

Perfect Solutions for

Hal R. Varian's

Intermediate Microeconomics:

A Modern Approach (7th Edition)

范里安

中级微观经济学：现代方法（第7版）

课后习题完美解答

曹乾

（东南大学 caoqianseu@163.com）

阅读此小册子之后，
你会知道市场流行的答案书就是笑话！

前言

范里安的《中级微观经济学：现代方法》（国内又译作《微观经济学：现代观点》）在我看来，除了一些内容和数学工具没有涉及到外，在涉及到的内容中，基本已把中初级微观经济学写到了极致，市场中能超越这本书的很少。萨缪尔森、平迪克、斯蒂格利茨、曼昆等的初级微观经济学教科书依个人之见比较适合作为非经管类的大学学习，尽管本本都很出色。

然而，就是这样的一本中级微观经济学的杰作却被翻译者糟蹋了。在我看来，市场流行的范里安的《中级微观经济学：现代方法》中文翻译版及其相关答案书就是一个个笑话。范里安的书本是一碗香喷喷的米饭，但是市场流行的翻译版充满了沙子（翻译生硬、错误百出），很多地方我相信那些翻译者在脱离英文版之后，再去阅读他们翻译的东西，也会完全不知所云。何况很多读者还是第一次接触微观经济学教科书？！

市场流行的答案书，就是根据那本“著名的”错误百出的翻译版教科书制作的，这些答案书错误百出也就在所难免。

我写不出那么好的微观经济学教科书，但我可以将其近乎完美地翻译下来，如果做不到近乎完美，我就尽量避免出现错误。这个小册子其实是本人翻译范里安教科书的副产品。我无意于找任何出版社出版，也不会出版。这本答案书和范里安教科书的中文翻译版均是为了教学需要制作的。范里安教科书的所有内容的版权均属于范里安。这本答案书的版权属于本人。仅供教学和学习参考。请勿用作商业用途。

我的学生曾将一些零散的资料上传到网络，很多其他院校的教师和同学都来信索要全本。由于全本我一直未整理，加之性格懒散，未能一一回复，请原谅。翻译及答案书若有错误，欢迎指出。

曹乾 caoqianseu@163.com

东南大学

江苏南京

2011.5

目录

1.市场-----	5
2.预算约束-----	8
3.偏好-----	11
4.效用-----	15
5.选择-----	18
6.需求-----	22
7.显示偏好-----	25
8.斯勒茨基方程-----	29
9.购买和销售的决策-----	33
10.跨时期选择-----	36
11.资产市场-----	38
12.不确定性-----	40
13.风险资产-----	44
14.消费者剩余-----	46
15.市场需求-----	50
16.均衡-----	53
17.拍卖-----	58
18.技术-----	62
19.利润最大化-----	65
20.成本最小化-----	70
21.成本曲线-----	74
22.企业供给-----	76
23.行业供给-----	82
24.垄断-----	87
25.垄断行为-----	95

目录（续）

26.要素市场-----	99
27.寡头垄断-----	102
28.博弈理论-----	108
29.博弈理论的应用-----	112
30.行为经济学-----	116
31.交换-----	119
32.生产-----	121
33.福利-----	126
34.外部性-----	129
35.信息技术-----	131
36.公共产品-----	133
37.不对称信息-----	135

1 市场

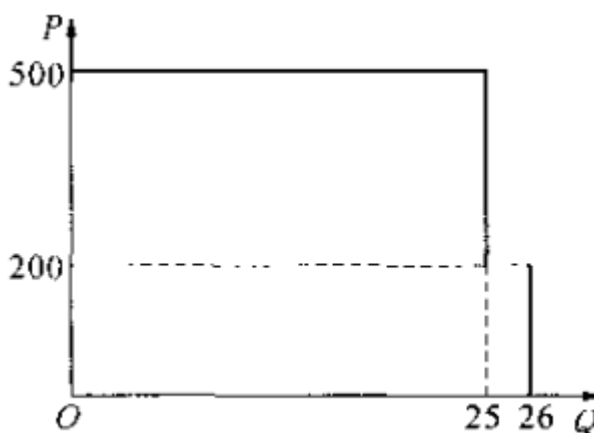
复习题参考答案

1. 假设有 25 个人的保留价格都为 500 元，第 26 个人的保留价格为 200 元。这种需求曲线的形状如何？

【复习内容】保留价格；需求曲线

【参考答案】

需求曲线衡量在不同价格上人们对某商品的购买数量（在此例中为租住的公寓数量）。模仿教材图 1.1，根据本题题意可画出如左图的需求曲线。



2. 在上题中，如果只有 24 个公寓出租，均衡价格为多少？如果有 26 个公寓出租呢？如果有 25 个公寓出租呢？

【复习内容】均衡价格

【参考答案】

首先请读者分别根据题目已知条件，在上图中补充 $S=24$ ， $S=25$ ， $S=26$ 的三条供给曲线，这三条供给曲线都是与横轴垂直的。

由于需求和供给相等（需求曲线和供给曲线相交）时的价格为均衡价格，因此，当 $S=24$ 时，需求曲线和供给曲线相交时的价格为 500 元，因此 $S=24$ 时，均衡价格为 500 元。当 $S=25$ 时，供给曲线和需求曲线出现了部分重合，重合段对应的价格即 200 元（含）到 500 元（含）之间的价格都可能是均衡价格；当 $S=26$ 时，供给曲线和需求曲线又出现了部分重合，重合段对应的价格即 0 元（含）到 200 元（含）的价格都可能是均衡价格。

3. 如果人们的保留价格不同，为何需求曲线向下倾斜？

【复习内容】保留价格；需求曲线的斜率为负

【参考答案】

保留价格是对某商品某人愿意支付的最高价格。保留价格不是实际支付价格，实际支付价

格还要取决于卖方（供给方）索要多少。

假设卖方索要的价格为 P ，不妨一开始把它想象为天价，也就是说所有消费者的保留价格都小于 P ，此时需求量为 0；然后我们令卖方逐渐降低价格，当降低到比如 P_1 时，恰好有一个消费者的保留价格大于 P_1 ，则市场需求量就等于这个人的需求量；当商品价格持续降低时，此人可能会继续购买，另外，越来越多的人的保留价格开始大于该商品价格，因此越来越多的人开始购买该商品。从这个过程可以看出，随着商品价格下降，商品的需求量增加，这意味着需求曲线是向下倾斜的。

4.在教材中我们假设产权出售的公寓（condominium）的购买者来自内环，即已经住在内环公寓（apartment）的人。现在假设上述公寓（condominium）的购买者来自外环，即住在外环的人，内环公寓的租金价格如何变化？

【复习内容】 供给变动（供给曲线移动）；均衡价格

【参考答案】

如果部分内环公寓被改变为产权出售的公寓，并且卖给了外环的人，这意味着内环公寓的供给减少（供给曲线向左移动），但内环公寓的需求不变（需求曲线位置固定），所以价格会上升。当然如果还有其他原因使内环公寓的需求也减少，则公寓的均衡价格难以判断，需要根据供给还是需求减少的幅度判断。请读者自行补充供给曲线和需求曲线。

5.假设现在产权出售的公寓（condominium）的购买者全部来自内环，但每个产权出售的公寓（condominium）是由两个公寓（apartments）改成。内环公寓的价格如何变化？

【复习内容】 需求变动（需求曲线的移动）；供给变动（供给曲线的移动）；市场均衡

【参考答案】

内环公寓的价格会提高。因为如果部分内环公寓被改变为产权出售的公寓，并且卖给了内环的人，前半句话意味着供给减少（供给曲线向左移动），后半句话意味着需求也减少了（需求曲线向左移动）。但由于 2 个公寓才能改变为一个产权出售的公寓，这表明供给减少幅度大于需求减少幅度（供给曲线向左移动的距离大于需求曲线向左移动的距离），因此均衡价格会上升。请读者自行补充需求曲线和供给曲线。

6.在长期中，税收将对公寓的数量产生何种影响？

【复习内容】 短期和长期的概念

【参考答案】

注意区分经济学中“短期”与“长期”的概念。

短期内，公寓的供给曲线为一条垂线。而在长期内，公寓的供给曲线是向右上方倾斜的，因为开发商可以建造新的公寓。

征税会提高公寓的成本，因此供给减少（即供给曲线向左移动），这种情形下均衡数量会下降。请自行补充供给曲线和需求曲线。

7.假设需求曲线为 $D(p) = 100 - 2p$.如果垄断者有 60 个公寓，他将如何定价？他将租出多少公寓？如果他有 40 个公寓，他将如何定价？他将租出多少公寓？

【复习内容】垄断

【参考答案】

根据题意可知，垄断者的收入为 $pD(p) = p(100 - 2p) = 100p - 2p^2$ ；同样，沿袭教材中的假设，可假设垄断者出租公寓的成本为 0，因此上述表达式就是垄断者的利润表达式。（在以后章节我们会学习到，厂商的问题就是利润最大化问题）。

配方可知， $p=25$ 时，他的利润最大。将 $p=25$ 代入需求函数 $D(p) = 100 - 2p$ 可知他供给 50 个公寓时利润最大。

因此，如果他有 60 套公寓，他只会租出 50 套。

如果他有 40 套公寓，他会全部租出，将 $D(p) = 40$ 代入需求函数 $D(p) = 100 - 2p$ 可知价格为 30。

8.如果我们的租金管制模型允许不受限制地转租，谁最终获得内环的公寓？这个结果是帕累托有效率的吗？

【复习内容】租金管制；帕累托效率

【参考答案】

我们在教材中指出租金管制是帕累托无效率的，那里的假定是不允许转租。但如果允许转租，还是无效率的吗？我们分析这个问题。

在租金管制的情形下，如果允许转租，那么最终保留价格排在前面的人得到了内环公寓。为什么？假设内外环的公寓随机分配，通常出现这样的局面，某些人（统称 A）想住内环却被分配到了外环，某些人（统称 B）被分配到了内环却认为内环的公寓不值那么多租金，通常 A 的保留价格会大于 B 的，因此 A 和 B 互相向对方转租公寓，当然 A 要补偿 B 一些钱。由此可见，保留价格较高的人最终得到了内环公寓。

最终的结果是帕累托有效率的，为什么？因为只要市场还存在互利的空间，转租将一直进行下去，直至交易的收益都被取尽，根据定义，这显然是帕累托有效率的。

2 预算约束

复习题参考答案

1. 消费者的初始预算线为 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ 。现在商品 1 的价格变为原来的 2 倍，商品 2 的价格变为原来的 8 倍，收入变为原来的 4 倍。写出新预算的表达式，其中价格和收入要分别以原来的价格和收入表示。

【复习内容】预算线；预算线的变动

【参考答案】

$$2p_1x_1 + 8p_2x_2 = 4m$$

2. 如果商品 2 的价格上升，但商品 1 的价格和收入保持不变，那么预算线如何变动？

【复习内容】预算线；预算线的变动

【参考答案】

预算线绕着横截距点 $(m/p_1, 0)$ 向内转动（变得更平坦）。

设初始预算线方程为 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ ，它的斜率为 $-p_1/p_2$ ，横截距为 m/p_1 ，纵截距为 m/p_2 。

当 p_2 上升而 p_1 和 m 不变时，则斜率绝对值变小，横截距不变，总截距变小，因此预算线绕着横截距点 $(m/p_1, 0)$ 向内转动（变得更平坦）。

3. 如果商品 1 的价格变为原来的 2 倍，商品 2 的价格变为原来的 3 倍，预算线变得更平坦还是更陡峭？

【复习内容】预算线；预算线的变动

【参考答案】

设初始预算线方程为 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ ，价格变动后得到的新预算方程为 $2p_1x_1 + 3p_2x_2 = m$ ，新预算线的斜率 $= -2p_1/3p_2 = 2/3(-p_1/p_2)$ ，即新预算线的斜率为原预算线斜率的 $2/3$ ，斜率绝对值变小了，所以预算线变得更平坦。

4. 计价物的定义是什么？

【复习内容】计价物

【参考答案】

计价物是用来衡量其他商品价格的某一商品，这样的商品可以任意选取，但要令它的价格为 1，从而可以计算出其他商品相对于这种商品的价格。例如商品 A 的价格为 2 元，商品 B 的价格为 4 元，如果选择商品 A 作为计价物，则商品 B 的相对价格为 2；类似地，如果选择商品 B 作为计价物，则商品 A 的相对价格为 $1/2$ 。

5.假设政府最初对每加仑汽油征税 15 分钱，后来又决定对每加仑汽油给与 7 分钱的补贴。这种税收和补贴联合使用的方式等价于对每加仑汽油征多少税？

【复习内容】征税或补贴对预算线的影响

【参考答案】

站在消费者的角度，征收消费税等价于价格提高，给他补贴等价于价格下降，因此政府征税 15 分钱后来又补贴 7 分钱，相当于政府的净税为 8 分钱。

6.假设预算线方程为 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ 。现在政府决定：对消费者征收定额税，税额为 u ；对每单位商品 1 征收 t 元从量税；对每单位商品 2 给与 s 元补贴。求新预算线的表达式。

【复习内容】征税或补贴对预算线的影响

【参考答案】

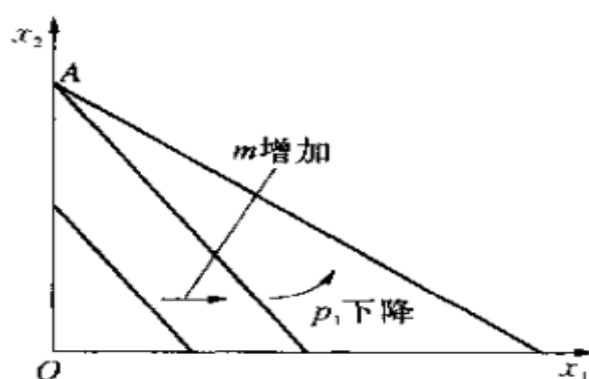
站在消费者的角度，征收定额税相当于收入减少，征收从量税相当于价格提高，给他补贴等价于价格下降，因此根据题目的条件可知，新预算线的表达式为 $(p_1 + t)x_1 + (p_2 - s)x_2 = m - u$ 。

7.如果消费者的收入增加，同时其中一种商品价格下降，消费者的状况必然至少与原来一样好吗？

【复习内容】预算集；预算集的变化；消费者的状况

【参考答案】

消费者收入增加后，预算线向外平行移动；不妨假设商品 1 价格下降，此时预算线绕着纵截距点向外转动。如下图所示。



预算线变动后，新的预算集包含原来的预算集，不仅如此，新的预算集还增加了一些新的消费选择，因此消费者的状况至少与原来一样好。事实上，我们后面章节会学习到，这种情形下，消费者的状况一定比原来好。

3 偏好

复习题参考答案

1.如果我们有一次看到，某消费者在 (x_1, x_2) 和 (y_1, y_2) 都可选的情况下选择了 (x_1, x_2) ，我们能否断定 $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$ ？

【复习内容】弱偏好；严格偏好

【参考答案】

注意弱偏好和严格偏好的区别。

不能断定，因为也可能是消费者恰好在这两个消费束之间无差异。也就是说，根据题目的已知条件我们只能断定 $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$ ，这是弱偏好。

那么对本题加上什么样的假设前提，题目中的断定就是正确的？如果加上消费者的偏好是严格凸的这一限制条件，断定 $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$ 就是正确的。因为严格凸性条件下，最优解若存在则只有一个。

2.假设有三个人 A, B 和 C，身高关系为“至少和...一样高”，比如“A 至少和 B 一样高”。这样的关系是传递的吗？是完备的吗？

【复习内容】二元关系

【参考答案】

这种关系是传递的也是完备的。

首先它是完备的。因为这三个人中任意给定两个人，比如 A 和 C，则必然有 $A \geq C$ 或者 $C \geq A$ 或者二者都成立。

其次它是传递的，因为例如如果 $A \geq B$ 并且 $B \geq C$ ，则必然有 $A \geq C$ 。

3.假设有三个人 A, B 和 C，身高关系为“严格高于”。这样的关系是传递的吗？是反身的吗？是完备的吗？

【复习内容】二元关系

【参考答案】

首先它不是完备的，因为任给两个人，比如 A 和 C，我们不能肯定必然有 $A > C$ 或 $C > A$ ，因为这两人可能一样高。

其次它不是反身的，因为任意给定一个人比如 A，不可能有 $A > A$ 成立。

再次它是传递的，因为比如如果 $A > B$ 而且 $B > C$ ，则必然有 $A > C$ 。

4.某大学橄榄球教练说，任意给定两个前锋比如 A 和 B，他永远偏好身材更高大和速度更

快的那个。他的这种偏好关系是传递的吗？是完备的吗？

【复习内容】二元关系

【参考答案】

首先它不是完备的。反证一下。假设它是完备的，则必然有（ $A_1 \geq B_1$ 并且 $A_2 \geq B_2$ ）或者（ $B_1 \geq A_1$ 并且 $B_2 \geq A_2$ ）。但是我们立刻可以举出反例，例如 $A_1 > B_1$ 但 $A_2 < B_2$ ，即 A 的身材更高但速度更慢，而 B 的身材更矮但速度更快，这种情形下选择谁？（注：此处我们用下标 1 表示身高；用下标 2 表示速度）

其次它是传递的，因为如果（ $A_1 \geq B_1$ 并且 $A_2 \geq B_2$ ），以及（ $B_1 \geq C_1$ 并且 $B_2 \geq C_2$ ），则必然有（ $A_1 \geq C_1$ 并且 $A_2 \geq C_2$ ）。

5.某条无差异曲线能否与自身相交？例如，图 3.2 能否是一条无差异曲线而不是两条？

【复习内容】无差异曲线的性质

【参考答案】

无差异曲线可以与自身相交（但两条无差异曲线不能相交）。

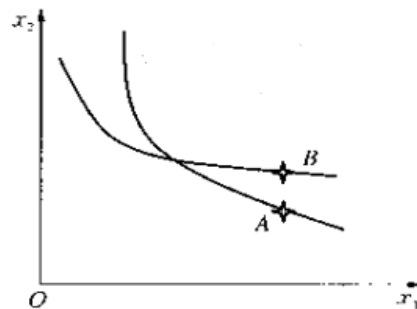
其实这个题目无任何意义，因为如果对消费者的偏好不加以假设限制，完全可以画出一条任何形状的无差异曲线，包括“这里的山路十八弯”类型。

因此，当然可以把教材图 3.2 看成一条无差异曲线而不是两条。

6.如果偏好是单调的，能否把图 3.2 看成一条无差异曲线而不是两条？

【复习内容】无差异曲线的性质

【参考答案】



如果偏好是单调的，则教材图 3.2 不能看成为一条无差异曲线。反证。

如果是一条无差异曲线（上图），则 A 和 B 无差异。由图可知，B 与 A 相比，商品 1 的数量相同，但商品 2 的数量较多，因为偏好是单调的，消费者更偏好 A。矛盾。所以不能把左图看成一条无差异曲线。

7.如果辣香肠和凤尾鱼都是厌恶品，那么无差异曲线的斜率为正还是负？

【复习内容】厌恶品；无差异曲线的斜率

【参考答案】

无差异曲线的斜率恒为负。

两种商品都是厌恶品的情形下，如果只给消费者增加一些辣香肠，则他的效用会减低，为使他仍在同一条无差异曲线上，就必须减少凤尾鱼的数量。类似地，如果只给消费者减少一些辣香肠，则他的效用会增加，为使他仍在同一条无差异曲线上，就必须增加凤尾鱼的数量。由此可见，一种商品增加的同时另外一种商品减少，因此无差异曲线的斜率恒为负。

8. 解释为什么凸偏好意味着“平均束好于端点束”。

【复习内容】凸偏好

【参考答案】

因为凸偏好就是如此定义的。

例如，假设 $(x_1, x_2) \sim (y_1, y_2)$ ，即 X 消费束和 Y 消费束位于同一条无差异曲线上，根据凸偏好的定义可知，对于任意 $t, 0 \leq t \leq 1$ 恒有

$$(tx_1 + (1-t)y_1, tx_2 + (1-t)y_2) \succeq (x_1, x_2)$$

$$(tx_1 + (1-t)y_1, tx_2 + (1-t)y_2) \succeq (y_1, y_2)$$

上两式中的左端是加权平均消费束，它由消费束 X 和 Y 加权平均得到，其中 X 商品束的权重为 t ，Y 商品束的权重为 $1-t$ ；右端是端点消费束。

显然上述两个式子是说，加权平均消费束不会差于端点消费束。注意只有在偏好为严格凸时，我们才能断言加权平均消费束好_于端点消费束。

但是，这样的假设是基于对人们消费行为观察基础上的，或者说这个假设符合我们的直觉，即人们在消费时不喜欢极端，而喜欢多样化。

9. 面值 1 元的钞票与面值 5 元的钞票，计算它们之间的边际替代率。

【复习内容】边际替代率

【参考答案】

如果把面值 1 元的钞票和面值 5 元的钞票分别看成商品 1（画在横轴）和商品 2（画在纵轴），则由边际替代率的计算公式可知，

$$MRS_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{1}{-5} = -\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$= \frac{-1}{5} = -\frac{1}{5} \quad (2)$$

时刻记住，边际替代率为无差异曲线的斜率，第一个式子是说减少 5 张 1 元的钞票，要增加 1 张 5 元的钞票才能使消费者还在原来的无差异曲线上；第二个式子是说增加 5 张 1 元的钞票，要减少 1 张 5 元的钞票才能使消费者还在原来的误差与曲线上。

读者可以思考这样的问题，在本题中，如果把 1 元的钞票看作商品 2，把 5 元的钞票看作商

品 1，则边际替代率为多大？(答案-5)。

10.如果商品 1 是中性商品，计算用商品 1 替代商品 2 的边际替代率。

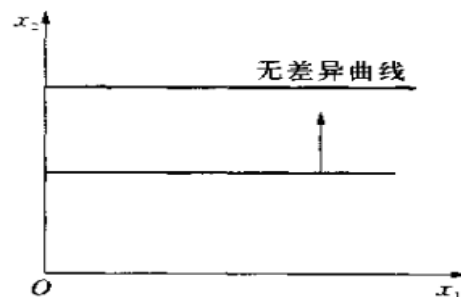
【复习内容】中性商品；边际替代率

【参考答案】

如果对某个消费者来说，商品 1 是中性商品，商品 2 是他喜欢的。则他的无差异曲线形状如左图所示。

之所以是水平线，是因为由中性商品的定义可知，消费者根本不关心它的数量，因此在本例中消费者只关注商品 2 的数量。

根据边际替代率的定义可知 $MRS_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = 0$ 。



11.举例说明你的偏好在什么样的情形下为凹的。

【复习内容】凹偏好

【参考答案】

考察凹偏好的定义。从几何图形上看，凹偏好意味着加权平均消费束不会好于端点消费束。举出这样的例子并不困难，例如日常生活中我们不能或者不喜欢混搭着吃的食品就是最好的例子。

比方说，你日常服用维生素 C 片剂，而且喜欢吃虾，但有谣言说如果混搭着吃，就会在你体内合成砒霜。你还会混搭着吃吗？

4 效用

复习题参考答案

1.课文中说,将某数字变为它的奇次幂是一种单调变换。那么,将其变为它的偶次幂是单调变换吗?(提示:要考虑类似 $f(u) = u^2$ 的情形。)

【复习内容】单调变换。

【解题思路】

作者范里安在教材中指出:“单调变换是将一组数字转换为另外一组数字的方法,这种方法要保留转换前后数字的顺序不变。...单调变换和单调函数是一回事。”这段话,换一种表述方法是:如果某既定偏好可用函数 $u = u(x_1, x_2)$ 进行刻画,则可以对函数 u 进行复合(构造复合函数)比如 $f(u) = f(u(x_1, x_2))$,但要保证这个复合函数是正单调函数(即单调递增的函数),即对 $u = u(x_1, x_2)$ 进行正单调变换。所以说正单调变换和正单调函数是一回事。

因此,我们对原效用函数并不要求它是单调递增的,但对这个函数进行正单调变换后得到的新效用函数一定是单调递增的。原因在于正单调变换和正单调函数是一回事。

也正因为此,题目中的“将某数字变为它的奇次幂是一种单调变换”这种说法并不严格,因为当幂指数等于1时,这正是原效用函数本身,但它不是正单调变换,否则这意味着要求原效用函数必须为单调的。而我们未必一定要求原效用函数是单调的,尽管我们通常这么要求。所以,幂指数应将1除外。

通常情况下, $u = u(x_1, x_2) \geq 0$,因此 $f(u) = u^2$ 是(正的)单调变换,也就是说 $f(u) = u^2$ 是单调递增的函数。

但是,也有可能存在 $u = u(x_1, x_2) \leq 0$ 的情形。举个例子,给某消费者两种商品,但这两种商品都是他非常讨厌的,由于这种情形下,他的效用不可能为正,即 $u = u(x_1, x_2) \leq 0$ 。所以该情形下 $f(u) = u^2$ 就不是(正的)单调变换,但它是(负的)单调变换,但根据我们的目的,我们不考虑负单调变换的情形。

【参考答案】见上述解题思路中的最后两段文字。

2.下列哪些是单调变换?(1) $u = 2v - 13$; (2) $u = -1/v^2$; (3) $u = 1/v^2$; (4) $u = \ln v$; (5) $u = -e^{-v}$; (6) $u = v^2$; (7) $u = v^2$ (其中 $v > 0$); (8) $u = v^2$ (其中 $v < 0$)。

【复习内容】单调变换。

【参考答案】

(1) 是(正的)单调变换。因为复合函数 u 是函数 v 的单调递增函数。判断依据: $du/dv = 2 > 0$ 。以下题目的原因请类推。

(2) $v > 0$ 时是(正的)单调变换, $v < 0$ 时是(负的)单调变换(即变换后得到的函数 u 是递减函数),由于我们不考虑负单调变换的情形,因此自此以后凡是说到单调变换就是指正单调变换。以下各题不再一一说明。

(3) $v < 0$ 时是单调变换, $v > 0$ 时不是。

(4) 是单调变换(顺便指出,此题暗含着 $v > 0$ 的假设,否则 $u = \ln v$ 无定义)。

(5) 是单调变换。

(6) $v \geq 0$ 时是单调变换, $v \leq 0$ 时不是。

(7) 和 (8) 请见 (6)。

3. 课文中有个结论, 即如果偏好是单调的, 那么经过原点的对角线与每条无差异曲线只能有一个交点。你能严格证明这个结论吗? (提示: 如果它与某条无差异曲线有两个交点, 结果会如何?)

【复习内容】单调偏好的定义; 无差异曲线的特征

【参考答案】

反证法。假设这条对角线与一条无差异曲线交于两个不同的点: $(x_1, x_2); (y_1, y_2)$ 。由于这两个点在同一条无差异曲线上, 因此 $(x_1, x_2) \sim (y_1, y_2)$ 。另外, 这两个点都在该对角线上, 因此必有 $x_1 > y_1, x_2 > y_2$ 或者 $x_1 < y_1, x_2 < y_2$ 。不妨设 $x_1 > y_1, x_2 > y_2$, 由于偏好是单调的, 这意味着 $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$ 。显然 $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$ 和刚才得到的 $(x_1, x_2) \sim (y_1, y_2)$ 矛盾。所以如果偏好是单调的, 那么经过原点的对角线与每条无差异曲线只能有一个交点。

4. 效用函数 $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 + x_2}$ 表示什么类型的偏好? 效用函数 $v(x_1, x_2) = 13x_1 + 13x_2$ 呢?

【复习内容】单调变换; 完全替代类型的偏好

【参考答案】

对效用函数 $u(x_1, x_2)$ 作单调变换 $f(u) = u^2$, 可得新的效用函数 $f(u) = u^2 = x_1 + x_2$; 不妨令 $w(x_1, x_2) = x_1 + x_2$ 。

对效用函数 $v(x_1, x_2)$ 作单调变换 $g(v) = \frac{1}{13}v$, 可得新的效用函数 $g(v) = \frac{1}{13}v = x_1 + x_2 = w(x_1, x_2)$ 。

由于单调变换不改变原有的偏好关系, 因此可知 $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 + x_2}$, $v(x_1, x_2) = 13x_1 + 13x_2$ 和 $w(x_1, x_2) = x_1 + x_2$ 这三个效用函数代表的偏好关系是相同的。而我们已知道 $w(x_1, x_2) = x_1 + x_2$ 表示 1:1 完全替代的偏好类型。所以 $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 + x_2}$ 和 $v(x_1, x_2) = 13x_1 + 13x_2$ 都表示 1:1 完全替代的偏好类型。

5. 效用函数 $u(x_1, x_2) = x_1 + \sqrt{x_2}$ 表示什么类型的偏好? 效用函数 $v(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_1\sqrt{x_2} + x_2$ 是 $u(x_1, x_2)$ 的单调变换吗?

【复习内容】拟线性偏好; 单调变换。

【参考答案】

$u(x_1, x_2) = x_1 + \sqrt{x_2}$ 表示拟线性的偏好类型。

因为 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ (消费数量不能为负), 所以 $u(x_1, x_2) = x_1 + \sqrt{x_2} \geq 0$, 对效用函数 $u(x_1, x_2)$ 做单调变换 $f(u) = u^2$ (请参考第 2 题第 (6) 小题的答案), 可得 $f(u) = x_1^2 + 2x_1\sqrt{x_2} + x_2$, 而这正是效用函数 $v(x_1, x_2)$, 因此 $v(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_1\sqrt{x_2} + x_2$ 是 $u(x_1, x_2)$ 的单调变换。

6. 假设效用函数为 $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$ 。它表示什么类型的偏好? 函数 $v(x_1, x_2) = x_1^2 x_2$ 是 $u(x_1, x_2)$ 的单调变换吗? $w(x_1, x_2) = x_1^2 x_1^2$ 是 $u(x_1, x_2)$ 的单调变换吗?

【复习内容】柯布—道格拉斯型偏好; 单调变换

【参考答案】

(1) $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$ 表示柯布—道格拉斯型偏好。

(2) 判断一个函数是否为另一个函数的单调变换, 有时使用一个小技巧反而更方便。这个小技巧就是第 7 题的结论, 即对一个效用函数进行单调变换不会改变边际替代率。

$u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$ 的边际替代率 $MRS_{12} = -\frac{MU_1}{MU_2} = -\frac{x_2}{x_1}$; $v(x_1, x_2) = x_1^2 x_2$ 的边际替代率 $MRS_{12} = -\frac{MU_1}{MU_2} = -\frac{2x_2}{x_1}$, 二者不等, 因此 $v(x_1, x_2) = x_1^2 x_2$ 不是 $u(x_1, x_2)$ 的单调变换。

(3) 因为 $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2} \geq 0$ (请参考第 2 题第 (6) 小题的答案), 所以对该函数作单调变换 $f(u) = u^4$ 可得 $f(u) = u^4 = x_1^2 x_2^2 = w(x_1, x_2)$, 所以答案为: 是。

7. 你能说明为什么对一个效用函数进行单调变换不会改变边际替代率?

【复习内容】单调变换; 边际替代率的序数性质

【参考答案】

假设我们对某个效用函数进行单调变换, 比如 $v(x_1, x_2) = f(u(x_1, x_2))$ 。我们计算一下该效用函数的 MRS_{12} 。使用链式法则

$$\begin{aligned} MRS_{12} &= -\frac{\partial v / \partial x_1}{\partial v / \partial x_2} = -\frac{\partial f / \partial u \cdot \partial u / \partial x_1}{\partial f / \partial u \cdot \partial u / \partial x_2} \\ &= -\frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_2} \end{aligned}$$

因为分子和分母中的 $\partial f / \partial u$ 可以约去, 这表明效用函数进行单调变换不会改变边际替代率。这也就是说边际替代率具有序数性质。

5 选择

复习题参考答案

1. 如果两种商品是完全替代的，求商品 2 的需求函数。

【复习内容】完全替代；需求函数

【解题思路】如果计算量较少，最好画图分析。即按照教材中所说的：画出预算线和若干无差异曲线，找到位置最高的那条无差异曲线和预算线的触及点。请读者自行画图。

【参考答案】

不妨假设两种商品的价格为 p_1, p_2 ；收入为 m 。

由于商品 1 和 2 是完全替代的，但题目未告知它们之间的替代比率，不妨假设商品 1 和 2 的替代比率为 $1:b$ ，即 1 单位商品 1 可以替代 b 单位商品 2。

如果 $bp_2 > p_1$ ，则消费者只会购买商品 1，因此此时商品 2 的需求量为 0；如果 $bp_2 < p_1$ ，则消费者只会购买商品 2，此时商品 2 的需求量为 m/p_2 。如果 $bp_2 = p_1$ ，则预算线上的任何一点都是最优选择点，此时商品 2 的需求量可以为闭区间 $[0, \frac{m}{p_2}]$ 中的任一数。

因此，商品 2 的需求函数为

$$x_2 = \begin{cases} 0 & bp_2 > p_1 \\ x_2 \in [0, \frac{m}{p_2}] & bp_2 < p_1 \\ \frac{m}{p_2} & bp_2 = p_1 \end{cases}$$

2. 假设某消费者的无差异曲线为斜率等于 $-b$ 的直线。给定任意的价格和货币收入即 (p_1, p_2, m) ，他的最优选择是什么样的？

【复习内容】完全替代；最优选择

【解题思路与参考答案】

其实本题和第一题是一回事。这是完全替代的偏好，效用函数为 $u(x_1, x_2) = bx_1 + x_2$ 。

同样可以画图分析。由于本题和第 1 题是相同的。因此此处只给出简略答案：如果 $bp_2 > p_1$ ，则消费者只会购买商品 1，因此此时商品 2 的需求量为 0；如果 $bp_2 < p_1$ ，则消费者只会购买商品 2，此时商品 2 的需求量为 m/p_2 。如果 $bp_2 = p_1$ ，则预算线上的任何一点都是最优选择点。

3. 假设某消费者每喝一单位咖啡总是放两单位的糖，如果糖和咖啡的价格分别为 p_1, p_2 ，收入为 m ，分别计算出他购买的咖啡和糖的数量。

【复习内容】完全互补；最优选择。

【解题思路与参考答案】

令 x_1, x_2 分别表示糖和咖啡的购买量。

由题意可知

$$x_1 = 2x_2 \quad (1)$$

预算线为

$$p_1x_1 + p_2x_2 = m \quad (2)$$

联立 (1) 和 (2) 可解得: $x_1 = \frac{2m}{2p_1 + p_2}; x_2 = \frac{m}{2p_1 + p_2}$.

