**六年级奥数——数轴（数与形结合与绝对值）**

**一、数轴**

现实生活中有大量的数轴模型，如直尺、杠杆、温度计、仪表上的刻度，所具有的本质属性抽象化成数轴模型．以数轴为桥梁，将抽象代数得以几何直观表象．

数学一开始就是研究“数”和“形”的，从古希腊时期起，人们就试图把它们统一起来．

数与形有着密切的联系，我们常用代数的方法研究图形问题；另一方面，也利用图形来处理代数问题，这种数与形相互作用，是一种重要的数学思想——**数形结合思想**．

利用数形结合思想解题的关键是建立数与形之间的联系，现阶段，**数轴是联系数与形的桥梁**，主要体现在：

1．运用数轴直观地表示有理数和无理数（实数系）；

2．运用数轴形象地解释相反数（两个相反数之和为0）；

3．运用数轴准确地比较有理数的大小（数轴上的数是有序排列的）；

4．运用数轴恰当地解决与绝对值有关联的问题（绝对值表示非负数）．

**二、绝对值**

绝对值是初中代数中的一个基本概念，在求代数式的值、化简代数式、证明恒等式与不等式，以及求解方程与不等式时，经常会遇到含有绝对值符号的问题，我们要学会根据绝对值的定义来解决这些问题．

绝对值定义：一个正实数的绝对值是它本身；一个负实数的绝对值是它的相反数；零的绝对值是零．即

（1） 其中 *sign*（*a*） 是符号函数，定义如下



绝对值的几何意义可以借助于数轴来认识，它与距离的概念密切相关．在数轴上表示一个数的点离开原点的距离叫这个数的绝对值．

　　结合相反数的概念可知，除零外，绝对值相等的数有两个，它们恰好互为相反数．反之，相反数的绝对值相等也成立．由此还可得到一个常用的结论：**任何一个实数的绝对值是非负数，**即**|*a*|≥0，**计算机中通常将|*x*|表示为**绝对值函数 *abs*（*x*）**．

**三、绝对值的性质**

1． 非负性 |*a*|≥0，且|*a*|≥±*a*

2． 解方程 若|*x*|*=a*，则*x*=±*a* （*a*>0）等价于 求一元二次方程 *x2=a*的根

3． 若|*a*|=|*b*| ， 则 *a=b* （*a、b*同号），或 *a=-b*（*a、b*异号）

4． |*a*2|=|*a*|2=*a*2

5． |*a*×*b*|=|*a*|×|*b*|

6．  （*b*≠0）

7． 不等式 ||*a*|-|*b*||≤|*a±b*|≤|*a*|+|*b*|

**例题讲解**

【例1】（1）数轴上有*A*、*B*两点，如果点*A*对应的数是-2，且*A*、*B*两点的距离为3，那么点*B*对应的数是 ．

（2）在数轴上，点*A*、*B*分别表示和，则线段*AB*的中点所表示的数是 ．

（3）点*A、B*分别是数-3，在数轴上对应的点，使线段*AB*沿数轴向右移动到*A’B’*，且线段*A’B’*的中点对应的数是3，则点*A’*对应的数是\_\_\_，点*A*移动的距离是\_\_\_\_．

