

```
6
7 // Display values for 30 degrees
8 int degrees = 30;
9 double radians = Math.toRadians(degrees);
10 System.out.printf("%-10d%-10.4f%-10.4f%-10.4f%-10.4f\n", degrees,
11 radians, Math.sin(radians), Math.cos(radians),
12 Math.tan(radians));
13
14 // Display values for 60 degrees
15 degrees = 60;
16 radians = Math.toRadians(degrees);
17 System.out.printf("%-10d%-10.4f%-10.4f%-10.4f%-10.4f\n", degrees,
18 radians, Math.sin(radians), Math.cos(radians),
19 Math.tan(radians));
20 }
21 }
```

Degrees	Radians	Sine	Cosine	Tangent
30	0.5236	0.5000	0.8660	0.5773
60	1.0472	0.8660	0.5000	1.7320

第 4 ~ 5 行的语句显示表格的列名。列名是字符串。使用格式标识符 %-10s 来显示字符串，对字符串进行左对齐。第 10 ~ 12 行的语句以整数显示度数以及 4 个单精度浮点数。使用格式标识符 %-10d 来显示整数，以及使用格式标识符 %-10.4f 来显示单精度浮点数，来指定小数点后有四位数字。

复习题

- 4.22 输出布尔值、字符、十进制整数、浮点数和字符串的格式标识符分别是什么？
- 4.23 下面的语句错在哪里？
 - a. System.out.printf("%5d %d", 1, 2, 3);
 - b. System.out.printf("%5d %f", 1);
 - c. System.out.printf("%5d %f", 1, 2);
- 4.24 给出下面语句的输出。
 - a. System.out.printf("amount is %f %e\n", 32.32, 32.32);
 - b. System.out.printf("amount is %5.2% %5.4e\n", 32.327, 32.32);
 - c. System.out.printf("%6b\n", (1 > 2));
 - d. System.out.printf("%6s\n", "Java");
 - e. System.out.printf("%-6b%s\n", (1 > 2), "Java");
 - f. System.out.printf("%6b%-8s\n", (1 > 2), "Java");

关键术语

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| char type (char 类型) | instance method (实例方法) |
| encoding (编码) | static method (静态方法) |
| escape character (转义字符) | supplementary Unicode (补充 Unicode 码) |
| escape sequence (转义序列) | Unicode (Unicode 码) |
| format specifier (格式标识符) | whitespace character (空白字符) |

本章小结

1. Java 提供了在 Math 类中的数学方法 sin、cos、tan、asin、acos、atan、toRadians、toDegree、exp、log、log10、pow、sqrt、ceil、floor、rint、round、min、max、abs 以及 random，用于执行数学函数。
2. 字符类型 char 表示单个字符。
3. 转义序列包含反斜杠 \ 以及后面的字符或者数字组合。
4. 字符 \ 称为转义字符。
5. 字符 ' '、\t、\f、\r 和 \n 都称为空白字符。
6. 字符可以基于它们的 Unicode 码使用关系操作符进行比较。
7. Character 类包含方法 isDigit、isLetter、isLetterOrDigit、isLowerCase、isUpperCase，用于判断一个字符是否是数字、字母、小写字母还是大写字母。它也包含 toLowerCase 和 toUpperCase 方法返回小写或大写字母。
8. 字符串是一个字符序列。字符串的值包含在一对匹配的双引号 (") 中。字符的值包含在一对匹配的单引号 (') 中。
9. 字符串在 Java 中是对象。只能通过一个指定对象调用的方法称为实例方法。非实例方法称为静态方法，可以不使用对象来调用。
10. 可以调用字符串的 length() 方法获取它的长度，使用 charAt(index) 方法从字符串中提取特定下标位置的字符，使用 indexOf 和 lastIndexOf 方法找出一个字符串中的某个字符或某个子串。
11. 可以使用 concat 方法连接两个字符串，或者使用加号 (+) 连接两个或多个字符串。
12. 可以使用 substring 方法从字符串中提取子串。
13. 可以使用 equals 和 compareTo 方法比较字符串。如果两个字符串相等，equals 方法返回 true；如果它们不等，则返回 false。compareTo 方法根据一个字符串等于、大于或小于另一个字符串，分别返回 0、正整数或负整数。
14. printf 方法使用格式标识符来显示一个格式化的输出。

