

# EI,MB 学科 微分積分 II(a,b) 中間試験 問題・答案用紙 (全6頁中の第1頁目)

福井大学工学部 電気電子情報工学科, 物質・生命化学科 1年生対象, 担当教員 保倉・林・田嶋・小野田, 2018年12月7日 1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ある。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せよ。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【2】、【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] 分数は約分可能なら必ず約分せよ。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 1] 積分定数は断りなく  $c, c', c'', c_1, c_2, c_3, \dots$  等と書き表すものとする。

[注意 2]  $\text{Sin}^{-1}x$  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)~xiv) の等式または文章に入る適切な数値を答えよ。(5点×4問=20点。第2~4頁に続く。)

i)  $\int \sin(5x) dx = \frac{\boxed{1}\boxed{2}}{\boxed{3}} \cos(5x) + c$

ii)  $\int_0^1 5^x dx = \boxed{4} \log 5 + \frac{\boxed{5}}{\log 5}$

iii)  $\int x \log x dx = \frac{1}{\boxed{6}} x^{\boxed{7}} \log x - \frac{1}{\boxed{8}} x^{\boxed{9}} + c$

iv)  $\int_1^{10000} \frac{\sqrt{x}}{x^2} dx = \frac{\boxed{10}\boxed{11}}{50}$ ,  $\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{x}}{x^2} dx = \boxed{12}$

科目名:  
微分積分 II  
(中間試験)

試験日:  
平成 30 年  
12 月 7 日

出題者:  
保倉・林・  
田嶋・小野田

学 電気電子情報工学科  
科 物質・生命化学科

学籍  
番号

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

氏  
名

得  
点

(第1頁目)

/20

【1】(第1頁からのつづき。5点×4問=20点)

$$\text{v) } \int_0^{\frac{\log 3}{2}} \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx = \frac{\pi}{\boxed{13}\boxed{14}}$$

$$\text{vi) } \int_1^2 \frac{dx}{(x+1)(x+2)} = \log \frac{\boxed{15}}{\boxed{16}}$$

$$\text{vii) } \int \sin^{-1} x dx = \left( \boxed{17}x^2 + \boxed{18}x + \boxed{19} \right) \sin^{-1} x + \sqrt{\boxed{20}x^2 + \boxed{21}x + \boxed{22}} + c$$

$$\text{viii) } \int_2^\infty x(e^{-x} + e^{-x^2}) dx = \frac{\boxed{23}}{\boxed{24}} e^{-2} + \frac{\boxed{25}}{\boxed{26}} e^{-4}$$

【1】(第2頁からのつづき。5点×3問=15点)

ix)  $\int_0^{2\pi} \cos^8 x dx = \frac{\boxed{27}\boxed{28}}{\boxed{29}\boxed{30}}\pi$  [参考]  $n$  が偶数のとき  $\int_0^{\pi/2} \sin^n x dx = \int_0^{\pi/2} \cos^n x dx = \frac{(n-1)!!}{n!!} \cdot \frac{\pi}{2}$  が成り立つ。

x)  $\int_2^7 \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x+2}} = \log \frac{\boxed{31}}{\boxed{32}}$

xi)  $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos x} = \log \left( \boxed{33} + \sqrt{\boxed{34}} \right)$

[参考] 解法によっては公式  $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$  が役立つだろう。

【1】(第3頁からのつづき。5点×3問=15点)

xii)  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 8x + 65} = \frac{\pi}{\boxed{35}}$

xiii) 関数  $F(\alpha, \beta)$  を、広義積分  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{|x-1|^\alpha |x-2|^\beta}$  が収束するとき  $F(\alpha, \beta) = 1$ 、発散するとき  $F(\alpha, \beta) = 0$  と定義する。  
このとき、 $F(1, 1) = \boxed{36}$ ,  $F\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \boxed{37}$ ,  $F\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) = \boxed{38}$ ,  $F\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right) = \boxed{39}$  である。

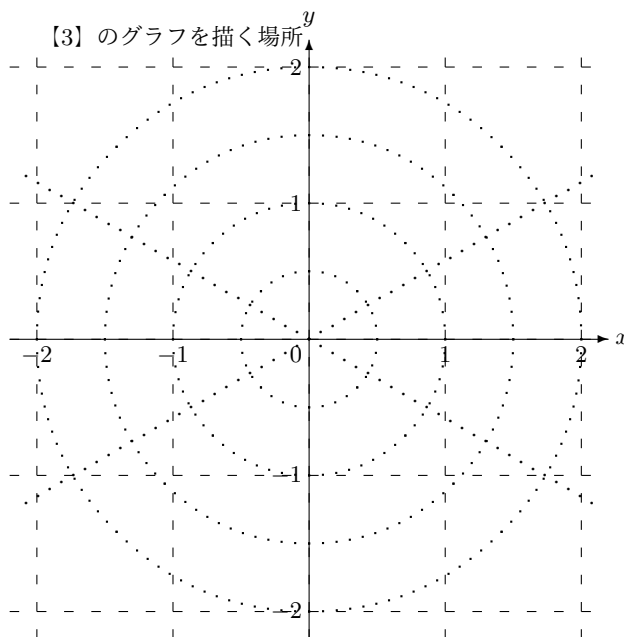
xiv)  $g(x) = \frac{d}{dx} \int_{2x}^{3x} \cos(t^2) dt$  のとき、 $g(\sqrt{\pi}) = \boxed{40} \boxed{41}$  である。

【2】  $I_n = \int x^n \sin x dx$  とする。  $n \geq 2$  のとき  $I_n$  を  $I_{n-2}$  を用いて表す漸化式を求めよ。(10点)

【3】 極座標で  $r = 1 - \sin \theta$ ,  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  と表される  $x$ - $y$  平面上の曲線  $C$  について下記の小問 i), ii) に答えよ。(合計 10点)

i) 曲線  $C$  の概形を描け。(5点)

ii) 曲線  $C$  の第一象限 ( $x > 0$  かつ  $y > 0$  の領域) にある部分の長さ  $L$  を求めよ。(5点)



# EI,MB 学科 微分積分 II(a,b) 中間試験 問題・答案用紙 (全 6 頁中の第 6 頁目)

福井大学工学部 電気電子情報工学科, 物質・生命化学科 1 年生対象, 担当教員 保倉・林・田嶋・小野田, 2018 年 12 月 7 日 1 限実施

[4]  $I = \int \sqrt{\frac{x}{x^3+1}} dx$  を求めよ。ただし  $x > 0$  とする。

ヒント: まず、 $t = x\sqrt{x}$  において置換積分するとよい。(10 点)

科目名:  
微分積分 II  
(中間試験)

試験日:  
平成 30 年  
12 月 7 日

出題者:  
保倉・林・  
田嶋・小野田

学 電気電子情報工学科  
科 物質・生命化学科

(第 6 頁目)  
得点 /10