**思路点拨** （1）确定*B*点的位置；（2）在数轴上选择两个特殊点，探索它们的中点所表示的数与所选两点所表示的数的联系；（3）在平移的过程中，线段*AB*的长度不变，即*AB=A’B*’．

【例2】 如图，在数轴上有六个点，且*AB=BC=CD=DE=EF*，则与点*C*所表示的数最接近的整数是\_\_\_\_\_\_\_\_．



**思路点拨** 利用数轴提供的信息，求出*AF*的长度．

【例3】比较与的大小．

**思路点拨** 因为表示的数有任意性，直接比较常会发生遗漏的现象，若把各个范围在数轴上表示出来，借助数轴讨论它们的大小，则形象直观，解题的关键是由无意义得出，据此3个数把数轴分为6个部分．

【例4】阅读下面材料并回答问题．

**（1）阅读下面材料：**

点*A、B*在数轴上分别表示实数*a、b*，*A、B*两点之间的距离表示为*|AB|*．

当*A、B*两点中有一点在原点时，不妨设点在原点，如图1，*|AB|=|OB|=|b|=|a-b|*

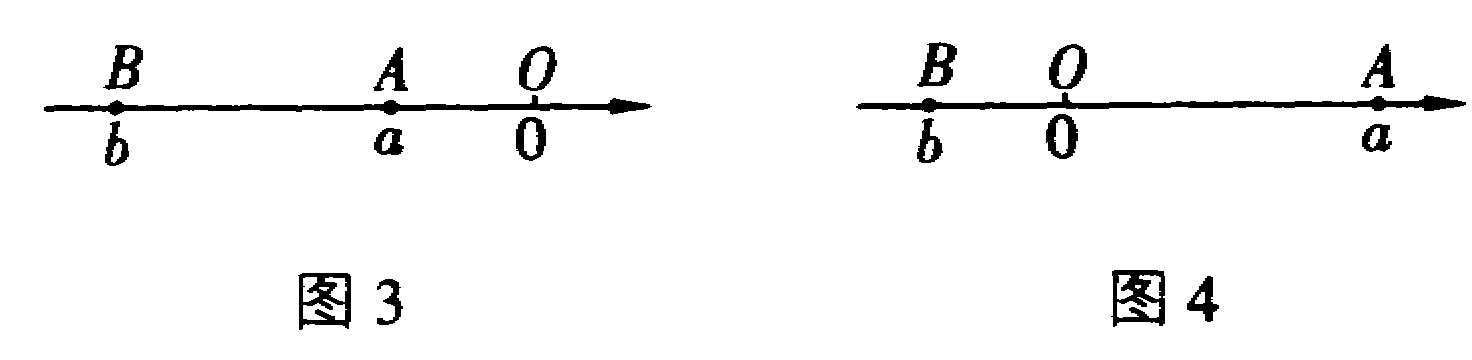
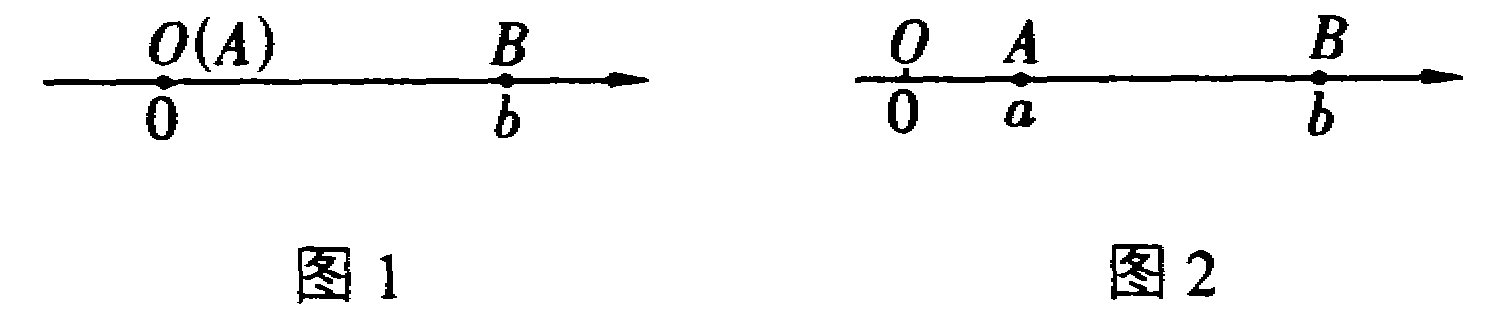
当*A、B*两点都不在原点时，

