

明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻 博士前期課程

基礎・専門科目 試験問題

注意事項

- 1 配付された問題・解答用紙は、この表紙を含めて9枚です。
- 2 問題冊子の所定欄（表紙、問題・解答用紙）全てに、受験番号・氏名を記入してください。
- 3 問題は、電気磁気学が2題、電気回路が2題、合計4題が出題されています。
4題、すべてを解答してください。
- 4 解答は、解答欄に記入してください。解答欄は、問題頁の次の頁にあります。
解答欄が足りない場合は、裏面に記入してください。
- 5 試験時間は、120分です。
- 6 配付された問題・解答用紙は、全て提出してください。

以 上

課 程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
		受験番号	氏 名	
博士前期	基礎・専門			

2026 年度 I 期入学試験 問題用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

※解答は別紙の解答用紙に記入すること。

問題1 基礎科目試験問題 電気磁気学

以下の問いにおいて、真空の誘電率を ϵ_0 、空気比誘電率を1とする。最終的な解答には必ず単位を付けること。

- (1) 図 1.1 に示すように、一辺が a [m] の 2 枚の平行板電極の間に、一辺が $a/2$ [m] の正方形で厚みが d [m] の板状誘電体が挟まっている。誘電体は平行板電極の中心に位置しており、比誘電率は ϵ_s である。
- a) この平行板電極間の静電容量を求めよ。
- b) 上部電極に $+Q$ [C]、下部電極に $-Q$ [C] の電荷を与えたとき、誘電体が電極から受ける単位面積当たりの力を求めよ。
- (2) 図 1.2 に示すように、大地から a [m] 離れた位置に大地に平行に a に対して十分に長い直線状の導体（導体線）が存在する。この導体線には線密度 σ [C/m] で電荷が帯電している。導体線の太さは大地までの距離に対して十分に小さいため考慮しなくてよいこととする。また、大地は平らであり無限に大きな導体（アース）として扱ってよいものとする。端効果は無視してよい。
- a) この時にできる電界の様子を、導体線を横から見た場合（解答欄の（ア））と長手方向から見た場合（解答欄の（イ））において、電気力線を用いて示せ。
- b) 導体と大地の間で大地に対して垂直に引いた直線上において、導体から x [m] 離れた点 P における電界の強さを求めよ。

