



«TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI» MTU



FAN: Nazariy va amaliy mexanika

MAVZU

01

Nazariy mexanika bo'limining
umumiy tushunchalari. Statika.
Statika aksiomalari.

Toshmatov Elyor
Sobirovich

Mexanika va kompyuterli
modellashtirish kafedrasida dotsenti



Adabiyotlar

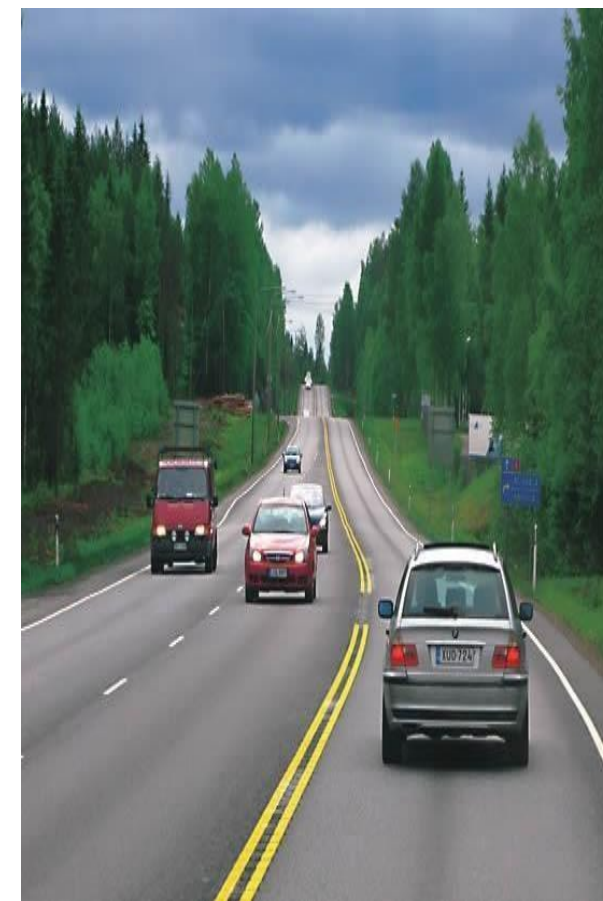
1. **M.Mirsaidov, P.Matkarimov, S.Saidov. “Nazariy va amaliy mexanika” O‘quv qo‘llanma.**
2. **Q.Xusanov “Nazariy mexanika” darslik.**
3. **T.Rashodov “Nazariy mexanika” darslik.**
4. **M.M.Mirsaidov, P.J.Matkarimov, A.M.Godovannikov
“Materiallar qarshiligi”, Darslik.**
5. **K.Ismayilov, S.K.Toshev, O.I.Eshniyazov, S.S.Amanov
“Materiallar qarshiligi” O‘quv qo‘llanma.**

R e j a:

- 1. “Nazariy va amaliy mexanika” fanining asosiy maqsad va vazifalari.*
- 2. Fanining qisqacha rivojlanish tarixi*
- 3. Statika.Statikaning asosiy tushunchalari*
- 4. Bog'lanishlar va ularning reaksiyalari*
- 5. Kuchning nuqtaga nisbatan momenti*
- 6. Statika aksiomalari*

“Nazariy va amaliy mexanika” fanining asosiy maqsad va vazifalari

Moddiy jismlarning bir-biriga boʻlgan oʻzaro taʼsiri va mexanik harakatning umumiy qonuniyatlari haqidagi boʻlim **NAZARIY MEXANIKA** deyiladi.



“Nazariy va amaliy mexanika” fanining asosiy maqsad va vazifalari

Fanning maqsadi - talabalarga mexanikaning asosiy tushunchalari va qonunlarini urgatish, soha texnologik jarayon tizimi mashina uskunalarning ishonchli ishlashini ta'minlash, nazorat qilish va ularga malakaviy texnik xizmat ko'rsatishda zarur bo'ladigan bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdir.



