

問

2026年度
第2回
大学院理工学研究科
システム理工学専攻（創生科学系） 修士課程

入学試験問題

[専門科目]

2026年2月18日（水）
9：30～11：30

解答要領

- （1）「創生科学基礎（数学）」を解答すること。（必須）
（2）「制御工学」「論理システム工学」「知能科学基礎」「電気回路」「電磁波科学」「量子科学」「力学」「人間情報工学」「離散科学基礎」「行動科学」の10科目から2科目を選択して解答すること。
- 解答は、別冊解答用紙に行うこと。解答用紙表紙の解答要領をよく読むこと。
- 問題用紙・解答用紙ともすべて提出すること。

受験番号	
------	--

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
創生科学基礎 (数学)	

1. $D = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq y \leq \sqrt{\frac{\pi}{2}}, y \leq x \leq \sqrt{\frac{\pi}{2}} \right\}$ とする。次の2重積分を求めよ。

$$\iint_D \cos(x^2) dx dy$$

2. 以下の行列の固有値と固有空間の次元を答えよ。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3. 確率変数の期待値について、以下の問いに答えよ。ただし、確率変数 X の期待値は $E[X]$ で表す。

- (1) 期待値が一般的に持つ性質として、「期待値の線形性」と呼ばれるものがある。この性質を述べよ。
- (2) 確率変数 X が $E[X] = \mu$ と $E[(X - \mu)^2] = \sigma^2$ を満たすとする。 $E[X^2]$ を μ と σ を用いて表せ。途中式も記述すること。

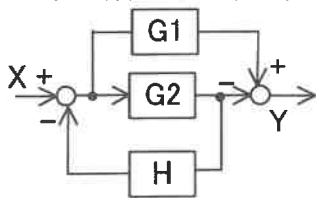
試 験 科 目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
制御工学	

1. $f(t) = \frac{e^{-at}}{2}$ をラプラス変換の定義 ($F(s) = L[f(t)] = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt$) によりラプラス変換せよ。但し、積分の初期値は、0 とする。

2. $X(s) = \frac{5s+3}{(s+3)(s+2)(s+1)}$ を逆ラプラス変換し時間応答関数 $x(t)$ を求めよ。

3. $G(s) = \frac{1}{s^2+s+2}$ にステップ入力 ($1/s$) を加えた場合の応答の最終値を求めよ。

4. ブロック線図を簡略化し、 Y/X を求めよ。



2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
論理システム工学	

変数 x, y, z, w が非負整数全体を変域とする変数だとする。条件「 z は x の約数である」を記号 $|$ を使って、

$$z | x$$

で表す。この記号と等号 $=$ および不等号 $<$ を述語記号として使って、非負整数に関する条件を論理式で表すことを考える。ただし、各非負整数を定数記号として使うことも許す。

たとえば、「 x は素数である」は、次の論理式で表せる。

$$1 < x \wedge \neg \exists z ((1 < z \wedge z < x) \wedge z | x)$$

この論理式は、 x が 1 より大きい非負整数であり、1 より大きく x より小さい約数を持たないことを表現したものであるから、条件「 x は素数である」を正しく表している。

上の例にならって、次の条件を論理式で表せ。

- (a) x と y は互いに素である
- (b) z は x と y の最小公倍数である

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
知能科学基礎	

テニスの試合があるかどうかに対して当日の気象条件から予測する決定木を、ID3アルゴリズムで作成することを考える。表1は、「天気」、「気温」、「風」、および「試合」を測定した結果のデータである。下の(1)~(5)の問いに答えなさい。

ただし、「天気」は「晴れ」、「曇り」、「雨」の3値、「気温」は「高い」、「低い」の2値、「風」は「強い」、「弱い」の2値、「試合」は「あり」、「なし」の2値とする。

