

## Homework #2

满分：100 分，共 6 题

上交时间和方式：2024 年 8 月 25 日（周日）23:30 前，以邮件方式发给你班助教老师  
每个小组提交一份

班级：

组号：

小组成员（姓名、学号）：

### 1、(15 分) 判断以下论述是否正确，并简要说明理由。

- (1) 雪莉喜欢用某品牌的化妆水，如果用  $x$  表示 100mL 化妆水的瓶数， $y$  表示 200mL 化妆水的瓶数，她的效用函数可以表示为  $U(x, y) = e^{2x+y}$ 。根据以上信息，我们可以推断，对雪莉而言，消费 1 瓶 200mL 的化妆水和消费 2 瓶 100mL 的化妆水一样好。（3 分）

**错误。** 因为此时  $U(0,1) = e^1 \neq U(2,0) = e^4$ 。

- (2) 物品的需求往往在长期内更富有弹性。（3 分）

**正确。** 一个例子：当汽油价格上升时，在最初的几个月中，汽油的需求量只是略有减少。但随着时间的推移，人们会购买更省油的汽车，或转而乘坐公共交通工具，或搬到离工作地点近的地方。在几年之内，汽油的需求量会更大幅度地减少。（曼昆《经济学原理》第 5 章 5.1 需求弹性）

- (3) 查理走进一家酒吧，他仅消费啤酒和炸鸡两种商品，其中啤酒的数量为  $x_B$ （瓶）、炸鸡的数量为  $x_C$ （块）。如果查理当前的消费状态满足  $\frac{MU_B}{MU_C} = 5$ ，其中， $MU_B$  和  $MU_C$  分别表示消费一瓶啤酒和消费一块炸鸡的边际效用（Marginal Utility），那么拿走 1 瓶啤酒，同时提供 4 块炸鸡，这样会让查理的境况变好。（3 分）

**错误。** 因为此时边际替代率为 5，也就是说在该点 1 瓶啤酒所能提供的效用与 5 块炸鸡等价，因此拿走 1 瓶啤酒提供 4 块炸鸡一定会让查理的效用降低，境况变差。

- (4) 兰茜消费商品  $x$  和  $y$ ，如果她的无差异曲线由  $y = \frac{m}{x+5}$  表示，越高的  $m$  值对应越高的效用值，那么兰茜更偏好消费束  $(x, y) = (6, 5)$  而不是  $(x, y) = (5, 6)$ 。（3 分）

**错误。** 因为  $(6, 5)$  对应的  $m$  为 55，而  $(5, 6)$  对应的  $m$  为 60，且  $m$  越大效用值越高，因此兰茜应该更偏好  $(x, y) = (5, 6)$ 。

- (5) 对于一般商品而言，将所有人的个别需求进行纵向加总即可得到市场总需求。（3 分）

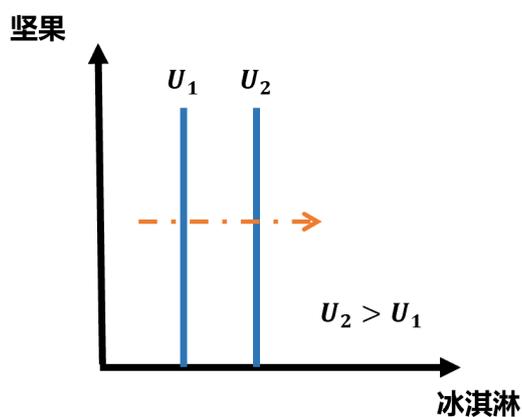
**错误。**应该为横向加总（纵向加总对应于公共物品 public good）。

## 2、(16分) 无差异曲线

根据描述，画出消费者对应的无差异曲线。（注意：画无差异曲线时应当至少包含两条曲线，并指出效用增加的方向）

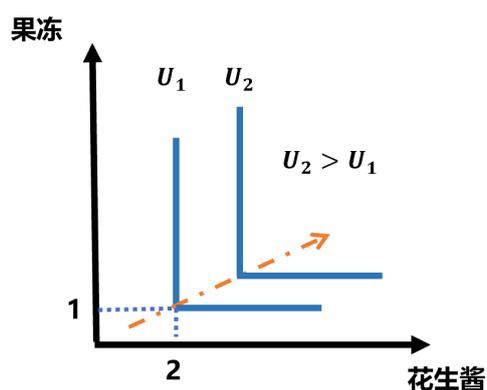
(1) 王力对于坚果既不偏好也不厌恶，但他喜欢吃冰淇淋。横轴为冰淇淋的消费量。（4分）