测试题

本章测试题的答案参见 www.cs.armstrong.edu/liang/intro10e/quiz.html。

编程练习题

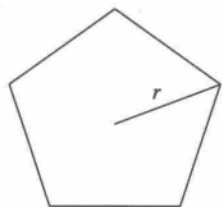
4.2 节

- 4.1 (几何：五边形的面积) 编写程序，提示用户输入从五边形中心到顶点的距离，计算五边形的面积，如右图所示。

计算五边形面积的公式为：面积 = $\frac{5 \times s^2}{4 \times \tan\left(\frac{\pi}{5}\right)}$ ，其中 s 是边长。边长可以

使用公式 $s = 2r \sin \frac{\pi}{5}$ 计算，其中 r 是从五边形中心到顶点的距离。结果

保留小数点后两位数字。下面是一个运行示例：



```
Enter the length from the center to a vertex: 5.5 Enter
The area of the pentagon is 71.92
```

- *4.2 (几何：最大圆距离) 最大圆距离是指球面上两个点之间的距离。假设 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) 是两个点的地理经纬度。两个点之间的最大圆距离可以使用以下公式计算：

$d = \text{半径} \times \arccos(\sin(x_1) \times \sin(x_2) + \cos(x_1) \times \cos(x_2) \times \cos(y_1 - y_2))$

编写一个程序，提示用户以度为单位输入地球上两个点的经纬度，显示其最大圆距离值。地球的平均半径为 6 371.01km。注意，你需要使用 `Math.toRadians` 方法将度转换为弧度值。公式中的经纬度是相对北边和西边的，使用负数表示相对南边和东边的度数。下面是一个运行示例：

```
Enter point 1 (latitude and longitude) in degrees: 39.55, -116.25 --Enter
Enter point 2 (latitude and longitude) in degrees: 41.5, 87.37 --Enter
The distance between the two points is 10691.79183231593 km
```

*4.3 (几何：估算面积) 从网址 www.gps-data-tem.com/map 上面找到 Georgia 州的 Atlanta、Florida 州的 Orlando、Georgia 州的 Savannah、North Carolina 的 Charlotte，计算被这四个城市所围起来的区域的面积。（提示：使用编程练习题 4.2 中的公式来计算两个城市之间的距离。将多边形分为两个三角形，使用编程练习题 2.19 中的公式计算三角形面积。）

4.4 (几何：六边形面积) 六边形面积可以通过下面公式计算 (s 是边长)：

$$\text{面积} = \frac{6 \times s^2}{4 \times \tan\left(\frac{\pi}{6}\right)}$$

编写程序，提示用户输入六边形的边长，然后显示它的面积。下面是一个运行示例：

```
Enter the side: 5.5 --Enter
The area of the hexagon is 78.59
```

*4.5 (几何：正多边形的面积) 正多边形是一个 n 条边的多边形，它每条边的长度都相等，而且所有角的度数也相等（即多边形既等边又等角）。计算正多边形面积的公式是：

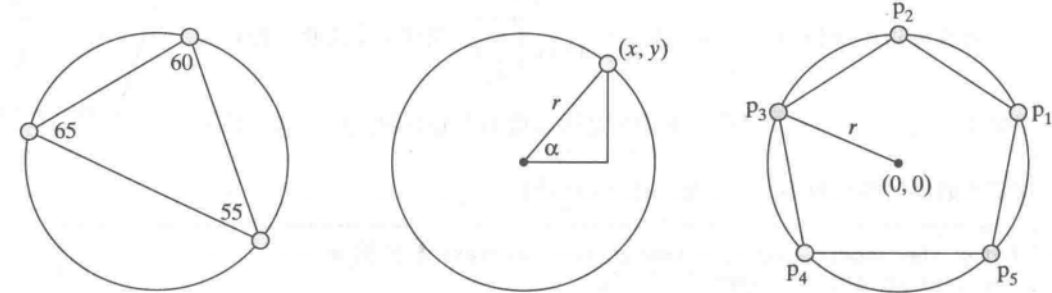
$$\text{面积} = \frac{n \times s}{4 \times \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)}$$