4. 假设你对冰淇淋和橄榄有高度的非凸偏好（即凹偏好），正如教材中描述的那样，这两种商品的价格分别为 p_1, p_2 ，收入为 m 。求最优消费束。

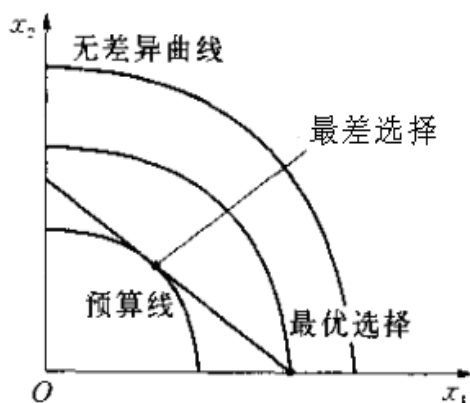
【复习内容】凹偏好；最优选择。

【解题思路与参考答案】

凹偏好情形下，端点消费束好于平均消费束，注意，此时由无差异曲线和预算线相切条件解出的切点解，不仅不是最优的，反而是最差的。

因此，最优选择是角点解（corner solutions），如下图所示，最优选择为 $(m/p_1, 0)$

当然， $(0, m/p_2)$ 也为最优选择。此时的图形读者自行画出。



5. 如果某消费者的效用函数为 $u(x_1, x_2) = x_1x_2^4$ ，计算他花费在商品 2 上的资金支出占他的收入的比例。

【复习内容】柯布—道格拉斯效用函数；最优选择。

【解题思路与参考答案】请读者务必学习本章的附录部分。附录部分提供了详细的分析。我们只给出其中一种解题方法。

由题意可知，消费者面临的最大化问题为

$$\begin{aligned} \max_{x_1, x_2} \quad & x_1x_2^4 \\ \text{s.t.} \quad & p_1x_1 + p_2x_2 = m. \end{aligned}$$

构造拉格朗日函数 $L(x_1, x_2) = x_1x_2^4 - \lambda(p_1x_1 + p_2x_2 - m)$ ，其一阶条件为：

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2^4 - \lambda p_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = 4x_1x_2^3 - \lambda p_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = p_1x_1 + p_2x_2 - m = 0.$$

由前两个式子可得 $\frac{x_2}{4x_1} = \frac{p_1}{p_2}$ ，即 $p_2x_2 = 4p_1x_1$ ，将其代入预算方程 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ 可知

$p_1x_1 = \frac{1}{5}m$ ， $p_2x_2 = \frac{4}{5}m$ 。这就是说消费者将 1/5 的收入花费在商品 1 上，将 4/5 的收入花费在商品 2 上。

6.如果对某消费者来说，无论征收所得税还是消费税，他的状况是一样的。那么他有什么样的偏好类型？

【复习内容】税收类型对消费者福利的影响

【分析思路】

本题的解题思路就是猜。通过教材中的学习可知，对于一般形状的无差异曲线(即偏好为良好性状时)，某消费者相对更喜欢所得税一些。因为与征收消费税相比，征收所得税能使消费者位于更高的无差异曲线上，即他的状况更好一些。请参考教材图 5.9。

因此，题目中的消费者，他的偏好必然是特殊类型的。根据教材中介绍的几种特殊类型的偏好，多猜几次并简单画图分析一下，就可知道他的偏好是完全互补类型的。事实上，也只有完全互补类型的偏好，才能出现题目中所说的现象。

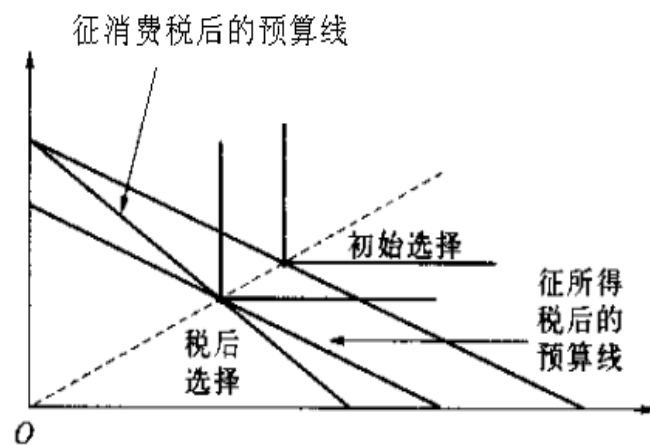
猜中了答案后，要分析一下原因。首先注意以下两个事实：一是如果你对某种税收的规避能力越强，你的状况越好；二是从宽泛意义上来说，任何两种商品之间总存在着替代性和互补性。现在考虑这样的问题：如果对你消费的两种商品中的其中一种征收消费税，那么这两种商品的替代性越强（即互补性越弱）还是越弱时，你对税收的规避能力越强？答案显然为替代性越强时。如果两商品价格相同，且为 1：1 完全替代，则政府对商品 1 征收消费税，对你的状况毫无影响，因为此时你可以选择消费商品 2。

因此题目可以转化为下列问题：政府征收所得税，你无法规避；什么样情形下，政府对某种商品征收消费税你也无法规避？答案为这两种商品为完全互补时。因为两商品若为完全互补的，可以把它们视为一种商品。

【参考答案】

当消费者的偏好为完全互补类型时，政府无论征收所得税或消费税，他的状况是一样的。

如下图所示。如果暂时理解不了这个图也不要紧，等学完了第 8 章斯勒茨基方程后再来看这个图就会豁然开朗。



6 需求

复习题参考答案

1.如果某消费者只消费两种商品，而且他总是将钱全部花完，那么这两种商品能都是劣等商品吗？

【考察内容】劣等商品的概念。

【参考答案】

第一种方法。

不妨假设该消费者的收入增加，增加了 Δm 。如果他仍然将 Δm 花完，则至少有一种商品的购买量增加。根据劣等商品的定义可知，这种商品显然不是劣等商品。由此可见，两种商品不可能都是劣等商品。

第二种方法（反证法）。假设这两种商品都为劣等商品，由劣等商品的定义可知 $\frac{dx_i(p_1, p_2, m)}{dm} < 0$ ，其中 $i=1,2$ 表示商品 1 和 2； $x_i(p_1, p_2, m)$ 表示第 i 种商品的需求。因此必有 $p_1 \frac{dx_1}{dm} + p_2 \frac{dx_2}{dm} < 0$ 。

由题意知， $p_1 x_1 + p_2 x_2 = m$ 。该式两边同时对 m 求导可得： $p_1 \frac{dx_1}{dm} + p_2 \frac{dx_2}{dm} = 1$ 。矛盾。

因此不可能都是劣等商品。

2.说明完全替代类型的偏好是位似偏好（homothetic preferences）。

【考察内容】完全替代；位似偏好。

【参考答案】

完全替代的效用函数具有以下形式： $u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$ 。因此，如果 $u(x_1, x_2) > u(y_1, y_2)$ ，这 等 价 于 $ax_1 + bx_2 > ay_1 + ay_2$ 。由此可知， $tax_1 + tbx_2 > tay_1 + tay_2$ ，因此 $u(tx_1, tx_2) > u(ty_1, ty_2)$ 。根据位似偏好的定义可知， $u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$ 为位似偏好。证毕。

3.说明柯布—道格拉斯类型的偏好是位似偏好。

【考察内容】柯布—道格拉斯类型的偏好；位似偏好。

【参考答案】

假设柯布—道格拉斯效用函数为 $u(x_1, x_2) = x_1^a x_2^{1-a}$ 。

则 $u(tx_1, tx_2) = (tx_1)^a (tx_2)^{1-a} = t^a t^{1-a} x_1^a x_2^{1-a} = tx_1^a x_2^{1-a} = tu(x_1, x_2)$ 。

因此，若 $u(x_1, x_2) > u(y_1, y_2)$ ，则 $u(tx_1, tx_2) = tu(x_1, x_2) > tu(y_1, y_2) = u(ty_1, ty_2)$ ，根据位似偏好的定义，可知柯布—道格拉斯类型的偏好是位似偏好。证毕。

4. 收入提供曲线对于恩格尔曲线来说，正如价格提供曲线对于什么曲线？

【考察内容】收入提供曲线；恩格尔曲线；价格提供曲线；需求曲线。

【参考答案】需求曲线。

收入提供曲线和恩格尔曲线都是描述收入变动对商品需求影响的工具。

收入提供曲线是收入增加时，预算线向外平移，预算线平移时会产生一系列需求束，将这些需求束连接起来就得到了收入提供曲线。简单地说，收入提供曲线说明了不同收入水平下的相应的需求束。

由收入提供曲线可得到恩格尔曲线。如果我们在上述商品束中，关注其中一种商品（比如商品 1）的需求与收入变动的关系，这就是恩格尔曲线。当然，由两种商品的恩格尔曲线也可以得到收入提供曲线。

价格提供曲线和需求曲线都是描述价格变动对商品需求影响的工具。

价格提供曲线：假设只有一种商品（比如商品 1）价格变动（商品 2 的价格和消费者的收入都不变），则预算线会随商品的价格变动而转动，每一条无差异曲线与相应的预算线相切，把最优点（即切点）连接起来就得到了价格提供曲线。简单地说，价格提供曲线说明了不同价格水平下相应的需求束。

由价格提供曲线可得到需求曲线。在上述需求束中，如果我们仅商品 1 的需求与它自身价格变动的关系，这就是商品 1 的需求曲线。当然，由两种商品的需求曲线也可以得到价格提供曲线。

5. 如果消费者对某两种商品的偏好是凹的，他会同时消费这两种商品吗？

【考察内容】凹偏好

【参考答案】不会。凹偏好情形下的最优解为角点解（corner solutions），因此必然有一种商品的消费量为 0。请参考第 4 章复习题的第 4 题的解答。这两个题目完全一样。

6. 汉堡包（hamburgers）和葡萄干夹心小面包(buns)是互补的还是替代的？

【考察内容】互补；替代

【参考答案】此题涉及西方人的饮食习惯。在美国，很多人将汉堡包和葡萄干小面包搭配着吃，因此它们是互补的。但对于一些人来说，它们也可能是互相替代的。

7. 完全互补情形下，商品 1 的反需求函数是什么样子的？

【考察内容】完全互补；反需求函数

【参考答案】假设商品 1 和商品 2 的按 a:b 的比例互补 ($\frac{x_1}{x_2} = \frac{a}{b}$), 即 a 单位商品要和 b 单位商品搭配。由此可知 $\frac{b}{a}x_1 = x_2$ 将其代入预算方程 $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ 可得商品 1 的反需求函数为 $p_1(x_1) = \frac{m}{x_1} - \frac{b}{a}p_2$.

8.判断对错。如果需求函数为 $x_1 = -p_1$, 则反需求函数为 $x_1 = -1/p_1$.

【考察内容】需求函数；反需求函数。

【参考答案】

错误。由 $x_1 = -p_1$ 可知其反需求函数为 $p_1(x_1) = -x_1$ 。

7 显示偏好

复习题参考答案

1. 当价格为 $(p_1, p_2) = (1, 2)$ 时，某消费者的需求为 $(x_1, x_2) = (1, 2)$ ；当价格为 $(q_1, q_2) = (2, 1)$ 时，他的需求为 $(y_1, y_2) = (2, 1)$ 。那么他的行为符合最大化行为模型吗？

【复习内容】显示偏好弱公理

显示偏好弱公理的基本思想如下：

如果价格为 (p_1, p_2) 时购买 (x_1, x_2) ，而价格为 (q_1, q_2) 时购买另一个商品束 (y_1, y_2) ，则如果有：

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 \geq p_1 y_1 + p_2 y_2.$$

那么下式就不成立：

$$q_1 y_1 + q_2 y_2 \geq q_1 x_1 + q_2 x_2.$$

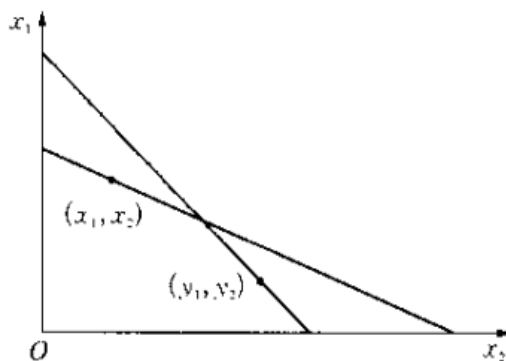
用语言表述：如果能买得起 y 商品束但却购买了 x 商品束，那么如果购买的是 y 商品束，则说明此时买不起 x 商品束。

【参考答案】

方法一：画图分析。

由 $(p_1, p_2) = (1, 2)$ 时 $(x_1, x_2) = (1, 2)$ 可知，此时预算线斜率 $k = -\frac{p_1}{p_2} = -\frac{1}{2}$ ，并且通过点

$(1, 2)$ ，容易画出这样的预算线。同理可以画出价格 $(q_1, q_2) = (2, 1)$ 时 $(y_1, y_2) = (2, 1)$ 的预算线。见下图。



由图可知，该消费者在原本可以选择 y 消费束的情形下却选择了 x ，因此如果他的行为符合显示偏好弱公理，则意味着他选择 y 时， x 肯定买不起。

但此图却又表明，他选择 y 时， x 是可以买得起的。

因此，他的行为不符合最大化模型。

方法二：代数计算。

根据题目已知条件可得 $p_1x_1 + p_2x_2 = 5$; $p_1y_1 + p_2y_2 = 4$ ，因此 $p_1x_1 + p_2x_2 \geq p_1y_1 + p_2y_2$ 。根据显示偏好弱公理可知，此时不可能再有 $q_1y_1 + q_2y_2 \geq q_1x_1 + q_2x_2$ 。但根据题目已知条件可以计算出 $q_1y_1 + q_2y_2 = 5$; $q_1x_1 + q_2x_2 = 4$ ，该式成立。这显然违背了显示偏好弱公理，也就意味着该消费者的行为不符合最大化模型。

2. 当价格为 $(p_1, p_2) = (2, 1)$ 时，某消费者的需求为 $(x_1, x_2) = (1, 2)$ ；当价格为 $(q_1, q_2) = (1, 2)$ 时，他的需求为 $(y_1, y_2) = (2, 1)$ 。那么他的行为符合最大化行为模型吗？

【复习内容】显示偏好弱公理

【参考答案】

本题的解题思路同上题相同。也可以使用几何或者代数方法说明。此处只给出代数方法。

根据题目已知条件可得 $p_1x_1 + p_2x_2 = 4$; $p_1y_1 + p_2y_2 = 5$ ，因此 $p_1x_1 + p_2x_2 \leq p_1y_1 + p_2y_2$ 。这就是说消费者选择 x 消费束时，他买不起 y 消费束。类似地， $q_1y_1 + q_2y_2 = 4$; $q_1x_1 + q_2x_2 = 5$ ，因此 $q_1y_1 + q_2y_2 \leq q_1x_1 + q_2x_2$ ，这就是说消费者选择 y 消费束时，他买不起 x 消费束。因此该消费者的行为没有违背显示偏好弱公理，意味着他的行为符合最大化行为模型。

这个题目初看起来有些“别扭”，所以多说几句。显示偏好弱公理要求：如果消费者从若干能买得起的消费束中选择了某个消费束比如 x 消费束，则只要这些消费束能够买得起，他就必须一直选择 x 消费束。换句话说，如果他选择了其他的消费束（比如 y 消费束）必然意味着他已经买不起 x 消费束。从这个角度来看，本题中的消费者显然没违背显示偏好弱公理。

3. 在上题中，消费者更偏好哪个消费束，是 x 消费束还是 y 消费束？

【复习内容】显示偏好弱公理；偏好关系

【参考答案】

如果能比较哪个消费束更好，比如 x 比 y 好，意味着什么？根据显示偏好弱公理，这意味着只要 x 和 y 都能买得起，则消费者应该一直选择 x。

然而，根据第 2 题的分析可知，消费者在选择 x 消费束时他买不起 y 消费束，在选择 y 消费束时他买不起 x 消费束，也就是说根据第 2 题已知的条件，我们无法比较 x 和 y 哪个消费束更好，换句话说我们无法判断该消费者更偏好哪个消费束。

4. 在教材中我们已经知道社会保障金根据价格变动而相应调整，会使保障金领取人的状况至少和基期一样好。价格怎样变动才能做到下列这一点：无论他的偏好是什么类型，价格变动后他的状况恰好和基期一样好。

【复习内容】指数化；价格变化对消费者状况（即福利）的影响。

【参考答案】

注意本题有一个很强的限制条件，即无论消费者的偏好是什么类型，这种价格变动都对他的

状况无影响。那么这种价格变动到底是怎样的？

如果你还记得本书第 2 章第 2.7 节第 2 段：“由于当所有的价格和收入同乘以一个正数不会改变预算集，最优消费束也不会变动。无需分析消费者的具体选择过程，我们就已得出了一个重要的结论：完全平衡的通货膨胀（即所有商品价格和收入都按相同比率上升），不会改变任何人的预算集，因此也不会改变任何人的最优选择。”那么，你已经知道了答案，即两种商品的价格上升幅度相同时，就会出现题目中要求的现象。

具体地说，假设基期的最优选择为 (x_1^b, x_2^b) ，则基期的预算线为 $p_1x_1 + p_2x_2 = p_1x_1^b + p_2x_2^b$ 。现在假设两种商品的价格上升幅度相同，都为 c 个百分点，则新预算线为 $p_1(1+c)x_1 + p_2(1+c)x_2 = p_1(1+c)x_1^b + p_2(1+c)x_2^b$ ，将此式中的 $(1+c)$ 消去可知，它仍是基期的预算线。因此，预算集未变动，从而最优选择也未变动，仍为基期的最优选择 (x_1^b, x_2^b) 。

5. 本题与上题的基本信息相同，但问题变为：对于什么样的偏好才能做到下列这一点：无论价格怎样变动，他的状况仍恰好和基期一样好。

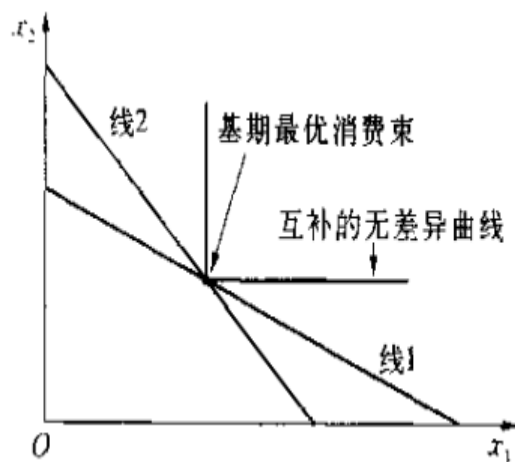
【复习内容】指数化：价格变化对消费者状况（即福利）的影响。

【参考答案】

本题同样有一个很强的限制条件，即无论价格怎样变动。如果读者对第 5 章复习题第 6 题的答案还有印象，则容易猜测出答案可能为他的偏好是完全互补类型的。事实上，这是正确答案。

解题思路和第 5 章复习题第 6 题的思路类似。由于在教材中我们已经知道，对于一般偏好（即良好性状的偏好），根据本章上题可知，如果两种商品价格变动幅度不同，则指数化后消费者的状况会比基期好。因此该消费的偏好应是特殊类型的。

由于在宽泛意义上，两种商品之间既有替代性和互补性。如果两商品价格的替代性越强，则在价格变动时，消费者的选择余地越大。例如，两种商品如为 1:1 完全替代，且在基期价格相同，现在如果商品 1 的价格上升 10%，商品 2 的价格上升 20%。由于指数化要求价格上升时相应增加社会保障金使得该消费者仍能买得起原来的消费束。但此时消费者明显不会选择原来的消费束，他只会购买商品 1。相反，如果两种商品是完全互补的，比如 1:1 互补，此时无论两商品价格怎样变化，消费者都没有任何选择余地，他必须 1:1 消费这两种商品。



如上图所示。线 1 表示基期的预算线。完全互补类型的无差异曲线为 L 型。L 型曲线的顶点为基期的最优选择点。

现在价格变化时，新的预算线必然会绕着这个基期的最优选择点转动，换句话说这个点必然位于任何一条新的预算线上，为什么？因为指数化！指数化要求保障金根据价格调整而调整，使得消费者恰好还能买得起原来的最优消费束。

由于偏好是完全互补类型的，因此价格变化后最优选择点并未变动。

建议读者在学完第 8 章和第 9 章之后，再回头看看这个题目，那时相信你能完全理解答案为什么是完全互补类型的了。

8 斯勒茨基方程

复习题参考答案

1. 假设消费者对两种商品的偏好是完全替代类型。在此情形下，你能变动价格使得需求总变动全部由收入效应引起吗？

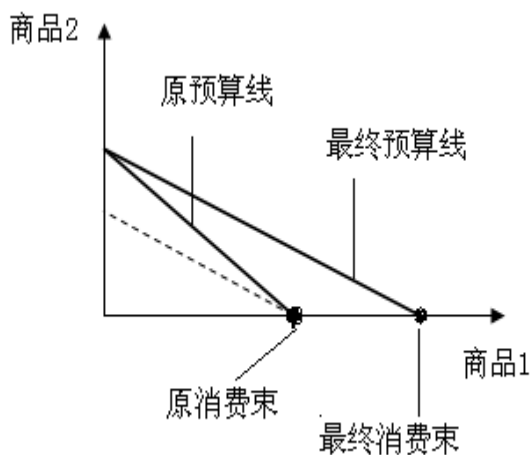
【复习内容】斯勒茨基替代效应和收入效应；完全替代

【解题思路与参考答案】

教材中的那个完全替代的例子表明，需求的变动完全由替代效应引起。本题的旨意是打破你的思维惯性。

我们知道，替代效应，粗略地说，是指当一种商品比如商品 1 价格变动后，如果商品 1 相对（商品 2）更贵，则消费者会减少商品 1 的消费（即用商品 2 替代商品 1）；如果商品 1 相对更便宜，则消费者会增加商品 1 的消费，即用商品 1 替代商品 2，也就是说减少商品 2 的消费。本题要求替代效应为 0，即什么情形下不能再减少商品 2 的消费？答案显然为商品 2 的消费量已经为 0，因为我们要求消费量不能为负。

这就是说如果两种商品是 1: 1 完全替代的，而且商品 1 的价格低于商品 2 的价格，则消费者只会消费商品 1。现在令商品 1 的价格下降，消费者仍然只会消费商品 1，但商品 1 消费量的增加完全由收入效应引起，因为商品 2 的消费量原本已为 0，不可能再用商品 1 替代商品 2。由下图表示。



上图表示，1: 1 完全替代情形下，因为商品 1 的价格低于商品 2，消费者只会消费商品 1，现在商品 1 的价格下降，消费者仍然只会消费商品 1。

商品 1 消费量的增加全部由于预算线平移（由虚线表示的预算线平移到最终预算线）引起，这正是收入效应。所以该情况下，商品 1 消费量的总变动完全由收入效应引起。

2. 偏好为凹的情形下，替代效应还为负吗？

【复习内容】凹偏好；替代效应

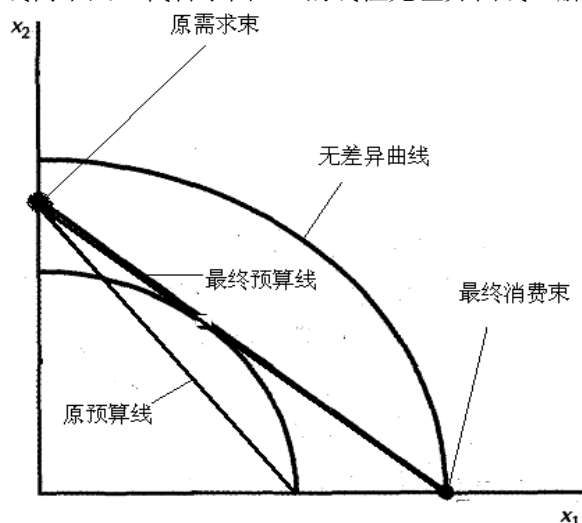
【解题思路与参考答案】

注意对替代效应的理解。最好这样理解“替代效应恒为负”：如果存在替代效应（即替代效用不为 0），则替代效应使商品需求量的变动方向与价格变动方向相反。

如果你注意到了完全替代类型的偏好（效用函数为线性函数）既是凹偏好又是凸偏好（请根据定义自行证明），那么你至少已经举出一个凹偏好情形下替代效应为负的例子。请参考教材本章中的那个完全替代的例子。

其实，即使在凹偏好的情形下，替代效应也恒为负。

可以画图分析，见下图。该图形与教材图 8.5 几乎完全相同，区别在于此处我们用凹偏好（无差异曲线向下凹）代替了图 8.5 的线性无差异曲线，解释几乎也相同。



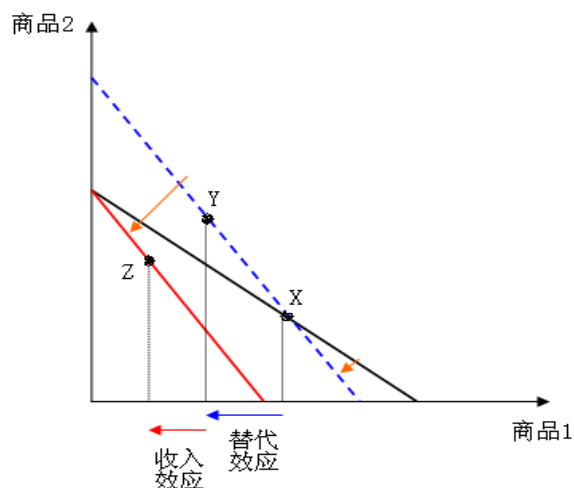
由于凹偏好意味着端点束好于平均束，因此凹偏好情形下必有一种商品的消费量为 0（请参考第 6 章复习题第 5 题）。在我们画出的上图中，起初商品 1 的消费量为 0，消费者只消费商品 2。现在假设商品 1 价格下降后，商品 1 相对商品 2 更便宜，则消费者只会消费商品 1，商品 2 的消费量为 0。在图形中可以可出，商品 1 需求量的总变动完全由预算线转动引起，也就是说需求量总变动完全由替代效应引起。商品 1 价格下降，替代效应使商品 1 需求量增加，因此替代效应符号为负。

3.在教材汽油税的例子中，如果退税的依据是他们汽油初始消费量 x 的多少，而不是最终消费量 x' ，结果会如何？

【复习内容】征税与退税对消费的影响

【解题思路与参考答案】

如果政府按初始汽油消费量退税，则对于汽油消费量为 x 的某个既定的消费者来说，这意味着他得到的退税额 tx ，其中 t 为单位税额。



由于征税相当于汽油价格提高，但现在政府给他“补贴”（退税） tx 元，因此该消费者恰好还能买得起原来的需求束。从教材中可知将预算线变动分解为转动和平移，分别对应着替代效应和收入效应。政府的上述做法恰好相当于抵消了收入效应，因此总效应等于替代效应，而替代效应恒为负，又因征税相当于汽油价格提高，所以他的汽油需求量会减少。

最容易的理解思路是首先分析政府只征税不退税的情形。图形分析如下，如果政府只征税不退税，这就等价于汽油(商品 1)价格升高。假设原需求束为 X ，价格升高后需求束变为 Z 。我们要将需求量的变动分解为两部分。

商品 1 价格升高，为了得到纯替代效应，必须假定补偿他一些资金使得他恰好还能买得起原需求束，补偿金额为 tx 。这样原预算线（黑线）转动到补偿预算线（蓝色虚线），此时需求束为 Y 。由于商品 1 价格升高，他的收入相当于减少，因此将补偿预算线向左平行移动到最终预算线，此时需求束为 Z 。由图可以看出，替代效应和收入效应都使汽油的需求量下降。

然而在本题中，政府的确给与消费者补贴（退税额为 tx ），因此如果继续上面的变化过程，可以看到最终预算线又返回到补偿预算线，因此此时消费束为 Y 。这就表明商品 1 价格升高的收入效应被政府的退税政策抵消了，剩下的是纯粹的替代效应。

4.在上题中，政府退税总额大于还是小于它的税收收入？

【复习内容】征税与退税对消费者的影响

【参考答案】由上题可知道，对汽油征税后又退税，消费者对汽油的消费量会下降，即 $x' < x$ ，所以 $tx' < tx$ ，这表明政府征税收入 tx' 小于政府支付的退税额 tx ，因为政府是根据消费者初始汽油消费量（ x ）退税的，但征税却要根据消费者的实际消费量（ x' ）。

5.如果根据汽油初始消费量退税这一提案生效，消费者的状况是改善了还是恶化了？

【复习内容】征税与退税对消费者的影响

【参考答案】

请看第 3 题答案中的图形,根据显示偏好弱公理可知道,此情形下消费者的状况改善了。原因在于,由第 3 题的分析或由第 3 题的图都可知道,此情形下消费者仍然能够买得起原来的需求束 X 。

9 购买与销售的决策

复习题参考答案

1.如果某消费者的净需求为 $(5, -3)$ ，他的禀赋束为 $(4, 4)$ ，则他的总需求为多少？

【复习内容】总需求；净需求；禀赋

【参考答案】

消费者对某商品的净需求是指他对该商品的总需求减去他此种商品的初始禀赋数量。因此总需求等于净需求加上禀赋。因此他的总需求为 $(9, 1)$ 。

2.如果价格 $(p_1, p_2) = (2, 3)$ ，消费者当前消费的商品束为 $(x_1, x_2) = (4, 4)$ 。假设这两种商品的市场都是完美的，不存在买卖成本。那么，这个消费者是否一定更喜欢消费商品束 $(y_1, y_2) = (3, 5)$ ？他是否更喜欢拥有商品束 (y_1, y_2) ？

【复习内容】显示偏好弱公理；总需求与净需求；总供给与净供给；价格变动对消费者状况的影响

【参考答案】

消费束 $(x_1, x_2) = (4, 4)$ 在当前价格 $(p_1, p_2) = (2, 3)$ 下的支出为 $20 = 2 \times 4 + 3 \times 4$ 。商品束 $(y_1, y_2) = (3, 5)$ 在当前价格 $(p_1, p_2) = (2, 3)$ 下的支出为 21。这种情况下无法应用显示偏好弱公理，即我们无法根据现有信息判断该消费者是否更喜欢消费 (y_1, y_2) ，换句话说，你不能认为你买不起某商品束你就更喜欢消费此商品束。

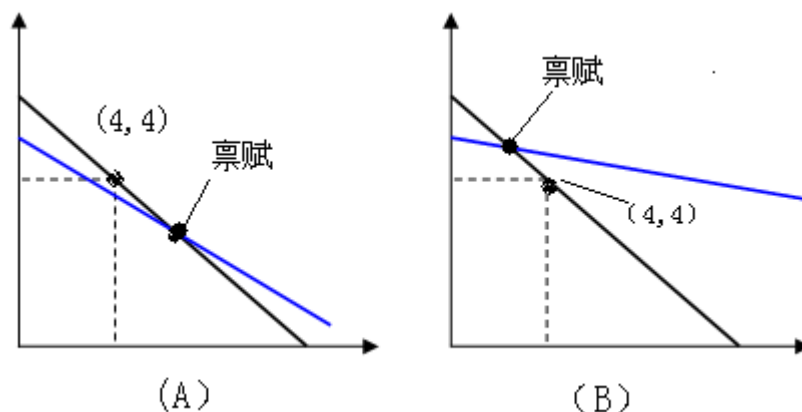
但是该消费者必定更喜欢拥有 (y_1, y_2) ，原因在于如果他将该商品束全部售出，他得到 21 元的收入，可以用来购买和消费他更喜欢的商品束。

3.如果价格 $(p_1, p_2) = (2, 3)$ ，消费者当前消费的商品束为 $(x_1, x_2) = (4, 4)$ 。现在价格变为 $(q_1, q_2) = (2, 4)$ ，消费者的状况是否变得更好些？

【复习内容】显示偏好弱公理；总需求与净需求；总供给与净供给；价格变动对消费者状况的影响

【参考答案】

消费者的状况是否变得更好取决于他是商品 2 的净购买者还是净销售者。用纵轴表示商品 2，横轴表示商品 1。如下图所示。



(A)图表示该消费者为商品 2 的净购买者，商品 2 价格上升后，预算线绕禀赋旋转到蓝色预算线的位置，由显示偏好弱公理可知，消费束 $(4,4)$ 至少和禀赋一样好，但商品 2 价格上升后，消费者已经消费不起 $(4,4)$ 这个消费束，因此该情形下，消费者的状况与原来相比，一般会变差(但也不排除与原来一样好，因为此情形下，消费者仍然可以买得起他的消费束)。

【当然如果你假设他的偏好是凸的，则消费束 $(4,4)$ 一定比禀赋好，由于他是商品 2 的净购买者，当商品 2 价格上升后，他已消费不起 $(4,4)$ ，因此他的状况一定变差。但这样一来，我们就把偏好理论和显示偏好理论扯在一起，我们并不赞成这样做。】

(B) 图表示该消费者为商品 2 的净销售者，商品 2 价格上升后，他的状况与原来相比，一般会变好(但不排除与原来一样好)。分析思路与 (A) 图类似，读者自行补充。

4.美国当前石油消费量中约有一半依赖进口，另一半依靠美国国内生产。如果石油价格上升，美国的状况是否变得更好些？

【复习内容】显示偏好弱公理；总需求与净需求；总供给与净供给；价格变动对消费者状况的影响

【参考答案】

不一定。如果石油价格上升后，美国转变为石油的净出口国（净销售者），则其状况一般会变好，但若价格上升后，美国反而变为石油的净进口国（净购买者），则其状况一般会变差。

此题与上一题实质为同一题。因为你可以将本题中的（美国石油进口量，美国石油国内产量）视为上题的消费束 $(4, 4)$ ，把本题的价格 $(1,1)$ 视为上题中的原来价格 $(2,3)$ 。因此具体细节请读者自行补充。

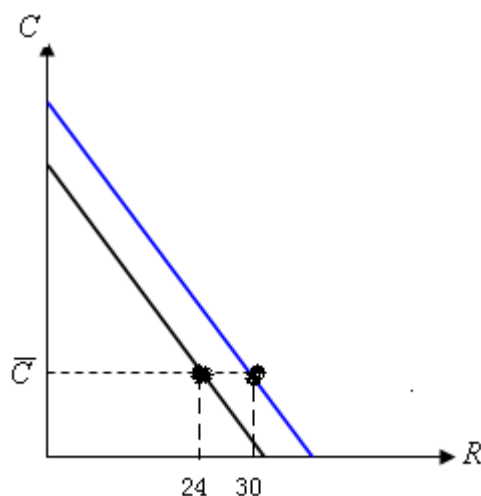
5.假设一天 24 小时神奇地延长为一天 30 小时（这种奇迹恰巧发生在考试周之前），那么预算线有何变化？

【复习内容】禀赋数量变化对预算线的影响

【参考答案】

可以模仿劳动供给决策的预算线。此处你可以粗略地将学习等价于工作，学习的报酬是获得奖学金（类似于工资），这样一路推导下来就可以得到类似教材中的预算线，即：

$$pC + wR = p\bar{C} + w\bar{R}.$$



现在 \bar{R} 由 24 增加到 30 小时，预算线会向外移动，由于两商品相对价格不变，因此预算线的这一移动是向外平行移动。这种移动纯粹因为其中一种禀赋数量（时间）变动而引起的，消费品 C 的禀赋未变。请看上图。

6.如果闲暇是劣等商品，那么劳动供给曲线的斜率为正还是负？

【复习内容】劣等商品；劳动供给决策；劳动供给的比较静态分析

【参考答案】

如果闲暇是劣等商品，则劳动供给曲线的斜率为正。分析如下。

由于劣等商品在收入上升时需求量会下降。现在假设工资率上升。我们使用斯勒茨基方程进行分析：

$$\frac{\Delta R}{\Delta w} = \underset{(-)}{\text{替代效应}} + (\bar{R} - R) \underset{(-)}{\frac{\Delta R}{\Delta m}}. \quad (9.4)$$

在 (9.4) 中：替代效应为负（因为它总是与价格变动方向相反）； $(\bar{R} - R)$ 为正（因闲暇时间 R 不会超过上限 \bar{R} ），但 $\Delta R / \Delta m$ 为负，因为我们假设闲暇是劣等商品。这样，收入效应也为负。因此，总效应的符号为负。也就是说，工资率（闲暇的机会成本）上升时，闲暇的需求会下降，从而劳动供给增加，所以劳动供给曲线斜率为正。

10 跨期选择

复习题参考答案

1.若利率为 20%，20 年后的 100 万元相当于今天的多少钱？

【复习内容】多时期情形下的现值

【参考答案】

$$PV = \frac{100}{(1+20\%)^{20}} = 2.61(\text{万元})$$

或者根据教材表 10.1 进行粗略计算。从表 10.1 可知 20 年后的 1 元钱相当于今天的 0.03 元，因此 100 万元相当于今天的 3 万元。

2.当利率增加时，跨期预算线变得更陡峭还是更平坦？

【复习内容】跨期消费的预算线；利率变动对预算线的影响

【参考答案】

为简单起见，假设只有两期，容易写出预算线：

$$(1+r)c_1 + c_2 = (1+r)m_1 + m_2$$

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = m_1 + \frac{m_2}{1+r}$$

第一式是以终值形式表达的预算线，第二式是以现值形式表达的预算线，由于这两个式子是等价的，写出任何一个即可。

上述预算线的斜率（的绝对值）为 $(1+r)$ ，因此当利率增加时，斜率（绝对值）增大，预算线更陡峭。

3.在跨期消费情形下，两商品为完全替代的假设还成立吗？

【复习内容】完全替代；跨期消费

【参考答案】一般不成立。分析如下：

反证。为简单起见，假设两商品（即两个时期的消费 c_1, c_2 ）为 1:1 替代的，由于在完全替代的情形下，消费者只会消费价格便宜的那种商品。在跨期消费的情形下，由于一般来说 $r > 0$ ，这意味着第 1 期的消费更贵，因此消费者在第 1 期的选择应该是不消费，而这是不可能的，因为不吃不喝他活不到第 2 期。

但这个结论并非绝对。因为如果 $r = 0$ 时，即两个时期消费的价格相等时，完全替代的偏好仍然是可能的。请读者补充原因。

4.某消费者最初为放款人，利率下降后他仍然选择作为放款人，他的状况变好还是变坏了？如果利率下降后他决定变为借款人，他的状况变好还是变坏了？

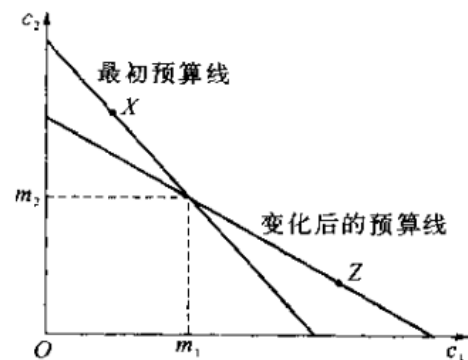
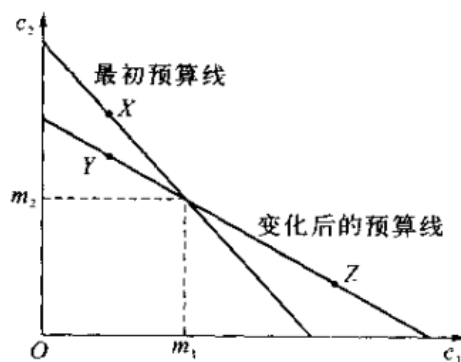
【复习内容】利率变动的比较静态分析

【参考答案】

第一问的答案很直观，他的状况必定变坏，除非他讨厌钱。第二问的答案需要稍微想一下。我们借助图形把这两个问题说一遍。

如果该消费者最初为放款人（左图），则他的选择一定位于 m_1 点的左边。不妨用 X 表示他的最初选择。当利率下降后，预算线变得更平坦。如果他还继续作为放款者，那么在新预算线上，他的选择也必定位于 m_1 点的左边，不妨假设他的新选择为 Y。

由于 Y 在原预算线下方，这意味着利率下降前，消费者原本可以选择 Y，但他没选 Y 而是选择了 X，根据显示偏好理论可知，消费者一定更喜欢 X。但在利率下降后，X 已经买不起，所以消费者的状况变差。



如果利率下降后，该消费者决定变为借款人（由图），这意味着他的选择 m_1 点的右边，不妨记为 Z。当消费者选择 X 时，他买不起 Z；当他选择 Z 时，他买不起 X。因此，此种情况下，我们无法比较 X 和 Z 哪个更好，也就是说消费者的状况变好还是变坏，我们无法判断。

5.若利率为 10%，一年后的 100 元钱的现值是多大？如果利率是 5%呢？

【复习内容】现值

【参考答案】

$$PV_{10\%} = \frac{1}{1+10\%} = 90.91 \text{ 元}; \quad PV_{5\%} = \frac{1}{1+5\%} = 95.24 \text{ 元}。$$

11 资产市场

复习题参考答案

1. 假设资产 A 在下一期能卖 11 元, 而且已知与 A 类似资产的报酬率为 10%, A 的现值一定为多大?

