

甘肃省定西市 2018 年中考数学真题试题

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分，每小题只有一个正确

1. (3 分) -2018 的相反数是 ()

A. -2018 B. 2018 C. $-\frac{1}{2018}$ D. $\frac{1}{2018}$

【分析】直接利用相反数的定义分析得出答案.

【解答】解： -2018 的相反数是： 2018 .

故选：B.

【点评】此题主要考查了相反数，正确把握相反数的定义是解题关键.

2. (3 分) 下列计算结果等于 x^3 的是 ()

A. $x^6 \div x^2$ B. $x^4 - x$ C. $x + x^2$ D. $x^2 \cdot x$

【分析】根据同底数幂的除法、乘法及同类项的定义逐一计算即可得.

【解答】解：A、 $x^6 \div x^2 = x^4$ ，不符合题意；

B、 $x^4 - x$ 不能再计算，不符合题意；

C、 $x + x^2$ 不能再计算，不符合题意；

D、 $x^2 \cdot x = x^3$ ，符合题意；

故选：D.

【点评】本题主要考查整式的运算，解题的关键是掌握同底数幂的除法、乘法及同类项的定义.

3. (3 分) 若一个角为 65° ，则它的补角的度数为 ()

A. 25° B. 35° C. 115° D. 125°

【分析】根据互为补角的两个角的和等于 180° 列式进行计算即可得解.

【解答】解： $180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$.

故它的补角的度数为 115° .

故选：C.

【点评】本题考查了余角和补角，解决本题的关键是熟记互为补角的和等于 180° .

4. (3 分) 已知 $\frac{a}{2} - \frac{b}{3}$ ($a \neq 0$, $b \neq 0$), 下列变形错误的是 ()

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

【分析】根据两内项之积等于两外项之积对各选项分析判断即可得解.

【解答】解：由 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$ 得， $3a=2b$,

A、由原式可得： $3a=2b$ ，正确；

B、由原式可得 $2a=3b$ ，错误；

C、由原式可得： $3a=2b$ ，正确；

D、由原式可得： $3a=2b$ ，正确；

故选：B.

【点评】本题考查了比例的性质，主要利用了两内项之积等于两外项之积.

5. (3分) 若分式 $\frac{x^2-4}{x}$ 的值为 0，则 x 的值是 ()

- A. 2 或 -2 B. 2 C. -2 D. 0

【分析】直接利用分式的值为零则分子为零进而得出答案.

【解答】解： $\because$ 分式 $\frac{x^2-4}{x}$ 的值为 0，

$$\therefore x^2 - 4 = 0,$$

解得： $x=2$ 或 -2 .

故选：A.

【点评】此题主要考查了分式的值为零的条件，正确把握定义是解题关键.

6. (3分) 甲、乙、丙、丁四名同学在一次投掷实心球训练中，在相同条件下各投掷 10 次，他们成绩的平均数 $\bar{x}$ 与方差 s^2 如下表：

	甲	乙	丙	丁
平均数 $\bar{x}$ (环)	11.1	11.1	10.9	10.9
方差 s^2	1.1	1.2	1.3	1.4

若要选一名成绩好且发挥稳定的同学参加比赛，则应该选择 ()

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【分析】根据平均数和方差的意义解答.

【解答】解：从平均数看，成绩好的同学有甲、乙，
从方差看甲、乙两人中，甲方差小，即甲发挥稳定，

故选：A.

【点评】本题考查了平均数和方差，熟悉它们的意义是解题的关键.

7. (3分) 关于 x 的一元二次方程 $x^2+4x+k=0$ 有两个实数根，则 k 的取值范围是 ()

A. $k \leq -4$ B. $k < -4$ C. $k \leq 4$ D. $k < 4$

【分析】根据判别式的意义得 $\Delta = 4^2 - 4k \geq 0$ ，然后解不等式即可.

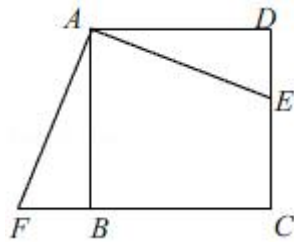
【解答】解：根据题意得 $\Delta = 4^2 - 4k \geq 0$,

解得 $k \leq 4$.

故选：C.

【点评】本题考查了根的判别式：一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与 $\Delta = b^2 - 4ac$ 有如下关系：当 $\Delta > 0$ 时，方程有两个不相等的实数根；当 $\Delta = 0$ 时，方程有两个相等的实数根；当 $\Delta < 0$ 时，方程无实数根.

8. (3分) 如图，点 E 是正方形 $ABCD$ 的边 DC 上一点，把 $\triangle ADE$ 绕点 A 顺时针旋转 90° 到 $\triangle ABF$ 的位置，若四边形 $AECF$ 的面积为 25， $DE=2$ ，则 AE 的长为 ()



A. 5 B. $\sqrt{23}$ C. 7 D. $\sqrt{29}$

【分析】利用旋转的性质得出四边形 $AECF$ 的面积等于正方形 $ABCD$ 的面积，进而可求出正方形的边长，再利用勾股定理得出答案.

