

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第1頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

[配布・提出物] 配布物はこの問題・答案用紙とマークシートです。問題・答案用紙のホッチキスは外さず綴じたまま、全ての配布物を提出すること。問題・答案用紙の各用紙とマークシートの所定欄に学科・学籍番号・氏名を記入・マークせよ。

[答え方] 大問【1】は選択肢の番号をマークシートに記入するだけでよい。大問【2】は計算過程を答案用紙に記した上で最終的な答をマークシートに記入せよ。大問【3】、【4】は計算過程と最終的な答を答案用紙にのみ記せ。(マークシートには対応する記入欄を設けていない。)

[数値のマークの仕方] 分数は約分可能な必ず約分せよ。余分な桁には0を記入せよ。負符号(-)が必要なら、分子の左端の枠に入れよ。0を答えとするときの分母は1とせよ。

記入例:  $2 = \boxed{2} = \boxed{0}\boxed{2} = \boxed{0}\boxed{0}\boxed{2} = \frac{\boxed{0}\boxed{2}}{\boxed{1}} = \frac{\boxed{0}\boxed{0}\boxed{2}}{\boxed{0}\boxed{1}}$ ,  $-3 = \boxed{-}\boxed{3} = \boxed{-}\boxed{0}\boxed{3} = \frac{\boxed{-}\boxed{3}}{\boxed{1}} = \frac{\boxed{-}\boxed{3}}{\boxed{0}\boxed{1}} = \frac{\boxed{-}\boxed{0}\boxed{3}}{\boxed{0}\boxed{1}}$

$0 = \boxed{0} = \boxed{0}\boxed{0} = \boxed{0}\boxed{0}\boxed{0} = \frac{\boxed{0}\boxed{0}}{\boxed{1}} = \frac{\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}}{\boxed{0}\boxed{1}}$  +  $\boxed{\phantom{0}}\boxed{\phantom{0}}$  に -3 を解答するには +  $\boxed{-}\boxed{3}$

[注意]  $\text{Sin}^{-1}x$  を  $\arcsin x$ ,  $\text{Cos}^{-1}x$  を  $\arccos x$ ,  $\text{Tan}^{-1}x$  を  $\arctan x$  と表記してもよい。

【1】 小問 i)~v) の左辺に等しい数式を選択肢から選び、その番号で答えよ。(2点×5問=10点)

i)  $\frac{d}{dx} 2^x =$  (選択肢の  $\boxed{1}$  番)      選択肢: 1:  $2^x$     2:  $\frac{1}{2^x}$     3:  $2^x \log x$     4:  $\frac{\log x}{2^x}$     5:  $2^x \log 2$     6:  $\frac{\log 2}{2^x}$

ii)  $\frac{\partial}{\partial y} (x^3 + xy^2) =$  (選択肢の  $\boxed{2}$  番)      選択肢: 1:  $x^3 + xy^2$     2:  $x^3 + xy$     3:  $x^3 + 2xy$     4:  $xy^2$     5:  $xy$     6:  $2xy$

iii)  $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} e^{xy} =$  (選択肢の  $\boxed{3}$  番)      選択肢: 1:  $xe^{xy}$     2:  $ye^{xy}$     3:  $xye^{xy}$     4:  $x$     5:  $y$     6:  $xy$

iv)  $\frac{d^n}{dx^n} \sin x =$  (選択肢の  $\boxed{4}$  番)

選択肢: 1:  $\sin x$     2:  $\sin\left(x + \frac{n\pi}{2}\right)$     3:  $\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$     4:  $\cos x$     5:  $\cos\left(x + \frac{n\pi}{2}\right)$     6:  $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

v)  $z$  および  $y$  が、それぞれ、 $y$  および  $x$  の2回微分可能な関数であるとき

$\frac{d^2 z}{dx^2} = \frac{d^2 z}{dy^2} \cdot$  (選択肢の  $\boxed{5}$  番)  $+$   $\frac{dz}{dy} \cdot$  (選択肢の  $\boxed{6}$  番) が成り立つ。(各解答枠が1点)

選択肢 (2つの解答枠に共通): 1:  $\frac{dy}{dx}$     2:  $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2$     3:  $\frac{d^2 y}{dx^2}$     4:  $\left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right)^2$     5:  $\frac{d^2 y}{dx^2} \frac{dy}{dx}$     6:  $\frac{d^2 y}{dx^2} \left(\frac{dy}{dx}\right)^2$

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第2頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

【2】 小問 i)~x) の等式または文章に入る適切な数値を答えよ。(6点×4問=24点。第3~4頁に続く。)

$$i) \sin\left(\cos^{-1}\frac{8}{17}\right) = \frac{\boxed{7}\boxed{8}}{\boxed{9}\boxed{10}}$$

$$ii) f(x) = \frac{d}{dx} \log\{\log(\log x)\} \quad (x > e) \text{ とするとき、} f(e^2) = \frac{1}{\boxed{11}\boxed{12} e^{\boxed{13}\boxed{14}} \log \boxed{15}\boxed{16}}$$

$$iii) \frac{d^n}{dx^n} x^2 e^{3x} = 3^{n-2} e^{3x} \left( \boxed{17}\boxed{18} x^2 + \boxed{19}\boxed{20} nx + \boxed{21}\boxed{22} n^2 + \boxed{23}\boxed{24} n + \boxed{25}\boxed{26} \right)$$

$$iv) e^{-5x} = \boxed{27}\boxed{28} + \boxed{29}\boxed{30} x + \frac{\boxed{31}\boxed{32}}{\boxed{33}} x^2 + o(x^2)$$

