530 陈斯杰 电子信息工程 第2次作业

1 观察法与初等函数方法

1.8 电子游戏售卖问题

1.8.1

$s(6) = \frac{200*6}{6^2+100} = \frac{1200}{136} \approx 8.8235$

$s(12) = \frac{200*12}{12^2+100} = \frac{2400}{244} \approx 9.8361$

$s(36) = \frac{200*36}{36^2+100} \approx 5.1576$

1.8.2

该产品的长期销售应为时间$t \to \infty$时的销售量

$\lim_{t\to+\infty} \frac{200t}{t^2+100} = \lim_{t\to+\infty} \frac{200}{t+\frac{100}{t}} = 0$

上式说明当时间$t \to \infty$时，销售量的极限为0，即人们购买此游戏会越来越少直至无人购买。

1.11 洗衣问题

设分n次洗，第n次洗时用a_n公斤水，初始残留污物m_0,第n次洗完残留污物m_n

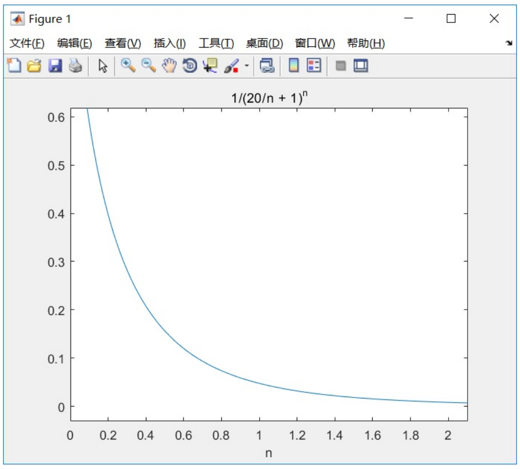
假设经过漂洗后，污物充分平均分布在水中，每次拧干后还剩含污物的水1公斤，我们可以得出：$\frac{m_n}{m_{n-1}} = \frac{1}{a_n+1}$

可解得：$m_n = m_0 \prod\limits_{i=1}^{n} \frac{1}{1+a_i}$

已知m_0为常数，及$\sum\limits_{i=1}^{n} 1 + a_i = n + 20$可知，当$a_1 = a_2 = \cdots = a_n = \frac{20}{n}$时$m_n$最小。

此时$\frac{m_n}{m_0} = \frac{1}{(1+\frac{20}{n})^n}$，并利用matlab画出其图像。

```
syms y n;
y=1/(1+20/n)^n;
ezplot(y)
```



由图像可得，当n增大时，残留物越少，由此可得出洗衣方法，每次洗衣用水相等，且洗得越多次越干净。

1.14 理财问题

利润=收入-支出

1.17 旅游问题

设孩子个数为n个，原价为x，总费用为Y

$Y_{甲} = (1.5 + 0.5n)x$

$Y_{乙} = \frac{2}{3}(2 + n)x$

令$Y_{甲} = Y_{乙}$得$n = 1$

当$n > 1$时甲旅行社优惠，当$n = 1$时甲乙旅行社一样优惠。

1.20 建桥问题

1.20.1

$$y = \frac{256m}{x} + m\sqrt{x} + 2m - 256$$

1.20.2

求导得$y' = \frac{m}{2x^2}(x^{\frac{3}{2}} - 512)$

令$y' = 0$得$x = 64$，在此点取到函数最小值，此时桥墩数为$\frac{m}{x} - 1 = 9$个

故需新建9个桥墩才能使y最小。

1.23

T年后总收入为$\int_0^T (850 - 40t)e^{0.05T}dt$

T年后总利润为$Y(T) = \int_0^T (850 - 40t)e^{0.05T}dt - 400T$

当n=10时总利润最高，所以企业应该在第十年的时候报废设备

1.26

已知椭圆面积公式为$S = \pi ab$

当椭圆柱油罐正立时，油量为$S = \pi abh$

当椭圆柱油罐侧放时，且$b < h < 2b$时，油量为$S = \frac{al}{b}[(h-b)\sqrt{h(2b-h)} + b^2 arcsin\frac{h-b}{b} + \frac{1}{2}\pi b^2]$

当椭圆柱油罐侧放时，且$h < b$时,油量为$abl[\frac{\pi}{2} - arcsin(1 - \frac{H}{b}) - \frac{1}{2}sin2arcsin(1 - \frac{H}{b})]$

