

受験番号

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

一般科目(数学)

注意事項

1. 検査開始の合図まで、この問題(解答)用紙を開いてはいけません。
2. 問題冊子の総枚数はこの表紙を含め4枚です。
3. 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
4. 問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
5. 解答は、問題(解答)用紙の所定の欄に記入してください。
6. 問題(解答)用紙の総得点欄、小計欄及び得点欄には記入しないでください。
7. 検査開始後、20分は退室を許可しません。

--

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

一般科目数学 (1/3)

総得点

--

小計

--

1 次の各問いに答えなさい。【74点】

(1)  $\cos\theta + \sin\theta = a, (a \neq \pm 1) \dots \textcircled{1}$  のとき、 $\tan\theta + \frac{1}{\tan\theta}$  を  $a$  を用いて表しなさい。(8点)

得点

--

(2) 不等式  $9^x - 3^{x+2} - 10 < 0$  を満たす  $x$  の範囲を求めなさい。(8点)

得点

--

(3) 3点  $A(0,0), B(3,1), C(-2,1)$  ができる三角形  $\triangle ABC$  の外接円の半径  $R$  を求めなさい。(8点)

得点

--

(4) 空間内の直線  $\frac{x}{2} = y = 2 - z \dots \textcircled{1}$  と平面  $x + y + z = 0 \dots \textcircled{2}$  において、 $\textcircled{1}$  と  $\textcircled{2}$  の交点を通り、直線  $\textcircled{1}$  に垂直で平面  $\textcircled{2}$  に平行な直線の方程式を求めなさい。(8点)

得点

--

(5) 極限  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{4n^2 - 1}} + \frac{1}{\sqrt{4n^2 - 4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{4n^2 - n^2}} \right)$  を求めなさい。(8点)

得点

--

--

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

一般科目数学 (2/3)

小計


(6) 関数  $y = -\sqrt{x} \log x$  の増減表をかき、極大値・極小値およびそのときの  $x$  の値を求めなさい。(9点)

得点


(7) 関数  $y = f(x) = x \cdot e^x$  の  $f^{(n)}(x)$  を類推しなさい。また、マクローリン展開を求めなさい。(9点)

得点


(8) 領域  $D: \{(x, y) \mid x^2 + 4y^2 \leq 4\}$  上での2重積分  $\iint_D e^{x^2+4y^2} dx dy$  の値を、 $\begin{cases} x = 2r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \end{cases}$  …①と変数変換して求めなさい。(8点)

得点


(9) 微分方程式  $y' = y^2 - y$  の一般解を求めなさい。ただし、 $y \neq 0, y \neq 1$  とする。(8点)

得点


--

令和5年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

一般科目数学 (3/3)

2 次の各問いに答えなさい。【26点】

小計

(1)  $z = f(x, y) = e^{-x} \cdot \sin 2y$  のグラフの  $x = 0, y = \frac{\pi}{2}$  に対応する点における接平面の方程式を求めなさい。(5点)

得点

(2) 半球  $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$  が円柱  $x^2 + y^2 = 1$  によって切り取られる曲面の面積を求めなさい。(7点)

得点

(3) 行列  $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  を対角化しなさい。また、 $A^n$  を求めなさい。(14点)

得点