

平成 29 年 10 月入学・平成 30 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（東京会場）

お茶の水女子大学専門科目（D, E, F, G） 試験問題

試験日：平成 29 年 8 月 26 日（土）
試験時間：9 時 00 分 ～ 10 時 30 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あ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 D, E, F, G は「基礎問題」と「応用問題」からなる。
2. 「基礎問題」は D, E, F, G に共通である。全員解答すること。
3. 「応用問題」は D, E, F, G で異なる。受験票に記入した科目 D, E, F, G のいずれかを解答せよ。
4. 答案用紙は 2 枚配布する。「基礎問題」に 1 枚、および「応用問題（D, E, F, G）」に 1 枚使用せよ。

基礎問題 (D, E, F, G)

以下の (1)~(4) に答えよ.

(1) 半径 r の球の体積 V を求めよ. 算出方法も記すこと.

(2) 以下の微分方程式を解け.

(a)
$$\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = 0$$

(b)
$$\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = \log x$$

(3) 次の行列 A の固有値, 固有ベクトルを求めよ.

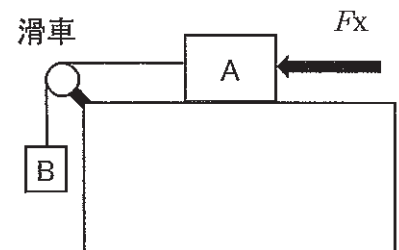
$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

(4) 1 から 6 までの 6 個の整数から 2 個の整数を無作為抽出し, 2 つの整数の和を X とおく. 最初に抽出した整数を戻してから 2 個目の整数を抽出する場合 A と, 最初に抽出した整数を戻さないで 2 個目の整数を抽出する場合 B のそれぞれの期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ.

応用問題 D. (人間工学)

以下の (1)~(5) の中から 1つを選択し、答えよ。

- (1) 高齢者の特性のうち、ユニバーサルデザインに関わる、視覚、聴覚、表在感覚、平衡感覚について述べよ。また、ユニバーサルデザイン製品・サービスの開発にあたっては、様々なユーザーの特性を把握する必要がある。複数のユーザー例をあげた上で、それらのユーザーに対し日常生活の視点から製品の開発にあたって留意すべき点を論ぜよ。
- (2) 10 mH のコイル、10 μ F のコンデンサー、ならびに、100 Ω の抵抗器を直列に接続した回路を作成し、その回路に、10 V の正弦波電圧（実効値）を加えた。以下の周波数における電流値（実効値）を計算せよ。
(a) 共振周波数 (b) 共振周波数の 1/2 の周波数 (c) 共振周波数の 2 倍の周波数
- (3) 下図の系において、台上の物体 A に水平方向左向きの外力 F_x が作用する。台と物体 A の間には摩擦は作用しない。物体 A の質量は 4 kg、物体 B の質量は 1 kg である。また重力加速度を 9.8 m/s^2 とする。物体 A と B をつなぐコードの張力がゼロとなる F_x の条件を求めよ。また、0 N ~ 50 N の範囲の F_x に対し、物体 A ならびに物体 B それぞれに生じる加速度のグラフを描け。（グラフの横軸は F_x 、縦軸は加速度とする。加速度の向きについては、物体 A については左向きを正、物体 B については下向きを正とすること。）



- (4) 生体の受動的電気特性について、細胞膜構造、電氣的等価回路、周波数依存性などから説明せよ。また、能動的電気特性について、神経を例にとり、細胞興奮、興奮伝搬などから説明せよ。
- (5) 人体の上肢に関する次の (a)~(c) の計測項目について、それぞれ定義を記せ。またこれらの中で、骨の長さを最も正確に示す項目はどれか、理由を挙げて述べよ。
(a) 上肢長 (b) 上腕長 (c) 前腕長

応用問題 E. (機能材料学)

以下の (1)~(5) に答えよ.

