



初三第一学期 10 月学科能力测评

数学

(清华附中初 17 级)

一、 选择题(本题共 24 分, 每小题 3 分)

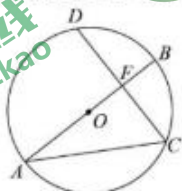
1. 下列倡导节约的图案中, 是轴对称图形的是 【 】



2. 已知关于  $x$  的一元二次方程  $mx^2 + 2x - 1 = 0$  有两个不相等的实数根, 则  $m$  的取值范围是 【 】  
 A.  $m < -1$       B.  $m > 1$       C.  $m < 1$  且  $m \neq 0$       D.  $m > -1$  且  $m \neq 0$

3. 二次函数  $y = 2x^2 - 4x - 2$  的对称轴是 【 】  
 A. 直线  $x = -1$       B. 直线  $x = 1$       C. 直线  $x = 0$       D. 直线  $y = 1$

4. 如图,  $\odot O$  的直径  $AB$  垂直于弦  $CD$ , 垂足为  $E$ . 若  $\angle B = 60^\circ$ ,  $AC = 3$ , 则  $CD$  的长为 【 】

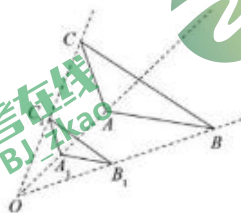


A. 6      B.  $2\sqrt{3}$       C.  $\sqrt{3}$       D. 3

5. 已知二次函数的图象经过  $P(2, 2)$ , 顶点为  $O(0, 0)$ , 将该图象向右平移, 当它再次经过点  $P$  时, 所得抛物线的函数表达式为 【 】

A.  $y = \frac{1}{2}x^2$       B.  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2$       C.  $y = \frac{1}{2}(x-4)^2$       D.  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 + 2$

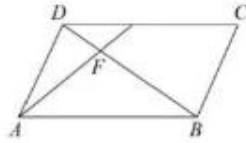
6. 如图,  $\triangle ABC$  和  $\triangle A_1B_1C_1$  是以点  $O$  为位似中心的位似三角形, 若  $C_1$  为  $OC$  的中点,  $AB = 4$ , 则  $A_1B_1$  的长为 【 】



A. 1      B. 2      C. 4      D. 8



7. 如图,  $\square ABCD$  中,  $E$  是边  $DC$  上一点,  $AE$  交  $BD$  于  $F$ , 若  $DE=2$ ,  $EC=3$ , 则  $\triangle DEF$  与  $\triangle BAF$  的周长之比为 **【    】**



- A. 3:2                      B. 2:3                      C. 2:5                      D. 3:5

8. 如图 1,  $AB$  是半圆  $O$  的直径, 正方形  $OPNM$  的对角线  $ON$  与  $AB$  垂直且相等,  $Q$  是  $OP$  的中点, 一只机器甲虫从点  $A$  出发匀速爬行, 它先沿直径爬到点  $B$ , 再沿半圆爬回到点  $A$ , 一台微型记录仪记录了甲虫的爬行过程. 设甲虫爬行的时间为  $t$ , 甲虫与微型记录仪之间的距离为  $y$ , 表示  $y$  与  $t$  的函数关系的图象如图 2 所示, (晓观数学) 那么微型记录仪可能位于图 1 中的 **【    】**

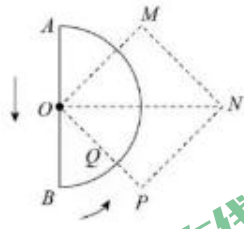


图 1

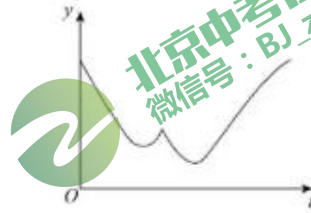


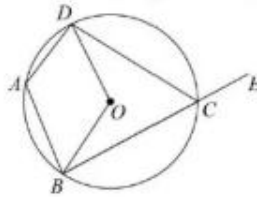
图 2

- A.  $M$                       B.  $N$                       C.  $P$                       D.  $Q$

二、填空题(本题共 24 分, 每小题 3 分)

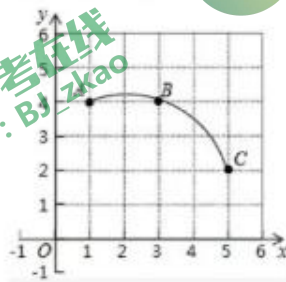
9. 如果  $\frac{b}{a-b} = \frac{1}{4}$ , 那么  $\frac{a}{b}$  的值为\_\_\_\_\_.

