

# 令和 8 年度 推薦入試

## 小論文問題

(120 分)

### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は、この表紙を含めて7ページあります。
3. 解答用紙と下書き用紙の定められた欄に、「学群・学類」、「氏名」、「受験番号」を記入して下さい。
4. 解答用紙は3枚あります。各問題の解答は、それぞれ1枚の解答用紙（表裏）に記入して下さい。問題3はマス目のある解答用紙に記入して下さい。
5. 解答用紙の上部の  内には、問題番号を明記して下さい。

## 問題 1

問1  $xy$  平面上の 2 つの曲線  $C_1: y = kx^2$  ( $k$  は実数) と  $C_2: y = \log\left(\frac{1}{x}\right)$  について考える。

2 つの曲線はある点  $P$  で接し, 他に交点をもたない。  $\log$  を自然対数とし,  $e$  を自然対数の底とする。以下の問いに答えよ。

(1)  $k$  の値と接点  $P$  の座標を求めよ。

(2) 曲線  $C_1$  と  $C_2$ , および  $x$  軸で囲まれる領域の面積を求めよ。

問2 関数  $f(x) = e^{\cos x} - \cos x$  について次の問いに答えよ。

(1) 導関数  $f'(x)$  を求めよ。

(2) 閉区間  $[0, \pi]$  における  $f(x)$  の最大値, 最小値を求めよ。

## 問題 2

水平な床面上を摩擦なしに左右に動くことのできる質量  $M$  の台車がある。その台車の上に、大きさが無視できる質量  $m$  の小球があり、ばね定数  $k$  の軽いばねの一端に取り付けられている。ばねの他端は台車の壁面に固定されている。小球は台車上で左右に動き、台車と小球の間の摩擦は無視できる。床面に沿った  $x$  軸は、台車の重心の初期位置を原点とし、右向きを正方向とする。また、台車上に定める  $y$  軸は、ばねの自然長の位置を原点として、 $x$  軸と同じ方向にとる。ばねと台車は十分長いものとする。

いま、図 1 のように、台車が動かないようにストッパーで固定し、小球を  $y = y_1$  まで引っ張り静止させた状態から、静かに放したところ、小球は単振動を始めた。

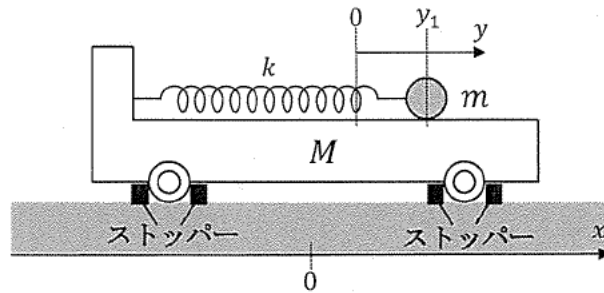


図 1

- (1) この小球の単振動の周期  $T_1$  を、 $M$ 、 $m$ 、 $k$ 、 $y_1$  のうちから必要なものを用いて表せ。
- (2) 小球が自然長に初めて到達した際の小球の速度  $v_1$  を、 $M$ 、 $m$ 、 $k$ 、 $y_1$  のうちから必要なものを用いて表せ。

つぎに、小球を  $y = y_2$  の位置にストッパーを設けて静止させた(図 2)。時刻  $t = 0$  ですべてのストッパーを外すと、台車と小球は動きだし、小球は  $y = A \cos \omega t$  の単振動を始めた。ここで  $A, \omega$  は単振動の振幅、角振動数である。

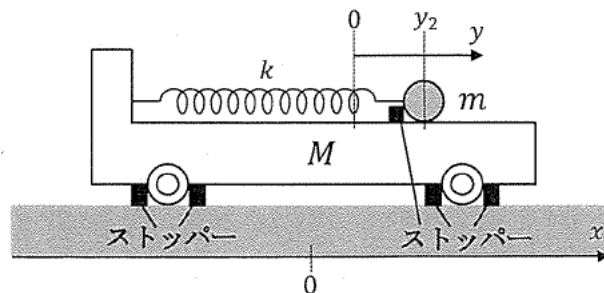


図 2

- (3) ストッパーを外した後の床面からみた台車の運動方程式、および台車の上からみた小球の運動方程式をそれぞれ示せ。ただし、床面からみた台車の加速度を  $a_1$ 、台車の上からみた小球の加速度を  $a_2$  とする。
- (4) 小球の単振動の周期  $T_2$  を、 $M, m, k, y_2$  のうちから必要なものを用いて表せ。また、この周期は、(1)で求めた周期  $T_1$  と比べて長いか、同じか、短い、理由と共に示せ。
- (5) 台車の質量を  $M = 3m$  とする。台車の重心位置の時間変化を描いたグラフとして、最も適切なものを図3の(ア)～(ケ)の中から1つ選び、記号で答えよ。また、その理由も簡潔に示せ。ただし、 $T_2$  は(4)で求めた周期である。