（蓝线垂直于横轴）



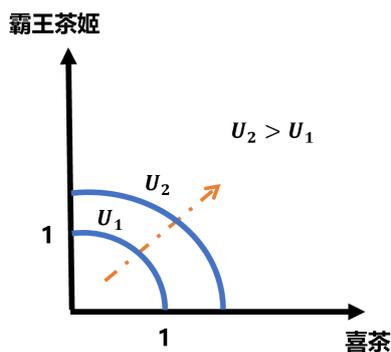
(2) 李楠同时偏好花生酱和果冻，但对于每一盎司果冻她都需要两盎司花生酱来搭配。横轴为花生酱的消费量。（4分）

（花生酱和果冻为完全互补品）

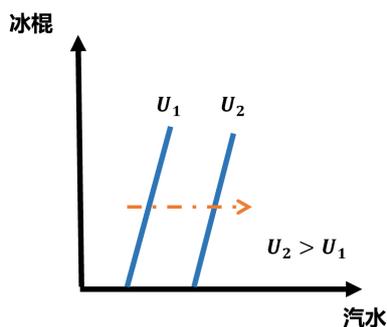


(3) 萧峰既喜欢喝喜茶，又喜欢喝霸王茶姬，他认为1杯喜茶和1杯霸王茶姬是无差异的。横轴为喜茶的消费量。（4分）

只要满足(1,0)和(0,1)在同一条无差异曲线上就符合要求，可能的一个无差异曲线是：



(4) 杨琳喜欢喝汽水，但是厌恶吃冰棍。横轴为汽水的消费量。(4 分)



### 3、(25 分) 预算约束线

根据描述，画出消费者对应的预算约束曲线，并回答相关问题。

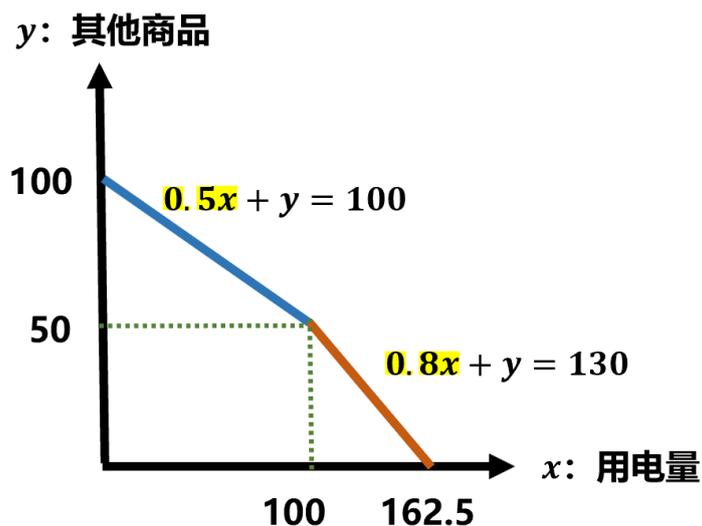
(1) 当用电量低于 100 单位时，单位电价为 0.5 元；当用电量高于 100 单位时，消费者需为超出 100 单位的额外支付 0.3 元/单位的税金。假设该消费者的总收入为 100 元，其他商品的价格单位化为 1。请将用电量标记在横轴上，其他商品的消费标记在纵轴上。(5 分)

将用电量记作  $x$ ，其他商品记作  $y$

如果用电量低于 100 单位： $0.5x + y \leq 100$ ；

如果用电量高于 100 单位： $0.5 \times 100 + 0.8(x - 100) + y \leq 100$

画在图上即为：



- (2) 迈克一家生活比较拮据，他们现在每周生活费 150 美元，其中必须至少花费 100 美元购买食品，剩下的不到 50 美元再用于购买其他商品。一项新的福利政策的引进让他们可以从下列两种方案中进行选择：①每周可以收到 50 美元的津贴，可用于购买任何商品；②允许花费 1 美元购买价值 2 美元的食品券 (coupons)。对迈克一家而言，食品是多多益善的正常品 (normal good)。作为家里的一员，请你：

