

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) 以下の問に答えよ.

(a) $t = x + \sqrt{x^2 - 1}$ のとき, $\frac{dt}{dx}$ を求めよ.

(b) 積分 $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} dx$ を, 上記(a)のように $t = x + \sqrt{x^2 - 1}$ とおいて, t の関数の積分に置換せよ.

(c) 不定積分 $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} dx$ を求めよ.

(2) 以下の極限值を求めよ.

(a) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x}$

(b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 2^x}{x}$

(3) 以下の微分方程式の一般解を求めよ.

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

基礎知識

I 必須問題

問B. 以下の (1) および (2) に答えよ.

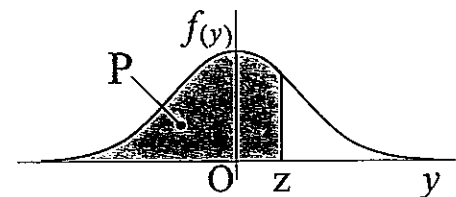
(1) 行列 $\begin{pmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ の逆行列を求めよ.

(2) ある健康改善プログラムの参加者の最高血圧 (mmHg) は、実施前の測定において平均値 $\mu=125.0$, 標準偏差 $\sigma=10.0$ の正規分布に従うことがわかっている. このプログラムでは、最高血圧の目標値を 130.0 (mmHg) と設定している. 以下の (a) と (b) に答えよ. 必要であれば付表 1 を利用せよ.

(a) 参加者のうち、実施前に目標値を超過している人の割合を求めよ.

(b) プログラム実施後に最高血圧を測定したところ、目標値を超過する人の割合が 5% 以下になった. このとき、最高血圧の平均値はいくら未満であるか求めよ. ただし、プログラム実施後の最高血圧も正規分布に従い、標準偏差は変わらず $\sigma=10.0$ とする.

付表 1 標準正規分布表



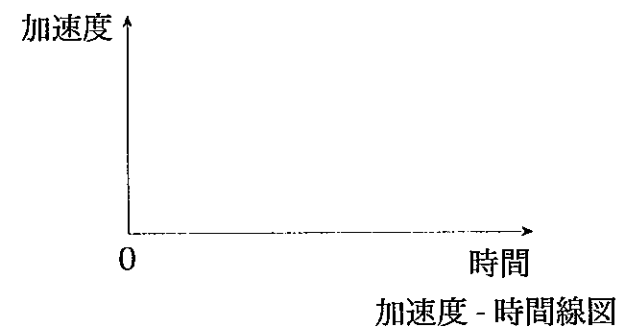
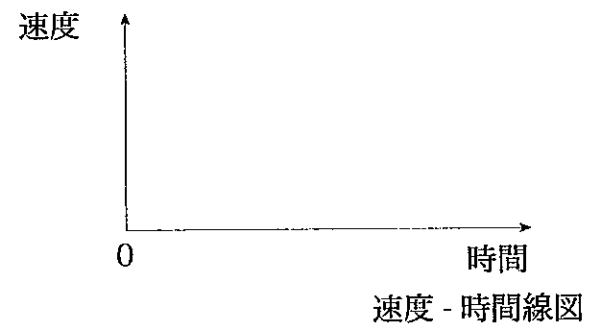
z = a + b		b									
		0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
a	0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
	0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
	0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
	0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
	0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
	0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
	0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
	0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
	0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
	0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
	1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
	1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
	1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
	1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
	1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
	1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
	1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
	1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
	1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
	1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767

基礎知識

II 選択問題

問1. 半径 r の閉じた球殻の運動について、以下の (1)~(7) に答えよ. 球殻の厚みは薄く、面積密度は P とする. なお、球殻内部には空気が封入されており、内部、外部とも空気の密度は ρ とする. 鉛直下向きを正、重力加速度を g とする.

- (1) 球殻の表面積を、 r を用いた式で示せ.
- (2) 球殻の質量を、 r, P, ρ を用いた式で表せ. 内部の空気を含んだ質量として求めよ.
- (3) 球殻 (内部の空気を含んだ球殻全体) にかかる重力 F_g を求めよ.
- (4) 球殻 (内部の空気を含んだ球殻全体) にかかる浮力 F_b を求めよ.
- (5) 球殻が初速度 $v_0 = 0$ で落下する瞬間の加速度を求めよ.
- (6) ストークスの法則により、球殻の落下に対する空気抵抗力 (粘性抵抗力) F_r は、空気の粘性係数 η と速度 v を用いて $6\pi\eta rv$ と表される. 落下速度が一定となる終端速度 v_f を求めよ.
- (7) 球殻が初速度 0 で落下し終端速度 v_f に至るまでの速度-時間線図、ならびに加速度-時間線図の概形を描け. また速度が終端速度 v_f の $\frac{1}{2}$ になるまでの時間を r, P, ρ, η を用いて表せ. ただし $\log_e 2 = 0.69$ とする.



基礎知識

II 選択問題

問2. 以下の(1)~(4)に答えよ.

