

令和7年度大分大学理工学部学校推薦型選抜

知能機械システムプログラム 基礎能力試験

解答時間 120 分 (9:30～11:30)

配 点 300 点

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 受験番号を解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入してください。
4. 問題は「問題1」と「問題2」の2題です。
5. 試験時間中に問題冊子及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁及び汚損等がある場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。

大分大学理工学部 理工学科 知能機械システムプログラム 学校推薦型選抜
基礎能力試験 時間 120 分, 配点 300 点

問題 1

(配点100点)

設問(1)～(6):次の英文を読み、以下の問いに答えなさい。(50 点)

著作権の関係上、HPでは公表しておりません。

*castle keep 天守閣

*feudal lord 大名

(1) 下線部①を日本語に訳しなさい。(10 点)

(2) 空所②には以下の日本語にふさわしい英語が一語入ります。その英語を答えなさい。その際、文法的に正しい形とすること。(5 点)

②管理する

(3) 空所③には「～を使って」という意味の英語の前置詞一語が入ります。その英語を答えなさい。(5 点)

(4) 空所④には以下の日本語にふさわしい英語が入ります。適切な英語に訳しなさい。(10 点)

その骨組はおよそ 14 メートルの高さとなる予定で、石の台もまた照らされるでしょう。

(5) 下線部⑤を日本語に訳しなさい。(10 点)

(6) 空所⑥には以下の日本語にふさわしい英語が入ります。適切な英語に訳しなさい。(10 点)

訪問者達は天守台まで登ることを許されないでしょう。

設問(7)～(11):次の英文を読み、以下の問いに答えなさい。(50 点)

著作権の関係上、HPでは公表しておりません。

- *monitoring stations モニタリングステーション
- *keeping tabs on ～～を把握する
- *roaming 歩き回っている
- *vacuum pumps 真空ポンプ
- *sequence ～を配列する
- *fungi 菌類
- *ubiquitous 至る所に存在する
- *easy lift 簡単なこと
- *co-opted 共同利用される

- (7) 波線部(A)を日本語に訳しなさい。なお, DNA は原文のままで構いません。(10 点)
- (8) 波線部(B)を日本語に訳しなさい。(10 点)
- (9) 一重下線 (a)～(d)の内、一つだけ意味が異なるものを選び、その記号を記入しなさい。(10 点)
- (10) 二重下線の genetic signature や genetic picture と同じ意味で本文中に用いられている語を答えなさい。(10 点)
- (11) “biodiversity” に関する自身の意見を日本語で 120 字以内で(句読点を含む)示しなさい。(10 点)

(問題1終わり)

問題 2

以下の設問 1) ～4) に対して、適切な図と説明を加えたうえで答えなさい。解答は、指定された問題番号を記した解答用紙に記入すること。

- 1) ある関数 $f(x)$ において、関数 $f(x)$ の導関数が $f'(x) = 3x^2 - \frac{12}{x^4}$ であり、 $f(1) = 0$ を満たす。また、関数 $g(x)$ は $g(x) = \frac{7}{2}x - \frac{7}{2}$ とする。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、 x は実数であるものとする。

1-1) $f(x)$ を求めよ。

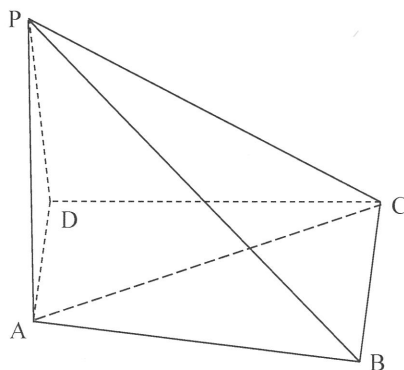
1-2) $x > 0$ における $y = f(x)$ の最小値とそのときの x の値を求めよ。

1-3) $x > 0$ において曲線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ は点 $P\left(2, \frac{7}{2}\right)$ とその他の点 Q

で交わる。点 Q の座標を求めよ。また、 $x > 0$ において、点 P と Q 以外に交点がないことを示せ。

1-4) 曲線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ で囲まれた領域の面積を求めよ。

- 2) 下の空間図形において、線分 PA は底面 $ABCD$ に対して垂直であり、線分 AD は線分 DC と直交する。また、 $PA=AC=2$ 、 $BC=1$ 、 $AD=t(0 < t < 2)$ 。以下の 2 つの小問に答えよ。



2-1) 3 つの線分 PC, PD, DC の長さおよび、 $\angle PDC$ の大きさを求めよ。

2-2) $t=\sqrt{3}$ のとき、点 A と平面 PCD の距離を求めよ。

※設問 3), 4) は、次ページにあります。

3) 電気回路について以下の問いに答えよ。

内部抵抗の無視できる起電力 $E[V]$ の電池 E に、スイッチ S_1 , S_2 , 抵抗値がそれぞれ $R_1[\Omega]$, $R_2[\Omega]$, $R_3[\Omega]$ の抵抗 R_1 , R_2 , R_3 , 電気容量 $C[F]$ のコンデンサー C を図3-1のように接続した。最初スイッチは両方とも開いており、コンデンサーに蓄えられている電気量は0であった。

