

令和4年度
広島大学光り輝き入試
総合型選抜（I型）
教育学部

第二類（科学文化教育系） 数理系コース

筆記試験問題

実施期日 : 令和3年11月18日（木）
試験時間 : 9時30分 ~ 12時00分（2時間30分）

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は表紙を含めて4枚、解答用紙は10枚、下書き用紙は1枚です。
3. 解答用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
4. 解答は解答用紙の指定の場所に記入してください。
5. 解答用紙は室外へ持ち出してはいませんが、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ってください。
6. 机の上には、本学受験票、配付した問題冊子等、黒鉛筆（和歌、格言等が印刷されているものは不可）、鉛筆キャップ、シャープペンシル、消しゴム、鉛筆削り（電動式、大型のもの、ナイフ類は不可）、定規、時計（辞書、電卓、端末等の機能があるものや、それらの機能の有無が判別しづらいもの、秒針音のするもの、キッチンタイマー、大型のものは不可）、眼鏡、ハンカチ、目薬、ティッシュペーパー（袋又は箱から中身だけ取り出したもの）のほかは置くことができません。

令和4年度 広島大学光り輝き入試
総合型選抜 (I型)
教育学部
第二類 (科学文化教育系) 数理系コース
筆記試験問題

[I] 次の問いに答えよ。

- (1) a を 0 以上の定数とする。 x の方程式 $3^{2x} - a \cdot 3^x + a = 0$ がただ一つの解をもつような定数 a の値を求めよ。

- (2) n が自然数のとき、

$${}_{2n}C_n \geq \frac{4^n}{2n}$$

を示せ。

- (3) $0 < \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}$ のとき、次の不等式を証明せよ。

$$\frac{\tan \alpha + \tan \beta}{2} > \tan \frac{\alpha + \beta}{2}$$

- (4) 正八角形の頂点のうち、4つを選んで作ることができる長方形について、縦と横の長さの比はどのような値を取りうるか決定せよ。

- (5) 関数 $f(t) = \sin t - \frac{1}{2} \cos 2t$ に対して、媒介変数表示

$$x = f''(t) - f(t), \quad y = f'(t) \quad (0 \leq t \leq \pi)$$

で表される曲線は、 x 軸に関して対称であることを示せ。

令和4年度 広島大学光り輝き入試
総合型選抜 (I型)
教育学部
第二類 (科学文化教育系) 数理系コース
筆記試験問題

[II] 0以上の整数 n に対して,

$$I_n = \int_0^1 x^{2n} \sin \pi x \, dx, \quad J_n = \int_0^1 x^{2n+1} \cos \pi x \, dx$$

とする。次の問いに答えよ。

(1) I_0, J_0 を求めよ。

(2) 関係式

$$I_n = \frac{1}{\pi} + \frac{2n}{\pi} J_{n-1} \quad (n \geq 1)$$

が成り立つことを示せ。

(3) 関係式

$$J_n = -\frac{2n+1}{\pi} I_n \quad (n \geq 0)$$

が成り立つことを示せ。

(4) I_{n+1} を I_n を用いて表せ。

(5) 整数を係数とする n 次式 $P_n(x)$ を用いて

$$I_n = \frac{1}{\pi} P_n \left(\frac{1}{\pi^2} \right) \quad (n \geq 1)$$

と表せることを、数学的帰納法を用いて証明せよ。

令和4年度 広島大学光り輝き入試
総合型選抜（I型）
教育学部
第二類（科学文化教育系） 数理系コース
筆記試験問題

[III] 次の問いに答えよ。

- (1) 同一直線上にない3点 A, B, C は同一円周上にあるかどうかを調べよ。同一円周上にある場合はその証明を与え、そうでない場合は反例を挙げよ。
- (2) どの3点も同一直線上にない4点 A, B, C, D について、線分 AB, CD の交点を P とする。 $PA \cdot PB$ 及び $PC \cdot PD$ の値は方べきとよばれる。方べきを用いて、この4点が同一円周上にあるための必要十分条件を述べよ。ただし、証明をする必要はない。
- (3) 原点 O と異なる点 A があり、半直線 OA 上に点 B がある。また、 $OA \cdot OB = 4$ とする。点 A が直線 $x = 1$ 上を動くとき、点 B の軌跡を求め、図示せよ。