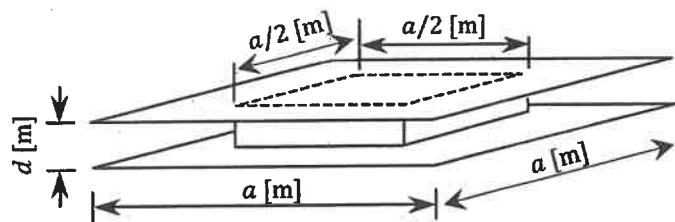


図 1.1

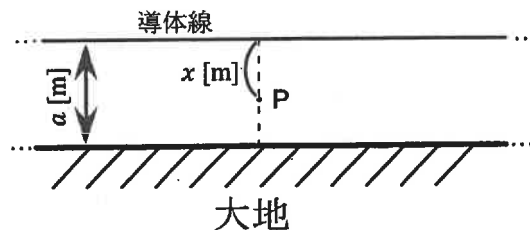
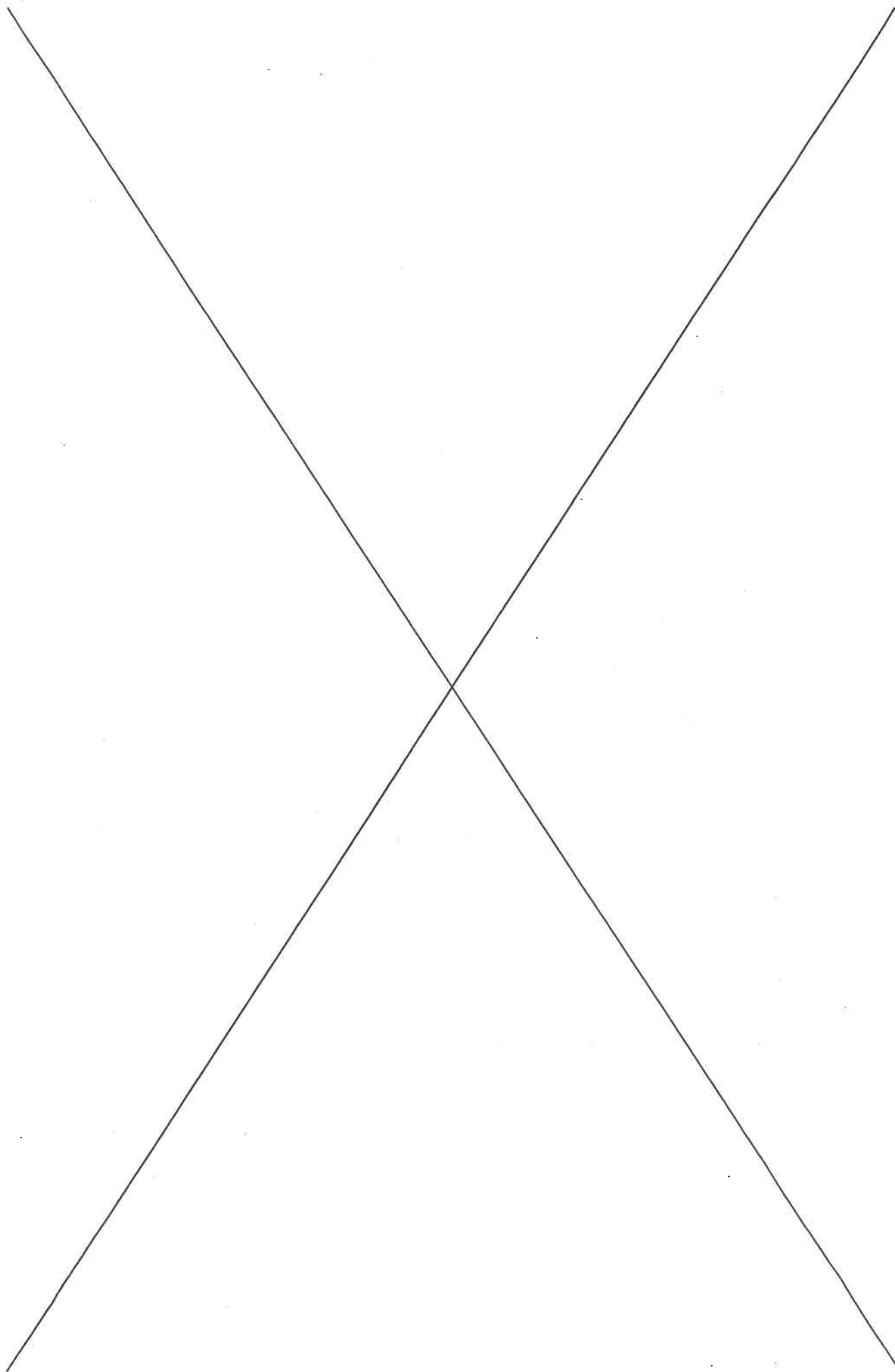


図 1.2

(こちらには何も記入しないでください。)



2026 年度 I 期入学試験 解答用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

問題 1 解答欄

(1)

a)

b)

(2)

a)

導体線

導体線



大地

(ア) 導線を横から見た場合



大地

(イ) 長手方向から見た場合

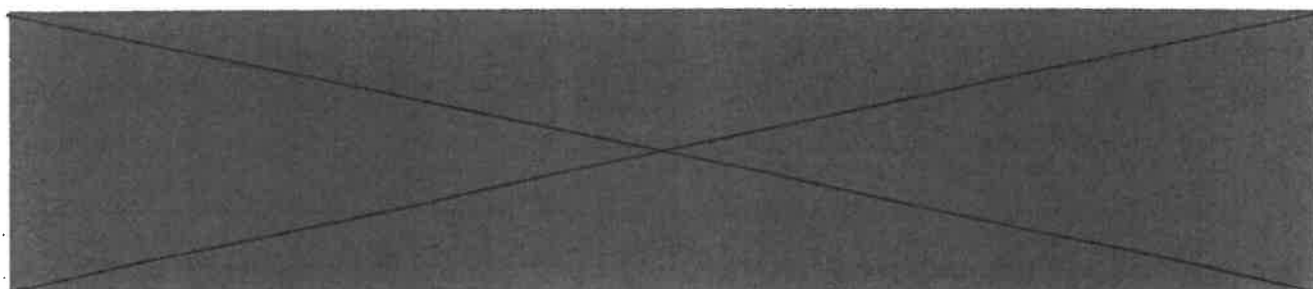
b)