①如图2，点*A、B*都在原点的右边*|AB|=|OB|-|OA|=|b|-|a|=b-a=|a-b|*；

②如图3，点*A、B*都在原点的左边，*|AB|=|OB|-|OA|=|b|-|a|= -b+a=|a-b|*；

③如图4，点*A、B*在原点的两边，*|AB|=|OB|-|OA|=|b|-|a|=*( *-b+a*)*= |a-b|*；

综上，数轴上*A、B*两点之间的距离*|AB|=|a-b|*．



**（2）回答下列问题：**

①数轴上表示2和5的两点之间的距离是 ，数轴上表示－2和－5的两点之间的距离是 ，数轴上表示1和－3的两点之间的距离是 ；

②数轴上表示*x*和－1的两点*A*和*B*之间的距离是 ，如果*|AB|*=2， 那么*x*为\_\_\_\_\_\_\_\_；

③当代数式|*x*+1*|+|x*-2*|*取最小值时，相应的*x*的取值范围是 ．

**思路点拨** 阅读理解从数轴上看，|*a-b*|的意义．

链接： 有效地从图形、图表获取信息是信息社会的基本要求．

从数轴上获取有关信息是解有理数问题的常用技巧，主要包括：

①数轴上诸点所表示的数的正负性；

②数轴上的点到原点的距离．

（1）字母表示数是代数的特点，但字母具有抽象性，所以在条件允许的范围内赋予字母以特殊值来计算、判断或探求解题思路，能化抽象为具体，这就是我们常说的“赋值法”，但这种方法不能作为解题的规范过程．

（2）纯粹的代数方法比较抽象，如能借助图形（利用数形结合的思想方法），则可使许多抽象的概念和复杂的数量关系直观化、形象化，甚至简单化．

【例5】试求｜*x*-1｜十｜*x*-2｜+｜*x*-3｜+…｜*x*-1997｜的最小值．

**思路点拨** 由于*x*的任意性、无限性，因此，通过逐个求出代数式的值解题明显困难，不妨从绝对值的几何意义，利用数轴入手，借助【例4】的结论解题．

【例6】 （1）工作流水线上顺次排列5个工作台*A、B、C、D、E*，一只工具箱应该放在何处，才能使工作台上操作机器的人取工具所走的路程最短?

（2）如果工作台由5个改为6个，那么工具箱应如何放置能使6个操作机器的人取工具所走的路程之和最短?

（3）当流水线上有*n*个工作台时，怎样放置工具箱最适宜?

**思路点拨**  把流水线看作数轴，工作台、工具箱看作数轴上的点，这样，就找到了解决本例的模型——数轴，将问题转化为【例4】的形式求解．

**结论**：设*a1*、*a2*、*a3*、…*an*是数轴上依次排列的点表示的有理数．

①当*n*为偶数时，取*m*=，若*am≤ x≤ am+1*，则*|x-a1|+|x-a2|+...+|x-an|*的值最小；

②当*n*为奇数时，取*m*=，若*x*=*am*，则*|x-a1|+|x-a2|+...+|x-an|*的值最小．

【例7】 *a，b*为实数，下列各式对吗？若不对，应附加什么条件？

　　（1）｜*a+b*｜=｜*a*｜+｜*b*｜；

（2）｜*ab*｜=｜*a*｜｜*b*｜；

（3）｜*a-b*｜=｜*b-a*｜；

　　（4）若｜*a*｜=*b*，则*a=b*；

　　（5）若｜*a*｜＜｜*b*｜，则*a*＜*b*；

（6）若*a*＞*b*，则｜*a*｜＞｜*b*｜．

例7 解 （1）不对，当*a，b*同号或其中一个为0时成立．（2）（3）成立 （4）不对，当*a*≥0时成立．

（5）不对．当*b*＞0时成立．（6）不对．当*a*＋*b*＞0时成立．

【例8】 设有理数*a，b，c*在数轴上的对应点如图所示，化简｜*b-a*｜+｜*a+c*｜+｜*c-b*｜．



例8解 由图可知，*a*＞0，*b*＜0，*c*＜0，且有｜*c*｜＞｜*a*｜＞｜*b*｜＞0．根据有理数加减运算的符号法则，有*b-a*＜0，*a＋c*＜0，*c-b*＜0．再根据绝对值的概念，得