10. 如图, 四边形  $ABCD$  内接于  $\odot O$ ,  $\angle BOD = 120^\circ$ , 则  $\angle DCE =$ \_\_\_\_\_.



11. 若方程  $x^2 + (m^2 - 1)x + 1 + m = 0$  的两根互为相反数, 则  $m =$ \_\_\_\_\_.

12. 如图, 在平面直角坐标系中, 过格点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  作一圆弧, 则圆心的坐标是\_\_\_\_\_.



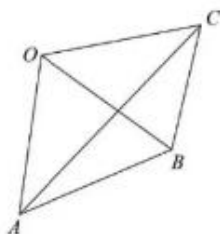


13. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ ，其中自变量  $x$  与函数值  $y$  之间满足下面的对应关系：

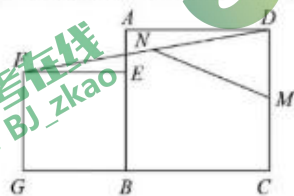
|     |     |     |     |      |     |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| $x$ | ... | 1   | 3   | 5    | ... |
| $y$ | ... | 1.5 | 1.5 | -2.6 | ... |

则  $a - b + c =$  \_\_\_\_\_.

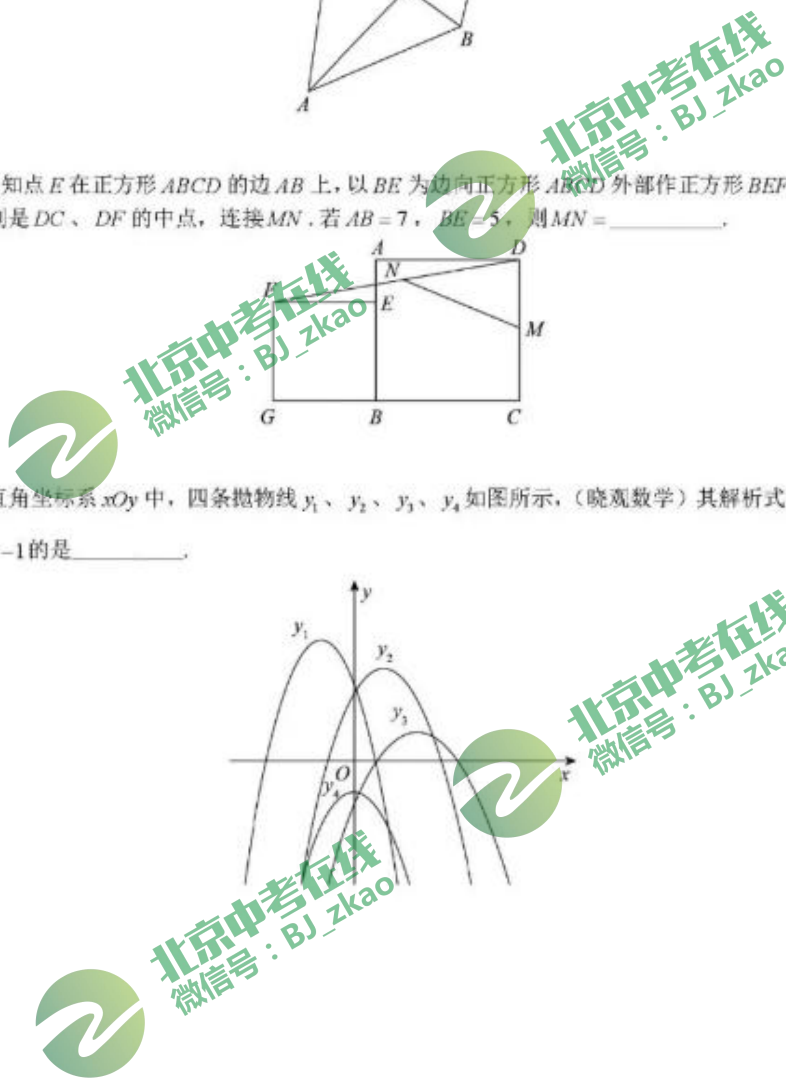
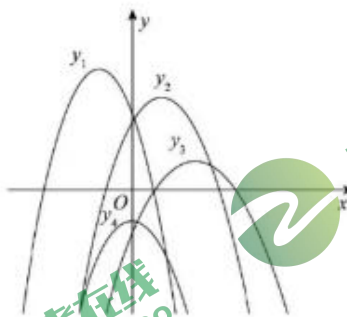
14. 如图，等边  $\triangle AOB$ ，且  $OA = OC$ ， $\angle CAB = 20^\circ$ ，则  $\angle ABC$  的大小是 \_\_\_\_\_.