【解答】解： $\because$ 把 $\triangle ADE$ 顺时针旋转 $\triangle ABF$ 的位置，

$\therefore$ 四边形 $AECF$ 的面积等于正方形 $ABCD$ 的面积等于 25，

$\therefore AD=DC=5$ ，

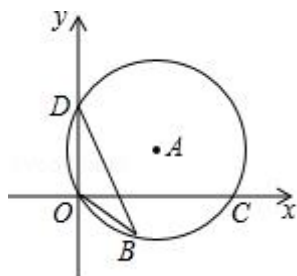
$\therefore DE=2$ ，

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中， $AE = \sqrt{AD^2 + DE^2} = \sqrt{29}$.

故选：D.

【点评】此题主要考查了旋转的性质以及正方形的性质，正确利用旋转的性质得出对应边关系是解题关键.

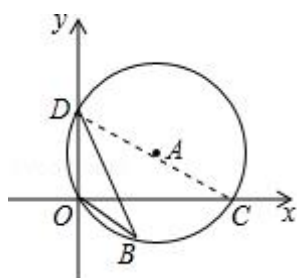
9. (3分) 如图, $\odot A$ 过点 $O(0, 0)$, $C(\sqrt{3}, 0)$, $D(0, 1)$, 点 B 是 x 轴下方 $\odot A$ 上的一点, 连接 BO , BD , 则 $\angle OBD$ 的度数是 ()



- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60°

【分析】连接 DC , 利用三角函数得出 $\angle DCO=30^\circ$, 进而利用圆周角定理得出 $\angle DBO=30^\circ$ 即可.

【解答】解: 连接 DC ,

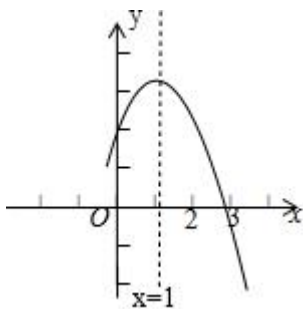


$$\begin{aligned} &\because C(\sqrt{3}, 0), D(0, 1), \\ &\therefore \angle DOC=90^\circ, OD=1, OC=\sqrt{3}, \\ &\therefore \angle DCO=30^\circ, \\ &\therefore \angle OBD=30^\circ, \end{aligned}$$

故选: B.

【点评】此题考查圆周角定理, 关键是利用三角函数得出 $\angle DCO=30^\circ$.

10. (3分) 如图是二次函数 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 图象的一部分, 与 x 轴的交点 A 在点 $(2, 0)$ 和 $(3, 0)$ 之间, 对称轴是 $x=1$. 对于下列说法: ① $ab < 0$; ② $2a+b=0$; ③ $3a+c > 0$; ④ $a+b \geq m(am+b)$ (m 为实数); ⑤当 $-1 < x < 3$ 时, $y > 0$, 其中正确的是 ()



- A. ①②④ B. ①②⑤ C. ②③④ D. ③④⑤

【分析】由抛物线的开口方向判断 a 与 0 的关系，由抛物线与 y 轴的交点判断 c 与 0 的关系，然后根据对称轴判定 b 与 0 的关系以及 $2a+b=0$ ；当 $x=-1$ 时， $y=a-b+c$ ；然后由图象确定当 x 取何值时， $y>0$ 。

【解答】解：① $\because$ 对称轴在 y 轴右侧，

$\therefore a$ 、 b 异号，

$\therefore ab<0$ ，故正确；

② $\because$ 对称轴 $x=-\frac{b}{2a}=1$ ，

$\therefore 2a+b=0$ ；故正确；

③ $\because 2a+b=0$ ，

$\therefore b=-2a$ ，

$\therefore$ 当 $x=-1$ 时， $y=a-b+c<0$ ，

$\therefore a-(-2a)+c=3a+c<0$ ，故错误；

④根据图示知，当 $m=1$ 时，有最大值；

当 $m\neq 1$ 时，有 $am^2+bm+c\leq a+b+c$ ，

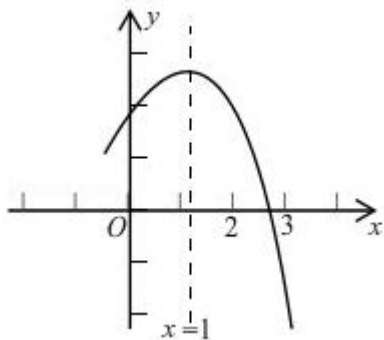
所以 $a+b\geq m(am+b)$ (m 为实数)。

故正确。

⑤如图，当 $-1<x<3$ 时， y 不只是大于 0 。

故错误。

故选：A。



【点评】本题主要考查了二次函数图象与系数的关系，关键是熟练掌握①二次项系数 a 决定抛物线的开口方向，当 $a > 0$ 时，抛物线向上开口；当 $a < 0$ 时，抛物线向下开口；②一次项系数 b 和二次项系数 a 共同决定对称轴的位置：当 a 与 b 同号时（即 $ab > 0$ ），对称轴在 y 轴左；当 a 与 b 异号时（即 $ab < 0$ ），对称轴在 y 轴右。（简称：左同右异）③常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点，抛物线与 y 轴交于 $(0, c)$ 。

二、填空题：本大题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分

11. (4 分) 计算： $2\sin 30^\circ + (-1)^{2018} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = \underline{0}$.

【分析】根据特殊角的三角函数值、幂的乘方和负整数指数幂可以解答本题.

