

基礎知識

【試験に関する注意事項】

1. 「基礎知識」試験問題は、「I. 必須問題」と「II. 選択問題」の2種類からなる。
2. 答案用紙は3枚ある。「I. 必須問題」に対して2枚、「II. 選択問題」に対して1枚を用いよ。
3. 「I. 必須問題」は、問Aおよび問Bの2問ある。2問とも解答せよ。答案用紙は、問Aに1枚、問Bに1枚をそれぞれ使用し、各答案用紙左上の解答番号欄に、解答した問の記号AまたはBのいずれかを明記せよ。
4. 「II. 選択問題」は、問1～問3の3問ある。その中から、1問のみを選択して解答せよ。答案用紙1枚を使用し、答案用紙左上の解答番号欄に解答した問の番号を明記せよ。

基礎知識

I. 必須問題

問 A. 以下の (1)~(3) に答えよ.

(1) 以下の微分方程式を () 内の条件のもとで解け.

(a) $\frac{dy}{dx} = -xy$ ($x = 0, y = 2$)

(b) $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = 2x$ ($x = 0, y = 5$ および $x = 1, y = 6$)

(2) 以下の極限值を求めよ.

(a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

(b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x}$

(3) $x = \sin x$ を満たす x の実数解はいくつあるか答えよ. またその根拠も示せ.

問 B. 以下の (1) および (2) に答えよ.

(1) 以下の 2 次正方行列 A について答えよ.

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$$

(a) 固有値を求めよ.

(b) それぞれの固有値に対応する固有ベクトルを求めよ.

(2) ある道路で歩行者の歩行速度の調査を行ったところ、以下の表のような結果となった. 調査対象者全体の、歩行速度の平均値 \bar{z} および 不偏分散 $\hat{\sigma}_z^2$ を求めよ.

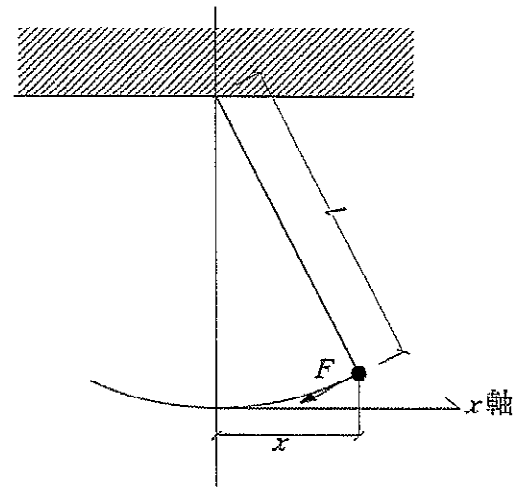
| | 調査した人数 | 歩行速度の平均値 | 不偏分散 |
|---------|--------|-----------------------|---|
| 60 歳未満 | 9 人 | $\bar{x} = 1.8$ (m/s) | $\hat{\sigma}_x^2 = 0.2$ (m/s) ² |
| 60 歳以上 | 18 人 | $\bar{y} = 0.8$ (m/s) | $\hat{\sigma}_y^2 = 0.1$ (m/s) ² |
| 調査対象者全体 | 27 人 | \bar{z} (m/s) | $\hat{\sigma}_z^2$ (m/s) ² |

基礎知識

II. 選択問題

問1. 以下の (1)~(4) に答えよ.

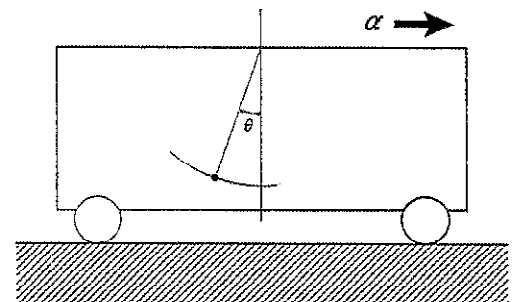
右図のように、質量 m の質点を長さ l の糸につるした単振り子が
ある。糸は伸び縮みせず、糸の質量は無視できるものとする。重力
加速度を g とし、質点の最下点を原点として水平右向きに x 軸正を
とる。



