



# MATEMATIKA VA INFORMATIKA

[matinfo.jspi.uz](http://matinfo.jspi.uz)

MATHEMATICS AND INFORMATICS

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

№2  
2021

## MUNDARIJA

**1. ЗАДАЧА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЕ  
ТЕМПЕРАТУРЫ ПО КОСВЕННЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ.**

*Рустамов М* 5

**2. МАТЕМАТИК ТАЪЛИМНИ АМАЛГА ОШИРИШДА УМУМИЙ  
ЎРТА МАКТАБ ЎҚУВЧИЛАРИНИНГ БИЛИШ ФАОЛИЯТИНИ  
РИВОЖЛАНТИРИШ**

*Қаххоров М, Бердимуродов К* 10

**3. TA'LIMDA KOMPETENTLI YONDASHUV. KOMPETENTLIK VA  
KOMPETENSIYA HAQIDA.**

*Usarov S, Mirsaidova G* 14

**4. PRIZMALAR VA ULARNING TEKISLIKLAR BILAN KESIMI.**

*Mamatov J* 19

**5. UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA JADVAL ASOSIDA BO'LAKLAB  
INTEGRALLASH HAQIDA.**

*A. Parmanov, O. Bolbekov* 31

**6. KICHIK TADBIRKORLIK SUB'EKTLARI BOSHQARUVINI  
AVTOMATLASHTIRISH JARAYONLARI.**

*Ergashev U* 34

**7. PROBLEMS OF IMPROVING KNOWLEDGE AND PROFESSIONAL  
COMPETENCIES IN NETWORK TECHNOLOGIES**

*Begbutayev A.* 40

**8. MANTIQ ELEMENTLARI VA ULARNING QO'LLANILISHIGA DOIR  
BA'ZI MULOHAZALAR**

*G'.S.Bozorov, A.E.Begbo'taev, A.SH.Raxmatov* 46

**9. MODERN METHODS OF TEACHING NETWORK TECHNOLOGIES**

*Begbutayev A* 52

**10. МАТЕМАТИК МАНТИҚ ELEMENTLARINI ERTA O'RGATISH VA  
UNING AHAMIYATI**

*Sulaymonov F, Bayzaqov M* 61

**11. QIDIRUV TIZIMLARIDAN FOYDALANISHNI  
TAKOMILLASHTIRISH**

*Mamatqulova U* 64

**12. АХБОРОТ КОММУНИКАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА РАҚАМЛИ ИҚТИСОДИЁТ.**

***Эргашев У*** **67**

**13. ISHQALANISH KUCHI VA UNING TURLARI HAQIDA.**

***Usarov S, Mo'minova M, Shokirova D*** **75**

**14. PIRAMIDALAR VA ULARNING TEKISLIK BILAN KESIMI.**

***Mamatov J, Tursunov M*** **79**

**15. KVADRIKA MARKAZI**

***Xoljigitov S*** **85**

**16. АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИДАГИ САМАРАДОРЛИГИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШ.**

***Эргашев У, Хандамов Ў*** **91**

**17. МАКТАВ МАТЕМАТИКАСИДА ТЕСКАРИ TRIGONOMETRIK FUNKSIYALARNI O'QITISHNING ZARURATI VA RO'LI**

***M.A.Mamaraximova, M.I.Parmanova*** **97**

**18. OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA KREDIT-MODUL TIZIMIDA MUSTAQIL TA'LIMNI O'RNI VA AHAMIYATI**

***Nosirova D, Jalilov Sh*** **101**

**19. XARAKTERISTIK TENGLAMA ODDIY ILDIZLARGA EGA BO'LGAN XOL UCHUN YECHIMNI TUZISH.**

***Tojiboyev. J. O*** **106**

**20. TRIGONOMETRIK TENGLAMA VA TENGSIZLIKLARNI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISHNING NAZARIY ASOSLARI.**

