平成２７年度　岐阜工業高等専門学校専攻科　学力検査による入学者選抜（後期）

科目	数学・応用数学	分野	微分積分	１枚目／２枚中	受験番号		小計		合計	

1

関数 $f(x) = \sin\sqrt{x^2+1}$ を微分せよ。(5 点)

2

極限値 $\displaystyle\lim_{x\to\pi}\frac{(x-\pi)^2}{1+\cos x}$ を求めよ。(5 点)

3

次の積分をせよ。(5 点 ×2)

(1) $\displaystyle\int\left(1-\frac{1}{x}\right)^3\frac{1}{x^2}dx$

(2) $\displaystyle\int_1^e (x^2+1)\log x dx$

科目	数学・応用数学	分野	微分積分	２枚目 / ２枚中	受験番号		小計		合計	

4

関数 $f(x,y) = \mathrm{Sin}^{-1}\dfrac{x-y}{x+y}$ を偏微分して $\frac{\partial}{\partial x}f(x,y)$ と $\frac{\partial}{\partial y}f(x,y)$ をもとめよ。(10 点)

5

不等式 $x \geqq 0$、$0 \leqq y \leqq \sqrt{3}x$、$x^2 + y^2 \leqq 4$ のすべて満たす領域を D とする。
二重積分 $\displaystyle\iint_D (x+y)\,dxdy$ を求めよ。(10 点)

科目	数学・応用数学	分野	線形代数	１枚目／２枚中	受験番号		小計		合計	

1

(1)
連立方程式

$$\begin{cases} x + 2y + 4z = 0 \\ 3x + ky - z = 0 \\ 2x + 4y + z = 0 \end{cases}$$

が $x = y = z = 0$ 以外の解をもつような k の値を求めよ。(S 系 3 点 K 系 5 点)

(2)
k の値が (1) で求めたものであるとき、(1) の方程式の解を求めよ。(S 系 4 点 K 系 5 点)

科目	数学・応用数学	分野	線形代数	２枚目／２枚中	受験番号		小計		合計	

2

行列 $\begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -14 & 17 \end{pmatrix}$ の固有値と固有ベクトルを求めよ。(S 系 8 点 K 系 10 点)

科目	数学・応用数学	分野	微分方程式	１枚目／２枚中	受験番号		小計		合計	

1

次の微分方程式を解け。 (S 系 4 点 × 2, K 系 5 点 ×2)

(1) $(x^2+1)y' - 2xy + 2x = 0$

(2) $y'' + 3y' = 10\sin x$

2

次の微分方程式の特殊解を与えられた初期条件の下でもとめよ。

(1) $y' + y\sin 2x = 0$ ($x = 0$ のとき $y = 2e$)(S 系 4 点,K 系 5 点)

(2) $y'' - 2y' + 10y = 0$ ($x = 0$ のとき $y = 2$, $y' = 2$)(S 系 3 点, K 系 5 点)

科目	数学・応用数学	分野	確率と統計	１枚目 / １枚中	受検番号		小計		合計	

次の$\boxed{1}$と$\boxed{2}$を両方とも解答せよ．（配点［Ｓ系］：$\boxed{1}$ 8点$\boxed{2}$ 7点；　［Ｋ系］：$\boxed{1}$ 10点$\boxed{2}$ 10点）

$\boxed{1}$　1枚の硬貨を100回投げるとき，表の出る回数を X とする．確率$P(46 \leq X \leq 54)$を求めよ．

ただし，数値　$\Phi(0.9) = \int_{-\infty}^{0.9} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = 0.8159$　を利用すること．

$\boxed{2}$　［正規分布表から得られる数値 1.65, 1.96, 2.33, 2.58 のいずれかを使用すること．］

正規母集団$N(\mu, 20^2)$から無作為抽出した大きさ 100 の標本の平均値が 77.0 であった．μの 99%信頼区間を求めよ．ただし，答案は標本分布から推定の計算に至る過程が分かる記述にすること．

