

2025 年 4 月入学
お茶の水女子大学大学院・奈良女子大学大学院
生活工学共同専攻（博士前期課程）

一般選抜・社会人特別選抜・外国人留学生特別選抜（東京会場）

お茶の水女子大学専門科目（F, G, H, I）試験問題

試験日：2025 年 2 月 3 日（月）
試験時間：9 時 30 分 ～ 11 時 00 分

【一般的注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。

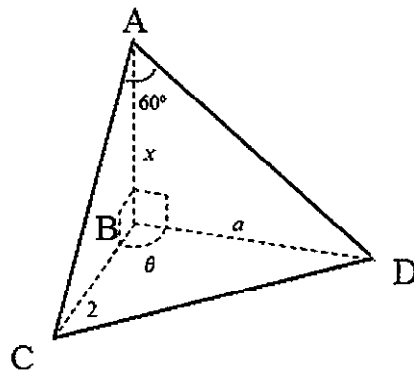
【専門科目試験に関する注意事項】

1. 専門科目 F, G, H, I は「基礎問題」と「応用問題」からなる。
2. 「基礎問題」は F, G, H, I に共通である。全員解答すること。
3. 「応用問題」は F, G, H, I で異なる。受験票に記入した科目 F, G, H, I のいずれかを解答せよ。
4. 答案用紙は 3 枚配布する。「基礎問題」に 2 枚、および「応用問題」に 1 枚使用せよ。

基礎問題 (F, G, H, I)

以下の (1)~(7) に答えよ.

- (1) 放物線 $y = ax^2$ の $x = a$ における接線と法線を求めよ.
- (2) 直線 $y = ax$ が x 軸を一回転するとき, $x = 0$ から, $x = b$ までの回転体の表面積を求めよ.
- (3) $y = \log_e (\tan x)$ を微分せよ.
- (4) 積分 $\int \frac{x}{x^2+2x-3} dx$ を求めよ.
- (5) 下図のように四面体 ABCD がある. 辺の長さについては $AB = x$, $BC = 2$, $BD = a$ であり, 角度については $\angle ABC = \angle ABD = 90^\circ$, $\angle CBD = \theta$, $\angle CAD = 60^\circ$ である. このとき, 以下の (a)~(c) に答えよ.



- (a) $\theta = 90^\circ$, $a = 2$ の時の x を求めよ.
- (b) $\theta = 120^\circ$, $a = 2$ の時の x を求めよ.
- (c) $\theta = 120^\circ$, $a = 1$ の時の x を求めよ.
- (6) $f(x) = \begin{cases} 3x^2 & (0 \leq x \leq a) \\ 0 & (x < 0, a < x) \end{cases}$ で与えられた関数について
- (a) 確率密度関数となるための正の定数 a の値を求めよ.
- (b) この分布の期待値 μ と分散 σ^2 を求めよ.

(7) 学生が競技 A, B を行ったとき、得点が X, Y となる確率は下記の表のとおりとなった。
以下の (a)～(c) に答えよ。

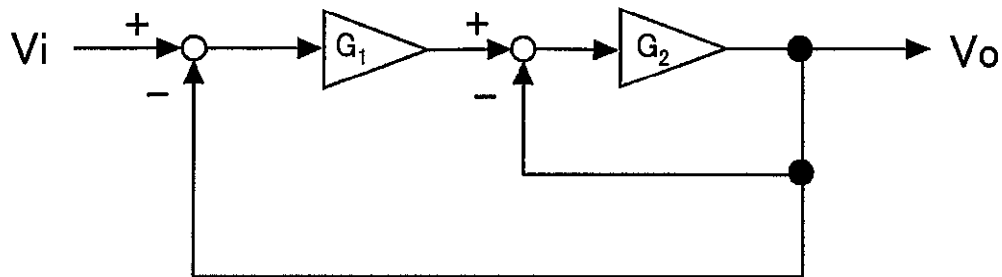
- (a) $X=4$ となる確率, $Y=2$ となる確率をそれぞれ求めよ。
 (b) X, Y の期待値と分散, $E(X)$, $E(Y)$, $V(X)$, $V(Y)$ をそれぞれ求めよ。
 (c) X, Y の共分散 σ_{xy} を求めよ。

$X \backslash Y$	0	1	2
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$
2	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{1}{18}$
4	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{36}$

応用問題 F. (人間工学)

以下の (1)～(4) から 1つを選択し、答えよ。

(1) 図の回路の伝達関数を求めよ。



- (2) マルチン式人体計測における計測項目「16a 外果端高」について、計測点の説明および被験者の姿勢なども含めて定義を述べよ。さらに、この計測項目のデータが活用されると思われる製品の例を挙げ、どのような生かすことが考えられるか、自分の考えを詳しく述べよ。全体で 600 字程度にまとめること。
- (3) ヒトの身体活動量評価の 3 つの方法を選び、説明せよ。必要に応じて図を使用し、関連する方程式や計算式を引用すること。次に、それぞれの方法の利点と欠点を分析し、表にまとめよ。
- (4) 以下の (a)と(b) に答えよ。
- (a) マルチモーダル知覚とクロスモーダル知覚の定義をそれぞれ簡潔に説明せよ。
 - (b) マルチモーダル知覚とクロスモーダル知覚が活用される具体的な例を 1 つずつ挙げ、それぞれどのような感覚刺激（視覚・聴覚・触覚など）が関与しているかを示しながら説明せよ。

応用問題 G. (機能材料学)

以下の (1)と(2) に答えよ.

