

専門科目(午前)

23 大修

技術経営専攻

時間 9:30 ~ 11:30

全体に対する注意事項

- 受験者は【金融工学分野に関する問題】【技術経営戦略に関する問題】【知的財産に関する問題】の3つの問題群から一つだけ選択し解答せよ。
- 【金融工学分野に関する問題】は第2～第3ページに、【技術経営戦略に関する問題】は第4ページに、【知的財産に関する問題】は第5～第6ページにある。
- 問題群毎に、解答上の注意事項が与えられているので、よく読んで解答せよ。

【金融工学分野に関する問題】

注意事項

1. 問題 1.、問題 2.、問題 3. の全てに解答すること。
2. 解答は問題毎に別々の解答用紙に記入すること。
3. 各解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
4. 各解答用紙の左上端に【金融工学】という言葉と問題番号を記入すること。

以下、 \mathbb{R} は実数全体のなす集合、 e は自然対数の底とする。

問題 1. (配点 30) $F(x) = \int_0^x e^{-z^2/2} dz$ と定め、 $F^{(n)}$ は F の n 階導関数を表わすものとする。以下の問い(1)、(2)に答えよ。

- (1) $F^{(5)}(x)$ を x と $F^{(1)}(x)$ を用いて表わし、 $0 \leq x \leq 1/2$ に於ける $F^{(5)}(x)$ の最大値と最小値を求めよ。
- (2) $F(1/2)$ の値を誤差 1/1000 未満で計算せよ。

問題 2. (配点 40) V を実数を係数とする二次以下の多項式全体のなす集合とする。すなわち

$$V = \{f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 \mid a_0, a_1, a_2 \in \mathbb{R}\}$$

である。以下の問い(1)、(2)、(3)、(4)に答えよ。

- (1) V は \mathbb{R} 上の 3 次元ベクトル空間となることを示せ。
- (2) $g(x) = x^2 + \lambda x + \mu$ とする。 λ, μ は実数の定数である。この時、 $f(x) \in V$ に對し

$$(A_g f)(x) = \int_{-1}^1 g(x-s)f(s) ds$$

と定めると、 A_g は V 上の線形変換、すなわち、 V から V への線形写像、となることを示せ。

- (3) $v_0(x) = 1, v_1(x) = x, v_2(x) = x^2$ とする。 $\{v_0, v_1, v_2\}$ は V の基底を定める。線形写像 A_g のこの基底に関する行列を求めよ。
- (4) 以下の命題 [A] が真となるような実数 λ, μ は存在するかどうかを答えよ。

$$[A] A_g f = 0 \text{ 且つ } f \neq 0 \text{ となる } f \in V \text{ が存在する。}$$

問題 3. (配点 30) 確率空間 (Ω, \mathcal{F}, P) で考える。確率変数 X に対し $E(X)$ で X の期待値を表わす。また $P(A)$ は事象 A の確率を表わす。 X_1, \dots, X_n はこの確率空間上の n 個の独立な確率変数であつて

$$P(X_i = 1) = P(X_i = -1) = \frac{1}{2}$$

が全ての $i \in \{1, \dots, n\}$ について成立しているものとする。確率変数 X を $X = \sum_{i=1}^n X_i$ によって定める。以下の問い(1)、(2)、(3)、(4)、(5)に答えよ。

(1) 全ての $i \in \{1, \dots, n\}$ と $t > 0$ について

$$\mathbb{E}(e^{tX_i}) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{t^{2k}}{(2k)!}$$

が成立することを示せ。

(2) 上の結果を用いて

$$\mathbb{E}(e^{tX}) \leq e^{nt^2/2}$$

がすべての $t > 0$ について成立することを示せ。

(3) $\mathbb{P}(X \geq a) = \mathbb{P}(e^{tX} \geq e^{ta})$ が全ての $a > 0$ と $t > 0$ について成立することを示せ。

(4) 以上の結果を用いて $\mathbb{P}(X \geq a) \leq e^{nt^2/2-ta}$ が全ての $t > 0, a > 0$ について成立することを示せ。

(5) $a > 0$ に対し $\mathbb{P}(X \geq a) \leq e^{-a^2/(2n)}$ が成立することを示せ。

【技術経営戦略に関する問題】

注意事項

1. 問題 1、問題 2 の全部について解答すること。
2. 解答は問題 1、問題 2-(1)、問題 2-(2) のそれぞれについて別の解答用紙に記入すること。
3. 各解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
4. 各解答用紙の左上端に【技術経営戦略】という字句と問題番号を記入すること。

問題 1. (配点 20)