【复习内容】无套利条件; 现值

【参考答案】

令 p_0 和 p_1 分别表示资产 A 在当期的价值 (现值) 和在下一期的价值, 令 r 表示利率。

由题意知, $p_1 = 11$, $r = 10\%$, 求 p_0 。

无套利条件意味着 $1 + r = p_1 / p_0$, 或者 $p_0 = \frac{p_1}{1 + r}$ 。后面这个式子是说某资产的当前价格应该等于它的现值。

所以, $p_0 = \frac{p_1}{1 + r} = \frac{11}{1 + 10\%} = 10$ (元), 即 A 的现值应为 10 元。

2. 一所房子, 如果出租一年将收入 10,000 元, 一年后若将房子卖掉, 卖价为 110,000 元; 但如果你现在的售价为 100,000 元。如果你投资于该房产并按上述方式先租后卖, 你的投资报酬率为多大?

【复习内容】无套利条件; 资产报酬率

【参考答案】

本题是说如果你现在投入 10 万元 ($p_0 = 10$), 1 年后你将拥有 12 万元 ($p_1 = 12$)。

由无套利条件 $1 + r = p_1 / p_0$ 可知, $1 + r = 12 / 10$, 解得 $r = 20\%$ 。

3. 某些类型的债券 (例如, 地方政府债券), 它们的利息收入是不征税的。如果类似征税债券的利率为 10%, 利率收入的边际税率为 40%, 那么不征税的债券的报酬率为多大?

【复习内容】无套利条件; 无套利条件的调整

【解题思路】

由于不同资产的税收政策不同, 因此为了比较报酬率, 需要对无套利条件进行调整。假设某资产的税前报酬率为 r_b , 另外一项资产免税, 其回报率为 r_e 。因此, 如果某人同时持有这两项资产, 而且他的收入所得税的税率为 t , 则必然有

$$(1 - t)r_b = r_e.$$

也就是说两种资产的税后报酬率必然相等。否则, 个人就不会同时持有这两种资产, 他必然选择持有税后报酬率较高的那种资产。

【参考答案】

由题意知, $r_b = 10\%$, $t = 40\%$, 求 r_e 。

由调整后的无套利条件 $(1 - t)r_b = r_e$ 可知 $r_e = (1 - 40\%) \cdot 10\% = 6\%$ 。

4.假设人们对某种稀缺资源的需求固定不变，这种资源将在 10 年内耗尽。到时如果替代资源的价格为 40 元，利率为 10%，这种稀缺资源在今天的价格为多大？

【复习内容】无套利条件

【参考答案】

10 年之后，当这种稀缺资源快要耗尽时，它的价格等于 40 元，即等于它的完全替代品的价格。这意味着今天这种资源的价格 p_0 ，必须按照利率 10% 连续增长 10 年才能恰好等于 40 元。这样我们得到下面的式子

$$p_0(1+10\%)^{10} = 40$$

由此可得：

$$p_0 = \frac{40}{(1+10\%)^{10}} = 15.42 \text{ (元)}。$$

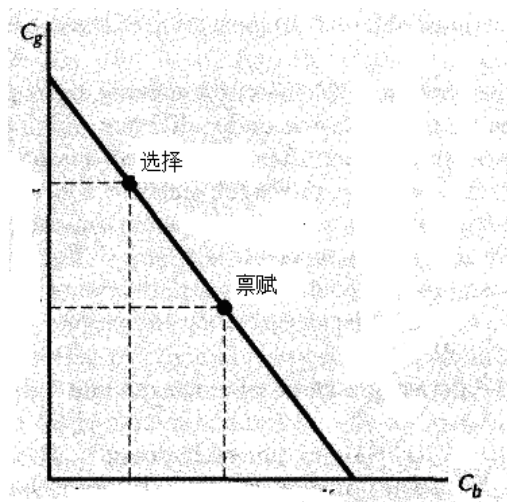
因此，这种稀缺资源今天的价格应为 15.42 元。

12 不确定性

复习题参考答案

1. 你的消费束如何才能位于图 12.1 禀赋点的左侧?

【复习内容】禀赋：转嫁风险



【参考答案】

如图所示。禀赋点表示（风险发生情形下的消费量，风险不发生情形下的消费量）。如果你的最优选择点在禀赋点左侧，见上图。这意味着，与禀赋相比，你在坏状态（风险发生）下的消费量 C_b 减少了；与禀赋相比，你在好状态（风险不发生）下的消费量 C_g 增加了。

怎样才能做到这一点？只要你是这种风险的购买者（或者说你销售承保这种风险的保险），那么就会出现上述情形（最优选择在禀赋点左侧）。为什么？因为比如别人转嫁价值 1000 元的风险给你，你收取 100 元钱。如果风险不发生，相当于你的财富增加了 100 元，因此你的 C_g 加了；但是如果风险发生，你要赔偿别人 1000 元，因此你的 C_b 与禀赋相比大幅减少了。

2. 下列哪些效用函数具有期望效用函数的性质？

(a) $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = a(\pi_1 c_1 + \pi_2 c_2)$,

(b) $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 c_1 + \pi_2 c_2^2$,

(c) $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 \ln c_1 + \ln \pi_2 c_2 + 17$.

【复习内容】期望效用函数；正仿射变换。

【解题思路】

期望效用函数具有下面的形式：

$$u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 v(c_1) + \pi_2 v(c_2).$$

这就是说效用可以写成每种状态下的消费函数（ $v(c_1)$ 和 $v(c_2)$ ）的加权和，其中权重分别为每种状态发生的概率（ π_1 和 π_2 ）。

当我们说消费者的效用可用期望效用函数表示时，或者说消费者的偏好具有期望效用的性质时，我们的意思是说，我们可以选择一个具有上述可加性形式的效用函数。

需要注意，期望效用函数 u 在经过正仿射变换即 $w(u) = au + b$ （其中 $a > 0$ ）后，得到的这个正仿射函数 $w(u)$ 不仅还代表着相同的偏好，而且仍具有期望效用的性质。

还需要注意，正仿射变换只是正单调变换的一种特殊情形，但除了正仿射变换之外，期望效用函数的其他单调变换都不再具有期望效用函数的性质。

【参考答案】

由以上解题思路可知，

（a）具有期望效用函数的性质，因为可将 $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = a(\pi_1 c_1 + \pi_2 c_2)$ 看成由标准期望效用函数 $z(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 c_1 + \pi_2 c_2$ ，经过正仿射变换 $u(z) = az + b$ 而得到（只不过此处 $b=0$ ）。

（b）不具有期望效用函数的性质，因为它不是标准的期望效用函数，也无法从某期望效用函数经过正仿射单调变换得到。请读者思考 $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 c_1^2 + \pi_2 c_2^2$ 是不是具有期望效用函数性质？

（c）具有期望效用函数的性质，因为可将 $u(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 \ln c_1 + \ln \pi_2 c_2 + 17$ 看成由标准效用函数 $z(c_1, c_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 \ln c_1 + \ln \pi_2 c_2$ ，经过正仿射变换 $u(z) = az + b$ 而得到，其中 $a=1, b=17$ 。

3.一个厌恶风险的人面临以下两项选择：一是 25% 概率下得到 1000 元，75% 概率下得到 100 元；二是确定得到 325 元。他应该选择哪一个？

【复习内容】

风险厌恶者；风险厌恶者的期望效用函数为凹。

【解题思路】

根据风险厌恶者的定义进行判断。风险厌恶者的效用函数具有下列特征：

$$u(\pi_1 c_1 + \pi_2 c_2) > \pi_1 u(c_1) + \pi_2 u(c_2)$$

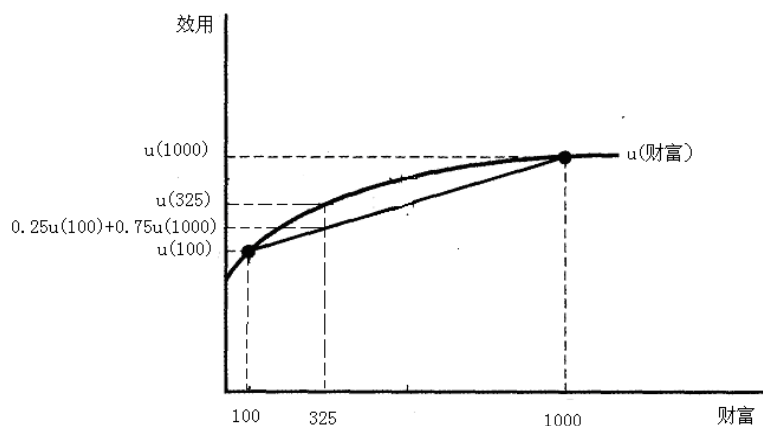
即对于风险厌恶者来说，期望财富的效用大于财富的期望效用。

从图形上看，风险厌恶者的期望效用函数为凹函数。

【参考答案】

赌博时他的期望财富 $E_g = 0.25 \times 100 + 0.75 \times 1000 = 325$ 元；这与另外一种选项的财富数

额（325 元）相等。



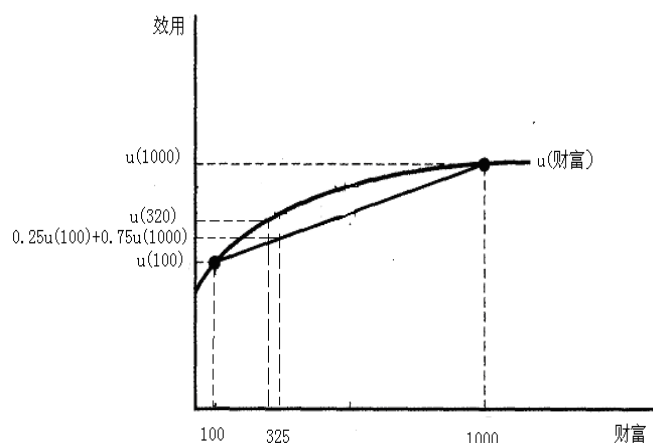
但由于他是风险厌恶者，因此他的期望效用函数为凹的，见上图。此种情形下，必然有 $u(325) > 0.25u(100) + 0.75u(1000)$ ，所以他会选择确定情形下的 325 元而不会选择赌博。

4. 在上题中，如果第二项选择中的金额改为 320 元，他应该选择哪一个？

【复习内容】风险厌恶者；风险厌恶者的期望效用函数为凹函数

【解题思路】见上题。

【参考答案】



这种情形下，我们无法判断 $u(320)$ 和 $0.25u(100) + 0.75u(1000)$ 到底哪个更大。

如果消费者非常厌恶风险，那么从图形（如上图）上看他的期望效用函数会向下凹得更厉害，此时他会选择 320 元这种确定的报酬。

如果消费者厌恶风险，但不是非常厌恶（此时图形趋近于线性，即趋近于风险中性人的期望效用函数），这种情形的图形请读者自己补充。这种情形下，消费者会选择赌博。

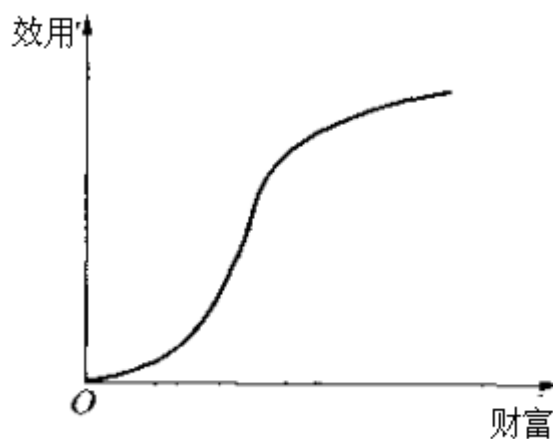
因此，我们无法给出一个明确的答案，他到底选择哪个取决于他的期望效用函数凹的程度。

5. 画出描述下列行为的效用函数曲线：赌博额较小时是风险爱好的，赌博额较大时是风险厌恶的。

【复习内容】风险厌恶者；风险爱好者；风险厌恶者的期望效用函数是凹的；风险爱好者的期望效用函数是凸的。

【参考答案】

由于风险厌恶者的期望效用函数是凹的，风险爱好者的期望效用函数是凸的。因此根据题目的要求，这样的图形容易画出，见下图。



在赌博数额较小时，他是喜好风险的，因此他的期望效用函数曲线是向下凸的；在赌博额较大时，他是厌恶风险的，因此他的期望效用函数曲线是向下凹的。

6. 为什么同一个社区的人对于洪水损害比火灾损害更难相互承保？

【复习内容】互助保险；独立性假设

【参考答案】

互助保险有个重要的假设前提是独立性。以火灾为例，一家失火另一家未必失火，因此这两个事件是独立的。

然而在洪水灾害的情形下，独立性假设不成立，因为洪水一冲冲一片，所以洪水灾害很难相互承保。但这也不是绝对的，比如我们以沿江沿海地区为例，因为这些地区涉及很多省份，有可能今年某省份发生洪灾，另外的省份不发生。这种情形下，独立性的假设得以保证，这些省份可以互相承保洪水灾害。

13 风险资产

复习题参考答案

1.如果无风险的报酬率为 6%；某风险资产的报酬率为 9%，标准差为 3%；如果你只愿意接受标准差为 2% 的风险，(1) 计算你投资于该风险资产的资金比率；(2) 计算你能实现的最大报酬率。

【复习内容】均值-方差模型；投资组合报酬的均值和标准差的计算公式

令 r_f 表示无风险资产的报酬率， r_m 表示风险资产的期望报酬率，你投资风险资产和无风险资产的资金占你总资金的比例为分别 x 和 $(1-x)$ 。

投资组合的期望报酬等于这两种资产期望报酬的加权平均数：

$$r_x = xr_m + (1-x)r_f.$$

投资组合的方差和标准差分别为

$$\sigma_x^2 = x^2 \sigma_m^2.$$

$$\sigma_x = \sqrt{x^2 \sigma_m^2} = x \sigma_m.$$

【参考答案】

(1) 由 $\sigma_x = \sqrt{x^2 \sigma_m^2} = x \sigma_m$ 可知，投资于风险资产的资金比例 $x = \frac{\sigma_x}{\sigma_m} = \frac{2\%}{3\%} = \frac{2}{3}$ ；

(2) 你能得到的最大报酬为投资组合的期望报酬

$$r_x = xr_m + (1-x)r_f = \frac{2}{3} \cdot 9\% + \frac{1}{3} \cdot 6\% = 8\%.$$

2.在上题中，风险价格为多大？

【复习内容】风险价格的概念；风险价格的计算公式

【参考答案】

$$p = \frac{r_m - r_f}{\sigma_m} = \frac{9\% - 6\%}{3\%} = 1$$

3.如果某股票的贝塔值为 1.5，市场报酬率为 10%，无风险报酬率为 5%，根据资本资产定价模型计算该股票的期望报酬率。如果该股票的期望价值为 100 元，计算该股票的今日价格。

【复习内容】资本资产定价模型

【参考答案】

$$r_i = r_f + \beta_i(r_m - r_f) = 5\% + 1.5(10\% - 5\%) = 12.5\%$$

如果股票的期望价值为 100 元，则它的价格为：

$$\frac{100}{1+12.5\%} = 88.89(\text{元})$$

14 消费者剩余

复习题参考答案

1.某种商品能在完全竞争的行业中生产，生产成本为 10 元每单位。假设有 100 个消费者，每个消费者愿意花 12 元购买一单位商品，而且只购买一单位（多买对他们没有价值）。求均衡价格和均衡数量。现在如果政府对每单位商品征收 1 元钱的税收。求征税引起的无谓损失（deadweight loss）。

【复习内容】消费者剩余的变动；生产者剩余的变动；完全竞争行业；税收转嫁；社会福利的变化

【复习提示】本题的涉及内容非常多，实际上该题多少已使用了后面章节（尤其是第 16 章）的知识，因此建议你在学完第 16 章后再回头做这个题目，到时就会豁然开朗。

【解题思路】

本题要把握住以下关键知识点。

一是完全竞争的行业。完全竞争行业的均衡价格等于单位产品的成本。其原因是这样的，只要市场价格大于成本，生产者就互相竞争直至价格回落到等于成本。

也就是说，完全竞争行业的供给曲线是水平的，这意味着在某个既定的价格水平上（价格等于单位成本），该行业将供给任意数量的产品，而在低于这个价格的水平上，该行业的供给的数量为 0。

由于供给曲线水平的，而且均衡价格等于单位产品的成本，因此这意味着**生产者剩余为 0**。

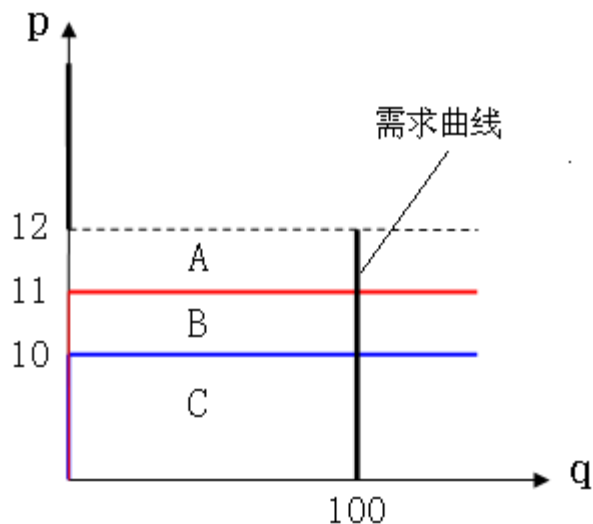
二是社会福利的变化。我们举个例子，如果将你的财富无偿转移给我，社会福利将怎样变化？答案是社会福利没有变化（变化量为 0），因为社会财富的总量没有变化（当然本例不涉及这些财富的生产成本，也就是说这些财富的生产成本变化也为 0）。这个思想对本题的解决非常关键，因为本题涉及了除消费者和生产者之外的第三方——政府。因此在考虑社会福利变化时，除了考虑消费者剩余变动、生产者剩余变动之外，还要考虑税收。

在本题中，由于题目告知该商品的生产行业是完全竞争的，因此，均衡价格等于生产成本，即均衡价格为 10 元。提醒注意，题目中的“消费者愿意支付...”指的就是消费者的支付意愿（保留价格），而不是实际支付的价格（市场价格）。

把握住以上知识点，这个复习题就不难解决。

【参考答案】

根据题意可知，供给曲线是水平的。征税之前，这条水平线为 $P=10$ （如下图蓝线所示）。多说一句，实际上厂商的供给曲线是分段函数，从图形上可以看出，除了上述水平线外，如果价格低于 10，供给量为 0（纵轴上的蓝线部分）。



由题意可知，（反）需求曲线也是分段函数，当商品价格大于 12 时，由于该价格大于消费者的保留价格（12 元），此时需求量为 0，而如果当价格小于等于 12 时，市场需求量为 100。（反）需求曲线在上图中，以黑色粗线表示。

由于需求曲线是垂直的，这意味着征税后，消费者将承担全部的税收（参见第 16 章）。因此征税后，均衡价格上升为 11 元。

下面我们开始分析社会福利变化。

首先看生产者剩余的变化。

回顾一下生产者剩余的概念。生产者剩余在图形上表现为，市场价格线以下供给曲线以上的区域的面积。

由于征税前，市场价格线和供给曲线重合，这意味着生产者剩余为 0；征税后，市场价格线（ $p=11$ ）仍然和供给曲线重合，这意味着此时生产者剩余也为 0。所以，生产者剩余的变化 $=0-0=0$ 。

接下来看消费者剩余的变化。

回顾一下消费者剩余的概念。消费者剩余在图形上表现为，需求曲线以下市场价格线以上的区域的面积。

征税前，从图形上明显可以看出，消费者剩余 $=A+B=100 \times (12-10) = 200$ （元）。

征税后，消费者剩余 $=A=100 \times (12-11) = 100$ （元）。

因此，消费者剩余变化 $=100-200=-100$ （元）。

从上面两个角度（生产者剩余变化和消费者剩余变化）可以看出，政府征税后，这二者损失了 100 元，因此能否说无谓损失为 100 元？不能！因为你忘了政府的状况变好了，政府税收增加了 $100 \times (11-10) = 100$ （元）。

换句话说，这相当于这 100 元从消费者的手里转移到政府的手里，从社会的角度看，这对社会福利没有影响。

因此，社会福利的变化 $=$ 消费者剩余变化 $+$ 生产者剩余变化 $+$ 政府收入变化 $= 0 + (-100) + 100 = 0$ 。

所以征税引起的无谓损失为 0。

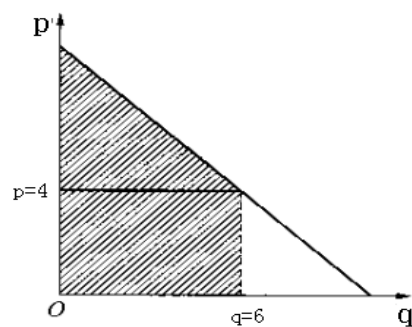
2. 假设需求曲线为 $D(p) = 10 - p$ 。求消费 6 单位商品的总收益。

【复习内容】消费者的总收益（总消费者剩余）；总消费者剩余和净消费者剩余的区别

【解题思路与参考答案】

如下图所示，消费者消费某既定数量（此处 $q=6$ ）的总收益即总消费者剩余，在图形上表现为需求曲线、 $q=6$ 这条垂线以及两个坐标周围成区域的面积。

而（净）消费者剩余---也就是我们通常所说的消费者剩余，是价格线（此处 $p=4$ ）以上和需求曲线以下区域的面积。

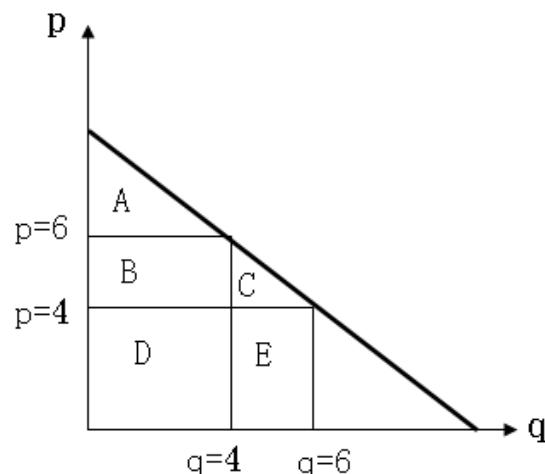


注意到总消费者剩余和净消费者剩余的区别，这个题目就容易解答。由于本题要求计算 $q=6$ 时的总消费者剩余。将 $q=6$ 代入需求曲线 $q = D(p) = 10 - p$ 可得 $p=4$ ，画出以上图形。从图形上可知，消费者消费 6 单位商品时的总收益（总消费者剩余）等于阴影区域（梯形）的面积，因此根据梯形面积的计算公式可知：

$$\text{消费者消费 6 单位商品时的总收益（总消费者剩余）} = \frac{1}{2} \times (4 + 10) \times 6 = 42。$$

3. 在上题中，如果价格从 4 上升为 6，消费者剩余变动了多大？

【复习内容】（净）消费者剩余；（净）消费者剩余的变动



【参考答案】

解法一：几何图形法

P=4 时，将其代入需求函数，可知 $q=6$ ，此时在图形上（上图），消费者剩余=A+B+C。

P=6 时，将其代入需求函数，可知 $q=4$ ，此时消费者剩余=A。

因此，价格由 4 上升为 6 时，消费者剩余的变动=A-(A+B+C)=-(B+C)，在图形上，这相当于消费者剩余损失了梯形区域（B+C）面积那么大。

因此，消费者剩余变动= $\frac{1}{2} \times (4+6) \times (4-6) = -10$ 。

解法二：微积分

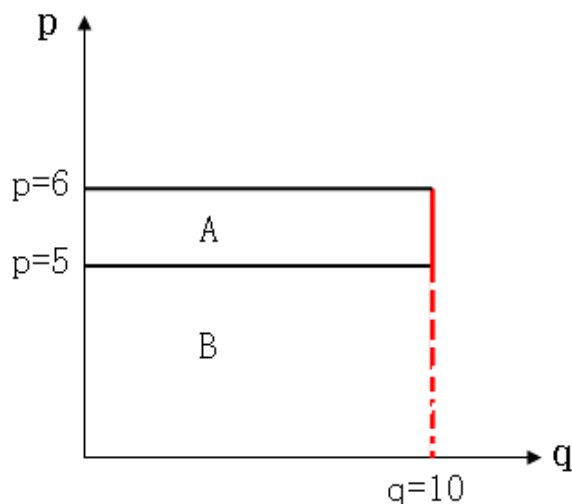
$$\int_p^{p'} (a-bt)dt = at - b\frac{t^2}{2} \Big|_p^{p'} = a(p'-p) - b\frac{p'^2 - p^2}{2}$$

将相关数值代数上式得到的答案和解法一是一样的，结果都是-10.

4.假设消费者消费 10 单位某离散商品，现在价格由 5 元每单位上升为 6 元每单位，在价格上升后，消费者仍然消费 10 单位。求价格变动引起的消费者剩余损失。

【复习内容】离散商品的需求函数；消费者剩余变动

【参考答案】



根据题意，可以画出以上的图形。容易知道，价格从 5 上升为 6 但需求量不变（10）时，消费者剩余变动=A=(5-6)×10=-10，因此消费者剩余损失了 10 单位。

15 市场需求

复习题参考答案

1. 如果市场需求曲线 $D(p) = 100 - 0.5p$ ，求反市场需求曲线。

【复习内容】市场需求曲线和反市场需求曲线

对于市场需求曲线，你可以说它表明需求量是价格的函数，你也可以说它表明价格是需求量的函数。当我们想强调你的后一种观点时，我们有时将它称为反需求函数 $p(q)$ 。这个函数衡量当需求量为 q 时商品的价格应为多大。

【参考答案】

$$q = D(p) = 100 - 0.5p \Leftrightarrow p(q) = 200 - 2q。$$

2. 一个吸毒成瘾的人对毒品的需求函数可能是非常缺乏弹性的，但毒品的市场需求函数却有可能是非常富有弹性。请解释原因。

【复习内容】消费在广延边际上的调整与消费在集约边际上的调整

【参考答案】

消费在广延边际上的调整是指消费者决定是否进入市场进行消费的问题。注意这里一般是指新消费者（以前未消费这种商品）决定是否开始消费该商品，即他的消费“处女航”。

消费在集约边际上的调整是指原消费者决定消费多少的问题。注意这里一般是指已经消费某商品的消费者对消费量的调整问题。

在这个题目中，毒品的市场需求就是消费在广延边际上和集约边际上的调整问题。例如，假设毒品价格上升，新消费者可能考虑是否进入毒品市场开始吸毒。但对于瘾君子来说，这不是吸不吸毒的问题，因为他已成瘾，他的问题是根据毒品价格变化选择吸多少，价格上升后部分瘾君子会少吸一些。因此对于瘾君子而言，这就是消费在集约边际上的调整。因此毒品的市场需求曲线是非常有弹性的。

3. 如果 $D(p) = 12 - 2p$ ，收入最大化时价格为多大？

【复习内容】销售收入

$$D(p) = 12 - 2p \Rightarrow TR = pD(p) \Rightarrow TR = p(12 - 2p) = 12p - 2p^2$$

$$\text{令 } \frac{dTR}{dp} = 0 \Rightarrow 12 - 4p = 0 \Rightarrow p = 3。$$

收入最大化时，价格为 3。

4. 假设某商品的需求曲线为 $D(p) = 100/p$ ，收入最大化时的价格是多大？

【复习内容】销售收入

$$D(p) = 100/p \Rightarrow TR = pD(p) \Rightarrow TR = p(100/p) = 100$$

由此可以看出，销售收入和价格无关，因此任何大于零的价格都可以使收入最大化。

5.判断对错。在某两商品的模型中，如果一种商品为劣等品则另外一种商品必定为奢侈品。

【复习内容】劣等品和奢侈品的收入弹性

【参考答案】

正确。证明如下。

设两商品的需求为

$$x_1^* = x_1^*(p_1, p_2, m)$$

$$x_2^* = x_2^*(p_1, p_2, m)$$

显然以上两个数量满足预算线

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 = m$$

即

$$p_1 x_1^*(p_1, p_2, m) + p_2 x_2^*(p_1, p_2, m) = m$$

上式两边对 m 求导可得

$$p_1 \frac{\partial x_1^*(p_1, p_2, m)}{\partial m} + p_2 \frac{\partial x_2^*(p_1, p_2, m)}{\partial m} = 1$$

将上式左边第一项乘以 $\frac{x_1}{m}$ ，将左边第二项乘以 $\frac{x_2}{m}$ ，由于这两个乘子都等于 1，所以

等式仍成立即：

$$\frac{p_1 x_1}{m} \left[\frac{\partial x_1^*(p_1, p_2, m)}{\partial m} \frac{m}{x_1} \right] + \frac{p_2 x_2}{m} \left[\frac{\partial x_2^*(p_1, p_2, m)}{\partial m} \frac{m}{x_2} \right] = 1$$

注意到等式左边括号内的两项分别为商品 1 和商品 2 的需求收入弹性，因此分别以 ε_1 和 ε_2 表示；再次，可以注意到 $\frac{p_1 x_1}{m}$ 和 $\frac{p_2 x_2}{m}$ 分别表示商品 1 和商品 2 的支出占总支出的比例，不妨分别记为 s_1 和 s_2 ，则上式变为

$$s_1 \varepsilon_1 + s_2 \varepsilon_2 = 1.$$

这就是说，需求收入弹性的加权平均值等于 1，其中权重为商品的各自支出份额。如果这两

个商品中有一种是劣等品，由于劣等品的需求收入弹性小于 1，因此另外一种商品的需求收入弹性必然大于 1，即另外一种商品是奢侈品。

16 均衡

复习题参考答案

1.如果某市场的供给曲线是水平的，那么补贴将有什么效应？如果供给曲线是垂直的呢？

【复习内容】特殊情形下（供给曲线水平时以及供给曲线为垂直时）的市场均衡；税收（补贴）的转嫁；比较静态分析

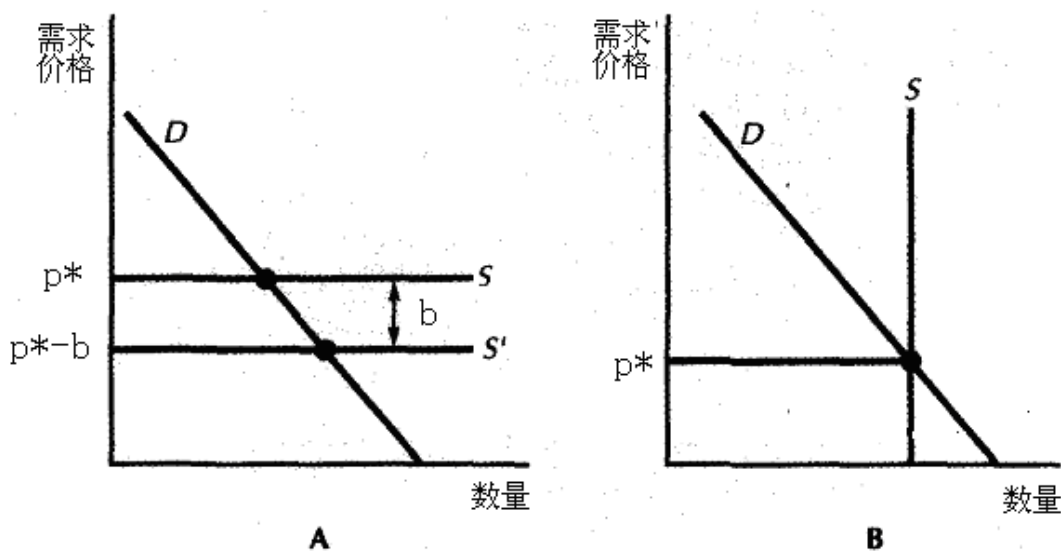
如果某行业的供给曲线是水平的，这意味着该行业在某既定的价格水平处能提供它想提供的任何数量，但是如果市场价格低于上述价格水平，它的供给量为零。在这种情形下，价格完全由供给曲线决定，销量完全由需求曲线决定。如果某行业的供给曲线是垂直的，这意味着它供给的数量是固定不变的。此种情形下，均衡价格完全由需求曲线决定。

税收（补贴）转嫁程度取决于供给曲线相对于需求曲线的斜率。

【参考答案】

假设政府向生产者给与补贴。其实补贴和税收类似，都是对交易行为进行的，因此涉及转嫁。为了分析的方便，我们假设给与生产者补贴，这样，补贴影响的是供给曲线的移动。当然你也可以假设补贴是补贴给消费者的，但该情形下，补贴影响的是需求曲线的移动。

在供给曲线水平（即具有完全弹性）的情形下，如果对生产者给与补贴，则供给曲线向下移动，则消费者支付的价格下降了，下降额度恰好等于单位补贴 b 。供给价格和补贴前的供给价格相等，消费者最终获得了全部补贴（见下图 A）。



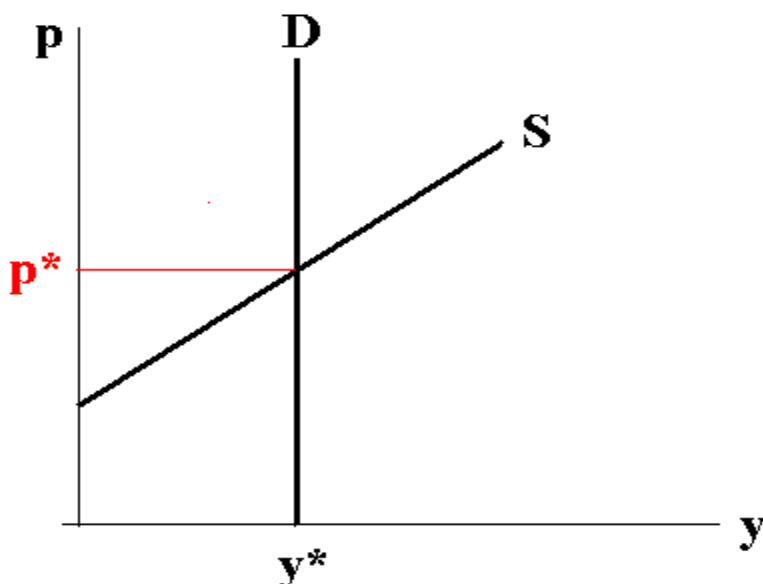
供给曲线垂直（即完全无弹性）的情形下，如果我们“将供给曲线向下移动”，则我们什么也没改变。供给曲线沿着自身向下移动，商品的供给数量没变。由上图 B 可知，政府给予生产者补贴后，消费者支付的价格仍然为 p^* ，因此生产者（供给者）得到了全部补贴。

2.假设需求曲线是垂直的但供给曲线是向上倾斜的，如果征税，那么谁是税收的最终承担者？

【复习内容】市场均衡；税收转嫁；比较静态分析

税收转嫁程度取决于供给曲线和需求曲线的相对倾斜程度。谁越平坦（谁的弹性越大）意味着谁对税收的规避能力越强；谁越陡峭（谁的弹性越小）意味着谁的税收规避能力越弱。

【参考答案】



请见上图。由于需求曲线是垂直的，即需求曲线完全无弹性，这意味着需求者对税收的规避能力为 0；而供给曲线是向上倾斜的，意味着供给者具有一定的税收规避能力。

为方便论述，假设政府对消费者征税，则需求曲线会向下移动。由于本题中的需求曲线为垂线，因此需求曲线向下移动意味着需求曲线“原地不动”。征税之前生产者得到的价格为 p^* ，征税之后，生产者得到的价格仍为 p^* ，这意味着税收完全由消费者承担。

3.假设所有消费者都认为红铅笔和蓝铅笔是 1:1 完全替代的，假设红铅笔的供给曲线是向上倾斜的。令红铅笔和蓝铅笔的价格分别为 p_r 和 p_b 。如果政府只对红铅笔征税，结果将是怎样的？

【复习内容】完全替代；需求具有完全弹性；征税的效应

【参考答案】

假设政府对每支红铅笔征税 t 元。由于红铅笔的供给曲线是向上倾斜的，也就是说供给具有一定的价格弹性，生产者通常承担部分税收，除非红铅笔的需求具有完全弹性（需求曲线水平），这种情形下生产者才会承担全部税收。

不妨假设消费者承担的税额为 at ，其中 a 为常数且 $a \in [0, 1]$

如果 $p_r + at < p_b$ ，则消费者仍然只会购买红铅笔；相反，如果 $p_r + at > p_b$ ，则消费者只会购买蓝铅笔，这时生产红铅笔的企业会退出市场或者改成生产蓝铅笔。