这里， s 是边长。编写一个程序，提示用户输入边的个数以及正多边形的边长，然后显示它的面积。这里是一个运行示例：

```
Enter the number of sides: 5 --Enter
Enter the side: 6.5 --Enter
The area of the polygon is 72.69017017488385
```

*4.6 (圆上的随机点) 编写一个程序，产生一个圆心在 $(0, 0)$ 、半径为 40 的圆上面的三个随机点，显示由这三个随机点组成的三角形的三个角的度数，如图 4-4a 所示。（提示：产生 $0 \sim 2\pi$ 之间的一个以弧度为单位的随机角度 α ，如图 4-4b 所示，则由这个角度所确定的点为 $(r \times \cos(\alpha), r \times \sin(\alpha))$ ）。

$x = r \times \cos(\alpha) \text{ and } y = r \times \sin(\alpha)$



a) 由圆上三个随机点构成的三角形

b) 可以从一个随机角度 α 产生圆上的随机点

c) 一个正五边形，其中心位于 $(0,0)$ ，其中一个点位于 0 点位置

图 4-4

- *4.7 (顶点坐标) 假设一个正五边形的中心位于 (0, 0), 其中一个点位于 0 点位置, 如图 4-4c 所示。编写一个程序, 提示用户输入正五边形外切圆的半径, 显示正五边形上五个顶点的坐标。这里是一个运行示例:

```
Enter the radius of the bounding circle: 100 Enter
The coordinates of five points on the pentagon are
(95.1057, 30.9017)
(0.000132679, 100)
(-95.1056, 30.9019)
(-58.7788, -80.9015)
(58.7782, -80.902)
```

4.3 ~ 4.6 节

- *4.8 (给出 ASCII 码对应的字符) 编写一个程序, 得到一个 ASCII 码的输入 (0 ~ 127 之间的一个整数), 然后显示该字符。下面是一个运行示例:

```
Enter an ASCII code: 69 Enter
The character for ASCII code 69 is E
```

- *4.9 (给出字符的 Unicode 码) 编写一个程序, 得到一个字符的输入, 然后显示其 Unicode 值。下面是一个运行示例:

```
Enter a character: E Enter
The Unicode for the character E is 69
```

- *4.10 (猜测生日) 改写程序清单 4-3, 提示用户输入字符 Y 代表 “是”, 输入 N 代表 “不是”, 代替之前输入 1 表示 “是” 和 0 表示 “不是”。

- *4.11 (十进制转十六进制) 编写一个程序, 提示用户输入 0 ~ 15 之间的一个整数, 显示其对应的十六进制数。下面是一个运行示例:

```
Enter a decimal value (0 to 15): 11 Enter
The hex value is B
```

```
Enter a decimal value (0 to 15): 5 Enter
The hex value is 5
```

```
Enter a decimal value (0 to 15): 31 Enter
31 is an invalid input
```

- 4.12 (十六进制转二进制) 编写一个程序, 提示用户输入一个十六进制数, 显示其对应的二进制数。下面是一个运行示例:

```
Enter a hex digit: B Enter
The binary value is 1011
```

```
Enter a hex digit: G Enter
G is an invalid input
```

- *4.13 (判断元音还是辅音) 编写一个程序, 提示用户输入一个字母, 判断该字母是元音还是辅音。下面是一个运行示例:

```
Enter a letter: B Enter
B is a consonant
```

```
Enter a letter grade: a 
a is a vowel
```

```
Enter a letter grade: # 
# is an invalid input
```

- *4.14 (转换字母等级为数字) 编写一个程序, 提示用户输入一个字母等级 A、B、C、D 或者 F, 显示对应的数字值 4、3、2、1 或者 0。下面是一个运行示例:

```
Enter a letter grade: B 
The numeric value for grade B is 3
```

```
Enter a letter grade: T 
T is an invalid grade
```

