 中, $\because \angle A=40^\circ$, $\angle B=60^\circ$,

$$\therefore \angle ACB=80^\circ,$$

$\therefore \triangle ABC$ 不是等腰三角形,

$\because CD$ 平分 $\angle ACB$,

$$\therefore \angle ACD = \angle BCD = \frac{1}{2} \angle ACB = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle ACD = \angle A = 40^\circ,$$

$\therefore \triangle ACD$ 为等腰三角形,

$$\because \angle DCB = \angle A = 40^\circ, \quad \angle CBD = \angle ABC,$$

$$\therefore \triangle BCD \sim \triangle BAC,$$

$\therefore CD$ 是 $\triangle ABC$ 的完美分割线.

(2) ①当 $AD=CD$ 时, 如图 2, $\angle ACD = \angle A = 45^\circ$,

$$\because \triangle BDC \sim \triangle BCA,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle A = 48^\circ,$$

$$\therefore \angle ACB = \angle ACD + \angle BCD = 96^\circ.$$

②当 $AD=AC$ 时, 如图 3 中, $\angle ACD = \angle ADC = \frac{180^\circ - 48^\circ}{2} = 66^\circ$,

$$\because \triangle BDC \sim \triangle BCA,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle A = 48^\circ,$$

$$\therefore \angle ACB = \angle ACD + \angle BCD = 114^\circ.$$

③当 $AC=CD$ 时, 如图 4 中, $\angle ADC = \angle A = 48^\circ$,

$$\because \triangle BDC \sim \triangle BCA,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle A = 48^\circ,$$

$\therefore \angle ADC > \angle BCD$, 矛盾, 舍弃.

$\therefore \angle ACB = 96^\circ$ 或 114° .

(3) 由已知 $AC = AD = 2$,

$\therefore \triangle BCD \sim \triangle BAC$,

$\therefore \frac{BC}{BA} = \frac{BD}{BC}$, 设 $BD = x$,

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

$\therefore x > 0$,

$\therefore x = \sqrt{3} - 1$,

$\therefore \triangle BCD \sim \triangle BAC$,

$\therefore \frac{CD}{AC} = \frac{BD}{BC} = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2}}$,

$\therefore CD = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2}} \times 2 = \sqrt{6} - \sqrt{2}$.

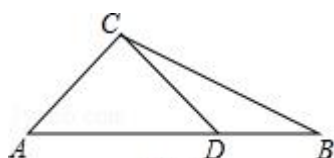


图4

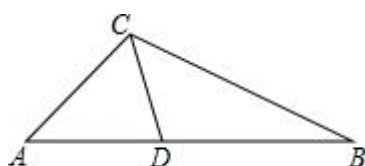


图3

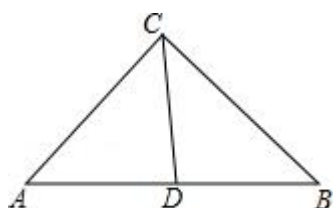


图2

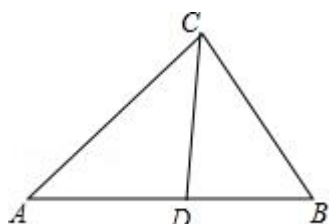


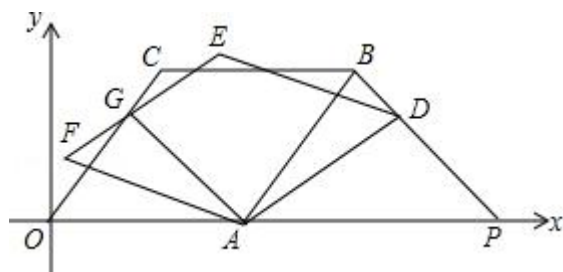
图1

【点评】 本题考查相似三角形的判定和性质、等腰三角形的性质等知识, 解题的关键是理解题意, 学会分类讨论思想, 属于中考常考题型.

26. (14 分) (2016•宁波) 如图, 在平面直角坐标系中, O 为坐标原点, 点 A 的坐标为 $(5, 0)$, 菱形 $OABC$ 的顶点 B, C 都在第一象限, $\tan \angle AOC = \frac{4}{3}$, 将菱形绕点 A 按顺时针方向旋

转角 α ($0^\circ < \angle \alpha < \angle AOC$) 得到菱形 FADE (点 O 的对应点为点 F), EF 与 OC 交于点 G, 连结 AG.

- (1) 求点 B 的坐标.
- (2) 当 $OG=4$ 时, 求 AG 的长.
- (3) 求证: GA 平分 $\angle OGE$.
- (4) 连结 BD 并延长交 x 轴于点 P, 当点 P 的坐标为 (12, 0) 时, 求点 G 的坐标.



【考点】 四边形综合题.

【分析】 (1) 如图 1, 过点 B 作 $BH \perp x$ 轴于点 H, 构建直角 $\triangle ABH$, 所以利用菱形的四条边相等的性质和解该直角三角形得到 AH、BH 的长度, 则易求点 B 的坐标;

(2) 如图 1, 过点 A 作 $AM \perp OC$ 于点 M, 构建直角 $\triangle OAM$ 和直角 $\triangle AMG$, 通过解直角 $\triangle OAM$ 求得直角边 AM 的长度, 然后结合图形和勾股定理来求 AG 的长度;

(3) 如图 1, 过点 A 作 $AM \perp OC$ 于点 M, 构建全等三角形: $\triangle AOM \cong \triangle AFN$ (ASA), 利用该全等三角形的对应边相等得到 $AM=AN$, 最后结合角平分线的性质证得结论;

(4) 如图 2, 过点 G 作 $GQ \perp x$ 轴于点 Q, 构建相似三角形: $\triangle GOA \sim \triangle BAP$, 根据该相似三角形的对应边成比例得到求得 GQ 的长度. 结合已知条件 $\tan \angle AOC = \frac{4}{3}$, 来求边 OQ 的长度, 即可得到点 G 的坐标.

【解答】 解: (1) 如图 1, 过点 B 作 $BH \perp x$ 轴于点 H,

$\therefore$ 四边形 OABC 为菱形,

$\therefore OC \parallel AB$,

$\therefore \angle BAH = \angle COA$.

$\therefore \tan \angle AOC = \frac{4}{3}$,

$\therefore \tan \angle BAH = \frac{4}{3}$.

又 $\therefore$ 在直角 $\triangle BAH$ 中, $AB=5$,

$\therefore BH = \frac{4}{5}AB = 4$, $AH = \frac{3}{5}AB = 3$,

$\therefore OH = OA + AH = 5 + 3 = 8$,

$\therefore$ 点 B 的坐标为 (8, 4);

(2) 如图 1, 过点 A 作 $AM \perp OC$ 于点 M,

在直角 $\triangle AOM$ 中, $\therefore \tan \angle AOC = \frac{4}{3}$, $OA=5$,

$\therefore AM = \frac{4}{5}OA = 4$, $OM = \frac{3}{5}OA = 3$,

$\therefore OG=4$,



第 24 页 (共 24 页)