

I. システムデザイン工学

I1. 卒業研究について

出題の意図

卒業研究に関連する基盤学問や専門知識および将来展望・展開力を問う問題を出題した。

解答例

- (1) キーワード：ロバスト制御
基礎学問分野：制御工学
などのように適切に記載されていればよい。
- (2) 問題文に示されている通り、100字程度で適切に記載されていればよい。
- (3) 問題文に示されている通り、300字程度で適切に記載されていればよい。
- (4) 問題文に示されている通り適切に説明されていればよい。文字数に制限はないが、答案用紙の解答欄におさまっている必要がある。

I2. 基礎学力確認問題

I2(1) 材料力学・構造力学

出題の意図

システムデザイン工学に関連する基礎知識を問う問題を出題した。特に、材料力学・構造力学に関する基礎的知識を問うための、応力とひずみ、はりの曲げ応力、はりのたわみに関する問題である。

解答例

(1-1)	(ア)	(1)
	(イ)	(5)
	(ウ)	(9)
	(エ)	(11)
	(オ)	(14)

(1-2)	(1-2-1)	$y_{b1} = \frac{4Wl_1^3}{Ebh_1^3}$
-------	---------	------------------------------------

	(1-2-2)	$\sigma_{\max} = \frac{6Wl_1}{bh_1^2}$
--	---------	--

(1-3)	(1-3-1)	$R = \frac{Wl_1^3h_2^3}{l_2^3h_1^3 + l_1^3h_2^3}$
-------	---------	---

	(1-3-2)	$y_{b2} = \frac{4Wl_1^3l_2^3}{Eb(l_2^3h_1^3 + l_1^3h_2^3)}$
--	---------	---

(1-4)		$h_2 = \frac{l_2}{l_1}h_1$
-------	--	----------------------------

I2(2) 熱・環境工学

出題の意図

システムデザイン工学に関連する基礎知識を問う問題を出題した。特に、熱力学・環境工学に関する基礎知識、ならびに熱流体システムデザインに関する知識を問う問題である。

解答例

(2-1) 選択肢の語句について、式を用いながら正しく説明されていたら正解。なお、記号の意味も明記されていること。

(2-2) (ア) 孤立系

(イ) 閉じた系

(ウ) 開いた系

(エ) 熱力学の第1法則

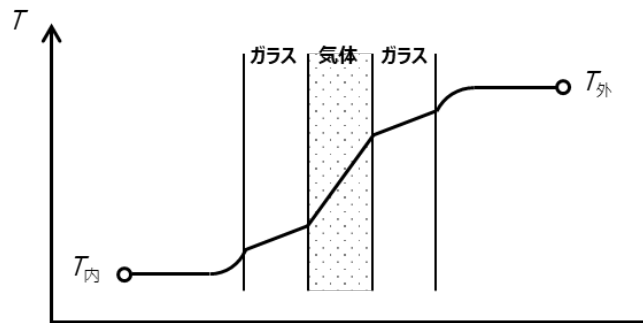
(オ) 熱力学の第2法則

(エ)の数式表現 $dQ = dU + dW$
 Q は熱、 U は内部エネルギー、 W は仕事

(オ)の数式表現 $\oint \frac{dQ}{T} < 0$
 Q は熱、 T は温度

(2-3) (2-3-1) $R_T = \frac{1}{h_{in} L^2} + \frac{2w}{\lambda_{glass} L^2} + \frac{w}{\lambda_{gas} L^2} + \frac{1}{h_{out} L^2}$

(2-3-2)



(2-3-3)

室外から室内に流入する熱量と、クーラーが温度を一定に保つために室外に捨てる熱量のバランスを考えればよい。動作係数からクーラーの仕事を求め、1kWhあたりの電気料金を勘案してあれば正解。

(2-4)

惑星が恒星から受け取るエネルギーは、放射エネルギー密度に惑星の投影面積を掛けたものである。惑星の温度は、惑星が宇宙に放出する輻射エネルギーと恒星から受け取るエネルギーのバランスによって決定される。

I2(3) 電気回路

出題の意図

システムデザイン工学に関連する基礎知識を問う問題を出題した。特に、回路素子の基本特性と立式、過渡応答の物理的理解、減衰振動の理解を目的とした総合問題である。

解答例

$$(3-1) \quad d^2v(t)/dt^2 + 2dv(t)/dt + 2v(t) = -4$$

$$(3-2) \quad \begin{aligned} v(0) &= 3 \\ dv/dt(0) &= 0 \end{aligned}$$

$$(3-3) \quad v(t) = -2 + 5 e^{-t(\cos t + \sin t)}, t \geq 0$$

(3-4) エネルギーと過渡応答の本質的な理解を確認する問題。

(3-5) 連続条件が応答を決める本質を理解しているかという点について確認する問題。

I2(4) 電磁気工学

出題の意図

システムデザイン工学に関連する基礎知識を問う問題を出題した。特に、電磁気工学の基礎について、電界と磁界との関係性を問う問題である。

解答例

$$(4-1) \quad \frac{I}{2\pi R}$$

- (4-2) 電流ベクトルおよび導線中心から当該点へ向かう位置ベクトルの双方に対して直交し、電流ベクトル、位置ベクトル、磁界ベクトルの順で右手系をなす向き(電流の進行方向に向かって、時計回りの接線方向)。

$$(4-3) \quad \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$(4-4) \quad \frac{Ir}{2\pi R^2}$$

$$(4-5) \quad \frac{\mu_0 Ir}{2\pi R^2}$$

$$(4-6) \quad \nabla \times \mathbf{A}$$

$$(4-7) \quad \frac{-\mu_0 I}{2\pi} \ln r + C \quad (\text{任意定数 } C \text{ は省略可})$$

- (4-8) 問題文に示されている通り適切に説明されていればよい。文字数に制限はないが、答案用紙の解答欄におさまっている必要がある。

I2(5) 建築計画

出題の意図

システムデザイン工学に関連する基礎知識を問う問題を出題した。特に、建築計画に関する基礎知識、ならびに立体物の投影図法に関する知識を問う問題である。

解答例

- | | | |
|-------|---------|---------------------------------------|
| (5-1) | | 図学に関する知識と理解を問う問題。 |
| (5-2) | (5-2-1) | 2
建築計画(集合住宅の類型)に関する知識と理解を問う問題。 |
| | (5-2-2) | 1 4 3
建築計画(集合住宅の類型)に関する知識と理解を問う問題。 |
| (5-3) | (5-3-1) | 1
重要な建築作品に関する知識と理解を問う問題。 |
| | (5-3-2) | 4 3 2
重要な建築作品に関する知識と理解を問う問題。 |
| (5-4) | | 都市デザインに関する知識と、論理的な思考能力を問う問題。 |

以上。