

期中数学试题

学校：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_ 考号：\_\_\_\_\_

一、单选题

1. 已知  $\odot O$  的半径为 5， $PO = 4$ ，则点 P 在 ( )

- A. 圆内                  B. 圆上                  C. 圆外                  D. 不确定

2. 已知线段  $a = 1$ ， $c = 5$ ，线段 b 是线段 a、c 的比例中项，线段 b 的值为 ( )

- A. 2.5                  B.  $\sqrt{5}$                   C.  $2\sqrt{5}$                   D.  $\sqrt{5}$

3. 下列事件中属于必然事件的是 ( )

- A. 等腰三角形的三条边都相等                  B. 两个偶数的和为偶数  
C. 任意抛一枚均匀的硬币，正面朝上                  D. 立定跳远运动员的成绩是 9m

4. 已知点 A, B, 且  $AB = 6$ ，画经过 A, B 两点且半径等于 3 的圆有 ( )

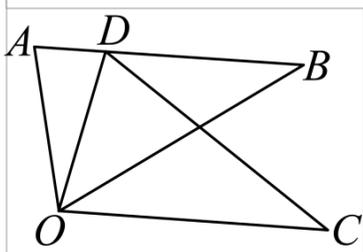
- A. 0 个                  B. 1 个                  C. 2 个                  D. 无数个

5. 对于抛物线  $y = -2(x - 1)^2 - 3$ ，下列结论：①抛物线的开口向下；②对称轴为直线  $x = 1$ ；

③顶点坐标为  $(1, 3)$ ；④有最小值  $-3$ ；其中正确结论的个数为 ( )

- A. 1                  B. 2                  C. 3                  D. 4

6. 如图， $\triangle ODC$  是由  $\triangle OAB$  绕点 O 顺时针旋转  $32^\circ$  后得到的图形，若点 D 恰好落在 AB 上，且  $\angle AOC = 100^\circ$ ，则  $\angle DOB$  的度数是 ( )



- A.  $32^\circ$                   B.  $36^\circ$                   C.  $38^\circ$                   D.  $40^\circ$

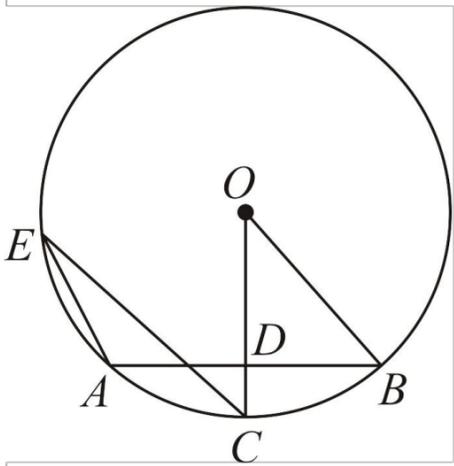
7. 已知三点  $(2, a)$ ， $(1, b)$ ， $(3, c)$  在抛物线  $y = x^2 - x + 2$  上，则 a, b, c 的大小关系是 ( )

- A.  $c > a > b$                   B.  $b > a > c$                   C.  $a > b > c$                   D. 无法比较大小

8. 正六边形内接于圆，它的边所对的圆周角是 ( )

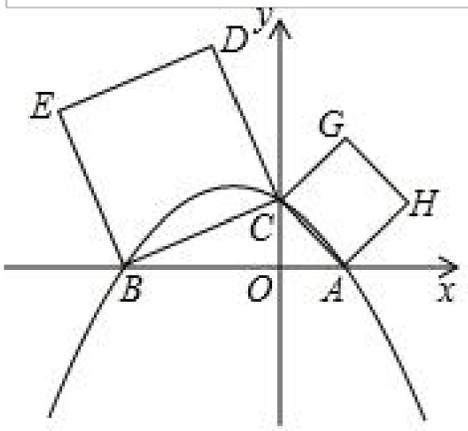
- A.  $60^\circ$                   B.  $120^\circ$                   C.  $60^\circ$  或  $120^\circ$                   D.  $30^\circ$  或  $150^\circ$