如果 $p_r + at = p_b$ ，那么消费者对红铅笔和蓝铅笔的需求是任意的，这意味着在这种情形下，红铅笔的需求曲线为一条水平线。既然是一条水平线，这说明此时红铅笔的需求具有完全弹性。因此，税收将由生产者完全承担，即 $a = 0$ 。

4.美国石油需要量中大约有一半是进口的。假设外国石油生产者能够以 25 美元每桶的价格供给美国想要的任何数量。如果对美国对进口的国外石油征收 5 美元每桶的税，美国国产石油价格将会怎样变化？

【复习内容】供给具有完全弹性；征税的效应

【参考答案】美国国产石油价格将为 30 美元/桶。

题目中“假设外国石油生产者能够以 25 美元每桶的价格供给美国想要的任何数量”这句话意味着，国外石油的供给曲线是一条水平线，即 $p=25$ 。

由于美国对石油的需求不可能具有完全弹性，最有可能是具有通常的负斜率，因此综合以上的供给曲线和需求曲线可知，政府对国外石油的征税 5 美元/桶，完全由美国国内的消费者承担。这意味着进口石油在美国的市场价格（含税价）位 30 美元/桶。

由于对于美国国内的消费者来说，进口石油和国产石油是完全替代的，因此国产石油价格必然也为 30 美元/桶。这是因为若国产石油价格低于 30 美元/桶，则消费者只会消费国产石油，因此将国内价格一直抬升到 30 美元为止；若美国国产石油价格高于 30 美元/桶，则国内石油的需求量为零。

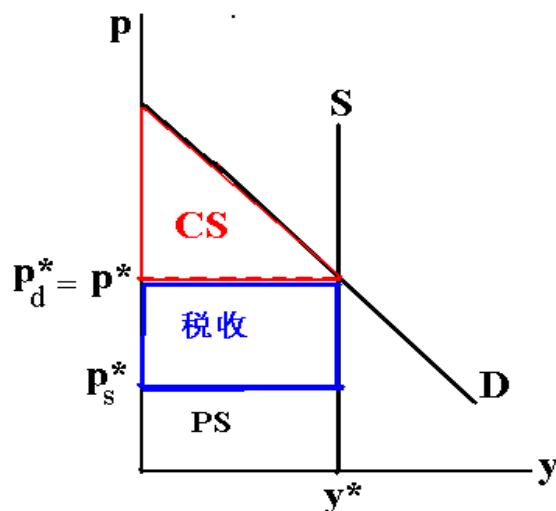
5.假设供给曲线是垂直的，那么征税引起的净损失是多少？

【复习内容】供给完全缺乏弹性；征税效应

【参考答案】征税引起的净损失为零。

由于供给曲线是垂直的，这意味着供给完全缺乏弹性，在需求曲线具有正常斜率的情况下，税收完全由生产者承担，税收没有影响企业的产量。既然没有影响企业的产量，因此征税引起的净损失为零。

如果你喜欢用总剩余的变动衡量税收的净损失，这种方法也可以。不妨假设政府对生产者征税，那么供给曲线会“向下”移动，由于供给曲线垂直，“向下”移动意味着供给曲线的位置根本没发生变化。



因此，征税之前和之后的均衡数量均为 y^* ，征税之前，消费者支付的价格=生产者得到的价格= p^* ；征税之后，消费者支付的价格和生产者支付的价格发生了分离，征税之后消费者支付的价格 p_d^* =征税之前消费者支付的价格，这意味着税收完全由生产者承担，如上图所示。

征税之后生产者得到的价格下降了，此时生产者得到的价格为 $p_s^* = p^* - t$ ，其中 t 为政府征收的单位税额。

征税前的总剩余=消费者剩余 CS（图中红色三角形）+生产者剩余（等于图中的税收矩形与 PS 矩形之和）

征税后的总剩余=消费者剩余 CS（图中红色三角形）+生产者剩余 PS（图中的 PS 矩形）

征税后的总剩余减少了图中税收矩形的面积，但这一部分被政府拿走了，相当于财富从生产者手里转移到政府手里，总财富未变。

因此，给定题目中的条件，征税引起的净损失为零。

6.考虑教材中资金借贷市场中征收利息所得税的情形。如果资金借入方和贷出方的税率相同，那么政府可以征收到多少税收收入？

【复习内容】利息所得税

贷出资金赚取利息的需要缴纳利息所得税，但资金借入者在应纳税收入中可将应支付的利息扣除。这意味着利息所得税对于资金贷出方是税收，但对于资金借入方来说是补贴。这种税收的净效应如何？征税后若借入者面对的利率高于贷出者面对的利率，则税收的净效应为对**资金借贷行为**征税；但是，如果征税后若借入者面对的利率小于贷出者面对的利率，则税收的净效应为对资金借贷行为给与补贴。

理解上一句话的关键就是，作出以下类比：资金就是一般商品，利率就是这种商品的价格，资金贷出者和借入者分别为这种商品的卖方和买方。不征税时，买方支付的价格和卖方得到的价格是统一的，但征税后出现了分离：若买方支付的价格高于卖方得到的价格，则征税的净效应就是对资金借贷这种**交易行为**征税；若买方支付的价格低于卖方得到的价格，则征税

就是对这种交易行为进行补贴。

【参考答案】税收净收入为零。

贷出资金赚取利息的需要缴纳利息所得税，但资金借入者在应纳税收入中可将应支付的利息扣除。这意味着利息所得税对于资金贷出方是税收，但对于资金借入方来说是补贴。

如果资金贷出方和借入方的税率相等，这意味着政府从资金贷出方征得的税收，恰好全部补贴了资金借入方，因此税收净收入为零。

举个简单的例子更能看明白，假设资金借贷产生的利息为 100 元，也就是说资金借入方除了向贷出方归还本金外，还要偿还 100 元的利息。假设贷出方和借入方的税率 t 都为 10%。

为简单起见，假设除此之外资金贷出方没有其他应纳税收入，此时他需要缴纳利息所得税为 $100 \times 10\% = 10$ 元；为简单起见，假设资金借入方也没有其他应纳税收入，或者说其他应纳税收入为 0，那么借入方应缴纳的利息所得税 $= (0 - 100) \times 10\% = -10$ 元，这是由于按照税法规定，资金借入方可将利息在应纳税收入中扣除。由于借入方的纳税为负，这意味着他得到了正的补贴 10 元。所以政府对这笔交易的征税净收入 $= 10 + (-10) = 0$ 元。

7.在上题中，如果资金贷出方面对的税率小于资金借入方的，即 $t_l < t_b$ ，政府税收收入为正还是负？

【复习内容】利息所得税

【参考答案】税收净收入为负。

贷出资金赚取利息的需要缴纳利息所得税，但资金借入者在应纳税收入中可将应支付的利息扣除。这意味着利息所得税对于资金贷出方是税收，但对于资金借入方来说是补贴。

如果资金贷出方的税率 t_l 小于资金借入方的税率 t_b ，这意味着政府从贷出方征得的税收不足以对借入方的补贴，因此税收净收入为负。

仍以上题答案的例子为例。为完整起见，将上题答案中例子的主要信息拷贝如下：假设资金借贷产生的利息为 100 元，也就是说资金借入方除了向贷出方归还本金外，还要偿还 100 元的利息。假设贷出方的税率为 10%，借入方的税率为 15%。

为简单起见，假设除此之外资金贷出方没有其他应纳税收入，此时他需要缴纳利息所得税为 $100 \times 10\% = 10$ 元；为简单起见，假设资金借入方也没有其他应纳税收入，或者说其他应纳税收入为 0，那么借入方应缴纳的利息所得税 $= (0 - 100) \times 15\% = -15$ 元，这是由于按照税法规定，资金借入方可将利息在应纳税收入中扣除。由于借入方的纳税为负，这意味着他得到了正的补贴 15 元。所以政府对这笔交易的征税净收入 $= 10 + (-15) = -5$ 元。

17 拍卖

复习题参考答案

1.如果某拍卖是向收藏者出售一批古董被子。这是个人价值拍卖还是共同价值拍卖？

【复习内容】个人价值拍卖；共同价值拍卖

个人价值拍卖和共同价值拍卖是按商品的性质分类的。

在个人价值拍卖中，每个竞买人对拍卖的商品的估价不同，具体估价多少取决于个人的偏好。而且竞买人的估计彼此之间具有独立性。

在共同价值拍卖中，拍卖的商品对每个竞买人来说价值大致相同，尽管他们的具体估价存在着差异。

在图形上，如果我们计算出投标人对拍卖商品估价的均值，一般来说，个人价值拍卖中个人估价与均值之间的离散性很大；而共同价值拍卖中，个人估计与均值之间的离散性相对较小。

【参考答案】

非常有可能是个人价值拍卖。

个人价值拍卖和共同价值拍卖的区分有时比较微妙，一般来说，如果商品的同质性很强而且市场定价比较成熟（例如石油、粮食、金属等），则越有可能是共同价值拍卖；反之，则越有可能是个人价值拍卖，例如古董一般是个人价值拍卖。

由于这一批古董被子很可能没有成熟的市场定价，因此对被子的估价较多地取决于个人的偏好，而且某人的估价和其他人的估价之间一般不是互相影响的，所以非常有可能是个人价值拍卖。

2.假设某拍卖中只有两个投标人，他们对拍卖商品的估价均为：要么 8 元，要么 10 元，而且这两种情形概率相等。假设最小竞价增量为 1 元。如果这个拍卖使用英国式拍卖而且要求利润最大化，那么卖主应将保留价格设定为多大？

【复习内容】英国式拍卖：拍卖的利润最大化目标；

英国式拍卖：拍卖人从保留价格开始拍卖，这个价格是委托人（卖主）卖掉商品所愿意接受的最低价格。不同投标人或称竞买人连续报出更高的价格；一般来说，每次报价都必须比前一个报价至少高出一个既定的最小数额，这个数额称为竞价增量。当竞买人不愿意进一步提高报价时，拍卖的商品由报价最高的人获得。

拍卖的利润最大化目标：设计出的拍卖要能为卖主带来最高的期望利润。

【参考答案】

卖主不知道投标人对商品的估计，卖主如何设计保留价格才能使利润最大。在这里由于题目未告知卖主获得该商品的成本，不妨假设为常数 k 。这样，保留价格可能与这个成本有关，但在拍卖的情形中，宁愿把保留价格看作为卖主定价的一种策略。

因此，卖主的利润=期望销售收入 $-k$ 。这样问题可以转化为期望销售收入最大。

根据题意可知，这两个投标人的个人价值（对商品的估价，注意不是出价）组合可能有以下四种：(8,8)；(8, 10)；(10,8)；(10,10)。

因为英式拍卖是从卖主设定的保留价格起拍的，但卖主不知道投标人的保留价格。

为了更清楚地看清英式拍卖的本质，我们假设卖主能够摸石头过河，即这两个投标人可以不厌其烦地陪着卖主（拍卖人）玩。

因此不妨假设卖主一开始玩得很猛，把保留价格设定为 50 元，即从 50 元起拍，但由于两个投标人的保留价格最高为 10 元（注意这对卖主来说是黑箱），因此必然无人出价，卖主的销售收入为 0。因为既然允许卖主试错，假设卖主再试一把，把保留价格定为 11 元，仍无人出价，销售收入为 0。

现在卖主把保留价格设定为 10 元，从 10 元开始起拍。对照以上四种报价情形，可以知道，四种情形的胜出价分别为 0（无人胜出），10 元，10 元，10 元。因此，此时卖主的期望销售收入 $= \frac{1}{4}(0+10+10+10) = 7.5$ 元。

如果卖主把保留价格设定为 8 元以下（含 8 元）。对照以上四种报价情形，可以知道，四种情形的生出价分别为 8 元,9 元,9 元和 10 元。此时卖主期望销售收入 $= \frac{1}{4}(8+9+9+10) = 9$ 元。

如果卖主把保留价格设定为 8 元以上 10 元以下，对照以上四种报价情形可知，第一种情形下的销售收入为 0，虽然后面几种情形的销售收入有所增长，但不足以弥补第一种情形下的损失。

由此可以知道，如果卖主把保留价格设定为 8 元以下（含 8 元），则期望销售收入最大，从而期望利润最大。

最后多说一句，由于英式拍卖面对面竞争比较激烈，因此在实务中我们通常可以看到，对于一般价值不大的商品，一般不设底价（保留价格）。随着竞价的进行，自然是出价最高者得到商品。

注：我也参看了教材课后的参考答案，发现范里安提供的答案并不准确。除非把期望利润定义为“期望利润=期望销售收入-卖主的保留价格”，范式答案才成立。

3.假设我们有两本中级微观经济学的教科书，对三个（好学的）学生出售。我们如何使用密封拍卖的方式使得估价最高的两个学生最终得到教材？

【复习内容】密封拍卖；维多里拍卖的特征

密封拍卖（sealed-bid auction）：在这种拍卖方式中，每个投标人将自己的报价写在纸条上并用信封密封起来。拍卖人将这些信封收集然后开封，报价最高的人得到了商品，然后他要如数交钱。如果拍卖的商品有保留价格，而且所有的报价都低于保留价格，则卖主将商品收回。

集邮者拍卖（Philatelist auction）或者维克里拍卖（Vickrey auction）：维克里拍卖的方式类似密封拍卖，但有一个重要区别：商品由出价最高的竞价人获得，但他只需要按第二高的出价支付。换句话说，出价最高的投标人得到了拍卖商品，但是他不需要按照他自身的出价支付，而是按照出价第二高的人的出价支付。

维克里拍卖的特征：如实报价（即各自的报价等于各自的估价）符合每个投保人的利益。

为了看清这一点，我们分析一个只有两个投标人的特殊情形。这两人的对商品的估价分别为 v_1 和 v_2 ，他们在纸条上写下的报价分别为 b_1 和 b_2 。投标人 1 的期望收益（expected payoff）为：

$$\text{Prob}(b_1 \geq b_2)[v_1 - b_2],$$

其中“Prob”表示概率（probability）。

上式中的第一项是投标人出价在所有投标人的出价中为最高出价的概率；第二项是如果投标人中标他享有的消费者剩余。（如果 $b_1 < b_2$ ，则投标人 1 得到的消费者剩余为零，因此无需考虑含有 $\text{Prob}(b_1 < b_2)$ 的项）。

假设 $v_1 > b_2$ 。因此投标人 1 希望使自己的中标概率尽可能大，所以他会将报价设定为等于自己的估价即 $b_1 = v_1$ 。另一方面，假设 $v_1 < b_2$ ，则他希望自己中标概率尽可能小，所以他会使得 $b_1 = v_1$ 。在两种情形下，投标人 1 的最优出价策略就是令出价等于自己的真实估价！诚实是最好的策略...至少在维克里拍卖中是这样的！

维克里拍卖的一个有趣特征是，它在本质上可以实现与英式拍卖相同的结果，但与英式拍卖不同的是，它不存在投标人的相互影响。维克里不仅证明了说真话是最优的策略，而且证明了集邮者拍卖和英式拍卖是等价的。

【参考答案】

根据题目的要求“估价最高的两个学生获得教材”可知，应该设计成维多里拍卖的形式。拍卖方案设计：三个学生各自独立写出自己的报价（注意未必是自己的估价），密封上交，并

且事先宣告——报价位于前两名的学生得到教材，但他们只要按第三高的价格支付。

由维克里拍卖的特征可知，这种拍卖方式能使学生的报价逼近自己的估价，而且能保证估价最高的人得到教材。

当然为了防止学生串谋，卖主可以在拍卖方案中再设定保留价格。如果不设定，我们假设三个学生串谋：其中一名学生出价非常低，比如为 0。则前两名学生都以 0 价格得到了教材。

4.分析课文中 Ucom 公司的例子。这个拍卖是有效率的吗？它做到了利润最大化吗？

【复习内容】拍卖的设计；拍卖设计的帕累托效率目标

拍卖设计的帕累托效率要求商品卖给**估价**最高的人。为了说明这一点，假设投标人 1 对商品的估计 (v_1) 最高，投标人 2 对商品的估价 (v_2) 略低。如果投标人 2 得到了商品，则存在让这两人的状况都变化的方法：投标人 2 以位于 v_1 和 v_2 之间的价格 p ，将商品卖给投标人 1。由此可见，如果不是估价最高的人得到商品则不可能是帕累托有效率的。

【参考答案】

由课文这句话“许可证最终由出价最高的人按第二高的出价支付”，根据拍卖设计的帕累托效率目标——商品卖给估价最高的人，可知它是帕累托有效率的。

由课文这句话“但是这个设计糟糕的拍卖方案的代价也是沉重的，它使得澳大利亚在拖延了至少一年后才引入付费电视。”可知，如果考虑时间成本，它又是帕累托无效率的。因为设计良好的维克里拍卖或者英国式拍卖在很多时间内就能达到这个结果。

利润最大化的分析与上面类似，如果不考虑时间成本，是利润最大化；如果考虑时间成本则不是利润最大化。

5.一位博弈论学者将罐子塞满了一分钱硬币，在开学第一次课上他使用英国式拍卖将这罐硬币出售。这是个人价值拍卖还是共同价值拍卖？你认为投标胜出者最终能否盈利？

【复习内容】个人价值拍卖和共同价值拍卖；胜利者的诅咒

个人价值拍卖和共同价值拍卖的区别请见本章复习题第 1 题。

胜利者的诅咒：

共同价值拍卖方式中，被拍卖的商品对于所有投标人来说，具有**相同**的价值。为了强调这个特征，我们将投标人 i 的（估计）价值写成 $v + \varepsilon_i$ 的形式，其中： v 是真实的共同价值； ε_i 是“误差项”，它和投标人 i 的估计值有关。

我们在上述框架内分析某密封拍卖。投标人 i 的出价应为多少？为了让你对这个问题有些直觉认识，我们看看如果每个投标人的出价等于各自的估计价值，结果将如何。在这种情形下，估价最高的人，即 ε_i 最大 (ε_{\max}) 的人得到了商品。但是，只要 $\varepsilon_{\max} > 0$ ，此人支付的价格就会高于商品的真实价值 v 。这就是所谓的胜利者的诅咒 (Winner's Curse)。如果你最终获胜，这是因为你过高估计了商品的价值。换句话说，你胜出只是因为你过于乐观。

【参考答案】

这很可能是一个共同价值拍卖，在共同价值拍卖中，拍卖的商品（此处为一罐一分钱的硬币）对每个竞买人来说价值大致相同，尽管他们的具体估价存在着差异。

如果每个投标人的出价等于各自的估计价值，结果将如何？在这种情形下，对这罐硬币估价最高的人，即 ε_i 最大（ ε_{\max} ）的人得到了它。但是，只要 $\varepsilon_{\max} > 0$ ，此人支付的价格就会高于商品的真实价值 v 。这就是胜利者的诅咒。因此，投标胜出者最终通常不能盈利。

18 技术

复习题参考答案

1. 考虑生产函数 $f(x_1, x_2) = x_1^2 x_2^2$ 。该生产函数是规模报酬不变、递增还是递减的？

【复习内容】规模报酬不变、递增和递减

规模报酬不变：对于所有 $t > 0$ 均有 $f(tx_1, tx_2) = tf(x_1, x_2)$ 。

规模报酬递增：对于所有 $t > 1$ 均有 $f(tx_1, tx_2) > tf(x_1, x_2)$ 。

规模报酬递减：对于所有 $t > 1$ 均有 $f(tx_1, tx_2) < tf(x_1, x_2)$ 。

注意第一种情形和后两种情形数学表达式中对 t 值要求的不同。

【参考答案】

$$f(tx_1, tx_2) = (t^2 x_1^2)(t^2 x_2^2) = t^4 x_1^2 x_2^2 = t^4 f(x_1, x_2)$$

对于任意 $t > 1$ ，上式意味着 $f(tx_1, tx_2) = t^4 f(x_1, x_2) > tf(x_1, x_2)$ ，根据定义可知，这是规模报酬递增的。

2. 考虑生产函数 $f(x_1, x_2) = 4x_1^{1/2} x_2^{1/3}$ 。该生产函数是规模报酬不变、递增还是递减的？

【复习内容】规模报酬不变、递增和递减

$$f(tx_1, tx_2) = 4(t^{1/2} x_1^{1/2})(t^{1/3} x_2^{1/3}) = t^{5/6} (4x_1^{1/2} x_2^{1/3}) = t^{5/6} f(x_1, x_2)$$

对于任意 $t > 1$ ，上式意味着 $f(tx_1, tx_2) = t^{5/6} f(x_1, x_2) < tf(x_1, x_2)$ ，根据定义可知，这是规模报酬递减的。

3.柯布-道格拉斯生产函数为 $f(x_1, x_2) = Ax_1^a x_2^b$ 。可以证明该函数的规模报酬类型取决于 $(a+b)$ 数值的大小。 $(a+b)$ 数值为多大时分别对应着规模报酬不变、递增还是递减？

【复习内容】规模报酬不变、递增和递减

$$f(tx_1, tx_2) = A(t^a x_1^a)(t^b x_2^b) = t^{a+b}(Ax_1^a x_2^b) = t^{a+b}f(x_1, x_2)$$

显然，

若 $a+b=1$ ，则对于任意 $t>0$ ，上式意味着 $f(tx_1, tx_2) = t^{a+b}f(x_1, x_2) = tf(x_1, x_2)$ ，根据定义可知，这是规模报酬不变。

若 $a+b>1$ ，则对于任意 $t>1$ ，上式意味着 $f(tx_1, tx_2) = t^{a+b}f(x_1, x_2) > tf(x_1, x_2)$ ，根据定义可知，这是规模报酬递增。

若 $a+b<1$ ，则对于任意 $t>1$ ，上式意味着 $f(tx_1, tx_2) = t^{a+b}f(x_1, x_2) < tf(x_1, x_2)$ ，根据定义可知，这是规模报酬递减。

4.两种生产要素 x_1 和 x_2 的技术替代率为 -4 。如果你想继续生产原来的产量，而且你将 x_1 减少了 3 单位，那么你需要多少单位的 x_2 ？

【复习内容】技术替代率

技术替代率衡量两种要素之间的替代关系。它衡量厂商为了维持产量不变，必须用一种要素替代另外一种要素的比率。

推导 TRS 的表达式：考虑维持产量不变的要素 1 和 2 使用量的变化，可得

$$\Delta y = MP_1(x_1, x_2)\Delta x_1 + MP_2(x_1, x_2)\Delta x_2 = 0$$

由此可解得

$$TRS_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{MP_1(x_1, x_2)}{MP_2(x_1, x_2)}.$$

【参考答案】

$$TRS_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \Rightarrow \Delta x_2 = \Delta x_1 \cdot TRS_{12} \Rightarrow \Delta x_2 = (-3)(-4) = 12$$

5.对还是错？如果边际产量递减规律不成立，则我们用一个花盆就能种植出足够养活世界人口的粮食。

【复习内容】

当某种要素投入量越来越多时，它的边际产量最终是递减的。这个规律称为边际产量递减定律。它并不是个“定律”，它只是大多数生产过程具有的常见特征。

边际产量递减最常见的一种解释是各种要素之间的搭配比例有一定的合适范围，超过这个范围边际产量就会递减。

需要强调的是边际产量递减规律仅适用于当所有其他要素投入量都不变的情形。例如，在上述种地的例子中，我们考虑的是仅改变劳动要素的投入量，但维持土地和原材料等要素的投入量不变。

【参考答案】

这种说法是正确的，因为如果边际产量递减不成立，则意味着边际产量不变或者递增。为论述简单起见，假设边际产量不变。

再假设在一个花盆种植粮食时，最初一单位劳动可以生产一单位粮食。由于边际产量不变，这意味着在这个花盆中连续追加 n 单位劳动可以生产 n 单位粮食。当 n 足够大时，不仅能够实现世界粮食现有的供给量，还能远远超过。

6. 在某个生产过程中，有没有可能出现某种要素的边际产量递减但规模报酬又是递增的现象？

【复习内容】边际产量；边际产量递减规律；规模报酬；规模报酬递增

（1）边际产量的概念

边际产量是生产函数对要素投入的偏导数。由于我们求某要素的边际产量时需要假定其他要素的投入量不变，因此边际产量是个短期性质的概念。

（2）边际产量递减

边际产量递减这个假设是说当某种要素数量增加但维持其他要素数量不变时，产量如何变化。具体地说，当某种要素投入量越来越多时，它的边际产量最终是递减的。这个规律称为边际产量递减定律。它并不是个“定律”，它只是大多数生产过程具有的常见特征。

由此可见，边际产量递减是个短期现象。

（3）规模报酬

规模报酬是指当我们改变生产规模时（所有要素的投入量变动幅度相同）产量的变动方式。如果所有要素的投入量都变为原来的 t 倍，产量也变为原来的 t 倍，这种情形称为规模报酬不变。如果产量大于原来的 t 倍，则称为规模报酬递增；若产量小于原来的 t 倍，则称为规模报酬递减。

由此可见，规模报酬是个长期性质的概念，因为它涉及所有要素同时变动。

【参考答案】

由上面的分析可知，边际产量是个短期性质的概念，而规模报酬是个长期性质的概念。因此二者属于不同范畴，当然可以出现某种要素的边际产量递减但规模报酬又是递增的现象。举一个具体的例子：

例如柯布-道格拉斯生产函数 $f(x_1, x_2) = x_1^{2/3} x_2^{2/3}$ 。

利用本章复习题第 3 题的结论，可知，该生产函数是规模报酬递增的，因为 $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} > 1$ 。

要素 1 的边际产量 $MU_1 = \frac{\partial f}{\partial x_1} = \frac{2}{3} x_2^{2/3} x_1^{-1/3}$ ，这个函数是个减函数，因为

$$\frac{\partial MU_1}{\partial x_1} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} = -\frac{2}{9} x_2^{2/3} x_1^{-4/3} < 0$$

，这就是说要素 1 的边际产量递减；同理可知要素 2 的边际产量也是递减的。

19 利润最大化

复习题参考答案

1. 在短期，如果固定要素的价格上升，利润将如何变动？

【复习内容】短期利润最大化；比较静态分析

【参考答案】

解法一：微积分

假设要素 2 是固定要素，它的数量固定在 \bar{x}_2 ，企业的生产函数为 $f(x_1, x_2)$ ，产品价格为 p ，要素 1 和 2 的价格分别为 w_1 和 w_2 。则企业的短期利润最大化问题可以写为

$$\max_{x_1} pf(x_1, \bar{x}_2) - w_1 x_1 - w_2 \bar{x}_2.$$

该问题的一阶条件为

$$pMP_1(x_1^*, \bar{x}_2) = w_1 \quad (1)$$

此时的 x_1^* 就是企业短期利润最大化时，要素 1 的最优使用量。

这样，企业的最大利润为

$$pf(x_1^*, \bar{x}_2) - w_1 x_1^* - w_2 \bar{x}_2 \quad (2)$$

由（1）式可知，要素 1 的最优数量取决于以下因素：产品价格 p ；要素 1 本身的价格 w_1 ；要素 2 的数量 \bar{x}_2 以及生产函数的具体表达式。但是注意，在短期，可变要素 1 的最优数量和固定要素 2 的价格无关。

现在令要素 2（固定要素）的价格上升，仔细观察（2）式，由上面的结论可知，（2）式中的第一项 $pf(x_1^*, \bar{x}_2)$ 和第二项 $w_1 x_1^*$ 在要素 2 价格上升后无任何变化。现在看第三项 $w_2 \bar{x}_2$ ，

这一项中 \bar{x}_2 无法改变, w_2 变大。因此, 要素 2 价格上升后, 企业的利润将减少。

解法二：几何法

假设要素 2 是固定要素, 它的数量固定在 \bar{x}_2 , 企业的生产函数为 $f(x_1, x_2)$, 产品价格为 p , 要素 1 和 2 的价格分别为 w_1 和 w_2 。

请看下图。图中的曲线代表要素 2 的数量固定为 \bar{x}_2 时的生产函数。令 y 表示企业的产量, 利润表达式为

$$\pi = py - w_1x_1 - w_2\bar{x}_2.$$

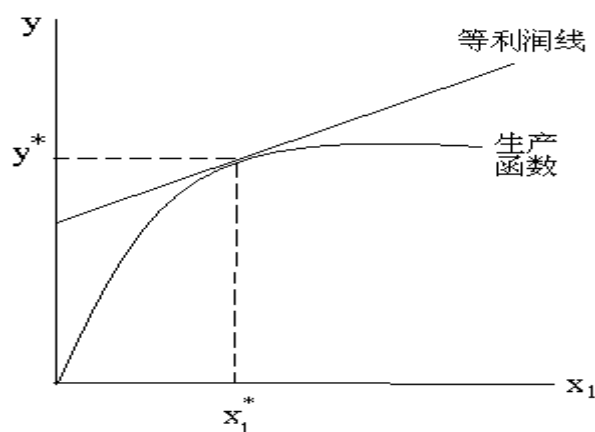
由此解出 y , 即将产量 y 表达为 x_1 的函数

$$y = \frac{\pi}{p} + \frac{w_2}{p}\bar{x}_2 + \frac{w_1}{p}x_1. \quad (3)$$

这个式子是等利润线的表达式。它刻画的是能带来固定利润水平 π 的投入和产出的所有组合。由 (3) 知, 等利润线的斜率为 w_1/p ; 纵截距都为 $\pi/p + w_2\bar{x}_2/p$, 纵截距衡量的是利润与固定成本的和。当然, 此处的利润和固定成本是进过价格调整后 (除以 p) 的实际利润和实际固定成本。

固定成本是固定的, 因此当我们从一条等利润线移动到另外一条等利润线时, 唯一变动的是利润水平。因此等利润线的纵截距越大, 代表的利润水平越高。因此, 利润最大化问题转化为在生产函数曲线上找到一点, 使得这点位于位置最高的等利润线上。下图画出了这样的点。和以前一样, 可用相切条件刻画这样的点: 生产函数的斜率应该等于等利润线的斜率。由于生产函数的斜率是边际产量, 等利润线的斜率为 w_1/p , 相切条件因此可以写为

$$MP_1(x_1^*, \bar{x}_2) = \frac{w_1}{p}.$$



企业选择的投入和产出组合位于最高的等利润线上。在这种情形下, 利润最大化的点为 (x_1^*, y^*) 。

我们分析要素 2 (固定要素) 的价格上升时的效应。由于这是短期分析, 要素 2 的价格变动不会改变企业对要素 2 的使用量——在短期, 要素 2 的使用量固定在 \bar{x}_2 水平。要素 2 的价格改变对等利润线的斜率无任何影响, 因为等利润线的斜率 w_1/p 和要素 2 的价格无关。因

此，要素 1 的最优选择将不会改变，产品的供给数量也不会改变。唯一改变的是企业的利润。由于要素 2 的价格上升了，因此企业的利润减少了。

2. 如果某企业的生产技术能做到对于任何产量水平都是规模报酬递增的。现在如果产品和所有要素的价格维持不变，但生产规模扩大为原来的 2 倍，它的利润将如何变化？

【复习内容】利润与规模报酬；规模报酬递增

【参考答案】

假设该企业的生产函数为 $y = f(x_1, x_2)$ ，要素投入量为 (x_1, x_2) 。

该企业的利润为

$$\pi = pf(x_1, x_2) - w_1x_1 - w_2x_2.$$

由于该企业的生产技术是处处规模报酬递增的，又知道要素价格和产品价格都不变，因此对于任意 $t > 1$ ， $f(tx_1, tx_2) > tf(x_1, x_2)$ ，从而新的利润

$$\pi^* = pf(tx_1, tx_2) - w_1(tx_1) - w_2(tx_2) > tf(x_1, x_2) - tw_1x_1 - tw_2x_2 = t\pi$$

由题目知， $t = 2$ ，代入上式可得 $\pi^* > 2\pi$ ，所以新利润比原来利润的两倍还大。

3. 如果某企业的生产技术能做到对于任何产量水平都是规模报酬递减的。现在该企业将自己一分为二，即设立两个规模相等的小企业，它的总利润将如何变化？

【复习内容】利润与规模报酬；规模报酬递减

【参考答案】总利润会增加

注意，我们从分拆后的小企业入手分析，假设一个小企业的生产函数为 $y = f(x_1, x_2)$ ，要素投入量为 (x_1, x_2) 。

一个小企业的利润为

$$\pi = pf(x_1, x_2) - w_1x_1 - w_2x_2.$$

由于该小企业的生产技术是处处规模报酬递减的，由出题人的意图可知要素价格和产品价格都不变，因此对于任意 $t > 1$ ， $f(tx_1, tx_2) < tf(x_1, x_2)$ ，从而新的利润

$$\pi^* = pf(tx_1, tx_2) - w_1(tx_1) - w_2(tx_2) < tf(x_1, x_2) - tw_1x_1 - tw_2x_2 = t\pi$$

由题目知，将这样的小企业再复制一个，即 $t = 2$ 时，上式意味着 $\pi^* < 2\pi$ 。也就是说两个小企业带来的利润小于原来利润的 2 倍。换个角度看，这正好是说将这家大企业分拆为两个小企业后，利润会增加。

4. 一个园丁大声说道：“只投入 1 元钱的种子，我就收获了 20 元产出！”某经济学家对此表示怀疑，他首先注意到这些产出只是价格便宜的南瓜，他还能指出这位园丁忽略了什么东西吗？

【复习内容】经济成本和会计成本的区别；机会成本

利润的定义是收入减去成本。必须确保将企业使用的所有生产要素都包括进来，用市场价格计价。

利润的经济学定义要求我们，所有投入品和产出品都应该按它们的机会成本计价。

【参考答案】

经济学家怀疑的原因是，此园丁的产出投入比高达 20:1。这对农业来说简直是不可能的。因此肯定是某些事情出现了问题。

这位园丁忽略了他种瓜的机会成本，准确地说，他没有将自身投入劳动的价值计为成本。因为他种瓜，那么他自己的劳动就是一种投入，需要包含在成本内。他的工资率就是他的劳动的市场价格——如果他在市场上出售自己的劳动所能得到的工资率。因此如果将此计入成本，则他的产出投入比没有那么大。

5.企业的利润最大化目标总是与企业股票市场价值最大化目标相一致吗？

【复习内容】利润和股票市场价值

【参考答案】通常不一致，因为企业的利润流具有不确定性。

大多数大型企业是公司制企业，就是说这样的企业为多人所共有。公司发行的股票代表对公司所有权的拥有份额。在某些时间，公司会对股份派发股息，股息是公司利润的一部分。股票可以在股票市场买卖。股票价格代表人们期望从公司获得的股息流的现值。某企业的股票市场总值代表企业预期利润流的现值。因此，**企业的目标——使企业利润流的现值最大化——也可以说成使股票市场价值最大化。在确定性的世界中，这两个目标是同一个东西。**

如果企业的利润流具有不确定性，那么企业所有人要求经营人实现利润最大化就没有明确的意义。他们应该使期望利润最大化吗？他们应该使利润的期望效用最大化吗？经营人对待风险投资应持有什么样的态度？因此，在不确定性的情形下，很难说清利润最大化是什么意思。然而，即使在不确定性的情形下，使股票市场价值最大化仍然有意义。如果企业的经营人试图使得公司的股票价值尽可能地大，那么他们就会使公司所有人（所有股东）的状况尽可能地好。因此在几乎所有的经济环境中，使股票市场价值最大化对企业来说是一个定义清晰的目标。

6.如果 $pMP_1 > w_1$ ，为了增加利润，企业会增加还是减少要素 1 的投入量？

【复习内容】利润最大化的均衡条件

企业的利润最大化问题为

$$\max_{x_1, x_2} pf(x_1, x_2) - w_1x_1 - w_2x_2,$$

它的一阶条件为

$$p \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} - w_1 = 0$$

$$p \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2} - w_2 = 0$$

即 $pMP_1 = w_1$ 和 $pMP_2 = w_2$ 。

【参考答案】

$$pMP_1 > w_1 \Leftrightarrow pMP_1 - w_1 > 0 \Leftrightarrow pMP_1 \Delta x_1 - w_1 \Delta x_1 > 0$$

上面最后一个式子表示，稍微增加一些要素 1 的投入量利润会增加，因此企业会增加要素 1 的投入量。

7.假设某企业追求短期利润最大化，而且已知 x_1 是可变要素， x_2 是固定要素。如果 x_2 的价格下降， x_1 的使用量将怎样变化？企业的利润水平将怎样变化？

【复习内容】短期利润最大化；比较静态分析

【参考答案】

本题和第 1 题完全相同，请参考第 1 题的答案。

此处只给出最后的答案： x_1 的使用量不变，企业的利润将增加。

8.选择题。一家追求利润最大化的竞争性企业，如果在长期均衡时利润为正，那么该企业（可能/不可能）使用的是规模报酬不变的技术。

【复习内容】利润最大化与规模报酬

【参考答案】不可能

假设某企业已经选择出长期利润最大化的产出 $y^* = f(x_1^*, x_2^*)$ ，此时要素投入量为 (x_1^*, x_2^*) 。

该企业的利润为

$$\pi^* = py^* - w_1 x_1^* - w_2 x_2^*.$$

由题目知，该企业长期最大化利润为正。不妨假设该企业的生产技术是规模报酬不变的。现在如果我们将所有要素的投入量变为原来的 2 倍，结果将如何？根据规模报酬不变的假设可知，产量也会变为原来的 2 倍。利润也会变为原来的 2 倍。矛盾出现了！因为我们在前面已假设它的原来选择已实现利润最大化，这样利润就不可能再增大。矛盾出现的原因是我们假设企业的规模报酬不变。

