

タイトル	2025 年度 特別選抜（学校推薦型選抜・帰国生選抜・社会人選抜） 情報学部 小論文問題（理系型）
評価の ポイント	問1 組み合わせの数え上げと確率に関する総合的な思考力、問題解決能力等を評価した。評価に当たっては、次のような点を特に重視した。 ・適切な方針を説明の上、数え上げができているか。 ・数式の最大化ができるか。 ・全体として論理的な説明が記述できているか。 問2 確率に関する総合的な思考力、問題解決能力等を評価した。評価に当たっては、次のような点を特に重視した。 ・題意における対称性から、同程度の生起が期待できる事象への分解などに気が付けるか。さらに、対象範囲の雨粒の個数の割合が確率であり、それが面積の割合に対応していることに気が付けるか。 ・円の方程式や面積を理解しているか。 ・全体として論理的な説明が記述できているか。

氏名	
受験番号	

理

問 1 - 1

答え： 2/9。

理由 (例) 10 枚のカードから 2 枚取り出す場合の数は， $_{10}C_2 = 45$ 。このうち，2 枚とも偶数である場合の数は $_5C_2 = 10$ 。よって，求める確率は， $10/45 = 2/9$ 。

理

問 1 - 2

答え： 1/6。

理由 (例 1) 取り出した 3 枚のカードの数字を順に a, b, c とする。 a, b, c の大小関係は，考えられ得る $3! = 6$ 通りのそれぞれが等確率で現れる。題意を満たすのは， $a < b < c$ の 1 通りであるので，求める確率は $1/3! = 1/6$ 。

理由 (例 2) 題意を満たす 3 枚のカードの組み合わせを実際に数え上げると，総数は $\sum_{k=1}^8 \sum_{i=1}^k i = 120$ 通りとなる。これを，3 枚のカードを選ぶ場合の数 $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$ で割って，求める確率は $120/720 = 1/6$ 。

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること

※

得 点 欄

※印の欄には記入しないこと

氏名	
受験番号	

理 問 1－3

(a) 答え： $\frac{-k^2+10k+45}{90}$ 。(例えば、 $\frac{1}{2} + \frac{10k-k^2}{90}$ などでも同じ)

説明（例）ゲームが勝ちとなる 2 枚のカード数字の場合の数は、総数である $10 \cdot 9 = 90$ から、負ける場合の数を引いて、

$$90 - \left(\sum_{i=0}^{k-1} i + \sum_{i=0}^{10-k} i \right) = 90 - \left(\frac{k(k-1)}{2} + \frac{(9-k)(10-k)}{2} \right) = -k^2 + 10k + 45.$$

よって、勝つ確率は、 $\frac{-k^2+10k+45}{90}$ 。

(b) 答え：勝率が最大となるのは $k = 5$ のときで、このときの勝率は $7/9$ 。

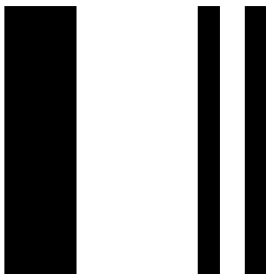
理由（例）上式 $= \frac{70-(k-5)^2}{90}$ と整理できる。この値は $k = 5$ のとき最大値 $7/9$ をとる。

(c) 答え：存在しない。

理由（例）1 枚目の数字が 1 から 10 のそれぞれの場合において、2 枚目の数字が小さい場合の数と、大きい場合の数は、順に $(0, 9), (1, 8), (2, 7), (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3), (7, 2), (8, 1), (9, 0)$ となる。最適な戦略は、それぞれの組の 2 つの数字のうち、大きな方を予想するものとなるが、これは、(b) で求めた戦略に一致する。

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること



※ 得 点 欄

※印の欄には記入しないこと

氏名	
受験番号	

理

問 2-1

平面の考慮範囲における第1～第4の4つの象限は、同一正方形となる。雨は全ての場所に同程度に落ちるとされているので、それぞれの正方形に落ちる4つの確率は等しいと考えられる。従って、第1象限に落ちる確率は $\frac{1}{4}$ となる。

(別解) 雨粒の x 座標は -1 から 1 までの区間で同程度に散らばることになる。 $x > 0$ となることは右半分に落ちることを意味し、雨の落ち方は左右対称であるから、その確率は $\frac{1}{2}$ となる。また、 $y > 0$ となる確率も上下方向に同様に考えて $\frac{1}{2}$ である。雨はランダムに落ちるとされるので、 x 座標と y 座標の両方向について独立と考えられる。従って、 $x > 0$ かつ $y > 0$ となる確率は $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ となる。

理

問 2-2

2次元平面上の点 (x, y) の原点からの距離 D は、三平方の定理から、

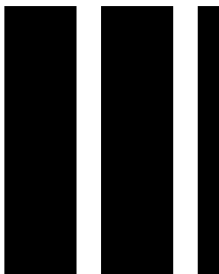
$$D = \sqrt{x^2 + y^2}$$

となる。原点を中心とした半径1の内部にある条件は、原点から (x, y) の距離が1未満であることと同じであるので、 $D < 1$ を整理して求める条件は以下となる。

$$x^2 + y^2 < 1$$

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること



※

得 点 欄

※印の欄には記入しないこと

氏名	
受験番号	

理

問 2-3

考慮する雨粒の中心位置 (x, y) は、座標 $(1, 1), (-1, 1), (-1, -1), (1, -1)$ を頂点とした正方形の内部のみとなる。この正方形は1辺の長さが2であるので、その面積は4である。一方、原点 $(0, 0)$ を中心とする半径1の円は上記の正方形に内接し、正方形の内部にある。雨粒は考える範囲で同程度に落ちるとされているので、半径1の円の内部に落ちる確率は上記正方形に対する円の面積の比となる。円の面積は $\pi \times 1^2 = \pi$ であるので、求める確率 P は、上記の正方形の面積4と円の面積 π の比になり、 $\frac{\pi}{4}$ となる。

理

問 2-4

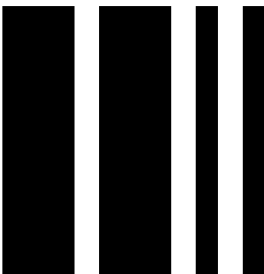
n 粒中 m 粒が円の内部に落ちたので、この結果からは確率 P を $\frac{m}{n}$ と見積もれる。この値の理論的値は、問 2-3 から $\frac{\pi}{4}$ であったので、両者が概ね等しいとして、等式で結ぶと、

$$\frac{m}{n} = \frac{\pi}{4}$$

となり、これを π について解くと、 π は $\frac{4m}{n}$ と見積もることができる。十分に大きな n で確率 P を見積もることができれば、この π の見積りは概ね正しいと考えられる。

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること



※

得 点 欄

※印の欄には記入しないこと