- ① 利用所学的经济学知识分别画出原来的预算约束线、方案①和方案②的预算约束线。横轴为在食品上花费的金钱，纵轴为在其他商品上花费的金钱。(6 分)

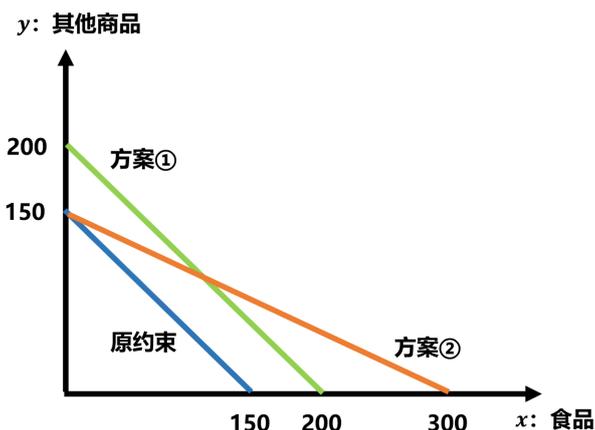
将在食品上花费的金钱记作  $x$ ，在其他商品上花费的金钱记作  $y$

原来的预算约束： $x + y = 150$

方案①： $x + y = 150 + 50 = 200$

方案②： $0.5x + y = 150$  (因为有了食品券的存在，且 1 美元可以换得 2 美元的食品券，相当于购买相同数量食品只需要用原来钱的一半)

绘制在同一张图上即为：

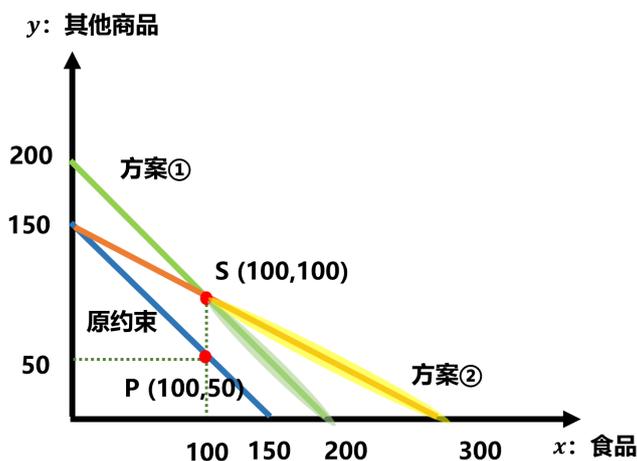


② 结合第①问的分析，为了生活水平得到更多的提升，你认为迈克一家应该选取哪种福利方案？并说明理由。（4分）

方案②。

根据下图所示，最初，迈克一家位于 P 点(100,50)处，方案①使得迈克一家的选择范围边界得以扩展至绿色阴影覆盖部分(因为根据题意必须至少花费 100 美元用于购买食物)。同样，方案②使得迈克一家的选择范围边界得以扩展至黄色阴影覆盖部分。