｜*b-a*｜=*a-b*，｜*a+c*｜=-（*a+c*），｜*c-b*｜=*b-c*．

于是有原式=*（a-b）-（a+c）+（b-c）=a-b-a-c+b-c=-2c*．

【例9】 已知*x*＜-3，化简：｜3+｜2-｜1+*x*｜｜｜．

例9 分析 这是一个含有多层绝对值符号的问题，可从里往外一层一层地去绝对值符号．

解 原式=｜3+｜2+（1+*x*）｜｜（因为1+*x*＜0）

　　　 =｜3+｜3+*x*｜｜

　　　 =｜3-（3+*x*）｜（因为3+*x*＜0）

　　　 =｜-*x*｜= -*x*

【例10】 若｜*x*｜=3，｜*y*｜=2，且｜*x-y*｜=*y-x*，求*x+y*的值．

例10 解 因为｜*x-y*｜≥0，所以*y-x*≥0，*y*≥*x*．由｜*x*｜=3，｜*y*｜=2可知，*x*＜0，即*x*=-3．

　　（1）当*y*=2时，*x+y*=-1；

　　（2）当*y*=-2时，*x+y*=-5．

　　所以*x+y*的值为-1或-5．

【例11】 若*a，b，c*为整数，且｜*a-b*｜19+｜*c-a*｜99=1，试计算｜*c-a*｜+｜*a-b*｜+｜*b-c*｜的值．

例11 解 *a，b，c*均为整数，则*a-b，c-a*也应为整数，且｜*a-b*｜19，｜*c-a*｜99为两个非负整数，和为1，所以只能是

　　 　 　｜*a-b*｜19=0且｜*c-a*｜99=1， ①

　　或 　｜*a-b*｜19=1且｜*c-a*｜99=0． ②

由①有*a=b*且*c=a*±1，于是｜*b-c*｜=｜*c-a*｜=1；

由②有*c=a*且*a=b*±1，于是｜*b-c*｜=｜*a-b*｜=1．

无论①或②都有 ｜*b-c*｜=1且｜*a-b*｜+｜*c-a*｜=1，

所以 ｜*c-a*｜+｜*a-b*｜+｜*b-c*｜=2．

【例12】 化简：｜3*x*+1｜+｜2*x*-1｜．

例8分析 本题是两个绝对值和的问题．解题的关键是如何同时去掉两个绝对值符号．我们采用“零点分段法”，即先求出使各个绝对值等于零的变数字母的值（先求出各个分界点），然后在数轴上标出这些分界点，这样就将数轴分成几个部分，根据变数字母的这些取值范围分类讨论化简．

 显然 两个绝对值为零的分界点分别为 *x*=-和*x*=，这两个点将数轴分为三部分，即三个区间，（如图所示），分别对应 x<-, -≤*x*<和*x*≥

下面分类讨论并化简．

解：（1）x<-时，原式= -（3*x*+1）-（2*x*-1）= -5*x*；

（2）-≤*x*<时，原式= （3*x*+1）-（2*x*-1）=*x*+2；

（3）*x*≥时，原式=（3*x*+1）+（2*x*-1）=5*x*．

【例13】 已知*y*=｜2*x*+6｜+｜*x*-1｜-4｜*x*+1｜，求*y*的最大值．

例13 分析 首先用“零点分段法”将*y*化简，然后在各个取值范围内求出*y*的最大值，再加以比较，选出最大者．

解 有三个分界点：-3，1，-1．

（1）当*x*≤-3时， *y*=-（2*x*+6）-（*x*-1）+4（*x*+1）=*x*-1，此时y=*x*-1≤-4，*y*的最大值是-4．

（2）当-3<*x*≤-1时， *y*=（2*x*+6）-（*x*-1）+4（*x*+1）=5*x*+11，所以-4<5*x*+11≤6，*y*的最大值是6．

（3）当-1<x≤1时，*y*=（2*x*+6）-（*x*-1）-4（*x*+1）=-3*x*+3，由于-1<*x*≤1，所以0<-3*x*+3≤6，*y*的最大值是6．

