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）$|a| = a \bullet sign(a) \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$ 其中 $sign$（a） 是符号函数，定义如下

$$sign(x) = \begin{cases} 1 & (x > 0) \\ 0 & (x = 0) \\ -1 & (x < 0) \end{cases}$$

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$|a|\geqslant 0$，**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 $|a|\geqslant 0$，且$|a|\geqslant \pm a$

2． 解方程 若$|x|=a$，则 $x=\pm a$ （$a>0$）等价于 求一元二次方程 $x^2=a$ 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． $|a\times b|=|a|\times|b|$

6． $\left|\dfrac{a}{b}\right| = \dfrac{|a|}{|b|}$ （$b\neq 0$）

7． 不等式 $||a|-|b||\leqslant|a\pm b|\leqslant|a|+|b|$

例题讲解

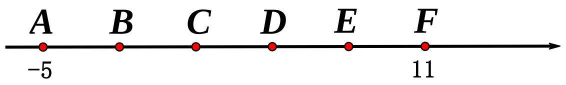
【例 1】（1）数轴上有 A、B 两点，如果点 A 对应的数是−2，且 A、B 两点的距离为 3，那么点 B 对应的数是 ____________.

（2）在数轴上，点 A、B 分别表示 $-\dfrac{1}{3}$ 和 $\dfrac{1}{5}$，则线段 AB 的中点所表示的数是_____________.

（3）点 A、B 分别是数-3，$-\dfrac{1}{2}$ 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 a 与 $\dfrac{1}{a}$ 的大小.

思路点拨 因为 a 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 $a=\dfrac{1}{a}$、$\dfrac{1}{a}$ 无意义得出 $a=1,-1,0$，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 A 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$|AB|=|a-b|$.

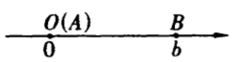


图 1

图 2

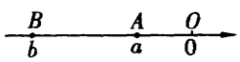


图 3

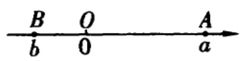


图 4

（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 a_1、a_2、a_3、…a_n 是数轴上依次排列的点表示的有理数.

①当 n 为偶数时，取 $m=\dfrac{n}{2}$，若 $a_m \leqslant x \leqslant a_{m+1}$，则$|x-a_1|+|x-a_2|+\ldots+|x-a_n|$的值最小;

②当 n 为奇数时，取 $m=\dfrac{n+1}{2}$，若 $x=a_m$，则$|x-a_1|+|x-a_2|+\ldots+|x-a_n|$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）｜$a-b$｜=｜$b-a$｜;

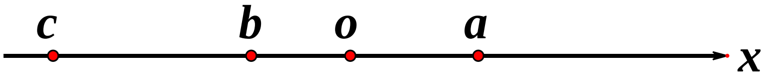
（4）若｜a｜$=b$，则 $a=b$;

（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 $a\geq0$ 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 $|x-y|\geq0$，所以 $y-x\geq0$，$y\geq x$．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 $c=a\pm1$，于是 $|b-c|=|c-a|=1$；

由②有 $c=a$ 且 $a=b\pm1$，于是 $|b-c|=|a-b|=1$．

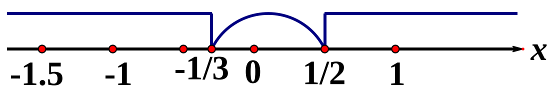
无论①或②都有 $|b-c|=1$ 且 $|a-b|+|c-a|=1$，

所以 $|c-a|+|a-b|+|b-c|=2$．

【例 12】 化简：$|3x+1|+|2x-1|$．

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 $x=-\frac{1}{3}$ 和 $x=\frac{1}{2}$，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 $x<-\frac{1}{3}$，$-\frac{1}{3}\leqslant x<\frac{1}{2}$ 和 $x\geqslant\frac{1}{2}$



下面分类讨论并化简．

解：（1）$x<-\frac{1}{3}$ 时，原式$=-(3x+1)-(2x-1)=-5x$；

（2）$-\frac{1}{3}\leqslant x<\frac{1}{2}$ 时，原式$=(3x+1)-(2x-1)=x+2$；

（3）$x\geqslant\frac{1}{2}$ 时，原式$=(3x+1)+(2x-1)=5x$．

【例 13】 已知 $y=|2x+6|+|x-1|-4|x+1|$，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 $x\leq-3$ 时，$y=-(2x+6)-(x-1)+4(x+1)=x-1$，此时 $y=x-1\leq-4$，y 的最大值是-4．

（2）当 $-3<x\leq-1$ 时，$y=(2x+6)-(x-1)+4(x+1)=5x+11$，所以 $-4<5x+11\leq6$，y 的最大值是 6．

（3）当 $-1<x\leq1$ 时，$y=(2x+6)-(x-1)-4(x+1)=-3x+3$，由于 $-1<x\leq1$，所以 $0<-3x+3\leq6$，y 的最大值是 6．

（4）当 $x\geq1$ 时，$y=(2x+6)+(x-1)-4(x+1)=-x+1$，由于 $x\geq1$，所以 $1-x\leq0$，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 $2x+$｜$4-5x$｜+｜$1-3x$｜$+4$ 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 $2x-5x+3x=0$ 一种情况．因此必须有｜$4-5x$｜$=4-5x$ 且｜$1-3x$｜$=3x-1$.

故按照绝对值意义，x 应满足的条件是

$4-5x\geqslant 0$ 且 $3x-1\geqslant 0$ 解这两个不等式得到

$\frac{1}{3}\leqslant x\leqslant\frac{4}{5}$

此时 原式$=2x+(4-5x)-(1-3x)+4=7$.

