

南山大学大学院
入学試験
出題の意図および解答例

理工学研究科

2026年度・夏季

NANZAN
UNIVERSITY

目 次

《博士前期課程》

数学、物理	1
英語	4
専門領域に関する基礎知識	5

2025年度南山大学大学院 理工学研究科 (2025年9月入学)

2026年度南山大学大学院 理工学研究科 (2026年4月入学)

<博士前期課程> 一般入学試験

(2025年7月12日実施) 試験科目：数学(微分積分、線形代数)、物理 配点：150点

<出題の意図>

[1-1] 2変数関数の極値問題に関する基礎事項の理解度を問うとともに、それらを適切に適用する能力を問う.

[1-2] 重積分に関する基礎事項の理解度を問うとともに、それらを適切に適用する能力を問う.

<解答例・評価のポイント>

[1-1] (1) $(x, y) = (1, 2)$ (2) $D(x, y) = \frac{32}{x^3 y^3} - 1$ (3) $f_{xx}(1, 2) > 0, D(1, 2) > 0$ より, 極小値 $f(1, 2) = 6$

[1-2] (1) 第1象限内の円 $x^2 + y^2 = 2$ の内部で直線 $y = x$ の上側 (2) $I = \int_0^1 \left(\int_x^{\sqrt{2-x^2}} x \, dy \right) dx$ (3) $I = \frac{2\sqrt{2}-2}{3}$

<出題の意図>

[2-1]: 2×2 行列の固有値固有ベクトル, 及び対角化ができることをみる. さらに, 3×3 行列の固有値固有ベクトルが求められることをみる.

[2-2]: 3次元空間の部分空間とその基底や次元が求められることをみる. さらに, 部分空間の直交補空間を求め, その基底や次元が求められることをみる.

<解答例・評価のポイント>

[2-1](1)

固有値は $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 2$ 対応する固有ベクトルは, $\mathbf{v}_1 = \begin{bmatrix} -5/2 \\ 1 \end{bmatrix}$

(2)

$P = \begin{bmatrix} -5 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ とおくと, $P^{-1}AP = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$.

(3)

$$|sI_3 - B| = \begin{vmatrix} s-c & 0 \\ -\mathbf{b} & sI_2 - A \end{vmatrix} = (s-c)|sI_2 - A|$$

より, \mathbf{b} の値によらず D の固有値は λ_1, λ_2, c である。

(4)

$\lambda_1 = -1$ に対応する固有ベクトルは, $\begin{bmatrix} 0 \\ -5 \\ 2 \end{bmatrix}$ である。

[2-2] (1)

$$W_1 = \text{Span} \left\{ \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \right\}$$

(2)

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ -\alpha \\ \alpha \end{bmatrix} = 0$$

より, $W_1 \subset W_2$ は真である。

(3)

次元は2.

(4)

$$\mathbf{c}_1 = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{c}_2 = \frac{1}{\sqrt{6}} \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

<出題の意図>

[3-1]

バネ・マス・ダンパ系の運動を，微分方程式を解くことによって求める問題である．

[3-2]

重力を受ける小物体の運動を，運動エネルギーとポテンシャルを使って求める問題である．

<解答例・評価のポイント>

[3-1]

$$(1) \ddot{x}(t) + \frac{\ell}{m}\dot{x}(t) + \frac{k}{m}x(t) = 0.$$

$$(2) \text{特性方程式は } \lambda^2 + 2\lambda + 4 = 0 \text{ であり，その解は } \lambda = -1 \pm \sqrt{3}i.$$

$$(3) x(t) = C_1 e^{-t} \cos \sqrt{3}t + C_2 e^{-t} \sin \sqrt{3}t.$$

$$(4) x(t) = e^{-t} \cos \sqrt{3}t + \sqrt{3}e^{-t} \sin \sqrt{3}t.$$

[3-2]

$$(1) \text{運動エネルギーは } \frac{5}{2}mc^2, \text{ポテンシャルは } mgh.$$

$$(2) \sqrt{5c^2 + 2gh}.$$

$$(3) h - \frac{2c^2}{g}.$$

$$(4) 0.90 \text{ [m]}.$$

2025年度南山大学大学院 理工学研究科 (2025年9月入学)

2026年度南山大学大学院 理工学研究科 (2026年4月入学)

<博士前期課程> 一般入学試験

(2025年7月12日実施)

試験科目：英語

配点：100点

<出題の意図>

理工学研究科の関係学会などで出版された書籍・論文誌に掲載された技術文書の意味を読み取る力, ならびに, 簡潔に説明することができる力を見ることで, 英語による基本的コミュニケーション能力を評価する意図がある.