（4）当x≥1时， y =（2*x*+6）+（*x*-1）-4（*x*+1）=-*x*+1，由于*x*≥1，所以1-*x*≤0，*y*的最大值是0．

综上可知，当*x*=-1时，*y*取得最大值为6．

【例14】 设*a*＜*b*＜*c*＜*d*，求｜*x-a*｜+｜*x-b*｜+｜*x-c*｜+｜*x-d*｜的最小值．

例14 分析 本题也可用“零点分段法”讨论计算，但比较麻烦．若能利用｜*x-a*｜，｜*x-b*｜，｜*x-c*｜，｜*x-d*｜的几何意义来解题，将显得更加简捷便利．

　　解 设*a，b，c，d，x*在数轴上的对应点分别为*A，B，C，D，X*，则｜*x-a*｜表示线段*AX*之长，同理，｜*x-b*｜，｜*x-c*｜，｜*x-d*｜分别表示线段*BX，CX，DX*之长．现要求｜*x-a*｜，｜*x-b*｜，｜*x-c*｜，｜*x-d*｜之和的值最小，就是要在数轴上找一点*X*，使该点到*A，B，C，D*四点距离之和最小．

　　因为*a*＜*b*＜*c*＜*d*，所以*A，B，C，D*的排列应如图所示：



所以当*X*在*B，C*之间时，距离和最小，这个最小值为*AD+BC*，即*（d-a）+（c-b）*．

【例15】 若2*x*+｜4-5*x*｜+｜1-3*x*｜+4的值恒为常数，求*x*所满足的条件及此常数的值．

例15解 要使原式对任何数*x*恒为常数，则去掉绝对值符号，化简合并时，必须使含*x*的项相加为零，即*x*的系数之和为零．故本题只有2*x*-5*x*+3*x*=0一种情况．因此必须有｜4-5*x*｜=4-5*x*且｜1-3*x*｜=3*x*-1．

故按照绝对值意义，*x*应满足的条件是

4-5*x* ≥0 且 3*x*-1≥0 解这两个不等式得到

≤ *x* ≤

　　此时 原式=2*x*+（4-5*x*）-（1-3*x*）+4=7．

【例16】 若abc≠0，则求*x*=的所有可能值,并给出最大值和最小值的和.

例16 解 因为 *abc*≠0，所以*a*≠0，*b*≠0，*c*≠0．

　　（1）当*a，b，c*均大于零时，原式=3；

　　（2）当*a，b，c*均小于零时，原式=-3；

　　（3）当*a，b，c*中有两个大于零，一个小于零时，原式=1；

（4）当*a，b，c*中有两个小于零，一个大于零时，原式=-1．

故的所有可能值有±3，±1, 最大值为3，最小值为-3，和为0.

