

平成30年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

コース等	先端材料理工学コース	試験科目	数 学
------	------------	------	-----

問 1

以下の設問に答えよ。

(1) 積分 $\int_0^{\infty} dr \int_0^{\pi/2} d\theta r e^{-sr^2}$ を求めよ。ただし、 s は正の実数とする。

(2) 変数変換 $(x, y) = (r\cos\theta, r\sin\theta)$ を行い (1) の結果を利用することで、
積分 $\int_0^{\infty} dx \int_0^{\infty} dy e^{-s(x^2+y^2)}$ および $\int_0^{\infty} dx e^{-sx^2}$ を求めよ。

(3) $f_n(s) = \int_0^{\infty} dx x^{2n} e^{-sx^2}$ とおく。ただし、 n は0以上の整数である。

$$f_{n+1}(s) = -\frac{df_n(s)}{ds} \text{ を証明せよ。}$$

(4) $f_n(1) = \int_0^{\infty} dx x^{2n} e^{-x^2}$ を求めよ。

平成30年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

コース等	先端材料理工学コース	試験科目	数 学
------	------------	------	-----

問2

$$A = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} -1 & 2 & -2 \\ 2 & -1 & -2 \\ -2 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{とする。}$$

- (1) A^2 および B^2 を求めよ。
- (2) A^{-1} および B^{-1} を求めよ。
- (3) AB の逆行列を求めよ。
- (4) $\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ 、 $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$ 、 $\vec{v}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ は A の固有ベクトルである。それぞれに対応する固有値を求めよ。
- (5) B の固有ベクトルと対応する固有値を求めよ。

平成30年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

コース等	先端材料理工学コース	試 験 科 目	数 学
------	------------	---------	-----

問 3

ω_0 を実の定数として微分方程式

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$$

において

- (1) 微分方程式の一般解を求めよ。
- (2) $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \omega_0^2 x^2$ を求めよ。
- (3) 初期条件 $x(0) = X_0$ 、 $\left.\frac{dx}{dt}\right|_{t=0} = V_0$ を満たす一般解の最大値を求めよ。