

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 27 年 7 月 28 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 下記のみ参照 持込可 ()							

2015 年度 I 科 2 組 前期試験

※解答用紙の裏面使用可

1 (1) ~ (3) は微分し, (4) は極限値を求めよ.

$$(1) \frac{-4x^2 + 7x - 6}{2x^2 + 5x + 1}$$

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

$$(3) \arctan \sqrt{\frac{13x-5}{8x+3}}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 5x - e^{-5x}}{7x - \log(1+7x)}$$

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.

$$(1) \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} \quad (5 \text{ 次以下})$$

$$(2) \sqrt{1+x - \frac{4x^2}{3}} \quad (4 \text{ 次以下})$$

※必要ならば, 次の Maclaurin 展開を用いてよい.

$$\arcsin x = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \dots \quad (-1 \leq x \leq 1)$$

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

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

3 次を求めよ.

$$(1) \int \left(5x - 4 + \frac{6}{x}\right) \left(3x - \frac{1}{x} + \frac{7}{2x^2}\right) dx$$

$$(2) \int \frac{(3e^{7x} - 5e^{-2x})^2}{e^{9x}} dx$$

$$(3) \int (3 \cos 5x - 4 \sin 2x - 1)^2 dx$$

科目名		担当先生			評点
該当学部	理学部 工学部	1 2	部	学科 年 番	
		氏名 I-2			

1

$$(1) \left(\frac{-4x^2+7x-6}{2x^2+5x+1} \right)' = \frac{(-8x+7) \cdot (2x^2+5x+1) - (-4x^2+7x-6) \cdot (4x+5)}{(2x^2+5x+1)^2} = \frac{-34x^2+16x+37}{(2x^2+5x+1)^2}$$

$$(2) \left(\frac{x^2 \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} \right)' = \frac{(2x \cdot \arcsin x + x^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}) \cdot \sqrt{1-x^2} - x^2 \arcsin x \cdot \frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}}}{1-x^2} = \frac{x(2-x^2) \arcsin x + x^2 \sqrt{1-x^2}}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}}$$

$$(3) \left(\arctan \sqrt{\frac{13x-5}{8x+3}} \right)' = \frac{1}{1 + \frac{13x-5}{8x+3}} \cdot \left\{ \frac{1}{2\sqrt{\frac{13x-5}{8x+3}}} \cdot \frac{13 \cdot (8x+3) - (13x-5) \cdot 8}{(8x+3)^2} \right\}$$

$$= \frac{8x+3}{21x-2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\frac{8x+3}{13x-5}} \cdot \frac{79}{(8x+3)^2} = \frac{79}{2(21x-2)(8x+3)} \sqrt{\frac{8x+3}{13x-5}}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-5x-e^{-5x}}{7x-\log(1+7x)} \ominus \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-5+5e^{-5x}}{7-\frac{7}{1+7x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-5x}-1}{-5x} \cdot \frac{-25(1+x)}{49} = 1 \cdot \frac{-25 \cdot 1}{49} = -\frac{25}{49}$$

2

$$(1) \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} = \arcsin x \times \frac{1}{\sqrt{1+x}}$$

$$= \left(x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \dots \right) \times \left(1 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{8}x^2 - \frac{5}{16}x^3 + \frac{35}{128}x^4 - \dots \right)$$

$$= x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{8}x^3 - \frac{5}{16}x^4 + \frac{35}{128}x^5 - \dots$$

$$+ \frac{1}{6}x^3 - \frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{16}x^5 - \dots$$

$$+ \frac{3}{40}x^5 - \dots$$

$$= x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{13}{24}x^3 - \frac{19}{48}x^4 + \frac{263}{640}x^5 - \dots$$

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

$$= 1 + \frac{1}{2} \left(x - \frac{4}{3}x^2 \right) - \frac{1}{8} \left(x^2 - \frac{8}{3}x^3 + \frac{16}{9}x^4 \right) + \frac{1}{16} \left(x^3 - 4x^4 + \dots \right) - \frac{5}{128} \left(x^4 + \dots \right) + \dots$$

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

$$- \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \frac{2}{9}x^4$$

$$+ \frac{1}{16}x^3 - \frac{1}{4}x^4$$

$$- \frac{5}{128}x^4 + \dots$$

$$= 1 + \frac{1}{2}x - \frac{19}{24}x^2 + \frac{19}{48}x^3 - \frac{589}{1152}x^4 + \dots$$

$$(1) \int \left(5x - 4 + \frac{6}{x}\right) \left(3x - \frac{1}{x} + \frac{7}{2x^2}\right) dx = \int \left(15x^2 - 12x + 13 + \frac{43}{2x} - \frac{20}{x^2} + \frac{21}{x^3}\right) dx$$

$$= 5x^3 - 6x^2 + 13x + \frac{43}{2} \log|x| + \frac{20}{x} - \frac{21}{2x^2}$$

$$(2) \int \frac{(3e^{7x} - 5e^{-2x})^2}{e^{9x}} dx = \int \frac{9e^{14x} - 30e^{5x} + 25e^{-4x}}{e^{9x}} dx$$

$$= \int (9e^{5x} - 30e^{-4x} + 25e^{-13x}) dx$$

$$= \frac{9}{5}e^{5x} + \frac{15}{2}e^{-4x} - \frac{25}{13}e^{-13x}$$

$$(3) \int (3\cos 5x - 4\sin 2x - 1)^2 dx$$

$$= \int (9\cos^2 5x + 16\sin^2 2x + 1 - 24\cos 5x \sin 2x + 8\sin 2x - 6\cos 5x) dx$$

$$= \int \left\{ 9 \cdot \frac{1+\cos 10x}{2} + 16 \cdot \frac{1-\cos 4x}{2} + 1 - 24 \cdot \frac{1}{2} (\sin 7x - \sin 3x) + 8\sin 2x - 6\cos 5x \right\} dx$$

$$= \int \left(\frac{27}{2} + \frac{9}{2}\cos 10x - 8\cos 4x - 12\sin 7x + 12\sin 3x + 8\sin 2x - 6\cos 5x \right) dx$$

$$= \frac{27}{2}x + \frac{9}{20}\sin 10x - 2\sin 4x + \frac{12}{7}\cos 7x - 4\cos 3x - 4\cos 2x - \frac{6}{5}\sin 5x$$