【解答】解： $2\sin 30^\circ + (-1)^{2018} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$
 $= 2 \times \frac{1}{2} + 1 - 2$
 $= 1 + 1 - 2$
 $= 0,$

故答案为： 0.

【点评】本题考查实数的运算、负整数指数幂、特殊角的三角函数值，解答本题的关键是明确它们各自的计算方法.

12. (4 分) 使得代数式 $\frac{1}{\sqrt{x-3}}$ 有意义的 x 的取值范围是 $\underline{x > 3}$.

【分析】二次根式中被开方数的取值范围：二次根式中的被开方数是非负数.

【解答】解： $\because$ 代数式 $\frac{1}{\sqrt{x-3}}$ 有意义，
 $\therefore x - 3 > 0,$
 $\therefore x > 3,$

$\therefore x$ 的取值范围是 $x > 3$,

故答案为: $x > 3$.

【点评】本题主要考查了二次根式有意义的条件, 如果所给式子中含有分母, 则除了保证被开方数为非负数外, 还必须保证分母不为零.

13. (4 分) 若正多边形的内角和是 1080° , 则该正多边形的边数是 8.

【分析】 n 边形的内角和是 $(n-2) \cdot 180^\circ$, 如果已知多边形的边数, 就可以得到一个关于边数的方程, 解方程就可以求出多边形的边数.

【解答】解: 根据 n 边形的内角和公式, 得

$$(n-2) \cdot 180 = 1080,$$

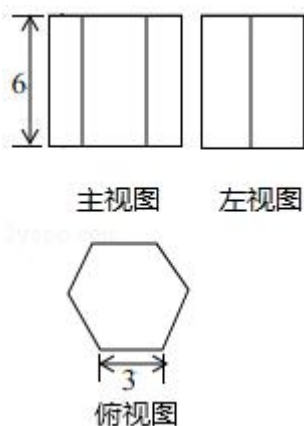
解得 $n=8$.

$\therefore$ 这个多边形的边数是 8.

故答案为: 8.

【点评】本题考查了多边形的内角与外角, 熟记内角和公式和外角和定理并列方程是解题的关键. 根据多边形的内角和定理, 求边数的问题就可以转化为解方程的问题来解决.

14. (4 分) 已知某几何体的三视图如图所示, 其中俯视图为正六边形, 则该几何体的侧面积为 108.



【分析】观察该几何体的三视图发现该几何体为正六棱柱, 然后根据提供的尺寸求得其侧面积即可.

【解答】解: 观察该几何体的三视图发现该几何体为正六棱柱, 其底面边长为 3, 高为 6, 所以其侧面积为 $3 \times 6 \times 6 = 108$,

故答案为：108.

【点评】本题考查了由三视图判断几何体的知识，解题的关键是能够根据三视图判断几何体的形状及各部分的尺寸，难度不大.

15. (4分) 已知 a, b, c 是 $\triangle ABC$ 的三边长, a, b 满足 $|a-7|+(b-1)^2=0$, c 为奇数, 则 $c=$ 7.

【分析】根据非负数的性质列式求出 a, b 的值, 再根据三角形的任意两边之和大于第三边, 两边之差小于第三边求出 c 的取值范围, 再根据 c 是奇数求出 c 的值.

【解答】解: $\because a, b$ 满足 $|a-7|+(b-1)^2=0$,

$$\therefore a-7=0, b-1=0,$$

解得 $a=7, b=1$,

$$\therefore 7-1=6, 7+1=8,$$

$$\therefore 6 < c < 8,$$

又 $\because c$ 为奇数,

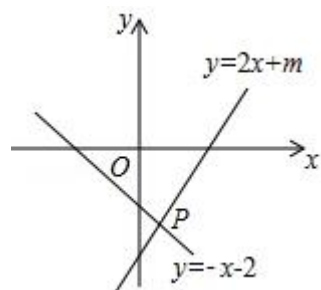
$$\therefore c=7,$$

故答案是: 7.

【点评】本题考查配方法的应用、非负数的性质: 偶次方, 解题的关键是明确题意, 明确配方法和三角形三边的关系.

16. (4分) 如图, 一次函数 $y=-x-2$ 与 $y=2x+m$ 的图象相交于点 $P(n, -4)$, 则关于 x 的

不等式组 $\begin{cases} 2x+m < -x-2 \\ -x-2 < 0 \end{cases}$ 的解集为 $-2 < x < 2$.



【分析】先将点 $P(n, -4)$ 代入 $y=-x-2$, 求出 n 的值, 再找出直线 $y=2x+m$ 落在 $y=-x-2$ 的下方且都在 x 轴下方的部分对应的自变量的取值范围即可.

【解答】解：∵一次函数 $y = -x - 2$ 的图象过点 $P(n, -4)$,

∴ $-4 = -n - 2$, 解得 $n = 2$,

∴ $P(2, -4)$,

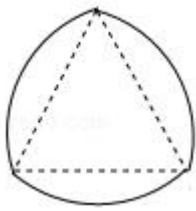
又∵ $y = -x - 2$ 与 x 轴的交点是 $(-2, 0)$,

∴ 关于 x 的不等式 $2x + m < -x - 2 < 0$ 的解集为 $-2 < x < 2$.

故答案为 $-2 < x < 2$.

【点评】本题考查了一次函数与一元一次不等式, 体现了数形结合的思想方法, 准确确定出 n 的值, 是解答本题的关键.

