

2024 年度 編転入学試験問題

(科目名：英語)

(先端理工学部 全課程共通)

2023 年 7 月 8 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

次の英文を読んで下記の問いに答えなさい。

【引用部分は削除しています】

註： genetic mutation 遺伝子の突然変異 diagnose 診断する condition 病状、病気
protein タンパク質 chronic 慢性の sea otter ラッコ

出典： Dave Rear *Science Arena* [2021, SEIBIDO] 2-4 項

I 次の文が本文の内容と一致する場合 T、一致しない場合 F を記入しましょう。

- (1) () Although some people have special abilities, they shouldn't be regarded as superhuman.
- (2) () It became clear that Liam Hoekstra had amazing strength even when he was a baby.
- (3) () Liam gained his strength by training hard in the gym.
- (4) () The gene SCN9A might be a key for helping people who suffer from untreatable pain.
- (5) () The Bejau Laut are able to breathe under water thanks to a genetic mutation in their lungs.

II 次の英文の空所に入れるのに正しい語句を下から選びましょう。

- (1) Scientists hope that the discovery could () a new way to treat chronic pain.
- (2) Since it is such a rare (), doctors do not yet understand it fully.
- (3) After a lot of research, the cause of the superhuman ability was found to be ()
- (4) The new machine should () the factory to produce goods much more quickly.
- (5) 100° Celsius is () 212° Fahrenheit.

genetic condition lead to equivalent to enable
--

得点

2024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)

2023年7月8日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

数学

以下の全ての問題に答えなさい。

問題1 関数 $y = \frac{x}{e^x}$ について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 極値 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{e^x}$ および $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x}$ を求めなさい。
- (2) 関数 $y = \frac{x}{e^x}$ の導関数 y' を示しなさい。また、関数 $y = \frac{x}{e^x}$ の極値の座標をすべて示しなさい。
- (3) 導関数 y' の導関数 y'' を示しなさい。また、関数 $y = \frac{x}{e^x}$ の変曲点の座標をすべて示しなさい。
- (4) 関数 $y = \frac{x}{e^x}$ の増減表を示した上、グラフの概形を描きなさい。

問題2 行列 $\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ および $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 行列 \mathbf{P} の逆行列 \mathbf{P}^{-1} を示しなさい。
- (2) $\mathbf{P}^{-1}\mathbf{A}\mathbf{P}$ を計算したとき、 $\mathbf{P}^{-1}\mathbf{A}\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ となることを示しなさい。

2024 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)

2023 年 7 月 8 日 (土)

物理

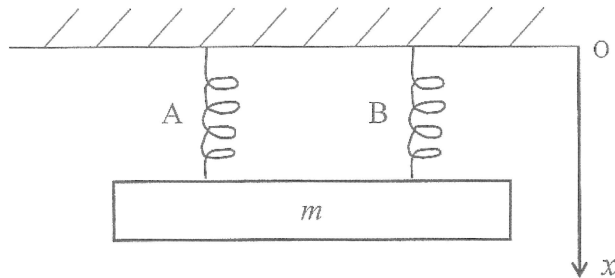
以下の全ての問題に答えなさい。

問題 1 速さ V で動いている質量 m の質点に打撃を加えたところ、質点は速さを変えないで、運動の方向が $\frac{\pi}{2}$ (90°) 変化した。このとき質点に加わる力積の大きさを求めなさい。

問題 2 xy 平面内で、質点にはたらく力 $\vec{F} = (F_x, F_y)$ が、 $F_x = xy$, $F_y = y$ で与えられている。このとき、この質点が点 $P(0, 0)$ から点 $Q(a, a)$ まで直線 PQ 上を動くときにうける仕事の大きさ W を求めなさい。

問題 3 図に示すように、2 本のバネ A, B によって、質量 m の物体が水平な天井からつるされて、水平に支えられている。2 本のバネは、バネ定数 k も、自然長 L_0 も、ともに同じで、釣り合いの位置では同じ長さ L になっている。重力加速度の大きさを g として以下の問に答えなさい。ただし、物体は上下方向にしか運動しないものとする。

- (1) バネ定数 k を、 L, L_0, m, g を用いて表しなさい。
- (2) 物体を上下に単振動させるとき、その周期 T を、 L, L_0, g を用いて表しなさい。



2024 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Ⅱ)

2023 年 7 月 8 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。)

熱力学

I. 図 1 に示すように、ガス定数 R 、比熱比 κ の理想気体が、摩擦のないピストンで仕切られたシリンダーの中に入っている。当初、モル数 n_1 、体積 V_1 、圧力 p_1 の状態にあった。この気体の状態変化に関する下記の問いに答えなさい。ただし、マイヤーの法則から、定積比熱 $c_v = R/(\kappa-1)$ 、定圧比熱 $c_p = \kappa R/(\kappa-1)$ である。