科目	数学・応用数学	分野	ベクトル解析	１枚目 / １枚中	受検番号		小計		合計	

次の[1]と[2]を両方とも解答せよ．（配点［S系］：[1] 8点[2] 7点；　［K系］：[1] 10点[2] 10点）

[1] (a)　スカラー場 $\varphi = \sin(2x+y) + e^{y+2z}$ について，その勾配 $\nabla\varphi$ とラプラシアン $\nabla^2\varphi$を求めよ．

(b)　次のベクトル場 $\boldsymbol{A}$ の発散 $\nabla\cdot\boldsymbol{A}$ を求めよ．$\boldsymbol{A} = xy^2\boldsymbol{i} + \log(y^2+z^2)\,\boldsymbol{j} + \sin(xz)\,\boldsymbol{k}$

(c)　次のベクトル場 $\boldsymbol{A}$ の回転 $\nabla\times\boldsymbol{A}$ を求めよ．$\boldsymbol{A} = e^x\boldsymbol{i} + e^{xy}\boldsymbol{j} + e^{xyz}\boldsymbol{k}$

[2]　ベクトル場 $\boldsymbol{A} = -8x^2z\boldsymbol{i} + (x^2+2y)\boldsymbol{j} + 7yz\boldsymbol{k}$ について，次の曲線 C に沿っての線積分

$$\int_C \boldsymbol{A}\cdot d\boldsymbol{r}$$

を求めよ．C は曲線 $\boldsymbol{r} = t^2\boldsymbol{i} + t^3\boldsymbol{j} + t\,\boldsymbol{k}$ $(0 \le t \le 1)$

答案作成上の注意．スカラーとベクトルは明確に区別すること．

平成２７年度　岐阜工業高等専門学校専攻科　学力検査による入学者選抜（後期）

科目	数学・応用数学	分野	複素関数	１枚目／１枚中	受検番号		小計		合計	

次の $\boxed{1}$ と $\boxed{2}$ を両方とも解答せよ．（配点［S系］：$\boxed{1}$ 8点 $\boxed{2}$ 7点；　［K系］：$\boxed{1}$ 10点 $\boxed{2}$ 10点）

$\boxed{1}$　次の関数(1)は正則であることを確かめ，導関数を求めよ．　(1)　$w=(3x^2-3y^2-y)+(6xy+x)i$
また，次の関数(2)は正則であるか．　(2)　$w=x^2+yi$

答案作成上の注意．コーシー・リーマンの方程式を利用すること．

$\boxed{2}$　次の積分(1)(2)を求めよ．

(1)　$\displaystyle\int_C \frac{ze^{\pi z}}{z^2+1}dz \quad C:|z+i|=1$　　　(2)　$\displaystyle\int_C \frac{z+2}{(z+1)^2(z-1)}dz \quad C:|z+1|=1$

科目	数学・応用数学	分野	フーリエ級数・ラプラス変換	１枚目 / １枚中	受検番号		小計		合計	

次の$\boxed{1}$と$\boxed{2}$を両方とも解答せよ．（配点［S系］：$\boxed{1}$ 8点$\boxed{2}$ 7点；　［K系］：$\boxed{1}$ 10点$\boxed{2}$ 10点）

$\boxed{1}$　ラプラス変換を利用して，次の微分方程式(1)(2)を[　] 内の初期条件のもとで解け．ただし $\mathcal{L}\,y(t) = Y(s)$ とする．

(1)　$y' - 2y = e^{t}$　$[\,y(0) = 1]$

(2)　$y'' - 4y' + 3y = 0$　$[\,y(0) = 1,\ y'(0) = 3\,]$

$\boxed{2}$　周期2πの関数 $f(x) = 3\ (0 \le x \le \pi)$，$-3\ (\pi \le x \le 2\pi)$ のフーリエ級数を求めよ．

ここで，$f(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ の形になると分かっているものとして，係数b_nを求め，そして，さらに $f(x)$を具体的に0でない3項まで表せ．