对比两个范围边界可知，在保证其他商品支出相同的情况下，方案②能够实现更多的食品消费，因此能够使得迈克一家的生活水平得到更大程度的提升。

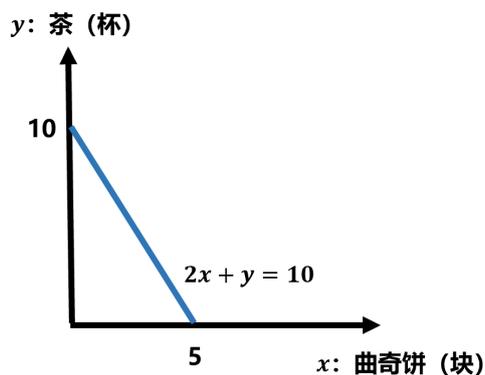


(3) 杰西卡喜欢吃曲奇饼和喝茶。她有 10 美元可以买曲奇饼和茶，每块曲奇饼 2 美元，一杯茶 1 美元。

① 请把她的预算约束线画在一张图上，横轴是曲奇饼（块），纵轴是茶（杯）。（2分）

将曲奇饼记作  $x$ ，茶记作  $y$

预算约束线对应的方程为： $2x + y = 10$ ，画在图上即为：

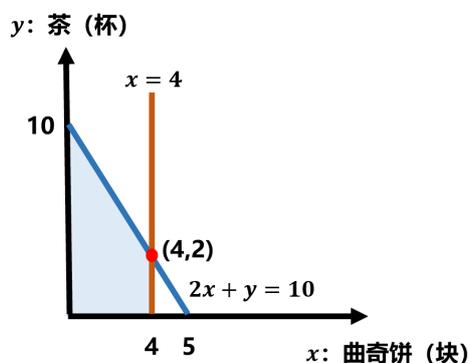


- ② 杰西卡还有一个卡路里的约束：她只能消耗 800 卡路里。每块曲奇饼有 200 卡路里，而茶没有卡路里。在上一问你画的图的基础上，画出杰西卡的卡路里约束线，并指出在预算与卡路里约束的限制下，曲奇饼和茶的可行消费集，并标注两条约束线交点的坐标。（3 分）

卡路里约束可以写为： $200x + 0y = 800$ ，等价于  $x = 4$

代入预算约束可以得到此时茶的消费量： $y = 10 - 2x = 2$

蓝色阴影区域即为现在的可行消费集，交点坐标为(4,2)



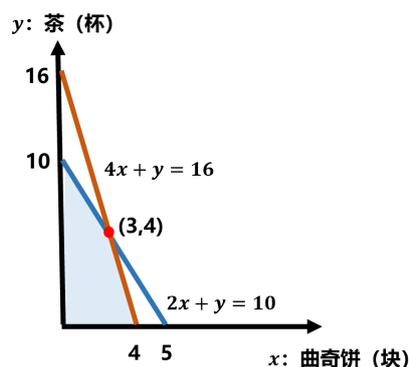
- ③ 现在，杰西卡买曲奇饼和茶的那家店开始往茶里加糖，所以现在每杯茶都含有 50 卡路里。请你在一个横轴为曲奇饼，纵轴为茶的图中，画出杰西卡的预算约束（她仍然只有 10 美元，价格没有变化）和卡路里约束（她仍然只消耗 800 卡路里），并指出她的可行消费集的范围，并标注两条约束线交点的坐标。（5 分）

预算约束线对应的方程不变，依旧为： $2x + y = 10$

卡路里约束改写为： $200x + 50y = 800$ ，即  $4x + y = 16$

蓝色阴影区域即为现在的可行消费集

联立上述两个约束方程，即可得到： $x = 3$ 和 $y = 4$ ，两条约束线交点的坐标因此为(3,4)



#### 4、(15 分) 消费者均衡与需求曲线

雷泽喜欢猪排(R)和鸡翅(C)。他的效用函数是 $U(R, C) = 10R^2C$ 。他每周的收入是 90 美元，全部花在 R 和 C 上。一块猪排的价格是 10 美元，一根鸡翅的价格是 5 美元。

- (1) 用语言或数学形式简单描述雷泽的消费者问题，并求解消费者均衡。(提示：回忆均衡条件，即两种商品价格与边际效用的关系) (3 分)

**消费者问题：**雷泽想要选择一种消费组合，使他的效用最大化，同时又满足他的预算约束。

**数学形式：** $\max_{R, C} U(R, C) = 10R^2C, \text{ s.t. } 10R + 5C \leq 90$

$10R + 5C \leq 90$ 为预算约束线。

根据消费者均衡条件，边际效用与商品价格之比应该在均衡状态下一致：

$$\frac{MU_R}{p_R} = \frac{MU_C}{p_C} \rightarrow \frac{MU_R}{p_R} = \frac{20RC}{10R^2} = \frac{10}{R} = 2 \rightarrow R = C$$

再代入预算约束方程即可得到： $10R + 5C = 90 \rightarrow R = C = 6$

消费者均衡状态下，猪排和鸡翅的消费量均为 6

- (2) 给定鸡翅的价格不变，为 5 美元，雷泽对猪排的需求函数是什么？并尝试画出需求曲线。(提示：寻找猪排消费量与猪排价格二者之间的关系) (4 分)