- *4.15 (电话键盘) 电话上的国际标准字母 / 数字映射如下所示:



编写一个程序, 提示用户输入一个字母, 然后显示对应的数字。

```
Enter a letter: A 
The corresponding number is 2
```

```
Enter a letter: a 
The corresponding number is 2
```

```
Enter a letter: + 
+ is an invalid input
```

- 4.16 (随机字符) 编写一个程序, 使用 `Math.random()` 方法显示一个随机的大写字母。

- *4.17 (一个月中的日期) 编写一个程序, 提示用户输入一个年份和一个月份名称的前三个字母 (第一个字母使用大写形式), 显示该月中的天数。下面是一个运行示例:

```
Enter a year: 2001 
Enter a month: Jan 
Jan 2001 has 31 days
```

```
Enter a year: 2016 
Enter a month: Feb 
Jan 2016 has 29 days
```

- *4.18 (学生的专业和状况) 编写一个程序, 提示用户输入两个字符, 显示这两个字符代表的专业以及状况。第一个字符表示专业, 第二个是一个数字字符 1、2、3、4, 分别表示该学生是大一、大二、大三还是大四。假设下面的字符用于表示专业:

M: 数学
C: 计算机科学
I: 信息技术

下面是一个运行示例:

Enter two characters: M1

Mathematics Freshman

Enter two characters: C3

Computer Science Junior

Enter two characters: T3

Invalid input

- 4.19 (商业: 检测 ISBN-10) 改写编程练习题 3.9, 将 ISBN 号作为一个字符串输入。
- 4.20 (字符串处理) 编写一个程序, 提示用户输入一个字符串, 显示它的长度和第一个字符。
- *4.21 (检查 SSN) 编写一个程序, 提示用户输入一个社保号码, 它的格式是 DDD-DD-DDDD, 其中 D 是一个数字。你的程序应该判断输入是否合法。下面是一个运行示例:

Enter a SSN: 232-23-5435

232-23-5435 is a valid social security number

Enter a SSN: 23-23-5435

23-23-5435 is an invalid social security number

- 4.22 (检测子串) 编写一个程序, 提示用户输入两个字符串, 检测第二个字符串是否是第一个字符串的子串。

Enter string s1: ABCD

Enter string s2: BC

BC is a substring of ABCD

Enter string s1: ABCD

Enter string s2: BDC

BDC is not a substring of ABCD

- *4.23 (财务应用: 酬金) 编写一个程序, 读取下面的信息, 然后输出一个酬金声明:
- 雇员姓名 (如: Smith)
- 每周的工作小时数 (如, 10 小时)
- 每小时的酬金 (如, 9.75 美元)
- 联邦所得税税率 (如, 20%)
- 州所得税税率 (如, 9%)
- 下面是一个运行示例:

Enter employee's name: Smith

Enter number of hours worked in a week: 10

Enter hourly pay rate: 9.75

Enter federal tax withholding rate: 0.20

Enter state tax withholding rate: 0.09

```
Employee Name: Smith
Hours Worked: 10.0
Pay Rate: $9.75
Gross Pay: $97.5
Deductions:
    Federal Withholding (20.0%): $19.5
    State Withholding (9.0%): $8.77
    Total Deduction: $28.27
Net Pay: $69.22
```

- *4.24 (对三个城市排序) 编写一个程序, 提示用户输入三个城市名称, 然后以升序进行显示。下面是一个运行示例:

```
Enter the first city: Chicago --Enter
Enter the second city: Los Angeles --Enter
Enter the third city: Atlanta --Enter
The three cities in alphabetical order are Atlanta Chicago Los Angeles
```

- *4.25 (生成车牌号码) 假设一个车牌号码由三个大写字母和后面的四个数字组成。编写一个程序, 生成一个车牌号码。
- *4.26 (财务应用: 货币单位) 改写程序清单 2-10, 解决将 float 型值转换为 int 型值时可能会造成精度损失的问题。读取的输入值是一个字符串, 比如 "11.56"。你的程序应该应用 indexOf 和 substring 方法抽取小数点前的美元数量, 以及小数点后面的美分数量。