17. (4分) 如图, 分别以等边三角形的每个顶点为圆心、以边长为半径在另两个顶点间作一段圆弧, 三段圆弧围成的曲边三角形称为勒洛三角形. 若等边三角形的边长为 a , 则勒洛三角形的周长为 πa .



【分析】首先根据等边三角形的性质得出 $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$, $AB = BC = CA = a$, 再利用弧长公式求出 $\widehat{AB}$ 的长 $= \widehat{BC}$ 的长 $= \widehat{CA}$ 的长 $= \frac{60\pi a}{180} = \frac{\pi a}{3}$, 那么勒洛三角形的周长为 $\frac{\pi a}{3} \times 3 = \pi a$.

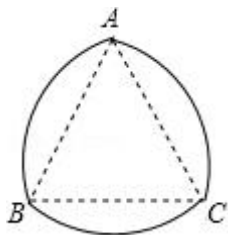
【解答】解: 如图. ∵ $\triangle ABC$ 是等边三角形,

∴ $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$, $AB = BC = CA = a$,

∴ $\widehat{AB}$ 的长 $= \widehat{BC}$ 的长 $= \widehat{CA}$ 的长 $= \frac{60\pi a}{180} = \frac{\pi a}{3}$,

∴ 勒洛三角形的周长为 $\frac{\pi a}{3} \times 3 = \pi a$.

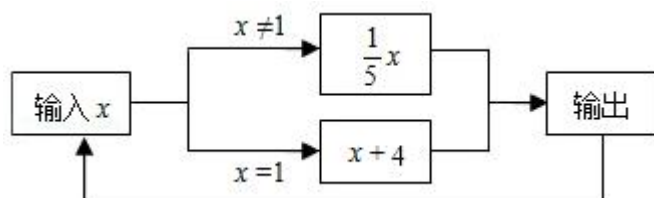
故答案为 πa .



【点评】本题考查了弧长公式: $l = \frac{n\pi R}{180}$ (弧长为 l , 圆心角度数为 n , 圆的半径为 R), 也

考查了等边三角形的性质.

18. (4分) 如图, 是一个运算程序的示意图, 若开始输入 x 的值为 625, 则第 2018 次输出的结果为 1.



【分析】依次求出每次输出的结果, 根据结果得出规律, 即可得出答案.

【解答】解: 当 $x=625$ 时, $\frac{1}{5}x=125$,

当 $x=125$ 时, $\frac{1}{5}x=25$,

当 $x=25$ 时, $\frac{1}{5}x=5$,

当 $x=5$ 时, $\frac{1}{5}x=1$,

当 $x=1$ 时, $x+4=5$,

当 $x=5$ 时, $\frac{1}{5}x=1$,

当 $x=1$ 时, $x+4=5$,

当 $x=5$ 时, $\frac{1}{5}x=1$,

...

$$(2018 - 3) \div 2 = 1007.5,$$

即输出的结果是 1,

故答案为: 1

【点评】本题考查了求代数式的值, 能根据求出的结果得出规律是解此题的关键.

三、解答题 (一); 本大题共 5 小题, 共 38 分, 解答应写出必要的文字说明, 证明过程或演算步骤

19. (6分) 计算: $\frac{b}{a^2 - b^2} \div \left(\frac{a}{a-b} - 1 \right)$

【分析】先计算括号内分式的减法, 再计算除法即可得.

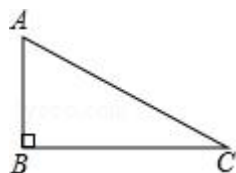
$$\begin{aligned}
 \text{【解答】解：原式} &= \frac{b}{(a+b)(a-b)} \div \left(\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a-b} \right) \\
 &= \frac{b}{(a+b)(a-b)} \div \frac{a-a+b}{a-b} \\
 &= \frac{b}{(a+b)(a-b)} \cdot \frac{a-b}{b} \\
 &= \frac{1}{a+b}.
 \end{aligned}$$

【点评】本题主要考查分式的混合运算，解题的关键是掌握分式混合运算顺序和运算法则.

20. (6分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC=90^\circ$.

(1) 作 $\angle ACB$ 的平分线交 AB 边于点 O ，再以点 O 为圆心， OB 的长为半径作 $\odot O$ ；(要求：不写做法，保留作图痕迹)

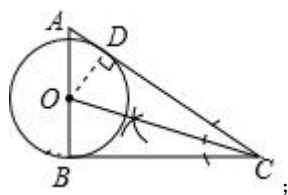
(2) 判断(1)中 AC 与 $\odot O$ 的位置关系，直接写出结果.



【分析】(1) 首先利用角平分线的作法得出 CO ，进而以点 O 为圆心， OB 为半径作 $\odot O$ 即可；

(2) 利用角平分线的性质以及直线与圆的位置关系进而求出即可.

【解答】解：(1) 如图所示：



(2) 相切；过 O 点作 $OD \perp AC$ 于 D 点，

$\because CO$ 平分 $\angle ACB$,

$\therefore OB=OD$ ，即 $d=r$ ，

$\therefore \odot O$ 与直线 AC 相切，

【点评】此题主要考查了复杂作图以及角平分线的性质与作法和直线与圆的位置关系，正确利用角平分线的性质求出是解题关键.