- (1) この状態から圧力一定の下で、体積 V_2 の状態へ準静的に変化した。ただし、体積 V_2 は体積 V_1 よりも小さいものとする。この過程で Q の熱量が放熱されたとすると、圧縮に要する仕事 L_{12} 、内部エネルギーの変化 ΔU 、エンタルピーの変化 ΔH はどれだけか答えなさい。なお、 ΔU と ΔH は κ 、 p_1 、 V_1 、 V_2 を用いて表示しなさい。ただし、理想気体の単位質量あたりの内部エネルギーの微小変化は $du = c_v dT$ 、また、エンタルピーの微小変化は $dh = c_p dT$ で表示できる。
- (2) 次に、体積 V_2 の状態でピストンを固定して、シリンダーの中に温度 T_0 の同一気体を静かに供給し、シリンダー内の気体と素早く混合した。 n_0 モルだけ気体を供給した後の混合気体の圧力 p_2 と温度 T_2 を求めなさい。ただし、外部との熱のやりとりは無いものとする。
- (3) 温度 T_2 と圧力 p_2 の状態にある(2)に記載の気体を、等温のもとで膨張して、体積 V_1 、圧力 p_1 の状態に戻った。このときの供給気体のモル数 n_0 と温度 T_0 の積を求めなさい。
- (4) 温度 T_2 、圧力 p_2 の状態にある(2)に記載の気体を、断熱的に膨張の結果、体積 V_1 、圧力 p_1 の状態に戻った。このときの供給気体のモル数 n_0 と温度 T_0 の積を求めなさい。

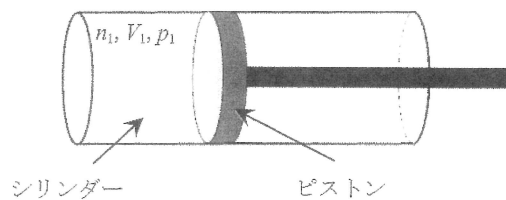


図 1

得点

得点

2024 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Ⅱ)

2023 年 7 月 8 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。)

機械力学

I. 図 1 に示すように、重さのない棒の 1 点を支点 O でピン支持して上端に質量 m 、下端に質量 $2m$ をつけた振り子があり、その振り子の支点 O から距離 c の位置にばね定数 k のばねがとりつけられている。また、支点 O から質量 m までの距離を a とし、支点 O から質量 $2m$ までの距離を b とする。振り子が鉛直になっているときを静止平衡状態として、以下の問いに答えなさい。ただし、 θ は釣り合い位置からの振り子の振れの角度であり、重力加速度を g とする。なお、 θ は微小と仮定する。

- (1) 支点 O まわりの振り子の慣性モーメント I を求めなさい。
- (2) 重力によって生じる支点 O まわりのモーメント M_1 を求めなさい。
- (3) 弾性力によって生じる支点 O まわりのモーメント M_2 を求めなさい。
- (4) 支点 O まわりの振り子の運動方程式を求めなさい。
- (5) 振り子の固有角振動数 ω を求めなさい。
- (6) 振り子の固有周期 T を求めなさい。

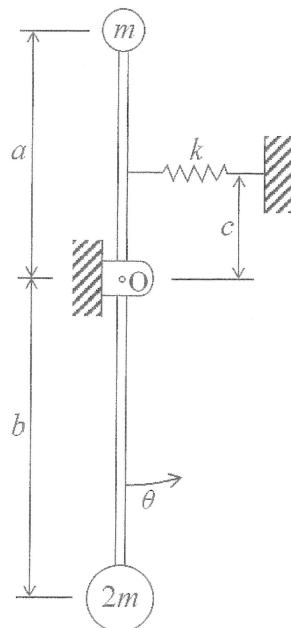


図 1

得点

得点

2024 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Ⅱ)

2023 年 7 月 8 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。)

材料力学

- I. 図 1 に示すように、両端からそれぞれ L [m] の距離にある支点 A, B で支持され、CA 間に等分布荷重 w [N/m] を、D 点に集中荷重 P [N] を受ける、長さ $3L$ のはりを考える。なお、支点 A および支点 B における支点反力をそれぞれ R_A [N] および R_B [N] とする。
- (1) 上下方向の力のつり合いの式およびモーメントのつり合いの式をそれぞれ求めなさい。
 - (2) 支点反力 R_A [N] および R_B [N] をそれぞれ求めなさい。
 - (3) CA 間, AB 間, BD 間において、C 点から x [m] の位置におけるせん断力と曲げモーメントの式をそれぞれ求めなさい。
 - (4) $w=1000$ N/m, $P=300$ N, $L=1$ m のときの、せん断力図(SFD)と曲げモーメント図(BMD)をそれぞれ描きなさい。

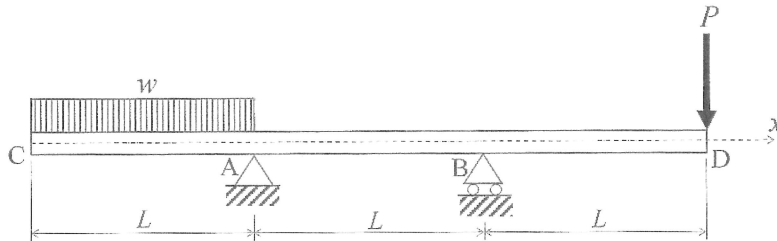


図 1

得点

得点

2024年度2年次転入学試験問題

(先端理工学部 知能情報メディア課程)

(科目名: 専門 I)

2023年7月8日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1. 次の問いに答えなさい。

(1) $y = \frac{1}{x}$ について、第2次導関数 $\frac{d^2y}{dx^2}$ を求めなさい。

(2) 微分方程式 $2x + \frac{dy}{dx} = 0$ の一般解を求めなさい。

(3) 定積分 $\int_2^4 \frac{2}{x^2-1} dx$ の値を求めなさい。

得点