(1) 化学ポテンシャルとは何か, 式で表すとともに, それが意味する内容について文章で説明せよ.

(2) 次の (a)~(e) から 2つを選択し, 説明せよ. 化学式や図を用いてもよい.

- (a) 共重合体
- (b) 高分子の貯蔵弾性率と損失弾性率
- (c) リビングラジカル重合
- (d) iPS 細胞
- (e) エピゲノム

応用問題 H. (建築学)

以下の (1)～(6) から 2つ を選択し、都市・建築学的視点から解答せよ。

- (1) 以下の用語のうちから 3つ を選び、[] 内の用語を用いて、それぞれ 100 字以内で説明せよ。

熱対流 [壁体, 流体, 自然対流, 強制対流]

トラップ [臭気, 衛生害虫, 封水]

空気齢 [流入口, 換気効率]

演色性 [色, 光源]

ロングパスエコー [大空間, 行路差, 反射音]

- (2) 以下の (a)～(d) から 2つ を選択し、それぞれ 150 字以内で答えよ。

(a) 冬季の晴天日の朝には気温が 0℃を下回らない場合でも、水たまりが凍結することがあるのはなぜか。地表面の熱収支と表面温度に着目して説明せよ。

(b) コンサートホールについて、ワインヤード型とシューボックス型の音響特性の特徴を説明せよ。

(c) 放射冷暖房方式のメリットと導入時の注意点を説明せよ。

(d) 室の形状、照明器具が同じで壁・天井の色が白となる部屋、黒となる部屋がそれぞれある。このとき、一般に前者の方が明るく感じられるがその理由はなぜか。光環境の視点から説明せよ。

- (3) 幼稚園、保育所、認定こども園など、子どもに関わる施設における、保育室、遊戯室、調理室、トイレ、管理諸室、屋外環境などの計画方法について、安全性と子どもの生活の観点から、重要な点を図を用いて説明せよ。

- (4) 病院の建築計画に関して、以下のキーワードから 3つ を選び、説明せよ。図を用いてもよい。

キーワード：ナイチンゲール病棟, ICU, LDR 室, 病室面積, 集中診療部門,
看護単位, ナースステーション, デイルーム

- (5) パリのノートルダム大聖堂は、2019 年 4 月 15 日大規模な火災が発生し、木造屋根や尖塔などを焼失した。このノートルダム大聖堂について、中世ゴシック建築として建設された当時の様子、18 世紀末フランス革命の影響、19 世紀ヴィオレ・ル・デュクによる改修、それぞれを簡単に説明せよ。その上で、今回の建築物修復の方針やその意義を論ぜよ。

- (6) 暴風，豪雨，豪雪，洪水，高潮，地震，津波，噴火または大規模な火事もしくは爆発などにおける都市災害リスクの規模について，以下のすべてのキーワードを用いて，500字程度で説明せよ．

キーワード：発生確率，ハザード，曝露量，脆弱性，レジリエンス

応用問題 I. (環境学)

以下の (1)と(2) に答えよ.

- (1) 以下に示す式は河川などの環境水の自浄作用に関して, 溶存酸素量の変化をモデル化した式である.

これについて以下の (a)~(c) に答えよ.

$$D = \frac{K_1 L_0}{K_2 - K_1} (e^{-K_1 t} - e^{-K_2 t}) + D_0 e^{-K_2 t}$$

D : 溶存酸素不足量, D_0 : 溶存酸素不足量初期値, K_1 : 脱酸素係数, K_2 : 再拡気係数, t : 時間

- (a) この式中にある L_0 はある水質指標の初期値であるが, この水質指標とは何か答えよ.
- (b) この式から導かれる溶存酸素濃度の変化を縦軸に溶存酸素濃度, 横軸に時間として図示せよ.
- なお溶存酸素はすべての時間において 0 とはならない条件とすること.
- (c) 一般的に大陸の大河と比べて, 日本の河川は自浄作用が大きいと言われる. その理由について上記の式中のパラメータを用いて説明せよ.

- (2) 水中の汚濁物質を示す以下の (d)~(g) のうち 2つ を選択し, 水環境もしくは水処理に関連させてその特徴を述べよ.

- (d) THMs
- (e) PFAS
- (f) POPs
- (g) 2-MIB