***Qazibekov M, Xasanov J*** **110**

**21. PEDAGOGIK OLIY TA'LIM JARAYONIDA KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISHNING MAZMUNI.**

***Jumaboev S.*** **115**

**22. ОБСЛЕДОВАНИЕ БИЛИНГВАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КИТАЙСКОМ ВУЗЕ.**

***Абсаломов Т*** **121**

**23. СИГНАЛЛАРНИ ХААРА ВА ВЕЙВЛЕТ-ХААРА СПЕКТРАЛ КОЭФИЦИЕНТЛАРИ ОРҚАЛИ ДАРАЖАЛИ КЎПҲАДЛАР КЎРИНИШИДА ИФОДАЛАШ.**

*Умаров Ш.А., Тожибоев И.Т.* *128*

---

**24. ВО'ЛАЖАК МАТЕМАТИКА О'ҚИТУВЧИЛАРИ КАСБИЙ ТАЙЙОРГАРЛИК ЖАРАЙОНИДА МАТЕМАТИК КОМПЕТЕНТЛИГИНИ ОШИРИШ.**

*Usarov S, Turdiboyev S* *135*

---

**25. 7 СИНФ АЛГЕБРА КУРСИНИ НАЗАРИЯ БИЛАН АМАЛИЁТНИНГ ЎЗАРО БОҒЛИҚЛИГИ ТАМОЙИЛИ АСОСИДА ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ**

*Узоқбаев А* *140*

---

**26. ТАЪЛИМ ЖАРАЁНИДА ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ ТИЗИМИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ.**

*Усмонов С, Эргашев У* *143*

---

**27. О'QUVCHILARGA МАТЕМАТИК АМАЛЛАРНИ ҚИЗИҚАРЛИ MASALALARDAN FOYDALANIB O'QITISH**

*Z.Pardayeva, N.Toshmurodova* *148*

---

**28. QIZITILISH PROSTESIDA KUZATISH MASALASI.**

*Камолова А.* *154*

---

**29. ALGEBRANI HAMKORLIKDA O'QITISH METODLARI ASOSIDA TALABALARNING KOMMUNIKATIV KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH**

*Xolmatova Sh* *157*

---

**30. МИНИМАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУЕВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА  $R_3^1$ .**

*Э. Курбанов., Ш. Файзуллаев., С. Кувондиқов.* *161*

---

**31. TRIGONOMETRIK TENGSIZLIKЛАRНИ ISBOTLASHGA VEKTOR TUSHINCHASINING TADBIQLARI.**

*S. Quvondiqov. M. Egamqulova.* *165*

---

# МИНИМАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУЕВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА $R_3^1$ .

*к.ф.м.ф. Э. Курбонов.,*

*Джизакский политехнический институт*

*Ш. Файзуллаев.,*

*Джизакский государственный педагогический институт*

*С. Кувондиков.*

*Джизакский государственный педагогический институт*

*Магистрант 2 курса*

**Аннотация:** В данной работе изучены минимальные поверхности полуевклидова пространства  $R_3^1$ . Доказано, что циклические поверхности являются минимальными поверхностями галилеевой поверхности.

**Ключевые слова:** галилеевой поверхности, минимальные поверхности, особой плоскости, седловыми поверхностями, наложенного пространства, средняя кривизна.

Известно [1], что в евклидовом пространстве минимальные поверхности определяются как поверхности с нулевой средней кривизной. Эти поверхности имеют наименьшую площадь среди поверхностей с общими краями, которые являются заданным замкнутым контуром.

Минимальные поверхности галилеева пространства так же, как в евклидовом пространстве, определяем как поверхность средней кривизны, которая обращается в нуль. Тогда имеем  $N = 0$ .

Легко доказать, что поверхность с нулевой средней кривизной в  $R_3^1$  обладает свойством минимальной поверхности в  $R_3^1$ .

Площадь минимальной поверхности будет наименьшей среди поверхностей с общим краем в  $R_3^1$ .

Действительно, предположим, что  $D$  – выпуклая область на плоскости общего положения (т.е.  $z = 0$ ) и  $\alpha$  – граница этой области. Рассмотрим пространственную кривую  $\bar{\alpha}$ , взаимно однозначно проектирующуюся на  $\alpha$ . Площадь поверхности  $\Phi$ , однозначно проектирующаяся на область  $D$  с краем  $\bar{\alpha}$ , вычисляется по формуле

$$S = \iint_D \sqrt{G(u,v)} du dv,$$

где  $G(u, v)$  - коэффициент первой квадратичной формы поверхности  $\Phi$ . Так как область  $D$  - выпуклая, двойной интеграл можно вычислить с помощью повторных интегралов, т.е.

$$S = \iint_D \sqrt{G(u, v)} du dv = \int_a^b \left[ \int_{\varphi_1(a)}^{\varphi_2(a)} \sqrt{G(u, v)} dv \right] du.$$

Выражение  $\int_{\varphi_1(a)}^{\varphi_2(a)} \sqrt{G(u, v)} dv$  - на плоскости  $x = u = const$  дает длину дуги кривой  $\gamma$ , образованной пересечением особой плоскости с заданной поверхностью [2].