21. (8分)《九章算术》是中国古代数学专著，在数学上有其独到的成就，不仅最早提到了分数问题，也首先记录了“盈不足”等问题. 如有一道阐述“盈不足”的问题，原文如下：今有共买鸡，人出九，盈十一；人出六，不足十六. 问人数、鸡价各几何？译文为：现有若干人合伙出钱买鸡，如果每人出9文钱，就会多11文钱；如果每人出6文钱，又会缺16文钱. 问买鸡的人数、鸡的价格各是多少？请解答上述问题.

【分析】设合伙买鸡者有 x 人，鸡的价格为 y 文钱，根据“如果每人出9文钱，就会多11文钱；如果每人出6文钱，又会缺16文钱”，即可得出关于 x 、 y 的二元一次方程组，解之即可得出结论.

【解答】解：设合伙买鸡者有 x 人，鸡的价格为 y 文钱，

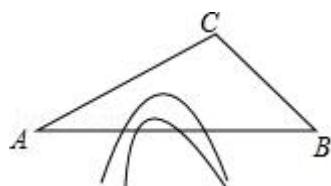
根据题意得：
$$\begin{cases} y=9x-11 \\ y=6x+16 \end{cases}$$

解得：
$$\begin{cases} x=9 \\ y=70 \end{cases}$$

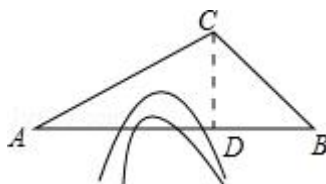
答：合伙买鸡者有9人，鸡的价格为70文钱.

【点评】本题考查了二元一次方程组的应用，找准等量关系，正确列出二元一次方程组是解题的关键.

22. (8分) 随着中国经济的快速发展以及科技水平的飞速提高，中国高铁正迅速崛起. 高铁大大缩短了时空距离，改变了人们的出行方式. 如图，A，B两地被大山阻隔，由A地到B地需要绕行C地，若打通穿山隧道，建成A，B两地的直达高铁可以缩短从A地到B地的路程. 已知： $\angle CAB=30^\circ$ ， $\angle CBA=45^\circ$ ， $AC=640$ 公里，求隧道打通后与打通前相比，从A地到B地的路程将约缩短多少公里？（参考数据： $\sqrt{3}\approx 1.7$ ， $\sqrt{2}\approx 1.4$ ）



【分析】过点C作 $CD\perp AB$ 于点D，利用锐角三角函数的定义求出CD及AD的长，进而可得出结论.



【解答】解：过点C作 $CD\perp AB$ 于点D，

在 $\text{Rt}\triangle ADC$ 和 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中,

$$\because \angle CAB=30^\circ, \angle CBA=45^\circ, AC=640,$$

$$\therefore CD=320, AD=320\sqrt{3},$$

$$\therefore BD=CD=320, \text{不吃 } 20\sqrt{2},$$

$$\therefore AC+BC=640+320\sqrt{2}\approx 1088,$$

$$\therefore AB=AD+BD=320\sqrt{3}+320\approx 864,$$

$$\therefore 1088-864=224 \text{ (公里)},$$

答: 隧道打通后与打通前相比, 从 A 地到 B 地的路程将约缩短 224 公里.

【点评】本题考查的是解直角三角形的应用 - 方向角问题, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 构造直角三角形解决问题, 需要熟记锐角三角函数的定义.

23. (10 分) 如图, 在正方形方格中, 阴影部分是涂黑 3 个小正方形所形成的图案.

(1) 如果将一粒米随机地抛在这个正方形方格上, 那么米粒落在阴影部分的概率是多少?

(2) 现将方格内空白的小正方形 (A, B, C, D, E, F) 中任取 2 个涂黑, 得到新图案, 请用列表或画树状图的方法求新图案是轴对称图形的概率.

A	B	C
D	E	F

【分析】(1) 直接利用概率公式计算可得;

(2) 列表得出所有等可能结果, 从中找到新图案是轴对称图形的结果数, 利用概率公式计算可得.

【解答】解: (1) $\because$ 正方形网格被等分成 9 等份, 其中阴影部分面积占其中的 3 份,

$$\therefore \text{米粒落在阴影部分的概率是 } \frac{3}{9} = \frac{1}{3};$$

(2) 列表如下:

	A	B	C	D	E	F
A		(B, A)	(C, A)	(D, A)	(E, A)	(F, A)
B	(A, B)		(C, B)	(D, B)	(E, B)	(F, B)
C	(A, C)	(B, C)		(D, C)	(E, C)	(F, C)

D	(A, D)	(B, D)	(C, D)		(E, D)	(F, D)
E	(A, E)	(B, E)	(C, E)	(D, E)		(F, E)
F	(A, F)	(B, F)	(C, F)	(D, F)	(E, F)	

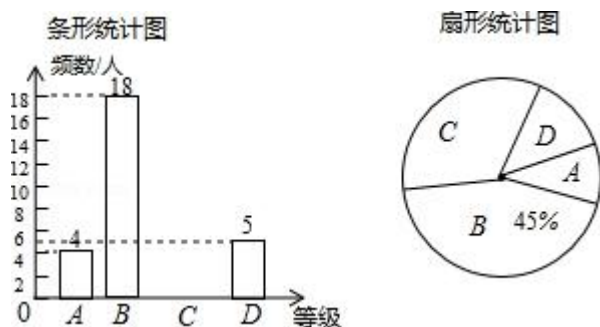
由表可知，共有 30 种等可能结果，其中是轴对称图形的有 10 种，

故新图案是轴对称图形的概率为 $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$.