9. 如图， $\odot O$  中，半径  $OC \perp$  弦 AB 于点 D，点 E 在  $\odot O$  上， $\angle E = 22.5^\circ$ ， $AB = 4$ ，则半径 OB 等于 ( )



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

10. 如图，在平面直角坐标系中，抛物线  $y = ax^2 + bx + 3$  ( $a < 0$ ) 交  $x$  轴于 A, B 两点 (B 在 A 左侧)，交  $y$  轴于点 C. 且  $CO = AO$ ，分别以 BC, AC 为边向外作正方形 BCDE, 正方形 ACGH. 记它们的面积分别为  $S_1, S_2$ ,  $\triangle ABC$  面积记为  $S_3$ ，当  $S_1 + S_2 = 6S_3$  时，b 的值为 ( )



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

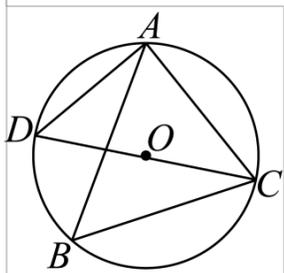
## 二、填空题

11. 已知  $\frac{a}{b} = \frac{3}{5}$ ，则  $\frac{a-b}{b-a}$  的值为\_\_\_\_\_.

12. 半径为 5 的圆中， $60^\circ$  的圆周角所对的弧长为\_\_\_\_\_.

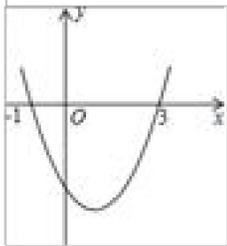
13. 在一个箱子里放有 6 个白球和若干个红球，它们除颜色外其余都相同. 某数学兴趣小组一共做了 4000 次摸球试验 (每次摸一个球，记录后放回，搅匀)，摸到白球的次数为 1000 次，估计这个箱子里红球有\_\_\_\_\_个.

14. 如图， $\triangle ABC$  内接于  $\odot O$ ，CD 是  $\odot O$  的直径， $\angle ACD = 40^\circ$ ，则  $\angle B =$ \_\_\_\_\_.

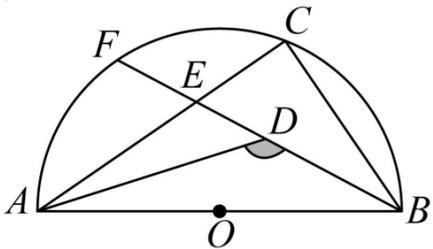


15. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  的图象如图所示，它与  $x$  轴的两个交点分别为  $(-1, 0)$ ， $(3, 0)$ 。对于下列命题：①  $b - 2a = 0$ ；②  $abc < 0$ ；③  $a - 2b + 4c < 0$ ；④  $8a + c > 0$ 。其中正确

的有\_\_\_\_\_.



16. 如图, 以  $AB$  为直径的半圆上,  $AB = 2\sqrt{5}$ , 点  $C$  是半圆弧上的任意点, 点  $F$  是  $AC$  的中点, 连接  $BF$  交  $AC$  于点  $E$ ,  $AD$  平分  $\angle CAB$  交  $BF$  于点  $D$ , 则  $\angle ADB$  \_\_\_\_\_度; 当  $DB = DF$  时,  $BC$  的长为\_\_\_\_\_.



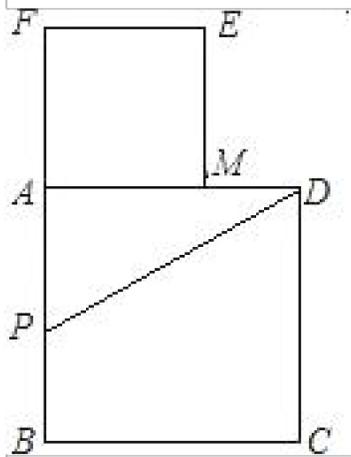
### 三、问答题

17. 一只不透明的袋子中装有 4 个球, 其中 2 个白球和 2 个黑球, 它们除颜色外都相同.

(1) 求摸出一个球是白球的概率.

(2) 摸出一个球, 记下颜色后不放入, 再摸出 1 个球, 求两次摸到的球颜色相同的概率 (要求画树状图或列表).

