



## KUCH ISHINI HISOBLASH

**Qabilov Bekzod Uktam o'g'li**

*Jizzax politexnika instituti "Umumtexnika fanlari" kafedrası assistenti.*

Nazariy mexanika va materiyallar qarshiligi fanlarini o'qitishda kuch ishini hisoblashga doir masalalarni yechishga to'g'ri keladi. Bu masalalarni yechishda Limitlar nazariyasi, Defferentsianallash qoidalari, va integrallash hisobini bilishni talab etadi.

Bizga o'zgarmas  $F$  kuch  $OX$  o'qi bo'ylab yo'naltirilgan hamda uning  $P$  nuqtasi  $OX$  bo'ylab  $[a, b]$  kesmada joylashgan bo'lsin. U holda, shu kesmada kuchning bajargan ishi  $A = F|ab|$  (1) formula yordamida hisoblanadi. Agar  $F$  kuch o'zining kattaligini o'zgartirsa kuch ishini  $A = F|ab|$  formula yordamida hisoblashning imkoni bo'lmay qoladi. Shuningdek kuch bajargan ishini hisoblashga ko'pincha qo'yidagi Guk qonunidan foydalaniladi:  $F = kx$  (2)

Bunda  $F$ -kuch  $x$ -prujining  $F$ -kuch ta'sirida absalyut uzayishi,  $k$ -prapartsianallik kaefisenti. Biz quyidagi o'zgaruvchang  $F$ -kuchini hisoblashga doir masalani qaraymiz.

Masala. Birorta  $F$  kuch  $OX$  o'qi bo'yicha yo'naltirilgan bo'lsin  $F(x)$  kuchning  $[a, b]$  kesmadagi ishini hisoblaymiz.

Yechilishi: Berilgan  $F$  kuch  $OX$  o'qi bo'yicha yo'nalgan bo'lsa uning kattaligi  $X$  ga bog'lik bo'ladi, ya'ni  $F = F(x)$  niq integral integrallar yig'indisining limiti ekanligini etiborga olib  $[a, b]$  kesmani  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{k-1} < x_k < \dots = b$  nuqta yordamida kichik qisimlarga ajratamiz. Bunda  $F(x)$  kuch  $X_{k-1}$  dagi qiymatini  $[X_{k-1}, X_k]$  kesmada xam saqlaymiz deb qaraymiz, ya'ni  $F(X_{k-1})$ .

U holda  $A = F|ab|$  (1) formula yordamida  $F(x)$  kuch ishini hisoblab  $A = F(X_{k-1})(X_k - X_{k-1})$  (3) ekanligini topamiz. Shuningdek,  $[a, b]$  dagi barcha kichik kesmalarda  $F(x)$  kuchining bajargan ishlarini topib quyidagi jadvalni tuzamiz.

Kesmalar tartibi	Kesma izunligi	Kuch kattaligi	Kuchning kesmadagi ishi
1	$x_1 - a$	$F(a)$	$F(a)(x_1 - a)$
2	$x_2 - x_1$	$F(x_1)$	$F(x_1)(x_2 - x_1)$
3	$x_3 - x_2$	$F(x_2)$	$F(x_2)(x_3 - x_2)$
...	...	...	...
$k$	$x_k - x_{k-1}$	$F(x_{k-1})$	$F(x_{k-1})(x_k - x_{k-1})$
$k + 1$	$x_{k+1} - x_k$	$F(x_k)$	$F(x_k)(x_{k+1} - x_k)$
...	...	...	...
$n$	$b - X_{n-1}$	$F(x_{n-1})$	$F(x_{n-1})(b - X_{n-1})$



## "INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

Alohida-alohida kesmalarda bajargan ishlarining yig'indisi quyidagicha bo'ladi.

$$A_n = F(a)(x_1 - a) + F(x_1)(x_2 - x_1) + F(x_2)(x_3 - x_2) + \dots + F(x_{n-1})(b - x_{n-1}) \quad (4)$$

Ushbu yig'indi-integral yig'indidan iboratdir. Ma'lumki integral yig'indining limiti aniq integraldir, ya'ni:  $\int_a^b F(x)dx$  Demak  $F(x)$  kuchning  $[a, b]$  kesmada bajargan ishi aniq integraldan iborat ekan  $A = \int_a^b F(x)dx$  (5)

Masala-1 Kesmada chegara nuqtalari,  $a = -2$  va  $b = 2$  bo'lganda  $F = x^2 + x$  tenglama yordamida berilgan  $F$  kuchning bajargan ishini hisoblang.