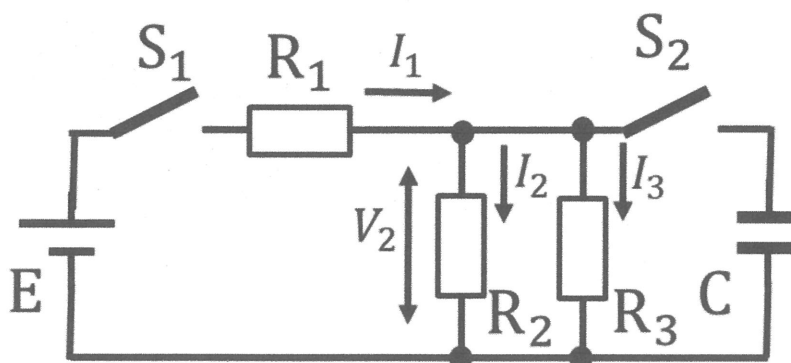


図3-1

- 3-1) まず、スイッチ S_1 のみを閉じた。この時の時刻 $t=0$ とする。 R_1 を流れる電流 $I_1[A]$ と時刻 $t[s]$ の関係を表すグラフとして最も適当なものを図3-2の(a),(b),(c),(d),(e)のうちから1つ選びなさい。
- 3-2) R_2 の両端電圧を $V_2[V]$, R_2 と R_3 に流れる電流を $I_2[A]$, $I_3[A]$ とする。 R_2 と R_3 の合成抵抗を、 V_2 , I_2 , I_3 を用いて説明しながら求めなさい。
- 3-3) 十分に時間が経った後にスイッチ S_2 を閉じる。スイッチを閉じた瞬間に R_1 を流れる電流を電池やコンデンサー、抵抗の値のいずれかを用いて示しなさい。
- 3-4) 十分に時間が経った後に、今度はスイッチ S_1 を開いた。開いた瞬間にコンデンサー C に蓄えられている電気量を電池やコンデンサー、抵抗の値を用いて示しなさい。
- 3-5) スイッチ S_1 を開いた瞬間の時刻を改めて $t=0$ とする。 R_2 の両端にかかる電圧 V_2 と時刻 $t[s]$ の関係を表すグラフとして最も適当なものを図3-2の(a),(b),(c),(d),(e)のうちから1つ選びなさい。

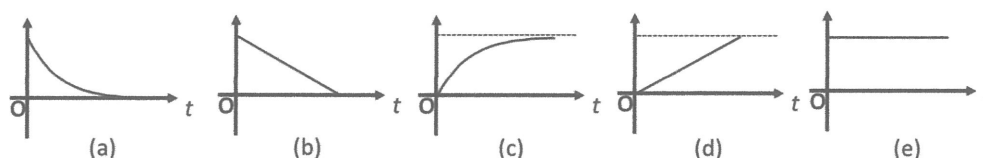


図3-2 (横軸は時間です。問題によって縦軸は変わります。)

- 4) 以下の図のように、一様(断面と密度の両方が一様)な棒(質量 m 、長さ $a+b$)の一端 A を壁につけ、棒は点 A を支点として点 A まわりに滑らかに回転できるようにし、他端 B はばねを介して支持されている。ばねのばね定数は k であり、その力学特性はフックの法則に従うものとする。また、棒の点 C には質量 M のおもりを吊るす。重力加速度の大きさを g とするとき、以下の問いに答えなさい。なお、ばねの長さの変化は小さく、点 B の横方向の変位は無視できるものとする。

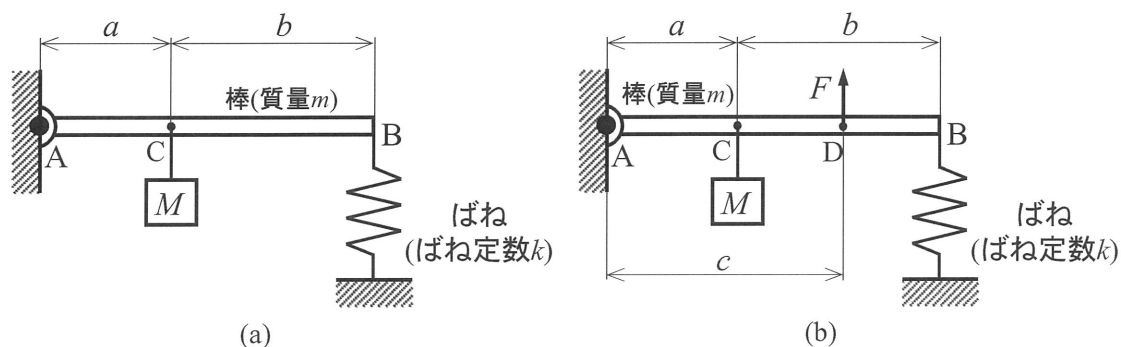


図 4

- 4-1) 図 4 (a)の条件において、点 A まわりのモーメントのつり合いの式を答えなさい。ただし、点 B でのばねによる上方向の弾性力を F_B とすること。
- 4-2) 図 4 (a)の条件において、ばねの自然長からの縮みを求めなさい。
- 4-3) 図 4 (b)のように、棒の点 D を F の力で上に引っ張ったところ、ばねの自然長からの縮みが 4-2)の答えの半分の値になった。このときの力 F を求めなさい。