18. 如图所示, 以长为 2 的定线段  $AB$  为边作正方形  $ABCD$ , 取  $AB$  的中点  $P$ , 连接  $PD$ , 在  $BA$  的延长线上取点  $F$ , 使  $PF = PD$ , 以  $AF$  为边作正方形  $AMEF$ , 点  $M$  在  $AD$  上.

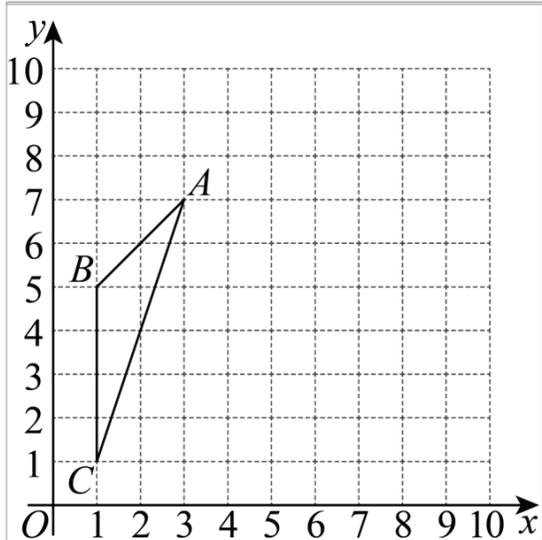


(1) 求  $AM$ ,  $DM$  的长;

(2) 点  $M$  是  $AD$  的黄金分割点吗? 为什么?

### 四、作图题

19. 如图, 在  $10 \times 10$  正方形网格中 (每个小正方形的边长都为 1 个单位),  $\triangle ABC$  的三个顶点都在格点上

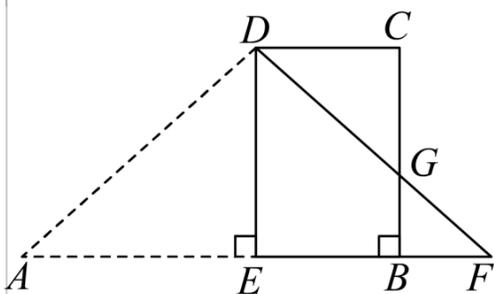


- (1)请在图中标出  $\triangle ABC$  的外接圆的圆心  $P$  的位置, 并填写圆心  $P$  的坐标: \_\_\_\_\_.
- (2)尺规作图: 画出  $P$ , 并作它的一个内接三角形, 要求该三角形为等边三角形.

### 五、应用题

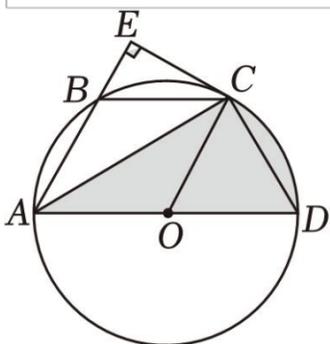
20. 如图, 梯形  $ABCD$  中,  $AB \parallel CD$ ,  $\angle ABC = 90^\circ$ ,  $\angle A = 45^\circ$ .  $AB = 30$ ,  $BC = x$ , 其中  $5 < x < 30$ . 作  $DE \perp AB$  于点  $E$ , 将  $\triangle ADE$  沿直线  $DE$  折叠, 点  $A$  落在  $F$  处,  $DF$  交  $BC$  于点  $G$ .

- (1)用含有  $x$  的代数式表示  $BF$  的长;
- (2)设四边形  $DEBG$  的面积为  $s$ , 求  $s$  与  $x$  的函数关系式;
- (3)当  $x$  为何值时,  $s$  有最大值, 并求出这个最大值.



### 六、证明题

21. 如图, 四边形  $ABCD$  内接于  $\odot O$ ,  $AD$  为直径, 过点  $C$  作  $CE \perp AB$  于点  $E$ ,  $OC \perp CE$ , 连接  $AC$ .



- (1)求证:  $AC$  平分  $\angle EAD$ ;
- (2)若  $\angle EAD = 60^\circ$ ,  $AC = 2\sqrt{3}$ , 求  $AD$ 、 $AC$  与弧  $CD$  围成阴影面积部分的面积.