【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.

四、解答题（二）：本大题共 5 小题，共 50 分。解答应写出必要的文字说明，证明过程或演算步骤

24. (8 分) “足球运球”是中考体育必考项目之一兰州市某学校为了解今年九年级学生足球运球的掌握情况，随机抽取部分九年级学生足球运球的测试成绩作为一个样本，按 A, B, C, D 四个等级进行统计，制成了如下不完整的统计图.



根据所给信息，解答以下问题

- (1) 在扇形统计图中，C 对应的扇形的圆心角是 117 度；
- (2) 补全条形统计图；
- (3) 所抽取学生的足球运球测试成绩的中位数会落在 B 等级；
- (4) 该校九年级有 300 名学生，请估计足球运球测试成绩达到 A 级的学生有多少人？

【分析】(1) 先根据 B 等级人数及其百分比求得总人数，总人数减去其他等级人数求得 C 等级人数，继而用 360° 乘以 C 等级人数所占比例即可得；

(2) 根据以上所求结果即可补全图形；

(3) 根据中位数的定义求解可得；

(4) 总人数乘以样本中 A 等级人数所占比例可得.

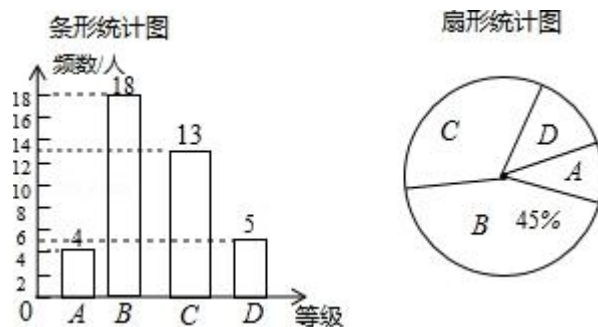
【解答】解：(1) $\because$ 总人数为 $18 \div 45\% = 40$ 人，

∴ C 等级人数为 $40 - (4 + 18 + 5) = 13$ 人,

则 C 对应的扇形的圆心角是 $360^\circ \times \frac{13}{40} = 117^\circ$,

故答案为: 117;

(2) 补全条形图如下:



(3) 因为共有 40 个数据, 其中位数是第 20、21 个数据的平均数, 而第 20、21 个数据均落在 B 等级,

所以所抽取学生的足球运球测试成绩的中位数会落在 B 等级,

故答案为: B.

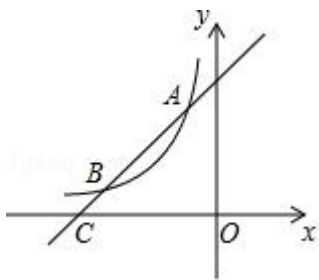
(4) 估计足球运球测试成绩达到 A 级的学生有 $300 \times \frac{4}{40} = 30$ 人.

【点评】 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用, 读懂统计图, 从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据; 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

25. (10 分) 如图, 一次函数 $y = x + 4$ 的图象与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数且 $k \neq 0$) 的图象交于 A $(-1, a)$, B 两点, 与 x 轴交于点 C.

(1) 求此反比例函数的表达式;

(2) 若点 P 在 x 轴上, 且 $S_{\triangle ACP} = \frac{3}{2} S_{\triangle BOC}$, 求点 P 的坐标.



【分析】(1) 利用点 A 在 $y = -x + 4$ 上求 a，进而代入反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 求 k.

(2) 联立方程求出交点，设出点 P 坐标表示三角形面积，求出 P 点坐标.

【解答】解：(1) 把点 A $(-1, a)$ 代入 $y = -x + 4$ ，得 $a = 3$ ，

$\therefore A(-1, 3)$

把 A $(-1, 3)$ 代入反比例函数 $y = \frac{k}{x}$

$\therefore k = -3$ ，

$\therefore$ 反比例函数的表达式为 $y = -\frac{3}{x}$

(2) 联立两个的数表达式得

$$\begin{cases} y = -x + 4 \\ y = -\frac{3}{x} \end{cases}$$

解得

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = 3 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = -3 \\ y = 1 \end{cases}$$

$\therefore$ 点 B 的坐标为 B $(-3, 1)$

当 $y = -x + 4 = 0$ 时，得 $x = -4$

$\therefore$ 点 C $(-4, 0)$

设点 P 的坐标为 $(x, 0)$

$$\because S_{\triangle ACP} = \frac{3}{2} S_{\triangle BOC}$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times 3 \times |x - (-4)| = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} \times 4 \times 1$$

解得 $x_1 = -6$ ， $x_2 = -2$

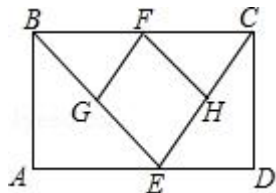
$\therefore$ 点 P $(-6, 0)$ 或 $(-2, 0)$

【点评】本题是一次函数和反比例函数综合题，考查利用方程思想求函数解析式，通过联立方程求交点坐标以及在数形结合基础上的面积表达.