说明 本例的解法是采取把*a，b，c*中大于零与小于零的个数分情况加以解决的，这种解法叫作**分类讨论法**，它在解决绝对值问题时很常用．

【例17】 若|*x-y*+3|与|*x+y*-1999|互为相反数，求 的值

例17 解 依相反数的意义有 ｜*x-y*+3｜= -｜*x+y*-1999｜．

因为任何一个实数的绝对值是非负数，所以必有｜*x-y*+3｜=0且｜*x+y*-1999｜=0．即

*x-y*+3=0 ①

*x+y*-1999=0 ②

　　由①有*x-y=-3*，由②有*x+y*=1999．②-①得 2*y*=2002， *y*=1001，

所以 =-1000

**基础训练（一）**

**一、基础训练：**[**(答案)**](#A11)

1．在数轴上表示数*a*的点到原点的距离为3， 则*a*-3=\_\_\_\_\_\_\_\_．

2．*a、b、c*在数轴上的位置如图所示，则、、中最大的是\_\_\_\_\_\_\_\_．



（第2题） （第3题） （第4题）

3．有理数*a、b、c*在数轴上的位置如图所示，若*m*=│*a+b*│-│*b*-1│-│*a-c*│-│1-*c*│，则1000*m*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

4．如图，工作流程线上*A、B、C、D*处各有1名工人，且*AB=BC=CD*=1，现在工作流程线上安放一个工具箱，使4个人到工具箱的距离之和为最短，则工具箱的安放位置是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

5．有理数*a、b、c*在数轴上的位置如图，化简│*a+b*│-│*c-b*│的结果为（ ）

A．*a+c* B．*-a-2b+c* C．*a+2b-c* D．*-a-c*

（第5题） （第6题） （第8题）

6．如图，数轴上标出若干个点，每相邻两点相距1个单位，点*A、B、C、D*对应的数分别是整数*a，b，c，d*，且*d*-*2a*=10，那么数轴的原点应是（ ）．

A．A点 B．B点 C．C点 D．D点

7．│*x*+1│+│*x*-1│的最小值是（ ）．

A．2 B．0 C．1 D．-1

8．数*a、b、c、d*所对应的点*A、B、C、D*在数轴上的位置如图所示，那么*a+c*与*b+d*的大小关系是（ ）．

A．*a+c<b+d*  B．*a+c=b+d* C．*a+c>b+d* D．不确定的

9．已知数轴上有*A、B*两点，*A、B*之间的距离为1，点*A*与原点*O*的距离为3，求所有满足条件的点*B*与原点*O*的距离的和．

10．\*\*已知两数*a、b*，如果*a*比*b*大，试判断│*a*│与│*b*│的大小．

**二、能力拓展** [**(答案)**](#A11)

11．有理数*a、b*满足*a*>0，*b*<0，│*a*│<│*b*│，用“<”将*a、b、-a、-b*连接起来\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

12．│*x*+1│+│*x*-2│+│*x*-3│的最小值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

13．已知数轴上表示负有理数*m*的点是点*M*，那么在数轴上与点*M*相距│*m*│个单位的点中，与原点距离较远的点对应的数是\_\_\_\_\_\_\_\_．

14．若*a*>0，*b*<0，则使│*x-a*│+│*x-b*│=*a-b*成立的*x*的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

15．\*如图，*A、B、C、D、E*为数轴上的五个点，且*AB=BC=CD=DE*，则图中与*P*点表示的数比较接近的一个数是（ ）．

A．-1 B．1 C．3 D．5

16．设*y*=│*x*-1│+│*x*+1│，则下面四个结论中正确的是（ ）．

A．*y*没有最小值 B．只有一个*x*使*y*取最小值

C．有限个*x*（不止一个）使*y*取最小值； D．有无穷多个*x*使*y*取最小值

17．不相等的有理数*a、b、c*在数轴上对应点分别为*A、B、C*，若│*a-b*│+│*b-c*│=│*a-c*│，那么点*B*（ ）．

A．在*A、C*点右边； B．在*A、C*点左边； C．在*A、C*点之间； D．以上均有可能

18．\*试求│*x*-2│+│*x*-4│+│*x*-6│+…+│*x*-2000│的最小值．

19．\*电子跳蚤落在数轴上的某点K0，第一步从K0向左跳1个单位到K1，第二步由K1向右跳2个单位到K2，第三步由K2向左跳3个单位到K3，第四步由K3向右跳4个单位到K4…，按以上规律跳了100步时，电子跳蚤落在数轴上的点K100所表示的数恰是19．94，试求电子跳蚤的初始位置K0点所表示的数．

