

# 2018 北京师大附中初一（下）期中

## 数 学

试卷说明：本试卷满分 100 分，考试时间为 100 分钟。

一、选择题：（本题共 16 分，每小题 2 分）

1. 下列各数中无理数有

$3.141$ ,  $\sqrt[3]{-27}$ ,  $\pi$ ,  $-\sqrt{2}$ ,  $0$ ,  $4.2\overset{g}{1}\overset{g}{7}$ ,  $0.1010010001$

A. 2 个      B. 3 个      C. 4 个      D. 5 个

2. 如图所示，四幅汽车标志设计中，能通过平移得到的是



A. 奥迪

B. 本田

C. 大众

D. 铃木

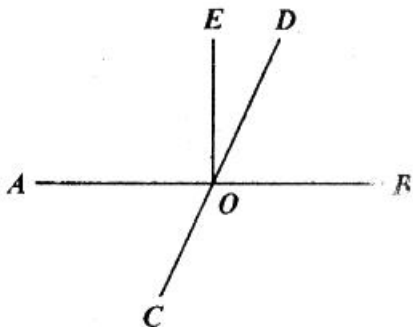
3. 若  $a < b$ ，则下列不等式中，不一定成立的是

A.  $a - 3 < b - 3$       B.  $-5 + a < -4 + b$

C.  $-2a > -2b$       D.  $a^2 < b^2$

4. 如图，直线 AB 与直线 CD 相交于点 O， $EO \perp AB$ ， $\angle EOD = 25^\circ$ ，则  $\angle AOC =$

A.  $55^\circ$       B.  $65^\circ$       C.  $115^\circ$       D.  $125^\circ$



5. 已知点 A (a,b) 在第三象限，则点 B(-a+1, 3b-1)在

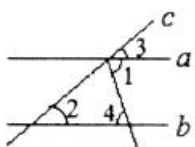
A. 第一象限      B. 第二象限      C. 第三象限      D. 第四象限

6. 下列说法中正确的有

- ①负数没有平方根，但负数有立方根；
- ②一个数的立方根等于它本身，则这个数是 0 或 1；
- ③  $\sqrt{(-5)^2} = -5$ ； ④  $\sqrt[3]{27}$  的平方根是  $\pm\sqrt{3}$ ；
- ⑤  $-\sqrt{a}$  一定是负数

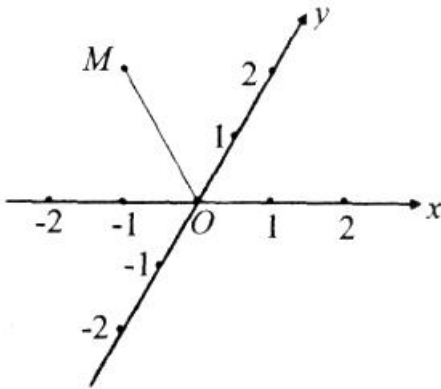
A. 1 个      B. 2 个      C. 3 个      D. 4 个

7. 如图，直线 a,b 被直线 c 所截， $\angle 1 = \angle 4$ ，若  $\angle 3 = 40^\circ$ ，则  $\angle 2$  等于



A.  $30^\circ$       B.  $40^\circ$       C.  $50^\circ$       D.  $60^\circ$

8. 在平面上，过一定点  $O$  作两条斜交的轴  $x$  和  $y$ ，它们的交角是  $\omega$  ( $\omega \neq 90^\circ$ )，以定点  $O$  为原点，在每条轴上取相同的单位长度，这样就在平面上建立了一个斜角坐标系，其中  $\omega$  叫做坐标角，对于平面内任意一点  $P$ ，过  $P$  作  $x$  轴和  $y$  轴的平行线，与两轴分别交于  $A$  和  $B$ ，它们在两轴的坐标分别是  $x$  和  $y$ ，于是点  $P$  的坐标就是  $(x,y)$ ，如图， $\omega = 60^\circ$ ，且  $y$  轴平分  $\angle MOx$ ， $OM=2$ ，则点  $M$  的坐标是 ( )



- A.  $(2, -2)$     B.  $(-1, 2)$     C.  $(-2, 2)$     D.  $(-2, 1)$

二、填空题：(本题共 16 分，每小题 2 分)

9.  $\sqrt[3]{125} - \sqrt{64} =$  \_\_\_\_\_

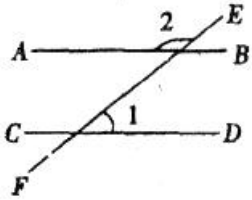
10. 点  $P(-2, 1)$  向上平移 2 个单位后的点的坐标为\_\_\_\_\_。