解答を続ける場合は、この用紙の裏面に記入すること。

点 数	
-----	--

(裏へ解答を続ける場合はここから書き始めること。)

----- (ここより下に解答を記入しないこと。) -----



2026 年度 I 期入学試験 問題用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

※解答は別紙の解答用紙に記入すること。

問題 2 基礎科目試験問題 電気磁気学

(1) 次の物理量の単位を SI 単位系で答えよ。

a. 磁界, b. 磁束密度, c. 透磁率, d. 磁気エネルギー密度, e. インダクタンス

(2) 真空中に置かれた半径 a の無限に長い直線状の導線に電流 I が流れている (図 2.1)。導線内の透磁率は μ で、電流密度は一定である。導線の中心から r だけ離れた点 P ($0 \leq r$) における磁界 H および磁束密度 B の大きさを求めよ。ただし、真空の透磁率を μ_0 とする。

(3) 点 P における磁気エネルギー密度 w を求めよ。また、導線内 ($0 \leq r \leq a$) に蓄えられている単位長さあたりの磁気エネルギー W を求めよ。

(4) この導線の単位長さあたりの自己インダクタンス (内部インダクタンス) L_i を求めよ。

(5) 次に、この導線の中心から d ($\gg a$) だけ離れた位置に、長さ l 、幅 w ($< 2d$) の長方形コイルを置いた (図 2.2)。導線と長方形コイルの間の相互インダクタンス M を求めよ。ただし、直線状導線と長方形コイルは同一平面上にあり、長方形コイルは太さを無視できる十分に細い導線でできている。

(6) 直線状導線と長方形コイルに電流 I_1 、 I_2 をそれぞれ図 2.2 のように流したとき、長方形コイルに加わる力 F の大きさと方向を求めよ。

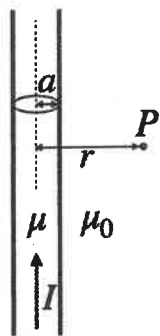


図 2.1

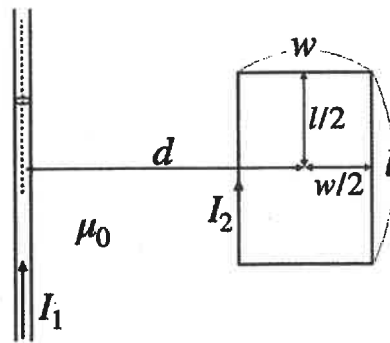
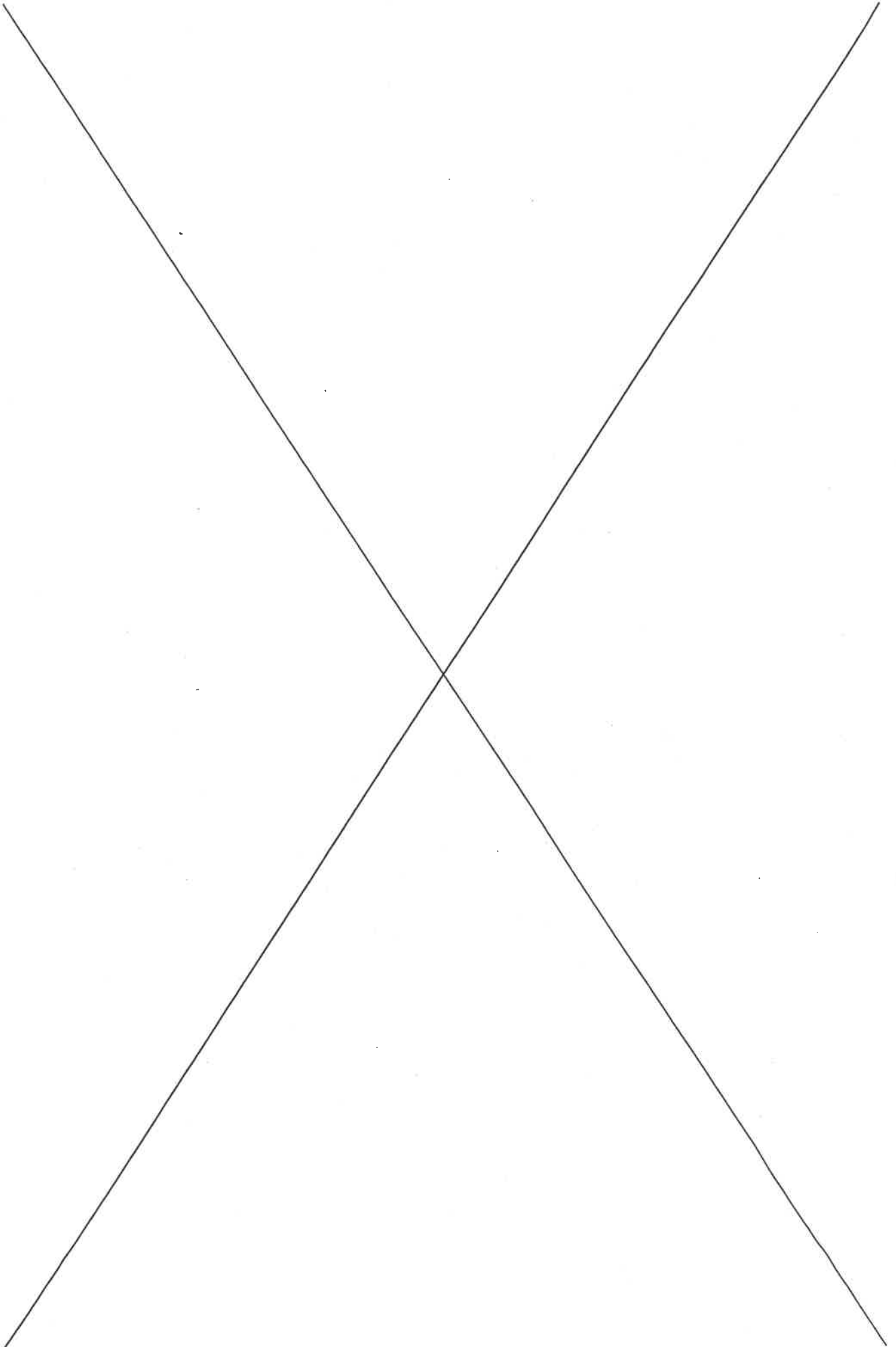


