第一题 1.证：$< f(x)+g(y) > = \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(\Sigma_{j=1}^{j=M}\left(P_iQ_j\left(f(x_i)+g(y_j)\right)\right)\right)$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(P_i\Sigma_{j=1}^{j=M}\left(Q_j\left(f(x_i)+g(y_j)\right)\right)\right)$$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(P_i\left(\Sigma_{j=1}^{j=M}Q_jf(x_i)+\Sigma_{j=1}^{j=M}Q_jg(y_j)\right)\right)$$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}(P_i(f(x_i)+< g(y) >))$$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}(P_if(x_i)+< g(y) >)$$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}P_if(x_i) + \Sigma_{i=1}^{i=N} < g(y) >$$

$$=< f(x) > +< g(y) >$$

2.证：$< f(x)g(x) >= \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(\Sigma_{j=1}^{j=M}P_iQ_j\left(f(x_i)g(y_j)\right)\right)$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(\Sigma_{j=1}^{j=M}\left(P_iQ_jf(x_i)g(y_j)\right)\right)$$

$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}\left(P_if(x_i)\left(\Sigma_{j=1}^{j=M}Q_jg(y_j)\right)\right)$$

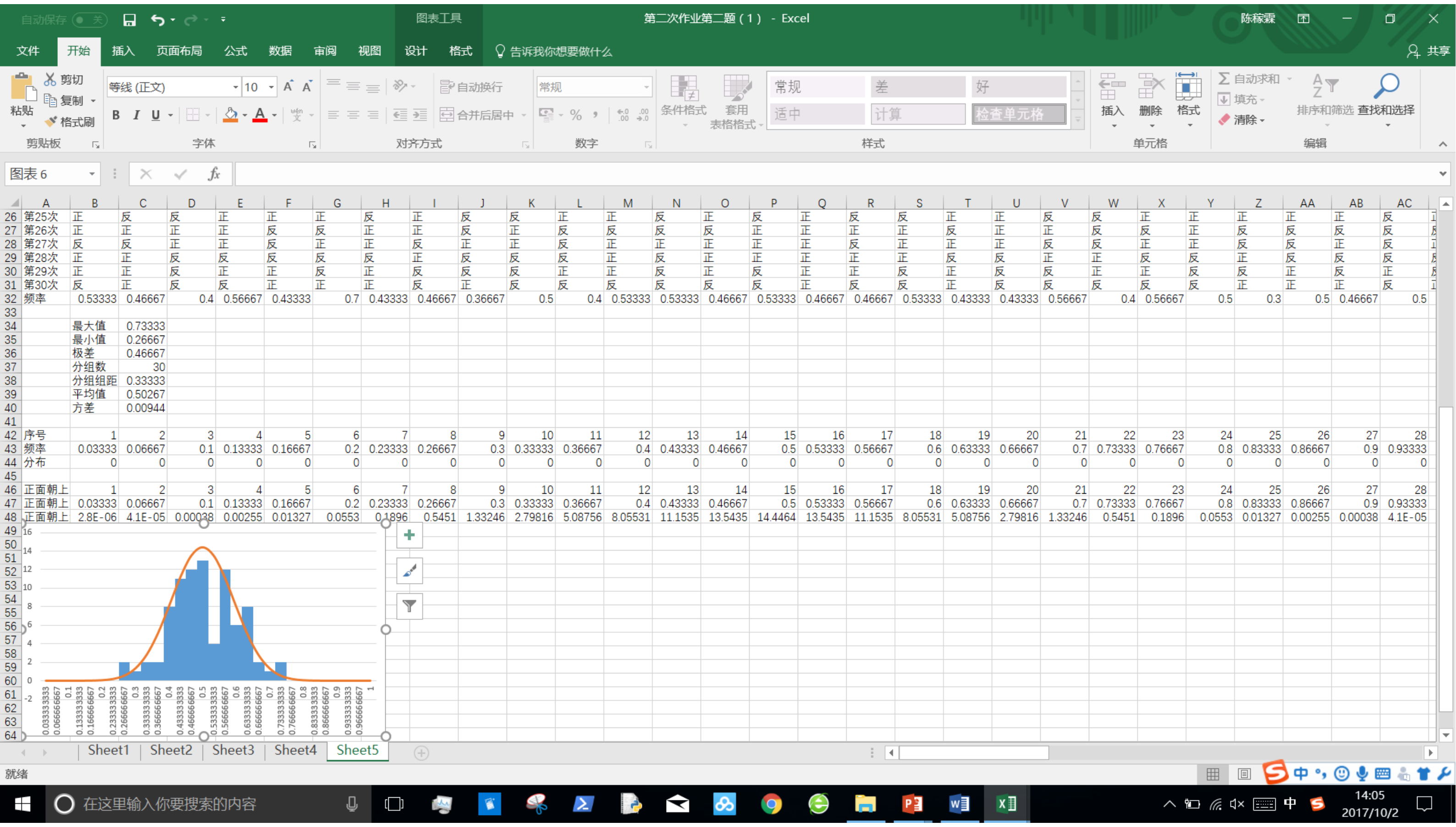
$$= \Sigma_{i=1}^{i=N}(P_if(x_i))\cdot\Sigma_{j=1}^{j=M}\left(P_ig(y_j)\right)$$

