

2022 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 全学科共通)

(科目名:英語)

2021 年 7 月 3 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

I 次の英文を読んで、以下の設問に答えなさい。

【引用部分は削除しています】

- (1) 下線部 (1) の the former の内容を日本語で説明しなさい。
解答欄 []
- (2) 下線部 (2) の the latter の内容を日本語で説明しなさい。
解答欄 []
- (3) 下線部 (3) を訳しなさい。
解答欄 []
- (4) 下線部 (4) three numbers とはどのような数字のことを指すのかを日本語で説明しなさい。
解答欄 []
- (5) 下線部 (5) について、同じ数字でありながらたとえば「*shi*」と「*yon*」のように日本語での数え方が2通りある場合、それぞれの数え方をどのように使い分けるかを、日本語で簡潔に説明しなさい。
解答欄 []
- (6) 下線部 (6) zero の日本語での2つの異なる読み方「*rei*」と「*zero*」は、それぞれどのような場合に用いられるかを日本語で説明しなさい。
解答欄 []
- (7) 下線部 (7) this number を数字で答えなさい。
解答欄 []
- (8) 下線部 (8) and the like と同じ意味を持つ表現を本文中から英語で2つ抜き出しなさい。
解答欄 []

得点

2022 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 全学科共通)

(科目名:英語)

2021 年 7 月 3 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

II []内の選択肢によって空所を埋め、日本語の意味を表す英文を完成するとき、○印の空所に入れるものは何ですか。その選択肢の番号を解答欄に書き入れなさい。(文頭にくる語も小文字で始めてあります。)

(1) 上記の記述に見られるように、比較することによりすべてがはっきりする。 解答欄 ()
_____ ○ _____, _____ everything clear.

- [① above ② as ③ description ④ in ⑤ seen
⑥ comparison ⑦ the ⑧ makes]

(2) 水が特別であることを示す例の1つに、その個体が大きくなるということがある。 解答欄 ()
_____ ○ _____ special is that its solid gets larger.

- [① examples ② that ③ is ④ one ⑤ shows
⑥ the ⑦ of ⑧ water]

得点

2022年度 先端理工学部 数理・情報科学課程 編転入学試験問題

(科目名:専門 I)

2021年7月3日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

※ 所定の解答用紙に問題番号と解答を書くこと。
解答用紙は1題につき1枚を使用しなさい。

I 次の問いに答えなさい。

(1) 次の極限值を求めなさい。

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1+x-e^x}$$

(2) 次の定積分を求めなさい。

$$(a) \int_0^{\pi} x \sin x dx \quad (b) \int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad (c) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x(x+1)}$$

II 次の問いに答えなさい。

(1) 次の xy 平面の線形変換を表す 2×2 行列 A, B を求めなさい。

(a) A : 原点中心の反時計回りの $\frac{\pi}{6}$ 回転。

(b) B : x 軸に対する対称移動。

(2) 直線 $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x$ に関する対称移動を表す行列 C を A, B およびその逆行列を用いて表しなさい。

(3) 行列 C を求めなさい。

(4) 行列 C の固有値と固有ベクトルを求めなさい。

III 正の整数を3個以上、次々に入力し、最後に0以下の整数を入力する。1番目に入力した整数値を x , 2番目に入力した整数値を y とおく。3番目以降に入力された正の整数のうち、値が x 未満のもの個数, 値が x 以上かつ y 未満のもの個数, および値が y 以上のもの個数の3つを表示するプログラムを, C, Java, Pascal, BASIC, Python のいずれかのプログラミング言語を用いて書きなさい。ただし, どのプログラミング言語を用いたかを明示すること。

2022年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 機械工学・ロボティクス課程)

(科目名: 専門 I)

2021年7月3日(土)

数学分野

受験番号		氏名	
------	--	----	--

以下のすべての問に答えなさい。解答においては結果だけでなく導出過程も詳細に示しなさい。

問1 次の関数の導関数を求めなさい。 $y = e^{2x} \sin 3x$

問2 関数 $f(x, y) = x^2 + y^2$ で、 $x(r, \theta) = r \cos \theta$, $y(r, \theta) = r \sin \theta$ のとき、 $\frac{\partial f}{\partial r}$, $\frac{\partial f}{\partial \theta}$ を求めなさい。

問3 2重積分 $\iint_D (x^2 - y) dx dy$ ($D: 0 \leq x \leq 1, 1 \leq y \leq 2$) の値を計算しなさい。

問4 (1) 行列の積を求めなさい。 $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

(2) 行列 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ の逆行列を書きなさい。

(3) 行列 $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ の逆行列を計算しなさい。

(4) 行列 $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ の固有値を求めなさい。

得点

得点

2022 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 機械工学・ロボティクス課程)

(科目名: 専門 I)

2021 年 7 月 3 日 (土)