由此可见，企业不可能使用的是规模报酬不变的技术。

20 成本最小化

复习题参考答案

1. 证明利润最大化企业总是使成本最小。

【复习内容】利润最大化；成本最小化；

【参考答案】

企业的利润恒等于收入减去成本，即 $\pi \equiv py - c(y)$ 。现在我们要证明，如果 y^* 是该企业利润最大化问题的解，则必然意味着对于 y^* 这个产量来说，企业选择的生产方法必然是成本最小的。

反证一下。如若不然，则意味着对于 y^* 这个产量来说，仍存在使企业成本更小的方法。从上述利润恒等式可知，企业的利润会进一步增大。这样我们就得到了一个矛盾，因为我们已假设该企业的利润已实现最大化。

所以，利润最大化企业总是使成本最小。

2. 若某企业在 $MP_1/w_1 > MP_2/w_2$ 处生产，企业怎样做才能降低成本但维持产量不变？

【复习内容】成本最小化

成本最小化的条件为 $MP_1/w_1 = MP_2/w_2$ ，此式可用几何法或代数法推导。我们使用代数法。

企业的成本最小化问题为

$$\min_{x_1, x_2} w_1 x_1 + w_2 x_2$$

$$\text{使得 } f(x_1, x_2) = y$$

建立拉格朗日方程

$$L = w_1x_1 + w_2x_2 - \lambda(f(x_1, x_2) - y)$$

对 x_1, x_2 和 λ 分别求导并相应令求出的导函数为零。由此我们就得到了一阶条件：

$$w_1 - \lambda \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1} = 0$$

$$w_2 - \lambda \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} = 0$$

$$f(x_1, x_2) - y = 0.$$

最后一个式子就是约束条件。我们可以将前两个式子整理并用第一式除以第二式可得

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_1}{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_2}.$$

$$\text{即 } \frac{w_1}{w_2} = \frac{MP_1(x_1, x_2)}{MP_2(x_1, x_2)}$$

$$\text{也即 } \frac{MP_1(x_1, x_2)}{w_1} = \frac{MP_2(x_1, x_2)}{w_2}.$$

【参考答案】

由于成本最小化的条件为 $MP_1/w_1 = MP_2/w_2$ ，而现在题目中已知的条件为 $MP_1/w_1 > MP_2/w_2$ 。为了看清企业如何调整要素使用量，不妨假设 $w_1 = w_2 = 1$ 。

立即由上式可得 $MP_1 > MP_2$ ，这意味着要素 1 的边际产量大于要素 2 的边际产量，因此，在维持产量不变的情形下，企业增加要素 1 的使用量减少要素 2 的使用量，可使成本减小。直至 $MP_1 = MP_2$ 时成本最小（注意我们的假设 $w_1 = w_2 = 1$ ）。这其实仍然是说成本最小化的条件为 $MP_1/w_1 = MP_2/w_2$ 。

3. 假设某成本最小化企业使用两种完全替代的生产要素。若这两种要素的价格相同，它们的条件要素需求是什么样的？

【复习内容】条件要素需求：完全替代型生产技术

使企业成本最小的要素选择，通常取决于所有要素的价格和企业想要生产的产量水平，所以我们可以将要素选择写为 $x_1(w_1, w_2, y)$ 和 $x_2(w_1, w_2, y)$ 。这称为条件要素需求函数（conditional factor demand functions）或派生要素需求（derived factor demands）。这些函数衡量在企业产量 y 既定的条件下，要素需求与要素价格及其产量之间的关系。

需要注意，条件要素需求和利润最大化的要素需求之间的区别。条件要素需求是既定产量水平下的成本最小化的选择；而利润最大化的要素需求则是既定产品价格下的利润最大化的选择。

条件要素需求通常不可直接观测到；它是个假设出来的工具。条件要素需求表示，如果企业希望使既定产量的成本最小，每种要素的最优投入量是多少。条件要素需求是个有用的工具，我们可以使用它分析最有效率的生产方法问题，而用利润最大化要素需求去分析最优产量的决定问题。

【参考答案】

为简单起见，假设完全替代类型的技术 $f(x_1, x_2) = x_1 + x_2$ 。此时，要素的条件需求函数是什么样的？

既然要素 1 和 2 在生产过程中是完全替代的，显然哪种要素价格最低，企业就会使用哪种要素。因此，生产 y 单位产品的最小成本是 $w_1 y$ 和 $w_2 y$ 中最小的那个。换句话说：

$$c(w_1, w_2, y) = \min\{w_1 y, w_2 y\} = \min\{w_1, w_2\} y$$

现在由于题目告知，两种要素的价格相等。即 $w_1 y = w_2 y$ ，由上式可知，企业在这种情形下，可以任意使用两种要素的数量，只要使得 $y = f(x_1, x_2) = x_1 + x_2$ 即可。

5.某成本最小化企业使用的一种生产要素是纸张，如果纸张的价格上升时，企业的反应是改变某些要素的需求但要维持产量不变。那么企业使用纸张的数量将如何变化？

【复习内容】显示的成本最小化；成本最小化弱公理

假设我们观测到两组价格 (w_1^t, w_2^t) 和 (w_1^s, w_2^s) 和相应的要素选择 (x_1^t, x_2^t) 和 (x_1^s, x_2^s) 。假设这两个选择生产相同的产量 y 。如果每种选择在相应价格下都是成本最小化的选择，则必然有

$$w_1^t x_1^t + w_2^t x_2^t \leq w_1^t x_1^s + w_2^t x_2^s$$

和

$$w_1^s x_1^s + w_2^s x_2^s \leq w_1^s x_1^t + w_2^s x_2^t.$$

如果企业在生产 y 单位产品时总是选择使成本最小的方法，则该企业在时期 t 和时期 s 的选择必然满足这些不等式。我们将这些不等式称为成本最小化弱公理（Weak Axiom of Cost Minimization, WACM）。

将第二个式子改写为

$$-w_1^s x_1^t - w_2^s x_2^t \leq -w_1^s x_1^s - w_2^s x_2^s$$

然后加到第一个式子得到

$$(w_1^t - w_1^s)x_1^t + (w_2^t - w_2^s)x_2^t \leq (w_1^t - w_1^s)x_1^s + (w_2^t - w_2^s)x_2^s,$$

整理可得

$$(w_1^t - w_1^s)(x_1^t - x_1^s) + (w_2^t - w_2^s)(x_2^t - x_2^s) \leq 0.$$

使用 Δ 符号表示要素需求量的变动和要素价格变动，可把上式写得更紧凑些

$$\Delta w_1 \Delta x_1 + \Delta w_2 \Delta x_2 \leq 0.$$

我们只使用成本最小化行为的假设就推导出了上述不等式。它蕴含着对企业行为的限制——当要素价格改变但产品价格不变时企业行为应该怎样变化。

【参考答案】

在使用两种要素进行生产的情形下，由成本最小化弱公理可知：

$$\Delta w_1 \Delta x_1 + \Delta w_2 \Delta x_2 \leq 0$$

若纸张（要素 1）的价格上升要素 2 的价格不变即 $\Delta w_2 = 0$ ，因此上述不等式变为

$$\Delta w_1 \Delta x_1 \leq 0.$$

这表明，纸张价格上升，在维持产量不变时，企业对纸张的需要要么下降要么不变。

5.若企业使用 n 种生产要素 ($n > 2$)，对于某既定产出水平，要素价格变动 (Δw_i) 和要素需求变动 (Δx_i) 有什么样的关系？请根据显示成本最小化公理说明。

【复习内容】显示的成本最小化；成本最小化弱公理

【参考答案】

由成本最小化弱公理可知，在 n 种生产要素情形下有：

$$\Delta w_1 \Delta x_1 + \Delta w_2 \Delta x_2 + \dots \Delta w_i \Delta x_i + \dots + \Delta w_n \Delta x_n \leq 0$$

或者写成

$$\sum_{i=1}^n \Delta w_i \Delta x_i \leq 0$$

若其他要素价格不变，只有要素 i 价格变动，即 $\Delta w_j = 0$ ($j \neq i$)，则由上面的任何一个式子（最好用第一式，因为直观）可知， $\Delta w_i \Delta x_i \leq 0$ 。

21 成本曲线

复习题参考答案

1. 下列哪句话是正确的？

(1) 平均固定成本绝不会随着产量的增加而上升；(2) 平均总成本总是大于或等于平均可变成本；(3) 当边际成本下降时，平均成本绝不会上升。

【复习内容】各种成本概念之间的关系

【参考答案】

(1) 对；(2) 对；(3) 对。

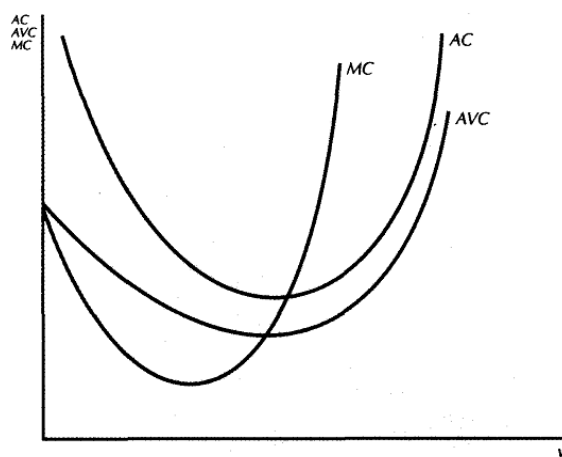
理由如下：

(1) $AFC(y) = F / y$ ，由于固定成本 F 固定不变，因此随着产量 y 的增加， AFC 必定下降；

(2) $AC(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{c_v(y)}{y} + \frac{F}{y} = AVC(y) + AFC(y)$ 。因此，平均总成本不可能小于平均可变成本。

严格来说，只要存在固定成本，则 AFC 再小也不会为零，所以平均总成本会严格大于平均可变成本。但在长期，“固定”成本也成了可变成本，因此此时，平均总成本和平均可变成本相等。

(3) 要使平均值下降，新增的数值（边际值）必须小于原来的平均值。因此，边际值下降必然拉低平均值。借助以下图形理解更为直观。



值得思考的是这样的问题：边际成本上升时，平均成本也上升吗？（答案：未必。这取决于边际成本是大于还是小于平均成本，若边际成本小于平均成本，即使边际成本上升（只要还小于平均成本）则平均成本仍然是下降的。）

2.一家企业用两个工厂生产同一种产品。如果工厂1的边际成本大于工厂2的边际成本，那么企业怎样做才能减少成本，同时又维持产量水平不变？

【复习内容】成本最小化条件

假设你有两个工厂，它们的成本函数不同。假设工厂1和2的成本函数分别为 $c_1(y_1)$ 和 $c_2(y_2)$ 。你想以最小的成本生产 y 单位产品。两个工厂各应该生产多少？

$$\min_{y_1, y_2} c_1(y_1) + c_2(y_2)$$

$$\text{使得 } y_1 + y_2 = m.$$

可以证明，在最优产量分配处，工厂1的边际成本必定等于工厂2的边际成本。为了证明这一点，假设边际成本不相等；则你肯定会将一些产量从边际成本较高的工厂转移到边际成本较低的工厂。如果产量分配已达到最优，那么将产量从一家工厂移动到另一家就不可能降低成本。

【参考答案】

根据以上知识可知，最优产量分配决策处，必须有 $MC_1(y_1^*) = MC_2(y_2^*)$ 。

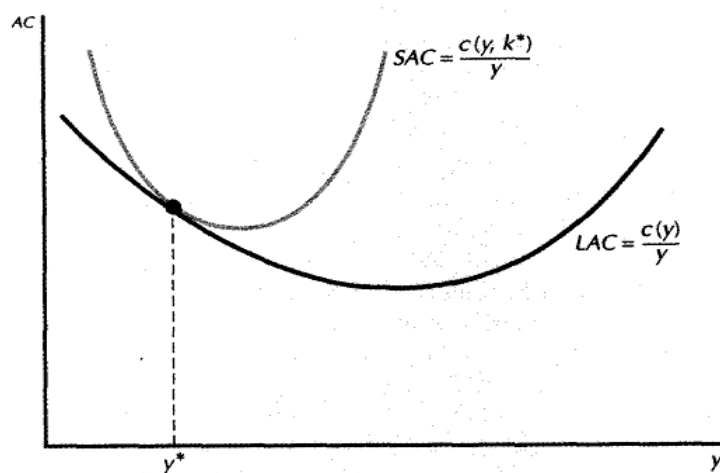
由题意知， $MC_1(y_1) > MC_2(y_2)$ ，因此，此时应该将工厂1的产量减少，相应增加到工厂2，直到两个工厂的边际成本相等。

3.对还是错？在长期，给定任一产量，在长期，给定任一产量，企业总是选择在最优工厂规模的平均成本最小处生产。

【复习内容】长期平均成本和短期平均成本之间的关系

【参考答案】这种说法是错误的。

长期平均成本曲线是短期平均成本曲线的下包络线。如下图所示：



任给一产量 y^* (见上图), 厂商无法在短期平均成本曲线 SAC 的最低点进行生产。事实上, 在长期平均成本曲线下降阶段, 长期成本曲线只能切于短期成本曲线的左侧, 而无法切于短期成本曲线最低点。因此, 题目中的说法错误。

22 企业供给

复习题参考答案

1. 某企业的成本函数为 $c(y) = 10y^2 + 1000$, 求其供给曲线。

【复习内容】竞争企业的供给曲线

竞争企业的利润最大化问题是

$$\max_y py - c(y)$$

使得 $y \geq 0$.

最优供给 y^* 的一阶条件为

$$p - c'(y) = 0, \text{ 即 } p = MC(y)$$

二阶条件为

$$-c''(y) \leq 0, \text{ 即 } c''(y) \geq 0$$

一阶条件是价格等于边际成本; 二阶条件是边际成本曲线必然处于上升阶段。当然这两个条件是假设 $y^* > 0$ 时得到的。如果在 y^* 处, 价格小于平均可变成本, 则企业的最优选择是产量为零。因此, 在求企业短期供给曲线时, 必须验证 $p \geq AVC(y)$ 。

【参考答案】

竞争企业的供给曲线就是其边际成本曲线, 准确地说是在于平均可变成本曲线上方的那一段

边际成本曲线。

由 $c(y) = 10y^2 + 1000$ 可得边际成本曲线为 $MC(y) = 20y$ 。

竞争企业的利润最大化的一阶条件为 $p = MC(y)$

由上面两个式子可知企业的反供给曲线为 $p = 20y$ ，但还需要验证 $p \geq AVC(y)$ ，这其实是验证 $MC(y) \geq AVC(y)$ ，因为 $p = MC(y)$ 。如果 $MC(y) \geq AVC(y)$ ，就可以保证供给曲线边际成本曲线在成本曲线上方的那一段。

由 $c(y) = 10y^2 + 1000$ 可得平均可变成本曲线 $AVC(y) = \frac{TVC(y)}{y} = \frac{10y^2}{y} = 10y$ 。

因为 $p = 20y$ ，而 $AVC(y) = 10y$ ，所以 $p > AVC(y)$ 。

因此，可以确定企业的反供给曲线为 $p = 20y$ ，从而企业的供给曲线为 $y = p/20$ 。

2. 某企业的成本函数为 $c(y) = 10y^2 + 1000$ ，在产量为多大时它的平均成本为最小？

【复习内容】平均成本

【参考答案】

由 $c(y) = 10y^2 + 1000$ 可知平均成本函数为 $AC(y) = \frac{c(y)}{y} = 10y + \frac{1000}{y}$

【解法一】

利用极值的一阶条件。

将平均成本函数对 y 求导并令其等于零，可得

$$\frac{dAC(y)}{dy} = 10 - \frac{1000}{y^2} = 0 \Rightarrow y = 10.$$

【解法二】

由平均成本和边际成本的关系可知，当边际成本等于平均成本时，平均成本达到最小值。

由 $c(y) = 10y^2 + 1000$ 可知边际成本函数为 $MC(y) = 20y$ 。

$$MC(y) = AC(y) \Rightarrow 20y = 10y + \frac{1000}{y} \Rightarrow y = 10.$$

3. 若供给曲线为 $S(p) = 100 + 20p$ ，求反供给曲线。

【复习内容】供给曲线和反供给曲线

供给曲线：产量是价格的函数；而反供给曲线：价格是产量的函数。

令 $y = S(p) = 100 + 20p$ ，可求出 $p = \frac{y-100}{20}$ ，这就是反供给曲线。

4.某企业的供给函数为 $S(p) = 4p$ ，它的固定成本为 100。若价格由 10 上升为 20，求利润的变动量。

【复习内容】生产者剩余和利润之间的关系；生产者剩余变动量和利润变动量的关系

A 生产者剩余和利润之间的关系

生产者剩余等于收入减去可变成本，或者等价地，等于利润加上固定成本：

$$\text{利润} = py - c_v(y) - F$$

$$\text{生产者剩余} = py - c_v(y).$$

$$\text{生产者剩余} = \pi + F, \text{ 其中 } \pi \text{ 表示利润}$$

B 生产者剩余变动量和利润变动量的关系

由于生产者剩余等于利润加上固定成本，因此

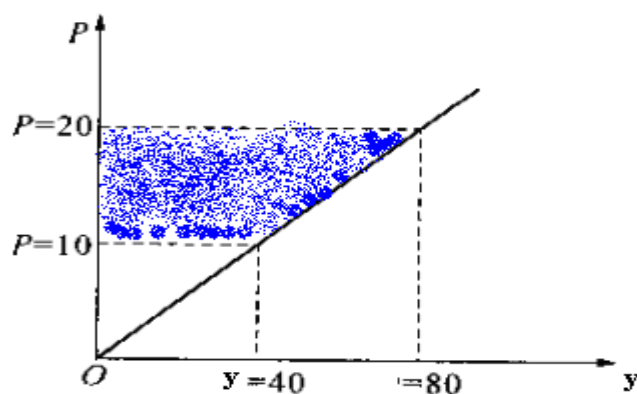
$$\Delta PS = \Delta \pi, \text{ 这就是说生产者剩余变动量等于利润变动量。}$$

【参考答案】

题目分析：由于题目要求我们求出利润变动量，但题目未告知成本函数，也就是说尽管我们可以求出收入，但因为缺乏成本信息，无法直接使用收入与成本之差这种利润计算方法。

但是，由于利润的变动等于生产者剩余变动，我们可以转而求生产者剩余变动。

由企业的供给函数 $S(p) = 4p$ 和题目中的价格条件可以画出下图。当价格为 10 时，供给量为 40，当价格为 20 时供给量为 80。



我们知道生产者剩余是供给曲线以上价格线以下的面积。因此，从上图中可以看出，当价格从 10 上升为 20 时，生产者剩余增加了，增加的部分如阴影部分的面积所示。这是一个梯形。只要求出该梯形的面积，就可以计算出生产者剩余增加量，从而也就是利润增加量。

该梯形的面积 $=\frac{1}{2}(80+40)\times(20-10)=600$.

因此, 利润增加了 600.

5.若某企业的长期成本函数为 $c(y) = y^2 + 1$, 求它的长期供给曲线。

【复习内容】竞争企业的长期供给曲线

企业的长期供给曲线是长期平均成本曲线最低点以上的那部分长期边际成本曲线。

这是因为根据竞争企业利润最大化的一阶条件可知: $p = MC(y)$ 。

另外, 在长期中, 如果企业亏损, 那么企业就会退出市场。这意味着 $py - c(y) \geq 0$, 这个式子两边同除以 y 可得 $p \geq AC(y)$ 。

所以在求企业长期供给曲线时, 必须验证 $p \geq AC(y)$ 。

【参考答案】

【解法一】

由 $c(y) = y^2 + 1$ 可知企业的长期边际成本曲线 $MC(y) = 2y$

由竞争企业利润最大化的一阶条件可知: $p = MC(y)$

因此, 企业的长期反供给曲线为 $p = 2y$, 但需要验证 $p \geq AC(y)$ 。

由 $c(y) = y^2 + 1$ 可知企业的长期平均成本曲线为 $AC(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{y^2 + 1}{y} = y + \frac{1}{y}$

下面需要验证 $p = 2y \geq AC(y)$, 即验证 $2y \geq y + \frac{1}{y}$, 由此解得 $y \geq 1$ 。

因此, 企业的长期反供给曲线为 $p = 2y$, 其中 $y \geq 1$ 。

最后根据企业的反供给曲线求供给曲线, 由 $y \geq 1$, $p = 2y$ 可知, $p \geq 2$

因此, 企业的长期供给曲线为 $y = \frac{p}{2}$, 其中 $p \geq 2$ 。

【解法二】

由 $c(y) = y^2 + 1$ 可知企业的长期边际成本曲线 $MC(y) = 2y$

由竞争企业利润最大化的一阶条件可知: $p = MC(y)$

因此, 初步确定企业的长期反供给曲线为 $p = 2y$ 。

由于若在长期若 $p < \min AC(y)$, 企业会退出市场, 因此必须有 $p \geq \min AC(y)$ 。

这样我们先把平均成本的最小值 $\min AC(y)$ 求出来。

由 $c(y) = y^2 + 1$ 可知企业的长期平均成本曲线为 $AC(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{y^2 + 1}{y} = y + \frac{1}{y}$

长期平均成本曲线的最小值必须满足一阶条件： $\frac{dAC(y)}{dy} = 1 - \frac{1}{y^2} = 0$ ，由此可得 $y = 1$ ，

因此 $\min AC(y) = 1 + 1 = 2$ ，所以必须有 $p \geq \min AC(y) = 2$

所以，企业的长期供给曲线为 $y = \frac{p}{2}$ ，其中 $p \geq 2$ 。

6. 以下哪些是技术约束哪些是市场约束：生产要素的价格；市场上其他企业的数量；产量；在投入既定情形下能生产更多的能力。

【复习内容】技术约束；市场约束

技术约束：通常用生产函数表示技术约束。不是每种投入和产出的组合都是可行的。

市场约束：企业可以随意决定生产多少产品，也可以随心所欲地定价，但是产品的销量不是由它说了算，而是由消费者的购买意愿决定的。

【参考答案】

A 生产要素的价格很可能是技术约束，但也有可能是市场约束；原因类似于 C。

B 市场上其他企业的数量为市场约束；

C 产量可能是技术约束，也可能是市场约束。说产量是技术约束是指，你是否有能力生产那么多；说产量是市场约束是指即使你有能力生产那么多，但是由于需求较小，你不会生产那么多。

D 在投入既定情形下生产更多的能力是技术约束。

7. 哪个假设能描述纯粹竞争市场的主要特征？

【复习内容】纯粹竞争市场（即完全竞争市场）的特征

【参考答案】纯粹竞争市场最主要的假设是市场中的每个企业都是价格接受者。

在什么样的市场环境下，纯粹竞争的假设才是合理的？假设某行业由生产相同产品的很多企业组成，每个企业占市场总量的份额很小。比如小麦市场。正因为每个企业占市场总量的份额很小。自然可以认为行业中的每个企业都把市场价格看作是预先决定的。即每个企业都是价格接受者。

然而，即使市场中只有少数几家企业，每个企业仍然认为市场价格不受它的控制。我们考虑下面的情形，即某种易腐烂的商品供给量既定的情形：例如鲜鱼或插花用的鲜花的市场。即使市场中只有三四个企业，每个企业也只能认为其他企业的价格是既定的。如果商品同质，则谁的商品价格最低，消费者就愿意买谁的。因此，如果一家企业把价格定的最低，那么这个价格就是市场价格。如果其他的企业想卖产品，这些企业必须接受上述市场价格。

由以上的分析可知，纯粹竞争市场最主要的假设是市场中的每个企业都是价格接受者。

8.在纯粹竞争市场中,企业的边际收入总是等于什么? 利润最大化的企业会选择什么样的产量?

【复习内容】竞争性企业的供给决策

【参考答案】

纯粹竞争企业的收入 $R(y) = py$, 这个式子两边对 y 求导, 可知 $MR(y) = p$, 因此竞争企业的边际收入总等于市场价格。

企业的利润最大化问题为

$\max_y \pi(y) = py - C(y)$, 其中 $\pi(y), C(y)$ 分别表示企业的利润和成本。

利润最大化的一阶条件为 $\frac{d\pi(y)}{dy} = p - \frac{dC(y)}{dy} = 0$, 即 $p = MC(y)$ 。

这就是说利润最大化的企业选择的产量, 应恰好使这个产量处的边际成本等于市场价格。

9.如果平均可变成本大于市场价格, 企业生产的产量为多大? 在上述情形下, 如果没有固定成本, 企业的产量为多大?

【复习内容】竞争企业的短期供给决策

【参考答案】

若平均可变成本大于市场价格, 则企业的产量为零。推理如下:

$AVC(y) > p \Rightarrow py - AVC(y)y < 0 \Rightarrow py - TVC(y) < 0$, 这个式子是说企业的产量如果为正, 那么企业不仅收不回固定成本, 连可变成本也不能全部收回, 在这种情形下, 企业会停止营业, 因此产量为零。

即使没有固定成本, 上式也意味着可变成本不能全部收回, 因此企业仍会停产, 所以产量仍为零。

10.某竞争性企业即使亏损也要生产。会不会出现这种情形? 为什么?

【复习内容】竞争性企业的短期供给决策

【参考答案】

如果市场价格满足下列条件 $AVC(y) < p < AC(y)$, 那么企业仍会生产。

首先由 $p < AC(y)$ 可知该企业是亏损的, 因为 $p < AC(y) \Rightarrow py < AC(y)y$, 即收入小于成本, 因此利润为负, 这就是亏损。

但是该企业仍会继续生产, 这是因为

$$AVC(y) < p \Rightarrow py - AVC(y)y > 0 \Rightarrow py - TVC(y) > 0$$

这个式子是说，如果企业继续生产，它不仅可以收回全部的可变成本，而且可以收回部分固定成本，如果它停产的话，一点固定成本也收不回来，所以企业会继续生产。

11. 在完全竞争市场中，对于行业中的所有企业来说，市场价格和生产成本之间有什么关系？

【复习内容】竞争企业的利润最大化的一阶条件

【参考答案】

详细过程请见本章第一题的【复习内容】，这里直接给出答案：在完全竞争市场中，对于行业中的所有企业来说，**市场价格应该等于边际成本**。

23 行业供给

复习题参考答案

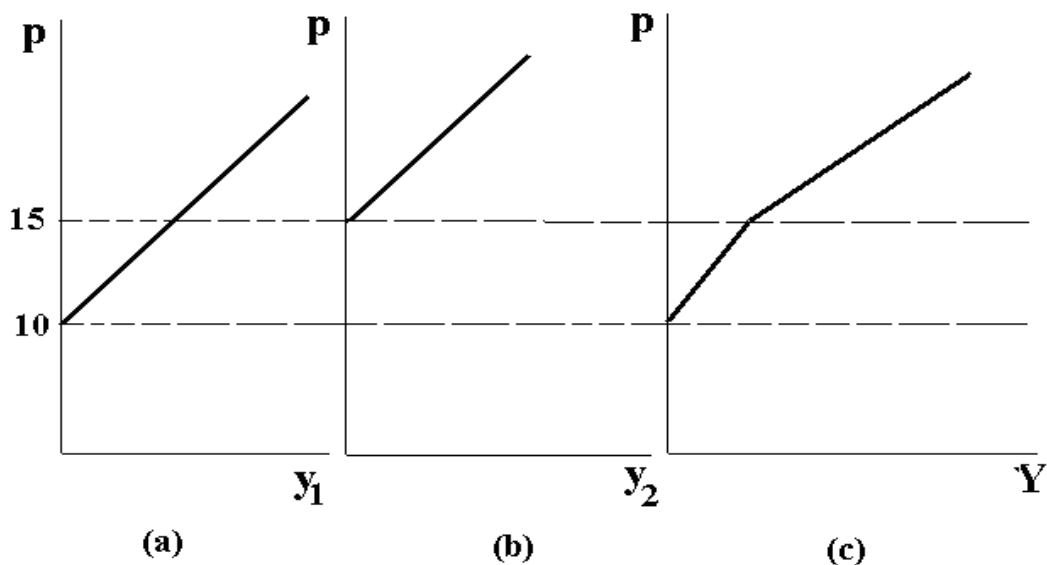
1. 若某行业由两家企业组成，且 $S_1(p) = p - 10$ ， $S_2(p) = p - 15$ ，那么价格为多大时，该行业供给曲线会出现折弯（kink）的现象？

【复习内容】企业反供给曲线；行业反供给曲线

行业反供给曲线是所有企业反供给曲线在水平方向上的加总。

【参考答案】

由企业 1 的供给曲线 $S_1(p) = p - 10$ 可知，当 $p \leq 10$ 时，它的供给量为 0；当 $p > 10$ 时，它进入行业开始供给；它的反供给曲线为 $p(y_1) = 10 + y_1$ ，如下图(a)所示。



由企业 1 的供给曲线 $S_2(p) = p - 15$ 可知, 当 $p \leq 15$ 时, 它的供给量为 0; 当 $p > 15$ 时, 它进入行业开始供给; 它的反供给曲线为 $p(y_2) = 15 + y_2$, 如下图(b)所示。

由于行业反供给曲线是所有企业反供给曲线在水平方向上的加总, 因此将企业 1 和 2 的反供给曲线加总后可得到行业的供给曲线, 如图 (c) 所示。

从图 (c) 明显可以看出, 当 $p = 15$ 时, 行业供给曲线出现了折弯。事实上, 行业的供给曲线的表达式为

$$Y = \begin{cases} 0 & 0 \leq p < 10 \\ p - 10 & 10 \leq p < 15 \\ 2p - 25 & p \geq 15 \end{cases} .$$

由此可见, 即使每个企业的供给曲线是线性的, 行业供给曲线也未必是线性的。

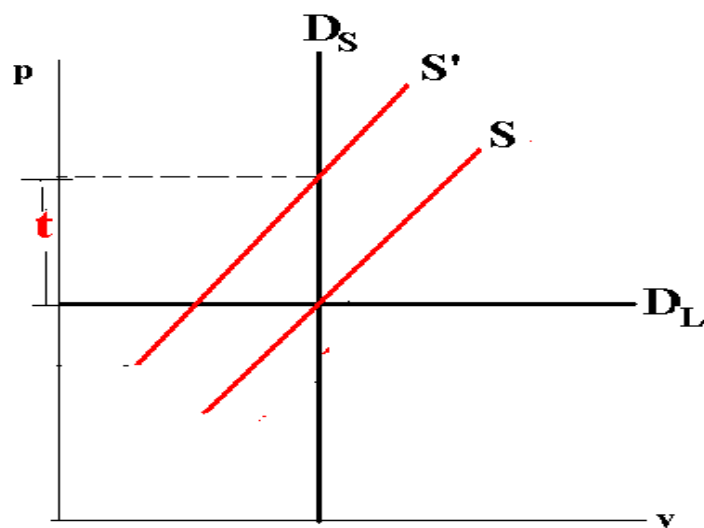
2.在短期, 香烟的需求是完全无弹性的。在长期, 假设香烟的需求具有完全的弹性。现在若对香烟征税, 那么它对消费者支付的价格有何影响? 分别分析短期和长期的情形。

【复习内容】 长期和短期情形下的税收; 税收分担

【参考答案】 短期内, 税收由消费者全部承担; 长期中, 税收由生产者全部承担。

为简单起见, 我们假设政府对生产者征税。但是我们要指出, 征税的本质是对交易行为征税, 也就是说如果我们假设政府对消费者征税, 得到的答案是完全一样的。

征税相当于增加了生产者的边际成本, 因此, 生产者的供给曲线会向左上方移动, 即从曲线 S 移动到曲线 S' 。如下图所示。



我们先分析短期的情形。由于在短期，消费者对香烟的需求是完全无弹性的，这意味着短期需求曲线为一条垂线 D_S 。由上图可知，在这种情形下，消费者承担了全部单位税额 t ，因为征税后，消费者支付的价格上升幅度恰好等于 t 。

最后分析长期的情形。在长期中，消费者对香烟的需求具有完全弹性，这意味着长期需求曲线为一条水平线 D_L 。由上图可知，在征税后，消费者支付的价格没有发生变化，这意味着生产者承担了全部税收。

3.对还是错？大学校园附近的便利店价格较高，因为它们必须支付较高的租金。

【复习内容】固定要素和经济租金

【参考答案】错误。因为是价格决定了较高的租金，而不是相反。

我们用下图阐述经济租金。图中 AVC 表示除了便利店店铺之外的所有其他要素的平均成本曲线。（假设店铺是唯一的固定要素。）如果产品的价格为 p^* ，那么店铺贡献的“利润”是图中矩形的面积：这就是经济租金。经济租金是店铺在完全竞争市场出租时获得的租金，它迫使利润为零。

包含店铺价值在内的平均成本曲线，我们在图中用 AC 标记。如果我们正确衡量了店铺的价值，便利店的经济利润应该恰好等于零。因为便利店的均衡租金要保证支付地租后利润为零，因此必有

$$p^* y^* - c_v(y^*) - \text{租金} = 0$$

或

$$\text{租金} = p^* y^* - c_v(y^*) \quad (1)$$

这正好是我们介绍过的生产者剩余。的确，经济租金和生产者剩余是同一个概念，只是站在不同的角度看问题。因此，我们可用边际成本曲线左侧的面积来计算租金。

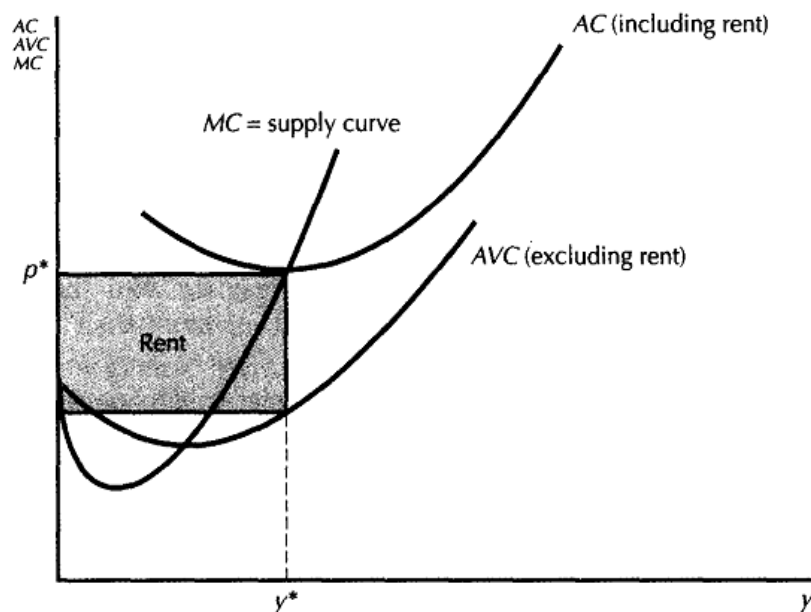


图 1：便利店店铺的经济租金。矩形面积代表店铺的经济租金。

根据（1）式给出的经济租金的定义，现在容易看出我们前面说过的事实：**是均衡价格决定了经济租金，而不是相反**。企业沿着它的边际成本曲线供给产品——这和固定要素的支出无关。租金将调整到直至利润等于零。

4.对还是错？在长期行业均衡时，没有一家企业会亏损。

【复习内容】长期行业均衡

【参考答案】正确。

在长期，企业可以自由进入或退出竞争行业。如果某企业在长期是亏损的，它就没有必要继续呆在行业内，因此我们可以预期这样的企业会**退出**该行业，因为退出后，它可以将亏损降低为零。所以，题目中的说法是正确的。

5.根据本章介绍的模型，说出是什么因素决定了进入或退出某行业企业的数量？

【复习内容】企业进入或退出行业的条件

【参考答案】

由长期行业均衡模型可知，新企业是根据行业内的原有企业是否盈利（利润是否为正）判断是否进入该行业的。如果行业内原有企业的利润为正，则意味着这个行业就有利可图，因此新企业就会进入该行业。

6. (选择) 根据本章介绍的进入模型可知, 若某行业中的企业数量越多, 则行业长期供给曲线 (越陡峭, 越平坦)。

【复习内容】长期供给曲线

【参考答案】越平坦

若某行业中的企业数量越多, 则行业长期供给曲线越平坦。这是由于如果市场中只有一家企业, 并且市场价格上升了 Δp , 它会多生产比如 Δy 单位的产品。若市场中有 n 家企业而且价格上升了 Δp , 每家企业都会多生产 Δy 单位的产品, 因此市场上的供应量增加了 $n\Delta y$ 。这表明, 供给曲线会随着市场中企业数量的增多而变得越来越平缓, 因为供给量对价格变动越来越敏感。

7. 纽约市某出租车司机, 经过对运营成本和劳动成本仔细分析后, 认为在长期似乎也能够取得正利润。这违背了纯粹竞争模型吗? 为什么?

【复习内容】经济租金; 竞争行业长期均衡利润为零

如果行业中的企业数量受到固定要素的限制, 因此新企业不能自由进入, 因此容易产生这样的错觉: 该行业可能获得正的利润, 因为似乎不存在迫使利润为零的经济力量。事实上, 存在着一种经济力量可将利润压低为零。

如果你看到某企业的长期利润为正, 这很可能因为你没有将全部成本包含进来, 准确地说, 你没有准确估计妨碍企业进入市场的因素的市场价值。

【参考答案】

没有违背纯粹竞争模型, 在计算成本时, 出租车司机忘记了营业执照的租金。

在计算成本时, 必须注意将每种生产要素的价格按照它的市场价格, 即它的机会成本计算。假设在题目中的例子, 除了营业执照之外, 我们考虑了其他的全部成本, 最终计算出年利润为 $\pi > 0$ 元。那么, 该营业执照在市场上的价值如何? 如果营业执照可以出租, 比如出租一年, 应该收取多少租金?