15. 如图，已知点  $E$  在正方形  $ABCD$  的边  $AB$  上，以  $BE$  为边向正方形  $ABCD$  外部作正方形  $BEFG$ ，连接  $DF$ ， $M$ 、 $N$  分别是  $DC$ 、 $DF$  的中点，连接  $MN$ 。若  $AB = 7$ ， $BE = 5$ ，则  $MN =$  \_\_\_\_\_.



16. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，四条抛物线  $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ 、 $y_4$  如图所示，（晓观数学）其解析式中的二次项系数一定大于  $-1$  的是 \_\_\_\_\_.





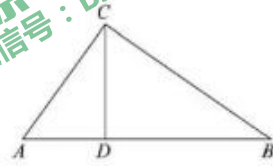
三、解答题

17. 解方程： $x^2 - 3x + 1 = 0$

18. 已知  $m$  是一元二次方程  $x^2 + x = 5$  的实数根，求代数式  $(2m-1)(2m+1) - m(m-3) - 7$  的值。

19. 如图，在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $CD \perp AB$  于  $D$ ， $AC = \sqrt{5}$ ， $BD = 4$ 。

- (1) 求证： $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ ；
- (2) 求  $\triangle ABC$  的面积。

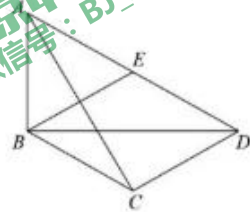


20. 关于  $x$  的一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0$

- (1) 当  $a - b - 2 = 0$  时，利用根的判别式判断方程根的情况；
- (2) 若方程有两个相等的实数根，写出一组满足条件的  $a$ 、 $b$  的值，并求此时方程的根。

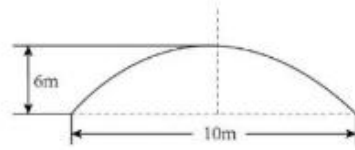
21. 如图，在四边形  $ABCD$  中， $BD$  为一条射线， $AD \parallel BC$ ， $AD = 2BC$ ， $\angle ABD = 90^\circ$ ， $E$  为  $AD$  的中点，连接  $BE$ 。

- (1) 求证：四边形  $BCDE$  为菱形；
- (2) 连接  $AC$ ，若  $AC$  平分  $\angle BAD$ ， $BC = 1$ ，求  $AC$  的长。





22. 如图是一个抛物线形桥拱，量得两个数据，画在纸1的情形：小明说只要建立适当的坐标系，就能求出此抛物线的表达式，你认为他的说法正确吗？如果不正确，请说明理由；如果正确，请你帮小明求出该抛物线的表达式。



23. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，直线  $l: y = kx + 1 (k \neq 0)$  与直线  $x = k$ ，直线  $y = -k$  相交于点  $A$ 、 $B$ ，直线  $x = k$  与直线  $y = -k$  交于点  $C$ 。

(1) 求直线  $l$  与  $y$  轴的交点坐标；

(2) 横、纵坐标都是整数的点叫做整点，记线段  $AB$ 、 $BC$ 、 $CA$  围成的区域（不含边界）为  $W$ 。

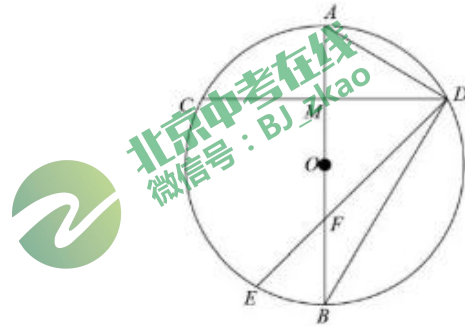
① 当  $k = 1$  时，区域  $W$  内的整点有\_\_\_\_\_个，其坐标为\_\_\_\_\_；