情報量の計算においては、対数の底を2(即ち情報量の単位はビット)とする。また、計算の過程においては、必要であれば、以下の近似値を参考にし、小数点以下第2位まで求めよ。(小数点第3位以下は四捨五入)

• $\log_2(3) = 1.584$

表1: 対象とするデータ

天気	気温	風	試合
晴れ	高い	弱い	あり
曇り	高い	強い	なし
雨	低い	弱い	あり
雨	低い	強い	なし
曇り	高い	強い	あり
晴れ	高い	弱い	なし

- (1) 上述のデータから、「試合」の値が「あり」となる確率の最尤推定値 $P(\text{試合} = \text{あり})$ を計算せよ。
- (2) 「試合」の平均情報量 $H(\text{試合の有無})$ を計算せよ。
- (3) 「風」を与えたときの「試合」の条件付きエントロピー $H(\text{試合}|\text{風})$ を計算せよ。
- (4) 「風」と「試合」の相互情報量 $I(\text{風}, \text{試合})$ を計算せよ。
- (5) 決定木においてルートノードとして選ばれる特徴は、「天気」、「気温」、「風」のうちどれか。また、その理由を述べよ。

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
電気回路	

全ての問いに答えよ。(どの問いに対する解答であるのかを、明示のこと。)

1. 図1は、NPN型トランジスタ1個で音声信号(周波数の低い交流信号)を増幅する回路であり、自己バイアス方式を用いている。図中の関数発生器は、平均電圧0V、交流の両振幅電圧(最高電圧と最低電圧の差)が 30 mV_{pp} 、周波数1kHzの正弦波を増幅回路に入力信号として供給している。そしてトランジスタは、小信号用で h_{FE} が150程度のNPN型(型番:2SC1815等)である。また図2は、正常動作時に出力される信号の波形を、アース(GND すなわちグラウンド)を基準として描いた物の一部である。以上に関連する、以下の問いに答えなさい。
 - 1-1. 入力信号の振幅の値(30 mV_{pp})と図2より、この増幅回路のゲイン(電圧増幅率)を、真数(dBなどの対数ではない)で答えなさい。
 - 1-2. 図1中の $100\text{ k}\Omega$ の抵抗の、この回路における役割に基づく呼び名、ならびにその詳細な役割について記述しなさい。また、この抵抗を撤去(取り外し)した場合の出力波形について記述しなさい。
 - 1-3. 図1中の $0.15\text{ }\mu\text{F}$ のコンデンサの、この回路における役割を詳細に記述しなさい。

