

2019 年度 編転入学試験問題

(理工学部 全学科共通)

(科目名:英語)

2018 年 7 月 21 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

下記の英文を読んで問いに答えなさい。

If you live in one of the so-called “developing nations”, it seems (1)_____ to argue that improving production capacity is a positive thing. After all, the (2)_____ one produces, the more profit can be obtained. If you happen to join a company, your boss will most likely emphasize the importance of increasing profit. You will probably gain respect from your colleagues if you suggest new ways to market your company products. And if you manage to (3)_____ the public that your products are indispensable, nobody in your company will fear bankruptcy.

[], there is a serious flaw with this kind of thinking. 200 years ago, the majority of the population throughout the world were farmers. Whether you were born in Japan, Germany or Brazil, you would have recognized the value of agriculture and working in harmony with (4)_____. The rise of the merchant class and subsequent industrial revolution inverted these values. The two world wars in the twentieth century demonstrated the importance of factories and assembly lines. The politicians who came into power after this terrible loss of life, emphasized the (5)_____ and economic prosperity. However, beginning in the 1960s, intellectuals and critics began to question the wisdom of pursuing endless economic growth. Today, few people can deny that global warming is likely to pose serious challenges to all living creatures as natural disasters multiply. It is time that politicians and the business world come to recognize that endless growth is harmful to our planet.

I 本文(1)-(5)に最も相応しい答えをA~Dの中から一つだけ選んで答えなさい。

- (1) A. irrational B. superstitious C. reasonable D. illogical
- (2) A. although B. most C. worst D. more
- (3) A. harm B. persuade C. antagonize D. isolate
- (4) A. nature B. companies C. politicians D. music
- (5) A. debt B. animals C. GDP D. soldiers

II []に当てはまらない表現を一つだけ選んでください。

- A. However B. All the same C. Nevertheless D. Despite

III このエッセイに最も相応しい英語のタイトルを下記の中から一つだけ選んでください。

- A. The benefits of economic prosperity
- B. The importance of raising GDP
- C. The limits of economic growth
- D. Agriculture and business

得点

2019年度 編転入学試験問題

(科目名:英語)

(理工学部 全学科共通)

2018年7月21日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

IV 上記の論文に言及している「経済発展の重要性」に懐疑的である人・グループを一つだけ選んでください。

- A. Intellectuals B. Politicians C. CEOs D. Colleagues in the company

得点

2019年度 編転入学試験問題

(理工学部数理情報学科)

(科目名: 専門 I)

2018年7月21日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

I 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の極限値を求めなさい。

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

- (2) 関数 $\log \frac{x^2 + 1}{x + 1}$ の導関数を求めなさい。

- (3) 次の定積分を求めなさい。

(a) $\int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx$

(b) $\int_0^\infty x^2 e^{-x} dx$

II 次の問いに答えなさい。

- (1) 座標平面の原点を中心とする角度 $\frac{\pi}{3}$ の回転を表す行列を答えなさい。

- (2) 座標平面の x 軸に関する対称移動を表す行列を答えなさい。

- (3) 座標平面の原点を中心角度 $\frac{\pi}{3}$ 回転させた後、 x 軸に関して対称移動させる。この移動を表す行列とその逆行列を答えなさい。

III 質量 $m = 2$ の物体が、空間内を一定の力 $F = (0, 8, 0)$ を受けて運動する。時刻 t における物体の位置を $r(t)$ とする。時刻 $t = 0$ において、位置は $r(0) = (1, -2, 3)$ 、速度は $\frac{dr}{dt}(0) = (5, 7, 0)$ であるとき、時刻 t における物体の位置 $r(t)$ を求めなさい。

IV 0 以上 9 以下の 2 つの整数 a, b に対して、 a, b と 5 をならべて作ることのできるすべての 3 桁の整数の中で最大の数を求めたい。例えば、 $a = 3, b = 7$ ならば求める数は 753 であり、 $a = 0, b = 4$ ならば 540 である。 a, b を入力すると求める数を入力するプログラムを、C, Java, Pascal, BASIC, Python, Ruby, Perl 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記しなさい。 a, b が負または 10 以上の整数であった場合のことは考えなくてよい。

2019 年度 編転入学試験問題

(理工学部 機械システム工学科)

(科目名: 専門 I)

2018 年 7 月 21 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

「物理分野」および「数学分野」の全ての問題について解答しなさい。
(分野ごとに別々の解答用紙を用いること。)

物理分野

以下のすべての問に答えなさい。途中の計算と説明も記述すること。

- [問 1] (1) 質量 50 kg の人が、12 m/s の速さで直線上を運動しているときの運動量の大きさを求めなさい。単位も書くこと。
(2) 質量 m の質点が、地上から高さ h の位置から鉛直下向きの初速 V_0 で鉛直下向きに落下した。地上に到達したときの質点の速度 V_1 を求めなさい。ただし、重力加速度の大きさを g とし、空気抵抗はないものとする。