<解答例・評価のポイント>

研究活動に必要な英文の献読解能力, ならびに, 論理的思考力を備えていることを判断することが評価のポイントである.

[1]

<出題の意図>

問1 ソフトウェア工学に関する用語を説明させることで、ソフトウェア工学の基礎概念に関する理解を問う。

- (1) ソフトウェアの保守工程とその重要性についての理解を問う。
- (2) ソフトウェアプロセスおよびソフトウェアプロセスモデルの理解を問う。
- (3) 特定のソフトウェアシステムに適したソフトウェアプロセスモデルを選び、なぜその選択をしたのかを説明させることで、ソフトウェアプロセスモデルの特徴に関する理解を問う。
- (4) 正当性検証と妥当性確認という用語の理解、および両者の差異に関する理解を問う。
- (5) ソフトウェア品質のうちの使用性についての理解および、組込みシステムにおける同品質の重要性についての理解を問う。
- (6) ソフトウェアテストおよびテストケースについての理解を問う。
- (7) オブジェクト指向計算についての基本的な理解を問う。

問2 ソフトウェアシステムの動作を記述した仕様を理解し、状態遷移図を作成するモデリング能力を問う。

<解答例・評価のポイント>

問1

- (1) 保守工程で行う作業および保守工程の重要性が的確に説明されているかどうかを評価する。
- (2) ソフトウェアプロセスおよびプロセスモデルについての的確に説明されているかどうかを評価する。
- (3) 指定したソフトウェアシステムの開発に適するソフトウェアプロセスモデルを答え、そのプロセスモデルがなぜ当該システムに適しているのかを、当該システムの特徴（アプリケーションドメインや求められる信頼性、再利用部品の入手可能性など）について言及して説明できているかどうかを評価する。
- (4) 正当性検証および妥当性確認の定義と、両者の差異が、定義に基づいて的確に説明できているかを評価する。
- (5) 使用性という品質特性の定義が的確に説明され、組込みシステムの特徴（民生品に組み込まれる、誤操作が重大な事故を呼びかねない、など）に照らし、この品質の重要性が説明されているかどうかを評価する。
- (6) ソフトウェアテストという作業と、その作業において用いられるテストケースがどのようなものかが的確に説明されているかどうかを評価する。
- (7) オブジェクト指向計算についての的確に説明されているかどうかを評価する。

問2

問題文に示した組込みシステムの動作仕様から、システムの状態と状態を変化させるイベントを適切に抽出し、それらを状態遷移図（あるいはUMLの状態機械図）の記法に基づいてシステムの振舞いを示すモデルとして表現できるかどうかを評価する。

[2]

<出題の意図>

ソフトウェア工学専攻での学びに必要な基礎知識として「データ構造とアルゴリズム」に関連した内容を出題した。

<解答例・評価のポイント>

- (1) 存在する 例：{1,3,7,10}
- (2) $2^5 = 32$ 通り
- (3) 1回あたりの計算回数は $O(n)$ であるので、 $O(n2^n)$
- (4) 下の表を参照
- (5) その数字を使った場合でも、使わなかった場合でもその数字を表現する方法が存在する
- (6) {1,7,13} , {1,3,7,10}
- (7) 表の一番の右の列の19は—なので、存在しない
- (8) $O(nX)$

	{1}	{1,3}	{1,3,7}	{1,3,7,10}	{1,3,7,10,13}
追加	1	3	7	10	13
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	—	—	—	—	—
3	—	1	0	0	0
4	—	1	0	0	0
5	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—
7	—	—	1	0	0
8	—	—	1	0	0
9	—	—	—	—	—
10	—	—	1	0,1	0
11	—	—	1	0,1	0
12	—	—	—	—	—
13	—	—	—	1	0,1
14	—	—	—	1	0,1
15	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	1
17	—	—	—	1	0,1
18	—	—	—	1	0
19	—	—	—	—	—
20	—	—	—	1	0,1
21	—	—	—	1	0,1

[3]

<出題の意図>

オペレーションズ・リサーチの基本的な手法・モデルについての設問から、オペレーションズ・リサーチについての基本的な知識があるかどうかを確認する。

<解答例・評価のポイント>

1.