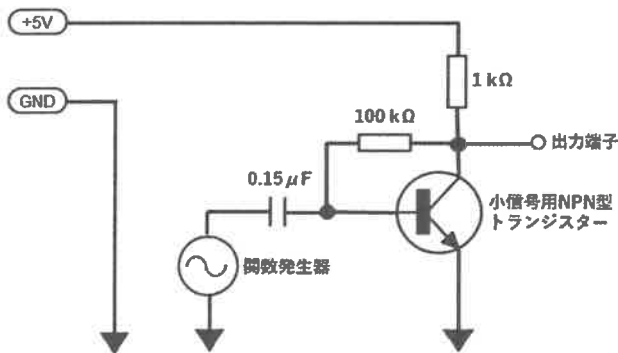


図1 トランジスタ1個を用いた音声信号増幅回路

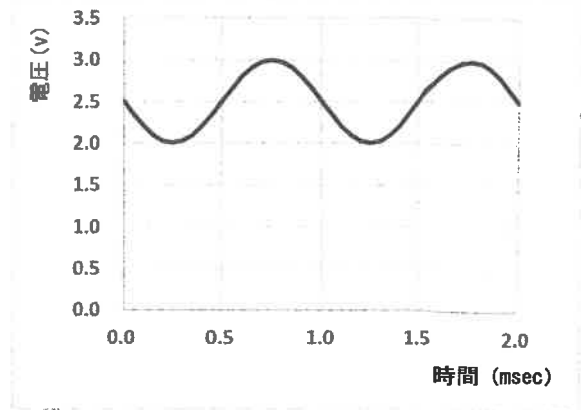
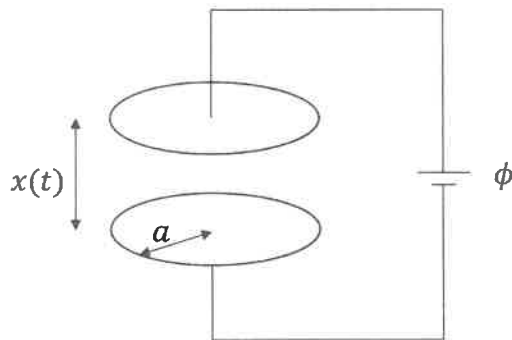


図2 正弦波入力時の増幅回路出力波形

2. オペアンプを用いた、増幅率(増幅倍率)が(dBではなく真数で)11倍の、非反転増幅回路の回路図をかきなさい。ただし、オペアンプの特性は理想的であり、オマジナリー・ショート(虚短)の近似も利用可能であるものとする。また、その回路の増幅率が11倍となっていることを、数式を使って示しなさい。

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
電磁波科学	

1. 図のように、真空中にある半径 a の円板状の極板を持った平行板コンデンサーが起電力 ϕ の電池につながれている。真空の誘電率を ϵ_0 、真空の透磁率を μ_0 、極板間に生ずる電場は一様であるとしたときに、以下の問いに答えよ。
- ① 極板の間隔が x のとき、極板間に生ずる電場の大きさを求めよ。
 - ② 電池をつないだまま、極板の間隔を一定の速度 v でゆっくり広げる場合を考える。極板の間隔が $x(t)$ のとき、極板間に生ずる変位電流密度を求めよ。
 - ③ 極板中心から半径 a の場所に生ずる磁場の大きさを求めよ。
 - ④ 極板間に生ずるポインティング・ベクトルの大きさを求めよ。



2. 以下のキーワードを用いて、真空中を伝わる電磁波の性質について述べよ。
(キーワード：電場、磁場、横波、進行方向、直交、波長、エネルギー、粒子的性質、光子)

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
量子科学	

- (1) 水素原子の量子数 n の軌道にある電子のエネルギーは以下で与えられる。

$$E_n = -\frac{m_e e^4}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

ここで, m_e : 電子の質量, e : 電気素量, ϵ_0 : 真空中の誘電率, h : プランク定数である。

電子が高いエネルギー準位 E_n から低いエネルギー準位 E_m に移るときの振動数を求めよ。

- (2) (i) 前問を用いて, ボーアの理論でリュードベリ定数 R はどう表わされるか。光速度を c とする。
(ii) R を有効数字3桁の数値で求めよ。単位も記載すること。

- (3) 電子がエネルギー準位 E_2 から E_1 に移るときに放射される光の波長を有効数字2桁の数値で求めよ。単位も記載すること。

ただし, (2) (ii), (3) において, $m_e = 9.11 \times 10^{-31} [\text{kg}]$, $e = 1.60 \times 10^{-19} [\text{C}]$, $h = 6.63 \times 10^{-34} [\text{J} \cdot \text{s}]$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} [\text{F} \cdot \text{m}^{-1}]$, $c = 3.00 \times 10^8 [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$ とする。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
力学	

S 系と S' 系を O を原点とする2つの座標系とする。 S' 系は原点を通るある軸 l のまわりに S 系に対して角速度 ω で回転しているとする。いま S' 系に対して静止している任意のベクトルを B としたとき、 S 系から見たときの B の変化率は $dB/dt = \omega \times B$ と表される。