**三、综合创新** [**(答案)**](#A11)

20．\*如图，在数轴上（未标出原点及单位长度）点*A*为线段*BC*的中点，已知点*A、B、C*对应的三个数*a、b、c*之积是负数，这三个数之和与其中一数相等，设*p*为*a、b、c*三数中两数的比值，求*p*的最大值和最小值。



21．\*\*某城镇沿环形路上依次排列有五所小学：A1、A2、A3、A4、A5，它们顺次有电脑15台、7台、11台、3台、14台，为使各校的电脑数相同，允许一些小学向相邻小学调出电脑，问怎样调配才能使调出的电脑总台数最少?并求出电脑的最少总台数．

**绝对值基础训练（二）**

1．*x*是什么实数时，下列等式成立：

（1）｜（*x*-2）+（*x*-4）｜=｜*x*-2｜+｜*x*-4｜； （2）｜（7*x*+6）（3*x*-5）｜=（7*x*+6）（3*x*-5）．

2．化简下列各式：（1） （2）｜*x*+5｜+｜*x*-7｜+｜*x*+10｜．

3．若*a*＋*b*＜0，化简｜*a+b*-1｜-｜3-*a-b*｜．

4．已知*y*=｜*x*+3｜+｜*x*-2｜-｜3*x*-9｜，求*y*的最大值．

5．设T=｜*x-p*｜+｜*x*-15｜+｜*x-p*-15｜，其中0＜*p*＜15，对于满足*p*≤*x*≤15的*x*来说，求T的最小值

6．已知*a*＜*b*，求｜*x-a*｜+｜*x-b*｜的最小值．

7．不相等的有理数*a，b，c*在数轴上的对应点分别为*A，B，C*，如果｜*a-b*｜+｜*b-c*｜=｜*a-c*｜，那么*B*点应（ ）．

（1）在*A，C*点的右边；（2）在*A，C*点的左边； （3）在*A，C*点之间； （4）以上三种情况都有可能

**绝对值提高训练（三）**

1．在数轴上表示数*a*的点到原点的距离为5，则*a*-3=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

2．已知*a*、*b*为有理数，且*a*>0，*b*<0，*a+b*<0，将四个数*a*，*b*，-*a*，-*b*按由小到大的顺序排列是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

3．如图所示，按下列方法将数轴的正半轴绕在一个圆（该圆周长为3个单位长，且在圆周的三等分点处分别标上了数字0、1、2）上：先让原点与圆周上的数字0所对应的点重合，再将正半轴按顺时针方向绕在该圆周上，使数轴上1、2、3、4、…所对应的点分别与圆周上1、2、0、1、…所对应的点重合．这样，正半轴上的整数就与圆周上的数字建立了一种对应关系．

（1）圆周上的数字*a*与数轴上的数5对应，则*a*=\_\_\_\_\_\_；

（2）数轴上的一个整数点刚刚绕过圆周*n*（*n*为正整数）圈后，并落在圆周上数字1所对应的位置，这个整数是\_\_\_\_\_\_（用含*n*的代数式表示）．



4．在数轴上任取一条长度为的线段，则此线段在这条数轴上最多能盖住的整数点的个数是（ ）．

A．1998 B．1999 C．2000 D．2001

5．在数轴上和有理数*a*、*b、c*对应的点的位置如图所示．有下面四个结论：①*abc*<0；②|*a-b|+|b-c|=|a-c|*；③（*a-b*）（*b-c*）（*c-a*）>0；④|*a*|<1-*bc*．其中，正确的结论有（ ）个．

A．4 B．3 C．2 D．1

6．在数轴上，若点*N*与点*O*距离是点*N*与30所对应点之间距离的4倍，则点N表示的数是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

