

- 아래의 주의사항을 잘 보고 최선의 결과 거두시길 바랍니다.
- 1. 과정이 없는 답안은 오답처리됩니다. 반드시 과정을 명시하시기 바랍니다.
- 2. 문제 풀이의 순서는 상관 없습니다. 다만 답안에 문제의 번호는 확실하게 써주셔야 합니다.
- 3. 문제지를 모두 나눠드리고 시험 시작을 선언하기 전에 다음 페이지를 넘겨보시면 안됩니다. 적발될 경우 즉시 부정행위로 처리할 것입니다.
- 4. 책상 위에는 사용할 필기구, 시험지, 한 장짜리 노트, 답안지만 있어야 합니다. 이 이외의 다른 모든 물건은 가방에 넣고 봉해야 합니다.
- 5. 답안의 스케치도 나눠드린 답안지와 문제지의 공란을 사용해야 합니다.
- 6. 필기구의 사용은 자유입니다.
- 7. 정해진 시간 안에 답안지를 제출해야 합니다. 먼저 답안 작성을 마친 학생은 퇴실해도 좋습니다.
- 8. 공지한 바와 같이, A4 한 장 짜리 노트를 문제 풀이에 참고하여 쓸 수 있습니다. 다만, 이 노트에는 본인의 학번과 이름을 명시해야 합니다.
- 9. 이 노트는 제출시 반드시 답안지와 함께 제출해야 합니다. 미제출시(가져오지 않은 경우 포함) 총점에서 1점 감점합니다.
- 10. 답안지를 여러 장 사용할 경우 제출 전에 모든 답안지의 오른쪽 위쪽에 ‘페이지 번호/총 페이지 수’의 형태로 페이지를 써 주시기 바랍니다.
 - 예) 총 7장의 답안지를 사용하고 세번째 장일 경우: 3/7
- 11. 답안지의 폐기는 허용하지 않습니다. 시험시간에 무언가를 쓴 답안지는 모두 포함해서 제출해야 합니다. 이를 어긴 경우 부정행위로 간주될 수 있습니다.
- 12. 제출시 교탁 위에 비치할 스테플러로 위쪽을 3군데 이상 찍어주시기 바랍니다. 최종 제출해야 할 것들은 아래와 같습니다.
 - 노트: 가장 위에 위치시켜주십시오. 학번과 이름을 반드시 명기해야 합니다.
 - 문제지
 - 답안지
- 13. 모든 형태의 부정행위는 결시처리(F)합니다.
- 14. 성적 확인 및 정정기간: 2010.12.27 09:00 - 12.30 17:00

총점: 100

학과: _____
 학번: _____
 이름: _____

1. Simple calculations

(a) (10 points) Draw the graph of f

$$f = \frac{x^2 + 3x}{x^2 + 1}$$

(b) (10 points) 위 문제 a의 함수에서 아래와 같이 정의역이 정의될 때 min, max, global min, global max를 찾아라. (From the function of above (a), find min, max, global min, global max for the given domain set)

★ 경계해(border solution)는 local min, local max로 간주할 것

1. $x \in [0, 3)$

2. $x \in (-\infty, 1]$

(c) (10 points) Find the RANKs of the matrices listed below:

1.

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

2.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 1 & 3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$

(d) (10 points) Find the DETERMINANTS of the matrices listed below:

1.

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 5 \\ 1 & 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

2.

$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & 0 & 5 \\ 6 & 21 & 8 & 17 \\ 4 & 12 & -4 & 13 \\ 0 & -3 & -12 & 2 \end{pmatrix}$$

(e) (10 points) Solve the system of equations

$$2x_1 + 6x_2 + 5x_4 = 1$$

$$6x_1 + 21x_2 + 8x_3 + 17x_4 = 1$$

$$4x_1 + 12x_2 - 4x_3 + 13x_4 = 1$$

$$-3x_2 - 12x_3 + 2x_4 = 1$$

2. Profit maximization under the perfect competition

The production function of a firm is f . What is the optimal production quantity of the firm?(어떤 기업의 생산함수가 f 라고 한다. 완전경쟁시장에서 이 기업의 최적 생산량은 얼마인가?)

$$q = f(L) = \bar{\alpha} \ln L, \bar{\alpha} > 0$$

L : quantity of labor, \bar{p} : price of the product, \bar{w} : wage per labor

- (a) (3 points) Find the marginal cost(MC) function. (Hint: $Total\ Cost(TC) = \bar{w} \cdot L$, $MC(q) = TC'(q)$)
- (b) (3 points) Find the marginal revenue(MR) function. (Hint: $Total\ Revenue(TR) = p \cdot q$, $MR(q) = TR'(q)$)
- (c) (4 points) Find the profit function and solve the profit maximization problem. (Hint: $Profit(q) = TR(q) - TC(q)$)

3. Nonlinear IS-LM Model without taxation

개구리 용사 케로로의 고향 행성인 케론스타의 거시경제는 다음과 같은 특성을 띠고 있다고 한다. 이 행성의 경제는 지구의 경제와 흡사하나, 단일 국가로 이루어져 있고, 정부지출은 있지만, 세금제도는 없는 신비로운 행성이다.

$$C = C(Y), \quad 0 < C' < 1 \quad \forall Y$$

$$I = I(r), \quad I' < 0 \quad \forall r$$

$$M_S = M_d(Y, r), \quad \frac{\partial M_d}{\partial Y} > 0, \quad \frac{\partial M_d}{\partial r} < 0 \quad \forall Y, \forall r$$

$$Y = C + I + G \tag{IS}$$

$$M_s = M_d \tag{LM}$$

(C : Consumption spending, Y : GDP, I : Investment spending, M_s : Money supply, M_d : Money demand, r : real interest rate, G : Government expenditure)

- (a) (5 points) Current state of this economy is:
 $\mathbf{x} = (C, Y, I, r, M_S, G) = (\bar{C}, \bar{Y}, \bar{I}, \bar{r}, \bar{M}_S, \bar{G}) = \bar{\mathbf{x}}$. What are the endogenous variables? (위 식의 변수들 중 내생 변수는 무엇인가?)
- (b) (5 points) What will happen to the current economy if the government DECREASE the government spending?(현상태에서 정부가 지출을 줄이면 이 경제에는 어떤 일이 발생할 것인가?)

4. Optimization under no constraint

Think of this function f :

$$f(x_1, x_2) = 3x_1x_2 - x_1^3, \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^2$$

- (a) (5 points) Find the \mathbf{x}^* that satisfy the First Order Conditions(FOC)
- (b) (5 points) Find the hessian of f and check the definiteness of that.
- (c) (5 points) Is the \mathbf{x}^* can be global maximum or minimum or nothing?

5. Optimization under the constraints

Think of the maximization problem:

$$f(x_1, x_2) = 3x_1x_2 - x_1^3, \quad \text{subject to } 2x_1 - x_2 = -5, 5x_1 + 2x_2 \geq 37$$

- (a) (5 points) Construct the lagrangian of the above problem
- (b) (5 points) What are the First order conditions(FOC) of above problem? Find all the points(\mathbf{x}^*) that satisfy the FOC.
- (c) (5 points) Check the Second order condition(SOC) of the \mathbf{x}^* .