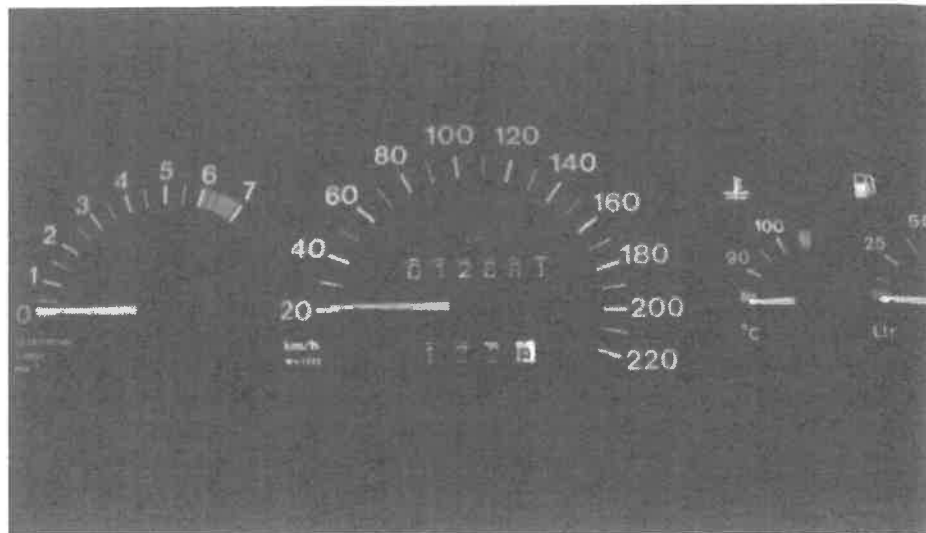
- (1) 一般の位置ベクトル $r(t)$ について S 系から見たときの速度が $\left(\frac{dr}{dt}\right)_S = \left(\frac{dr'}{dt}\right)_{S'} + \omega \times r'$ で与えられることを導け。
- (2) 同様に加速度 $\left(\frac{d^2r}{dt^2}\right)_S = \left(\frac{d^2r'}{dt^2}\right)_{S'} + 2\omega \times v_{S'} + \omega \times (\omega \times r) + \dot{\omega} \times r$ を導け。
- (3) 鉛直上向きに初速 v_0 で質量 m の質点を投げ上げる。地球が角速度 ω で自転しているものとして運動方程式を書き下せ。ただし重力加速度を g とする。
- (4) 緯度 λ における重力加速度の大きさを g としたとき、初速 v_0 が小さすぎない範囲での適当な近似をした上で、上の方程式を解け。
- (5) 地上に落下したときどの方向にどれだけずれるか? 空気抵抗などは考えないものとする。

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
人間情報工学	

全ての問いに答えよ。(どの問いへの解答であるのかを、明示のこと。)

1. 下図はある乗用車の計器盤であり、4つのメーターは向かって左から順に、エンジン回転数、速度、水温、ガソリン残量を表している。機械がヒトに伝える情報、という観点から見て、これら4つのメーターには、良い点や悪い点がある。それらについて、列挙せよ。(ヒント:目盛りやそれに付された数字に注目。)



2. 計算機ソフトウェアに備えられ、ユーザーとの接点となるユーザー・インターフェースを、ここでは対話型とオブジェクト型に大別することとする。対話型とオブジェクト型の各々について、どのような場合に適するのか、また各々の良い点と悪い点について、極力詳細に記述しなさい。

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
離散科学基礎	

p を任意の素数とする. 整数 a, b に対し, a と b が p を法として合同であるとき, つまり, $a - b$ が p の倍数であるとき,

$$a \equiv b \pmod{p}$$

と書く. 以下の問いに答えよ. ただし, 二項係数が

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

で与えられることは証明せずに用いてよいものとする.