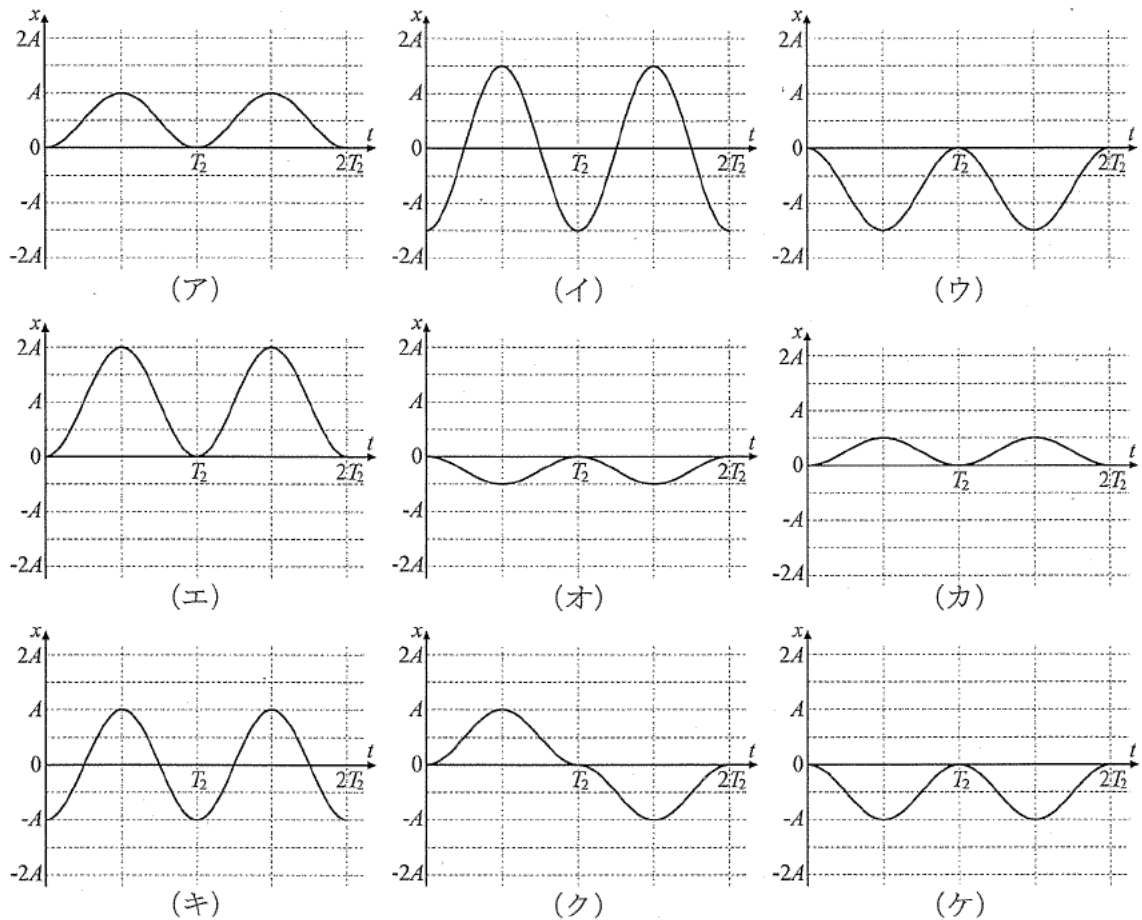


図3

つぎに、台車と小球の運動を止めた直後、台車に外力を加えて  $x$  軸の正方向にある一定の加速度  $\alpha$  で運動させたところ、小球は台車上の  $y = y_3$  の位置で静止していた (図 4)。時刻  $t = t_1$  で外力を取り除き、以後、台車には外力が働かないものとする。

