問 1

ある財の需要関数は　$q = 28 - p$ で与えられ、その市場は独占状態にあるとする。独占企業の総費用関数は、$C(q) = q^2/2 + 4q + 24$ とする。以下の各問に全て答えよ。

(a) 限界収入と限界費用を求め，需要曲線と共に限界収入曲線と限界費用曲線を図示せよ。
(b) この企業の利潤を求めよ。

解答

（a）

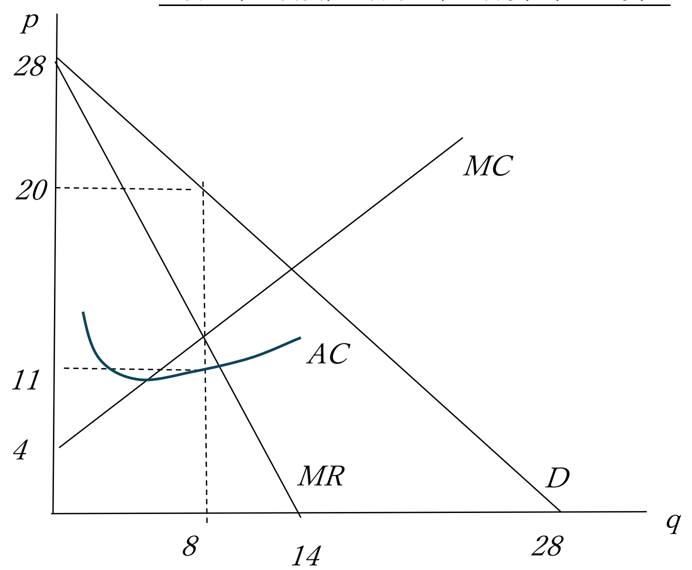
需要関数 $q = 28 - p$ を価格について解くと，
逆需要関数は、$p = 28 - q$ となる。
これから，企業の収入関数は，$R(q) = (28 - q)q = 28q - q^2$ となり，
限界収入は $MR(q) = 28 - 2q$　となる。また，与えられた総費用関数から，
限界費用は $MC(q) = q + 4$ となる。

なお，平均費用は $AC(q) = (q/2) + 4 + (24/q)$　となる。

また，$MC = MR$ のとき，　$q + 4 = 28 - 2q$ なので，$q = 8$ で MC 曲線と MR 曲線は交わる。

これらを図に書くと，以下のようになる（平均費用曲線も共に描かれている)。

独占企業：需要，限界収入，限界費用，平均費用



(b)

独占企業は $MC = MR$ となる生産量を選択するので，$q + 4 = 28 - 2q$ から生産量は $q = 8$ とな

る。したがって，利潤Πは

$$\Pi = (p^*-AC(q^*))\times q^* = [(28-q^*)-AC(q^*)]\times q^*$$
$$= [20-AC(8)]\times 8 = (20-11)\times 8 = 72$$

となる。

問２　以下の各問に全て答えよ。

(a) x財とy財の２つの財に対する消費者の効用関数が

$$u(x,y) = 4x + 2y$$

で与えられるとする。x財の価格を 2, y財の価格を 2，所得を 20 だとする。このとき，この消費者の x財の y 財で測った限界代替率を求めよ。また，消費点を求めよ。

(b) x財と y財の２つの財に対する消費者の嗜好が

$$u(x,y) = x^a y^b \colon\ a > 0,\ b > 0$$

という効用関数で表せるとする。また，x財と y財の価格をそれぞれ p_x，p_yと表し，所得をIと表す。この消費者が予算制約のもと効用を最大化すると， 最適条件

$$\frac{ay}{bx} = \frac{p_x}{p_y}$$

が得られる。この消費者の x財と y財の需要関数をそれぞれ求めよ。

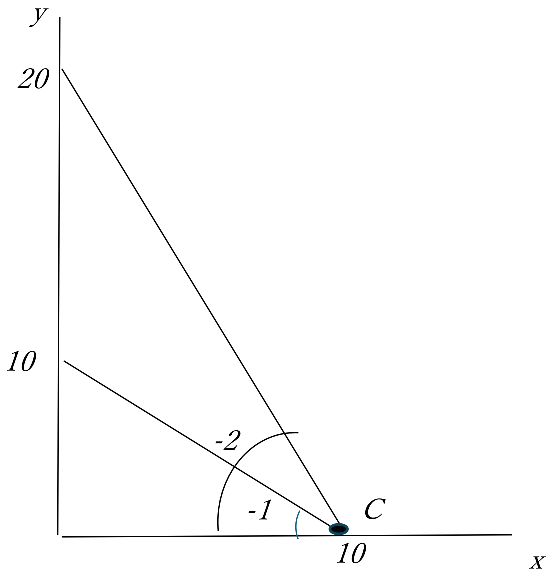
解答

(a)

MRS（限界代替率）$=\frac{\partial u}{\partial x}/\frac{\partial u}{\partial y}$=4/2=2.

