1.

K	L	APL×L = q	$\frac{q}{L}$ = APL	$\frac{q}{K}$ = APK	$\frac{dq}{dL}$ = MPL
20	0	0	*	*	*
20	5 (5)	20 (20)	4	1	4
20	5 (10)	23 (43)	4.3	2.15	4.6
20	5 (15)	19 (57)	3.8	2.85	2.8
20	5 (20)	10 (67)	3.35	3.35	2
20	5 (25)	8 (75)	3	3.75	1.6

APL：勞動平均產量
APK：資本的平均產量
MPL：勞動邊際產量 → 多雇用一單位的勞動，所增加的總產量(微分)

2. 已知生產函數：$q=21L+9L^2-L^3$ → 極值 切線斜率=0
(A) L大於多少，MPL開始遞減？
(B) L等於多少，TP最大？ → 水平線
(C) L大於多少，APL開始遞減？ → 最高點

(A) $MP_L=21+18L-3L^2$ → (微分) $=18-6L=0 \Rightarrow L=3$
(B) $MP_L=0 \Rightarrow L=7$ $(21+18L-L^2)=0$
(C) $AP_L=21+9L-L^2$ → 一階微分 $=9-2L=0 \Rightarrow L=4.5$

$\frac{q}{L}$

4. 僱用10個工人，5台機器，工人的邊際產量為5，生產量(固定)為500，$MP_K=?$

(長) 有資本、產量

•長、短期 ⇒ 要素投入的差別

＊長期生產函數(等產量曲線)：勞動變動一單位對資本變動的影響，也就是勞動和資本之間的替代情形，MRTS邊際技術替代率，等產量曲線的切線斜率

$500=10\times5\times MP_K$

$MP_K=90$

5. 寫出對應的函數：

(A) 種桃子，可完全用A牌肥料或全用B牌肥料，也可以混合用，且知每增加一單位A肥料會產生5個桃子，每增加一單位B肥料會產生10個桃子，而且這兩肥料不會影響另一種肥料之功效。→完全替代

(B) 生產麵包，一定要2麵包師，搭一台烤箱。→完全互補

＊資本和勞動：完全互補；完全替代；
(L形) (線形)

(A) $q=5A+10B$ $q=AL+BK$ → 線形

(B) $q=\text{Min}\{L/2, K\}$ $q=\text{Min}\{\frac{L}{A\text{大}}, \frac{K}{B\text{變小}}\}$ → L形

6. 計算替代彈性：

(A) $F(K,L)=K^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}$ (B) (線性) $F(K,L)=2K+L$

替代彈性：$\sigma=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS_{LK}}\cdot\frac{d\ln MRTS_{LK}}{d\ln\frac{K}{L}}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}$

$MRTS_{LK}=\frac{MP_L}{MP_K}$，$MP_L=\frac{1}{2}L^{-\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$ (微分)，$MP_K=\frac{1}{2}K^{-\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}$ (微分)

(a) $\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln\frac{K}{L}}=1$ $MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{K^{\frac{1}{2}}\frac{1}{2}L^{-\frac{1}{2}}}{L^{\frac{1}{2}}\frac{1}{2}K^{-\frac{1}{2}}}=\frac{K}{L}$

(b) $MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{1}{2}\Rightarrow MRTS_{LK}=0$

MRTS為固定常數 → 0

$\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln\frac{1}{2}\to 0}=\infty$

※ 個經作業

7. Cobb-Douglas 生產函數：

$$Q=f(L,K)=L^{\alpha}K^{\beta},\ \alpha\beta>0$$

① 產出彈性：

（勞動平均產量和勞動邊際產量）

$$AP_L=\frac{Q}{L}=\frac{L^{\alpha}K^{\beta}}{L}=L^{\alpha-1}K^{\beta}$$

$$MP_L=\frac{\partial Q}{\partial L}=\alpha L^{\alpha-1}K^{\beta}$$

產出彈性

$$\Rightarrow \varepsilon^L=\frac{MP_L}{AP_L}=\frac{\alpha L^{\alpha-1}K^{\beta}}{L^{\alpha-1}K^{\beta}}=\alpha$$

（資本平均產量和資本邊際產量）

$$AP_K=\frac{Q}{K}=\frac{L^{\alpha}K^{\beta}}{K}=L^{\alpha}K^{\beta-1}$$

$$MP_K=\frac{\partial Q}{\partial K}=\beta L^{\alpha}K^{\beta-1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon^K=\frac{MP_K}{AP_K}=\frac{\beta L^{\alpha}K^{\beta-1}}{L^{\alpha}K^{\beta-1}}=\beta$$