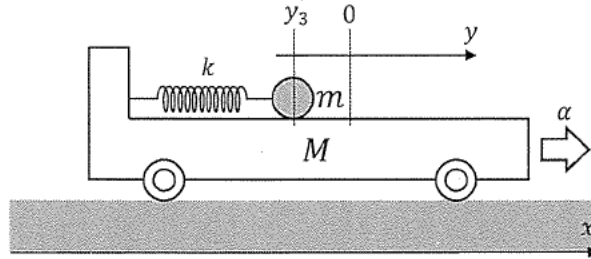


図 4

- (6) 小球の位置  $y_3$  を、 $M, m, k, \alpha, t_1$  のうちから必要なものを用いて表せ。
- (7) 時刻  $t = t_1$  以後の台車の重心位置の時間変化を描いたグラフとして、最も適切なものを図 5 の(ア)～(カ)の中から 1 つ選び、記号で答えよ。また、その理由も簡潔に示せ。

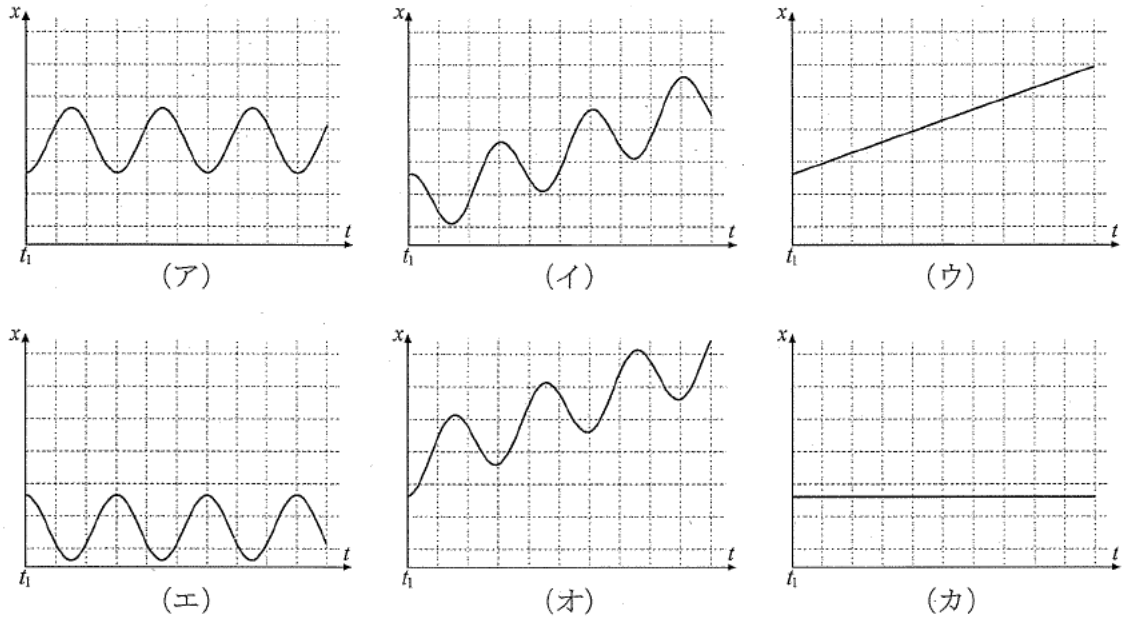


図 5

### 問題 3

次の英文は、機械工学 (mechanical engineering) について述べた記事の抜粋である。英文を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。(星印 (\*) のついた語には本文の後に注がある。)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

出典：Michigan Tech “What is Mechanical Engineering?”

(<https://www.mtu.edu/mechanical-aerospace/mechanical-engineering/>より抜粋，一部改変)

(注) ingrained：深く根ざした， versatile：汎用性のある， expertise：専門知識，  
analytical：解析的な， prosthesis：義肢， agile：柔軟な， composite：複合材料，  
computational：計算による， fluid：流体， acoustical：音響の， algorithm：計算方法

(注意) 解答する際，句読点は1マスに1文字記入すること。

問1 下線部①を和訳せよ。

問2 下線部②を和訳せよ。

問3 下線部③の this broad demand が示す内容について，本文第一パラグラフに即して 60 字程度の日本語で説明せよ。

問4 下線部④を文中の this の中身を明示の上で和訳せよ。

問5 機械工学の学生はどのようなことを学ぶのか，本文に即して 40 字程度の日本語で答えよ。

問6 acoustical engineering とはどのような分野であるのか，本文に即して 60 字程度の日本語で説明せよ。