

経済数学 定期試験 問題用紙

2019年8月2日(金) 4講目(14:30~15:50, 80分)

注意事項:

- 指定された座席に座ること。試験監督から認められた場合を除き、教室指定、座席指定を守らない学生の答案は採点の対象としない。採点の際に教室指定等が守られていないことが判明した場合も、同様の扱いとする。
- 問題用紙(本紙)1枚, 計算用紙1枚, 解答用紙1枚。
- 学生証, 仮学生証のいずれかを所有している学生のみ受験を認める。
- 筆記用具と計時機能のみの時計以外, 持ち込み不可である。携帯電話, スマートフォン等の時計使用は認めない。
- 机に文字等が書かれている場合, 全て消すこと。消すことができない場合, 監督者に申し出ること。なお, 試験前, 試験最中を問わず, 机への記入, 計算は不正行為とみなす。
- 問題の解答はすべて解答用紙の所定の位置に記入すること。解答は必ず枠内に収めること。枠外への記述は無視して採点する。
- 試験開始直後に学生番号, 氏名を解答用紙の所定の欄(2か所)に記入すること。裏面に解答しない場合でも, 必ず裏面にも番号と氏名を記入すること。氏名(フルネーム)が全くないものは採点の対象外, 部分的な記入漏れは5点減点する。
- 極端に薄い字や小さい字, 読ませるつもりのない字など, 判読困難なものは採点の対象外とする。また, 消したかどうか分からない文字, 二通り以上に読むことのできる文字などは悪意を持って採点する(=意図的に配点が少なくなるよう解釈する)。その他, 採点者に優しくないと思われる答案も減点する。
- 記述を要する問題は数式だけを羅列するのではなく, 何をしているのかが分かるように最低限の言葉は補うこと。
- 解答用紙は必ず提出すること。提出がない場合, その学生は呼び出しを受け, 最悪の場合, 不正行為と認定される。問題用紙, 計算用紙は持ち帰ること。
- この試験は105点満点である。
- 大問5ができない場合, 他で80点以上獲得しても79点として成績処理をする。

1.(5点×2=10点) 次の関数 $f(x)$ に対し、導関数 $f'(x)$ を求めよ。ただし、 $\log x$ はネピアの数 e を底とする対数関数とする。(答えのみでよい)。

(1) $f(x) = x^4 - 3x^2 + x - 1$, (2) $f(x) = (\log x)^5$.

2.(計20点) $f(x, y) = x^5 - 3x^4y^2 + y^3$ に対し、一階偏導関数(2つ)および二階偏導関数(4つ)をすべて求めよ。一階偏導関数の計算を間違えると二階偏導関数も間違ったものが出てくるので、一階偏導関数は特に慎重に計算すること(答えのみでよい)。

3.(15点) $0 \leq x \leq 1$ の下、 $f(x) = x^4 - 3x^3 + x^2 + 1$ は $x =$ (1) のとき最大値 (2) を取り、 $x =$ (3) のとき最小値 (4) を取る。(1)–(4)に適切な数字を入れよ。なお、(1), (3)については、最大値または最小値を取る x をすべて書くこと。過不足がある場合、減点する(答えのみでよい)。

4.(10点) $z = x^2 - 3xy - y^3$ の点 $(1, -1, 5)$ における接平面の方程式を求めよ(答えのみでよい)。

5.(10点) 次の文章は、二変数関数の極小値の定義に関する記述である。次の枠に適切な文章(及び数式)を補え。できれば使うのを避けて欲しいが、授業で用いた円板を表す記号を説明なく使っても減点しない。

$f(x, y)$ を二変数関数、 (a, b) を実数の組とする。このとき、(十分小さな)正の実数 r があって、

が成り立つとき、 $f(x, y)$ は $(x, y) = (a, b)$ で極小であるという。

6.(20点) $f(x, y) = 2x^3 - 6x^2 + 6xy - 3y^2$ の極値をすべて求めよ。結論は、「 $(x, y) = (2, 0)$ のとき極大値 19 を、 $(x, y) = (0, 8)$ のとき極小値 2 を取り、他の (x, y) では極値を取らない」のように、極大・極小を与える (x, y) と極大値・極小値を明記すること。過程も答案に含めること。特に、極値判定の根拠を答案に含めること。

7.(20点) ラグランジュの未定乗数法を用いて、 $x^2 + y^2 + 2x + 2y = 0$ の下、 xy の最大値および最小値を求めよ。過程も答案に含めること。結論は、最大・最小を与える (x, y) と最大値・最小値を明記すること。なお、最大値・最小値が存在することの説明を答案に含める必要はない。解答用紙のスペースに収まるように答案を作成すること。ラグランジュの未定乗数法以外の解答は5点を上限に採点する。

解答用紙提出の前に

解答用紙の表裏両方に学生番号、氏名を書いたことを確認してください。問題用紙(本紙)と計算用紙は持ち帰ってください。学生証も忘れずに持ち帰ってください。