Yechilishi: (5) formuladan foydalanib  $A$  ishini topamiz.

$$A = \int_{-2}^2 (x^2 - x) dx = \left( \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} \right) \Big|_{-2}^2 = -\frac{8}{3} + \frac{4}{2} + \frac{8}{3} + \frac{4}{2} = 4$$

Demak bajarilgan ishi  $A = 4$  □

Masala-2 Prujinani 0,04m qisish uchun 24 Jaul ish bajarishi ma'lum bo'lsa uni 0,2 m qisish uchun qanday ish bajarilish lozim.?

Yechilishi: Berilganlarga ko'ra prujina qisilgan kattalik 0,04m bajaran ishi esa 24 Jaul ma'lum, U holda  $A = \int_a^b F(x)dx$  formulaga asosan.

$$24 = \int_{0,04} kx dx = \frac{kx^2}{2} \Big|_{0,04} = \frac{0,0016}{2} k = 0,0008 k = 24$$

Ushbu natija kelib chiqadi.  $0,0008k = 24$   $k = \frac{24}{0,0008} = 30000 \frac{N}{m}$  □

Endi prujinani 0,2 m qisish uchun qancha ish bajarilish lozimligini topamiz:

$$A = \int_0^{0,02} 30000 x dx = 30000 \frac{x^2}{2} \Big|_0^{0,02} = 15000 x^2 = 600 \text{ Jaul}$$

teng ekanligi kelib chiqadi. □

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Narmatovich N. N. Methodology Of Training Engineers For Professional Activity On The Basis Of Module-Competent Approach // 湖南大学学报 (自然科学版). - 2021. - T. 48. - №. 12.

2. Narbekov N. N. PREPARING STUDENTS FOR INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITIES AS A PEDAGOGICAL PROBLEM // ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ДВИГАТЕЛЬ НАУКИ: сборник статей



## "INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

Международной научно-практической конференции (12 февраля 2022 г, г. Калуга).-Уфа: ОМЕГА. – 2022. – С. 15.

3. Нарбеков Н. Н. Модульно-компетентностный подход в современном высшем образовании //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-1 (94). – С. 10-12.

4. Нарбеков Н. Н. ИННОВАЦИОННАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ СТРУКТУРА //Развитие системы знаний как ключевое условие научного прогресса. – 2022. – С. 174-178.

5. Нарбеков Н. Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ В ТОЧНЫХ НАУКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОВЕСНЫХ МЕТОДОВ //ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА В КОНТЕКСТЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ. – 2023. – С. 37.

6. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПУТИ РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-1 (86). – С. 32-34.

7. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ //вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований. – 2019. – С. 28-33.

8. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ //ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. – 2021. – С. 31-33.

9. Ахмедов Б. И. и др. ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯДА АКСОНОМЕТРИК ПРОЕКЦИЯЛАР ТАРИХИ //INTERDISCIPLINE INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE. – 2024. – Т. 2. – №. 16. – С. 112-116.

10. Нарбеков Н. Н. и др. ЁШЛАРНИ ИЖТИМОЙ ФАОЛЛИГИНИ ОШИРИШДА МИЛЛИЙ ҚАДРИЯТЛАРНИ РЎЛИ //MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – Т. 3. – №. 30. – С. 139-142.

11. Ахмедов Б. И. и др. КЛАССИК ГЕОМЕТРИЯНИНГ УЧ МАСАЛАСИ ҲАҚИДА КИЗИКАРЛИ ФАКТЛАР //THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 119-123.

12. Нарбеков Н. Н. и др. КОНСТРУКЦИЯЛАРДАГИ МАРКАЗИЙ СИҚИЛИШДА БЎЛГАН ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ҲИСОБИ //INTELLECTUAL EDUCATION TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND INNOVATIVE DIGITAL



## "INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

TOOLS. – 2024. – Т. 2. – №. 23. – С. 69-72.

13. Игамбердиев Х. Х., Норбеков Н. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЕ ОТРЫВА ЛИСТЬЕВ И КОРОБОЧЕК ЗЕЛЕНЦОВОГО КЕНАФА //ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА- ПУТЬ К МОДЕРНИЗАЦИИ И ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ. – 2020. – С. 84-88.