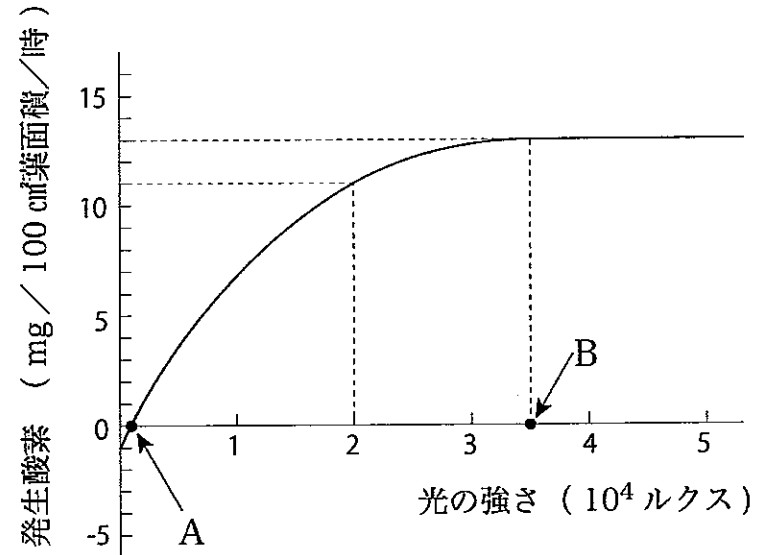
- (1) 濃度が 13.0 mol L^{-1} の濃硝酸がある. 密度は 1.36 g cm^{-3} である. 以下の (a)~(d) に答えよ. 水素, 酸素, 窒素の原子量は, それぞれ, 1, 16, 14 とする.
- (a) この濃硝酸 500 mL 中に含まれる硝酸の質量を求めよ.
 - (b) この濃硝酸の質量モル濃度 (=溶質の物質量/溶媒の質量) を単位 mol kg^{-1} を用いて表せ.
 - (c) この濃硝酸の質量パーセント濃度を求めよ.
 - (d) この濃硝酸と水を混合して質量パーセント濃度 10% の硝酸水溶液 500 g を調製したい. この濃硝酸と水を, それぞれ何 mL 用意して混合すればよいか答えよ.
- (2) 以下の (a)~(c) に答えよ.
- (a) マルトース, セロビオース, トレハロースは, いずれもグルコース 2 分子が脱水縮合した構造を持つ二糖である. マルトース, セロビオースは還元糖であるが, トレハロースは非還元糖である. この違いが生じる理由を説明せよ.
 - (b) 油脂は, 化学的にはトリアシルグリセロールである. トリアシルグリセロールの一般的な構造式を描け. 炭化水素鎖は, $-R_1$, $-R_2$ などと表せ.
 - (c) アミノ酸の等電点の定義を説明せよ.
- (3) 以下の (a)と(b) に答えよ.
- (a) 2-クロロ-2-メチルプロパンの構造式を描け.
 - (b) 上問 (a) のハロゲン化物をつくるには, どのようなアルケンに HCl を付加すればよいか. 構造式を描き, 命名せよ.
- (4) 以下の (a)と(b) より 1 問を選択し答えよ.
- (a) 1 atm 下, 0°C 未満の温度で, 液体の水は氷に変化する. 水分子は, でたらめな配置状態から秩序のある配置状態に変化する. 液体の水が氷に変化することは, エントロピー増大則である熱力学第二法則に反しているか否かを説明せよ.
 - (b) 化学反応において, 反応物と生成物が混合する場合としない場合, 化学平衡の位置にどのような違いがあるか. またその理由を説明せよ.

基礎知識

II 選択問題

問3. 以下の(1)および(2)に答えよ.

- (1) 一定の温度 (20 °C) と二酸化炭素濃度の下で光の強さを変え, 一枚の緑色植物の葉で光合成を行わせ, 酸素の発生量を測定したところ, 右図に示す曲線が得られた. また, この緑色植物の葉一枚の面積は 100 cm^2 であった. なお, 呼吸基質, 光合成産物ともグルコースとし, 原子量は $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$ とする.



- (a) A 点, B 点はそれぞれ何と呼ばれるか答えよ.
- (b) A 点とはどのような状態を指すか, 説明せよ.
- (c) A 点の光の強さで, この緑色植物の葉一枚は, 1 時間に何 mg の二酸化炭素を同化するか計算せよ.
- (d) 同じ緑色植物の面積 300 cm^2 の葉一枚を, 20,000 ルクスの光条件に 8 時間置き, さらに 16 時間暗黒下に置いた. この 24 時間において乾燥重量は何 mg 増減するか求めよ.
- (2) ダイオキシン類, DDT, PCB, ビスフェノール A などの化学物質は, 生物体に対し内分泌攪乱物質として影響を及ぼす可能性がある. これらが生物体の生理作用に異常をもたらす場合, 体内においてどのようなことが起きていると考えられるか. 以下の語句をすべて用いて, 100~200 字程度で説明せよ.

基質特異性 結合 受容体 指令 阻害 標的細胞 ホルモン 類似

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①～⑧の用語を簡潔に説明しなさい。

①ゲゼルシャフトとゲマインシャフト

②近代家族

③絶対的貧困と相対的貧困

④普遍主義と選別主義

⑤ベヴァリッジ報告

⑥市場の失敗

⑦投票のパラドックス

⑧公共財

問2 現在、日本では、「社会保障と税の一体改革」の名の下に、「子ども・子育て支援」、「医療・介護」、「年金」について、社会保障制度改革が進められようとしている。以下の問題①、②に答えなさい。

① 「子ども・子育て支援」、「医療・介護」、「年金」の中から一つを取り上げ、日本が抱えている問題を述べなさい。

② ①で指摘した問題について、どのような解決策が考えられるかを論じなさい。

令和2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 生活文化学プログラム

基礎知識

問 大量生産・大量消費が一般化した現代において、「手作り」の品物は「機械」で作られた品物よりも価値があると言えるだろうか。具体例をあげて論じなさい。(回答は答案用紙に記入すること)

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) 投影法
- (2) 発達障害
- (3) 知能テスト
- (4) 色の恒常性
- (5) 測定の妥当性
- (6) 認知的不協和

問題2

心理学の研究において実験が持つ意義と限界、さらにその限界を克服する方法について例を挙げながら詳しく述べよ。

問題3

カウンセリングと通常の会話の違いについて説明しなさい。