- (1) シクロヘキシルエテンと HBr の反応から得られる主生成物の構造式を描け.
- (2) クロロホルムと四塩化炭素のモル比 3:1 の混合液体がある. 25°C で, この液体と平衡である蒸気のクロロホルムのモル分率を求めよ. ただし, 混合液体は理想溶液であるとする. クロロホルムと四塩化炭素の 25°C における蒸気圧はそれぞれ, 26 kPa, 15 kPa とする.
- (3) 質量スペクトルの同位体ピークとはなにかを説明せよ.
- (4) イソタクチックポリプロピレンの構造を説明せよ.
- (5) 次の事項から 2 つを選択し, 説明せよ.
 - (a) 水素結合
 - (b) イオンの水和
 - (c) ラジカル重合における連鎖移動
 - (d) 束一的性質
 - (e) 高分子ゲルの膨潤機構
 - (f) 直接染料
 - (g) DNA の半保存的複製と半不連続的複製
 - (h) 天然繊維
 - (i) アセタール化

応用問題 F. (建築学)

以下の (1)~(7) の中から 2 つを選択し、建築学的視点から解答せよ。

- (1) BAUHAUS について概要を記し、その時代背景、意義を論ぜよ。代表的な建築家、建築作品をあげ、必ず図を用いて説明せよ。
- (2) 歴史的な建築物の保存・利活用について、具体的な事例を挙げて、その意義と問題点を論ぜよ。必ず図を用いて説明せよ。
- (3) 換気方式を 3 つ明記し、それぞれ適用される空間の特徴を述べよ。必ず図を用いて説明せよ。
- (4) 昼光率の求め方について、必ず図を用いて説明せよ。
- (5) コンパクトシティについて、必要とされる社会背景を述べた上で、具体的な事例を挙げ、必ず図を用いて説明せよ。
- (6) オズモンドの提唱した、ソシオフーガルとソシオペタルの空間配置の考え方について、必ず図を用いて説明せよ。
- (7) 1990 年以降の日本における美術館・博物館建築について、具体的な事例を挙げ、施設画面上、設計上の観点から特徴を述べよ。必ず図を用いて説明せよ。

応用問題 G. (環境学)

以下の (1)~(6) から 2つを選び答えよ.

- (1) 河川水において溶存酸素が少ないと起こる被害を述べよ. また, この被害を避けるために注意していなければならない水質項目を挙げ, その理由を説明せよ.
- (2) 浄水処理では, 懸濁粒子を凝集させて沈澱処理の効率を上げることが多い. その際, 凝集剤を使用するが, 凝集剤添加によって凝集作用が生じる理由を簡潔に述べよ. また浄水処理において一般的に使用される凝集剤を挙げよ.
- (3) ある河川水を採水して測定したところ, 硝酸態窒素, 亜硝酸態窒素に比べてアンモニア態窒素の濃度の比率が高くなっていた. この時, この採水場所における水質汚濁について考えられることを述べよ.
- (4) 遺伝子損傷性のある発がん性物質として認められた化学物質について, 以下の (a) ならびに (b) に答えよ.
 - (a) 毒性試験データを低用量域に対して外挿させる際の考え方, ならびに低用量域でのがん過剰発生率を推計するためのモデルの概要について説明せよ.
 - (b) 発がん影響に対する環境基準値の設定方法を説明せよ.
- (5) 都市再生特別措置法等の一部を改正する法律 (平成 26 年法律第 39 号) により, 立地適正化計画制度が創設された. 立地適正化計画と連動する形で立案できる環境計画またはエネルギー計画の例を 1 つ挙げ, その特徴を説明せよ.
- (6) 温室効果ガス (CO_2 , CH_4 , N_2O など) の排出量は, 地球温暖化係数 (GWP: Global Warming Potential) を踏まえて積算される. 地球温暖化係数の設定方法を, 地球温暖化の仕組みを踏まえて説明せよ.