14. Нарбеков Н. Н., Парманов Н. Н. ТАЛАБАЛАРНИ МОДУЛЛИ- КОПЕТЕНЛИ ЁНДАШУВ ОРҚАЛИ ЎҚИТИШ МУАММОЛИ СИФАТЛАРИ //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 12. – №. 2. – С. 83-85.

15. Нарбеков Н. Н., Парманов Н. Н. ТАЛАБАЛАРНИ МОДУЛЛИ- КОМПЕТЕНТЛИ ЁНДАШУВ АСОСИДА ЎҚИТИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 12. – №. 2. – С. 86-89.

16. ГАППАРОВ Б. Н., НАРБЕКОВ Н. Н. ПЕДАГОГИКА КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК НОВЫХ ИДЕЙ И РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ //Общество. – 2020. – №. 1. – С. 71-73.

17. Игамбердиев Х. Х., Нарбеков Н. Н. ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ //ББК 22+ 30 В74 Председатель редакционной коллегии. – С. 28.

18. Бултаков Т. и др. МАЛОГАБАРИТНЫЕ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ-ВАЖНЫЙ ФАКТОР АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ //Передовые научно-технические и социально-гуманитарные проекты в современной науке. – 2018. – С. 80-82.

19. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. MODULLI- КОМПЕТЕНТЛИ YONDOSHUV ASOSIDA BO 'LAJAK MUHANDISLARNI INNOVATSION FAOLIYATGA BOSQICHMA-BOSQICH TAYYORLASH //SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 178-180.

20. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. TEXNIKA OTM LARI TALABALARINI INNOVATSION MUHANDISLIK FAOLIYATGA TAYYORLASHDA METODOLOGIK YONDASHUVLAR //SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. – 2024. – Т. 2. – №. 14. – С. 132-134.

21. Xudayberdiev A. A. et al. YERGA ISHLOV BERISH USULI //Экономика и социум. – 2023. – №. 6-1 (109). – С. 532-535.

22. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. "МЕХАНИКА" FANI O



## "INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

‘QUV-USLUBIY MAJMUASINI LOYIHALASHTIRISHDA MODULLI-25. KOMPETENT YONDASHUV //THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2024. – T. 2. – №. 21. – C. 11-15.

23. Mirzakabilov N. X. et al. AHOLINI QAMBAG‘ALLIKDAN CHIQARISH VA ULARNING QATLAMINI QISQARTIRISH MUAMMOLARI //INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – T. 4. – №. 37. – C. 13-18.

24. Quychiyev O. R. et al. EKISHDAN OLDIN TUPROQQA ISHLOV BERISH KULTIVATORLARI //SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. – 2024. – T. 2. – №. 14. – C. 171-174.

25. Narbekov N. N., Parmanov N. N. “MATERIALLAR QARSHILIGI” FANINI O‘RGANISHDA ZAMONAVIY DASTURLARDAN FOYDALANISH VA ULARNI QO‘LLASH //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – T. 12. – №. 2. – C. 80-82.

26. Raximovich K. O. et al. TO‘RTBURCHAK SHAKLLARINI HOSIL QILISH USULLARI VA ULARNI AMALIYOTDA QO‘LLASH //INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION. – 2024. – T. 3. – №. 25. – C. 13-18.

27. Raximovich K. O. et al. XXI ASR AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI //PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS. – 2024. – T. 3. – №. 29. – C. 119-124.

28. Narbekov N. N. et al. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM.–2024 //T. – T. 2. – №. 21. – C. 178-180.

29. Ikromovich A. B. et al. KO‘P ORALIQLI STATIK ANIQ BALKALARNI DOIMiy KUCHLAR TA‘SIRIGA HISOBLASH //INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE. – 2024. – T. 2. – №. 20. – C. 15-20.

30. Narmatovich N. N., Nurmuxammadovich P. N. UZUNLIKKA VA YUZAGA EGA BO‘LGAN QATTIQ JISMLARNING OG‘IRLIK MARKAZI KOORDINATALARINI ANIQLASH USULLARI //MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – T. 3. – №. 30. – C. 143-146.

31. Quychiyev O. R. et al. ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЙЎНАЛИШИДА ВИРТУАЛ ТУШУНЧА //FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES. – 2024. – T. 2. – №. 25. – C. 225-229.

32. Narbekov N. N., Nizomov S., Burxonov R. R. Darslarda ma‘naviy-axloqiy tarbiya berish o‘quvchilarning jamiyat oldidagi ma‘suliyatlarini shakllantirish omili //Научное знание современности. – 2020. – №. 2. – C. 44-47.