答案是: 应收取的年租金为 π 元, 这正是营业执照产生的“利润”。如果你租入出租车的营业执照, 即使你不会开车, 你也能“赚取” π 元。因为我们对这个出租车司机的劳动也是按市场价格计算的, 这意味着你可以雇佣这样的司机让他替你开车, 你仍然能获得 π 元的利润。因此, 这块营业执照的市场价值, 也就是它的竞争性租金正好是 π 元。所以, 出租车的经济利润为零。

24 垄断

复习题参考答案

1. 据说海洛因的市场需求曲线几乎缺乏弹性。据说海洛因的供给由黑手党垄断。如果我们假设黑手党追求利润最大化，上述这两种说法是否矛盾？

【复习内容】收入函数；垄断企业利润最大化一阶条件(边际收入等于边际成本)；需求价格弹性与边际收入的关系

(A) 垄断企业利润最大化一阶条件(边际收入等于边际成本)

定义收入函数 $r(y) = p(y)y$ ，则垄断企业的利润最大化问题为

$$\max_y r(y) - c(y).$$

该问题的一阶条件为

$$r'(y) - c'(y) = 0,$$

这个式子意味着在最优产量上，边际收入应该等于边际成本。

(B) 需求价格弹性与边际收入的关系

收入函数 $r(y) = p(y)y$ 两端对 y 求导可得

$$r'(y) = p(y) + p'(y)y,$$

这就是边际收入 $MR(y)$ 的表达式。可对上式稍微变形

$$\begin{aligned} MR(y) = r'(y) = p(y) + p'(y)y &\Leftrightarrow MR(y) = r'(y) = p(y) \left[1 + \frac{dp(y)}{dy} \frac{y}{p(y)} \right] \\ &\Leftrightarrow MR(y) = r'(y) = p(y) \left[1 + \frac{1}{\varepsilon(y)} \right] \end{aligned}$$

将其代入上述一阶条件可得到垄断企业利润最大化问题一阶条件的另外一种表达方式

$$p(y^*) \left[1 + \frac{1}{\varepsilon(y^*)} \right] = MC(y^*)$$

上式左端是边际收入的另外一种表达。上式仍然是说在最优产量 y^* 处，边际收入等于边际成本。

由于需求价格弹性一般为负，我们可以将上式写为

$$p(y^*) \left[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y^*)|} \right] = MC(y^*)$$

【参考答案】

垄断企业利润最大化问题的一阶条件（必要条件）为

$$p(y^*) \left[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y^*)|} \right] = MC(y^*)$$

这就是说，在最优产量上，必有边际收入等于边际成本。

由上式可知，垄断企业绝对不会在需求曲线缺乏弹性的那一段进行生产。因为若 $|\varepsilon| < 1$ ，则 $1/|\varepsilon| > 1$ ，此时边际收入为负，因此它不可能等于边际成本。

因此，如果我们假设黑手党（垄断者）追求毒品经营的利润最大化，那它就绝对不会在需求缺乏弹性之处生产。因此题目中的两种说法是矛盾的。

2. 某垄断企业面对的需求曲线为 $D(p) = 100 - 2p$ 。它的成本函数为 $c(y) = 2y$ 。它的最优

产量和价格为多大?

【复习内容】垄断企业最优产量和价格决策

【参考答案】

由需求曲线可以求出反需求曲线: $D(p) = 100 - 2p \Rightarrow p(y) = 50 - y/2$ 。

因此, 由总收入函数表达式 $r(y) = p(y)y$ 可知, $r(y) = (50 - y/2)y = 50y - y^2/2$ 。

由总收入函数可求出边际收入 (函数): 总收入函数对 y 求导即可。

$$r(y) = 50y - y^2/2 \Rightarrow MR(y) = 50 - y$$

由成本函数可以求出边际成本 (函数): 成本函数 $c(y) = 2y$ 对 y 求导即可。

$$c(y) = 2y \Rightarrow MC(y) = 2$$

最后, 因为垄断企业最优产量的一阶条件, 即在该产量处, 边际收入等于边际成本, 因此令上述两式相等, 即

$MR(y) = MC(y)$, 这就是 $50 - y = 2$, 由此知 $y = 48$ 。把它代入反需求函数 $p(y) = 50 - y/2$, 可知 $p(48) = 26$ 。

3. 某垄断企业面对的需求曲线为 $D(p) = 10p^{-3}$ 。它的成本函数为 $c(y) = 2y$ 。它的最优产量和价格为多大?

【复习内容】垄断企业最优产量和价格决策; 需求曲线的弹性固定不变的情形

【参考答案】

解法一: 解题步骤类似上题

求反需求曲线: $D(p) = 10p^{-3} \Rightarrow p(y) = \sqrt[3]{\frac{10}{y}}$

求收入函数: $r(y) = p(y)y = \sqrt[3]{\frac{10}{y}}y = \sqrt[3]{10y^2}$

求边际收入函数: $MR(y) = r'(y) = \frac{2}{3}\sqrt[3]{10y^{-1/3}}$

求边际成本函数: $MC(y) = 2$

令边际收入等于边际成本, 即 $\frac{2}{3}\sqrt[3]{10y^{-1/3}} = 2$, 从而可以解得 $y = \frac{10}{27}$ 。

将 $y = \frac{10}{27}$ 代入反需求函数可得 $p(\frac{10}{27}) = 3$ 。

解法二: 直接利用公式 $p(y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}] = MC(y)$

如果注意到该垄断企业的需求弹性是固定不变的，则利用上式求解会大幅简化计算。

由需求价格弹性计算公式可知，该企业的需求曲线的弹性恒为 -3 ，即 $\varepsilon(y) \equiv -3$ 。将其代入上式可得 $p=3$ 。

将 $p=3$ 代入需求曲线为 $D(p)=10p^{-3}$ 可得 $y=\frac{10}{27}$ 。

4.某垄断企业面对的需求曲线为 $D(p)=100/p$ 。它的成本函数为 $c(y)=y^2$ 。它的最优产量为多大？（该题要小心些。）

【复习内容】垄断企业最优产量和价格决策；需求曲线的弹性固定不变的情形

垄断企业利润最大化的一阶条件为：

$$p(y)\left[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}\right] = MC(y)$$

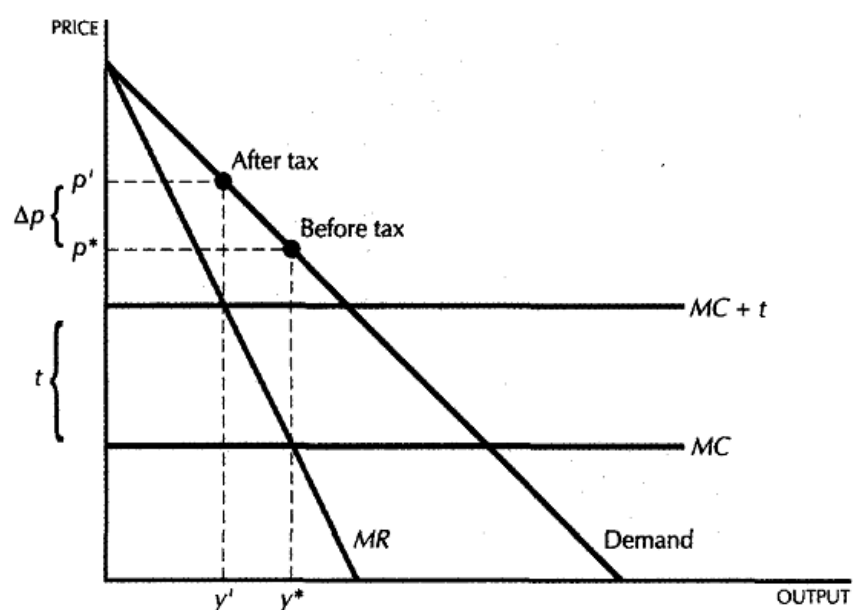
由题意可以注意到该企业需求弹性恒为 -1 ，即 $\varepsilon(y) \equiv -1$ 。因此，这种情形下上式左端等于 0，而右端恒大于零，这就是说边际收入恒小于边际成本。因此，该企业的最优产量为零。

5.某垄断企业在 $|\varepsilon|=3$ 处生产。政府征收的从量税为 6 元/单位产品。若它面对的需求曲线是线性的，则价格将上升多少？

【参考答案】

解法一：几何图形法

若需求曲线为线性，如下图所示。当边际成本曲线 MC 向上移动到 $MC+t$ （移动幅度等于单位税额 t ），边际收入和边际成本曲线的交点则向左移动。由于需求曲线的斜率是边际成本曲线斜率的一半，价格上升幅度等于单位税额的一半即 $t/2$ 。



根据上述结论可知，政府征收的从量税为 6 元/单位产品时，价格上升了 3 元。

解法二：代数方法

令需求曲线为 $p(y) = a - by$ ，令边际成本为 c ，则征收后的边际成本为 $c + t$ 。

则边际收入 $MR(y) = a - 2by$ ，令其和征税后的边际成本相等，即 $a - 2by = c + t$ 可得：

$$y = \frac{a - c - t}{2b}$$

因此， $\frac{dy}{dt} = -\frac{1}{2b}$ ，它表示征税对产量的影响。

将 $y = \frac{a - c - t}{2b}$ 代入需求函数 $p(y) = a - by$ 可得

$$p(y) = \frac{a + c}{2} + \frac{t}{2}.$$

因此， $\frac{dp}{dt} = \frac{1}{2}$ ，它表示征税对价格的影响。

因此， $\frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta p = \frac{1}{2}t = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ （元）。

6. 在上题中，若需求曲线的弹性固定不变，则价格将上升多少？

【复习内容】基于边际成本的加成定价法；征税对垄断企业的影响

垄断厂商利润最大化的一阶条件（边际收益等于边际成本）为

$$p(y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}] = MC(y)$$

将其变形可得

$$p(y) = \frac{MC(y)}{1 - 1/|\varepsilon(y)|}$$

这个式子表明市场价格是边际成本的一个加成价（a markup over marginal cost）。

$$\text{加成幅度（加价值）} = p(y) - MC(y) = \frac{MC(y)}{1 - 1/|\varepsilon(y)|} - MC(y)$$

【参考答案】

$$p(y) = \frac{MC(y)}{1 - 1/|\varepsilon(y)|} \Rightarrow \Delta p(y) = \frac{\Delta MC(y)}{1 - 1/|\varepsilon(y)|} \Rightarrow \Delta p(y) = \frac{6}{1 - 1/3} = 9 \text{（元）}$$

上式中边际成本变动是由政府征税引起的，此时边际成本变动额等于单位税额即 6 元。

7.若某垄断企业面对的需求曲线的弹性恒为 2，求该企业在边际成本上的加成。

【复习内容】基于边际成本的加成定价法；征税对垄断企业的影响

【参考答案】

$$p(y^*) = \frac{MC(y^*)}{1 - 1/|\varepsilon(y^*)|} \Rightarrow p(y^*) = \frac{MC(y^*)}{1 - 1/2} = 2MC(y^*)$$

加成幅度 = $p(y^*) - MC(y^*) = MC(y^*)$ ，因此企业在边际成本上的加成幅度等于边际成本。

8.政府考虑对上题中企业的边际成本进行补贴。如果政府希望垄断企业的产量是社会最优产量，那么政府应该选择什么样的补贴水平？

【复习内容】完全竞争情形下的产量；垄断情形下的产量

【参考答案】

社会最优产量通常以完全竞争情形下的产量表示，在完全竞争情形下，利润最大化的一阶条件为：价格等于边际成本，即

$$p(y^*) = MC(y^*)$$

其中 y^* 表示政府未介入时垄断企业的最优产量。

在上题中，企业的需求价格弹性恒为 2，所以它的边际收入

$$MR(y) = p(y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}] \Rightarrow MR(y) = p(y)[1 - \frac{1}{2}] = \frac{1}{2}p(y)$$

注意， $MR(y) = p(y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}]$ 这个表达式的普适性：一是它适用于所有类型的企业，不局限于垄断企业；二是它使用于一切产量。也正因为此，在上式中，我们没对 y 施加任何限制（即没有用上标或下标表示它是一个特殊值）。

假设政府给该企业的补贴为 t 元/单位产品，才能使得它愿意生产社会最优产量 y' 。那么，该企业的最优选择应满足

$$MR(y') = \frac{1}{2}p(y') = MC(y') - t$$

注意，政府的补贴相当于减少了企业的边际成本。

因此由上式可得政府的补贴：

$$\frac{1}{2}p(y') = MC(y') - t \Rightarrow t = MC(y') - \frac{1}{2}p(y') \Rightarrow t = MC(y') - \frac{1}{2}MC(y') = \frac{1}{2}MC(y')$$

上式最后一步是由于，在完全竞争产量 y' 处有 $p(y') = MC(y')$ 。因此，政府给予企业的补

贴要恰好是其在完全竞争产量处生产成本的一半，简单地说，政府补贴力度为边际成本的50%。

9.用数学证明垄断企业的要价总是大于边际成本。

【复习内容】垄断企业最优产量和价格决策

具体内容请参考第1题。

【参考答案】

垄断企业利润最大化问题一阶条件的另外一种表达式为

$$p(y^*)[1 + \frac{1}{\varepsilon(y^*)}] = MC(y^*)$$

上式左端是边际收入的另外一种表达。上式仍然是说在最优产量 y^* 处，边际收入等于边际成本。

由于需求价格弹性一般为负，我们可以将上式写为

$$p(y^*)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y^*)|}] = MC(y^*)$$

将上式变形可得

$$p(y^*) = \frac{MC(y^*)}{1 - 1/|\varepsilon(y^*)|}$$

由于垄断企业总是在需求曲线具有弹性处生产，即 $|\varepsilon(y^*)| > 1$ ，因此由上式可知 $p(y^*) > MC(y^*)$ ，证毕。

10.对还是错？对垄断企业征收从量税，总会使市场价格上升且上升幅度等于单位税额。

【复习内容】垄断企业最优产量和价格决策；征税对垄断企业的影响

首先注意一个问题，垄断企业没有供给曲线。我们以前说过，完全竞争企业的供给曲线是其边际成本曲线的一部分，准确地说是位于平均可变成本曲线最小值以上的那部分边际成本曲线。然而，垄断企业的价格和边际收入不相等，因此价格和边际成本不相等。正因为此，垄断企业对价格变动的反应不是沿着它的边际成本曲线变动。对于垄断企业来说，在价格较高时它未必提供更多的产量，在价格较低时，它未必提供较低的产量。

因此我们以前用过的使用供给曲线和需求曲线分析税收的影响在此处不适用。怎么办？只能使用垄断厂商利润最大化的一阶条件进行分析。

【参考答案】

令 y^* 分别表示征税前和征税后垄断企业的最优产量，则此时必有

$$p(y^*)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y^*)|}] = MC(y^*)$$

这个式子是说，在最优产量 y^* 处，边际收入（上式左端）等于边际成本。

令 t 表示从量税的单位税额，相当于在任何产量上边际成本都增加了 t 元，此时必有

$$p(y^*)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y^*)|}] < MC(y^*) + t.$$

上式是说，边际收入小于边际成本，因此垄断企业会减少产量。由于我们假设市场需求曲线是向下倾斜的，即价格和需求（产量）成反方向变动关系，因此政府征收从量税后，市场需求曲线不会变动，但由于企业产量减少，即需求减少，因此价格必然上升。

那么，价格上升幅度是否正好等于单位税额 t 呢？答案是否定的。为了看清楚这一点，令 y^* 和 y' 分别表示征税前和征税后垄断企业的最优产量；令 t 表示从量税的单位税额。

则

$$p(y^*) = \frac{MC(y^*)}{1 - 1/|\varepsilon(y^*)|}$$

$$p(y') = \frac{MC(y') + t}{1 - 1/|\varepsilon(y')|}$$

用第二式减第一式可得到征税后价格上升幅度：

$$\Delta p = p(y') - p(y^*) = \frac{MC(y') + t}{1 - 1/|\varepsilon(y')|} - \frac{MC(y^*)}{1 - 1/|\varepsilon(y^*)|}$$

由这个式子可以看出，对于垄断企业来说，政府征收从量税后对价格的影响比较复杂，价格上升幅度可能大于、等于或者小于单位税额。

11. 监管机构试图强迫垄断企业的定价等于完全竞争时的价格，这种情形下监管机构将面对哪些问题？

【参考答案】垄断企业的管制

会面对一系列的问题：包括确定企业的实际边际成本；确保能为所有消费者服务；以及垄断厂商在新价格下不会亏损，否则它宁可退出该行业。

12. 什么样的经济条件和技术条件下更容易出现垄断的现象？

【复习内容】垄断的成因

【参考答案】

第一，如果某企业最小有效率的规模相对于市场规模来说较大，而且不大可能增加市场的规模，这样的企业很可能是垄断企业。这样的情形一般具有以下特征：高额的固定成本和较小的边际成本，这样的情形下容易出现垄断的现象。

第二，行业中的若干家不同企业越容易串谋（collude），即限制产量提高价格从而增加利润。而且相关机构对这样的现象不进行打击的话，也越有可能出现垄断的现象。

第三，由政府政策造成的垄断，比如有些行业政府以法规的形式规定只允许一家企业经营，则容易出现垄断。

第三，纯粹出于历史偶然，一家企业控制了某行业最重要的生产要素，这样也会出现垄断的现象。

25 垄断行为

复习题参考答案

1. 垄断企业会不会生产帕累托有效率的产量？

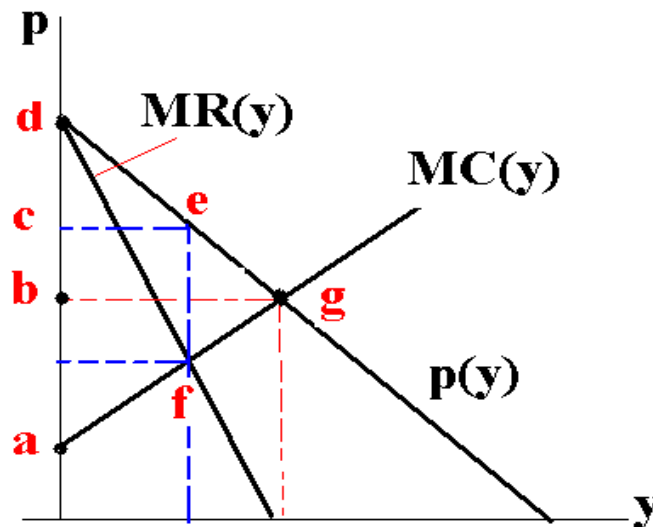
【复习内容】

垄断的无效率；垄断企业的完全价格歧视

【参考答案】

垄断企业的产量是无效率的，但是如果垄断企业能够实施完全价格歧视，则它的产量是有效率的。分析如下：

有效率的产量要求 $p(y) = MC(y)$ ，如下图所示。此时的产量是需求曲线 $p(y)$ 和边际成本曲线 $MC(y)$ 交点 g 对应的产量。此时价格在 b 点。此时消费者剩余为三角形 bdg ，生产者剩余为三角形 abg ，因此总剩余为三角形 adg 。



垄断企业根据 $MR(y) = MC(y)$ 的原则进行生产，垄断产量是边际收入曲线 $MR(y)$ 和边际成本曲线 $MC(y)$ 交点 f 对应的产量。此时的价格在 c 点。此时的消费者剩余为三角形 cde ，生产者剩余为梯形 $acef$ 。因此，总剩余为梯形 $adef$ 。

对照有效率的产量和垄断产量时的总剩余可知，垄断引起的净损失为三角形 efg 。所以，垄断是无效率的。其实仅根据垄断产量小于有效率的产量即可知道垄断是无效率的。

但是，如果垄断企业能够实施完全价格歧视策略，则它的产量不再是 f 点对应的垄断产量，而是 g 点对应的有效率产量。这是由于 f 点对应的价格 e 大于此时的边际成本，而垄断企业又能做到完全价格歧视，因此在 f 点对应的产量处，如果它额外多生产一单位，它索要的价格高于边际成本。这种情形下，垄断企业会一直增加产量，直至价格等于边际成本，在图形上，它产量是需求曲线 $p(y)$ 和边际成本曲线 $MC(y)$ 交点 g 对应的产量。

由此可见，实施完全价格歧视的垄断企业的产量等于有效率的产量，这意味着这种情形下，它的产量是有效率的。如果从总剩余的角度分析也可以，此时，总剩余为三角形 adg ，和有效率的产量的总剩余相等。

所以说，垄断企业的产量是无效率的，但是如果垄断企业能够实施完全价格歧视，则它的产量是有效率的。

2.假设某垄断企业向两类消费者群体销售产品，这两类消费者群体的需求价格弹性固定不变，分别为 ε_1 和 ε_2 。企业的边际生产成本固定为 c ，该企业应该向两类消费者各索要多大的价格？

【复习内容】第三级价格歧视。

第三级价格歧视是垄断者对不同的消费者群体索要不同的价格，但是对于同一种消费群体中的每个人，它索要的价格是相同的。

假设垄断者能够有效区分两类消费者，并对每类消费者群体索要不同的价格。再假设每个市场上的消费者都不能将商品转卖。令 $p_1(y_1)$ 和 $p_2(y_2)$ 分别表示消费者群体 1 和 2 的反需求曲线，令 $c(y_1 + y_2)$ 表示垄断者的成本函数。则垄断者的利润最大化问题为

$$\max_{y_1, y_2} p_1(y_1)y_1 + p_2(y_2)y_2 - c(y_1 + y_2).$$

这个最大化问题的一阶条件为

$$\begin{aligned}\frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_1} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial y_1} &= 0 \\ \frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_2} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial y_2} &= 0\end{aligned}$$

可将这两个式子变形为

$$\begin{aligned}\frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_1} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial (y_1 + y_2)} \frac{\partial (y_1 + y_2)}{\partial y_1} &= 0 \\ \frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_2} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial (y_1 + y_2)} \frac{\partial (y_1 + y_2)}{\partial y_2} &= 0\end{aligned}$$

由于 $\frac{\partial (y_1 + y_2)}{\partial y_1} = \frac{\partial y_1}{\partial y_1} + \frac{\partial y_2}{\partial y_1} = 1 + 0 = 1$ ；类似地， $\frac{\partial (y_1 + y_2)}{\partial y_2} = 1$ ，所以上面两个式子又可变为

$$\begin{aligned}\frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_1} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial (y_1 + y_2)} &= 0 \\ \frac{\partial p_1(y_1)y_1}{\partial y_2} - \frac{\partial c(y_1 + y_2)}{\partial (y_1 + y_2)} &= 0\end{aligned}$$

上面第一个式子也就是 $MR_1(y_1) - MC(y_1 + y_2) = 0$ ，即

$$MR_1(y_1) = MC(y_1 + y_2)$$

$$\text{类似地， } MR_2(y_2) = MC(y_1 + y_2)$$

也即是说，额外多生产一单位产品的边际成本必须等于**每个**市场的边际收入。

【参考答案】

第三价格歧视的必要条件为

$$MR_1(y_1) = MC(y_1 + y_2); \quad MR_2(y_2) = MC(y_1 + y_2).$$

也即是说，额外多生产一单位产品的边际成本必须等于**每个**市场的边际收入。

使用边际收入和需求价格弹性之间的关系，以及边际收入等于边际成本的关系，将利润最大化的一阶条件写为

$$p_1(y_1)[1 - \frac{1}{|\epsilon_1(y_1)|}] = MC(y_1 + y_2); \quad p_2(y_2)[1 - \frac{1}{|\epsilon_2(y_2)|}] = MC(y_1 + y_2)$$

将题目中的相关条件分别代入上面的两个式子可得

$$p_1(y_1)[1 - \frac{1}{|\epsilon_1|}] = c; \quad p_2(y_2)[1 - \frac{1}{|\epsilon_2|}] = c$$

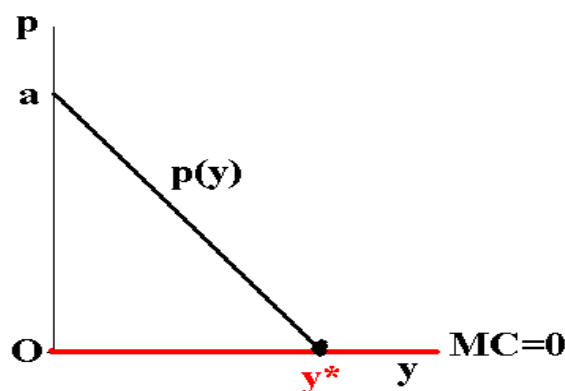
由此可得，

$$p_1(y_1) = \frac{c}{[1 - \frac{1}{|\epsilon_1|}]}; \quad p_2(y_2) = \frac{c}{[1 - \frac{1}{|\epsilon_2|}]}。$$

3.假设游乐园的园主，能对摩天轮服务实施完全价格歧视。假设摩天轮的运营的边际成本为零，而且假设消费者的偏好是相同的。那么这个园主会选择下列哪种定价策略：一是对乘坐摩天轮收费但门票免费；而是收取门票费用，但对乘坐摩天轮免费？

【复习内容】两部收费制(two-part tariffs)

【参考答案】



首先假设园主对乘坐摩天轮收费，但对门票免费的情形。由于园主能够实施完全价格歧视策略，因此根据完全价格歧视理论可知，园主选择的最优产量是 y^* 使得

$$p(y^*) = MC(y^*).$$

由于题目设定 $MC=0$ ，因此最优产量位于需求曲线 $p(y)$ 和边际成本曲线 $MC=0$ 的交点，此时的产量即为最优产量 y^* 。这种情形下，园主可以占有所有的消费者剩余，此时原主的销售收入等于消费者剩余，即等于图中的三角形 $Oa y^*$ 面积。假设园主的固定成本为 FC ，又因为 $MC=0$ ，所以园主的总成本就是 FC ，因此他的利润=三角形 $Oa y^*$ 面积— FC 。

现在再来看若园主收取门票但对乘坐摩天轮免费的情形。这种情形下，如果园主将门票价格设定为等于三角形 $Oa y^*$ 的面积，那么他的利润=三角形 $Oa y^*$ 面积— FC 。

由此可见，在这两种情形下，他的利润是一样的，因此他在这两种收费方式之间无差异。

4.南加州的居民在去迪斯尼游玩时，门票可以享受打折优惠（在门口时你告诉他们你的邮政编码）。这是哪种价格歧视？你能据此推测出南加州乐园对迪斯尼游玩的需求是具有弹性的还是缺乏弹性的？

【复习内容】第三级价格歧视

【参考答案】

首先来解释题目，迪斯尼之所以对南加州的居民实行价格优惠，显然是由于南加州居民对这位“邻居”的游乐内容已比较熟悉，因此他们具有较高的需求价格弹性。

而第三级价格歧视是垄断者对不同的消费者群体索要不同的价格，但是对于同一种消费群体中的每个人，它索要的价格是相同的。

由此可见，迪斯尼的这种价格歧视策略是第三级价格歧视。

26 要素市场

复习题参考答案

1.我们知道，垄断企业决不会在产品需求缺乏弹性之处生产。买方垄断企业会在要素供给缺乏弹性之处生产吗？

【复习内容】垄断企业的利润最大化问题；买方垄断企业的利润最大化问题

先来回顾一下垄断企业为什么不会在产品需求缺乏弹性之处进行生产。

定义收入函数 $r(y) = p(y)y$ ，则垄断企业的利润最大化问题为

$$\max_y p(y)y - c(y)$$

该问题的一阶条件（目标函数对 y 求导，并令其等于 0）为

$$\begin{aligned} MR(y) &= p(y) + p'(y)y = MC(y) \\ \Leftrightarrow p(y)[1 + \frac{dp(y)}{dy} \frac{y}{p(y)}] &= MC(y) \\ \Leftrightarrow p(y)[1 + \frac{1}{\varepsilon(y)}] &= MC(y) \end{aligned}$$

由于需求价格弹性一般为负，我们可以将上式写为

$$p(y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(y)|}] = MC(y)$$

假设垄断企业会在产品需求缺乏弹性之处生产，即 $|\varepsilon(y)|$ ，则上式左侧小于零，而上式右侧即边际成本不可能为负，所以垄断企业不可能在产品需求缺乏弹性之处生产。

对于买方垄断企业（假设它在产品市场上是竞争者，在要素市场上是买方垄断者），注意到**要素供给的弹性是正的**，因此可以猜想买方垄断企业能在要素供给缺乏弹性之处进行生产。下面我们严格证明这个结论。

【参考答案】

为简单起见，假设买方垄断企业在产品市场上是竞争者，在要素市场上是买方垄断者。令 $w(x)$ 表示要素的反供给函数，那么该企业的利润最大化问题为

$$\max_x pf(x) - w(x)x.$$

该问题的一阶条件为

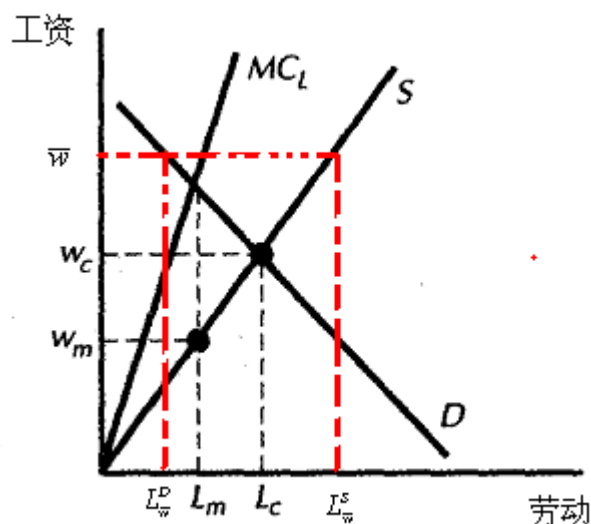
$$\begin{aligned} pf'(x) &= w(x) + w'(x)x = w(x)[1 + \frac{x}{w} \frac{dw}{dx}] = w(x)[1 + \frac{1}{\eta}]. \\ \text{即 } pMP_x &= w(x)[1 + \frac{1}{\eta}]. \end{aligned}$$

最后一个式子仍然是说是使用要素带来的边际收入（左侧）等于边际成本（右侧）。由该式可以看出，由于要素供给弹性 $\eta > 0$ ，因此它不会出现垄断企业若在产品需求缺乏弹性处生产将导致边际成本为负的现象。所以说买方垄断厂商会在要素的任何供给弹性水平上进行生产，对供给弹性的大小没有要求。

2.在课文最低工资的例子中，如果劳动市场是买方垄断的，而且假设政府设定的最低工资高于竞争工资，那么会有什么样的结果？

【复习内容】 买方垄断厂商使用生产要素的原则；最低工资

【参考答案】 如下图所示。



当工资为竞争性工资 w_c 时（其中下标 c 表示竞争），劳动者的就业量为 L_c 。在买方垄断的情形下，工资 w_m 和就业量 L_m 小于竞争劳动市场的工资和就业量（其中下标 m 表示买方垄断）。若最低工资设定为 w_c ，则就业量会增加到 L_c 。

但是，如果政府规定的工资 $\bar{w} > w_c$ ，那么由上图可以看出，买方垄断对劳动的需求为 L_w^D ，但劳动的供给为 L_w^S （其中上标 D 和 S 分别表示需求和供给）。由此可见，此时会出现失业的现象。

3.在课文中的上游和下游垄断企业的例子中，我们推导出了总产量的表达式。均衡价格 p 和 k 的表达式是什么？

【复习内容】上游垄断和下游垄断

【参考答案】

在课文的例子中，我们已经解出了上游垄断企业的最优产量：

$$x = \frac{a - c}{4b}$$

以及下游垄断企业的最优产量

$$y = \frac{a - c}{4b}.$$

根据课文中的例子，我们可知下游企业产品需求函数为 $p = a - by$ ，所以将第二式 $y = \frac{a - c}{4b}$ 代入该需求函数可得 $p = a - by = a - b \times \frac{a - c}{4b} = \frac{3a + c}{4}$ 。

在课文中的例子中，我们还知道 $k = a - 2bx$ ，因此将前面的第一式即 $x = \frac{a - c}{4b}$ 代入，可解

$$\text{得 } k = \frac{a + c}{2}.$$

27 寡头垄断

复习题参考答案

1. 假设有两个企业，这两个企业面对的需求函数为线性的，即 $p(Y) = a - bY$ ，再假设每个企业的边际生产成本都恒为常数 c 。求古诺均衡的产量。

【复习内容】古诺均衡

我们只分析最简单的古诺模型，即只有一个时期而不是多时期的模型。在这个模型中，每个企业必须预测对方选择的产量。给定它对其他企业产量的预测，每个企业选择自己的利润最大化产量。于是我们可以求解预测产量的均衡，即在均衡时，每个企业发现它对对方的

预期是正确的。

假设一开始企业 1 预期企业 2 的产量为 y_2^e (上标 e 表示预期)。如果企业 1 决定生产 y_1 单位产品, 则它可以预期到总产量为 $Y = y_1 + y_2^e$, 这个总产量将使市场价格为 $p(Y) = p(y_1 + y_2^e)$ 。企业 1 的利润最大化问题为

$$\max_{y_1} p(y_1 + y_2^e)y_1 - c(y_1).$$

对于企业 2 产量的任何一个预测 y_2^e , 企业 1 都会相应作出产量的最优选择 y_1 。我们将企业 2 的预期产量与企业 1 的最优产量选择之间的关系, 用下式表示

$$y_1 = f(y_2^e).$$

这个函数就是我们前面分析过的反应函数。注意, 这里的反应函数将一个企业的最优产量决策看成它对另外一个企业决策预期 (belief) 的函数。

类似地, 我们可以推出企业 2 的反应函数:

$$y_2 = f(y_1^e).$$

现在, 我们知道每个企业在选择自己的产量水平时, 都是假设对方的产量为 y_1^e 或 y_2^e 的。但是要注意, y_1^e 或 y_2^e 只是预期值, 一般来说它们和两企业的实际最优产量是不相等的, 即 $y_1 \neq y_1^e$, $y_2 \neq y_2^e$ 。

我们最终想找到一个产量组合 (y_1^*, y_2^*) 使得: 企业 1 在假定企业 2 的产量为 y_2^* 时, 它选择最优产量就是 y_1^* ; 而且企业 2 在假定企业 1 的产量为 y_1^* 时, 它选择的最优产量就是 y_2^* 。也即是说, 产量组合 (y_1^*, y_2^*) 满足

$$y_1^* = f_1(y_2^*)$$

$$y_2^* = f_2(y_1^*).$$

这样的一组产量组合叫做一个古诺均衡。在古诺均衡中, 给定每个企业对另外一个企业的预期产量, 每个企业都实现了利润最大化; 而且, 这些预期产量在均衡时恰好就是实际最优产量: 每个企业实际选择的最优产量就是另外一个企业对它估计的预期产量。

【参考答案】

假设在均衡时两个企业的产量分别为 y_1 和 y_2 。

根据古诺均衡的两个特点 (一是均衡时, 每个企业选择的产量都使得自己的利润最大化; 二是均衡时, 每个企业实际选择的最优产量恰好等于另外一个企业对它估计的预期产量。) 可知

$$y_1 = f_1(y_2)$$

$$y_2 = f_2(y_1).$$

这两个函数分别为企业 1 和 2 的反应函数, 因此关键是求出反应函数。

企业 1 的利润最大化问题是

$$\max_{y_1} p(y_1 + y_2)y_1 - c(y_1) = [a - b(y_1 + y_2)]y_1 - cy_1$$

这个最大化问题的一阶条件为

$$a - 2by_1 - by_2 - c = 0$$

整理可得企业 1 的反应函数

$$y_1 = f_1(y_2) = \frac{1}{2b}(a - c - by_2).$$

类似地可以求出企业 2 的反应函数

$$y_2 = f_2(y_1) = \frac{1}{2b}(a - c - by_1).$$

联立以上两个式子可得

$$y_1 = y_2 = \frac{a - c}{3b}.$$

因此，古诺均衡时每个行业的产量为 $y_1 = y_2 = \frac{a - c}{3b}$ ，行业产量为 $y_1 + y_2 = \frac{2(a - c)}{3b}$ 。

2. 假设一个卡特尔中每个企业的边际成本都相等，而且恒为某个常数。如果该卡特尔已实现了行业利润的最大化，那么这意味着如何在这些企业中分配产量？

【复习内容】卡特尔的利润最大化决策

卡特尔的生产决策：选择能使行业利润最大的产量，然后再把这些利润分配给参与合谋的成员。卡特尔的行为和一个完全垄断的企业是一样的，目的是实现卡特尔的利润（即成员利润之和）最大化。

因此，合谋的两个企业面对的利润最大化问题是选择产量 y_1 和 y_2 ，使得行业利润最大：

$$\max_{y_1, y_2} p(y_1 + y_2)[y_1 + y_2] - c_1(y_1) - c_2(y_2).$$

这一问题的最优条件为：

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\Delta p}{\Delta Y}[y_1^* + y_2^*] = MC_1(y_1^*)$$

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\Delta p}{\Delta Y}[y_1^* + y_2^*] = MC_2(y_2^*).$$