図 2.2

(こちらには何も記入しないでください。)



2026 年度 I 期入学試験 解答用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

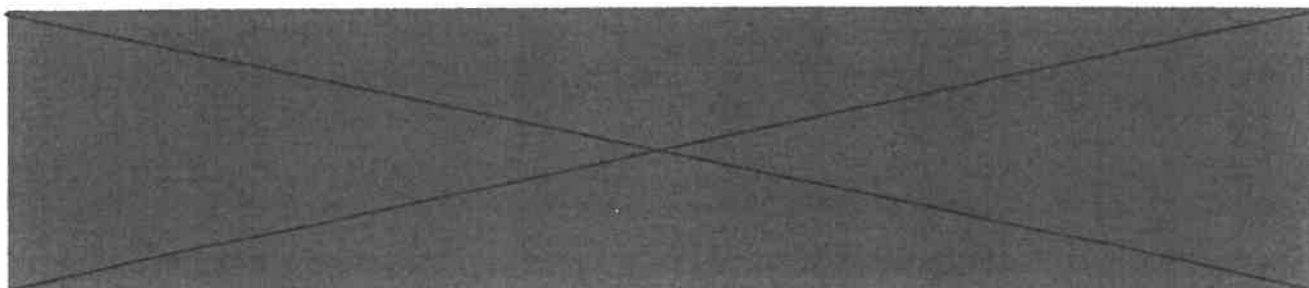
問題 2 解答欄

解答を続ける場合は、この用紙の裏面に記入すること。

点 数	
-----	--

(裏へ解答を続ける場合はここから書き始めること。)

----- (ここより下に解答を記入しないこと。) -----



2026 年度 I 期入学試験 問題用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

※解答は別紙の解答用紙に記入すること。

問題 3 基礎科目試験問題 電気回路

図 3 に示す交流回路において、以下の問いに答えよ。ただし、電圧 E_0 、抵抗 R 、 r 、インダクタンス L 、および電源電圧の角周波数 ω は不変とする。

- (1) 回路全体の合成インピーダンス Z を求めよ。ただし、分数は分母の有理化をせずに、分母が複素数のままで解答せよ。
- (2) 抵抗 R の両端の電圧の大きさ E_R を求めよ。ただし、根号（ルート）の中は展開せず、できるだけ見やすい形で解答せよ。
- (3) コンデンサの容量 C を加減して E_R を変化させる。このとき、 E_R が最大となる C を求めよ。
- (4) (3) において、 $E_0 = 100 \text{ V}$ 、 $R = 10 \Omega$ 、 $r = 4 \Omega$ 、 $\omega L = 3 \Omega$ 、電源電圧の周波数 $f = 50 \text{ Hz}$ のとき、 E_R を求めよ。

