

令和3年度推薦入学試験

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6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」を記入してください。
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。
5. 解答用紙は2種類あり、罫（ケイ）線の解答用紙（2枚）に、問題1と2の解答を、マス目の解答用紙（1枚）に問題3の解答を、それぞれ記入して下さい。
6. 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 次の問いに答えよ。

- (1) 関数 $f(t) = \int_0^1 (3x + 2t\sqrt{1-x})^2 dx$ が最小となるときの t の値を求めよ。
- (2) 関数 $f(x) = -3\cos^2 x - 3\sin x \cos 2x - \sin x + 4$ が $\sin x$ の関数として表されることを利用して $f(x)$ の最大値と最小値を求めよ。

問 2 次の等式を満たす関数 $f(x)$ について考える。

$$f(x) = g(x) + e^x \int_0^x f'(t) e^{-t} dt$$

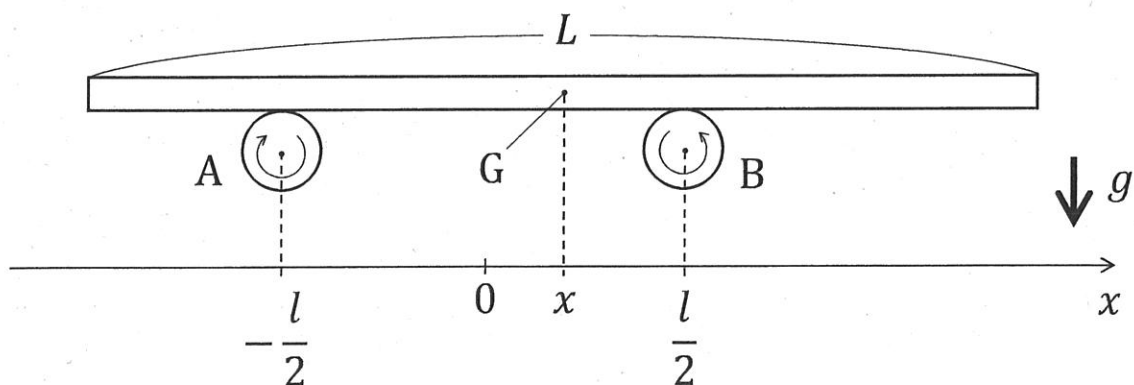
以下の問いに答えよ。ただし、 $g(x) = \cos x^2$ とする。

- (1) $f(0)$ を求めよ。
- (2) $g'(x)$ を求めよ。
- (3) $\int_0^x f(t) e^{-t} dt$ を $g(x)$ を用いて表せ。
- (4) $f(x)$ を求めよ。

問題 2

紙面に垂直な 2 本の回転する同じ半径の円柱 A, B があり, 水平方向にとられた x 軸に対し, それぞれの中心が, $x = -l/2, l/2$ のところに設置されている。A と B の 1 秒間あたりの回転数は等しく, 円柱 A は時計回りに, 円柱 B は反時計回りに回っている。いま, この 2 本の円柱の上に, 質量 M , 長さ $L (> 2l)$ の一様な棒を, 重心の水平方向位置 G が $x = 0$ の位置になるように, x 軸に対して平行を保ちながらそっと乗せたところ, 棒は静止したままであった。そこで, 時刻 $t = 0$ のとき, 棒に水平方向の初速 $v_0 (> 0)$ を与えたところ, 棒は水平方向に周期的な運動をした。このとき, 重力加速度を g として, 以下の間に答えよ。ただし, 棒と円柱の間の動摩擦係数 μ は物体間の相対速度に依存しないものとする。また, 円柱の回転による表面部分の速さは棒の初速より十分に速いものとする。

- (1) 時刻 t のとき, 重心 G は x の位置であった。このとき, 棒が円柱 A, B から受ける垂直抗力をそれぞれ N_A, N_B としたとき, 棒の鉛直方向の力のつり合いの式を書け。
- (2) (1) のときの N_A, N_B をそれぞれ求めよ。
- (3) 棒の水平方向の運動方程式を書け。ただし, 棒の加速度を a とせよ。
- (4) 重心位置 G の時間変化のグラフを描け。このとき, 周期と振幅を明示せよ。
- (5) この棒が(4)のように水平方向の周期的な運動をするための初速 v_0 の条件を求めよ。



問題 3

次の英文を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。(下線部.....に対応する和訳は、本文の後に掲載)



(Wolfgang Ertel (著), Nathanael T. Black (翻訳), "Introduction to Artificial Intelligence", Second Edition, Springer (2020) より一部改変して転載。)

■下線部.....に対応する和訳

stride: 進歩, Upper Swabia: アッパーシュヴァーベン (ドイツの地域名), imminent: 差し迫った, autonomous vehicles: 自律走行車, smartphone app: スマートフォンのアプリケーション, conceivable: 考えられる, refueling: 燃料補給, void: 不要になる, McKinsey: マッキンゼー (米国の大手コンサルティング会社), immense: 膨大な, Lawrence Berkeley National Laboratory: ローレンス・バークレー国立研究所 (米国のエネルギー省の研究所), green house emissions: 温室効果ガスの排出, utilization: 利用, road rage: あおり運転, distracted: 注意散漫な, from about 2030 onwards: 2030 年頃から, rebound effect: リバウンド効果, nullify: ~を無効にする, network protocols: 通信プロトコル (規則), halt: 停止, cryptographic methods: 暗号化技術

問1 下線部(ア)を和訳せよ。

問2 本文中の第3段落では、自律走行車の登場によって、最終的に、我々はお金と労力を節約できると主張している。なぜ、我々はお金と労力を節約できるのかを、本文に則して日本語50文字程度で述べよ。

問3 下線部(イ)を和訳せよ。

問4

- (1) 本文では、ロボットカーには、2つの深刻な問題点があると主張している。具体的にどのようなことを示しているのかを、本文に則して、それぞれ日本語60文字程度で、「問題点1は・・・」、「問題点2は・・・」のように述べよ。
- (2) (1)で示した問題点1の対応策を、本文に則して、日本語30文字程度で述べよ。
- (3) (1)で示した問題点2の対応策を、本文に則して、日本語30文字程度で述べよ。