

環境・エネルギー 工学専攻		受験番号	
------------------	--	------	--

平成 25 年度大学院前期課程
環境・エネルギー工学専攻

専門基礎科目
入試問題

科目名	出題番号	頁
基礎数学	問 1 (1) (2) (3) (必修)	1～ 6
基礎物理	問 2 (1) (2) (3) (選択)	7～12
基礎化学	問 3 (1) (2) (3) (4) (選択)	13～16
基礎生物	問 4 (1) (2) (3) (選択)	17～22

この表紙の余白は計算用紙として用いてもかまわない。

【注意】

- ・ 本紙および解答した各問題解答用紙に受験番号を必ず記入すること。
- ・ 問 1 は必ず解答すること。また、問 2・問 3・問 4 については、1 題を選択して解答すること。
- ・ 問 2・問 3・問 4 の内、選択した問の番号に○印をつけること。

問 2 問 3 問 4

平成 24 年 8 月 28 日 (火)

13:00～15:30 実施

S4-111

環境・エネルギー 工学専攻	基礎数学【問 1】	受験番号	
------------------	-----------	------	--

(1) 以下の問いに答えなさい。

(a) x の絶対値が小さいときに、次の近似式が成立することを証明しなさい。

$$\sqrt{1-x+x^2} \approx 1 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{8}x^2 + \frac{3}{16}x^3$$

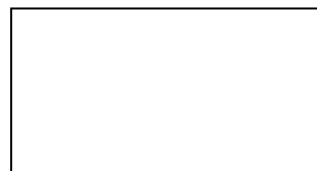
(b) $n \rightarrow \infty$ となるとき、 $\sum_{r=1}^n \frac{1}{n+r}$ の極限值を求めなさい。

(c) $ax^n - x + 1 = 0, (a > 0, n \geq 2)$ のとき、この方程式の実根の数を求めなさい。 n は正の整数とする。

以下に記入すること

(1) (a)

【裏面に続く】



以下に記入すること

(1) (b)

以下に記入すること

(1) (c)

環境・エネルギー 工学専攻	基礎数学【問 1】	受験番号	
------------------	-----------	------	--

(2) 以下の行列 A について、各小問に答えなさい。なお $a \neq 0, b \neq 0$ とする。

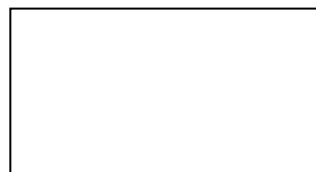
$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ a & b & 2 \\ 2 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

- (a) 行列 A の行列式 ($\det A$) が 0 となる時の a および b を求めなさい。
- (b) (a) の条件における行列 A の固有値および固有ベクトルを求めなさい。ただし固有値は全て異なる値とする。
- (c) 行列 A は a および b の値に関わらずある固有値を少なくとも 1 つ持つことを証明しなさい。

以下に記入すること

(2) (a)

【裏面に続く】



以下に記入すること

(2) (b)

以下に記入すること

(2) (c)

環境・エネルギー 工学専攻	基礎数学【問 1】	受験番号	
------------------	-----------	------	--

(3) 以下の問いに答えなさい。

- (a) 土の中の放射能測定を 10 回行ったところ、ある一つのサンプルについて $n_i[\text{Bq}]$ ($i=1,2,\dots,10$) の結果を得たとする。この時以下の設問に答えなさい。
- 1) 測定結果として標本平均がよく使用される。問題文のサンプル標本平均を N とする時、 N を n_i を用いて示しなさい。
 - 2) 標本平均 N に対する標本分散 V を N と n_i を用いて示しなさい。
 - 3) 放射能測定で得られる測定結果 $[\text{Bq}]$ は、理論的には平均値と分散の値が同じ、ある分布に従うと言われている。この分布の名称を述べなさい。
 - 4) 測定結果の平均値 N が分散 V よりも非常に大きくなり、理論的に予想された値とは異なっていたとする。このような結果をもたらす要因として系統誤差があり、測定結果から取り除くべき値となる。上記の問題設定に関わらず、系統誤差が含まれると考えられる測定の具体例を一つ挙げ、測定結果にどのように影響するかを述べなさい。(上記の問題における系統誤差の具体例でもよい)。
- (b) ある二つの事象の間に関連があるかどうかを確認する目的で、事象が起こった/起こらなかった回数を計測したところ下記の表のような結果が得られたとする。この時以下の設問に答えなさい。

	事象 A が起こった	事象 A が起こらなかった
事象 B が起こった	C11	C21
事象 B が起こらなかった	C12	C22

- 1) 事象 A が起こる確率を表中の記号を用いて示しなさい。
- 2) 事象 A が起こらなかった場合に、事象 B が起こる確率を表中の記号を用いて示しなさい。
- 3) 表の結果を用いて、事象 A と事象 B が独立であることを示す方法を述べなさい。

以下に記入すること

(3) (a)

1)

2)

3)

4)

【裏面に続く】



以下に記入すること

(3) (b)

1)

2)

3)

以下に記入すること