1. $1 \leq k \leq p-1$ なる整数 k に対し, 次が成り立つことを示せ.

$$\binom{p}{k} \equiv 0 \pmod{p}$$

2. 整数 a に対し, 二項定理を用いて $(a+1)^p$ を展開せよ.
3. 整数 a に対し, 次が成り立つことを示せ.

$$(a+1)^p \equiv a^p + 1 \pmod{p}$$

4. 任意の非負整数 a に対し, 次が成り立つことを a に関する数学的帰納法によって証明せよ.

$$a^p \equiv a \pmod{p}$$

2026年度第2回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (創生科学系) 修士課程
行動科学	

1. 「ある心理療法にはリラクゼーションを促す効果がある」という仮説を検証するための心理学実験を行った。

実験は2要因混合計画であった。第1要因は実験参加者間要因で、心理療法介入の有無を独立変数として操作した(介入有りをA群, 介入無しをB群とした)。第2要因は実験参加者内要因であり、心理療法介入の事前・事後を独立変数とした。また、現在のリラクゼーションの程度を測定することのできるリラクゼーション尺度を従属変数として設定した。なお、リラクゼーション尺度は50点満点で、点数が高くなるほどリラクゼーションが促されていることを示す。

実験の結果、リラクゼーション尺度の合計平均値はそれぞれに、心理療法介入の事前のA群で24.35点、事後のA群で37.27点、事前のB群で25.54点、事後のB群で27.26点であった。この結果について分析を行った結果、有意な交互作用が確認された。

上記について、以下の問いに答えなさい。

- (1) この際に使用する最も適切な分析方法を答えなさい。
- (2) この際の交互作用の解釈について述べなさい。
- (3) この結果を受けて、次に行うべき実験計画を考えなさい。

2. 日本の大学では、学生向けにノートパソコンの推奨機種を提示することがある。ある調査で、主要メーカーのノートパソコンについて、本体価格、メモリ容量、ストレージ容量、CPUスコア、重量、バッテリー駆動時間の6項目のデータを収集し、主成分分析を行った。分析結果は以下の表1と表2にまとめられている。表1には、各変数と各主成分の関係の強さを示す主成分負荷量が示されている。この値の絶対値が大きいくほど、その変数とその主成分を強く特徴づけている。一般的に、絶対値が0.7以上の場合は「強い寄与」、0.4~0.7の場合は「中程度の寄与」、0.4未満の場合は「弱い寄与」と解釈される。

上記について、以下の問題に答えなさい。

- (1) 表1において主成分に強く寄与する変数をすべて挙げ、それぞれがPC1にどのような影響を与えているか説明しなさい。
- (2) 表2を手掛かりに、情報量をなるべく保ちながら新しい変数(主成分)を何次元までに削減してよいと考えられるか、その理由とともに答えなさい。
- (3) PC1を横軸、PC2を縦軸として2次元平面にプロットした場合、4つの象限が形成されます。(a) 各象限の特徴をPC1とPC2の意味を解釈して説明しなさい。(b) 大学生がノートパソコンを選ぶ際、それぞれの象限の製品がどのような学生のニーズや使用状況に適しているか考察しなさい。

表1 各変数の主成分負荷量

変数	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
本体価格	0.7234	-0.4201	-0.0241	0.1797	0.5015	-0.0646
メモリ容量	0.4550	-0.2178	0.8409	0.1304	-0.0963	0.0277
ストレージ容量	0.3480	0.1285	0.5855	-0.4039	0.5399	-0.2346
CPUスコア	0.8665	-0.1430	-0.1691	0.2565	0.0402	0.3524
重量	0.1373	0.9242	-0.1286	0.3027	-0.0599	-0.1063
駆動時間	-0.3878	-0.8078	-0.0885	-0.2054	0.3592	0.1415

表2 主成分分析の結果

主成分	固有値	寄与率(%)	累積寄与率(%)
PC1	2.35	39.2	39.2
PC2	1.45	24.1	63.3
PC3	1.12	18.7	82.0
PC4	0.58	9.6	91.6
PC5	0.35	5.8	97.4
PC6	0.15	2.6	100.0