七、问答题

22. 已知二次函数  $y = ax^2 + 2ax + 2a$  ( $a < 0$ )

(1)求二次函数图象的对称轴;

(2)当  $-2 \leq x \leq 1$  时,  $y$  的最大值与最小值的差为 2, 求该二次函数的表达式;

(3)对于二次函数图象上的两点  $P(x_1, y_1)$ ,  $Q(x_2, y_2)$ , 当  $t-1 \leq x_1 \leq t+1$ ,  $x_2 \leq t-3$  时, 均满足  $y_1 \geq y_2$ , 请结合函数图像, 求  $t$  的取值范围.

八、计算题

23. 根据背景素材, 探索解决问题.

测算石拱桥拱圈的半径	
素材 1	<p>某数学兴趣小组测算一座石拱桥拱圈的半径</p> <p>(如图 1), 石拱桥由矩形的花岗岩叠砌而成, 上、下的花岗岩错缝连接 (花岗岩的各个顶点落在上、下花岗岩各边的中点, 如图 2 所示).</p>
素材 2	<p>通过观察发现 A, B, C 三个点都在拱圈上, A 是拱圈的最高点, 且在两块花岗岩的连接处, B, C 两个点都是花岗岩的顶点 (如图 3).</p>
素材 3	<p>如果没有带测量工具, 那么可以用身体的“尺子”来测, 比如前臂长 (包括手掌、手指) 称</p>

测算石拱桥拱圈的半径

某数学兴趣小组测算一座石拱桥拱圈的半径

(如图 1), 石拱桥由矩形的花岗岩叠砌而成, 上、下的花岗岩错缝连接 (花岗岩的各个顶点落在上、下花岗岩各边的中点, 如图 2 所示).

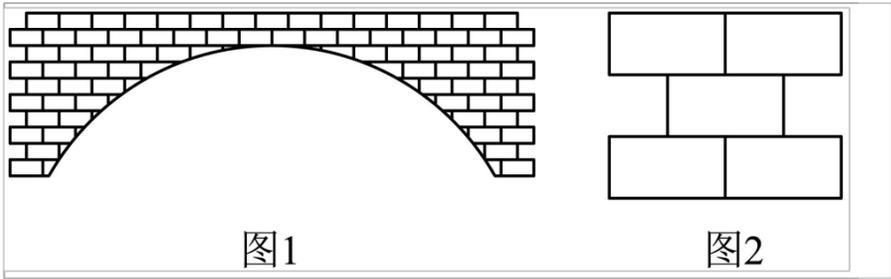


图1

图2

通过观察发现 A, B, C 三个点都在拱圈上, A 是拱圈的最高点, 且在两块花岗岩的连接处, B, C 两个点都是花岗岩的顶点 (如图 3).

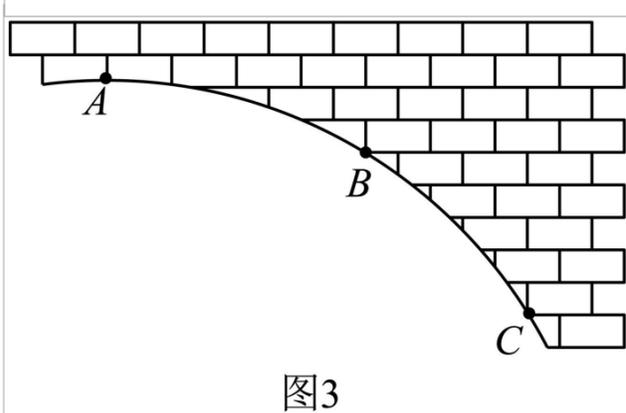


图3

如果没有带测量工具, 那么可以用身体的“尺子”来测, 比如前臂长 (包括手掌、手指) 称

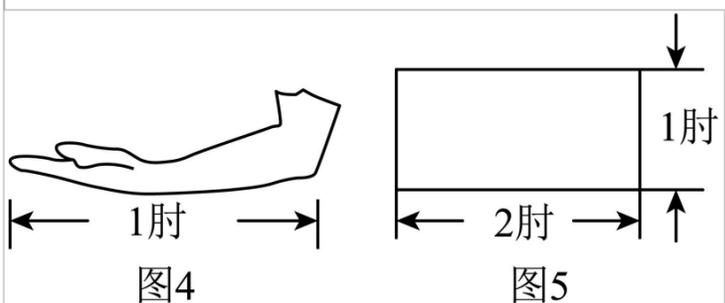


图4

图5

	为1肘（如图4），利用该方法测得一块花岗岩的长和宽（如图5）。	
问题解决		
任务1	获取数据	通过观察、计算B，C两点之间的水平距离及铅垂距离（高度差）。
任务2	分析计算	通过观察、计算石拱桥拱圈的半径。