② 生產力彈性：勞動、資本同時增加 ϕ 倍對生產函數的影響

$$Q=f(\phi L,\phi K)=\phi^{\alpha+\beta}L^{\alpha}K^{\beta}$$

生產力彈性

$$\varepsilon^{\phi}=\frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{d\phi}{\phi}}=\frac{dQ}{d\phi}\cdot\frac{\phi}{Q}=\frac{(\alpha+\beta)\phi^{\alpha+\beta-1}L^{\alpha}K^{\beta}}{\frac{\phi^{\alpha+\beta}L^{\alpha}K^{\beta}}{\phi}}=\alpha+\beta$$

$$\Rightarrow \varepsilon^{\phi}=\varepsilon^L+\varepsilon^K=\alpha+\beta$$

③ 替代彈性：

$$MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{\alpha L^{\alpha-1}K^{\beta}}{\beta L^{\alpha}K^{\beta-1}}=\frac{\alpha}{\beta}\cdot\frac{K}{L}$$

$$\Rightarrow \varepsilon^{LK}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln\frac{\alpha}{\beta}\cdot d\ln\frac{K}{L}}=1$$

α、β 都是固定常數 ⇒ 不隨資本勞動比的變動而變動，

Cobb-Douglas 形式的生產函數，其替代彈性=1

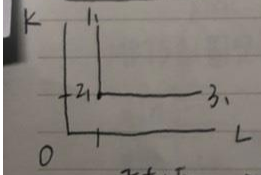
並不因 α、β 而所動

8.

生產函數	$q=5LK$	$q=2L+3K$	互補型 $q=\min\{L,K\}$
① 邊際生產力 / 邊際產量 (微分) $MP_L=\frac{dQ}{dL}$, $MP_K=\frac{dQ}{dK}$	$MP_L=5K$, $MP_K=5L$	$MP_L=2$, $MP_K=3$	折點無法微分
② 邊際技術替代率 $MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}$	$\frac{K}{L}$	$\frac{2}{3}$	$1, 0, \infty$
③ 規模報酬 $r>1\to$增, $r=1\to$固, $r<1\to$減; $*\ F(\lambda L,\lambda K)=\lambda^r F(L,K)=\lambda^r Q$	IRS	CRS	CRS
④ 產量彈性 $\varepsilon^K=\frac{MP_K}{AP_K}$, $\varepsilon^L=\frac{MP_L}{AP_L}$, $AP_L=\frac{Q}{L}$, $AP_K=\frac{Q}{K}$; $\varepsilon>1\to$增, $\varepsilon=1\to$固, $\varepsilon<1\to$減	$\varepsilon_L=\varepsilon_K=1$	$\varepsilon_L=\frac{2L}{2L+3K}$, $\varepsilon_K=\frac{3K}{2L+3K}$	折點無法微分
⑤ 生產力彈性 $\varepsilon=\varepsilon_L+\varepsilon_K$	2	1	1
⑥ 替代彈性 $\varepsilon^{LK}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}$	1	∞	0

② $\frac{5K}{5L}=\frac{K}{L}$

$\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{2}{3}$



1、→垂直線 $\Rightarrow MP_K=0$

2、→凹折點 $\Rightarrow 0\to 1$ $\Rightarrow MP_L=MP_K=1$

3、→水平線 $\Rightarrow MP_L=0$

$*$ K↑ $\Rightarrow$ Q固定

L↑ $\Rightarrow$ Q固定

③ $F(\lambda L,\lambda K)=\lambda^R F(L,K)=\lambda^R Q$

IRS $5(\lambda L,\lambda K)\Rightarrow 5\lambda^2 LK=\lambda^2 Q$

CRS $2(\lambda L)+3(\lambda K)\Rightarrow 5\lambda LK=\lambda Q$

CRS $\min\{\lambda L,\lambda K\}\Rightarrow\lambda\min\{L,K\}=\lambda Q$

⑤ $1+1=2$

CRS $\to\varepsilon=1$

$MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{1}{0}\Rightarrow\infty$

$MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{1}{1}\Rightarrow 1$

$MRTS=\frac{MP_L}{MP_K}=\frac{0}{1}\Rightarrow 0$

④ $\varepsilon_L=\frac{\frac{5K}{5LK}}{L}=5K\cdot\frac{L}{5LK}\Rightarrow 1$

$\varepsilon_K=\frac{\frac{5L}{5LK}}{K}=5L\cdot\frac{K}{5LK}=1$

$\varepsilon_K=\frac{\frac{3}{2L+3K}}{K}=3\cdot\frac{K}{2L+3K}\Rightarrow\frac{3K}{2L+3K}$