11. 不等式  $2x - 3 \leq 4x + 5$  的解集是\_\_\_\_\_

12. 已知实数  $x, y$  满足  $\sqrt{x-1} + |3y+6| = 0$ ，则  $x-y=$ \_\_\_\_\_

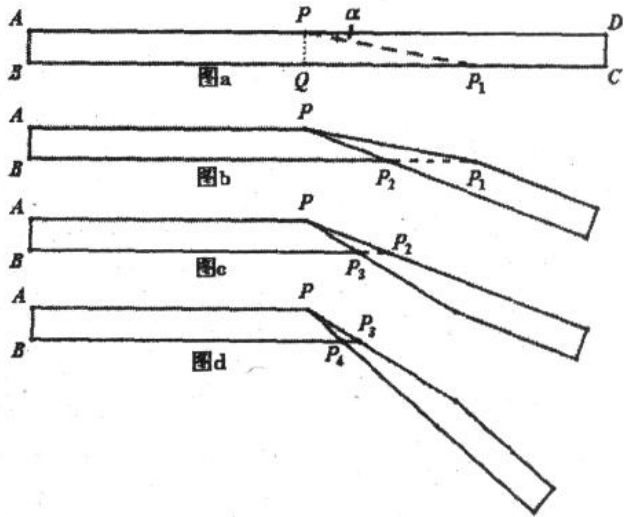
13. 已知点  $P(3a+6, a-1)$ ，若点  $P$  在  $x$  轴上，则点  $P$  的坐标为\_\_\_\_\_

14. 如图， $AB \parallel CD$ ，若  $\angle 1 = 36^\circ$ ，则  $\angle 2$  的度数是\_\_\_\_\_。



15. 下列各命题中：①对顶角相等；②若  $x^2 = 4$ ，则  $x=2$ ；③  $2\sqrt{2} < \sqrt{7}$ ；④两条直线相交，若有一组邻补角相等，则这两条直线互相垂直，其中错误的命题是\_\_\_\_\_ (填序号)

16. 图 a 中，四边形  $ABCD$  是细长的长方形纸条， $PQ \perp BC$ ， $\angle P_1PD = \alpha$ ，沿  $PP_1$  将纸条的右半部分做第一次折叠，得到图 b 和交点  $P_2$ ；再沿  $PP_2$  将纸条的右半部分做第二次折叠，得到图 c 和交点  $P_3$ ；再沿  $PP_3$  将纸条的右半部分做第三次折叠，得到图 d 和交点  $P_4$ 。



(1) 如果  $\alpha = 10^\circ$ ，那么  $\angle PP_1B =$  \_\_\_\_\_

(2)  $\angle PP_4B =$  \_\_\_\_\_

三、计算题（每小题 6 分，共 24 分）

17.  $\sqrt{16} \times \sqrt[3]{-\frac{27}{64}} + \sqrt{(-2)^2}$

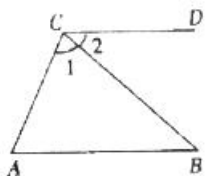
18.  $|1 - \sqrt{2}| + |\sqrt{2} - \sqrt{3}| + |2\sqrt{3} - 3|$

19. 解不等式  $\frac{2x+4}{2} < \frac{x+3}{3} - 1$

20. 已知 a 是 1 的算术平方根，b 是 8 的立方根，求 b-a 的平方根。

四、几何解答：（每小题 8 分，共 16 分）

21. 已知：如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle B = 35^\circ$ ， $\angle 1 = 75^\circ$ ，求  $\angle A$  的度数。



解：  $\because CD \parallel AB$ ， $\angle B = 35^\circ$

$\therefore \angle 2 = \angle \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}^\circ$ （          ，          ）

而  $\angle 1 = 75^\circ$

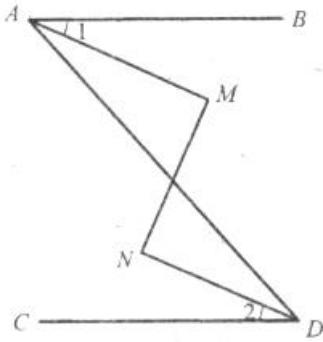
$\therefore \angle ACD = \angle 1 + \angle 2 = \underline{\hspace{1cm}}^\circ$

$\because CD \parallel AB$

$\therefore \angle A + \underline{\hspace{1cm}} = 180^\circ$ .（          ，          ）

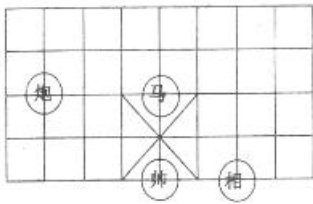
$\therefore \angle A = \underline{\hspace{1cm}}$