1.29

A_0e^{kt}

1.32

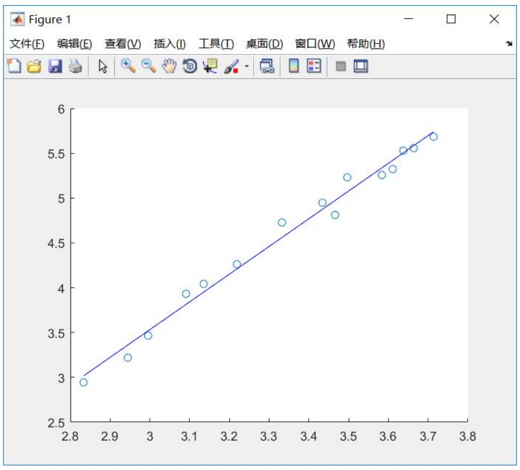
$C = C(t) = A(e^{-k_e t} - e^{-k_a t})$

$C'(t)=A(-k_e e^{-k_e t}+k_a e^{-k_a t})$设当$t=t_0$时导数等于0。服药后，体内血药浓度的变化规律是：从0到t_0这段时间内体内药物浓度不断增高，t_0以后逐渐减少。

2 数据拟合方法与插值方法

2.2

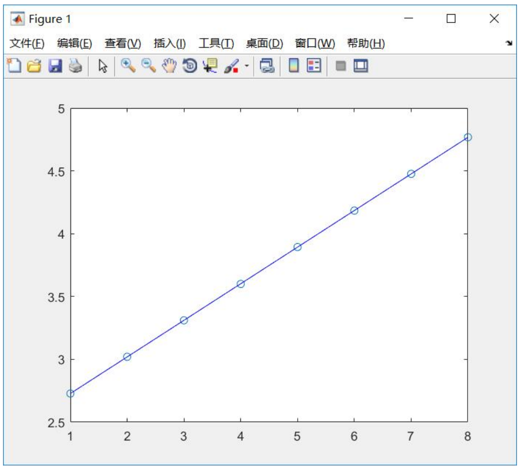
```
x=[17 19 20 22 23 25 28 31 32 33 36 37 38 39 41];
y=[19 25 32 51 57 71 113 141 123 187 192 205 252 259 294];
x=log(x);
y=log(y);
A=polyfit(x,y,1);
z=polyval(A,x);
plot(x,y,'o',x,z,'b');
a=exp(A(2))
b=A(1)
```



得a=0.0032;b=3.0919

2.5

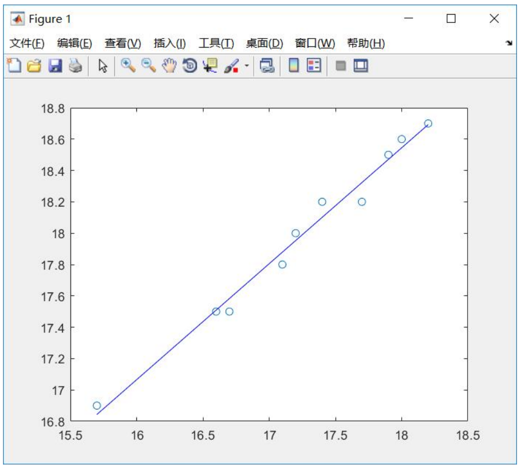
```
x=1:8;
y=[15.3 20.5 27.4 36.6 49.1 65.6 87.87 117.6];
y=log(y);
A=polyfit(x,y,1);
z=polyval(A,x);
plot(x,y,'o',x,z,'b');
a=exp(A(2))
b=A(1)
```



得a=11.4358;b=0.2913

2.8

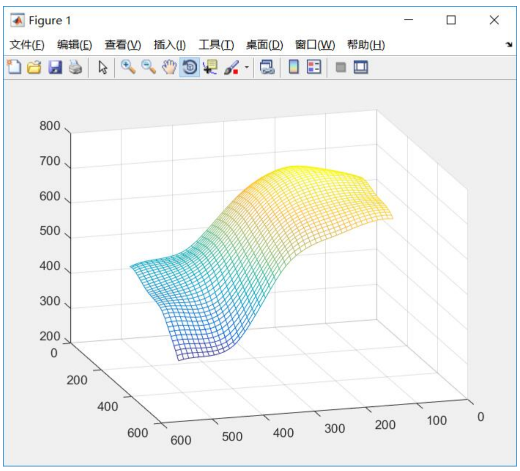
```
x=[16.7 18.2 18.0 17.9 17.4 16.6 17.2 17.7 15.7 17.1];
y=[17.5 18.7 18.6 18.5 18.2 17.5 18.0 18.2 16.9 17.8];
A=polyfit(x,y,1)
z=polyval(A,x);
plot(x,y,'o',x,z,'b');
```



得$y = 0.7398x + 5.2286$

2.14

```
x=[100 200 300 400 500 100 200 300 400 500 100 200 300 400 500
    100 200 300 400 500];
y=[100 100 100 100 100 200 200 200 200 200 300 300 300 300 300
    400 400 400 400 400];
z=[636 697 624 478 450 698 712 630 478 420 680 674 598 412 400
    662 626 552 334 310];
[x1,y1]=meshgrid(90:10:510,90:10:410);
z1=griddata(x,y,z,x1,y1,'v4');
mesh(x1,y1,z1);
```



得最高点为（200，200），最高高程为712