　任意の効用 u' をもたらす無差別曲線は $u'=4x+2y$ と書け（$u'=4x+2y$ を満たす(x,y)の集合），これは， $y=u'/2-2x$ となる。また、x財の価格が 2， y財の価格が 2，所得が 20 のとき， 予算線は $y=-x+10$ と書ける。したがって，下図で示す通り，消費点（最も高い無差別曲線に達する点）は, C=(10,0)となる。

無差別曲線と予算線



（b）

MRS（財 *x* の財 *y* に対する限界代替率）は,

$$\frac{\partial u/\partial x}{\partial u/\partial y} = \frac{ax^{a-1}y^b}{bx^a y^{b-1}}$$

であるので，最適消費の条件である $MRS_{xy} = p_x/p_y$ から，問題文にある最適条件

$$\frac{ay}{bx} = \frac{p_x}{p_y} \qquad \text{（式１）}$$

は得られる。また，予算制約式は,

$$p_x x + p_y y = I \qquad \text{（式２）}$$

と書ける。

式１は $p_y y = \frac{bp_x x}{a}$ と書けるので，これと式２から *x* 財の需要関数

$$x = \left(\frac{a}{a+b}\right)\frac{I}{p_x}$$

が得られる。同様にして, *y* 財の需要関数

$$y = \left(\frac{b}{a+b}\right)\frac{I}{p_y}$$

が得られる。

問３

ソローモデルを考える。X 国と Y 国の２つの国があり，２つの国の 1 人当たりの生産関数は同じで，$y = \sqrt{k}$ とする（ただし,y は１人当たり生産量,k は１人当たり資本を表す）。 両国とも資本減耗率(δ)は同じであるとする。 以下の各問に全て答えよ。

(a) 両国とも人口が一定であり，X 国は Y 国より高い貯蓄率(s)を持つとする。このとき，定常状態における１人当たり資本が大きい国はどちらか。図と式を使って説明せよ。

(b) 両国とも貯蓄率(s)は同じだが，人口が異なる速度で増加し，X 国は Y 国より高い人口成長率(n)を持つとする。このとき，定常状態における 1 人当たり資本が大きい国はどちらか。図と式を使って説明せよ。

解答

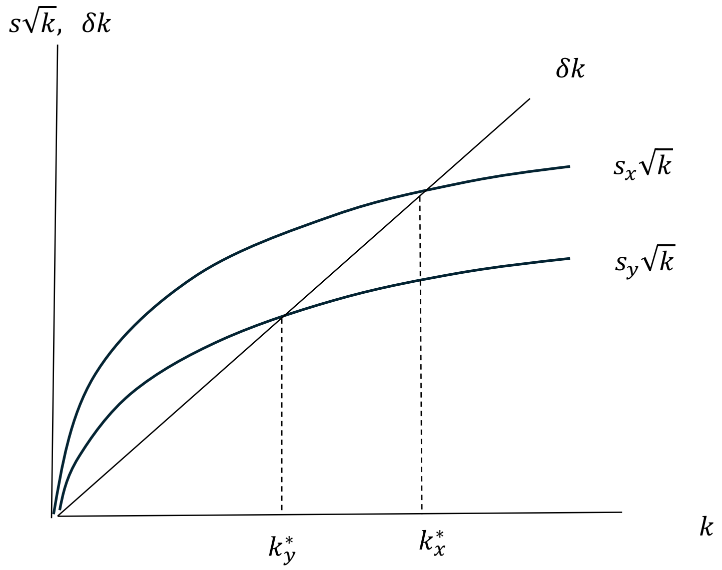
（a）

ソローモデルの１人当たり資本の蓄積の式は，

$$\Delta k = s\sqrt{k} - \delta k$$

と書ける。ここで, X 国と Y 国の貯蓄率をそれぞれ，s_x，s_y，また, X 国と Y 国の定常状態における 1 人当たり資本をそれぞれ，k_x^*，k_y^*，と表すと，貯蓄率が２国間で異なるので（$s_x > s_y$），上式から下図のような X 国と Y 国の定常状態を示す図が書ける。