② 当  $k = 2$  时，区域  $W$  内的整点有\_\_\_\_\_个。

24. 如图， $AB$  是  $\odot O$  的直径， $M$  是  $OA$  的中点，弦  $CD \perp AB$  于点  $M$ ，连接  $AD$ ，点  $E$  在  $BC$  上， $\angle CDE = 45^\circ$ ， $DE$  交  $AB$  于点  $F$ 。（晓观数学） $CD = 6$ 。

(1) 求  $\angle OAD$  的度数；

(2) 求  $DE$  的长。





25. 阅读下面材料：

小明观察一个由1×1正方形点阵组成的点阵图，图中水平与竖直方向上任意两个相邻点间的距离都是1. 他发现一个有趣的问题：对于图中出现的任意两条端点在点阵上且互相不垂直的线段，都可以在点阵中找到一点构造垂直，进而求出交点与垂足之间的数值.

请回答：

(1) 如图1， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 是点阵中的三个点，请在点阵中找到点 $D$ ，作出线段 $CD$ ，使得 $CD \perp AB$ ；

(2) 如图2，线段 $AB$ 与 $CD$ 交于点 $O$ ，小明在点阵中找到了点 $E$ ，连接 $AE$ ，恰好满足 $AE \perp CD$ 于 $E$ ，再作出点阵中的其它线段，就可以构造相似三角形，经过推理和计算能够使问题得到解决.

请你帮小明计算： $OC = \underline{\hspace{2cm}}$ ； $OF = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

参考小明思考问题的方法，（晓观数学）解决问题：

(3) 如图3，线段 $AB$ 与 $CD$ 交于点 $O$ . 在点阵中找到点 $E$ ，连接 $AE$ ，满足 $AE \perp CD$ 于 $E$ ，计算：

$OC = \underline{\hspace{2cm}}$ ； $OF = \underline{\hspace{2cm}}$ .

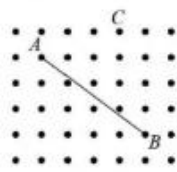


图1

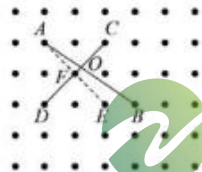


图2



图3

26. 已知二次函数  $y = ax^2 + (2a+1)x + c$  ( $a > 0$ ) 的图象经过坐标原点  $O$ ，一次函数  $y = x - 4$  与  $x$  轴、 $y$  轴分别交于点  $A$ 、 $B$ .

(1)  $c = \underline{\hspace{2cm}}$ ，点  $A$  的坐标为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；

(2) 若二次函数  $y = ax^2 + (2a+1)x + c$  的图象经过点  $A$ ，求  $a$  的值.

(3) 若二次函数  $y = ax^2 + (2a+1)x + c$  的图象与  $\triangle AOB$  只有一个公共点，直接写出  $a$  的取值范围.





27. 已知  $PA=2$ ,  $PB=4\sqrt{3}$ , 以  $AB$  为边作等边  $\triangle ABC$ , 使  $P$ 、 $C$  落在直线  $AB$  的两侧, 连接  $PC$ .

(1) 如图, 当  $\angle APB=30^\circ$  时,

- ① 按要求补个图形;
- ② 求  $AB$  和  $PC$  的长.

(2) 当  $\angle APB$  变化时, 其它条件不变, 则  $PC$  的最大值为\_\_\_\_, 此时  $\angle APB=$ \_\_\_\_\_.



北京中考在线  
微信号: BJ\_zkao

28. 对于平面上  $A$ 、 $B$  两点, 给出如下定义: 以点  $A$  为中心,  $B$  为其中一个顶点的正方形称为点  $A$ 、 $B$  的“领域”.

(1) 已知点  $A$  的坐标为  $(-1,1)$ , 点  $B$  的坐标为  $(3,3)$ , 顶点  $A$ 、 $B$  的“领域”的面积为\_\_\_\_\_.

(2) 若点  $A$ 、 $B$  的“领域”的正方形的边与坐标轴平行或垂直, 回答下列问题:

① 已知点  $A$  的坐标为  $(2,0)$ , 若点  $A$ 、 $B$  的“领域”的面积为 16, 点  $B$  在  $x$  轴上方, 求  $B$  点坐标;

② 已知点  $A$  的坐标为  $(2,m)$ , 若在直线  $l: y=-3x+2$  上存在点  $B$ , 点  $A$ 、 $B$  的“领域”的面积不超过 16, (晓观数学) 直接写出  $m$  的取值范围.

北京中考在线  
微信号: BJ\_zkao

北京中考在线  
微信号: BJ\_zkao