

平成 29 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 28 年 12 月 10 日（土）
試験時間：9 時 00 分 ～ 10 時 30 分

【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。
3. 専門科目 D, E, F, G は「基礎問題」と「応用問題」からなる。
4. 「基礎問題」は D, E, F, G に共通である。全員解答すること。
5. 「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）を選択し解答せよ。
6. 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) 関数 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 5$ において $[-2, 2]$ の区間での最大値, 最小値を求めよ.

(2) 以下の微分方程式を解け.

$$x(x-1)\frac{dy}{dx} + y = 0$$

(3) 次の行列 A を対角化せよ.

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

(4) 以下の統計に関する問に答えよ.

ある喫茶店の1時間当たりの来店者数は, 期待値1のポアソン分布に従うものとする. 開店している間の任意の2時間における来店者数が3人以上である確率を求めよ. 必要ならば $e = 2.7$ とせよ.

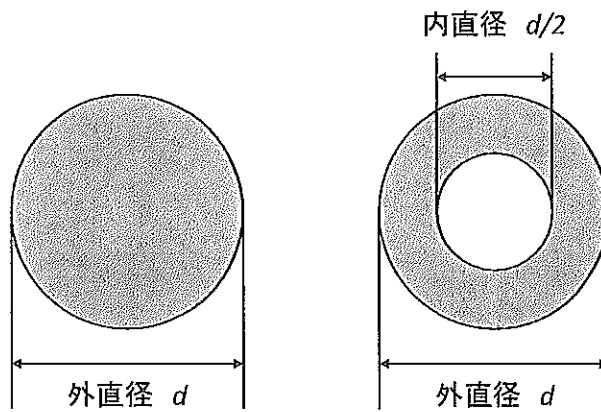
応用問題 D. (人間工学)

以下の (1)または(2) から 1つを選択し, 答えよ.

(1) 図に示す断面を有する 2種類の丸棒材料について考える. すなわち, 左 (図 A) は中実丸棒であり, 右 (図 B) は中空丸棒 (パイプ) である. 棒の長さ, ならびに, 棒の材料は同一とする.

(a) 両者の質量の比を求めよ.

(b) 両者の棒に同一のねじりモーメントを加えたとき, 両者のねじり角の比を求めよ.



図A 中実丸棒

図B 中空丸棒
(パイプ)

(2) マルチン式人体計測における計測項目 [17 指極] について, 解剖学的平面を表す用語を用いて, その定義を述べよ.

応用問題 E. (機能材料学)

以下の (1)~(5) に答えよ.

- (1) ベンゼンから *m*-クロロニトロベンゼンを合成する経路を示せ.
- (2) 溶媒について理想性が成立する理想希薄溶液において, 必ずしも溶質について理想性が成立するわけではない. この理由を説明せよ.
- (3) 波数 4000 cm^{-1} の赤外線振動数と波長を求めよ.
- (4) 完全粘性体を動的粘弾性測定した場合, 応力の時間変化とひずみの時間変化は, どのような関係となるかを説明せよ.
- (5) 次の事項から 2 つを選択し, 説明せよ.
 - (a) 疎水性水和
 - (b) 荷電高分子ゲルの吸水機構
 - (c) 懸濁重合と乳化重合
 - (d) 示差走査熱量分析
 - (e) 有機化合物が紫外線および可視光を吸収する原理
 - (f) 脂肪酸の β 酸化

応用問題 F. (建築学)

以下の (1)～(6) から 2 つを選択し、建築学的視点から解答せよ。

- (1) イスタンブールにあるハギア・ソフィアについて、空間や造形の特徴を記し、時代背景、意義、影響を考察せよ。必ず図を用いて説明せよ。
- (2) 伊東忠太の建築作品について、代表的な事例をあげ、それらの空間や造形の特徴を記し、作品の意図および影響を考察せよ。必ず図を用いて説明せよ。
- (3) 高齢者のための住宅の空間の対策について、身体能力の低下と対応づけて説明せよ。必ず図を用いて説明せよ。
- (4) オフィスビルのエレベーターの計画において、ビルの規模の大小それぞれの場合について、平面的な配置の特徴を述べよ。またビルが高層化した場合の工夫について、考察せよ。いずれも、図を用いて説明せよ。
- (5) 照明器具の計画における指標である「寿命」と「保守率」の定義をそれぞれ説明せよ。これらの指標は、LED 等の新しい光源の出現、普及によって、どのように変化するか考察せよ。必ず図もしくは数式を用いて説明せよ。
- (6) 藤井厚二の作品「聴竹居」の特徴を図解せよ。建築環境工学における位置づけや意義を考察して述べよ。

応用問題 G. (環境衛生工学・環境評価学)

以下の (1)~(6) から 2 つを選択し、答えよ。

- (1) ジェオスミンと 2-MIB は水道水質基準項目になっている。これらの指標はともに何を目的として設定された基準項目なのか説明せよ。
- (2) 水の外観に関する指標として、濁度、透視度、懸濁物質 (SS) が挙げられる。これら指標の相関性について考えられるところを述べよ。
- (3) ウイルスを紫外線照射により不活化した場合、一般的にその不活化速度 (活性ウイルスの減少速度) はウイルス濃度に関する一次反応と見なすことができる。照射前のウイルス濃度を N_0 とし、任意の照射時間 t の未不活化ウイルス濃度を N としたとき、 N を t の関数として表せ。なお新しく変数や定数を定義する場合は説明も加えよ。
- (4) 「食品廃棄物をごみ焼却炉で焼却させて得られる熱量」と、「食品廃棄物をメタン発酵槽に投入し、含有している有機物を分解させることで得られるバイオガスの熱量」について、エネルギー回収量の観点からその違いを説明せよ。
- (5) 標準活性汚泥法で下水中の有機物を処理する仕組みを説明せよ。なお、説明の中で必ず曝気、返送汚泥、余剰汚泥という用語を用いること。
- (6) 環境影響評価の一手法であるライフサイクルアセスメント (LCA) の特徴を論ぜよ。加えて、LCA の実施過程で行うインベントリ分析 (Inventory Assessment)、インパクト分析 (Impact Assessment) について、それぞれの概要を説明せよ。