ソローモデル：貯蓄率と定常状態



図で示されるように，$k_x^* > k_y^*$ となるので定常状態における 1 人当たり資本は X 国の方が

大きくなる。

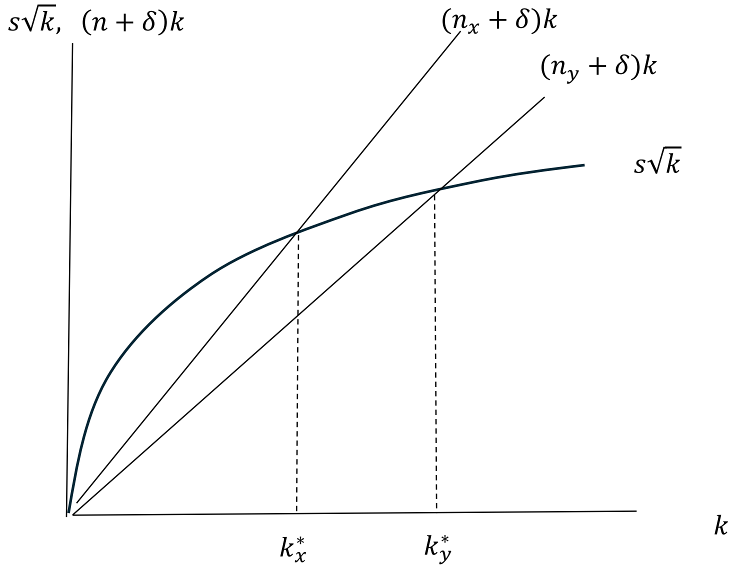
（b）

人口が成長する場合のソローモデルの 1 人当たり資本の蓄積の式は、

$$\Delta k = s\sqrt{k} - (n+\delta)k$$

と書ける。ここで, X 国と Y 国の人口成長率をそれぞれ, n_x, n_y, また, X 国と Y 国の定常状態における 1 人当たり資本をそれぞれ, k_x^*, k_y^* と表す。設問 a と異なり, 貯蓄率は同じだが, 人口が成長し, その成長率が 2 国間で異なるので（$n_x > n_y$）, 上式から下図のような X 国と Y 国の定常状態を示す図が書ける。

ソローモデル：人口成長率と定常状態



図で示されるように, $k_y^* > k_x^*$ となるので定常状態における 1 人当たり資本は Y 国の方が大きくなる。

問 4

閉鎖経済を考える。貨幣需要関数を$L = P/r$, 消費関数を$C = 0.5Y$, 投資関数を $I = 12 - 20r$, 貨幣供給量を$M = 8$, 政府支出を$G = 2$, そして総供給曲線を$Y = 5P$とする。ただし, Pは物価水準, rは金利水準, Yは GDP をそれぞれ表す。以下の各問に全て答えよ。

（a）総需要曲線を求めよ。

（b）均衡物価水準(P^*)および均衡 GDP（Y^*）を求めよ。

（c）政府支出が一定のもと, 貨幣供給量が 12 増えたときの均衡 GDP の増減量を求めよ。

また，総需要・総供給の図を使用し，その増減について図を使って説明せよ。

（解答）

(a)

貨幣市場の均衡条件（*L=M*）より，

$$\frac{p}{r} = 8 \rightarrow r = \left(\frac{1}{8}\right)p$$

を得る。この式を投資関数に代入すると，

$$I = 12 - 20\left(\frac{1}{8}\right)P$$

を得る。この式を財市場の均衡条件（Y=C+I+G）に代入すると，

$$Y = 0.5Y + 12 - \left(\frac{5}{2}\right)P + 2$$

となり、Y について整理すると，総需要曲線

$$Y = -5P + 28$$

が得られる。

(b)

(a)で求めた総需要曲線の式 $Y = -5P + 28$と総供給曲線の式 $Y = 5P$を連立し，

$$-5P + 28 = 5P$$

を得る。これを P について解くと，

$$P^{*} = 2.8$$

が得られ，この値を総供給曲線の式に代入すると，

$$Y^{*} = 14$$

を得られる。

(c)

M が 12 増えて *M=20* になったとき、貨幣市場の均衡条件（*L=M*）より，

$$\frac{p}{r} = 20 \rightarrow r = \left(\frac{1}{20}\right)P$$

となる。この式を投資関数に代入すると，

$$I = 12 - 20\left(\frac{1}{20}\right)P$$

を得る。この式を財市場の均衡条件（*Y=C+I+G*）に代入すると，

$$Y = 0.5Y + 12 - P + 2$$

となり、Y について整理すると，総需要曲線

$$Y = -2P + 28$$
が得られる。この式と総供給曲線の式 $Y = 5P$を連立し，
$$-2P + 28 = 5P$$
を得る。これを P について解くと，
$$P^{*} = \frac{28}{7} = 4$$
が得られ，この値を総供給曲線の式に代入すると，
$$Y^{*} = 5 * 4 = 20$$
を得られる。したがって，均衡ＧＤＰは，
$$20\text{-}14=6$$
増加する。

総供給曲線は，
$$S\colon\ P = 0.2Y$$
と，*M=8* のときの総需要曲線は，
$$D1\colon\ P = -0.2Y + 5.6$$
と，*M=20*（*M* が 12 増加した）のときの総需要曲線は，
$$D2\colon\ P = -0.5Y + 14$$
と，それぞれ書き換えられ，総需要・総供給の図は以下のように描ける。

下図によると，貨幣供給量の増加に伴い総需要曲線が *D1* から *D2* にシフトし、均衡点が点 A から点 B に移り、その結果、均衡 GDP が 14 から 20 に 6 増加（均衡物価水準は 2.8 から 4 に上昇）することがわかる。

総需要・総供給：貨幣供給量の増加と均衡 GDP