$\varepsilon_L=\frac{\frac{2}{2L+3K}}{L}=2\cdot\frac{L}{2L+3K}\Rightarrow\frac{2L}{2L+3K}$

⑥ $\varepsilon^{LK}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln\frac{K}{L}}\Rightarrow 1$

$\varepsilon^{LK}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln\frac{2}{3}}\Rightarrow\infty$

$\varepsilon^{LK}=\frac{d\ln\frac{K}{L}}{d\ln MRTS}=\frac{d\ln 0}{?}\Rightarrow 0$

＊個經作業　成本

1. $q=10L^{0.5}K^{0.5}$，且 $w=r=10$

＊長期生產函數
q固定→等產量曲線

(A) 等成本線方程式
(B) 邊際產量替代率函數　切線斜率 $\frac{dy}{dx}$
(C) 等產量線會凸向原點嗎？　切線斜率越來越小
(D) 條件要素需求函數　L、K → L^*、K^*
(E) 總成本、平均成本、邊際成本函數
(F) 生產10單位的最低成本是多少？

(A) $C=wL+rK$
$=10L+10K$

(B) $MRTS_{LK}=\frac{dK}{dL}$

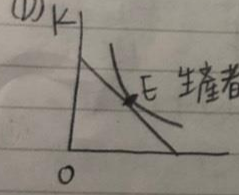
$MRTS=\frac{MPL}{MPK}\Rightarrow\frac{10\cdot0.5L^{-0.5}K^{0.5}}{10\cdot0.5L^{0.5}K^{-0.5}}=\frac{K}{L}$

(C) $\frac{\ominus d|MRTS|}{\oplus dL}<0$

L↑，K↓ → $MRTS_{LK}$↓
凸向原點

隨著L↑，MRTS↓，越平
(K↓)

(D)



邊際效用均等法則

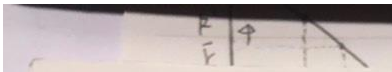
$\begin{cases}\frac{K}{L}=\frac{10}{10}\\ q=10L^{0.5}K^{0.5}\end{cases}\Rightarrow L^*=K^*=0.1q$

(E) $LTC=wL^*+rK^*$
$=10\times0.1q+10\times0.1q=2q$

$AC=\frac{2}{q}=2$

$MC=2$
(微分)

(F) $TC(10)=2\times10=20$



完全替代 ⊥ 互補

2, 已知 $w=r=1$

$L^*=0$ or $K^*=0$

	Cobb-Douglas ①	前緣 ②	Leontief ③	④
生產函數	$q=10L^{0.5}K^{0.5}$	$q=2L+K$	$q=\min\{2L,K\}$	$q=\max\{2L,K\}$
TC函數	$0.2q$	$0.5q$	$1.5q$	$0.5q$
AC函數	0.2	0.5	1.5	0.5
MC函數	0.2	0.5	1.5	0.5

$LTC=wL^*+rK^*$ $\quad LAC=\frac{LTC}{Q}$ $\quad LMC=\frac{dLTC}{dQ}$

① $\begin{cases}\min\ wL+rK\\ s.t\ \ \bar{q}=10L^{0.5}K^{0.5}\end{cases}$ $\quad MRTS=\frac{MPL}{MPK}=\frac{10.5L^{-0.5}K^{0.5}}{10.5L^{0.5}K^{-0.5}}\Rightarrow\frac{K}{L}=\frac{w}{r}$ $\quad \cdot\frac{MPL}{MPK}=\frac{w}{r}$

$\bar{q}=10L^{0.5}L^{0.5}$ ← $\bar{q}=10L_1^{0.5}K_1^{0.5}\Rightarrow 10L$ $\quad L^*=0.1q$, $K^*=0.1q$

$TC=1\times0.1q+1\times0.1q=0.2q$ $\quad AC=\frac{0.2q}{q}=0.2$ $\quad MC=\frac{0.2}{1}=0.2$ $\quad LTC=\frac{r}{b}q$