22. 如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ， $AM \perp MN$ ，求证： $DN \perp MN$



五、平面直角坐标系的应用 (8分)

23. 如图所示的象棋盘上, 若 位于点 (1, 0) 上, 位于点 (3, 0) 上, 则



- (1) 位于点 \_\_\_\_\_, 位于点 \_\_\_\_\_;
- (2) 与 的距离是 \_\_\_\_\_, 与 的距离是 \_\_\_\_\_;
- (3) 要把炮移动到关于 y 轴对称的位置, 则移动后炮的位置是 \_\_\_\_\_;
- (4) 若另一炮所在位置的坐标为  $(2m + 1, 1 - m)$ , 此位置到 x 轴的距离与到 y 轴的距离相等, 则此炮的位置是 \_\_\_\_\_。

六、探究题: (每小题 10 分, 共 20 分)

24. 神奇的数学世界是不是只有锻炼思维的数字游戏? 每天都在面对繁杂的数字计算? 答案当然是否定的, 曼妙的数学畅游在迷人的数字和丰富多彩的图形之间, 将数与形巧妙地融汇在一起, 不可分割。我们都知道, 实数与数轴上的点一一对应, 数轴上的线段可以由端点所对应的实数确定, 这是一维的数与形; 增加到两条数轴, 可以形成平面直角坐标系, 这样有序数对与平面内的点一一对应, 平面内的多边形及其内容可以由多边形的边上所有点的坐标所确定, 这是二维的数与形。而在平面直角坐标系中的图形更是神秘, 在平面内任意画一条 (或多条) 曲线 (或直线), 它 (们) 把平面分割成的部分都称为区域, 特别地, 如果曲线首尾相接, 那么形成的有限部分也称为封闭区域。如何研究这些区域呢? 当然离不开数, 我们可以通过区域内点的坐标规律来刻画图形。反过来, 我们也可以根据点坐标的规律在平面直角坐标系内找到它们, 画出相应的图形。聪明的你看懂了吗? 试着做做看。

- (1) 分别解不等式  $2x - 4 < 0$  和  $-x + 1 \geq 0$ , 并把不等式的解集画在同一个数轴上;
- (2) 点  $P(x, y)$  在平面直角坐标系的第一象限, 并且横坐标与纵坐标分别满足不等式  $2x - 4 \leq 0$  和  $-y + 1 \geq 0$ ,

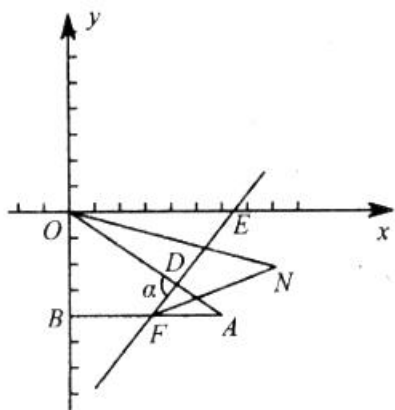
请画出满足条件的点 P 所在的最大区域, 并求出区域的面积;

(3) 去掉 (2) 中 “点 P 在第一象限” 这个条件, 其余条件保持不变, 求满足条件的点 P 所在最大区域与平面直角坐标系第二、四象限角平分线所围成封闭区域的面积。

25. 在平面直角坐标系中, 点 B (0, -4) 是 y 轴负半轴上一点, 将点 B 向右平移 6 个单位得到点 A。

- (1) 求点 A 和  $\triangle ABO$  的面积;
- (2) ①在 x 轴的正半轴上是否存在点 P, 使  $S_{\triangle ABP} = 2S_{\triangle ABO}$ , 若存在, 求点 P 的坐标; 若不存在, 说明理由;
- ②在坐标轴的其他位置是否存在点 P, 使  $S_{\triangle ABP} = 2S_{\triangle ABO}$ , 若存在, 请直接写出符合条件的点 P 的坐标; 若不存在, 说明理由;

(3) 如图，点  $D$  为线段  $OA$ （端点除外）上某一点，当点  $D$  在线段上运动时，过点  $D$  作直线  $EF$  交  $x$  轴正半轴于  $E$ ，交直线  $AB$  于  $F$ ， $\angle EOD$ ， $\angle AFD$  的平分线相交于点  $N$ ，若记  $\angle ODF = \alpha$ ，请用含  $\alpha$  的式子表示  $\angle ONF$  的大小，并说明理由。



# 数学试题答案

AADB DBBC

9. -3

10. (-2,3)