物理分野

受験番号		氏名	
------	--	----	--

以下のすべての問に答えなさい。途中の計算式と説明も記述すること。

すべての問において、空気抵抗は無視できるものとする。

- 問 1 x 軸上の運動を考える。時刻 $t = 0$ において、位置 $x = 0$ 、初速度 $v_0 = 0$ で出発し、時刻 t において加速度 $a = A + Bt$ (A, B は正の定数) の運動をした。
- (1) 時刻 t における速さ v を求めなさい。
 - (2) 時刻 t における位置 x を求めなさい。
- 問 2 水平面内にある直線上を速度 V_1 で運動している質量 m_1 の小球 A が、同一直線上を同方向に速度 V_2 ($V_1 > V_2 > 0$) で運動している質量 m_2 の小球 B に衝突し、小球 A と小球 B が一体となった。一体となった直後の速度 V を求めなさい。ただし、変形による運動量およびエネルギーの損失はないものとする。
- 問 3 (1) 鉛直上向きを y 軸の正方向にとる。 $y = y_1$ から $y = y_2$ に質量 m の物体が移動したとき、重力 $F_y = -mg$ のなす仕事 W を求めなさい。ただし、 g は重力加速度である。
- (2) ばね定数 k のばねの自然長の位置を原点 O にとり、ばねの伸びる向きを x 軸の正の方向とする。ここで、 x 軸は水平面内にある。ばねの先端の座標が $x = x_1$ から $x = x_2$ ($x_2 > x_1 > 0$) に変化したとき、ばねの弾性力がした仕事 W を求めなさい。

得点

得点

材料力学

- I. 図 1 に示すように、A 点が固定され、先端 (B 点) に集中荷重 $P=20 \text{ kN}$ を、CD 間に等分布荷重 $w=10 \text{ kN/m}$ を受ける片持ちはりがある。ただし、 $l_1=2 \text{ m}$ 、 $l_2=4 \text{ m}$ とする。固定点 A を原点としてはりの長さ方向に x 座標をとり、AC 間、CD 間、DB 間において x の位置におけるせん断力と曲げモーメントの式を求め、このはりのせん断力図と曲げモーメント図を描きなさい。なお、最大せん断力と最大曲げモーメントの値を図中に示しなさい。

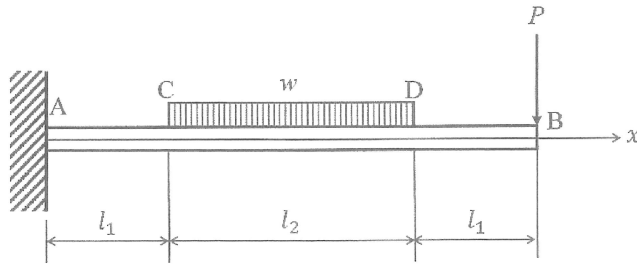


図 1

機械力学

- I. 図 1 に示す質量 m , ばね定数 k , 粘性減衰係数 c からなる 1 自由度系について以下の問いに答えなさい。ただし, t は時間, $x(t)$ は釣り合い位置からの振動変位を示す。
- (1) この 1 自由度系の自由振動の運動方程式を記述しなさい。
 - (2) 基礎から $a\sin\omega t$ の変位加振を受けるとき, この 1 自由度系の変位による強制振動の運動方程式を記述しなさい。ただし, a は変位加振の振幅, ω は角振動数である。
 - (3) $m = 1 \text{ kg}$, $k = 1 \text{ N/cm}$ のとき, この 1 自由度系の不減衰固有振動数 f_0 [Hz] と固有振動周期 T [s] を求めなさい。
 - (4) $c = 0.01 \text{ Ns/cm}$ のとき, この 1 自由度系の減衰比 ζ を求めなさい。

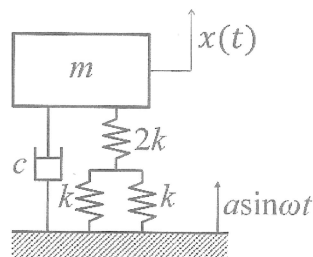


図 1

熱力学

- I. 圧力 p と体積 V が図1のような関係 ($p-V$ 線図) で示されるサイクルがある。作動流体を理想気体として、以下の問いに答えなさい。ただし、作動流体の質量を m 、圧縮比を ε 、比熱比を κ 、定容比熱を C_v 、状態 i ($i=1, 2, 3, 4$)での圧力、体積、温度をそれぞれ p_i 、 V_i 、 T_i とする。
- (1) このサイクルの名称を書きなさい。
 - (2) 状態 $1 \rightarrow 2$ 、状態 $2 \rightarrow 3$ 、状態 $3 \rightarrow 4$ 、状態 $4 \rightarrow 1$ はそれぞれどのような変化であるか書きなさい。
 - (3) このサイクルを $T-S$ 線図上に各状態の番号もつけて表しなさい。
 - (4) 状態1と状態2における温度と体積の関係を示しなさい。
 - (5) 供給熱量 q_1 と放出熱量 q_2 を求めなさい。
 - (6) 理論熱効率 η を、各状態の温度 T_i を用いて表しなさい。さらに、 η を圧縮比 ε で表しなさい。

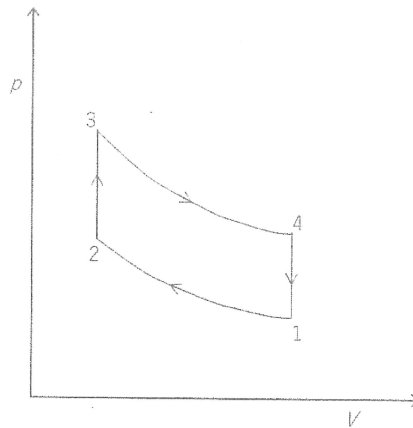


図1 $p-V$ 線図