

科目名	数学A	対象	1i-2	学部 研究科	工学部第二部	学科 専攻科		学籍 番号		評点
平成 24 年 7 月 31 日 (火) 3 回目 (~ 時限目)				担当	石川 学	学年		氏名		
試験 時間	60 分	注 意 事 項	① 筆記用具以外持込不可 ② 筆記のみ参照持込可 ()							

2012 年度 I 科 2 組 前期試験

※解答用紙の裏面使用可

- 1 (1) ~ (4) は微分し, (5) は極限值を求めよ.
- (1) $\frac{2x^2 - x - 1}{x^2 + 3x + 5}$

(2) $\log(-x + \sqrt{x^2 + 3})$

(3) $\arctan \sqrt{\frac{2x + 7}{5x - 1}}$

(4) $\arcsin \sqrt{1 - x^2}$

(5) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x \tan x} - \frac{1}{x^2} \right)$
- 2 次の関数の ^{マクローリン}Maclaurin 展開をかつこ内の項まで求めよ. ただし, 係数は既約分数にすること.
- (1) $\frac{\arcsin x}{\sqrt{1 + x}}$ (5 次以下)

(2) $\sqrt{1 + x - x^2}$ (4 次以下)

※必要ならば, 次の Maclaurin 展開を用いてよい.

$$\arcsin x = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \cdots \quad (-1 < x < 1)$$
$$\frac{1}{\sqrt{1 + x}} = 1 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{8}x^2 - \frac{5}{16}x^3 + \frac{35}{128}x^4 - \cdots \quad (-1 < x < 1)$$
$$\sqrt{1 + x} = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{16}x^3 - \frac{5}{128}x^4 + \cdots \quad (-1 < x < 1)$$

- 3 次の積分を求めよ.
- (1) $\int \left(5 + \frac{3}{x} \right) \left(2x^2 - 4 - \frac{1}{x} \right) dx$

(2) $\int \frac{(e^{4x} + 2e^{-x})^2}{e^{3x}} dx$

(3) $\int (2 \sin 7x - 3 \cos 4x)^2 dx$

40 30 35

東京理科大学 平成 年 月 日 試験 答 案

科目名		担当先生		評点
該○ 当 学 部 を む	理学部 工学部	1 部	学科 年 番 I - 2	

[1] (1) $\left(\frac{2x^2-x-1}{x^2+3x+5}\right)' = \frac{(4x-1) \cdot (x^2+3x+5) - (2x^2-x-1) \cdot (2x+3)}{(x^2+3x+5)^2} = \frac{7x^2+22x-2}{(x^2+3x+5)^2}$ (5) 分母展開 (4)

(2) $\{\log(-x+\sqrt{x^2+3})\}' = \frac{1}{-x+\sqrt{x^2+3}} \cdot (-1+\frac{2x}{2\sqrt{x^2+3}}) = \frac{1}{-x+\sqrt{x^2+3}} \cdot \frac{-\sqrt{x^2+3}+x}{\sqrt{x^2+3}} = \frac{-1}{\sqrt{x^2+3}}$ (5) 約分 (2) $\sqrt{\quad}$ (3)

(3) $(\arctan \sqrt{\frac{2x+7}{5x-1}})' = \frac{1}{1+\frac{2x+7}{5x-1}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{\frac{2x+7}{5x-1}}} \cdot \frac{2 \cdot (5x-1) - (2x+7) \cdot 5}{(5x-1)^2} = \frac{5x-1}{7x+6} \cdot \frac{1}{2\sqrt{\frac{5x-1}{2x+7}}} \cdot \frac{-37}{(5x-1)^2} = \frac{-37}{2(7x+6)(5x-1)\sqrt{\frac{5x-1}{2x+7}}}$ (10)

(4) $(\arcsin \sqrt{1-x^2})' = \frac{1}{\sqrt{1-(1-x^2)}} \cdot \frac{-2x}{2\sqrt{x^2}} = \frac{-x}{|x|\sqrt{1-x^2}}$ (10) 絶対値 (3) 符号 (5)

(5) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x \tan x} - \frac{1}{x^2}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \tan x}{x^2 \tan x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\tan x} \cdot \frac{x - \tan x}{x^3} = 1 \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \frac{1}{\cos^2 x}}{3x^2} = \frac{-1}{3} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan x}{x}\right)^2 = -\frac{1}{3} \cdot 1^2 = -\frac{1}{3}$ (10)

[2] (1) $\frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} = (x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \dots) (1 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{8}x^2 - \frac{5}{16}x^3 + \frac{35}{128}x^4 - \dots)$ 符号 (5)

$= x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{8}x^3 - \frac{5}{16}x^4 + \frac{35}{128}x^5 - \dots$
 $+ \frac{1}{6}x^3 - \frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{16}x^5 - \dots$
 $+ \frac{3}{40}x^5 - \dots$
 $= x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{13}{24}x^3 - \frac{19}{48}x^4 + \frac{263}{640}x^5 + \dots$
 ① ② ③ ④ ⑤

(2) $\sqrt{1+x-x^2} = 1 + \frac{1}{2}(x-x^2) - \frac{1}{8}(x-x^2)^2 + \frac{1}{16}(x-x^2)^3 - \frac{5}{128}(x-x^2)^4 + \dots$
 $= 1 + \frac{1}{2}(x-x^2) - \frac{1}{8}(x^2-2x^3+x^4) + \frac{1}{16}(x^3-3x^4+3x^5-x^6) - \frac{5}{128}(x^4-4x^5+6x^6-4x^7+x^8) + \dots$
 $= 1 + \frac{1}{2}x - \frac{5}{8}x^2 + \frac{5}{16}x^3 - \frac{45}{128}x^4 + \dots$
 ① ② ③ ④ ⑤

[3] (1) $\int (5 + \frac{3}{x})(2x^2 - 4 - \frac{1}{x}) dx = \int (10x^2 + 6x - 20 - \frac{17}{x} - \frac{3}{x^2}) dx = \frac{10}{3}x^3 + 3x^2 - 20x - 17 \log|x| + \frac{3}{x}$ ② ② ② ② ②

(2) $\int \frac{(e^{4x} + 2e^x)^2}{e^{3x}} dx = \int \frac{e^{8x} + 4e^{5x} + 4e^{2x}}{e^{3x}} dx = \int (e^{5x} + 4 + 4e^{-5x}) dx = \frac{1}{5}e^{5x} + 4x - \frac{4}{5}e^{-5x}$ ④ ② ④

(3) $\int (2\sin 7x - 3\cos 4x)^2 dx = \int (4\sin^2 7x - 12\sin 7x \cos 4x + 9\cos^2 4x) dx$
 $= \int \left\{ 4 \cdot \frac{1-\cos 14x}{2} - 12 \cdot \frac{1}{2}(\sin 11x + \sin 3x) + 9 \cdot \frac{1+\cos 8x}{2} \right\} dx$
 $= 2(x - \frac{1}{14}\sin 14x) - 6(-\frac{1}{11}\cos 11x - \frac{1}{3}\cos 3x) + \frac{9}{2}(x + \frac{1}{8}\sin 8x)$
 $= \frac{13}{2}x - \frac{1}{7}\sin 14x + \frac{6}{11}\cos 11x + 2\cos 3x + \frac{9}{16}\sin 8x$
 ③ ③ ③ ③ ③

偽数, 符号
各半分