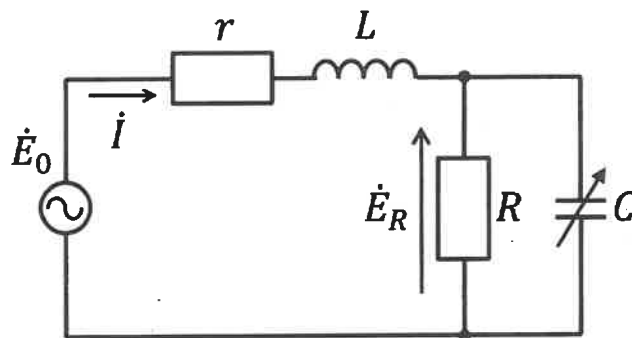
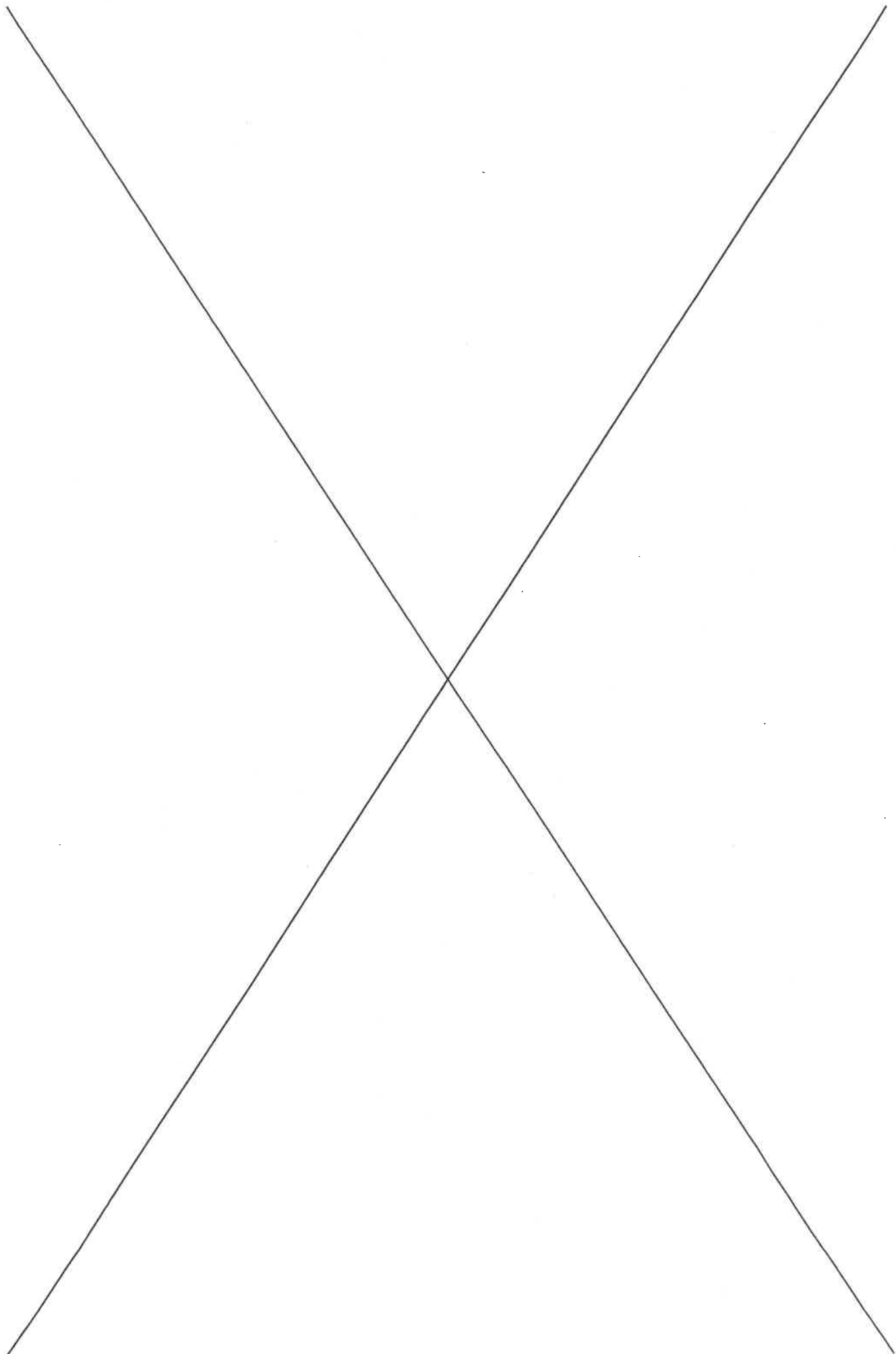