26. (10 分) 已知矩形 ABCD 中, E 是 AD 边上的一个动点, 点 F, G, H 分别是 BC, BE, CE 的中点.

(1) 求证: $\triangle BGF \cong \triangle FHC$;

(2) 设 $AD=a$, 当四边形 EGFH 是正方形时, 求矩形 ABCD 的面积.



【分析】(1) 根据三角形中位线定理和全等三角形的判定证明即可;

(2) 利用正方形的性质和矩形的面积公式解答即可.

【解答】解: (1) $\because$ 点 F, G, H 分别是 BC, BE, CE 的中点,

$$\therefore FH \parallel BE, FH = \frac{1}{2}BE, FH = BG,$$

$$\therefore \angle CFH = \angle CBG,$$

$$\therefore BF = CF,$$

$$\therefore \triangle BGF \cong \triangle FHC,$$

(2) 当四边形 EGFH 是正方形时, 可得: $EF \perp GH$ 且 $EF = GH$,

$\because$ 在 $\triangle BEC$ 中, 点 G, H 分别是 BE, CE 的中点,

$$\therefore GH = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2}AD = \frac{1}{2}a, \text{ 且 } GH \parallel BC,$$

$$\therefore EF \perp BC,$$

$$\because AD \parallel BC, AB \perp BC,$$

$$\therefore AB = EF = GH = \frac{1}{2}a,$$

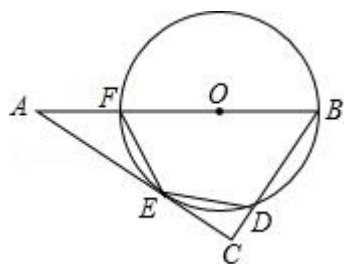
$$\therefore \text{矩形 ABCD 的面积} = AB \cdot AD = \frac{1}{2}a \cdot a = \frac{1}{2}a^2.$$

【点评】此题考查正方形的性质, 关键是根据全等三角形的判定和正方形的性质解答.

27. (10 分) 如图, 点 O 是 $\triangle ABC$ 的边 AB 上一点, $\odot O$ 与边 AC 相切于点 E, 与边 BC, AB 分别相交于点 D, F, 且 $DE = EF$.

(1) 求证: $\angle C = 90^\circ$;

(2) 当 $BC=3$, $\sin A = \frac{3}{5}$ 时, 求 AF 的长.



【分析】(1) 连接 OE, BE, 因为 $DE=EF$, 所以 $\widehat{DE}=\widehat{EF}$, 从而易证 $\angle OEB=\angle DBE$, 所以 $OE\parallel BC$, 从而可证明 $BC\perp AC$;

(2) 设 $\odot O$ 的半径为 r , 则 $AO=5-r$, 在 $\text{Rt}\triangle AOE$ 中, $\sin A=\frac{OE}{OA}=\frac{r}{5-r}=\frac{3}{5}$, 从而可求出 r 的值.

【解答】解: (1) 连接 OE, BE,

$$\because DE=EF,$$

$$\therefore \widehat{DE}=\widehat{EF}$$

$$\therefore \angle OBE=\angle DBE$$

$$\because OE=OB,$$

$$\therefore \angle OEB=\angle OBE$$

$$\therefore \angle OEB=\angle DBE,$$

$$\therefore OE\parallel BC$$

$$\because \odot O \text{ 与边 } AC \text{ 相切于点 } E,$$

$$\therefore OE\perp AC$$

$$\therefore BC\perp AC$$

$$\therefore \angle C=90^\circ$$

$$(2) \text{ 在 } \triangle ABC, \angle C=90^\circ, BC=3, \sin A=\frac{3}{5}$$

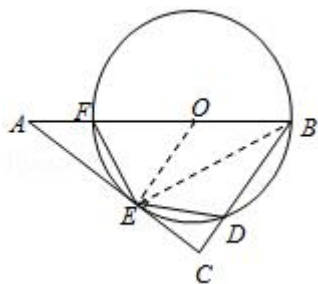
$$\therefore AB=5,$$

设 $\odot O$ 的半径为 r , 则 $AO=5-r$,

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle AOE \text{ 中, } \sin A=\frac{OE}{OA}=\frac{r}{5-r}=\frac{3}{5}$$

$$\therefore r=\frac{15}{8}$$

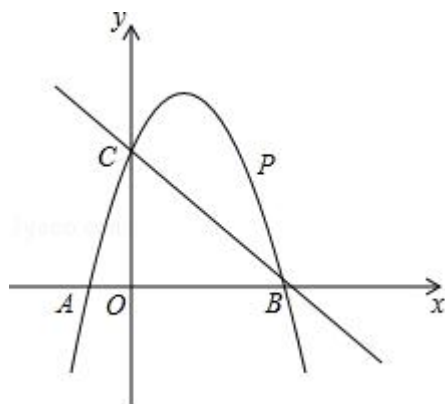
$$\therefore AF=5-2\times\frac{15}{8}=\frac{5}{4}$$



【点评】本题考查圆的综合问题，涉及平行线的判定与性质，锐角三角函数，解方程等知识，综合程度较高，需要学生灵活运用所学知识.

28. (12 分) 如图，已知二次函数 $y=ax^2+2x+c$ 的图象经过点 C (0, 3)，与 x 轴分别交于点 A, 点 B (3, 0). 点 P 是直线 BC 上方的抛物线上一动点.