根据第 (1) 问，消费者均衡状态下满足： $\frac{MU_R}{p_R} = \frac{MU_C}{p_C}$ ，且 $p_C = 5$ ，可以得到：

$$\frac{MU_R}{MU_C} = \frac{20RC}{10R^2} = \frac{2C}{R} = \frac{p_R}{5} \rightarrow C = \frac{Rp_R}{10}$$

代入预算约束方程，即可得到：

$$p_R R + 5C = 90 \rightarrow p_R R + 5 \times \frac{Rp_R}{10} = 90 \rightarrow R = \frac{60}{p_R}$$

- (3) 根据第 (2) 问，对雷泽来说，猪排是普通品还是吉芬品？（提示：根据商品需求随着价格的变化而变化的方向判断）（2 分）

普通品。因为对猪排的需求随着价格的下降而增加。

- (4) 如果猪排的价格下降到 5 美元一块，重新求解消费者均衡。（3 分）

类似第 (1) 问的解法：

根据消费者均衡条件，边际效用与商品价格之比应该在均衡状态下一致：

$$\frac{MU_R}{p_R} = \frac{MU_C}{p_C} \rightarrow \frac{MU_R}{p_R} = \frac{20RC}{10R^2} = \frac{5}{R} = 1 \rightarrow R = 2C$$

再代入预算约束方程即可得到： $5R + 5C = 90 \rightarrow R = 12, C = 6$

消费者均衡状态下，猪排消费量为 12，鸡翅的消费量为 6。

- (5) 如果雷泽的效用函数变为  $U = \sqrt{R} + \sqrt{C}$ ，重新求解消费者均衡。仍然假设一块猪排 10 美元，一根鸡翅 5 美元。（3 分）

类似第 (1) 问的解法：

根据消费者均衡条件，边际效用与商品价格之比应该在均衡状态下一致：

$$\frac{MU_R}{p_R} = \frac{MU_C}{p_C} \rightarrow \frac{MU_R}{p_R} = \frac{\frac{1}{2}R^{-1/2}}{\frac{1}{2}C^{-1/2}} = \frac{10}{5} = 2 \rightarrow C = 4R$$

再代入预算约束方程即可得到： $10R + 5C = 90 \rightarrow R = 3, C = 12$

消费者均衡状态下，猪排消费量为 3，鸡翅的消费量为 12。

## 5、(9分) 个别需求与市场需求

对于价格为 $p$ 的高铁票，认为存在三类不同消费水平的消费者 A, B, C, 对高铁票的支付能力依次递减，需求曲线分别为：

$$A: q_A = \max(30 - 6p, 0), \quad B: q_B = \max(40 - 2p, 0), \quad C: q_C = \max(40 - 4p, 0)$$

假定在市场中，A类消费者共有20人，B类消费者共有50人，C类消费者共有30人。

请根据A、B、C类消费者的需求函数，画出市场总需求曲线。

$$A \text{ 类消费者的总需求: } q_A = \max(600 - 120p, 0)$$

$$B \text{ 类消费者的总需求: } q_B = \max(2000 - 100p, 0)$$

$$C \text{ 类消费者的总需求: } q_C = \max(1200 - 120p, 0)$$

(3分)

横向加总即可得到市场总需求：

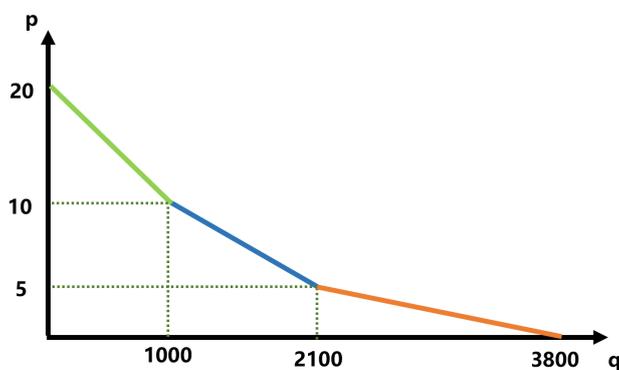
$$i) \quad \text{当 } p > 10 \text{ 时, 只有 B 类消费者: } q = 2000 - 100p$$

$$ii) \quad \text{当 } p > 5 \text{ 且 } p < 10 \text{ 时, 有 B 和 C 两类消费者: } q = 2000 - 100p + 1200 - 120p = 3200 - 220p$$

$$iii) \quad \text{当 } p < 5 \text{ 且 } p > 0 \text{ 时, 三类消费者均存在: } q = 3200 - 220p + 600 - 120p = 3800 - 340p$$

