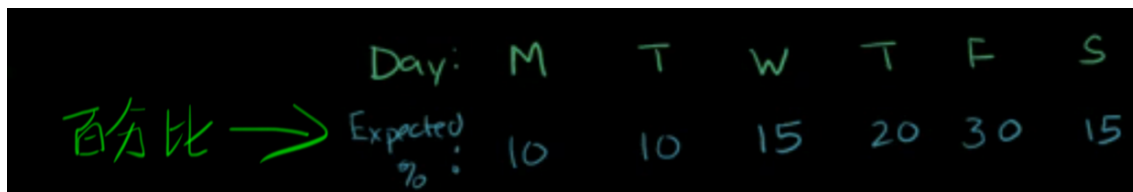


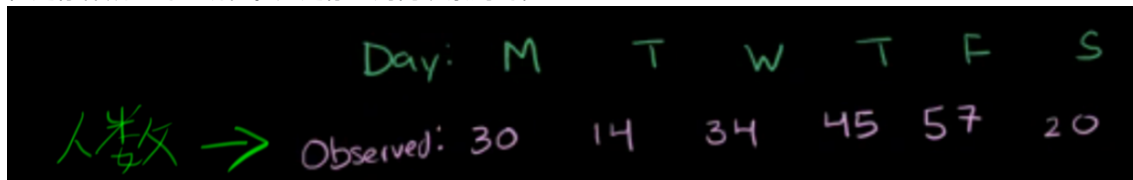
假设你想购买一家餐厅。目前的店主把这样一个分布给你：



Handwritten table showing expected percentages for each day of the week. The text '百分比' (Percentage) is written in green, followed by an arrow pointing to the 'Expected %' column.

Day:	M	T	W	T	F	S
Expected %:	10	10	15	20	30	15

但是你怀疑它的正确性。这是你一周内观察到的值：



Handwritten table showing observed counts for each day of the week. The text '人数' (Number of people) is written in green, followed by an arrow pointing to the 'Observed' column.

Day:	M	T	W	T	F	S
Observed:	30	14	34	45	57	20

要看是否吻合，要进行假设检验

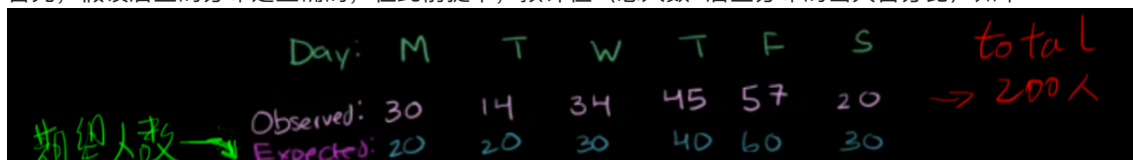
$H_0$  : 店主的分布是正确的

$H_1$  : 店主的分布是不正确的

$\alpha = 5\%$

你要根据你观察到的值计算一个统计量——这个统计量服从 $\chi^2$ 分布。你要计算得到这样或更极端情况的概率是否小于显著性水平5%。如果该概率小于5%，将拒绝零假设，也就是拒绝店主的分布。

首先，假设店主的分布是正确的，在此前提下，预计值（总人数×店主分布的当天百分比）如下：



Handwritten table showing observed and expected counts for each day of the week. The text '期望人数' (Expected number of people) is written in green, followed by an arrow pointing to the 'Expected' column. The total number of people is noted as 200.

Day:	M	T	W	T	F	S	total
Observed:	30	14	34	45	57	20	→ 200人
Expected:	20	20	30	40	60	30	

将每天的观测值和预计值之差平方，然后用预计值标准化，最后将它们加起来：

$$X^2 = \frac{(30 - 20)^2}{20} + \frac{(14 - 20)^2}{20} + \frac{(34 - 30)^2}{30} + \frac{(45 - 40)^2}{40} + \frac{(57 - 60)^2}{60} + \frac{(20 - 30)^2}{30} = 11.44$$

那么，得到这种极端情况的概率是多少呢？

这里显著性水平 $\alpha$ 为5%。自由度为5

6次求和，只需要知道5条信息，最后一条信息可以根据前5项推导出来。所有自由度为5。自由度只有n-1

查表得到：11.07

Degrees of freedom (df)	$\chi^2$ value <sup>[9]</sup>										
1	0.004	0.02	0.06	0.15	0.46	1.07	1.64	2.71	3.84	6.64	10.83
2	0.10	0.21	0.45	0.71	1.39	2.41	3.22	4.60	5.99	9.21	13.82
3	0.35	0.58	1.01	1.42	2.37	3.66	4.64	6.25	7.82	11.34	16.27
4	0.71	1.06	1.65	2.20	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	13.28	18.47
5	1.14	1.61	2.34	3.00	4.35	6.06	7.29	9.24	11.07	15.09	20.52
6	1.63	2.20	3.07	3.83	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	16.81	22.46
7	2.17	2.83	3.82	4.67	6.35	8.38	9.80	12.02	14.07	18.48	24.32
8	2.73	3.49	4.59	5.53	7.34	9.52	11.03	13.36	15.51	20.09	26.12
9	3.32	4.17	5.38	6.39	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	21.67	27.88
10	3.94	4.86	6.18	7.27	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	23.21	29.59
P value (Probability)	0.95	0.90	0.80	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.01	0.001
	Nonsignificant								Significant		

5%概率的极限值为11.07。我们求得值为11.44，大于显著性水平，也就是说得到该情况的概率小于5%，我们拒绝零假设，即拒绝店主的分布