長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程) 受験番号 ＿＿＿＿＿＿＿＿

電気情報工学専攻 (情報システム工学系)

平成 19 年度入学試験問題

数学

---

1. xy 平面上の領域 D で定義された曲面 $z = f(x, y)$，$(x, y) \in D$ が C^1 級ならば，曲面積 S は

$$S = \iint_D \sqrt{1 + z_x^2 + z_y^2}\, dxdy$$

で与えられる。半球面 $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$，$z \geqq 0$ の円柱 $x^2 + y^2 \leqq b^2$ が切り取る部分の曲面積を求めよ。ただし，$0 < b < a$ とする。

長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程)　　　受験番号 ____________
電気情報工学専攻 (情報システム工学系)
平成 19 年度入学試験問題
数学

2. 次の設問に答えよ。

(1) ベクトル $\boldsymbol{v}_1$，$\boldsymbol{v}_2$，$\boldsymbol{v}_3$ が 1 次独立であるとき，$c_1(\boldsymbol{v}_1+\boldsymbol{v}_2)+c_2(\boldsymbol{v}_2+\boldsymbol{v}_3)+c_3(\boldsymbol{v}_3+\boldsymbol{v}_1)=\mathbf{o}$ をみたすようなスカラー c_1，c_2，c_3 を求めよ。ただし，$\mathbf{o}$ は零ベクトルを表す。

(2) n $(\geqq 3)$ 個のベクトル $\boldsymbol{v}_1$，$\boldsymbol{v}_2$，$\cdots$，$\boldsymbol{v}_n$ が 1 次独立であるとき，n 個のベクトル $\boldsymbol{v}_i+\boldsymbol{v}_{i+1}$ $(1\leqq i\leqq n-1)$，$\boldsymbol{v}_n+\boldsymbol{v}_1$ が 1 次独立かどうかを n によって場合分けして調べよ。

受験番号 ____________

3. 次の設問に答えよ。

(1) 以下の関数が独立かどうか調べよ。

(i) $1, \sin(x), \sin(2x), \sin(3x)$

(ii) $1, \cos(x), \cos(2x), \cos^2(x)$

(2) 定数係数 2 階線形微分方程式 $\dfrac{d^2x(t)}{dt^2} + a\dfrac{dx(t)}{dt} + x(t) = 0$ について以下の設問に答えよ。

(i) $a = 0$ の場合の一般解を求めよ。

(ii) (i) の非自明な一般解は振動する。その周期を求めよ。

(iii) $a > 0$ であるとする。一般解が振動しない a の条件を示せ。

長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程)
電気情報工学専攻 (情報システム工学系)
平成 19 年度入学試験問題
数学

受験番号 ____________________

---

4. 以下の設問に答えよ。

(1) n を素数でない自然数とする。このとき，n の約数 p で，$1 < p \leqq \sqrt{n}$ を満たし，かつ素数であるものが存在することを示せ。

(2) 30 以下の素数をすべて求めよ (答だけでよい)。

(3) 問 (1), (2) を利用して，907 は素数であることを示せ。

(4) ユークリッドの互除法を利用して，$203x + 907y = 1$ を満たす整数 x, y を求めよ。

(5) 有限体 $\boldsymbol{F}_{907}$ において，$\dfrac{13}{203}$ を求めよ。