注：测量、计算时，都以“肘”为单位。

### 九、证明题

24. 如图1，四边形ABDE内接于 $\odot O$ ， $AB = AE$ ，点C在 $\odot O$ 上， $AC \perp BD$ 于点F。

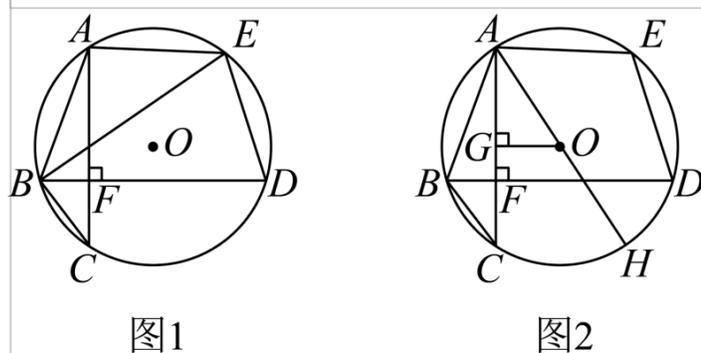


图1

图2

(1) 连接BE，求证： $\angle ABE = \angle ACB$ 。

(2) 设 $\angle CBF$ 为 $x$ 度， $\angle BAE$ 为 $y$ 度，写出 $y$ 关于 $x$ 的函数表达式。

(3) 如图2，作 $OG \perp AC$ 于点G，连接AO并延长交 $\odot O$ 于点H。

①  $\angle BAE = 120^\circ$ ， $OG = 4$ ， $CF = 3\sqrt{3}$ ，求BD的长。

② 若 $DE = 12$ ，求OG的长。

参考答案：

1. A

【分析】根据圆和点的位置关系即可解答；掌握  $O$  的半径为  $r$  和点  $P$  到圆心的距离与圆与点的位置关系是解题的关键.

【详解】解：∵  $O$  的半径为  $r = 5$ ， $PO = 4$ ，

∴  $r > OP$ ，

∴ 点  $P$  在圆内.

故选 A.

2. B

【分析】根据比例中项的定义得到  $b^2 = ac$ ，然后把  $a = 1$ ， $c = 5$  代入后求算术平方根即可.

【详解】∵ 线段  $b$  是线段  $a$ 、 $c$  的比例中项，

∴  $b^2 = ac$ ，

即  $b^2 = 1 \times 5$  解得  $b = -\sqrt{5}$ （舍去）或  $b = \sqrt{5}$ ，

∴ 线段  $b$  的值为  $\sqrt{5}$ .

故选 B.

【点睛】本题考查了比例线段：对于四条线段  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ ，如果其中两条线段的比（即它们的长度比）与另两条线段的比相等，如  $a : b = c : d$ （即  $ad = bc$ ），我们就说这四条线段是成比例线段，简称比例线段.

3. B

【分析】根据事件发生的可能性大小判断即可.

【详解】解：A、等腰三角形的三条边都相等，不是必然事件，不符合题意；

B、两个偶数的和为偶数，是必然事件，符合题意；

C、任意抛一枚均匀的硬币，正面朝上，是随机事件，不符合题意；

D、立定跳远运动员的成绩是  $9m$ ，是不可能事件，不符合题意；

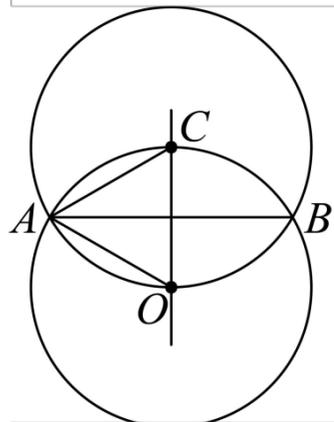
故选：B.

