

ISHQALANISH KUCHINING BAJARGAN ISHINI ANIQ INTEGRAL YORDAMIDA HISOBLASH

Djonizaqov Ulug'bek Abdug'aniyevich, Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchisi, O'zbekiston, Jizzax sh.

Annotatsiya: Ushbu maqolada turli masalalarni yechishda aniq integralning ba'zi fizikaviy masalalarga tatbiqlaridan foydalanishga oid ba'zi masalalar o'rganiladi. Xususan, aylanuvchi vertikal valning tayanch qismidagi ishqalanishni yengishga sarf qilinadigan quvvat masalasini aniq integral yordamida hisoblash usullari qaralgan.

Kalit so'zlar: bosim, moment, ishqalanish, kuch, og'irlik, tezlik, tezlanish, integral.

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАБОТЫ СИЛЫ ТРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА

Джанизаев Улугбек Абдуганиевич, старший преподаватель Джизакского политехнического института, Узбекистан, г. Джизак. djonuzoqov@gmail.com, тел: (93) 293 59 70.

Аннотация: В статье рассматриваются некоторые вопросы, связанные с использованием приложений определенного интеграла к некоторым физическим задачам при решении различных задач. В частности, рассмотрены методы расчета мощности, необходимой для преодоления трения в основании вращающегося вертикального вала, с использованием определенного интеграла.

Ключевые слова: давление, крутящий момент, трение, сила, вес, скорость, ускорение, интеграл.

CALCULATING THE WORK DONE BY THE FRICTION FORCE USING THE DEFINITE INTEGRAL

Ulugbek Abduganiyevich Djonizaqov, Senior Lecturer at Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan, Jizzakh city.

Abstract: This article studies the issues related to the use of applications of the definite integral to some physical problems in solving various problems. In

particular, the methods of calculating the power consumed to overcome friction in the support part of a rotating vertical shaft using the definite integral are considered.

Keywords: pressure, torque, friction, force, weight, speed, acceleration, integral.

Tovon deb, aylanuvchi vertikal valning tayanch qismiga aytiladi tovonlardagi ishqalanishni yengishga sarf qilinadigan quvvat masalasini tekis tovon bo'lgan holda ko'ramiz.

Tekis tovon shunday jismki, u tovon tagiga o'zining tekis asosi bilan tayanadi. Asos doiraviy xalqa formasida bo'lib, tashqi radiusi R va ichki radiusi r_0 ($r_0=0$ bo'lgan holda sidirg'a doiraviy kesim) bo'ladi. Tovuinning to'liq bosimini P bilan belgilaymiz. Tovuinning O markazidan baravar uzoqlashgan nuqtalari bir xil sharoitda bo'ladi va ulardagi bosim bir xil bo'lishi kerak. Tovonga bo'lgan to'liq bosim, p ning bergan P bosimi bilan muvozanatda bo'lishi kerak. Erkin o'zgaruvchi $p(r)$ uchun r_0 dan R gacha o'zgaradigan r radiusni olamiz. $(r_0; R)$ oraliqda qismlarni bo'lib, shu bilan birga butun xalqani elementar konsentrik xalqalarga ajratamiz. Butun p bosim, ayrim xalqalarga mos keluvchi elementar bosimlardan to'planadi. Agar markazdan r masofada turuvchi nuqtadagi bosim p bo'lsa xalqaga $dP = p \cdot 2\pi r dr$ bosim to'g'ri keladi. Tovuon bo'ylab taqsimlangan bosimlar yig'indisi valning bergan bosimga tengdir.

$$P = 2\pi \int_{r_0}^R p r dr. \quad \text{Ishqalanishning to'la momenti}$$

$$M = 2\pi \mu \int_{r_0}^R P r^2 dr \quad \text{integral bilan ifodalanadi.}$$

O'zgarmas aylanma M momentining bajargan ishi A , M momentini aylanishini W burchak tezligiga ko'paytirish bilan hosil qilinadi. $A = M \cdot W$. Agar P bosim xalqaning $\pi(R^2 - r_0^2)$ yuzi bo'ylab bir xil taqsimlangan

bo'lsa, yuz birligiga $p = c = \frac{P}{\pi(R^2 - r_0^2)}$ bosim to'g'ri keladi. Buni

ishqalanishning to'la momenti formulasiga qo'yamiz.

