

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問とも回答せよ。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) 以下の完全微分方程式を解け.

$$(3x^2 + 2xy - 2y^2)dx + (x^2 - 4xy)dy = 0$$

(2) 以下の微分方程式の一般解を求めよ.

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} + 4y = 2x + 3$$

(3) 以下の極限值を求めよ.

(a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 7x^3}{x^3}$

(b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3 \sin 4x)}{x}$

問B. 以下の (1) および (2) に答えよ.

(1) 行列 $\begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$ について,

(a) 固有値を求めよ.

(b) 固有値に対応する固有ベクトルを求めよ.

(2) ある工場において製造される製品 A の含水率 (%) の平均値は 56.0 であったが、製法を変えたところ、この製品 A の含水率が変わったのではないかと思われた。これを検証するため、新しい製法による製品 A から無作為に 10 個を取り出して計測したところ、次のようなデータが得られた。

54.5 57.3 57.9 57.7 58.5

55.8 55.6 57.3 58.2 56.6

(a) 計測した 10 個の含水率の平均値を求めよ.

(b) 含水率が変わったか有意水準 5% で検定せよ.

なお母分散は製法変更の前後で $\sigma^2 = 1.6$ で変わらないものとし、 $z_{0.025} = 1.96$ とせよ.

基礎知識

II 選択問題

問1. 以下の (1) および (2) に答えよ.

(1) 図1のように、地面と角 θ_1 , θ_2 をなす固定した複斜面がある. 質量が m_1 , m_2 である2つの物体を糸の両端につけ、その糸を複斜面の頂上にある滑らかな釘にかけてあり、図1に示す位置にて静止させている. 斜面と物体間に摩擦が生じないとして、以下の (a)~(c) に答えよ. なお重力加速度を g とする.

- (a) 図1の静止状態を静かに解除し、物体が動き始めた. この時、質量 m_1 の物体が斜面を滑り落ちるための条件を示せ.
- (b) 上記 (a) の時、質量 m_1 の物体の加速度の大きさを求めよ.
- (c) 質量 m_2 の物体が頂点に達した時、この物体は糸から切り離されて斜面1と平行に飛び出すとする. その後、質量 m_2 の物体の最高到達高度を地面からの高度として求めよ.

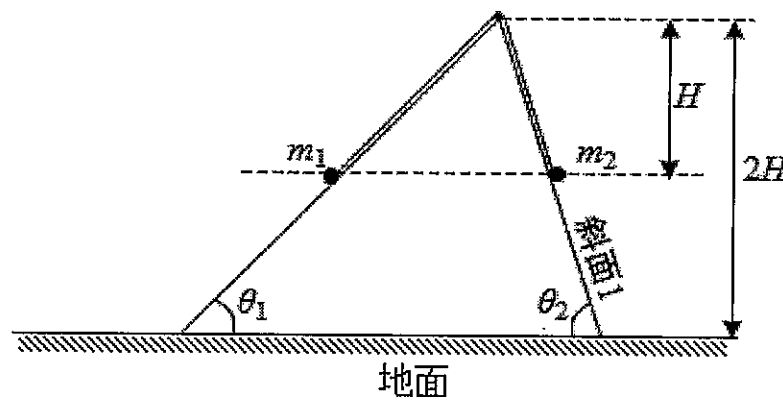


図1

(2) X線回折はある波長を持つX線を、図2のように試料から十分離れた射出部から平行な格子面をもつ固体試料に照射し、反射したX線を十分離れた検出部にて測定し、固体試料内の格子面間距離を測定する方法である. 以下の (a) および (b) に答えよ.

- (a) 図2の条件において、X線射出部から照射されたX線が、固体試料の格子面Aおよび格子面Bで反射し、X線検出部で検出された. この時格子面Aで反射したX線と格子面Bで反射したX線の光路差を図2に示す記号を用いた式にて示せ.
- (b) 上記 (a) の結果を利用して、格子面Aおよび格子面Bにて反射されたX線（波長を λ とする）が干渉によって強め合う条件（ブラッグの条件）を示せ.

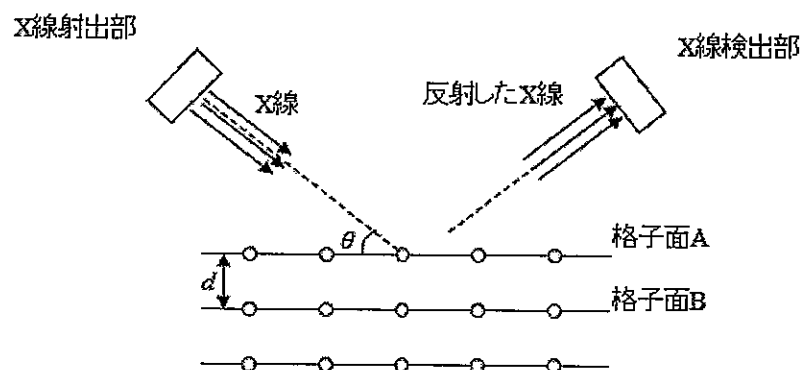


図2

基礎知識

II 選択問題

問2. 以下の(1)～(4)に答えよ.