$$=< f(x) + g(x) >$$

第二题（为显示完整数据及做题过程采用高清大图，若字太小请放大）

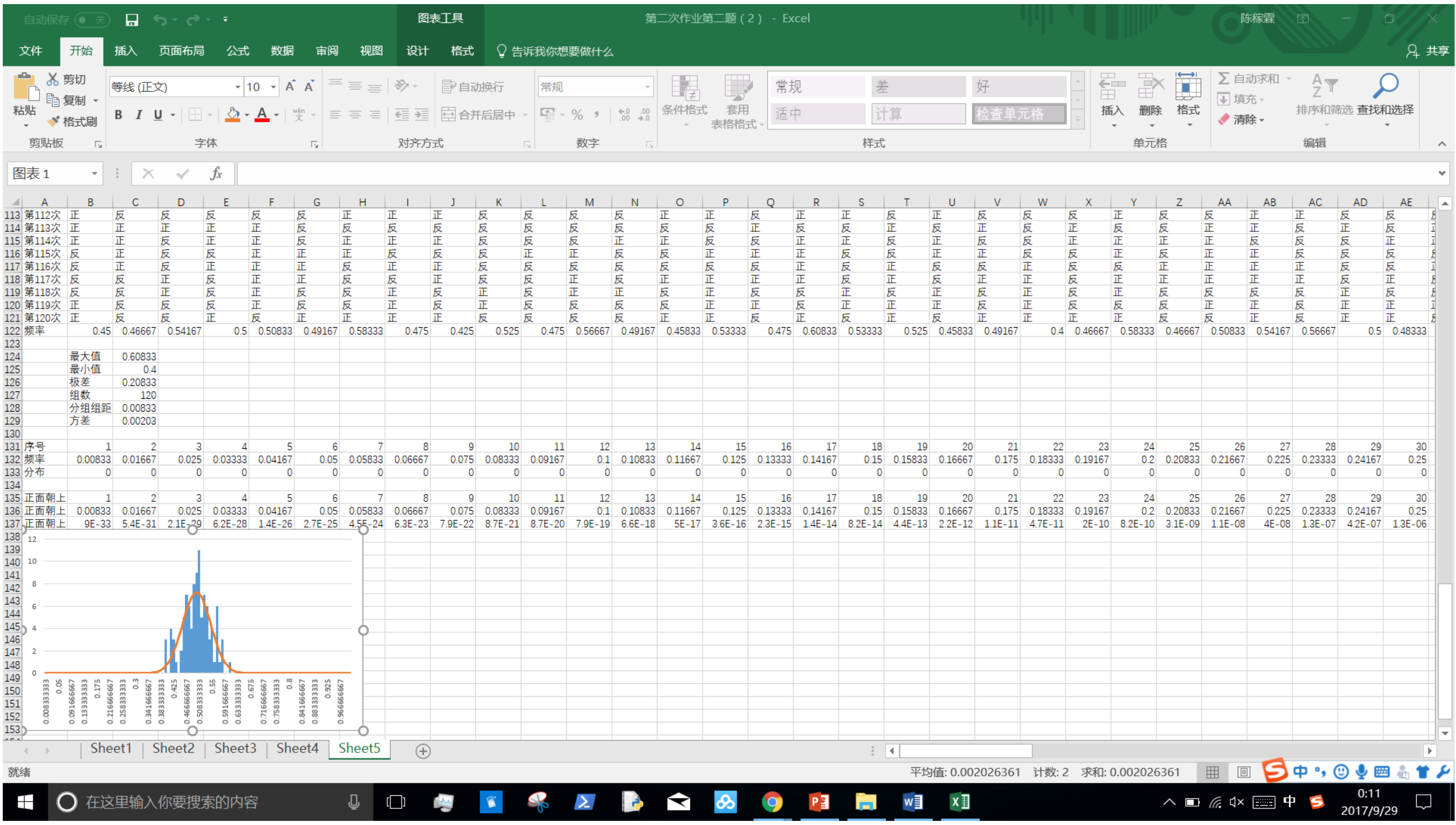
（其中采用的是 RAND()以及 COMBIN()函数，并对折线图做平滑处理，最终效果与使用随机数发生器无异）

1.