(1) スラック変数を s_1, s_2, s_3 とすると,

$$2x_1 - 2x_2 + 3x_3 + s_1 = 5$$

$$x_1 + x_2 - x_3 + s_2 = 3$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 + s_3 = 4$$

$$x_1, x_2, x_3, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

(2) たとえば $(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2, s_3) = (0, 0, 0, 5, 3, 4)$. この時の目的関数の値は 0

2.

最小化 $x_1 + x_2 + x_3$

subject to

$$x_1 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 8$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 5$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 5$$

$$x_2 + x_3 \geq 3$$

$$x_3 \geq 1$$

 x_1, x_2, x_3 は正の整数.

3.

(1) $\lambda = 1/12$ [人/分]=5[人/時](2) 平均サービス時間は $1/0.25$ [分/人]=4[分/人]

(2) $\rho_0 = 1 - \rho$ となるから、窓口が稼働している確率は $1 - \rho_0 = \rho$ となるため、 ρ は「窓口が稼働している確率」すなわち稼働率と呼ばれる。

[4]

<出題の意図>

2変数の確率分布に関する基礎的な知識を確認する問題を出題した、同時分布、周辺分布、条件付き分布、独立性に関する定義を知っていること、かつ正しく計算できるかを問うている。

<解答例・評価のポイント>

(1) $k = 6$

(2)

$$f_X(x) = 3(1-x)^2, \quad 0 \leq x \leq 1$$

$$f_Y(y) = 6y - 6y^2, \quad 0 \leq y \leq 1$$

(3)

$$f_{X|Y}(x|y) = \frac{1}{y}, \quad 0 \leq x \leq y$$

$$f_{Y|X}(y|x) = \frac{2(1-y)}{(1-x)^2}, \quad x \leq y \leq 1$$

(4) $\frac{1}{4}$

(5) 独立ではない。

[5]

<出題の意図>

- (1) 活性化関数の微分について、適切な計算ができることを確認する。
- (2) ニューラルネットワークの学習に必要な偏微分係数を正しく求められることを確認する。
- (3) 機械学習におけるハイパーパラメータについて十分な知識を持つことを確認する。

<解答例・評価のポイント>

(1)

$$\begin{aligned}
 f'(x) &= -\frac{-e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} \\
 &= \frac{(1+e^{-x})-1}{(1+e^{-x})^2} \\
 &= \left(1 - \frac{1}{1+e^{-x}}\right) \frac{1}{1+e^{-x}} \\
 &= (1-f(x))f(x)
 \end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial E}{\partial w_1} &= y_1(z-1) \\
 \frac{\partial E}{\partial w_{11}} &= w_1 x_1 (z-1) \tanh^2 u_1
 \end{aligned}$$

(3)

ハイパーパラメータの例1：学習率(learning rate)

ハイパーパラメータの例2：バッチサイズ(batch size)

評価のポイント：どのようなハイパーパラメータであるか、また、その設定(値)により、学習などに、デメリットも含め、どのような効果が現れるか・期待できるかなどを説明できている

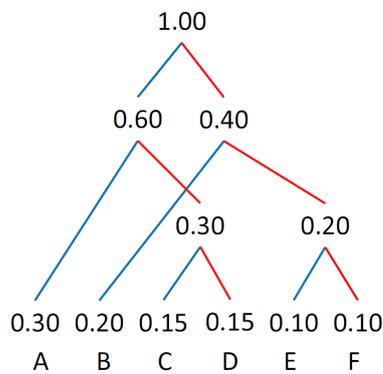
[6]