【点睛】本题考查的是必然事件、不可能事件、随机事件的概念. 必然事件指在一定条件下，一定发生的事件. 不可能事件是指在一定条件下，一定不发生的事件，不确定事件即随机事件是指在一定条件下，可能发生也可能不发生的事件.

4. C

【分析】本题考查确定圆的条件的知识点，作 AB 的垂直平分线，在垂直平分线上找到距 A、B 两点距离为 3 的点，该点有两个。

【详解】解：作线段 AB 的垂直平分线，以点 A 为圆心，3 为半径画圆，交于 AB 的垂直平分线交于两点，以这两点为圆心，可以画出经过 A，所以经过 A，B 两点且半径为 3 的圆有两个，故选：C。



5. A

【分析】本题考查了二次函数图象的性质，根据顶点式，逐项分析判断，即可求解。

【详解】解：抛物线  $y = -2(x - 1)^2 + 3$  中  $a = -2 < 0$ ，

抛物线的开口向下，对称轴为直线  $x = 1$ ，顶点坐标为  $(1, 3)$ ，

$x = 1$  时，函数的最大值为 3，

①正确，②③④错误，

正确结论的个数为 1 个。

故选：A。

6. B

【分析】本题考查了旋转的性质，根据旋转后对应边的夹角等于旋转角，得出

$\angle AOD = \angle BOC = 32^\circ$ ，即可求解。

【详解】解： $\because \triangle ODC$  是由  $\triangle OAB$  绕点 O 顺时针旋转  $32^\circ$  后得到的图形，

$\therefore \angle AOD = \angle BOC = 32^\circ$ ，

$\because \angle AOC = 100^\circ$ ，

$\angle DOB = 100^\circ - 32^\circ - 32^\circ = 36^\circ$ 。

故选：B。

7. A

【分析】此题考查了二次函数图象上点的坐标特征：二次函数图象上点的坐标满足其解析

式. 将点  $(2, a)$ ,  $(-1, b)$ ,  $(3, c)$  代入  $y = x^2 - x + 2$  中, 求出  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , 最后比较得到  $a$ ,  $b$ ,  $c$  的大小关系.

**【详解】**解: 抛物线为  $y = x^2 - x + 2$ , 点  $(2, a)$ ,  $(-1, b)$ ,  $(3, c)$  都在该抛物线上,

$$a = 2^2 - 2 + 2 = 8,$$

$$b = (-1)^2 - 1 + 2 = 2,$$

$$c = 3^2 - 3 + 2 = 14,$$

$$c > a > b,$$

故选: A.

8. D

**【分析】**圆的弦所对的圆周角分两种, 一种是优弧所对的圆周角, 一种是劣弧所对的圆周角, 它们互补.

**【详解】**因为正六边形的中心角是  $360^\circ \div 6 = 60^\circ$ , 所以圆内接正六边形的一边所对劣弧所对的圆周角为  $30^\circ$ , 则这边所对优弧所对的圆周角为  $150^\circ$ .

故选: D.

**【点睛】**本题考查了圆周角定理, 圆周角的度数等于它所对的弧所对的圆心角度数的一半, 圆的弦所对的圆周角分两种, 一种是优弧所对的圆周角, 一种是劣弧所对的圆周角, 它们是互补的关系.

9. C

**【分析】**直接利用垂径定理进而结合圆周角定理得出  $\triangle ODB$  是等腰直角三角形, 进而得出答案.

**【详解】**解:  $\because$  半径  $OC \perp$  弦  $AB$  于点  $D$ ,

$$\therefore AC = BC,$$

$$\therefore \angle E = \frac{1}{2} \angle BOC = 22.5^\circ,$$

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

$\therefore \triangle ODB$  是等腰直角三角形,

$$\therefore AB = 4,$$

$$\therefore DB = OD = 2,$$

则半径  $OB$  等于:  $\sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$ .

故选 C.

【点睛】此题主要考查了垂径定理和圆周角定理，正确得出 $\triangle ODB$  是等腰直角三角形是解题关键.