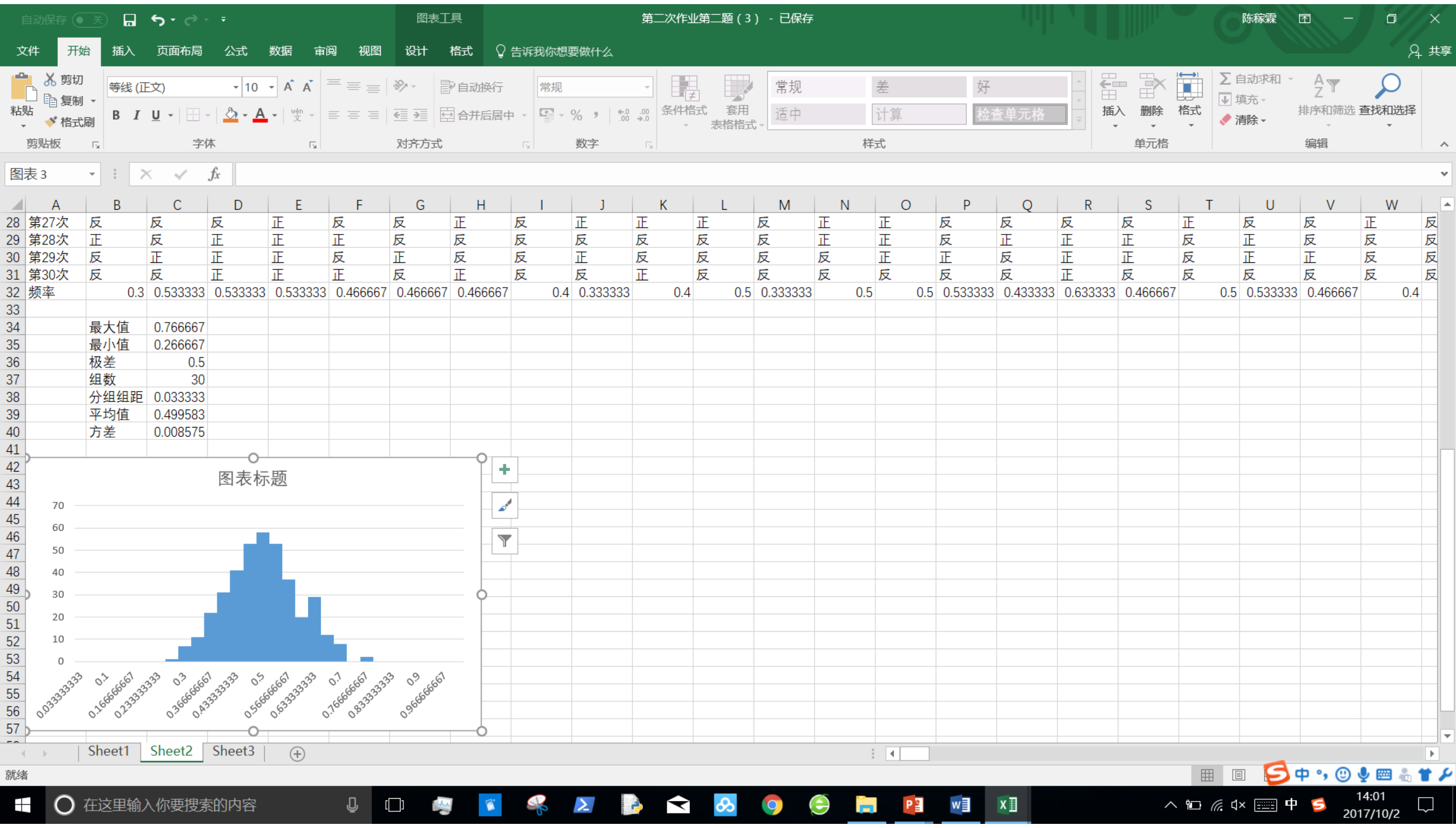
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
26	第25次	正	反	反	正	正	正	反	正	反	反	正	正	反	正	反	正	反	反	正	正	反	反	正	正	正	正	正	反
27	第26次	正	正	正	正	反	反	正	正	反	正	反	反	反	反	正	正	正	正	反	正	正	反	反	正	反	反	反	反
28	第27次	反	反	正	正	反	正	正	反	正	正	反	正	正	正	正	正	反	正	正	正	反	反	正	正	反	反	正	反
29	第28次	正	正	反	反	反	反	反	正	反	反	反	正	反	正	正	正	正	正	反	反	正	正	反	反	正	反	反	反
30	第29次	正	正	反	正	正	反	正	反	反	反	正	正	反	正	反	正	正	反	正	反	反	正	正	反	反	正	反	正
31	第30次	反	正	反	反	正	正	正	反	正	反	反	反	反	反	反	正	反	反	正	反	反	反	反	反	正	正	正	反
32	频率	0.53333	0.46667	0.4	0.56667	0.43333	0.7	0.43333	0.46667	0.36667	0.5	0.4	0.53333	0.53333	0.46667	0.53333	0.46667	0.46667	0.53333	0.43333	0.43333	0.56667	0.4	0.56667	0.5	0.3	0.5	0.46667	0.5
33																													
34		最大值	0.73333																										
35		最小值	0.26667																										
36		极差	0.46667																										
37		分组数	30																										
38		分组组距	0.33333																										
39		平均值	0.50267																										
40		方差	0.00944																										
41																													
42	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
43	频率	0.03333	0.06667	0.1	0.13333	0.16667	0.2	0.23333	0.26667	0.3	0.33333	0.36667	0.4	0.43333	0.46667	0.5	0.53333	0.56667	0.6	0.63333	0.66667	0.7	0.73333	0.76667	0.8	0.83333	0.86667	0.9	0.93333
44	分布	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45																													
46	正面朝上	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
47	正面朝上	0.03333	0.06667	0.1	0.13333	0.16667	0.2	0.23333	0.26667	0.3	0.33333	0.36667	0.4	0.43333	0.46667	0.5	0.53333	0.56667	0.6	0.63333	0.66667	0.7	0.73333	0.76667	0.8	0.83333	0.86667	0.9	0.93333
48	正面朝上	2.8E-06	4.1E-05	0.00038	0.00255	0.01327	0.0553	0.1896	0.5451	1.33246	2.79816	5.08756	8.05531	11.1535	13.5435	14.4464	13.5435	11.1535	8.05531	5.08756	2.79816	1.33246	0.5451	0.1896	0.0553	0.01327	0.00255	0.00038	4.1E-05