- [問 2] xy 平面内での運動を考える。図 1 のように、 x 軸の正の方向に速さ V 、運動量 \vec{p}_1 で運動している質量 m の質점에瞬時的な力(撃力)を加えたところ、質点は速さを変えずに、運動方向を x 軸から角度 α だけ変化させて運動量 \vec{p}_2 で運動した。

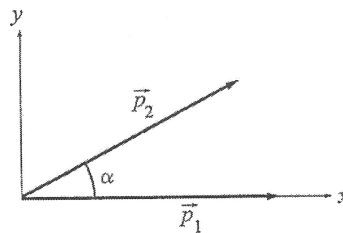


図 1

- (1) 運動量 \vec{p}_1 の x 成分 p_{1x} および y 成分 p_{1y} を、 m, V, α または 0 (数字のゼロ) のなかで必要なものを持ちいて記述しなさい。
(2) 運動量 \vec{p}_2 の x 成分 p_{2x} および y 成分 p_{2y} を、 m, V, α のなかで必要なものを持ちいて記述しなさい。
(3) このとき、質点に働いた撃力の力積 \vec{I} の x 成分 I_x および y 成分 I_y を、 m, V, α のなかで必要なものを持ちいて記述しなさい。

- [問 3] xy 平面内で、質点にはたらく力 $\vec{F} = (F_x, F_y)$ が、 $F_x = y, F_y = xy$ で与えられている。このとき、この質点が点 $P(0, a)$ から点 $Q(a, 0)$ まで直線 PQ 上を動くときにうける仕事 W を求めなさい。

得点

2019 年度 編転入学試験問題

(理工学部 機械システム工学科)

(科目名: 専門 I)

2018 年 7 月 21 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

数学分野

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示しなさい。

[問 1] $z = f(x, y)$, $x = u \cos \alpha - v \sin \alpha$, $y = u \sin \alpha + v \cos \alpha$ (α は定数) とする。

このとき, $\left(\frac{\partial z}{\partial u}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial v}\right)^2 = \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2$ であることを示しなさい。

[問 2] 二重積分 $\iint_D x dx dy$ $D = \{x^2 + y^2 \leq 4, x \geq 0\}$ の値を求めなさい。

[問 3] 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 6 \end{pmatrix}$ の, 行列式 $|A|$, および逆行列 A^{-1} を求めなさい。

得点

得点

2019 年度 編転入学試験問題

(理工学部 機械システム工学科)

(科目名: 専門Ⅱ)

2018 年 7 月 21 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

全ての問題について解答しなさい。(大問ごとに別々の解答用紙を用いること。)

[問 1]

図 1 に示すように、質量 m の剛体振り子がある。剛体の重心 G 回りの慣性モーメントを J_G 、支点 O から重心 G までの距離を R とするとき、以下の問いに答えなさい。ただし、振り子が鉛直になっているときを静止状態とし、 t は時間、 $\theta(t)$ は釣り合い位置からの振れの角度であり、 $\theta(t)$ は微小と仮定する。

- (1) 支点 O 回りの剛体振り子の慣性モーメント J を求めなさい。
- (2) 剛体振り子の振れ角度が $\theta(t)$ のとき、重力 mg によって生じる支点 O 回りのモーメント M を求めなさい。
- (3) 図 1 に示されている物理量を使用して、支点 O 回りの剛体振り子の自由振動の運動方程式を導出しなさい。
- (4) 剛体振り子の固有角振動数 ω [rad/s] を求めなさい。
- (5) 剛体振り子の固有周期 T [s] を求めなさい。

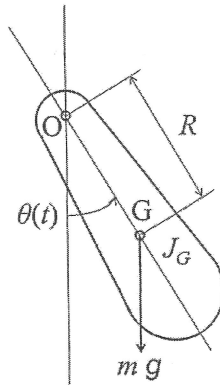


図 1 剛体振り子

得点

2019 年度 編転入学試験問題

(科目名: 専門Ⅱ)

(理工学部 機械システム工学科)

2018 年 7 月 21 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

全ての問題について解答しなさい。(大問ごとに別々の問題用紙を用いること。)

【問 2】

地熱発電とは、地熱貯留層より地熱流体から熱を得て、タービンを回転させて電気を起こし、余った熱を排出している。この発電所の効率が 20 % であるとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) この発電所を熱機関サイクルと見なすことができるとき、単位時間あたりに発電所で行う仕事 W と単位時間あたりに地熱から得られる熱 Q_{in} と、発電所から排出する熱 Q_{out} との間で成り立つ関係式を示し、効率 η を Q_{in} と Q_{out} を用いて表しなさい。
- (2) (1)の発電所の出力が 100 MW であるとき、単位時間あたりに地熱から得られる熱 Q_{in} [J] と、発電所から排出する熱 Q_{out} [J] を求めなさい。
- (3) 排出する熱を発電所近くの川に排出するとき、川の水温がどのくらい上昇するか求めなさい。ただし川の流量を毎秒 10000 kg とし、水の比熱を 4.0 kJ/(kg · K) とせよ。
- (4) 出力を維持したまま、この発電所の効率が 25% に改善されると、川の水温上昇はどうなるか? 理由をつけて答えなさい。

得点