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第3頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

【2】(第2頁からのつづき。6点×3問=18点)

$$v) \frac{x}{\sqrt{1+x}} = \boxed{34}\boxed{35} + \boxed{36}\boxed{37}x + \frac{\boxed{38}\boxed{39}}{\boxed{40}}x^2 + o(x^2)$$

$$vi) e^x \cos 2x = \boxed{41}\boxed{42} + \boxed{43}\boxed{44}x + \frac{\boxed{45}\boxed{46}}{\boxed{47}}x^2 + o(x^2)$$

$$vii) \lim_{x \rightarrow 0} (x+1)^{\frac{x+3}{x}} = e^{\boxed{48}\boxed{49}}$$

科目名:  
微分積分 I  
(定期試験)

試験日:  
平成 30 年  
8 月 3 日

出題者:  
井上・田嶋

学 物質・生命  
科 化学科

学籍  
番号

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

氏  
名

(第 3 頁目)  
得  
点 /18

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第4頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

【2】(第3頁からのつづき。6点×3問=18点)

viii)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3 - e^x}{x^4} = \frac{\boxed{50} \boxed{51}}{\boxed{52} \boxed{53}}$

ix) 曲面  $z = x^3y^4$  の  $(x, y) = (1, 2)$  での接平面の方程式は  $z = \boxed{54} \boxed{55} \boxed{56} x + \boxed{57} \boxed{58} \boxed{59} y + \boxed{60} \boxed{61} \boxed{62}$  である。

x)  $z = x^3y^4$  のとき  $z_{xx} + z_{xy} + z_{yx} + z_{yy} = \boxed{63} \boxed{64} x^4y + \boxed{65} \boxed{66} x^3y^2 + \boxed{67} \boxed{68} x^2y^3 + \boxed{69} \boxed{70} xy^4$

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第5頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

【3】  $z = \text{Tan}^{-1} xy, x = \frac{1}{t+1}, y = t^2 - 1$  のとき下記の小問 (1)~(3) に答えよ。(合計 15 点)

(1)  $z$  を  $t$  のみで表せ。次に、その表式を  $t$  で微分することにより、 $\frac{dz}{dt}$  を  $t$  のみで表せ。(4 点)

(2)  $z_x$  および  $z_y$  を  $x$  と  $y$  で表せ。(4 点)

補足説明： $z_x = \frac{\partial z}{\partial x}$  は、 $z$  を  $x$  と  $y$  の関数として見たとき、それを  $x$  で偏微分した結果を表す。 $z_y = \frac{\partial z}{\partial y}$  も同様である。

(3) 小問 (1) の第 2 の答の式 ( $\frac{dz}{dt}$  を  $t$  のみで表した式) を、小問 (2) の答と「合成関数の微分」を使って求めよ。(7 点)

補足説明：「合成関数の微分」とは、教科書で「合成関数の微分 I」という呼称を与えられた定理 3.2.3 を意味する。分からない人は試験終了後に教科書 p.58 を見よ。試験中に見たらカンニングになる。この小問 (3) では、小問 (1) と同じ計算方法で答を得た答案には得点を与えない。

科目名: 微分積分 I (定期試験)	試験日: 平成 30 年 8 月 3 日	出題者: 井上・田嶋	学 科 物質・生命 化学科	学 籍 番 号 	氏 名 	得 点 
						(第 5 頁目) /15

# 微分積分 I (a,b) 定期試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第6頁目)

福井大学工学部 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 井上・田嶋, 2018年8月3日2限実施

【4】  $z = f(x, y)$ ,  $x = u^2 + v$ ,  $y = v^2$  とするとき、下記の小問 (1),(2) に答えよ。(15点)

(1)  $z_x$  および  $z_y$  を  $z_u, z_v, u, v$  のうち必要なものを用いて表せ。(10点)

[補足説明]  $z_x = \frac{\partial f(x,y)}{\partial x}$ ,  $z_y = \frac{\partial f(x,y)}{\partial y}$ ,  $z_u = \frac{\partial f(u^2+v, v^2)}{\partial u}$ ,  $z_v = \frac{\partial f(u^2+v, v^2)}{\partial v}$  とする。

(2)  $z_{xx}$  を  $z_{uu}, z_u, z_{vv}, z_v, z_{uv}, u, v$  のうち必要なものを用いて表せ。(5点)

[補足説明]  $z_{xx} = \frac{\partial^2 f(x,y)}{\partial x^2}$ ,  $z_{uu} = \frac{\partial^2 f(u^2+v, v^2)}{\partial u^2}$ ,  $z_{vv} = \frac{\partial^2 f(u^2+v, v^2)}{\partial v^2}$ ,  $z_{uv} = \frac{\partial^2 f(u^2+v, v^2)}{\partial v \partial u} = \frac{\partial^2 f(u^2+v, v^2)}{\partial u \partial v}$  とする。

科目名:  
微分積分 I  
(定期試験)

試験日:  
平成 30 年  
8 月 3 日

出題者:  
井上・田嶋

学 物質・生命  
科 化学科

得点 /15 (第6頁目)