図 3

(こちらには何も記入しないでください。)



2026 年度 I 期入学試験 解答用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

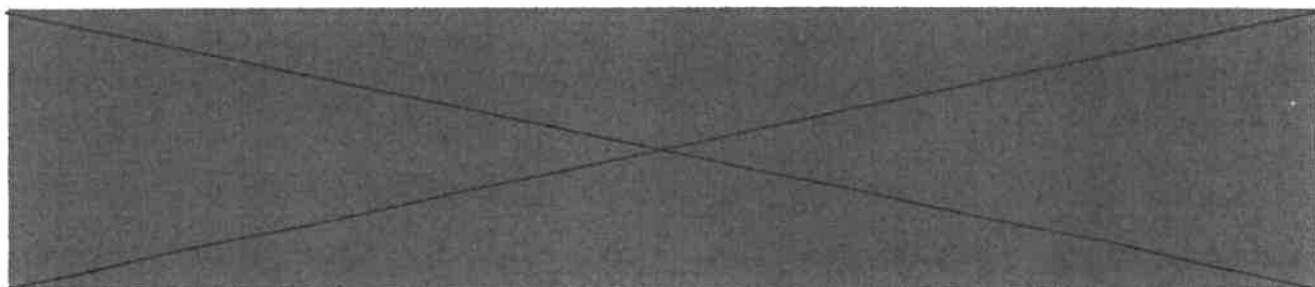
問題 3 解答欄

解答を続ける場合は、この用紙の裏面に記入すること。

点 数	
-----	--

(裏へ解答を続ける場合はここから書き始めること。)

----- (ここより下に解答を記入しないこと。) -----



2026 年度 I 期入学試験 問題用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

※解答は別紙の解答用紙に記入すること。

問題 4 基礎科目試験問題 電気回路

図 4 に示す直流電圧源を有する RC 回路について、時間 $t = 0 \text{ s}$ でスイッチを A 側に閉じ、 2 s 後にスイッチを B 側に閉じた。 $t = 0 \text{ s}$ におけるコンデンサの電荷は 0 C である。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、計算の過程についても記述すること。なお、 $e^{-1/4} \approx 0.7788$ とする。

- (1) スwitchを A 側に閉じている間 ($0 \text{ s} \leq t \leq 2 \text{ s}$) の $v_C(t)$ に関する微分方程式を導出し、 $v_C(t)$ の時間応答を求めよ。
- (2) スwitchを B 側に閉じた後 ($t \geq 2 \text{ s}$) の $v_C(t)$ に関する微分方程式を導出し、 $v_C(t)$ の時間応答を求めよ。
- (3) (1)と(2)で求めた $v_C(t)$ の概形を時間 $0 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s}$ の範囲で描け。横軸を時間 t 、縦軸を $v_C(t)$ とし、図中には $t = 0 \text{ s}, 2 \text{ s}, 4 \text{ s}$ における $v_C(t)$ の値を示せ。
- (4) $0 \text{ s} \leq t \leq 2 \text{ s}$ において、コンデンサに蓄積されるエネルギーを求めよ。