10. B

【分析】先确定 $C(0,3)$ 得到 $OC=OA=3$ ，利用正方形的性质，由 $S_1=S_2=6S_3$ 得到 $OC^2+OB^2=OC^2+OA^2=6\left(\frac{1}{2}\right)^2+3^2=OB^2$ ，求出 $OB$  得到 $B(9,0)$ ，于是可设交点式 $y=a(x-9)(x-3)$ ，然后把 $C(0,3)$ 代入求出 $a$ 即可得到 $b$ 的值.

【详解】解：当 $x=0$ 时， $y=ax^2+bx+3=3$ ，则 $C(0,3)$ ，

$$OC=OA=3,$$

$$A(3,0),$$

$$S_1=S_2=6S_3,$$

$$OC^2+OB^2=OC^2+OA^2=6\left(\frac{1}{2}\right)^2+3^2=OB^2,$$

整理得 $OB^2-9OB=0$ ，解得 $OB=9$ ，

$$B(9,0),$$

设抛物线解析式为 $y=a(x-9)(x-3)$ ，

把 $C(0,3)$ 代入得 $a\cdot 9\cdot (-3)=3$ ，解得 $a=-\frac{1}{9}$ ，

$$\text{抛物线解析式为 } y=-\frac{1}{9}(x-9)(x-3),$$

$$\text{即 } y=-\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{3}x-3,$$

$$b=\frac{2}{3}.$$

故选：B.

【点睛】本题考查了抛物线与 $x$ 轴的交点：把求二次函数 $y=ax^2+bx+c$  ( $a, b, c$ 是常数， $a\neq 0$ )与 $x$ 轴的交点坐标问题转化为解关于 $x$ 的一元二次方程. 也考查了二次函数的性质和正方形的性质.

11. 4

【分析】本题考查了比例，先把 $\frac{a}{b}=\frac{3}{5}$ 化简为 $a=\frac{3}{5}b$ ，再代入 $\frac{a+b}{b-a}$ ，进行化简，即可作答.

【详解】解：依题意，

则  $\frac{a}{b} = \frac{3}{5}$  两边都乘以  $b$ ，得  $a = \frac{3}{5}b$ ，

$$\text{即 } \frac{a-b}{b-a} = \frac{\frac{3}{5}b-b}{\frac{3}{5}b-b} = 4,$$

故答案为：4.

12.  $\frac{10}{3}$

【分析】 本题考查了圆周角定理，弧长公式，根据圆周角定理得出弧所对的圆心角是  $120^\circ$ ，再根据弧长公式  $l = \frac{n \cdot r}{180}$  即可解答.

【详解】 解：根据圆周角定理可得，弧所对的圆心角是  $120^\circ$ ，

根据弧长的公式  $l = \frac{120 \cdot 5 \cdot 10}{180}$ .

故答案为： $\frac{10}{3}$ .

13. 18

【分析】 由摸到白球的次数为1000次，计算摸到白球的概率，进而求出球的总个数，再用总个数减去白球的个数，得出红球的个数即可.

【详解】 解： $\because$  数学兴趣小组一共做了4000次摸球试验（每次摸一个球，记录后放回，搅匀），摸到白球的次数为1000次，

$$\therefore \text{摸到白球的概率} = \frac{1000}{4000} = \frac{1}{4},$$

$$\therefore \text{球的总个数} = 6 \cdot \frac{1}{4} = 24 \text{ (个)},$$

$$\therefore \text{红球的个数} = 24 - 6 = 18 \text{ (个)},$$

故答案为：18.

【点睛】 本题主要考查了概率的计算、根据概率求数量，理解概率的计算是解题的关键.

14. 50

【分析】 此题考查了圆周角定理. 由  $CD$  是  $\odot O$  的直径，根据直径所对的圆周角是直角，可得  $\angle DAC = 90^\circ$ ，继而求得  $\angle D$  的度数，然后由圆周角定理，求得  $\angle B$  的度数.

【详解】 解： $\because$   $CD$  是  $\odot O$  的直径，

$$\angle DAC = 90^\circ,$$

$$\angle D = \angle ACD = 90^\circ,$$

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

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/535311204121011300>