这些条件的解释是比较有趣的。当企业 1 考虑是否将产量增加 Δy_1 时，它需要考虑两种效应：由于销售更多产品带来的额外利润；由于价格下降导致的利润下降。但在合谋的情形下，在第二个效应中，它必须考虑价格降低对它自身产量的影响，还要考虑对另外一个企业产量的影响。因为在合谋的情形下，它关注的是行业利润最大，而不是自己的利润最大。

最优条件意味着，不论额外一单位产品由合谋的哪一个企业生产，它带来的边际收入必须相等。由此可推知， $MC_1(y_1^*) = MC_2(y_2^*)$ ，这就是说均衡时，两个企业的边际成本必须相等。如果其中一个企业具有成本优势，那么它的边际成本曲线必然位于另外一个企业边际成本曲线的下方，在均衡的卡特尔解中，这家具有成本优势的企业必然负责生产更多产量。

【参考答案】

我们可以直接使用卡特尔均衡时的一个结论，以两个企业组成的卡特尔为例，在均衡产量 (y_1, y_2) 处，必有 $MC_1(y_1) = MC_2(y_2)$ 。否则，必然有 $MC_1(y_1) > MC_2(y_2)$ 或 $MC_1(y_1) < MC_2(y_2)$ 。前一个不等式意味着企业 2 具有成本优势，因此，让企业 2 多生产，利润会进一步增加，这和均衡时利润已实现最大相矛盾。

因此，卡特尔均衡时，必然有 $MC_1(y_1) = MC_2(y_2)$ 。

由于题目告知，形成卡特尔的这两个企业的边际成本是相等的，而且恒等于某常数。这意味着在均衡时，总产量可以任意在这两个企业间进行分配。因为无论怎样分配，都可以满足 $MC_1(y_1) = MC_2(y_2)$ 。

3. 斯坦科尔伯格模型中的领导者能否获得比在古诺均衡时更低的利润？

【复习内容】 斯坦科尔伯格模型；古诺模型

【参考答案】

在斯坦科尔伯格模型（产量领导模型）中，领导者和追随者的地位是不对称的，领导者处于主导者地位。而在古诺模型中，企业间的地位是对称的，或称为“势均力敌”的。

这就是说，领导者的利润最差也是在它选择古诺均衡时的产量，也就是说领导者本来完全可以选择古诺均衡的产量水平，但它不会这么做，因为它是主导企业。所以斯坦科尔伯格模型中的领导者绝对不会获得比在古诺均衡时更低的利润。

4. 假设有 n 个相同的企业实现了一个古诺均衡。证明市场需求曲线的弹性绝对值必定大于 $1/n$ 。（提示：在垄断的情形 $n = 1$ ，这意味着垄断企业会在需求曲线具有弹性的那一段进行生产。使用我们证明垄断企业不会在需求缺乏弹性处生产的逻辑证明该问题。）

【复习内容】 多个企业的古诺均衡

假设行业中有 n 个企业，令 $Y = y_1 + \dots + y_n$ 表示行业总产量。则企业 i 的“边际收入等于边际成本的条件”为

$$p(Y) + \frac{\Delta p}{\Delta Y} y_i = MC(y_i).$$

对于上式的左端，我们将 $p(Y)$ 提取出来，并将左端的第二项乘以 Y/Y ，可将上式变形为

$$p(Y) \left[1 + \frac{\Delta p}{\Delta Y} \frac{Y}{p(Y)} \frac{y_i}{Y} \right] = MC(y_i).$$

使用总需求曲线的弹性定义，并且令 $s_i = y_i/Y$ 表示企业 i 的产量占市场总产量的份额，上式可以简化为

$$p(Y)[1 - \frac{s_i}{|\varepsilon(Y)|}] = MC(y_i).$$

我们也可以将这个表达式写为

$$p(Y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(Y)|/s_i}] = MC(y_i).$$

除了多出了 s_i 一项外，这个式子很像垄断企业的利润最大化条件的表达式。我们可以将 $\varepsilon(Y)/s_i$ 看成企业 i 面对的需求曲线的弹性：它的市场份额越小，它面对的需求曲线的弹性越大。

【参考答案】

证明：多个企业实现古诺均衡时必有

$$p(Y)[1 - \frac{1}{|\varepsilon(Y)|/s_i}] = MC(y_i).$$

其中， Y 表示行业产量， y_i 表示企业 i 的产量， $\varepsilon(Y)$ 表示市场需求曲线的弹性， s_i 表示企业 i 的市场份额。

由于题目告知，这 n 个企业是完全相同的，因此 $s_i = 1/n$ ，将其代入上式可得

$$p(Y)[1 - \frac{1}{n|\varepsilon(Y)|}] = MC(y_i).$$

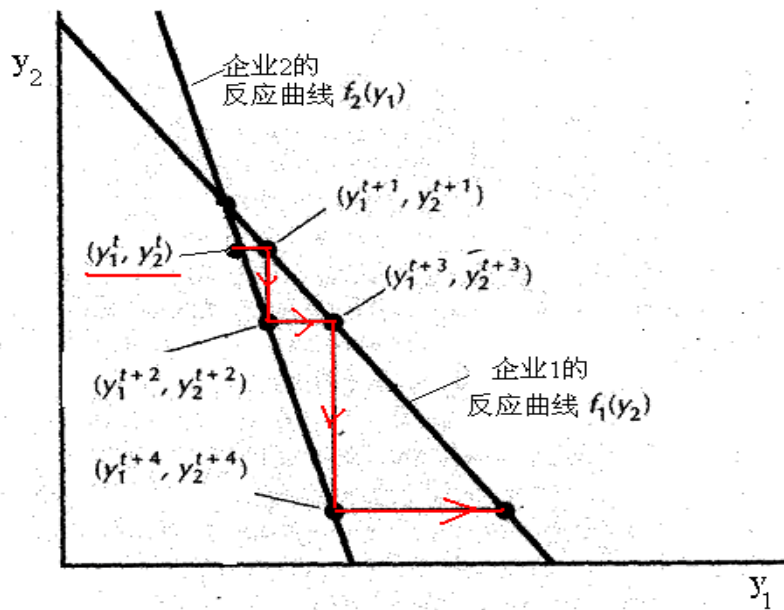
由于等式右端即 $MC(y_i) > 0$ ，所以等式左端 $p(Y)[1 - \frac{1}{n|\varepsilon(Y)|}] > 0$ ，又因为 $p(Y) > 0$ ，所以 $1 - \frac{1}{n|\varepsilon(Y)|} > 0$ ，这意味着 $|\varepsilon(Y)| < \frac{1}{n}$ 。证毕。■

5.画出导致不稳定均衡的一组反应曲线。

【复习内容】古诺均衡实现的调整过程

【参考答案】

这个图形和教材图 27.4 外观相似，但内涵不同。注意此处，**企业 2 的反应曲线比企业 1 的反应曲线陡峭。**



假设在时期 t 企业的产量为 (y_1^t, y_2^t) ，这个产量组合未必是均衡产量。若企业 1 预期企业 2 的产量将继续维持在 y_2^t ，则在下一期，在企业 2 的预期产量为 y_2^t 时，企业 1 选择的利润最大化产量为 $f_1(y_2^t)$ 。因此，企业 1 在 $t+1$ 期的产量选择为

$$y_1^{t+1} = f_1(y_2^t).$$

企业 2 当然可以进行类似推理，因此企业 2 在 $t+1$ 期的选择为

$$y_2^{t+1} = f_2(y_1^t).$$

假设我们从点 (y_1^t, y_2^t) 开始分析。给定企业 2 的产量水平，企业 1 的最优选择是在下一期生产 $y_1^{t+1} = f_1(y_2^t)$ 单位的产品。在图形上，这表现为企业 1 的产量**水平向右**移动，直到它到达它自己的反应曲线上。

若企业 2 预期企业 1 的产量继续维持在 y_1^{t+1} 的水平上，则它的最优反应是生产 y_2^{t+1} 单位产品。我们将企业 2 的产量**向下方垂直移动**，直到到达企业 2 的反应曲线，我们就找到了这一点。沿着图中的“阶梯”继续移动，就可以得到这两个企业的一系列产量选择。在本例中，这种调整过程无法实现均衡。

6.寡头垄断企业能否生产帕累托有效率的产量？

【复习内容】寡头垄断行为的各种解释模型

【参考答案】

我们已分析了好几种寡头垄断行为的模型：产量领导（斯坦科尔伯格），价格领导，同时制定产量（古诺），同时制定价格（伯特兰）以及合谋。

一般来说，合谋会导致最小的产量和最高的价格。伯特兰均衡，即竞争均衡的产量最高、价

格最低。其他模型的结果介于这两个极端之间。

我们已经知道，如果市场具有垄断因素（寡头垄断只是垄断的一种形态），产量一般不是帕累托有效率的。但是，要注意两个例外：

第一，如果寡头合谋形成卡特尔，由于卡特尔的行为类似于一个垄断企业，因此它的产量一般是无效率的，但是我们已经知道如果卡特尔能够实行完全价格歧视，它的产量就是有效率的。

第二，由于伯特兰模型（寡头同时制定价格模型）在均衡时就是一个竞争均衡，因此也是有效率的。

28 博弈理论

复习题参考答案

1.在重复进行的囚犯两难博弈中，如果选手的策略都为以牙还牙。假设某个选手的本意是合作却不慎犯错——他背叛了。如果在下面回合的博弈中，这两个选手仍然以牙还牙，那么结果将如何？

【复习内容】囚犯的两难博弈；以牙还牙策略

以牙还牙（tit for tat）策略运行方式如下：在第一轮，你合作。在以后的每一轮，如果你的对手在前一轮选择合作，你也选择合作。如果对方在上一轮选择背叛，你也选择背叛。换句话说，每个人的策略是选择对方在上一轮的策略。

以牙还牙策略收益最高，因为它对背叛行为立即实施惩罚措施。这种策略也是一种宽恕的策略：发现一次背叛，只惩罚一次。如果对方改邪归正开始合作，那么以牙还牙策略将以合作回报对方。在囚犯困境博弈将进行无限次的情形下，以牙还牙策略似乎是实现有效率结果的一种非常好的机制。

【参考答案】

在重复进行的囚犯两难博弈中，以牙还牙策略，简单地说是指，每个选手选择对方在上一轮的策略。

由题目可知，如果某选手 A 不慎背叛，即使不是出自其本意，但如果 B 无法了解这些信息，那么它会认为 A 的行为是真正的背叛。

按照以牙还牙的逻辑，B 在第二轮中的策略，他应选择 A 在上一轮中的策略，即选择背叛。这个信号会让 B 在下一轮中也选择背叛，以此类推。选手 A 和 B 不断地以背叛策略作为对对方背叛的反应。

这个例子说明，如果博弈中某个选手不慎犯错，他应该及时沟通，否则大家将一直背叛到底，这样的结果显然不是帕累托有效率的，也就是说在这种情形下，以牙还牙不再是一个很好的策略。

2.占优策略均衡一定是纳什均衡吗？纳什均衡一定是占优策略均衡吗？

【复习内容】占优策略均衡和纳什均衡

占优策略是指，不管对方选择哪个策略，你的最优选择是唯一的。也就是我们通常所说的“以不变应万变”，这里的“不变”的策略就是你的占优策略。如果均衡时每个对手选择的都是占优策略，那么该均衡就是占优策略均衡。

纳什均衡，简单地说，你的选择根据对手的选择相应调整，在均衡时，双方都不会再改变策略。我们通常所说的“兵来将挡、水来土掩”就是纳什均衡的例子。

【参考答案】

占优策略均衡一定是纳什均衡，纳什均衡未必是占优策略均衡。

占优策略均衡要求对于 B 的所有选择，A 的选择都是最优的。而纳什均衡仅要求：对于 B 的最优选择来说，A 的选择是最优的即可。由于 A 和 B 的地位是对称的，你可以类似推理 B 的选择。由此可见，占优策略均衡是纳什均衡的一种。因为如果 A 选择的策略对 B 的所有策略来说都是最优的，那么显然 A 选择的策略对 B 的最优策略来说也是最优的。

纳什均衡未必是占优策略均衡，比如在“剪刀石头布”游戏中不存在占优策略均衡，但存在纳什（混合策略）均衡。既然我们已经举出了一个博弈是纳什均衡但不是占优策略均衡的例子，而且我们又知道占优策略均衡一定是纳什均衡，我们当然可以断言，纳什均衡未必是占优策略均衡。

那么，什么样的纳什均衡一定是占优策略均衡？一个博弈如果只存在唯一的纳什纯策略均衡解，那么该情形下，纳什均衡一定是占优策略均衡。但这样的表达有文字游戏的嫌疑，因为唯一的纳什纯策略均衡就是占优策略均衡。

3.假设你的对手选择的不是他的纳什均衡策略，那么你还应该继续选择你的纳什均衡策略吗？

【复习内容】纳什均衡策略

【参考答案】

你可能但一般不会继续选择纳什均衡策略。原因如下：

纳什均衡策略是指对方采用纳什均衡策略时，你选择的最优策略。典型的纳什均衡要求双方的决策是相互依赖的，你必须根据对手的选择相应出招。如果两个选手都是理性的，那么纳什均衡结果是“势均力敌的”，也就是说给定对方的最优选择，你的选择也是最优的。

比如足球比赛中你若是前锋，在与对方守门员的博弈中，若你和守门员都是理性的，那么你们的策略显然是相互依赖的。比如你踢向球门左方，守门员的最优选择就是扑向左方。我们假设不管什么原因，该守门员总是扑向左方，你自然会选择踢向右方。

这个例子说明，如果对方选择的不是纳什均衡策略，那么一般情形下你会有更好的选择，也就是说你不会继续选择纳什均衡策略。

但是，需要注意，由于占优策略均衡是一种比较特殊的纳什均衡，在这种情形下，不管对方怎么选择，你的策略都是不变的。因此，你会继续选择你的占优策略。

综合以上两种情形，可知答案为如果对方选择的不是纳什均衡策略，那么你可能但一般不会继续选择纳什均衡策略。

4.我们知道如果囚犯两难博弈只进行一次，那么它的结果是占优策略均衡，这一结果不是帕累托有效率的。如果两个罪犯在刑期结束即被释放后会报复对方。这样的行为将影响到该博弈的哪些方面？它能实现帕累托有效率的结果吗？

【复习内容】囚犯两难博弈：重复博弈

在重复进行的囚犯两难博弈中，每个选手都可能想出新的策略。如果其他选手在某一轮博弈中选择的策略为背叛，那么你可以在下一轮选择背叛的策略。因此，你的对手会因为“恶劣的”行为而“受到惩罚”。在一个重复博弈中，每个选手都有机会为自己塑造合作的声望，因此鼓励其他选手也这么做。

因此，面临报复的威胁时，参与博弈的选手都会重新思考和进行选择，在这种情形下，会改变博弈的收益，从而改变了博弈的结果。在该情形下，选手很可能选择合作，因此，产生了帕累托有效率的结果。

但是如果这种威胁并不可信，那么选手就不会选择合作，博弈结果和只进行一次的博弈结果

是一样的，也就是说，每个选手都会背叛对方，从而结果不是帕累托有效率的。

5.如果两个选手都知道他们之间的囚徒两难博弈将进行 100 万次，那么该博弈的占优纳什均衡策略是什么？如果你真得找到两个选手进行这样的实验，而且实验 100 万次，你能预测出他们会使用什么策略吗？

【复习内容】囚徒两难博弈；重复博弈；以牙还牙策略

【参考答案】

该例子中，占优纳什均衡策略为两个选手在每一回合的博弈中都选择背叛。具体的分析思路是从后向前进行归纳。

选手相互进行合作的原因，是希望将来进一步合作。但是这要求将来还有博弈的机会。由于在最后一轮，选手们都知道将来不可能再进行博弈，没有人会选择合作。既然如此，他们为什么在倒数第二轮合作吗？或者在倒数第三轮合作？以此类推——在囚徒困境博弈中，若选手都知道博弈的具体次数为 100 万次，那么合作解从最后一轮博弈将象多米诺骨牌一样开始“倒塌”，因此均衡解必然是选手都选择背叛。

但在现实中，如果让选手博弈 100 万次，几乎是不可能完成的任务，因此可以视为无限次重复进行的博弈。这种情形下双方最好的选择都是以牙还牙。以牙还牙的威慑力可在很大程度上保证选手之间的合作。

因此，如果在现实中进行这样的实验，很可能出现的结果是两个选手彼此合作，因此结果为帕累托有效率的。

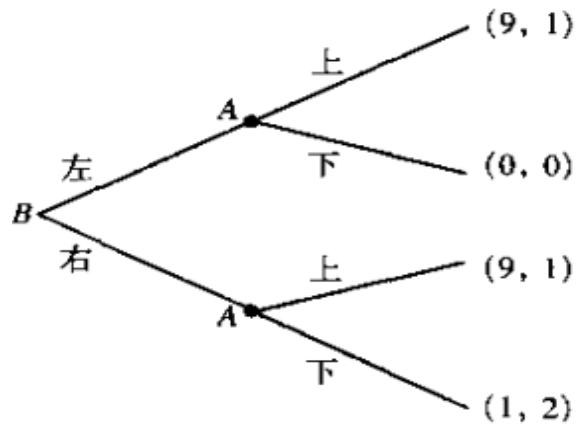
6.在教材图 28.1 表示的序贯博弈中，如果选手 B 而不是 A 先进行选择，请画出该新博弈的展开形。该博弈的均衡解是什么？选手 B 更喜欢自己先选择还是更喜欢让 A 先选择？

【复习内容】序贯博弈

序贯博弈是与同时博弈相对，是指选手行动有先后之分而不是同时决策。行动的先后顺序会影响博弈收益，从而影响博弈的结果。

由于收益矩阵通常不容易展示序贯博弈的结构，也就是说收益矩阵通常会将决策先后顺序信息隐藏起来，如果依据收益矩阵进行分析，非常容易出错。因此，在序贯博弈的情形下，我们通常用展开形即博弈树来表示博弈。

【参考答案】该博弈的均衡解是（左，上）；选手 B 更喜欢自己先选择。



图：选手 B 先行动时的博弈树（博弈展开形）

我们从博弈树的树根向树枝方向进行分析。如果 B 选择左，则 A 会选择上，此时收益为(9,1)。如果 B 选择右，则 A 会选择下，此时收益为 (1,2)。对比这两种情形下 B 的收益可知，B 会选择左，在 B 选择左的情形下，A 会选择上，因此均衡策略解为（左，上），此时收益为 (9,1)。

对比教材中 A 先行动时最终均衡结果中 B 的收益（为 1）可知，B 会选择率先选择。

29 博弈论的应用

复习题参考答案

1. 在两人博弈的纳什均衡中，每个选手在制定最优选择时，考虑的最主要因素是什么？在占优策略均衡中，每个选手在制定最优选择时，考虑的最主要因素是什么？

【复习内容】纳什均衡；占优策略均衡

可以参考上一章（第 28 章）复习题第 2 题。

【参考答案】

在纳什均衡中，每个选手都对其他选手的最优反应作出了自己的最优反应；而在一个占优策略均衡中，每个选手的选择都是对其他选手所有选择的最优反应。

2. 复习教材中 C 和 R 在混合策略中的最优反应问题。他们的最优反应是否构成了最优反应函数？

【复习内容】最优反应函数（曲线）

以两人参与的博弈进行分析，假设你是其中一个选手。对于对方的任何选择，你的最优反应（best response）就是使你的收益最大化。如果有若干个选择都能使你的收益最大，那么你的最优反应是这些选择的集合。

考虑一个更一般的两人（C 与 R）的博弈，其中 R 的选择为 r_1, \dots, r_R ，C 的选择为 c_1, \dots, c_C 。对于 R 的每个选择 r ，令 $b_c(r)$ 表示 C 的一个最优反应；对于 C 的每个选择 c ，令 $b_r(c)$ 表示 R 的一个最优反应。则一个纳什均衡为满足下列条件的一对策略 (r^*, c^*) ：

$$c^* = b_c(r^*)$$

$$r^* = b_r(c^*).$$

注意，有些情形下，其中一个选手可能对他的几个最优反应是无差异的。这也就是为什么我们只要求 c^* 是 C 的一个最优反应， r^* 是 R 的一个最优反应即可。如果每个选择的最优反应是唯一的，那么最优反应曲线可用最优反应函数表示。

【参考答案】

为了更清楚地理解这个问题，我们采用更一般也是最常用的纳什混合策略均衡解的求解方法。首先我们需要把两个选手的收益信息拷贝如下：

		Ms. Column	
		Left	Right
Mr. Row	Top	2, 1	0, 0
	Bottom	0, 0	1, 2

令 r 表示 R 选择上的概率， $1-r$ 表示他选择下的概率；类似地，令 c 表示 C 选择左的概率， $1-c$ 表示他选择右的概率。

R 选择的概率要能恰好使得 C 在选择左和选择右之间无差异，否则 C 会作出更有利自己的选择。这就是说对于 C 来说，有

$$1 \times r + 0 \times (1-r) = 0 \times r + 2 \times (1-r)$$

由此可得 $r = 2/3$ 。

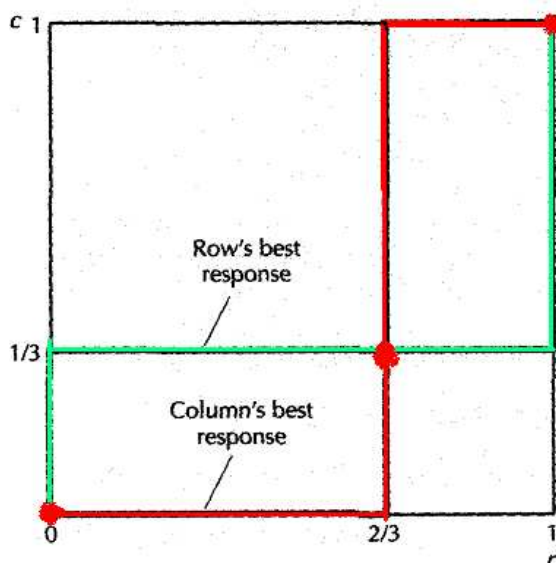
类似地，C 选择的概率要能使得 R 在选择上和选择下之间无差异，也就是说，对于 R 来说有

$$2 \times c + 0 \times (1-c) = 0 \times c + 1 \times (1-c)$$

由此可得 $c = 1/3$ 。

也就是说 C 若以 $1/3$ 的概率选择左，那么就可以使 R 可以任意概率选择上；换一句话说，当 $c = 1/3$ 时，R 的最优策略是无穷多的，从这个角度来说，这不是函数的概念，因为若是函数则要求 R 的最优策略只有一个。类似地，若 R 以 $2/3$ 的概率选择上，那么就可以使 C 可以任意概率选择左，这同样也不是函数的概念。所以他们的最优选择不能构成最优反应函数。

下面我们用图形的方法说明个结论。在下图中，绿色曲线表示选手 R 的最优反应曲线，红色曲线表示选手 C 的最优反应曲线。这两条曲线的交点均为纳什均衡解。在这个例子中，有三个均衡解，其中两个是纯策略均衡解，一个是混合策略均衡解。



由图明显可以看出，C 若以 $\frac{1}{3}$ 的概率选择左，那么 R 的最优反应曲线为一条水平线，也就是说 R 选择上的概率可以为 0 到 1 之间的任何数值，这显然不是函数的概念，因为函数要求函数值唯一。

3. (判断) 在合作博弈中，如果两个选手作出了同样选择，那么他们对此结果都是满意的。

【复习内容】 合作博弈

如果你是某个合作博弈的选手，你可能希望对方与你合作：在合作博弈中，你希望对方选择你们都偏爱的均衡；在性别大战博弈中，你希望对方选择你们其中一方偏爱的均衡；在囚徒的两难博弈中，你希望对方选择的不是实现均衡的策略（即希望对方不认罪）；在懦夫博弈中，你希望对方做出选择从而达到你喜欢的结果。

在保证博弈、性别大战博弈和懦夫博弈中，实现合作的方法是其中一个选手率先行动，并且他向对方承诺坚持某个既定的选择。对方于是可以观察他的行为，从而相应做出反应。在囚犯的两难博弈中，这种方法不可行：如果一个选手选择不认罪，则对方会选择认罪。“解决”囚犯的两难问题的主要方法是重复博弈和签订合同。

【参考答案】 错误，反例有懦夫博弈等。

由于合作博弈的类型很多，比如保证博弈、性别大战博弈、懦夫博弈和囚徒的困境都是合作博弈，因此笼统地说，如果两个选手作出了同样选择，那么他们对此结果都是满意的，那么这种说法是错误的。

例如，在懦夫博弈中，如果选手都将汽车径直开向对方，这是同样的选择，但是这种结果是他们都不想要的。所以题目中的结论是错误的。

4. 教材中断言，在足球博弈中，均衡时 R 得分的概率为 62%。这个结果是怎么计算出来的？

【复习内容】 竞争博弈（零和博弈）

【参考答案】

为了更清楚地说明问题，我们将选手的收益信息拷贝如下：

		Column	
		Defend left	Defend right
Row	Kick left	50, -50	80, -80
	Kick right	90, -90	20, -20

在教材中，我们已经知道这个博弈的纳什混合策略均衡解为（R 以概率 0.7 踢向左，C 以概率 0.6 扑向左）。

在均衡时，R 的收益是一种期望收益的形式，即他的收益=R 踢向左的概率×C 扑向左的概率×R 此时的收益+...+ R 踢向右的概率×C 扑向右的概率×R 此时的收益。用数值表示即为

$$(0.7 \times 0.6) \times 50 + (0.7 \times 0.4) \times 80 + (0.3 \times 0.6) \times 90 + (0.3 \times 0.4) \times 20 = 62.$$

5.一个建筑商说，他打算“降低报价并在对方要求修改时将这个损失补偿回来”，他这句话的意思是什么？

【复习内容】

敲诈（hold up）问题

【参考答案】

这个建筑商的意思是说：他将出低价以确保赢得合同，但是如果客户在施工过程中需要修改，那么他就会对客户索要较高的价格。客户只能忍气吞声，因为在施工过程中的转换成本非常高。

30 行为经济学

复习题参考答案

1.实验涉及人们购买彩票。实验人员告诉一组人他们有 55%的概率能中奖，但对另一组人说，他们有 45%的概率不能中奖。哪一组更有可能购买彩票？这种效应的名称是什么？

【复习内容】框架效应

框架效应（framing effect）是指选择问题以不同的方式进行表达时，会影响消费者的选择决策。一般来说，肯定性框架（positive framing）给出的信息是正面信息，而否定性框架（negative framing）给出的信息是负面信息。由于人们是厌恶风险的，因此，肯定性框架给出的选择可以鼓励消费者进行选择。

【参考答案】

第一组人更有可能购买彩票，原因见上。这种效应的名称为框架效应。

2.玛丽为她的家庭制定了一个星期的饮食计划，而弗瑞德则为他的家庭每天购买饮食。哪一个人更容易造成饮食多样化？这种效应叫什么名字？

【复习内容】托架效应(bracketing)

在摄影中，Bracketing 通常是指对某同一对象连续拍摄多张，以反应对象的不同面貌。此处的意思应该借用了摄影中的这个术语，是指人们在面对一次性选择时，倾向于选择多样化。正如你旅游时，对某一山头连续拍摄多张照片的意思一样。但是要想概括翻译这个词比较困难，由于 bracket 的原意有“托架、支架”的意思，因此译者将此翻译为“托架效应”，类似于前面的“框架效应（framing effect）”。

【参考答案】

托架效应（bracketing）是指，当人们可以提前但必须一次性作出选择时，他们通常选择多样化。但在实际选择时，人们选择的却是自己最喜欢东西，这是惯性，也就是实际选择通常不是多样化而是相对单一的。

由此可见，玛丽更容易造成多样性的饮食。这种效应名称叫做托架效应。

3.假设你是一家中等规模公司的人力资源主管，你正考虑为你公司雇员的养老金投资提供投资方案，假设有两种方案，一种投资方案包含 10 种共同基金，另外一种包含 50 种共同基金，你认为哪种投资渠道更好？

【复习内容】选择过多

【参考答案】

行为经济学认为选择是有成本的。因此，可供选择的的东西并不是多多益善。尽管选择更多似乎对消费者更有吸引力，但消费者很容易迷失于过多的选择中，从而难以进行决策。

所以只提供 10 种共同基金让雇员进行选择效果可能更佳。

4.投掷硬币三次，三次全为正面向上的概率为多大？

【复习内容】概率学基本知识

【参考答案】

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

5. 约翰决定本周储蓄 5 元、下周储蓄 10 元。但当下周来临时，他决定只储蓄 8 元。这种行为的不一致性可用什么术语描述？

【复习内容】双曲线贴现

【参考答案】

双曲线贴现情形下的消费者展现的行为具有时间不一致性：他可以在今天做出将来行为的计划，但在将来的那个时间到来时，他又不想按原先的计划实施。

由此可见，约翰的行为是典型的双曲线贴现的行为，可用时间“不一致性”进行描述。

31 交换

复习题参考答案

1.下列情形有没有可能发生：在某帕累托有效率的配置中，某些人的状况比在帕累托无效率的配置中更差。

【复习内容】帕累托有效率配置的概念

A. 对于一个帕累托有效率的配置来说，下列几种说法是等价的：

- 1.已不存在让所有涉及的人状况更好的方法；
- 2.已不存在让某些人状况变好但又不使其他人状况变差的方法；
- 3.交易的所有收益（即好处）都被取尽；
- 4.已不存在互利的交易

B. 帕累托效率和分配的公平性问题无关。例如，一个人拥有一切，其他人一无所有的配置是有效率的。但这一般来说是不公平的。

【参考答案】有可能发生。

一般来说，平均分配形成的配置是无效率的，但一个人拥有一切、其他人一无所有的配置是有效率的。我们根据这个结论说明题目中的情形是有可能发生的。在说明之前，首先要理解这个结论。

举例说明是最简单的说明方法。例如有 24 单位的香烟和 24 单位的糖果要在甲和乙之间进行分配，平均分配的结果就是甲和乙都分别有 12 单位的香烟和 12 单位的糖果。但这个结果一般来说是无效率的，因为甲和乙的偏好一般是不同的。例如甲愿意以 2 单位糖果换 1 单位香烟，而乙愿意以 2 单位香烟换 1 单位糖果，简单地说甲更喜欢抽烟、乙更喜欢吃糖。这样，仍存在着互利的交易，所以平均分配形成的配置是无效率的。

根据帕累托有效率的定义可知，一个人拥有一切、其他人一无所有是帕累托有效率的，因为此时不存在让所有人的状况都变好的方法。如果想让其他人的状况变好，势必需要损害拥有一切的这个人的利益。比如在上面的例子中，甲拥有 24 单位的香烟和 24 单位的糖果，乙一无所有。这种配置是帕累托有效率的。

比较这两种配置方法可知，乙的状况在平均分配时更好，但这个配置却是无效率的；乙在后一种配置方法中状况更差，但这个配置却是有效率的。因此“在某帕累托有效率的配置中，某些人的状况比在帕累托无效率的配置中更差”这种情形能够发生。

2.下列情形有没有可能发生：在某帕累托有效率的配置中，所有人的状况比在帕累托无效率的配置中更差。

【复习内容】帕累托有效率配置的概念

核心内容见第 1 题。

【参考答案】不可能发生。

反证法。假设能够出现下列情形：在某帕累托有效率的配置（不妨称为 A）中，所有人的状况比在帕累托无效率的配置（不妨称为 B）中更差。

这样我们就得到了一个矛盾。因为根据帕累托有效率配置的定义可知，在 A 这个配置中，已不存在让所有人的状况都变好的变法。但根据我们的假设，A 仍存在帕累托改进的余地。因为 B 就是 A 的一种改进方法。这说明我们的假设是错误的。

所以，不可能出现题目中所说的情形。

3.对还是错？如果我们以知道合同曲线，那么我们就可以知道任何交易的结果。

【复习内容】帕累托集；合同曲线

埃奇沃思盒中的所有帕累托有效率的配置点组成的点集，称为帕累托集（Pareto set），或者称为合同曲线（contract curve）。后面这个名字来自于下列思想：交易的所有“最终合同”必然位于帕累托集上——否则这些交易不可能是最终的，因为如果不位于帕累托集上，说明仍存在着效率改进的余地，即仍存在着互利的交易。

【参考答案】错误。

根据合同曲线的定义可知，从埃奇沃思盒内任何一点开始的互利交易最终会在这条合同曲线上，否则交易的好处还没取尽，交易方还会继续进行交易，直至到达合同曲线上的某一点。

但是，最终的结果究竟在合同曲线上的哪一个点上，仅根据题目给出的信息，我们是无法找到这个点的。一般来说，不仅需要知道禀赋在盒内的位置，还需要知道市场价格。

4.在帕累托有效率的配置上，某些人的状况还能进一步变好吗？

【复习内容】帕累托有效率配置的概念

核心内容请见本章复习题第 1 题。

【参考答案】

对于一个帕累托有效率的配置来说，已不存在让某些人状况变好但又不使其他人状况变差的方法。这也意味着在帕累托有效率的配置上可以让一些人的状况变好，但是前提是让其他人的状况变坏了。

比如在 A 配置中，甲拥有一切，乙一无所有。现在我们能让乙的状况变好——将甲的财富全部“掠夺”给乙，这样形成 B 配置：甲一无所有，乙拥有一切。最后多说一句，注意 A 配置和 B 配置都是帕累托有效率的。

5.如果在 10 个市场中，已有 8 个市场的超额需求的价值之和等于零，那么剩下的 2 个市场的结果一定是怎么样的？

【复习内容】瓦尔拉斯法则

瓦尔拉斯法则表明 $\sum_{i=1}^n p_i z_i \equiv 0$ ，其中 z_i 表示第 i 种商品的总超额需求，即第 i 个市场的纵超额需求。这个式子是说，总超额需求的价值之和恒等于 0。

【参考答案】

不妨令剩下的市场为市场 9 和市场 10。

由瓦尔拉斯法则可知, $\sum_{i=1}^{10} p_i z_i \equiv 0$, 即 $(\sum_{i=1}^8 p_i z_i) + p_9 z_9 + p_{10} z_{10} \equiv 0$

由题目知 $\sum_{i=1}^8 p_i z_i = 0$, 因此必然有 $p_9 z_9 + p_{10} z_{10} = 0$ 。也就是说剩下两个市场的总超额需求价值之和必定等于零。

32 生产

复习题参考答案

1.椰子的竞争价格为每单位 6 元, 鱼的竞争价格为每单位 3 元。如果社会想放弃一单位椰子, 那么它能生产出多少单位的鱼?

【复习内容】边际转换率

A.边际转换率 (Marginal Rate of Transformation, MRT), 衡量一种商品“转换”为另外一种商品的比率。当然, 这不是说一种商品变成另外一种商品, 而是说, 人们改变要素的使用量从而少生产一种商品且多生产另外一种商品。

B.均衡条件: 每个企业利润最大化时必然满足下列条件, 即两商品之间的边际转换率等于这两种商品的价格比率。

【参考答案】社会放弃 1 单位椰子可以生产 2 单位鱼。

令商品 1 表示椰子, 商品 2 表示鱼, 则:

$$MRT_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{p_1}{p_2} \Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{6}{3}(-1) = 2$$

2.如果图 32.2 中的企业决定支付较高的工资, 结果将是怎么样的?