Следовательно, площадь поверхности прямо пропорционально длине дуги кривой  $\gamma$ ; так как край поверхности  $\bar{\alpha}$  имеет только две общие точки с плоскостью  $x = const$ , то длина кривой  $\bar{\alpha}$ , соединяющим эти точки, будет наименьшей тогда, когда  $\bar{\alpha}$  является отрезком, соединяющим эти точки. Кроме того, коэффициент  $N$  пропорционален кривизне кривой  $\gamma$ . Равенство нулю  $N$  означает, что  $\gamma$  является отрезком.

Значит, минимальность площади достигается только в этом случае. Отсюда можно сделать следующее утверждение.

**Утверждение.** Циклические поверхности являются минимальными поверхностями галилеевой поверхности.

Известно, что минимальные поверхности являются седловыми поверхностями евклидова пространства [3]. Седловые поверхности - поверхности с отрицательной полной кривизной. Но в галилеевом пространстве поверхности с отрицательной полной кривизной разделяются на две класса: седловые и циклические. Установлен лишь факт, что циклические поверхности являются минимальными поверхностями галилеева пространства. Циклические поверхности являются подклассом поверхностей с отрицательной полной кривизной.

Аналогия циклической поверхности седловым поверхностям евклидова пространства позволяет поставить следующую задачу.

**Задача.** Найти условие, когда циклическая поверхность галилеева пространства является минимальной поверхностью евклидова пространства. При рассмотрении этого вопроса воспользуемся методом наложенного пространства, т.е. поверхность рассмотрим одновременно в галилеевом и евклидовом пространствах.

Для удобства рассмотрим только поверхность  $F$  галилеева пространства, однозначно проектирующуюся на плоскость общего положения.

Пусть поверхность  $F$  задана уравнением

$$z = f(x, y), (x, y) \in D \subset (xOy).$$

Тогда средняя кривизна  $F$ , рассматриваемой как поверхность в евклидовом пространстве, вычисляется по формуле:

$$2H = \frac{\begin{vmatrix} F_{yy} & F_{yz} & F_y \\ F_{yz} & F_{zz} & F_z \\ F_y & F_x & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} F_{xx} & F_{xz} & F_x \\ F_{xz} & F_{zz} & F_z \\ F_x & F_y & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} F_{xx} & F_{xy} & F_x \\ F_{xy} & F_{yy} & F_y \\ F_x & F_y & 0 \end{vmatrix}}{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad (1)$$

В нашем случае  $F(x, y, z) = z(x, y) - z = 0$ .

Учитывая линейчатость поверхности, имеем:

$$F_{yy} = 0, F_{yz} = 0, F_y = z_y, F_{zz} = 0, F_z = -1, F_x = z_x, \\ F_{xx} = z_{xx}, F_{xz} = 0, F_{xy} = z_{xy}.$$

Подставляя полученные производные в формулу (1) и приравнивая к нулю среднюю кривизну, получим

$$\frac{z_{xx}}{2z_x} = \frac{z_{xy}}{z_y - 1} \\ \frac{1}{2} \ln z_x = \ln(z_y - 1) + \ln c, \quad c \in R$$

$$z_y = c_1 \sqrt{z_x} + 1, \quad \text{где } c_1 = \frac{1}{c}$$

$$c_1 \sqrt{z_x} - z_y + 1 = 0. \quad (2)$$

Следовательно, при выполнении условия (2) циклической поверхности галилеева пространства соответствует минимальная поверхность евклидова пространства.

Значит, что на не омбилической точке поверхности евклидова и галилеева пространства совпадают.

### Литературы.

[1]. Бакельман И.Я., Вернер А.Л., Кантор Б.Е. Введение в дифференциальную геометрию в целом. М., 1973. 440ст.

[2]. А. Артыкбаев., Д.Д. Соколов. Геометрия в целом в плоском пространстве-времени. Ташкент. “ФАН”. 1991. 177ст.

[3]. Э. К. Курбонов. Циклические поверхности галилеева пространства.  
// УзМЖ, 2000, №2, ст51-57.