

令和6年度

新潟大学理学部第3年次編入学試験

自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

筆記試験問題（数学・小論文）

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部、解答用紙4枚、下書き用紙1枚
3. 問題は全部で数学1題、小論文1題あります。各解答用紙に
受験番号を記入してください。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。

I. 数学に関する以下の問い 1 ～ 4 に答えよ。

1. 100枚のカードのうち、20枚には「0」、50枚には「1」、30枚には「2」が書かれている。ここから無作為に1枚カードを選び、その数を記録したのち元に戻す。aおよびbに答えよ。

a. この操作を1回行った時に得られる数の期待値および分散を求めよ。

b. この操作をn回おこなって得られたn個の数字の和をXとする。Xの期待値および分散を求めよ。

2. 物体の温度 $x(t)$ の時間変化率 $\frac{dx(t)}{dt}$ は、周囲との温度差に比例することが知られている（ニュートンの冷却法則）。 20°C に保たれた部屋で最初 90°C であったある物体が、10分後に 60°C になった。最初から30分後のこの物体の温度を求めよ。

3. 次の連立1次方程式を、行列を使って解け。

$$3x_1 + x_2 = 5$$

$$5x_1 - 2x_2 = 1$$

4. $\vec{r} = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y + z\vec{e}_z$ について、a～cを求めよ。ただし、 $\vec{e}_x$, $\vec{e}_y$, $\vec{e}_z$ はそれぞれx, y, z方向の単位ベクトルである。

a. ベクトル $\vec{r}$ の大きさ $|\vec{r}|$

b. $\frac{1}{|\vec{r}|}$ の勾配

c. $\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3}$ ($|\vec{r}| \neq 0$) の発散

Ⅱ. 藻類に関する以下の問い1および2に答えよ。

1. 次に示す「徳島県沿岸の栄養塩濃度の低下について」と題した文章を読み、aおよびbに答えよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。

(徳島県立農林水産総合技術支援センター 水研だより 第100号 2017年1月発行より抜粋)

- a. 3つの栄養塩それぞれと瀬戸内海における藻類の色落ちとの関係について 135 字以内で述べよ。
- b. この文章の内容を踏まえたうえで、改正瀬戸内法を制定したことに対するあなたの意見を 90 字以上 150 字以内で述べよ。

2. 生き物は 24 時間の明暗周期に応答する仕組みをもっていることが知られている。次に示した、単細胞藻の細胞増殖と明期の時間の長さに関する実験の図の説明を読み、a および b に答えよ。

図 1 はある単細胞藻を 72 時間にわたって明暗をつけて培養したときの明暗周期を図示したものである。12L は 12 時間明期 12 時間暗期、8L は 8 時間明期 16 時間暗期、4L は 4 時間明期 20 時間暗期を示す。図 2 は、12L、8L、4L それぞれの培養液 1 mL あたりの細胞の個数を、図 3 は培養液 1 mL あたりのタンパク質の量の変化を示したグラフである。

- a. 細胞数の増加は、明暗周期のどのタイミングでおこるか。また、細胞数が増加するにはどのような条件があるか、この 2 点について 75 字以内で述べよ。
- b. 図 3 の 12L、8L、4L のグラフを総合すると、タンパク質の量の増加についてどのようなことがいえるか。75 字以内で述べよ。

この部分については、
著作権の関係により、
表記できません。