$\cdot\frac{w}{r}>\frac{a}{b}\Rightarrow L^*=0$, $K^*=\frac{q}{b}$

$\frac{w}{r}<\frac{a}{b}\Rightarrow K^*=0$, $L^*=\frac{q}{a}$

$LTC=waq$

② $\begin{cases}\frac{w}{r}<\frac{a}{b}=\frac{2}{1}\\ \bar{q}=2L+K\end{cases}$ $\quad K^*=0$ $\quad L^*=\frac{q}{a}=\frac{q}{2}=0.5q$

$TC=1\times0.5q+0=0.5q$

$AC=0.5$ $\quad MC=0.5$

③ $\begin{cases}\min\ L+K\\ s.t\ \bar{q}=\min(2L,K)\end{cases}$ 和要素價格無關 $\quad \cdot q=aL=bK$ $\quad L^*=\frac{q}{a}$, $K^*=\frac{q}{b}$

$LTC=\frac{wq}{a}+\frac{rq}{b}$

$q=2L=K$ $\quad L^*=\frac{q}{2}$ $\quad K^*=\frac{q}{1}$

$LTC=\frac{q}{2}+\frac{q}{1}=1.5q$

$AC=1.5$ $\quad MC=1.5$

④ $q=2L$

$L^*=0.5q$

3. $STC = 20q^2 + 200$　　成本固定產業
$LTC = q^3 - 20q^2 + 500q$　　市場上原始需求 → $Qd = 8000 - 10P$

(A) 廠商短期停業價格 = ? → AVC極小
(B) 設原先廠商數是400 ⇒ 廠商和市場的短期供給函數 = ?
(C) 市場短期均衡價格、廠商產量、利潤、生產者剩餘
(D) 在(C)的答案下，是否符合長期均衡?
(E) 如果市場需求增加到 $Qd = 12000 - 10P$，問市場短期均衡價格、廠商產量、利潤的變化?
(F) 在成本固定的前提下，需求變化後長期均衡的廠商數目、產量、價格?

(A) $AVC = \frac{VC}{q} \Rightarrow \frac{20q^2}{q} = 20q$，AVC極小值 = 0，停業價格 = 0

(B) $P = MC = 40q \Rightarrow q = 0.025P$　　(廠商短期供給函數)
$\Rightarrow Qs = 400q = 10P$　　(市場　　)

(C) $\begin{cases} Qs = 10P \\ Qd = 8000 - 10P \end{cases} \Rightarrow P_0 = 400$ 代入 $q = 0.025P \Rightarrow q = 10$

$\pi_0 = 400 \times 10 - 20(10)^2 - 200 = 0$
$\Rightarrow PS = \pi_0 + FC = 0 + 2000 = 2000$

(D) 是，LAC最低點在 $q = 10$，且利潤 = 0

(E) $\begin{cases} Qs = 10P \\ Qd = 12000 - 10P \end{cases} \Rightarrow P_1 = 600$ 代入 $q = 0.025P \Rightarrow q_1 = 15$

$\pi_1 = 600 \times 15 - 20(15)^2 - 2000 = 2500$

(F) LAC固定 → 新的長期均衡價格 $P_0 = 400$，廠商產量10單位 代入新的需求線
產業均衡 = 8000單位，廠商數：$\frac{8000}{10} = 800$

4. $TC = q^3 - 6q^2 + 12q$
(A) 市場需求函數 $P = 10503 - 5Q$，長期均衡下的廠商數
(B)　　$P = 12003 - 5Q$

(A) $LAC = q^2 - 6q + 12 \Rightarrow \frac{dLAC}{dq} = \frac{2q - 6}{1} = 0 \Rightarrow q^* = 3$
$P = \text{Min } LAC \Rightarrow q - 18 + 12 = 3$ ($q^* = 3$ 代入 LAC)　$P = 3$
$P = 3$ 代入 $P = 10503 - 5Q \Rightarrow$ 市場均衡交易量 = 2100　廠商數 = $\frac{2100}{3} = 700$

(B) $P = 3$ 代入 $P = 12003 - 5Q \Rightarrow$　　$= 2400$　　$= \frac{2400}{3} = 800$

5、$q=20$，AC和AVC的差=10元，
$q=40$，AC和AVC的差=？

$AFC=AC-AVC$ ，$FC=AFC\times q$

$q=20$，$AC-AVC=AFC=10 \rightarrow FC=AFC\times q=10\times 20=200$

$q=40$，$AFC=\frac{FC}{q} \Rightarrow \frac{200}{40}=5$

6、$MC=10q$，固定成本(FC)=100元，求產量=10單位下之總成本(TC)=？

$VC(10)=\int_0^{10} 10q\,dq=5q^2\Big|_0^{10}=500$ $TC=VC+FC \Rightarrow 500+100=600$

