Варіант 1

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, \cos u, \cos v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + e^{2u}}}(\sin u \cos v, \sin u \sin v, e^u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 v + e^{2u}}}(-\sin^2 v, \sin v \cos v, 0, e^u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 2

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \cos^2 u}}(\sin v, -\cos v, 0, \cos u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \sin^2 u}}(\cos v, \sin v, \sin u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 3

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u, \operatorname{ch} v, \sin u, \operatorname{sh} v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 v + \operatorname{ch}^2 v}}(0, -\operatorname{ch} v, 0, \operatorname{sh} v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 4

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u,v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{ch}^2 u}}(\sin v, -\cos v, 0, \operatorname{ch} u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\operatorname{ch} u}(\cos v, \sin v, -\operatorname{sh} u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 5

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u,v) = (\sin u \cos v, \sin u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \cos^2 u}}(\operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v, -\cos u \cos v, -\cos u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ch}^2 u + \sin^2 u}}(-\operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v, \sin u \sin v, -\sin u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 6

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u,v) = (\cos u, e^v, \sin u, e^{-v}).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2\operatorname{ch} 2v}}(0, e^{-v}, 0, e^v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 7

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1+e^{2u}}}(\sin v, -\cos v, 0, e^u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1+e^{2u}}}(\cos v, \sin v, -e^u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 8

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \operatorname{ch}^2 u}}(\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, -\operatorname{sh} u \cos v, -\operatorname{sh} u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \operatorname{ch}^2 u}}(-\operatorname{sh} u \sin v, \operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, -\operatorname{ch} u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 9

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, \cos u, \cos v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + \operatorname{sh}^2 u}}(\sin u \cos v, \sin u \sin v, \operatorname{sh} u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ch}^2 u + \sin^2 v}}(-\sin^2 v, \sin v \cos v, 0, \operatorname{ch} u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

## Варіант 10

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, e^{-u} \cos v, e^{-u} \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{2 \operatorname{ch} 2u}}(e^{-u} \cos v, e^{-u} \sin v, e^u \cos v, e^u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2 \operatorname{ch} 2u}}(-e^{-u} \sin v, e^{-u} \cos v, e^u \sin v, -e^u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

## Варіант 11

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, u \cos v, u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \sin^2 u}}(\cos v, \sin v, \sin u \cos v, \sin u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{u^2 + \cos^2 u}}(-u \sin v, u \cos v, \cos u \sin v, -\cos u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

## Варіант 12

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, \operatorname{ch} u, \operatorname{ch} v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + \operatorname{sh}^2 u}}(\operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 u + \operatorname{sh}^2 v}}(\operatorname{sh} v \sin v, -\operatorname{sh} v \cos v, 0, \cos u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 13

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u, v, \sin u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}(0, 1, 0, -1).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 14

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (u \cos v, u \sin v, u, v)$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos v, \sin v, -1, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + u^2}}(\sin v, -\cos v, 0, u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 15

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, u \cos v, u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\operatorname{ch} v}(\cos v, \sin v, -\operatorname{sh} u \cos v, -\operatorname{sh} u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{u^2 + \operatorname{ch}^2 v}}(u \sin v, -u \cos v, -\operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 16

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, \cos u, \cos v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + e^{2u}}}(\sin u \cos v, \sin u \sin v, e^u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 v + e^{2u}}}(-\sin^2 v, \sin v \cos v, 0, e^u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 17

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \cos^2 u}}(\sin v, -\cos v, 0, \cos u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \sin^2 u}}(\cos v, \sin v, \sin u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 18

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u, \operatorname{ch} v, \sin u, \operatorname{sh} v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 v + \operatorname{ch}^2 v}}(0, -\operatorname{ch} v, 0, \operatorname{sh} v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 19

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{ch}^2 u}}(\sin v, -\cos v, 0, \operatorname{ch} u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\operatorname{ch} u}(\cos v, \sin v, -\operatorname{sh} u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 20

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\sin u \cos v, \sin u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \cos^2 u}}(\operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v, -\cos u \cos v, -\cos u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ch}^2 u + \sin^2 u}}(-\operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v, \sin u \sin v, -\sin u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 21

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u, e^v, \sin u, e^{-v}).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2 \operatorname{ch} 2v}}(0, e^{-v}, 0, e^v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 22

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1+e^{2u}}}(\sin v, -\cos v, 0, e^u),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1+e^{2u}}}(\cos v, \sin v, -e^u, 0).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 23

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \operatorname{ch}^2 u}}(\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, -\operatorname{sh} u \cos v, -\operatorname{sh} u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 u + \operatorname{ch}^2 u}}(-\operatorname{sh} u \sin v, \operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, -\operatorname{ch} u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 24

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, \cos u, \cos v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + \operatorname{sh}^2 u}}(\sin u \cos v, \sin u \sin v, \operatorname{sh} u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ch}^2 u + \sin^2 v}}(-\sin^2 v, \sin v \cos v, 0, \operatorname{ch} u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 25

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u,v)$:

$$r(u,v) = (e^u \cos v, e^u \sin v, e^{-u} \cos v, e^{-u} \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{2\operatorname{ch} 2u}}(e^{-u} \cos v, e^{-u} \sin v, e^u \cos v, e^u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2\operatorname{ch} 2u}}(-e^{-u} \sin v, e^{-u} \cos v, e^u \sin v, -e^u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 26

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u,v)$:

$$r(u,v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, u \cos v, u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{1+\sin^2 u}}(\cos v, \sin v, \sin u \cos v, \sin u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{u^2+\cos^2 u}}(-u \sin v, u \cos v, \cos u \sin v, -\cos u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 27

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u,v)$:

$$r(u,v) = (\cos u \cos v, \cos u \sin v, \operatorname{ch} u, \operatorname{ch} v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 u + \operatorname{sh}^2 u}}(\operatorname{sh} u \cos v, \operatorname{sh} u \sin v, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 u + \operatorname{sh}^2 v}}(\operatorname{sh} v \sin v, -\operatorname{sh} v \cos v, 0, \cos u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 28

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\cos u, v, \sin u, v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = (\cos u, 0, \sin u, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}(0, 1, 0, -1).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 29

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (u \cos v, u \sin v, u, v)$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos v, \sin v, -1, 0),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{1+u^2}}(\sin v, -\cos v, 0, u).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.

Варіант 30

Дана поверхня у чотиривимірному евклідовому просторі, що параметризована змінними $(u, v)$:

$$r(u, v) = (\operatorname{ch} u \cos v, \operatorname{ch} u \sin v, u \cos v, u \sin v).$$

- Знайти коефіцієнти першої фундаментальної форми поверхні.
- Перевірити, що наступні поля утворюють ортонормований базис нормальних векторних полів, та знайти коефіцієнти другої фундаментальної форми відносно нього:

$$\xi_1 = \frac{1}{\operatorname{ch} v}(\cos v, \sin v, -\operatorname{sh} u \cos v, -\operatorname{sh} u \sin v),$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{u^2 + \operatorname{ch}^2 v}}(u \sin v, -u \cos v, -\operatorname{ch} u \sin v, \operatorname{ch} u \cos v).$$

- Знайти поле середньої кривини та перевірити, чи є поверхня мінімальною.