- (1) 才虎郎（さいこうろう）と大輔（だいすけ）が正六面体のサイコロで遊んでいる。才虎郎のサイコロの各面にはそれぞれ 2, 4, 6, 8, 10, 12 の数字が書いてあり、大輔のサイコロには各面 1, 3, 5, 7, 9, 11 の数字が書いてある。才虎郎と大輔が同時にサイコロを振って、出た目の数字が大きい方を勝ちとする。
才虎郎、大輔それぞれが勝つ確率を同じにするために大輔のサイコロに書かれている数字の一つを 0 から 13 までの整数に書き換えるとすると、どの数字をいくつに書き換えるべきか。考えられる解をすべて答えよ。ただし、正六面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/6$ であるとする。
- (2) 才虎郎は各面に 1 から 12 までの整数が書いてある正十二面体のサイコロを、大輔は各面に 1 から 4 までの整数が書いてある正四面体のサイコロと各面に 1 から 8 までの整数が書いてある正八面体のサイコロを持っている。才虎郎は正十二面体のサイコロを、大輔は正四面体と正八面体の二個のサイコロを同時に振る。才虎郎の得点を正十二面体のサイコロの出た目の数字とし、大輔の得点を正四面体のサイコロの出た目の数字と正八面体のサイコロの出た目の数字の和とする。
得点の大きい方を勝ちとするとき、ふたりの勝つ確率を等しくするために、才虎郎の持つ正十二面体のサイコロに書かれている数字の一つを 0 から 13 までの整数に書き換えるとすると、どの数字をいくつに書き換えるべきか。考えられる解をすべて答えよ。ただし、正四面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/4$ 、正八面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/8$ 、正十二面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/12$ であるとする。

問題 2. 中国、インドなどの新興国の市場において、日本企業がビジネスを拡大するためには、現地におけるニーズを十分に把握した上で、現地の顧客が満足する製品・サービスを提供することが不可欠である。そのために、日本や欧米の先進国との市場とは異なる製品・サービスやビジネスのやり方を実施することが重要な課題となっている。

新興国として中国とインドを想定し、以下の各間に答えよ。

- (1) (配点 30) 新興国でビジネスを行う上で、先進国との社会状況と大きな違いがあると考える点を 3 つ挙げ、説明せよ。(800 字程度)
- (2) (配点 50) 新興国市場において消費者向け製品（自動車、冷蔵庫など）のビジネスを拡大するために、(1) の回答に対応して日本企業はどのような方策をとるべきか、具体的な製品を一つ取り上げ、あなたの考えを述べよ。(1000 字程度)

【知的財産に関する問題】

注意事項

1. 問題 1、問題 2 の全部について解答すること。
2. 解答は問題 1、問題 2-(1)、問題 2-(2) のそれぞれについて別の解答用紙に記入すること。
3. 各解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
4. 各解答用紙の左上端に【知的財産】という字句と問題番号を記入すること。

問題 1. (配点 20)

(1) 才虎郎（さいこうろう）と大輔（だいすけ）が正六面体のサイコロで遊んでいる。才虎郎のサイコロの各面にはそれぞれ 2, 4, 6, 8, 10, 12 の数字が書いてあり、大輔のサイコロには各面 1, 3, 5, 7, 9, 11 の数字が書いてある。才虎郎と大輔が同時にサイコロを振って、出た目の数字が大きい方を勝ちとする。

才虎郎、大輔それぞれが勝つ確率を同じにするために大輔のサイコロに書かれている数字の一つを 0 から 13 までの整数に書き換えるとすると、どの数字をいくつに書き換えるべきか。考えられる解をすべて答えよ。ただし、正六面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/6$ であるとする。

(2) 才虎郎は各面に 1 から 12 までの整数が書いてある正十二面体のサイコロを、大輔は各面に 1 から 4 までの整数が書いてある正四面体のサイコロと各面に 1 から 8 までの整数が書いてある正八面体のサイコロを持っている。才虎郎は正十二面体のサイコロを、大輔は正四面体と正八面体の二個のサイコロを同時に振る。才虎郎の得点を正十二面体のサイコロの出た目の数字とし、大輔の得点を正四面体のサイコロの出た目の数字と正八面体のサイコロの出た目の数字の和とする。

得点の大きい方を勝ちとするとき、ふたりの勝つ確率を等しくするために、才虎郎の持つ正十二面体のサイコロに書かれている数字の一つを 0 から 13 までの整数に書き換えるとすると、どの数字をいくつに書き換えるべきか。考えられる解をすべて答えよ。ただし、正四面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/4$ 、正八面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/8$ 、正十二面体のサイコロの各面の出る確率はどれも $1/12$ 、であるとする。

問題 2. 今後の我が国の大連等における産学官連携活動の推進方策について、科学技術・学術審議会技術・研究基盤部会産学官連携推進委員会により、下記のように報告されている。

厳しい国際競争の中、独創的な研究成果からイノベーションを創出していくことを求められている我が国にとって、産学官連携は、その実現のための重要な手段である。大学等は、民間では生まれにくい基盤技術や新たな知見を創出する「知」の拠点であり、そこからは長期的に価値を生じる革新的な研究成果が生まれ出される。イノベーションの創出のためには、大学等における教育・研究と、これらから生まれる新たな社会的価値の創造の三要素を一体化する視点に立ち、知の創造と社会価値創造活動の双方向の結合力強化に向けた更なる改革とこれを支える人材育成策の強化が必要である。

〔(出典)「イノベーションの創出に向けた産学官連携の戦略的な展開に向けて」(審議のまとめ) 平成 19 年 8 月 31 日〕

このような状況において、

- (1) (配点 40) 大学で創出された研究成果が活用されるために大学がとるべき方策を三つ挙げ説明せよ。(700 字程度)
- (2) (配点 40) 大学が特許を取得する意義および問題点を論ぜよ。(700 字程度)