(6分)

画在图中即为：



(9分)

## 6、(20分) 弹性及其应用

蛋仔派对是一款网易游戏开发的派对游戏，游戏中，玩家可以变身萌萌的蛋仔，携好友挑战各类奇妙关卡。将蛋仔派对视为一种商品，价格为 $p_1$ ，回答下列问题：

- (1) 假定消费者总是将收入的 10%用于购买蛋仔派对，求解该消费者的需求收入弹性。(4分)

需求收入弹性的定义为，收入变动 1%，对该商品需求量变动的比例， $\epsilon = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta I/I}$ 。

因为该消费者总是将收入的 10%用于购买蛋仔派对这一商品，因此当收入增加 $\Delta I$ ，对蛋仔派对的需求会对应增加 $\Delta Q = 0.1\Delta I/p_1$ ，代入需求收入弹性的计算公式即可得到 $\epsilon = 1$ ，即收入变动的比例与对蛋仔派对需求量变动的比例一致。

- (2) 如果消费者对蛋仔派对的需求函数为 $q_1 = 10 - p_1$ ，当前蛋仔派对价格为 $p_1 = 5$ ，如果价格上调 1 单位，那么需求量会如何改变？(3分)

原来的需求量为： $q_1 = 10 - p_1 = 10 - 5 = 5$ ；价格上调后的需求量为： $q_1 = 10 - 6 = 4$

因此，需求量会下降 1 单位。

- (3) 在第(2)设定的需求函数基础上，计算当 $p_1 = 5$ 时，消费者对蛋仔派对的需求价格弹性。(4分)

根据需求价格弹性的定义：商品价格变动 1%，对该商品需求量变动的比例， $\epsilon = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P}$

根据第(2)问得到的结果， $\epsilon = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{-1/5}{1/5} = -1$ ，消费者对蛋仔派对的需求价格弹性为-1。

在蛋仔派对上线两年后，腾讯游戏也推出了一款派对游戏——元梦之星，元梦之星玩法与蛋仔派对类似。

将元梦之星同样视为一种商品，价格为 $p_2$ 。此时，消费者对蛋仔派对的需求函数变为： $q_1 = 10 - p_1 + p_2$ 。

- (4) 根据题目描述与新的需求函数，判断蛋仔派对和元梦之星之间是互补品还是替代品。并说明理由。(2分)

替代品，因为从需求曲线来看，元梦之星价格上升会引起对蛋仔派对的需求上升。

(也可以根据题目描述，二者都是派对游戏且玩法类似进行判断)

- (5) 如果元梦之星的价格同样也设定为 $p_2 = 5$ ，当元梦之星价格提升1单位时，消费者对蛋仔派对的需求量会如何改变？（蛋仔派对价格仍为 $p_1 = 5$ ）（3分）

因为 $p_2 = 5$ ，根据需求函数可以得到：

蛋仔派对的需求量，原来为： $q_1 = 10 - p_1 + p_2 = 10$

元梦之星价格提升1单位后为： $q'_1 = 10 - p_1 + p'_2 = 10 - 5 + 6 = 11$

因此消费者对蛋仔派对的需求量会增加1单位。

- (6) 结合上一问，求解 $p_1 = p_2 = 5$ 时，两款游戏商品的需求交叉弹性。（提示：根据需求交叉弹性的定义，分母为元梦之星价格变化的比例，分子为蛋仔派对需求量变化的比例）（4分）

根据需求交叉弹性的定义： $\epsilon_{ij} = \frac{\Delta Q_j / Q_j}{\Delta P_i / P_i}$ ，在此题中即为： $\epsilon_{21} = \frac{\Delta Q_1 / Q_1}{\Delta P_2 / P_2}$

由第(5)问可知： $\Delta Q_1 = 1$ ， $Q_1 = 10$ ， $\Delta P_2 = 1$ ， $P_2 = 5$

代入即可得到： $\epsilon_{21} = \frac{\Delta Q_1 / Q_1}{\Delta P_2 / P_2} = \frac{1/10}{1/5} = 0.5$ ，需求交叉弹性为0.5。

（弹性为正数，同样可以证明两款商品为替代品）