【复习内容】使用等利润线和生产函数求解利润最大化问题; 消费者的劳动供给决策

A 使用等利润线和生产函数求解利润最大化问题

A1 等利润线的表达式

给定椰子的价格 1 和劳动工资率 w , 首先考虑能产生既定利润水平 π 的椰子和劳动的所有组合。它的表达式为

$$\pi = C - wL.$$

其中, C 表示椰子数量, L 表示劳动数量。

解出 C , 可得

$$C = \pi + wL.$$

这个式子就是等利润线——能够产生既定利润 π 的劳动和椰子的所有组合。注意, 在这种情况下, 等利润线的斜率就是工资率 w 。

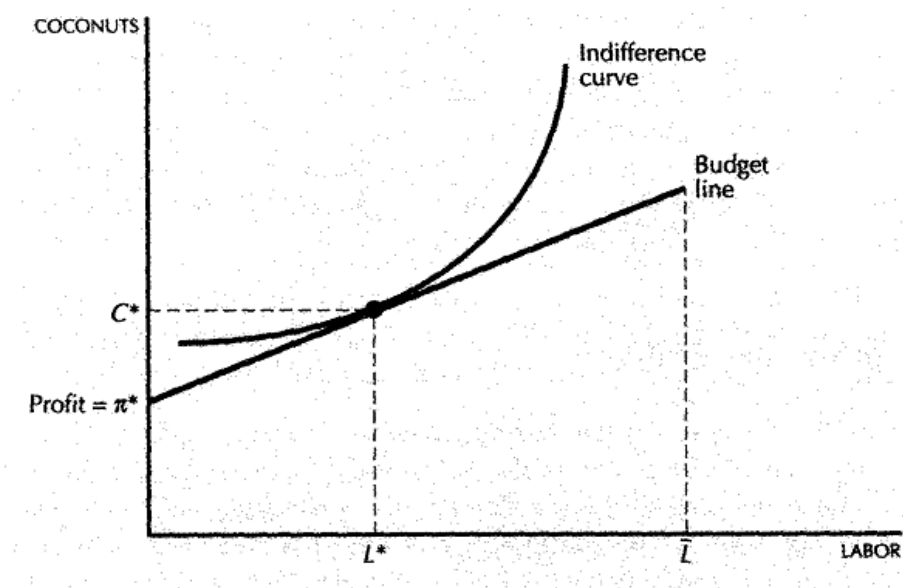
A2 利润最大化的解

企业选择在利润最大化的点进行生产。和往常一样，这意味着一个相切条件：生产函数的斜率（即劳动的边际产量）必定等于等利润线的斜率 w 。用式子表示即： $MP_L = w$ 。

B 消费者的劳动供给决策

注意，在克鲁索一个人的经济中，给定椰子的价格和工资率，上述等利润线也是他的预算线。

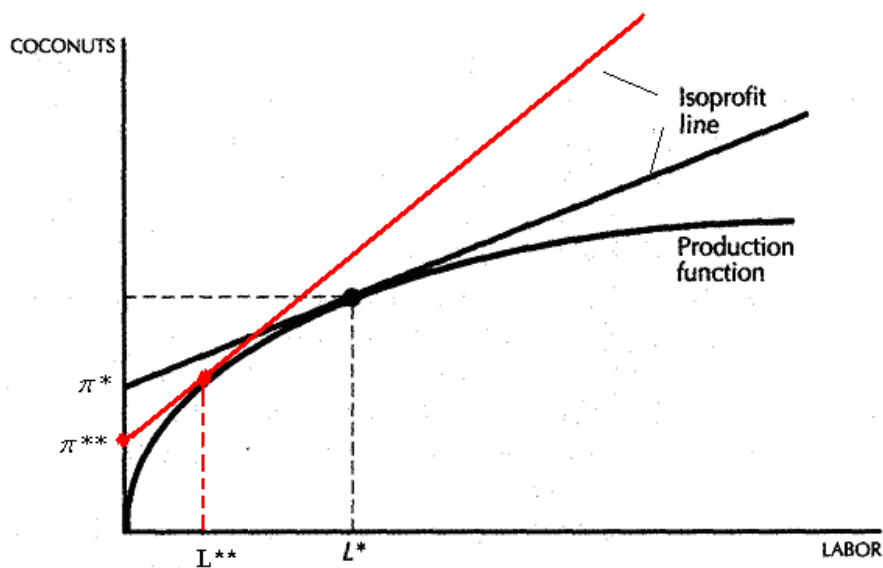
请复习图 32.3 的内容。这里只给出最简要的内容。



图：鲁宾逊的效用最大化问题。在椰子价格和工资率给定时，鲁宾逊作为消费者，他要决定最优工作时间和椰子的最优消费量。最优点位于无差异曲线和预算线的切点之处。

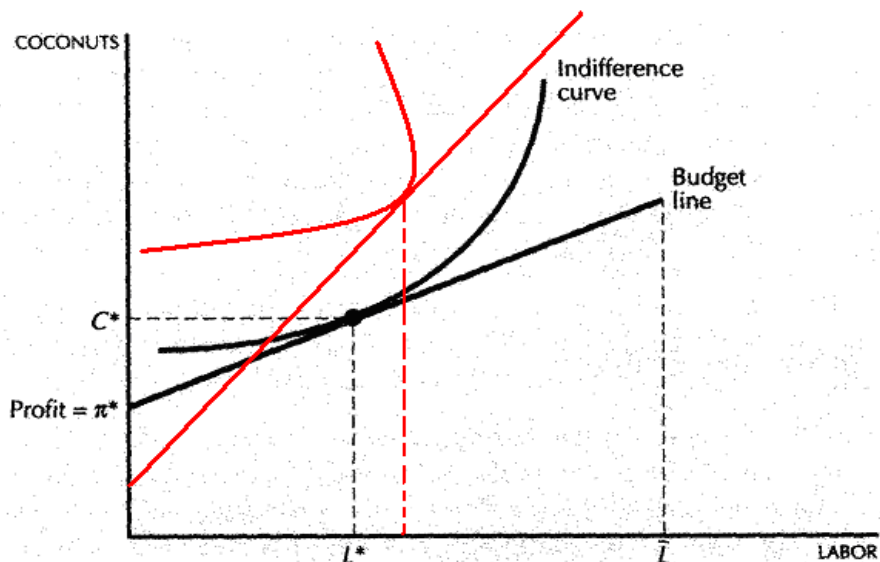
【参考答案】

如果企业提高工资率，即 w 变大，这意味着等利润线的斜率变大，换句话说，等利润线变得更陡峭。由于生产集是凸集（即生产函数曲线具有以下形状），因此新的等利润线（红线）和生产函数曲线的切点，必然位于原利润线和生产函数曲线切点的左侧，如下图所示。因此企业提高工资率之后，企业的新利润 π^{**} 小于原利润 π^* ，企业新的劳动需求 L^{**} 小于原劳动需求 L^* ，如下图所示。



由于在克鲁索一个人的经济中，等利润线又是克鲁索的预算线，现在新的预算线变得更陡峭，这意味着新预算线将和更靠近左上方的无差异曲线相切，如下图所示。在这种情形下，克鲁索愿意供给更多的劳动量，大于原劳动供给量 L^* ，从而也大于企业的新的劳动需求量 L^{**} ，因此劳动的供给大于需求，劳动市场出现了不均衡。

克鲁索在新预算线的约束下愿意供给较多劳动的原因是，由于工资率的提高意味着闲暇的价格更高，因此他会用椰子替代一部分闲暇，从而闲暇的需求量减少，也就是劳动量增加。另外，由于在新的预算线下，他的收入减少，由于闲暇是正常商品，这也意味着闲暇的需求会减少，因此劳动的供给量也会增加。粗略地说，上述两种效应分别对应着替代效应和收入效应。



3. 对于一个给定的经济来说，为什么说竞争均衡是好事？在什么样的情形下，竞争均衡是坏事？

【复习内容】福利经济学第一定理；财富分配的公平性

【参考答案】

福利经济学第一定理，粗略地说，是说竞争均衡是帕累托有效率的。如果仅站在效率的角度上来说，这当然是好事，因为这意味着经济中已不存在使任何人的状况改善而又不损害其他人利益的情形。

但是竞争通常意味着不均等，比如“一部分人先富起来”可以认为是竞争均衡的结果，但这样的结果从均等的意义上来说是不“公平”的，如果站在这个角度，竞争均衡就不是好事。因此社会通常又损害一部分的状况而让另一部分人的状况得到改善。

4.如果鲁宾逊的椰子和鱼之间的边际替代率为-2，这两种商品的边际转换率为-1，如果他增加效用，他应该怎么做？

【复习内容】生产和消费同时均衡

以两个人（A 和 B）和两种商品（商品 1 和 2）的经济为例，生产和消费同时均衡的必要条件为

$$MRS_{12}^A = MRS_{12}^B = MRT_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{p_1}{p_2}$$

【参考答案】他将生产更多的鱼。

令商品 1 表示椰子，商品 2 表示鱼，由题意知

$$MRS_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{MU_1}{MU_2} = -2 \Rightarrow \frac{MU_1}{MU_2} = \frac{2}{1}$$
$$MRT_{12} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -1 \Rightarrow \left| \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \right| = \frac{1}{1}$$

第二个式子可以解读为，一单位商品 1 和一单位商品 2 耗费的资源数量是一样的；但是第一式却意味着商品 1 的（边际）效用更高，因此应该多生产商品 1，即多生产鱼。

5.假设鲁宾逊和星期五每人每天都需要 60 单位的鱼和 60 单位的椰子。使用教材给出的生产率，如果两个人不互相帮助，他们每天要劳动多长时间？假设他们决定合作，并用最有效的生产方式进行生产，他们每天需要劳动多长时间？劳动时间减少的经济学解释是什么？

【复习内容】比较优势

【参考答案】如果两人各干各的，那么每个人都需要工作 9 小时/天；如果合作，那么每个人只需要工作 6 小时/天。时间的减少在于比较优势发挥了作用。

A 如果不合作

根据教材可知鲁宾逊一小时可生产 10 单位的鱼或 20 单位的椰子，由于鲁宾逊每天需要 60 单位鱼和 60 单位的椰子，因此他每天必须工作的时间为 $\frac{60}{10} + \frac{60}{20} = 9$ 小时。

星期五一小时可生产 20 单位的鱼或 10 单位的椰子，由于星期五每天需要 60 单位鱼和

60 单位的椰子，因此他每天必须工作的时间为 $\frac{60}{20} + \frac{60}{10} = 9$ 小时。

B 如果合作

合作后，他们将采用最有效率的的生产方式进行生产。这里的“最有效率”可从两个等价的角度进行解读：一是生产既定产量所花费的时间最小；二是既定时间生产的产量最大。我们从第二个角度入手分析。

因为鲁宾逊在生产椰子上具有比较优势、星期五在生产鱼上具有优势，因此最有效率的生产方式就是鲁宾逊专门生产椰子、星期五专门生产鱼。这个结论符合直觉。但是为了让你彻底看清这个结论，我们用代数方法进行证明。

如果社会只生产一小时，而且鲁宾逊专门生产椰子、星期五专门生产鱼，则社会的产品为 20 单位的椰子和 20 单位的鱼，我们需要证明其他生产方法得到的产量都小于这个产量。

不妨设鲁宾逊生产椰子的时间为 a ，则其生产鱼的时间为 $1-a$ ；类似地，设鲁宾逊生产椰子的时间为 b ，则其生产鱼的时间为 $1-b$ 。那么我们只要证明在 $a \neq 1$ 且 $b \neq 0$ 时下列方程无正数解即可：

$$20a + 10b \geq 20$$

$$10(1-a) + 20(1-b) \geq 20$$

这个证明是简单的。它的确无解，你可以验证一下。

既然最有效率的生产方式就是鲁宾逊专门生产椰子、星期五专门生产鱼，那么生产 120 单位椰子需要花费鲁宾逊的时间为 $120/20=6$ 小时；生产 120 单位的鱼需要花费星期五的时间为 $120/20=6$ 小时。

C 时间减少的原因

由 B 的分析过程可知，时间减少的原因正是在于利用了比较优势（分工合作）。

33 福利

复习题参考答案

1. 假设我们说，只有社会中的每个人都偏好配置 x 胜过配置 y 时，社会的偏好才是偏好 x 胜过 y 。（这有时称为帕累托排序方法，因为它和帕累托效率的思想密切相关）。如果将这种说法作为制定社会决策的准则，有什么缺陷？

【复习内容】个人偏好加总；社会福利；不同配置的社会福利比较

【参考答案】

这种标准过于严格，在现实中几乎无法运用。因为这样的假设要求社会中的每个人的偏好都是一样的。

这直接导致帕累托有效率的两个不同配置无法进行比较。以两个人的社会为例进行说明。假设这两个人分别为 A 和 B。

假设配置 x 为（A 拥有一切，B 一无所有）；配置 y 为（A 一无所有，B 拥有一切）。这两个配置都是帕累托有效率的，因为按照帕累托效率的定义，这两种情形下，已无法找到让一人状况变好而又不损害另一方利益的方法。

显然，A 更喜欢 x ，B 更喜欢 y 。如果按照题目的要求，我们无法比较 x 和 y 这两个配置的福利大小。

2. 罗尔斯福利函数的值仅取决于福利最差的那个人的效用。与该福利函数相对的一种函数叫作“尼采”（Nietzschean）福利函数——其值仅取决于福利最好的那个人的效用。尼采福利函数的表达形式是什么样的？

【复习内容】

罗尔斯社会福利函数，又叫极小极大（即极大中的极小）社会福利函数：

$$W(u_1, \dots, u_n) = \min\{u_1, \dots, u_n\}.$$

这个效用函数是说，某个配置的社会福利仅取决于状况最差的那个人的福利，即取决于效用最小的人的福利

【参考答案】

比照罗尔斯社会福利函数，容易写出尼采福利函数的表达式：

$$W(u_1, \dots, u_n) = \max\{u_1, \dots, u_n\}.$$

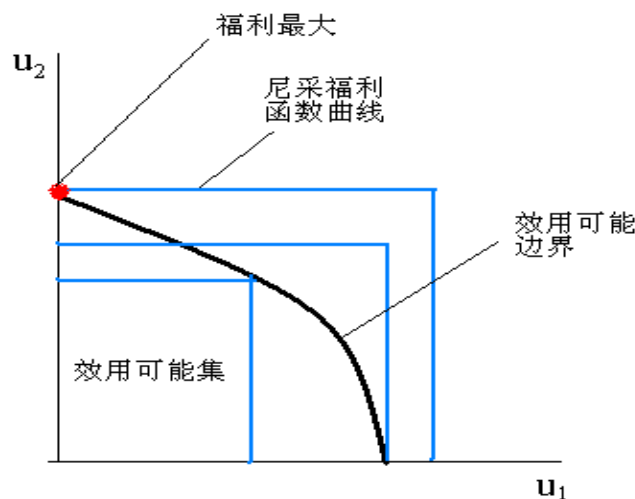
3. 假设效用可能集是一个凸集，而且假设每个消费者仅关注他自己的消费。如果我们采用尼

采福利函数进行分析，那么什么样的配置能使得该函数达到极大值？

【复习内容】凸集；尼采社会福利函数；社会福利最大化

【参考答案】

为简单起见，假设社会是两人社会，该两人分为为 1 和 2。由于题目告知，效用可能集为凸集、福利函数为尼采福利函数，因此可以相应画出效用可能集和三条尼采福利函数曲线。



图：效用可能集为凸且社会福利函数为尼采福利函数情形下的福利最大化

由于尼采福利函数只关注状况最好的那个人的效用，从图可以看出，这种情形下的福利最大化解是边界解，即位于纵轴上的那个红点，也就是说此时第 2 个人得到了全部财富。类似地，你也可以画出第 1 个人得到了全部财富的情形。

4.假设某个配置是帕累托有效率的，而且每个人仅关注他自己的消费。证明，在这种情形下，必然存在这样的人：他不妒忌其他任何人。请使用我们课文中对妒忌的定义。（这个题目需要思考一会，但这样做是值得的。）

【复习内容】帕累托有效率配置；妒忌的定义

若第 i 人更喜欢第 j 人的商品束而不是他自己的，则 i 妒忌 j 。

【参考答案】

我们先分析两个人的社会。因为将这个情形下得到的结论推广到多人社会并不难。

使用反正法。即不存在这样的人。那么这意味着这两个人是互相妒忌的。根据妒忌的定义可知，这两个人必然会进行交易，从而两个人的状况比交易前更好。或者简单地说，既然妒忌意味着这两个人更喜欢对方的商品束，那么就让他们将两个商品束对换，这样他们的状况都改善了。

然而，这样我们就得到了矛盾，因为题目告知我们初始配置是帕累托有效率的，换句话说，

初始时，每个人的效用都已最大。由此可知，题目中的结论是正确的。

5.制定投票日程的能力，是一种非常重要的能力。假设社会偏好将通过多数人投票方法决定，并且将备选项成对进行投票角逐。假设人们的偏好如教材图 30.1 所示，请制定投票日程从而让 y 最终胜出。再制定另外一个日程让 z 最终胜出。如果你具备这种制定投票日程的能力，那么你是利用了社会偏好的什么性质？

【复习内容】多数人投票；投票结果的操纵

【参考答案】

(1) 让 y 最终胜出的日程安排：第一轮投票先在 x 和 z 之间进行，第二轮投票在胜出者和 y 之间进行。

(2) 让 z 最终胜出的日程安排：第一轮先让 x 和 y 对决，然后胜出者再和 z 对决。

(3) 你利用了社会偏好不可传递性的特点。

为方便说明，将教材中图 30.1 拷贝如下。

Person A	Person B	Person C
x	y	z
y	z	x
z	x	y

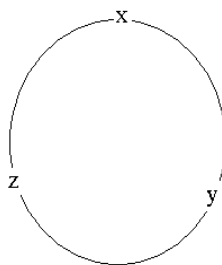
从教材中的例子我们可以知道，采用多数人投票的方法，对于**这个具体的例子**来说，如果想让哪个选项最终胜出，必须将这个选项安排在最后一轮进行投票。

因此，如果想让 y 最终胜出，那么对投票日程的安排是：第一轮投票先在 x 和 z 之间进行，第二轮投票在胜出者和 y 之间进行。我们来验证一下。根据多数人投票的规则可知，第一轮投票中，B 和 C 将票投给 z，而只有 A 投给 x，因此多数人选择了 z，z 在第一轮胜出。（这也正是多数人投票的含义）。

在第二轮投票中，z 将和 y 对决。按照上面的分析思路，可知在第二轮 y 胜出。因此最终的结果是 z。

类似地，如果想让 z 胜出，那么第一轮先让 x 和 y 对决，然后胜出者再和 z 对决。

你之所以能操作投票的最终结果，是因为你利用了社会偏好的不可传递性这个性质。因为在这个例子中，**多数人的**偏好排序： $x \succ y$ ， $y \succ z$ 和 $z \succ x$ 。如下图所示：



在这个图形中，哪一点是终点？这取决于你在什么位置将这个圆形砍为两半。

34 外部性

复习题参考答案

1.对还是错？财产权的明确界定通常可以解决外部性问题。

【复习内容】外部性；外部性的一种解决方法——明晰产权

【参考答案】这种说法是正确的。

现实中的外部性问题，通常是由于财产权界定不明确而引起的。理解这个结论只要注意以下两个事实即可：一是在一般商品（比如大白菜）市场上，由于谁拥有大白菜是明确的，因此竞争市场能实现帕累托有效率的结果；二是现实中存在着**过多**的污染（即污染数量不是有效率的），原因正是由于“污染”这种商品的产权界定不明确，如果界定明确，那么“污染”这种商品和大白菜就没本质区别。

在财产权界定不清晰的情形下，外部性的数量通常是无效率的，这意味着存在着改变外部性的数量的方法，从而让双方的状况变得更好。如果财产权界定清晰，人们就可以交易这些产生外部性的权利，正如他们交易普通商品的生产和消费权利一样。

这也就是说，如果某商品具有外部性，而且它的产权是界定清晰的，那么不管是谁拥有产权，通过交易，他们都能达到帕累托有效率的配置。因此，题目中的说法是正确的。

2.对还是错？当偏好是拟线性时，财产最终分配结果和财产权的分配是无关的。

【复习内容】拟线性偏好；科斯定理

【参考答案】这种说法是错误的。

拟线性偏好下，具有**外部性**的商品的有效率数量和财产权的分配无关（这样的结果有时称为科斯定理）。但是，必须强调的是具有外部性的那种商品才是这种情形。在两种商品的情形下，另外一种商品的最终分配结果显然和财产权分配有关。

例如，在吸烟者和不吸烟者的例子中，外部性的数量，即烟雾量却和财富的分配无关，但在不同帕累托有效率配置中，两个消费者拥有的钱数不同的。所以，题目中的说法是错误的。

3.列举消费外部性为正的例子、为负的例子；列举生产外部性为正的例子、为负的例子。

【复习内容】

正的消费外部性：对你来说，下列例子都是正的消费外部性：邻居美丽的花园；别人举止得体；别人放着你喜欢的音乐；等等。负的消费外部性将上述例子逆反一下即可。

正的生产外部性：若两个企业生产的产品是互补的，则就是正的外部性；典型的例子是果园和养蜂人互为正的生产外部性；旅馆旁边有物美价廉的餐馆，它们也互为正的外部性；等等。

负的生产外部性：过度捕捞；过度打猎；过度污染；等等。

4.假设政府希望对公地的使用进行控制，有哪些方法可以达到有效率的使用水平？

【复习内容】公地的悲剧；公地悲剧问题的解决方法

【参考答案】

我们仍使用教材中公共牧场的例子来说明这个问题。

一种解决方法是将公地私有化。

私有化的方法也有几种：一是政府可以直接将该公地无偿送给某个人，比如送给你。由于此时产权私有，因此，你会限制牧场上放牧的牛数。你的利润最大化问题为

$$\max_c f(c) - ac.$$

奶牛最优数量 c^* 的决定条件： $MP(c^*) = a$ 。这个数量是帕累托有效率的。

二是将该公共牧场出售，比如以拍卖方式出售。假设这块地拍卖的最终价格为 k 元，则获得这块牧场的人的利润最大化问题为

$$\max_c f(c) - ac - k$$

容易看出，此时最优放牧数量仍为 c^* ，因为该最大化问题的一阶条件仍为 $MP(c^*) = a$ 。

政府可以采用的第二种方法是，直接规定牧场上放牧的奶牛数量为 c^* ，其中 $MP(c^*) = a$ 。

政府可以采用的第三种方法是出售放牧权。假设放牧每头牛权利的价格为 t ，则利润最大化问题为

$$\max_c f(c) - ac - tc$$

该利润最大化问题的条件为 $MP(\hat{c}) = a + t$ ，或者 $t = MP(\hat{c}) - a$ 。

政府可以采用的第四种方法是征税，假设对每头牛的征税税率为 t ，则此时的利润最大化问题和上述第三种方法是一样的，当然解也是一样的。

35 信息技术

复习题参考答案

1.如果消费者转换长途电话公司的转换成本大约为 50 元，那么为了获得新客户，长途电话公司愿意支付多少钱？

【复习内容】存在交换成本时的竞争模型

为简单起见，做出如下假设：（1）市场是完全竞争的；（2）客户已被某个电话服务商锁定一段较长的时间，因此他每个月为公司贡献的收入流为 p 元；（3）任何一个服务商在第一个月索要的价格为 $p-d$ 元（即优惠 d 元），以后各月都按 p 元收取；（4）若转换服务商，转换成本为 s 元。

消费者在下列条件下会转换服务商：

$$(p-d) + \frac{p}{r} + s < p + \frac{p}{r}$$

其中， r 为（月）利率。

由于假设市场是完全竞争的，因此服务商之间的竞争，会使消费者在转换和不转换这两个选择之间无差异，这意味着

$$(p-d) + s = p.$$

由此可得 $d = s$ ，这就是说服务商提供的优惠额，恰好能补偿消费者的转换成本。

由于市场是完全竞争的，每个服务商的利润现值为零：

$$(p-s) - c + \frac{p-c}{r} = 0.$$

整理可得：

$$p - c + \frac{p-c}{r} = s$$

上式表明，从消费者身上得到的未来利润的现值，正好等于消费者的转换成本。

【参考答案】

长途电话公司愿意支付 50 元。

由上面的分析可知，存在转换成本的情形下，公司从消费者身上得到的未来利润的现值，正好等于消费者的转换成本。所以，为了获得一个新客户，公司愿意支付的代价为 50 元。

2.说明文字处理软件包如何表现出网络外部性的,即市场上有很多种文字处理软件包,消费者会选择哪一种呢?

【复习内容】网络外部性

网络外部性是指,一个人消费某商品的效用大小取决于消费这种商品的其他消费者的数量。

【参考答案】

文字处理软件包的销售中存在着网络外部性。使用相同软件的用户可以方便地交流数据文件和其他小材料。因此,哪种软件包的使用者越多,消费者越愿意购买哪种软件包。

3.假设生产影碟的边际成本为零,租赁影碟的不方便成本(即交易成本)。那么影碟生产企业应该选择将影碟直接卖给消费者,还是将影碟卖给租赁店然后让它租赁给消费者?

【复习内容】知识产权共享

从教材中的推导可知,当且仅当 $\frac{c}{k} + t < c$ 时,允许租赁比不允许租赁的利润高。其中 c 为企业生产的边际成本, t 为租赁影碟与购买影碟相比而产生的不方便成本(交易成本), k 为影碟的租赁次数。

将这个条件变形可得, $(\frac{k}{k+1})t < c$ 。当 k 较大时,上式左侧括号内的分数约等于 1。因此,这个式子最终变为 $t < c$ 。

这就是说,当租赁的不方便成本 t 小于企业的边际生产成本 c ,企业应该允许租赁。

【参考答案】

由于两种方式利润相等,因此企业可以任意选择任何一种方式。

由前面复习内容可知,如果生产的边际成本较大,而且租赁的不方便成本较小时,影碟生产企业应该生产影碟、以较高的价格卖给租赁店,然后让消费者租赁。另外一方面,如果租赁的不方便成本大于生产成本,那么生产企业应该禁止租赁:因为消费者租赁影碟非常不方便时,影碟租赁店就不会愿意花高价购买影碟。这种情形下,影碟生产企业将影碟直接卖给消费者,利润会更大。

当然,如果边际成本和租赁影碟的不方便成本(交易成本)相等时,企业在上述两种方式之间无差异,即利润是相等的。

36 公共物品

复习题参考答案

1. 在某商品的拍卖活动中，人们轮流报价。每一次报价都要比前一次报价至少高一元钱，该商品将卖给报价最高的人。如果该商品对于第 i 人的价值为 v_i ，最终胜出的报价为多少？哪一个人将得到该商品？

【复习内容】拍卖

【参考答案】

为论述方便，假设第 h 人认为该商品的价值最高，为 v_h 。

无法具体确定最终胜出的报价，但它一般不会不等于 v_h ，它最有可能等于第二高的报价加上一元，这样它就成了最高报价，最终胜出。谁出这样的价格谁就得到了商品。

例如，第 h 人认为该商品的价值最高（ v_h ），不妨令 v_h 为 1000 元，假设最终只剩下两个人角逐。比如对方喊出了 888 元的价格，那么这个人可以报价 889 元，如果对方不再报价，那么最终此人获得拍卖品，但是要注意他支付的价格（889 元）小于他的保留价格（1000 元），而是等于第二高的报价加上 1 元。

2. 在一次密封拍卖活动中，有 n 个竞标人。令 v_i 表示拍卖品对第 i 人的价值。证明，如果该商品以第二高的报价卖给报价最高的人，那么每个竞标人都会说真话，即会真实报价。

【复习内容】密封拍卖；克拉克税

【参考答案】

论证方法和克拉克税类似。

我们举例说明。假设你认为拍卖品的价值为 1000 元。现在你在纸上写下一个报价比如 800 元，现在你考虑是否将报价提高到 1000 元以上。（你这么做的原因是希望你的报价最高，你知道如果你中标的话，你只需要支付第二高的价格，而不是你的报价）。

如果你原先的报价（800 元）已是最高价格，那么你提高报价的决策不会影响到你中标的概率。如果你估计原先的报价（800 元）不是最高价格，因此决定报价 1500 元，你估计这个新的报价可能是所有竞标人中的最高报价。如果第二高的报价是 1200 元，那么显然是你中标，你需要支付 1200 元，而这个价格比你认为的价值（1000 元）高，因此你遭受损失。因此你不会报出比 1000 元更高的价格。

那么你会报出比 1000 元低的价格吗？比如你报价 900 元。但是如果有人报出 950 元的价格，假设这一价格为最高报价，那么他只需要支付 900 元就得到了拍卖品，但是你要知道这件拍卖品在你心目中值 1000 元。因此，你也不会报出比 1000 元更低的价格。

所以，最终你会如实报出价格——1000 元。

3.假设某个街道上住着 10 个人，每个人都愿意为额外一盏路灯支付 2 元，不管实际已有多少路灯。如果路灯的成本函数为 $c(G) = G^2$ ，请计算帕累托有效率的路灯数量。

【复习内容】公共物品的最优数量

假设社会只有一种私人产品和一种公共产品。消费者 i 的效用函数为 $u_i = u_i(x_i, G)$ ，其中 x_i 为此人的私人消费， G 为公共产品的数量。假设有 n 个人参与公共物品决策，那么公共物品的数量若为最优时，必须满足的条件是：

$$\sum_{i=1}^n |MRS_{Gx_i}^i| = \sum_{i=1}^n \left| \frac{\Delta x_i}{\Delta G} \right| = \sum_{i=1}^n \frac{MU_G}{MU_{x_i}} = MC(G)$$

【参考答案】

由于每个人都愿意为额外一盏路灯支付 2 元，即 $\left| \frac{\Delta x_i}{\Delta G} \right| = \frac{2}{1} = 2$

由路灯的成本函数 $c(G) = G^2$ 可知其边际成本： $MC(G) = 2G$

$$\sum_{i=1}^{10} \left| \frac{\Delta x_i}{\Delta G} \right| = MC(G) \Rightarrow 10 \times 2 = 2G \Rightarrow G = 10 \text{ (盏)}$$

因此，路灯的最优数量为 10 盏。

37 不对称信息

复习题参考答案

1.考虑教材中介绍的二手车市场的模型。市场均衡时的交易能实现的最大消费者剩余是多少？

【复习内容】信息不对称；逆选择

先来回顾一下这个模型：一个二手车市场，有 100 人想卖车，100 人想买车。每个人都知道市场中好车（plum）和孬车（lemon）各有 50 辆。当前的车主知道车的质量，但潜在的购买者不知道车是好车还是孬车。孬车车主的保留价格为 1000 元，好车车主的保留价格 2000 元。购买者对好车的保留价格 2400 元，对孬车的保留价格为 1200 元。

【参考答案】

由于卖方知道二手车的质量，但买方不知道，因此买方对车的价值只能猜测。由于好车或孬车的可能性各占一半，则典型购买者将只愿意支付车的期望价值： $0.5 \times 1200 + 0.5 \times 2400 = 1800$ 元。

因为这一价格低于好车车主的保留价格（2000 元），但高于孬车车主的保留价格（1000 元）因此只有孬车卖出。

然而，若买者确知他将买到孬车，他绝不愿意支付 1800 元，实际上，该市场的均衡价（此时就是孬车的均衡价）将是 1000 元和 1200 元之间的某个价位，具体价格取决于买卖双方的讨价还价能力。

所以，市场均衡时的消费者剩余位于下列两个数之间：

$$(1000-1000) \times 50 = 0 \text{ (元)}$$

$$(1200-1000) \times 50 = 10000 \text{ (元)}。$$

其中 50 是指孬车的数量，因为在这种情形下只有孬车才能成交，好车的成交量为 0。

也就是说，消费者剩余 $\in [0 \ 10000]$ ，显然消费者剩余的最大值为 10000 元。

2.在上一题的模型中，如果将买方随机指派给卖方进行交易，【而且假设卖方也不知道二手车的质量】。这样的交易能产生的消费者剩余为多大？与上一题的方法相比，哪一种方法产生的消费者剩余更大？

【重要提醒】

注意，题目中【】号的内容，即“而且假设卖方也不知道二手车的质量”这一句话为译者本人所加，而不是作者范里安的原话。

但这绝对不是多此一举。如果不加上这一句话，那么这个题目和第一题是一样的。从作者范

里安的本意（参考他提供的简要答案）可知，加上这一句话是很有必要的。

【复习内容】信息不对称；逆选择

首先需要指出，如果卖方也不知道二手车的质量，那么这种情形就不是信息不对称，换句话说，这种情形是**信息对称**的，因为信息对称未必要求信息完全，只要双方的信息量对等就可以了。因此，在这种情形下，不存在逆选择的问题。可以预期孬车和好车都可以成交。

【参考答案】

如果将买方随机指派给卖方进行交易，而且卖方也不知道二手车的质量，那么在这种情形下：

买方对一辆二手车的平均支付意愿： $0.5 \times 1200 + 0.5 \times 2400 = 1800$ 元；

卖方对这俩二手车的平均销售意愿： $0.5 \times 1000 + 0.5 \times 2000 = 1500$ 元。

因此，在这种情形下，一辆车的成交价在 1500 元到 1800 元之间，具体价格取决于双方的讨价还价能力。但是，要注意，在这种情形下，孬车和好车都可以成交，因此汽车的交易量为 100 辆。

与上题计算方法类似，

消费者剩余的最小值 = $(1500 - 1500) \times 100 = 0$ （元）；

消费者剩余的最大值 = $(1800 - 1500) \times 100 = 30000$ （元）。

所以，比较这一题和上一题的消费者剩余的最大值可知，这种方法产生的最大消费者剩余较大。

3. 【假设某员工的生产函数为 $y = f(x) = x$ ，其中 x 为其努力程度，并且假设产品价格为 1】该员工生产 x 单位的产品的成本为 $c(x) = x^2/2$ 。如果他在别的地方工作，他能得到的效用水平 $\bar{u} = 0$ 。最优雇佣劳动激励方案 $s(x)$ 应为多少？

【重要提醒】题目中【】号内的文字，即“假设某员工的生产函数为 $y = f(x) = x$ ，其中 x 为其努力程度，并且假设产品价格为 1”为译者所加，否则本题无法求出最终结果。

【复习内容】最优激励制度的设计；最优雇佣劳动激励方案

在雇佣劳动这种激励方案中，工人报酬由两部分组成：一是数额固定的底薪 k ；二是按努力程度计酬，每单位努力的价格为 w 。即该激励报酬的形式如下：

$$s(x) = wx + k。$$

工资率 w 等于工人在最优努力程度 x^* 时的边际产量 $MP(x^*)$ ；常数 k 的选取，要使得工人为雇主工作与在其他地方工作相比，恰好无差异。即，该常数的选取应恰好满足参与约束。

于是，最大化 $s(f(x)) - c(x)$ 的问题变为

$$\max_x wx + k - c(x)$$

这意味着工人选择努力程度 x 以使得其边际成本等于工资率 $w = MC(x)$ 。因为工资率等于

$MP(x^*)$ ，这表明工人**最优**的选择，是选择 x^* 的努力程度使得 $MP(x^*) = MC(x^*)$ ，而这正是雇主想要的。

【参考答案】最优激励方案应为 $s(x) = x - \frac{1}{2}$ 。

最优雇佣劳动这种激励方案的形式为： $s(x) = wx + k$ ，这是雇主支付给雇员的报酬。我们的问题是要把 w 和 k 求出。

先看雇员的利润最大化问题为

$$\max_x wx + k - c(x)$$

这个最大化问题的一阶条件(目标函数 $wx + k - c(x)$ 对 x 求导，并令其等于零)为：

$$w = MC(x).$$

题目中已告知雇员的成本函数 $c(x) = x^2/2$ ，因此可求出边际成本函数：

$$MC(x) = x.$$

由以上两个式子可知：

$$w = x. \quad (1)$$

下面我们来看雇主的利润最大化问题

$$\max_x f(x) - (wx + k)$$

$$\text{使得 } wx + k - c(x) = \bar{u}$$

将约束条件 $w(x) + k - c(x) = \bar{u}$ 代入目标函数 $f(x) - (w(x) + k)$ 可得到如下的无约束最大化问题：

$$\max_x f(x) - c(x) - \bar{u}$$

将题目给定的条件（ $f(x) = x$ ； $c(x) = x^2/2$ ； $\bar{u} = 0$ ）代入这个最大化问题，可得

$$\max_x x - x^2/2$$

这个最大化问题的一阶条件为： $1 - x = 0$ ，所以：

$$x = 1 \quad (2)$$

由（1）式和（2）式可知：

$$w = 1 \quad (3)$$

当 $x = 1$ 时，雇员的成本 $c(x) = x^2/2 = 1/2$ 。因此：

$$wx + k - c(x) = \bar{u} \Rightarrow 1 \times 1 + k - \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow k = -\frac{1}{2} \quad (4)$$

由(3)和(4)可知, 最优激励方案应为 $s(x) = wx + k = x - \frac{1}{2}$ 。

4. 给定上一题的条件, 该员工对租赁生产技术的支付意愿为多大?

【复习内容】最优激励方案的设计; 租金方案

在租金这种激励方案中, 雇主将土地租赁给工人, 收取租金 R , 因此工人在支付租金 R 后拥有所有产出。对于该方案, 若工人使 $s(f(x)) - c(x) = f(x) - R - c(x)$ 最大化, 他选择的努力程度将为 x^* , 此时 $MP(x^*) = MC(x^*)$, 这正是雇主想要的努力程度。地租 R 可从参与约束条件解得。因为工人得到的总效用应为 \bar{u} , 则有

$$f(x^*) - c(x^*) - R = \bar{u}$$

由此得 $R = f(x^*) - c(x^*) - \bar{u}$ 。

【参考答案】

由上面的分析可知, 雇主收取的租金应为:

$$R = f(x^*) - c(x^*) - \bar{u}, \text{ 其中 } x^* \text{ 为雇员最优努力程度} \quad (1)$$

而在上题中, 我们已知: $x^* = 1$; $f(x^*) = x^* = 1$; $c(x^*) = 1/2$; $\bar{u} = 0$ 。

将这些条件代入(1)式可知, $R = 1 - 1/2 - 0 = 1/2$ 。

5. 在第3题中, 如果工人在其他地方工作能得到的效用水平 $\bar{u} = 1$, 那么答案又是什么样的?

【复习内容】最优激励方案的设计

【参考答案】 $s(x) = x + \frac{1}{2}$

雇员的利润最大化问题及其解请参考第1题。下面从雇主的利润最大化问题开始分析:

$$\max_x f(x) - c(x) - \bar{u}$$

将题目给定的条件 ($f(x) = x$; $c(x) = x^2/2$; $\bar{u} = 1$) 代入这个最大化问题, 可得

$$\max_x x - x^2/2 - 1$$

这个最大化问题的一阶条件为: $1 - x = 0$, 所以:

$$x = 1 \quad (1)$$

由于我们在雇员的利润最大化问题中已得到 $w = x$, 所以有:

$$w=1 \quad (2)$$

当 $x=1$ 时，雇员的成本 $c(x)=x^2/2=1/2$ 。因此：

$$wx+k-c(x)=\bar{u} \Rightarrow 1 \times 1 + k - \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \quad (3)$$

由 (2) 和 (3) 可知，最优激励方案应为 $s(x)=wx+k=x+\frac{1}{2}$ 。

**THIS IS THE END OF SOLUTION BOOKS
FOR
VARIAN'S
INTERMEDIATE MICROECONOMICS (7th)**