2.



其中（1）的方差 0.00944>（2）的方差 0.00203,由此可见多次测量减少了测得硬币某一面朝上概率的误差，所测量的概率更加趋近于 0.5。

3.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
28	第27次	反	反	反	正	反	反	正	反	正	正	正	反	正	正	反	反	反	反	正	反	反	正
29	第28次	正	反	正	正	正	反	反	反	反	反	反	反	正	正	反	正	正	正	反	正	反	反
30	第29次	反	正	正	正	反	正	反	反	正	反	反	反	反	正	正	反	正	正	反	正	正	反
31	第30次	反	反	正	正	正	反	正	反	反	正	反	反	反	反	反	反	正	反	反	反	反	反
32	频率	0.3	0.533333	0.533333	0.533333	0.466667	0.466667	0.466667	0.4	0.333333	0.4	0.5	0.333333	0.5	0.5	0.533333	0.433333	0.633333	0.466667	0.5	0.533333	0.466667	0.4
34		最大值	0.766667																				
35		最小值	0.266667																				
36		极差	0.5																				
37		组数	30																				
38		分组组距	0.033333																				
39		平均值	0.499583																				
40		方差	0.008575																				

其中（1）的方差 0.00944≈（3）的方差 0.008575，由此可见**这里增加实验组数并未减少测得某一组实验中硬币某一面朝上概率的误差（组内方差）**（因其无法增加仪器精密度，改善观测条件），**增加实验组数的作用为减少平均概率的误差（平均值的方差）**（（3）的平均值 0.499583 比（1）的平均值 0.50267 跟接近理想概率 0.5，0.5-0.499583=0.000417<0.50267-0.5=0.00267）。

第三题 1.$G\frac{m_{地}m_{月}}{r_{地月}^2}=m_{月}\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r_{地月}$

$$\Rightarrow T=\sqrt{\frac{(2\pi)^2 r_{地月}^3}{Gm_{地}}}\approx 2.36\times 10^6 s\approx 27.5\text{ 恒星日}$$

略大于观测值 27.32 恒星日，误差约为0.66%.

分析原因：地月可视为双星系统，月球公转轨道中心并非地球中心，轨道半径也小于地月距离。

2.$G\frac{m_{地}m_{月}}{r_{地月}^2}=\mu\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r_{地月}$　　（1）

其中$\mu=\frac{m_{地}m_{月}}{m_{地}+m_{月}}$　　（2）

由（1）（2）得$T=\sqrt{\frac{(2\pi)^2 r_{地月}^3}{G(m_{地}+m_{月})}}\approx 2.35\times 10^6 s\approx 27.3$ 恒星日.

注：其中万有引力常量取$6.67\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}$，恒星日取 23 时 56 分 4 秒。