11.  $x \geq -4$

12. 3

13. (9,0)

14.  $144^\circ$

15. ②③

16. (1)  $10^\circ$  (2)  $4\alpha$

17. -1; 18.  $3\sqrt{3} - 4$

19.  $x < -3$

20.  $\pm 1$

21. 解:  $\because CD \parallel AB, \angle B = 35^\circ$

$\therefore \angle 2 = \angle B = 35^\circ$  (两直线平行, 内错角相等)

而  $\angle 1 = 75^\circ$

$\therefore \angle ACD = \angle 1 + \angle 2 = 110^\circ$

$\because CD \parallel AB$

$\therefore \angle A + \angle ACD = 180^\circ$  (两直线平行, 同旁内角互补)

$\therefore \angle A = 70^\circ$

22. 证明:  $\because AB \parallel CD$

$\therefore \angle BAD = \angle ADC$

$\because \angle 1 = \angle 2$

$\therefore \angle BAD - \angle 1 = \angle ADC - \angle 2$

即  $\angle MAD = \angle ADN$

$\therefore AM \parallel DN$

$\therefore \angle M = \angle N$

$\because AM \perp MN$

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

$\therefore \angle N = \angle M = 90^\circ$

$\therefore DN \perp MN$

23. (1) (-2, 2), (1, 2)

(2) 3, 2

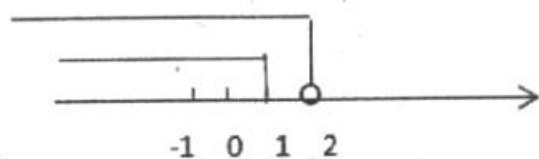
(3) (2, 2)

(4) (1, 1) 或 (-3, 3)

24. 解: (1)  $2x - 4 < 0$   $-x + 1 \geq 0$

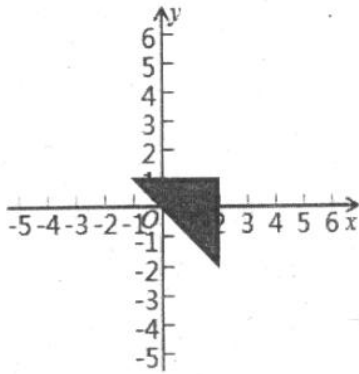
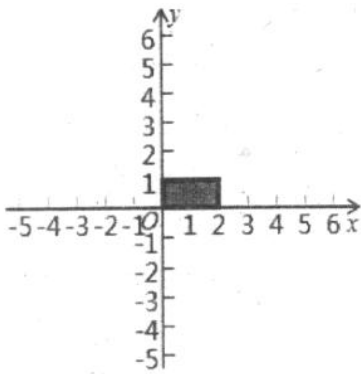
$x < 2$

$x \leq 1$



(2) 所求区域为图中阴影部分, 面积为 2

(3) 所求封闭区域为图中阴影区域, 面积为 4.5

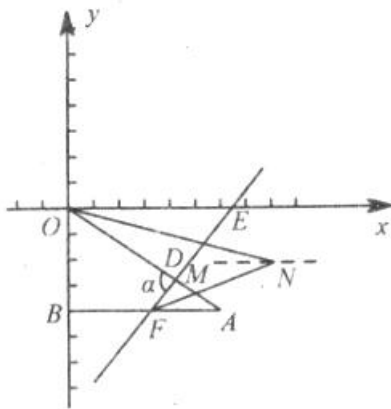


25. (1) A 的坐标为 (6, -4);  $\triangle ABO$  的面积为 12

(2) ①不存在, 点 P 在 x 轴正半轴时,  $S_{\triangle ABP} = 12$

②  $P(0,4)$  或  $(0, -12)$

(3) 如图, 过点 N 作  $MN \parallel x$  轴,



$$\therefore \angle MNO = \angle NOE,$$

$\because ON$  是  $\angle EOD$  的角平分线,

$$\therefore \angle MNO = \angle NOE = \frac{1}{2} \angle EOD$$

$\because MN \parallel AB, \therefore \angle MNF = \angle NFA$

$\because FN$  是  $\angle AFD$  的角平分线,

$$\therefore \angle MNF = \angle NFA = \frac{1}{2} \angle AFD$$

$\because AB \perp y$  轴,  $\therefore AB \parallel x$  轴,

$$\therefore \angle OED = \angle AFD$$

$$\therefore \angle ODF = \angle EOD + \angle OED = \angle EOD + \angle AFD = \alpha$$

$$\therefore \angle ONF = \angle MNO + \angle MNF = \frac{1}{2}(\angle EOD + \angle AFD) = \frac{1}{2}\alpha$$