

環境・エネルギー工学専攻	第1志望 コース		受験 番号	
--------------	-------------	--	----------	--

## 平成 28 年度入学大学院前期課程

### 環境・エネルギー工学専攻

#### 専門・基礎科目 入試問題

【注意】

- 本紙および全ての問題解答用紙に第1志望コースと受験番号を必ず記入すること。
- 第1志望コースが環境工学コースの受験者は、  
問1・問2・問3・問4・問5・問7・問8より、2題を選択して解答すること。
- 第1志望コースがエネルギー量子工学コースの受験者は、  
問1・問2・問3・問4・問5・問6より、2題を選択して解答すること。

専門・基礎科目		第1志望コース	
科目名	出題番号	環境工学コース	エネルギー量子工学コース
数学	問1(1)(2)(3)	○	○
物理	問2(1)(2)(3)	○	○
化学	問3(1)(2)(3)	○	○
生物	問4(1)(2)(3)	○	○
機械工学	問5(1)(2)(3)	○	○
電気工学	問6(1)(2)(3)	×	○
共生環境デザイン学	問7(1)(2)(3)	○	×
環境科学	問8(1)(2)(3)	○	×

○:選択可 ×:選択不可

- 以下の空欄に選択した2題の問番号を記入すること。

--	--

平成 27 年 8 月 25 日 (火)  
13:00~15:30 実施



数学【問1】	第1志望 コース		受験 番号
--------	-------------	--	----------

(1) 以下の間に答えなさい。

(a) 連立不等式  $x \geq y^2$  および  $(x-y-2)(x+y-2) \leq 0$  が表す部分の面積を求めなさい。

(b)  $1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} < e < 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} + \frac{1}{n!n}$  を証明しなさい。

$$\text{ただし、 } e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} \right)$$

(c)  $y = f(x)$  で  $x = \sin t$  のとき、 $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = (1 - x^2)f''(x) - xf'(x)$  を証明しなさい。

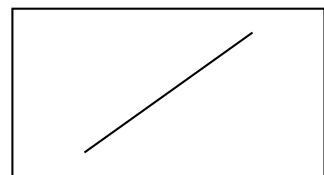
---

以下に記入すること

(1)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

(b)

---

以下に記入すること

(c)

数学【問1】	第1志望 コース		受験 番号
--------	-------------	--	----------

(2) 以下の間に答えなさい。

(a) 次の行列  $A$  の行列式の値および逆行列  $A^{-1}$  を求めた上で、 $A^{-1} \cdot B$  を求めなさい。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

(b) 次の行列式の値を求めなさい。

$$\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 3 & 6 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

(c) 次の行列  $C$  の固有値、および各固有値に対する固有ベクトルを求めなさい。

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

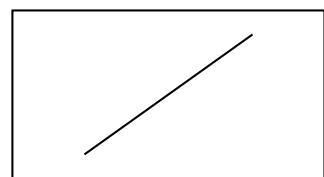
---

以下に記入すること

(2)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

(b)

---

以下に記入すること

(c)

数学【問1】	第1志望 コース		受験 番号
--------	-------------	--	----------

(3) 以下の間に答えなさい。

- (a) 1から6の目が等確率で出るサイコロがある。
- (i) サイコロを1個振った時、出る目の期待値と分散を求めなさい。
  - (ii) サイコロを2個同時に振った時、”出た目の和”が幾つの場合がもっとも起こりやすいかを説明しなさい。
- (b) ある連続変数 $x$ は、平均が0で分散が $\sigma^2$ の正規分布に従っており、この正規分布を $N(0, \sigma^2)$ と記述するとする。また変数 $y$ は $y=ax$  ( $a$ は $a>1$ の定数) で変数 $x$ から変換されたとする。
- (i) 変数 $y$ の平均と分散を求めなさい。また変数 $y$ が従う正規分布を、解答用紙に示されている $N(0, \sigma^2)$ との違いが分かるように図示しなさい。
  - (ii) 変数 $x$ と変数 $y$ の間の共分散を求めなさい。また求めた共分散と各々の変数の標準偏差を用いて相関係数を求めなさい。

---

以下に記入すること

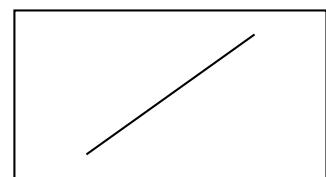
---

(3)

(a) (i)

(ii)

【裏面につづく】

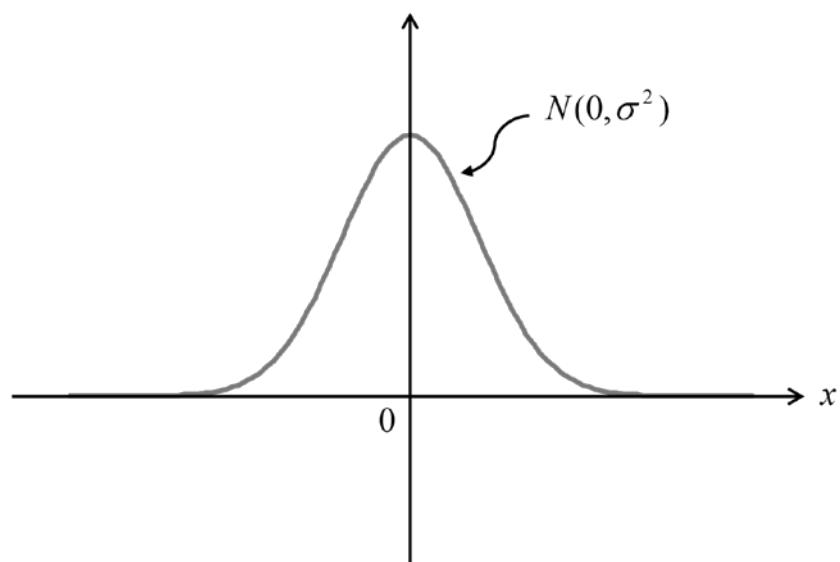


---

以下に記入すること

---

(b) (i)



(ii)

---

以下に記入すること

---