7、短期成本函數：$TC=q^3-12q^2+q+50$，短期變動要素是勞動
（50 ↳ 不隨產量變）

(A) $q=10$，$AFC=$？

(B) 產量多少時，$AVC=MC$？

(C) 產量超過多少時，AP_L開始遞減？ $AP_L\downarrow$，$AVC\uparrow$

(D) MP_L ？ $MC\uparrow$，$MP_L\downarrow$

(A) $AFC=\frac{FC}{q}$ $AFC=\frac{50}{10}=5$

(B) $AVC=\frac{TVC}{q}$ $AVC=\frac{q^3-12q^2+q}{q}=q^2-12q+1$

$\frac{dAVC}{dq}$ $\frac{2q-12}{1}=0 \Rightarrow q=6$

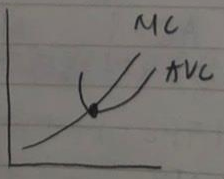
(C) 對偶性 → $AVC\uparrow$，$AP_L\downarrow \Rightarrow q>6$

(D) $MC=\frac{dTC}{dq}$ $MC=\frac{3q^2-24q+1}{q} \Rightarrow 3q^2-24q+1$

$\frac{dMC}{dq}$ $\frac{6q-24}{1}=0 \Rightarrow q=4$

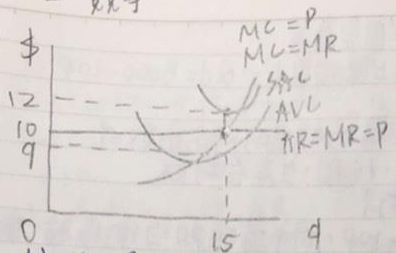
對偶性 → $MC\uparrow$，$MP_L\downarrow \Rightarrow q>4$

1、MC、AVC都算出來
MC=AVC 相交地方
2、AVC 最低點
→一階微分=0



完全競爭

1、



$\pi = TR - TC$
$= P \times Q - TC(Q)$

$AC = \frac{TC}{q}$

$AVC = \frac{VC}{q}$

$TC = TVC + TFC$

$AC \times q = AVC \times q + TFC$

$MR = MC$ 最適產量

$P = P^*$

求 TR=? π=? VC=? FC=? PS=? $LAC = \frac{LTC}{q}$

$TR = q \times Q = 15 \times 10 = 150$

$TVC = AVC \times q \Rightarrow 9 \times 15 = 135$

π 為 $10 - 12 = -2$ $-2 \times 15 = -30$

$FC = 12 \times 15 - 9 \times 15 = 45$

$AC = 12$

$PS = 15$

2、市場價格=11元

(A)

① q	② TC	③ VC	④ FC	⑤ AC	⑥ AVC	⑦ MC	⑧ MR	
0	10	0	10	—	—	—	11	
1	20	10	10	20	10	10	11	
2	23	13	10	11.5	6.5	3	11	
3	28	18	10	9.33	6	5	11	
4	38	28	10	9.5	7	10	11	最接近 MR=MC
5	60	50	10	12	10	22	11	

(B)追求利潤極大化，會生產多單位？利潤=？

(C)短期停業價格=？

1、$TC = AC \times q$ $12 \times 5 = 60$

2、隨產量而改變 $20-10=10$、$23-10=13$、$28-10=18$、$38-10=28$、$60-10=50$

3、不隨產量而改變 $q=0 \Rightarrow TC=10$

4、$AC = \frac{TC}{q}$ $\frac{20}{1}=20$、$\frac{23}{2}=11.5$、$\frac{28}{3}=9.33$、$\frac{38}{4}=9.5$

5、$AVC = \frac{VC}{q}$ $\frac{10}{1}=10$、$\frac{13}{2}=6.5$、$\frac{18}{3}=6$、$\frac{28}{4}=7$、$\frac{50}{5}=10$

6、MC $20-10=10$、$23-20=3$、$28-23=5$、$38-28=10$、$60-38=22$

7、MR=P 都是11

(B) $MR \overset{?}{=} MC \Rightarrow$ 生產4單位 $\Rightarrow \pi = 11 \times 4 - 38 = 6$ $\pi = TR - TC$ $\Rightarrow P \times Q - TC(Q)$