- (1) 単振り子を鉛直面内で振り子運動をさせる。質点の水平方向位置を x としたとき、質点にはたらく接線方向の力 F の大きさを m, l, g, x で表せ。
- (2) 単振り子の振り子幅が微小のとき、質点が x 軸上を単振動するとみなせる。このときの単振動の周期 T_1 を求めよ。

次に、加速度 α で水平面上を等加速度直線運動している車両を
想定する。上記の振り子を車内の天井にとりつけた。

- (3) 車内からみて単振り子が静止しているとき、糸が鉛直方向とのなす角 θ について、 $\tan \theta$ を α, g で表せ。
- (4) 運動している車内において、車両の運動方向にそった鉛直面内で、右図のように、微小幅の振り子運動をさせた。このとき振り子運動の周期 T_2 を求めよ。



基礎知識

II. 選択問題

問2. 以下の (1)~(4) に答えよ.

- (1) メタンハイドレートは、低温かつ高圧の条件下で、メタン分子が、水分子がつくるかご状構造の中に取り込まれたものであり、天然のものは、海底下などに固体で存在する。メタンハイドレートのメタンと水の物質質量比は、4 : 23 である。メタンハイドレート 956 g を完全燃焼するのに必要な酸素の質量を求めよ。
- (2) 分子式が $C_5H_{10}Br_2$ であり、不斉炭素原子を 2 つもつ分子の構造式をすべて描け。ただし、立体異性体は含めないものとする。
- (3) ハロゲン（第 17 族元素）について以下の (a)~(c) に答えよ。
 - (a) ハロゲンに属する元素の名称を 4 つ挙げよ。
 - (b) 単体が常温常圧下で褐色の液体である元素の名称を書け。
 - (c) ホタル石に濃硫酸を加えて加熱すると、あるハロゲン元素の水素化物が得られる。この元素の名称を書け。また、この反応の反応式を書け。
- (4) 核酸は、ヌクレオチドと呼ばれる構造が連結した生体高分子である。(a) および (b) に答えよ。
 - (a) ヌクレオチドは、塩基と糖とリン酸から構成されている。DNA と RNA を構成する糖の名称をそれぞれ書け。
 - (b) ある DNA 分子の塩基の物質質量組成を調べたところ、シトシンが 10% であった。チミンの分率を答えよ。

II. 選択問題

問3. 以下の (1)~(4) に答えよ.

- (1) ヒトを含む脊椎動物の血液は赤い色を呈するが、これは色素タンパクであるヘモグロビンを含むことによる。血液は鮮やかな赤色の場合と黒っぽい赤色の場合があるが、化学式を示しながら（ヘモグロビンは Hb と記してよい）、その理由を述べよ。
- (2) 一酸化炭素は脊椎動物の呼吸にとって極めて有害であるが、その理由を述べよ。
- (3) エビ・カニなどの節足動物や、貝などの軟体動物の体液は一般的にヘモグロビンを含まないが、同様な働きを有する色素タンパクを持つ。この色素タンパクは何と呼ばれるか、また一般的に何色を呈するか記せ。
- (4) 上問 (3) で答えた色素タンパクとヘモグロビンの構造的・機能的な違いについて述べよ。

基礎知識

「格差社会」は、現代社会を語る際のキーワードの一つとなっています。この現象に関連した、次の二つの問いに答えなさい。

- 1) 日本における格差問題を一つ取り上げ、その背景、現状、問題点などについて論じなさい。
- 2) 前問で取り上げた格差を改善・解消するための対応策として、どのようなことが考えられるか、具体的に論じなさい。

基礎知識

問題1 以下の(1)～(6)の用語を、それぞれ簡潔に説明しなさい。

(1) 幼小接続

(2) 倉橋惣三

(3) 保育教諭

(4) 正の強化・負の強化

(5) ノンパラメトリック検定

(6) 合理的配慮(障害者の権利条約における)

問題2 エリクソン(E. H. Erikson)の心理・社会的発達論は8つの発達段階を定めているが、そのうちから一つを選び、その段階の発達課題を成長と危機の視点から説明しなさい。

問題3 幼稚園と保育所の違いについて、その違いを3点以上あげて述べなさい。