<出題の意図>

1. 情報源符号化に関する基本事項の理解度を問うとともに、それらを適切に適用する能力を問う。
2. デジタル信号処理に関する基本事項の理解度を問うとともに、それらを適切に適用する能力を問う。
3. 通信プロトコルに関する基本事項の理解度を問う。

<解答例・評価のポイント>

1. (a) 以下の通り。ハフマン符号は一例を示す。(b) 2.5



情報源記号	符号語
A	00
B	10
C	010
D	011
E	110
F	111

2. (a) 5 [kHz]未満。標本化定理を根拠にした説明がされていること。(b) 80 [kbps]
3. シーケンス番号を付与し、それを利用することが説明されていること。

[7]

<出題の意図>

形式論理における論理式を対象として，その基本的な性質の理解度と適用力を問うとともに，帰納的定義にもとづいた数学的帰納法による証明の記述力を問う。

<解答例・評価のポイント>

(1) $p \wedge q \wedge \neg r$

(2) q

(3.1)

p	q	r	$((p \rightarrow q) \rightarrow q) \rightarrow r$
t	t	t	t
t	t	f	f
t	f	t	t
t	f	f	t
f	t	t	t
f	t	f	f
f	f	t	t
f	f	f	f

(3.2) $(p \wedge q \wedge r) \vee (p \wedge \neg q \wedge r) \vee (p \wedge \neg q \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge q \wedge r) \vee (\neg p \wedge \neg q \wedge r)$

(3.3) $(\neg p \vee \neg q \vee r) \wedge (p \vee \neg q \vee r) \wedge (p \vee q \vee r)$

(4.1) $\perp, (\perp \rightarrow \perp) \rightarrow \perp, (((\perp \rightarrow \perp) \rightarrow \perp) \rightarrow \perp) \rightarrow \perp$

(4.2) $A \in S$ の構成に関する帰納法で示す。(i) 割り当ての定義より，命題変数は f である。(ii) \perp は f である。(iii) B と C が f のとき， $B \rightarrow C$ は t であるから $(B \rightarrow C) \rightarrow C$ は f である。(4.3) (4.2) の割り当てを考える。 $A \in S$ だから，(4.2) より A は f である。一方，割り当ての定義より p は f だから， $\neg p$ は t である。よって， $A \sim \neg p$ でない。

[8]

<出題の意図>

機械工学の基本であるマスバネダンパ系に関して、基本事項である運動方程式，減衰 1 自由度振動系の標準形，微分方程式の解の導出に関する理解度と，それらを適切に運用できる能力を問う。

<解答例・評価のポイント>

(問 1) $\ddot{x} + \dot{x} + x = 0$

(問 2) $\omega_n = 1, \zeta = \frac{1}{2}$

(問 3) $\zeta = \frac{1}{2} < 1$ より不減衰。

(問 4) $\lambda^2 + \lambda + 1 = 0, \lambda = -\frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ (i は虚数単位)

(問 5) $A_1 = 1, A_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}, x(t) = e^{-\frac{t}{2}} \left(\cos \frac{\sqrt{3}}{2} t + \frac{1}{\sqrt{3}} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} t \right)$

[9]

<出題の意図>

一次遅れ系に関する基本事項の理解度を問うとともに、それらを適切に適用する能力、解を導く思考力、その導出過程の記述力などを問う。

<解答例・評価のポイント>

1. 極は $s = -\frac{1}{3}$ である。よって安定。

$$2. Y(s) = \frac{10}{1+3s}$$

$$3. y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{\frac{10}{3}}{\frac{1}{3} + s} \right] = \frac{10}{3} e^{-\frac{1}{3}t}$$

$$4. Y(s) = 10 \left(\frac{1}{s} - \frac{3}{1+3s} \right) = 10 \left(\frac{1}{s} - \frac{1}{s + \frac{1}{3}} \right), \quad y(t) = 10(1 - e^{-\frac{1}{3}t})$$

5. 単位インパルス応答は0に、単位ステップ応答は10に、それぞれ収束する。

発行：南山大学 入学センター

名古屋市昭和区山里町 18 番地

Phone : (052)832-3119

E-mail : nyushi-ka@nanzan-u.ac.jp

U R L : <https://www.nanzan-u.ac.jp/>