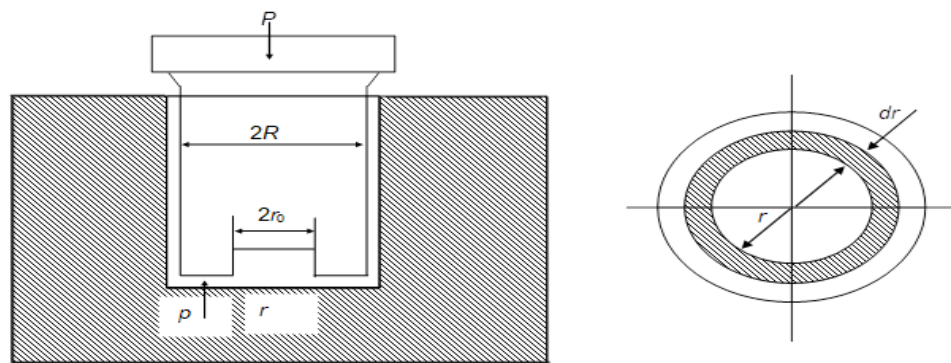
$$M = 2\pi\mu \frac{P}{\pi(R^2 - r_0^2)} \int_{r_0}^R r^2 dr = \frac{2}{3} \mu P \frac{R^3 - r_0^3}{R^2 - r_0^2}$$

Tutash tovon uchun $M = \frac{2}{3} \mu PR$. Bu natijalar yangi siyqalanmagan tovonlar

uchun qo'llaniladi. Val aylanganda tovonning O markazdan uzoqroq turuvchi nuqtalari kattaroq tezlikda harakat qiladi. Ularda ishqalanish ishi ko'proq

bo'ladi, shuning uchun tovon va tovon osti ko'proq yeyila boradi, shu tufayli bosimning bir qismi tovonning markazga yaqin qismlarga o'tkaziladi,

$pr = c = const$ bo'ladi.



1-rasm

p bosimi markazgacha bo'lgan r masofaga teskari proporsional ravishda o'zgaradi deb faraz qilamiz.

U holda $P = 2\pi C \int_{r_0}^R dr = 2\pi C(R - r_0)$ va

$$M = 2\pi\mu \frac{P}{2\pi(R - r_0)} \int_{r_0}^R r dr = \frac{1}{2} \mu P(R + r_0)$$

Tutash tovon uchun $M = \frac{1}{2} \mu PR$. Demak, eskirgan tovonlar uchun

ishqalanishga quvvatni yo'qotish, yangi tovonlarga qaraganda kamroq ekan.

Xulosa o'rnida shuni aytish lozimki, aniq integrallar matematik hisoblashlarda katta amaliy ahamiyatga ega. Ko'pgina haqiqiy tabiiy jarayonlar

aniq integrallar yordamida hisoblangan [1-10]. Aniq integrallar biologiya, kimyo, iqtisod va boshqa ko'plab fanlarda ham keng qo'llaniladi .

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Djanizoqov Ulug'bek Abdug'oniyeovich, & Amrullayev Quvonchbek Xayit o'g'li. (2025). ANIQ INTEGRAL YORDAMIDA JISMNING BOSIB O'TGAN YO'LINI HISOBLASH. *Uzbek Scholar Journal*, 36, 31–35.
2. Abdukadirovich, S. U., & Abduganievich, D. U. (2023). Using Real World Problems in Developing Students' Mathematical Skills. *Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics*, 14, 10-15.
3. Джанизоков У.А. (2024). О ПРИЛОЖЕНИЯХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ. *Экономика и социум*, (4-1 (119)), 851-854.
4. Соатов У.А. , & Джонизаков У.А. (2024). О СОСТАВЛЕНИИ И МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ. *Экономика и социум*, (2-2 (117)), 656-659.
5. Соатов У.А. , & Джонизаков У.А. (2024). О МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ. *Экономика и социум*, (2-2 (117)), 660-664.
6. Джонизаков Улугбек Абдуганиевич, & Буриев Фазлиддин Абдужабборович. (2024). ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРИБЛИЖЕННОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ РЯДОВ. *Uzbek Scholar Journal*, 28, 68–71.
7. Djanizoqov Ulug'bek Abdug'oniyeovich, & Amonov Jonibek Suyunboyevich. (2024). JISMNING UZOQLASHISH TEZLIGINI HISOBLASHDA ANIQ INTEGRALDAN FOYDALANISH. *Uzbek Scholar Journal*, 28, 72–75.
8. Djanizoqov Ulug'bek Abdug'oniyeovich, & Asatulloev Javohir Sanjarovich. (2024). QATORLARNI ANIQ INTEGRALLARNI HISOBLASHGA TADBIQI. *Uzbek Scholar Journal*, 28, 76–79.
9. Djanizoqov, U. A., & Axmatov, J. J. (2024). ELEKTROTEXNIKA

MASALALARIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNIN
GQO'LLANILISHI. *Экономика и социум*, (3-1 (118)), 114-117.

10. Джанизоков Улугбек Абдугониевич и Ахматов Шахбоз Ширинкул
о'гли. (2024). SUYUQLIKNING BOSIM KUCHINI HISOBLASHDA
ANIQ INTEGRALNI QO'LLANILISHI. *Узбекский научный журнал*, 37,
12–17.