令和３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（前期, 先端融合テクノロジー連携教育プログラムを含む）

数学合計

| 科目 | 数学 | 分野 | 微分積分 | １枚目 / ３枚中 | 受検番号 | | 小計 | | 分野計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**1**

次の関数を微分せよ。(5 点 ×2 )

(1) $y = \sqrt{\dfrac{x}{x+1}}$

(2) $y = \dfrac{1}{15}\cos x(3\sin^4 x + 4\sin^2 x + 8)$

**2**

次の積分をせよ。(5 点 × 2)

(1) $\displaystyle\int \frac{e^x}{e^x - 1}dx$

(2) $\displaystyle\int_1^e x^4 \log x dx$

| 科目 | 数学 | 分野 | 微分積分 | ２枚目／３枚中 | 受検番号 | | 小計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**3**

極限値 $\displaystyle\lim_{x\to 1}\frac{e^x-e}{x^2-1}$ をもとめよ。(5 点)

**4**

$f(x,y)=\tan^{-1}\dfrac{x-y}{x+y}$ を偏微分して 次の偏導関数を求めよ。(3 点 $\times$ 5)

(1) $f_x(x,y)$

(2) $f_y(x,y)$

(3) $f_{xx}(x,y)$

(4) $f_{xy}(x,y)$

(5) $f_{yy}(x,y)$

| 科目 | 数学 | 分野 | 微分積分 | ３枚目 / ３枚中 | 受検番号 | | 小計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**5**

次の重積分を求めよ。(10 点 ×2)

(1) $\iint_D (x+y)dxdy$ , $D$ は曲線 $y = 1 - x^2$ と $x$ 軸に囲まれた領域

(2) $\iint_D \cos(x^2+y^2)dxdy$, $D$ は不等式 $x^2+y^2 \leqq 1$ を満たす領域

| 科目 | 数学 | 分野 | 線形代数 | １枚目<br>２枚中 | 受検番号 | | 小計 | | 分野計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**1**

(1) 行列式 $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ -2 & 2 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ を求めよ。(5 点)

(2) 行列 $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ -2 & 2 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ の逆行列を求めよ。(5 点)

| 科目 | 数学 | 分野 | 線形代数 |
| --- | --- | --- | --- |

２枚目 / ２枚中

| 受検番号 | |
| --- | --- |

| 小計 | |
| --- | --- |

**2**

行列 $\begin{pmatrix} -4 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ で表される一次変換の固有値と固有ベクトルを求めよ。(10 点)

| 科目 | 数学 | 分野 | 微分方程式 | １枚目 / ２枚中 | 受検番号 | | 小計 | | 分野計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**1**

次の微分方程式を解け。(5 点 ×2)

(1) $\sin t \dfrac{dx}{dt} - x\cos t = \sin^2 t$

(2) $\dfrac{d^2x}{dt^2} + 2\dfrac{dx}{dt} = 6e^t$

| 科目 | 数学 | 分野 | 微分方程式 |
|---|---|---|---|

２枚目 / ２枚中

| 受検番号 | |
|---|---|

| 小計 | |
|---|---|

**2**

次の微分方程式の与えられた初期条件での解を求めよ。(5 点 ×2)

(1) $(t^2+1)\dfrac{dx}{dt} = 2tx$ ($t=0$ のとき $x=1$)

(2) $\dfrac{d^2x}{dt^2} - 2x = 0$ ($t=0$ のときに $x=0, \dfrac{dx}{dt} = 4\sqrt{2}$)

| 科目 | 数学 | 分野 | 応用数学 | １枚目 / １枚中 | 受検番号 | | 小計 | | 分野計 | １枚目のみ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

以下，$\boldsymbol{\nabla} = \boldsymbol{i}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) + \boldsymbol{j}\left(\frac{\partial}{\partial y}\right) + \boldsymbol{k}\left(\frac{\partial}{\partial z}\right)$ を表すものとする．

$\boxed{1}$スカラー場$\varphi = \sin xy + yz^2$ について，次のものを求めよ．(10 点)

(1) 勾配 grad$\varphi$

(2) 点 P$(2, \pi, 1)$における勾配の値$(\mathrm{grad}\varphi)_P$

(3) 点 P において$\boldsymbol{u} = \frac{1}{3}(2\boldsymbol{i} + 2\boldsymbol{j} - \boldsymbol{k})$方向への方向微分係数

(4) ラプラシアン $\boldsymbol{\nabla}^2\varphi$

(5) $|(\mathrm{grad}\varphi)_P|$

$\boxed{2}$ベクトル場$\boldsymbol{A} = xz\boldsymbol{i} + xy\boldsymbol{j} + y\sin z\,\boldsymbol{k}$ がある．経路 C: $\boldsymbol{r} = 2t\boldsymbol{i} + e^t\boldsymbol{j} + t\boldsymbol{k}$ $(0 \leq t \leq \pi)$ としたとき，

$$\int_C (\boldsymbol{\nabla} \times \boldsymbol{A}) \cdot d\boldsymbol{r}$$

を求めよ．(10 点)

令和３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（前期，
先端融合テクノロジー連携教育プログラムを含む）

| 科目 | 数学 | 分野 | 応用数学 | １枚目 / １枚中 | 受検番号 | | 小計 | | 分野計 | １枚目のみ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

以下，$\boldsymbol{\nabla} = \boldsymbol{i}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) + \boldsymbol{j}\left(\frac{\partial}{\partial y}\right) + \boldsymbol{k}\left(\frac{\partial}{\partial z}\right)$ を表すものとする．

$\boxed{1}$スカラー場$\varphi = \sin xy + yz^2$ について，次のものを求めよ．(10 点)

(1) 勾配 $\mathrm{grad}\varphi$

(2) 点 $\mathrm{P}(2, \pi, 1)$における勾配の値$(\mathrm{grad}\varphi)_P$

(3) 点 P において$\boldsymbol{u} = \frac{1}{3}(2\boldsymbol{i} + 2\boldsymbol{j} - \boldsymbol{k})$方向への方向微分係数

(4) ラプラシアン $\boldsymbol{\nabla}^2\varphi$

(5) $|(\mathrm{grad}\varphi)_P|$

$\boxed{2}$ベクトル場$\boldsymbol{A} = xz\boldsymbol{i} + xy\boldsymbol{j} + y\sin z\,\boldsymbol{k}$ がある．経路 C: $\boldsymbol{r} = 2t\boldsymbol{i} + e^t\boldsymbol{j} + t\boldsymbol{k} \quad (0 \le t \le \pi)$ としたとき，

$$\int_C (\boldsymbol{\nabla} \times \boldsymbol{A}) \cdot d\boldsymbol{r}$$

を求めよ．(10 点)