(1) Na_2CO_3 と NaHCO_3 の混合水溶液 A がある. 20 mL の水溶液 A を 0.10 mol L^{-1} HCl 水溶液で滴定したところ, 4.0 mL 滴下したところで1つめの中和点, さらに 12.0 mL 滴下したところで2つめの中和点が観察された. 以下の (a) ~ (e) に答えよ.

- (a) Na_2CO_3 と NaHCO_3 では, どちらが強い塩基か. 理由とともに答えよ.
- (b) 1つめの中和点での中和反応の化学式を書け.
- (c) 2つめの中和点での中和反応の化学式を書け.
- (d) 水溶液 A の Na_2CO_3 のモル濃度を求めよ.
- (e) 水溶液 A の NaHCO_3 のモル濃度を求めよ.

(2) 分子式が $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ である環を持たない異性体について考える. ただし, エノール型 (二重結合の炭素にヒドロキシ基が結合しているもの) は, 除くこととする. 以下の (a) ~ (c) に答えよ.

- (a) 不斉炭素原子をもつアルコールの異性体をすべて挙げ, 構造式で示せ.
- (b) アルコールであるシス-トランス異性体をすべて挙げ, 構造式で示せ.
- (c) ケトンである異性体をすべて挙げ, 構造式で示せ.

(3) 以下の (a) ~ (c) に答えよ.

- (a) 非共有電子対とはなにかを説明せよ.
- (b) 次の分子は, 何組の非共有電子対を持つか. それぞれについて, ルイス構造式 (電子式) を描いて答えよ.

アンモニア, 水, メタン, 二酸化炭素, エチレン

- (c) 配位結合とはなにか. アンモニウムイオンを例として説明せよ.

(4) ベンゼンの1つの水素原子を以下の基で置換した物質の慣用名を書け.

- (a) カルボキシ基, (b) ヒドロキシ基, (c) アミノ基, (d) ビニル基,
- (e) メチル基, (f) アセチル基

基礎知識

II 選択問題

問3. 以下の尿の生成に関する (1) ~ (4) に答えよ.

- (1) アンモニア除去系のひとつにオルニチン回路がある. オルニチン回路における反応全体をひとつの式で示せ.
- (2) 上記 (1) の反応が行われる器官名を答えよ.
- (3) 次の表は, ある哺乳類の血漿, 原尿および尿中の各種成分濃度を示したものである. 原尿中から再吸収された1分あたりの Na^+ 量を求めよ. ただし, 尿は1分あたり 1 mL 生成されるものとする. なお, 再吸収されない物質 A を確認のため血漿中に投与している.

成分	血漿中濃度 (mg/mL)	原尿中濃度 (mg/mL)	尿中濃度 (mg/mL)
タンパク質	80	0	0
グルコース	1.0	1.0	0
尿素	0.3	0.3	20
Na^+	3.2	3.2	3.5
物質 A	0.1	0.1	12

- (4) ネフロン各部位における水の再吸収量と Na^+ 濃度の変化について, 次の言葉をすべて用いて説明せよ.

細尿管, 集合管, 浸透圧, 腎皮質, 腎髄質, 能動輸送, ヘンレループ, ボーマン嚢

基礎知識

問題1

以下の(1)から(6)の用語を、それぞれ簡潔に説明しなさい。

- (1) 預かり保育
- (2) 領域「表現」
- (3) 恩物
- (4) 統計的仮説検定
- (5) 認知行動療法
- (6) 生物心理社会モデル

問題2

ある心理療法が、効果があり安全であり経済的であるということを示すためには、どのような根拠が重要で、どのような手続きをとることが望ましいかについて論じなさい。

問題3

幼稚園教育要領(平成20年告示)第1章総則第1節において、「幼児の自発的な活動としての遊びは、心身の調和のとれた発達の基礎を培う重要な学習である」と述べられている。このことの意味について、小学校以上の教育と比較して論じなさい。

基礎知識

以下の問1、問2の問題に全て答えなさい。

問1 以下の用語を簡潔に説明しなさい。

- ①前期高齢者と後期高齢者
- ②出生数と合計特殊出生率
- ③ジェンダー・ギャップ指数
- ④国内総生産と国民総生産
- ⑤生存権

問2 「少子化」について、以下の問いに答えなさい。

- ①「少子化」が社会、経済に与える影響を評価した時に、あなたが最も重要だと考える課題を一つ挙げて、その内容を説明しなさい。記述の際、あなたが選んだ課題が、他の課題と比較して、どうしてより重要なのか、分かるように書いてください。
- ② ①で答えた課題に対する政策を論じなさい。

平成30年度 お茶の水女子大学 生活科学部 第3年次編入学試験

人間生活学科 生活文化学講座

基礎知識

問 生活するのに最低限必要な家電製品はあるのか？ それともないのか？ その理由を具体例をあげて論じなさい。(答案用紙に記入すること)