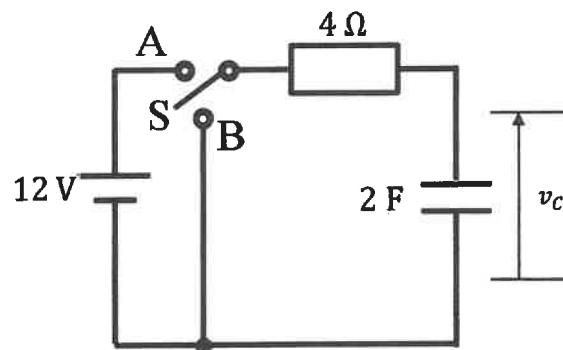
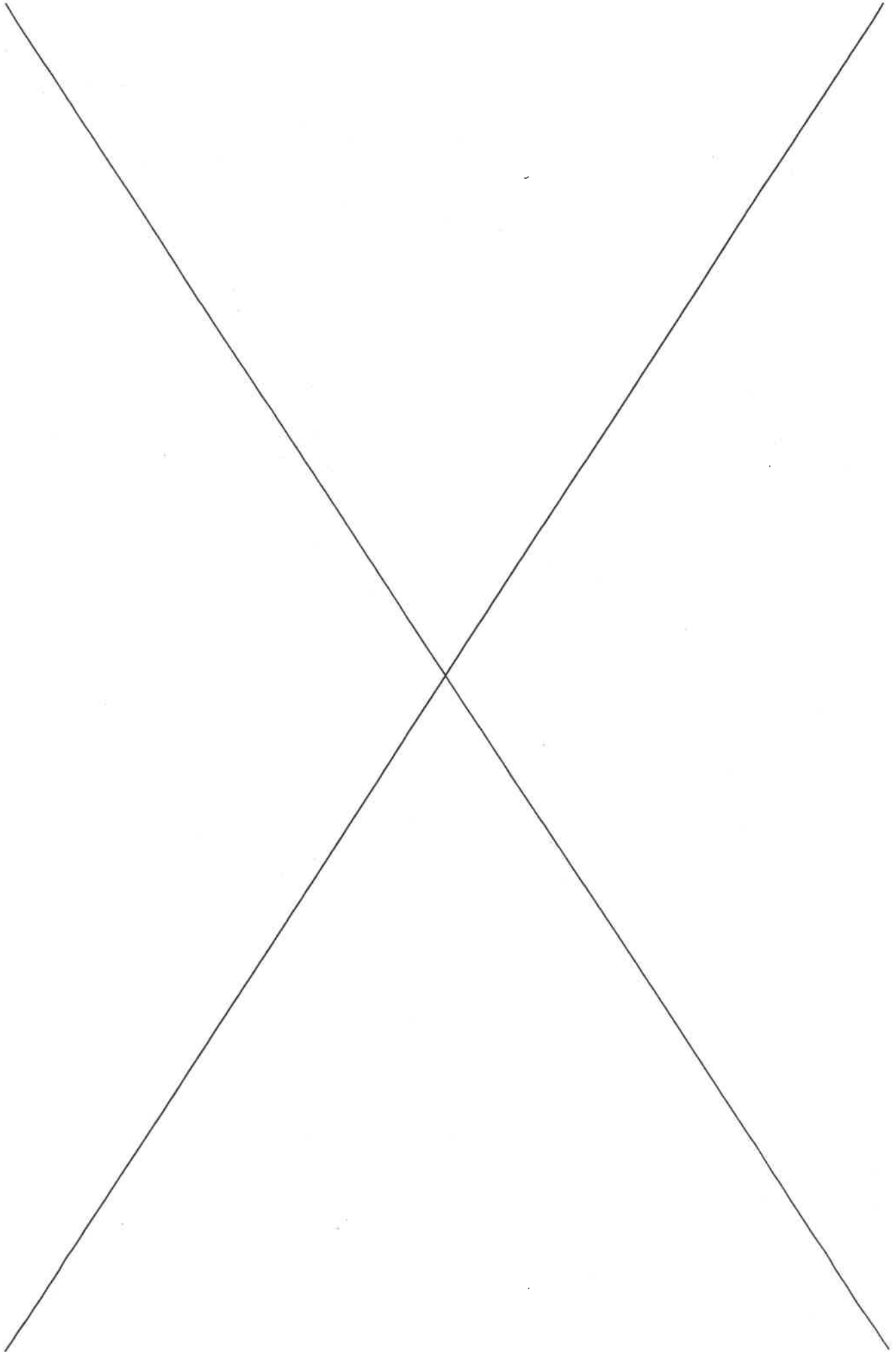


図 4

(こちらには何も記入しないでください。)



2026 度 I 期入学試験 解答用紙

課程	受験科目	明治大学大学院理工学研究科 電気工学専攻		
☒ 博士前期 ☐ 博士後期	☐ 英 語 ☒ 基礎・専門 ☐ 小論文	受験番号	氏名	

問題 4 解答欄

解答を続ける場合は、この用紙の裏面に記入すること。

点 数	
-----	--

(裏へ解答を続ける場合はここから書き始めること。)

----- (ここより下に解答を記入しないこと。) -----