(C) AVC極小 $\Rightarrow$ 6元 → 停業價格是6元

3、A技術權利金=40元，B技術權利金=100元

生產函數：

A：$q=\min\{\frac{L}{2},\frac{K}{4}\}$　　B：$q=\min\{\frac{L}{4},\frac{K}{2}\}$

設 $w=1$，$r=2$

(A) 分別費兩種技術，總成本函數

(B) 若公司生產20單位，要用哪個技術？

(C) 40 ？

(D) 產量低於多少時，應用A技術？

(A) TC = 生產成本 + 權利金成本

A技術：$\begin{cases}\min\ L+K\\ st\ \bar{q}=\min\{\frac{L}{2},\frac{K}{4}\}\end{cases}$　$q=aL=bK$

$\frac{L}{2}=\frac{K}{4}\Rightarrow L^*=2q$，$K^*=4q$

$C=1\times 2q+2\times 4q=10q$　　$TC=10q+40$

B技術：$\begin{cases}\min\ L+K\\ st\ \bar{q}=\min\{\frac{L}{4},\frac{K}{2}\}\end{cases}$　$q=aL=bK$

$\frac{L}{4}=\frac{K}{2}\Rightarrow L^*=4q$，$K^*=2q$

$C=1\times 4q+2\times 2q=8q$　　$TC=8q+100$

(B) $q=20$

A技術：$TC=10\times 20+40=240$ ✓　　產量小 → A　$(q<30)$

B技術：$TC=8\times 20+100=260$

(C) $q=40$

A技術：$TC=10\times 40+40=440$

B技術：$TC=8\times 40+100=420$ ✓　　產量大 → B　$(q>30)$

(D) 2成本相同產量：

$10q+40=8q+100$

$2q=60$

$q=30$

(B) $(q^2\cdot 10^{-k})+10k$

$\Rightarrow -(q^2\cdot 10^{2k})+10k$

$=\frac{-q^2}{10^{2k}}+10k$

4、$q=10L^{0.5}K^{0.5}$，$w=r=10$，設K固定 k_0

(A) $STC=?$　$AC=?$　$MC=?$

(B) 如何由(A)答案反推總成本函數？

短期成本

(A) $STC=TVC+TFC=rL+w\bar{K}$

$AC=AVC+AFC$

$MC=\frac{dSTC}{dq}=\frac{dTVC}{dq}$

$\begin{cases}\min\ C=wL+r\bar{K}\\ st\ \bar{q}=10L^{0.5}K^{0.5}\end{cases}$

$\Rightarrow q^2=10^2(L^{0.5})^2(K^{0.5})^2$

$L^*=\frac{q^2}{100k_0}$，$K^*=$固定

$STC=10\cdot\frac{q^2}{100k_0}+10k_0$

$=\frac{q^2}{10k_0}+10k_0$

$MC=\frac{2q}{10k}=\frac{q}{5k}$

$AC=\frac{10\frac{q^2}{100k}+10k}{q}$

$=\frac{\frac{q^2}{10k}+10k}{q}=\frac{q^2}{10k}\times\frac{1}{q}+\frac{10k}{q}=\frac{q}{10k}+\frac{10k}{q}$

(B) $\frac{dSTC}{dk}=\frac{-q^2}{10k}+10\Rightarrow\tilde{k}=\frac{q}{10}$ 代入STC

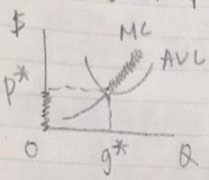
$TC=STC(k=\tilde{k})$

$\Rightarrow\frac{q^2}{10\cdot(\frac{q}{10})}+10\cdot\frac{q}{10}=q+q=2q$

$P=80$

$TC_A=100q-15q^2+q^3+100$

$TC_B=110q-15q^2+q^3+250$ ⇒ 廠商供給曲線=?



① 產出 $MR=MC$ → MC是廠商供給線

② 關門 $P \geq AVC$ 最低點

$\Rightarrow TVC=100q-15q^2+q^3$

$\frac{TVC}{q}$ $AVC=100-15q+q^2$

$\frac{dTVC}{dq}$ $MC=100-30q+3q^2 \Rightarrow q^*=7.5$

$P=MC \Rightarrow 100-30(7.5)+3(7.5)^2=43.75$