7．一个机器人从数轴原点出发，沿数轴正方向，以每前进3步后退2步的程序运动，设该机器人每秒钟前进或后退1步，并且每步的距离为1个单位长，*xn*表示第*n*秒时机器人在数轴上的位置所对应的数，给出下列结论：①*x3*=3 ；②*x5*=1；③*x103*<*x104*；④*x2007*<*x2008*．其中，正确的结论的序号是（ ）

A．①、③ B．②、③ C．①、②、③ D．①、②、④

8. *a，b*为有理数，其|*a*|>0, 方程||*x-a*|-*b*|=3有三个不相等的解，求*b*的值。

**绝对值基础训练（一）参考答案：**[**(返回T11)**](#T11)

1．0或-6 2． 3．-2000 4．放*B、C*（含*B、C*）之间任一处 5．A 6．B 7．A 8． A

9．12 提示：点*A*表示的数为3或-3，满足条件的点*B*共有4个．

10．当点*B*在原点的右边时，0<*b*<*a*，则│*a*│>│*b*│;

当点*A*在原点的左边时，*b*<*a*<0，则│*a*│<│*b*│;

当点*A、B*分别在原点的右、左两侧时，*b*<0<*a*，这时无法比较│*a*│与│*b*│的大小关系；

当点*A*正好在原点位置时，*b*<*a*=0，则│*b*│>│*a*│;

当点*B*正好在原点位置时，0=*b*<*a*，则│*a*│>│*b*│．

11．*b*<-*a*<*a*<-*b*． 12．4 13．2m 14．*b≤x≤a* 15．C 16．D 17．C [(返回T12)](#T12)

18．500000 提示：当1000≤*x*≤1002时，原式有最小值，这个最小值为：

（*a*）（1002-2）+（1004-4）+…+（2000-1000）=500000．

（*b*）取*x*=1001, 2×（1+3+5+…+999）=500 000

19．-30．06 提示：设*k*0点表示的有理数为*x*，

则*k*1、*k*2…，*k*100点所表示的有理数分别为

*x*-1，*x*-1+2，*x*-1+2-3，…，*x*-1+2-3+4…-99+100，

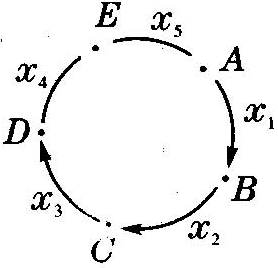
由题意得：*x*-1+2-3+4-…-99+100=19．94，

解得*x*=-30．06．

20．\*\*由图知*abc*<0，知*b*<0<*a<c*或*b<a<c*<0，有一个负数或三个都是负数，即原点在点*B、A*之间或在点*C*右边．

又由*a、b、c*之和与其中之一相等，可知有两数的和为0，即这两数互为相反数，故原点只能在点*B、A*之间且是线段*AB*的中点，三数之和就是*c*。

其中*b =* -*a*，*c*=3*a*，=3， = -3，分别为比值的最大值与最小值．

21．\*\*提示：如图，用*A、B、C、D、E*顺时针排列依次表示一至五所小学且顺次向邻校调给*x1，x2，x3，x4，x5*台电脑，依题意得

7+*x1-x2*=11+*x2-x3*=3+*x3-x4*=14+*x4-x5*=15+*x5-x1*=10

得 *x2=x1-3，x3=x1-2，x4=x1-9，x5=x1-5*  本题要求

*y*=│*x*1│+│*x*2│+│*x*3│+│*x*4│+│*x*5│

=│*x*1│+│*x*1-3│+│*x*1-2│+│*x*1-9│+│*x*1-5│的最小值．

由绝对值几何意义知，当*x*1=3时，y有最小值12，

此时有*x*2=0，*x*3=1，*x*4=-6，*x*5=-2，即

一小向二小调出3台，三小向四小调出1台，五小向四小调出6台，一小向五小调出2台，这样调动的电脑总台数最小数目为12台．