- (1) 求二次函数 $y=ax^2+2x+c$ 的表达式;
- (2) 连接 PO, PC, 并把 $\triangle POC$ 沿 y 轴翻折, 得到四边形 POP' C. 若四边形 POP' C 为菱形, 请求出此时点 P 的坐标;
- (3) 当点 P 运动到什么位置时, 四边形 ACPB 的面积最大? 求出此时 P 点的坐标和四边形 ACPB 的最大面积.



- 【分析】(1) 根据待定系数法，可得函数解析式;
- (2) 根据菱形的对角线互相垂直且平分，可得 P 点的纵坐标，根据自变量与函数值的对应关系，可得 P 点坐标;
- (3) 根据平行于 y 轴的直线上两点间的距离是较大的纵坐标减较小的纵坐标，可得 PQ 的长，根据面积的和差，可得二次函数，根据二次函数的性质，可得答案.

【解答】解: (1) 将点 B 和点 C 的坐标代入函数解析式，得

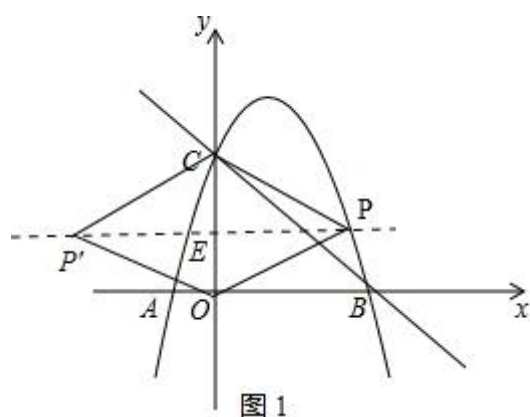
$$\begin{cases} 9a+6+c=0 \\ c=3 \end{cases},$$

解得 $\begin{cases} a=-1 \\ c=3 \end{cases}$,

二次函数的解析是为 $y = -x^2 + 2x + 3$;

(2) 若四边形 $POP'C$ 为菱形, 则点 P 在线段 CO 的垂直平分线上,

如图 1, 连接 PP' , 则 $PE \perp CO$, 垂足为 E ,



$\because C(0, 3),$

$\therefore E(0, \frac{3}{2}),$

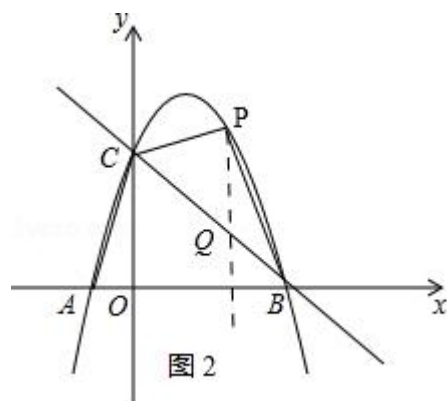
$\therefore$ 点 P 的纵坐标 $\frac{3}{2},$

当 $y = \frac{3}{2}$ 时, 即 $-x^2 + 2x + 3 = \frac{3}{2},$

解得 $x_1 = \frac{2+\sqrt{10}}{2}, x_2 = \frac{2-\sqrt{10}}{2}$ (不合题意, 舍),

$\therefore$ 点 P 的坐标为 $(\frac{2+\sqrt{10}}{2}, \frac{3}{2});$

(3) 如图 2,



P 在抛物线上, 设 $P(m, -m^2 + 2m + 3),$

设直线 BC 的解析式为 $y=kx+b$,

将点 B 和点 C 的坐标代入函数解析式, 得

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

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

直线 BC 的解析为 $y=-x+3$,

设点 Q 的坐标为 $(m, -m+3)$,

$$PQ=-m^2+2m+3-(-m+3)=-m^2+3m.$$

当 $y=0$ 时, $-x^2+2x+3=0$,

解得 $x_1=-1$, $x_2=3$,

$$OA=1,$$

$$AB=3-(-1)=4,$$

$$S_{\text{四边形 ABPC}}=S_{\triangle ABC}+S_{\triangle PCQ}+S_{\triangle PBQ}$$

$$=\frac{1}{2}AB \cdot OC+\frac{1}{2}PQ \cdot OF+\frac{1}{2}PQ \cdot FB$$

$$=\frac{1}{2} \times 4 \times 3+\frac{1}{2}(-m^2+3m) \times 3$$

$$=-\frac{3}{2}\left(m-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{75}{8},$$

当 $m=\frac{3}{2}$ 时, 四边形 ABPC 的面积最大.

当 $m=\frac{3}{2}$ 时, $-m^2+2m+3=\frac{15}{4}$, 即 P 点的坐标为 $(\frac{3}{2}, \frac{15}{4})$.

当点 P 的坐标为 $(\frac{3}{2}, \frac{15}{4})$ 时, 四边形 ACPB 的最大面积值为 $\frac{75}{8}$.

【点评】本题考查了二次函数综合题, 解 (1) 的关键是待定系数法; 解 (2) 的关键是利用菱形的性质得出 P 点的纵坐标, 又利用了自变量与函数值的对应关系; 解 (3) 的关键是利用面积的和差得出二次函数, 又利用了二次函数的性质.