【例 16】 若 abc≠0，则求 $\frac{a}{|a|}+\frac{b}{|b|}+\frac{c}{|c|}$ 的所有可能值

例 16 解 因为 $abc\neq 0$，所以 $a\neq 0$，$b\neq 0$，$c\neq 0$.

（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 $\frac{a}{|a|}+\frac{b}{|b|}+\frac{c}{|c|}$ 的所有可能值有±3，±1

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 $\frac{x+2y}{x-y}$ 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 $2y=2002$， $y=1001$，

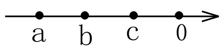
所以 $\frac{x+2y}{x-y}=\frac{x+y+y}{x-y}=\frac{1999+1001}{-3}=-1000$

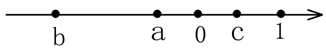
基础训练（一）

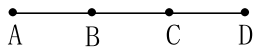
一、基础训练：(答案)

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 $\dfrac{1}{a-b}$、$\dfrac{1}{c-b}$、$\dfrac{1}{a-c}$ 中最大的是________．







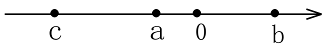
（第 2 题） （第 3 题） （第 4 题）

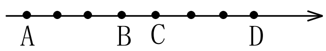
3. 有理数 a、b、c 在数轴上的位置如图所示，若 $m=|a+b|-|b-1|-|a-c|-|1-c|$，则 1000$m$=__________．

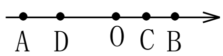
4．如图，工作流程线上 A、B、C、D 处各有 1 名工人，且 $AB=BC=CD=1$，现在工作流程线上安放一个工具箱，使 4 个人到工具箱的距离之和为最短，则工具箱的安放位置是__________．

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)

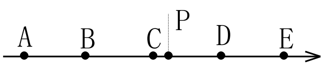
11．有理数 a、b 满足 $a>0$，$b<0$，$|a|<|b|$，用“<”将 a、b、$-a$、$-b$ 连接起来_________．

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（　　）.

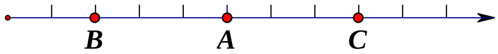
A．在 A、C 点右边；　B．在 A、C 点左边；　C．在 A、C 点之间；　D．以上均有可能

18．*试求 $|x-2|+|x-4|+|x-6|+\ldots+|x-2000|$ 的最小值.

19．*电子跳蚤落在数轴上的某点 K_0，第一步从 K_0 向左跳 1 个单位到 K_1，第二步由 K_1 向右跳 2 个单位到 K_2，第三步由 K_2 向左跳 3 个单位到 K_3，第四步由 K_3 向右跳 4 个单位到 K_4…，按以上规律跳了 100 步时，电子跳蚤落在数轴上的点 K_{100} 所表示的数恰是 19. 94，试求电子跳蚤的初始位置 K_0 点所表示的数.

三、综合创新 [(答案)]

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：A_1、A_2、A_3、A_4、A_5，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）$|(7x+6)(3x-5)|=(7x+6)(3x-5)$.

2．化简下列各式：（1）$\dfrac{|x-|x||}{x}$ （2）$|x+5|+|x-7|+|x+10|$.

3．若 $a+b<0$，化简 $|a+b-1|-|3-a-b|$.

4．已知 $y=|x+3|+|x-2|-|3x-9|$，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 $p\le x\le 15$ 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）

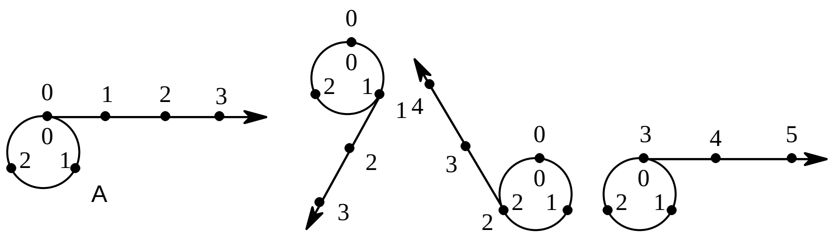
1．在数轴上表示数 a 的点到原点的距离为 5，则 $a-3$=__________．

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=______；

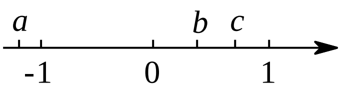
（2）数轴上的一个整数点刚刚绕过圆周 n（n 为正整数）圈后，并落在圆周上数字 1 所对应的位置，这个整数是______（用含 n 的代数式表示）．



4. 在数轴上任取一条长度为 $1999\frac{1}{9}$ 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，x_n 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$x_3=3$；②$x_5=1$；③$x_{103}<x_{104}$；④$x_{2007}<x_{2008}$．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

绝对值基础训练（一）参考答案：(返回 T11)

1．0 或-6　2．$\dfrac{1}{c-b}$　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．$b\le x\le a$　15．C　16．D　17．C　(返回 T12)

18．500000　提示：当 $1000\le x\le 1002$ 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，

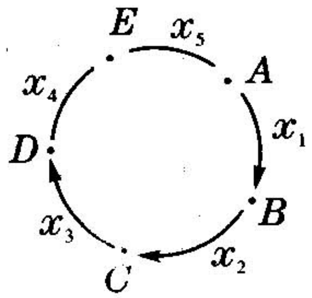
解得 x=−30．06.

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 $b=-a$，$c=3a$，$\dfrac{c}{a}$=3，　$\dfrac{c}{b}$= -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 x_1，x_2，x_3，x_4，x_5 台电脑，依题意得



$7+x_1-x_2=11+x_2-x_3=3+x_3-x_4=14+x_4-x_5=15+x_5-x_1=10$

得 $x_2=x_1-3$，$x_3=x_1-2$，$x_4=x_1-9$，$x_5=x_1-5$　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.