“Nazariy va amaliy mexanika” fanining asosiy maqsad va vazifalari

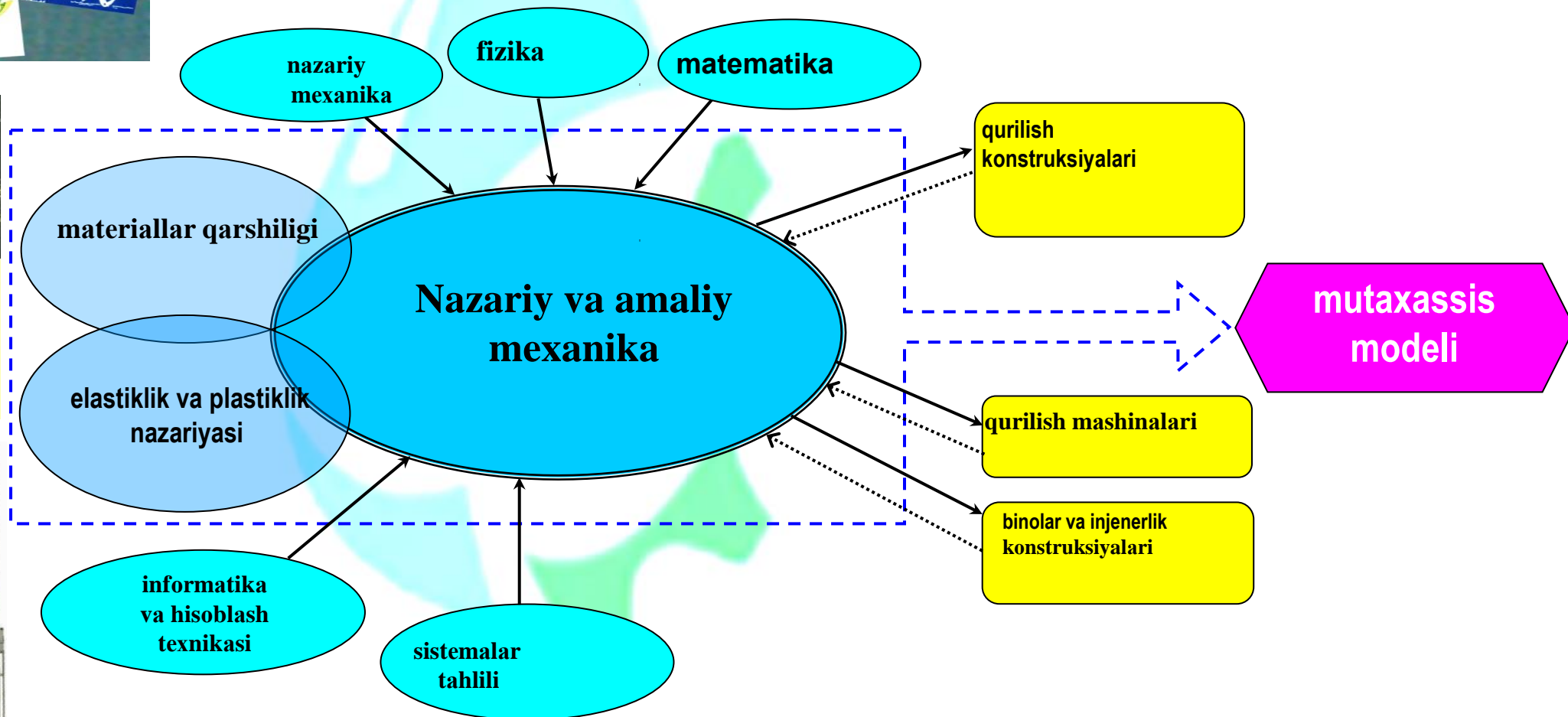
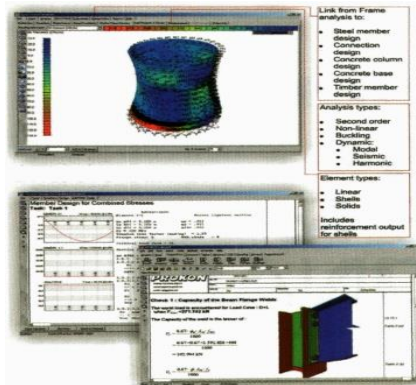
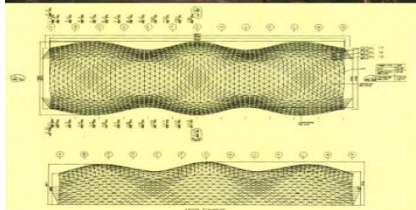
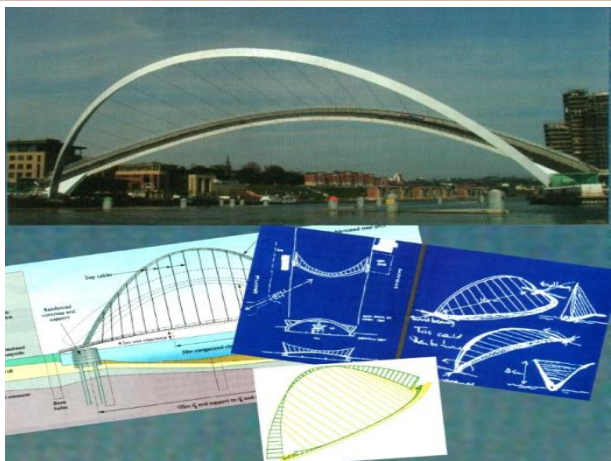
Talabalarni mexanikaning asosiy tushunchalari, mexanikaning qonun-qoidalari va prinsiplari bilan tanishtirish

Talabalarda moddiy nuqta va mexanik sistema harakat qonunlariga oid masalalarni echish malakasini shakllantirish

Talabalarga inshoot va mashina-mexanizmlar konstruksiya elementlarining mustahkamligi, ustuvorligi va bikrligini baholash usullsrini urgatish

Ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va unga yangi zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish

Nazariy va amaliy mexanika fanining masalalari va uning boshqa umumijon fanlari bilan bog'liqligi



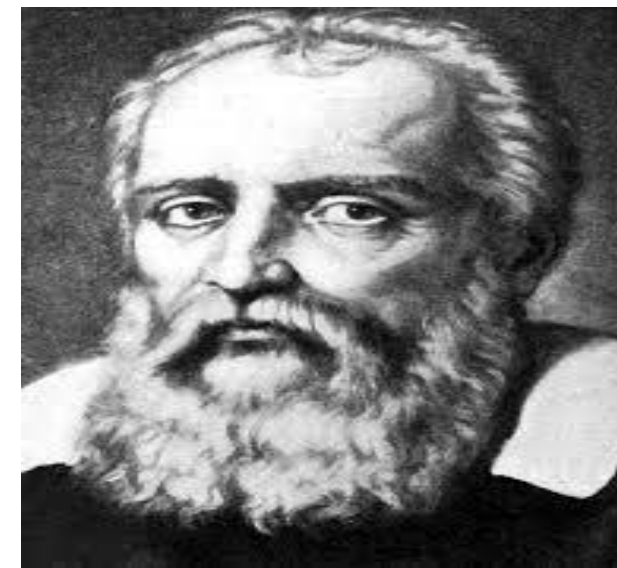
Fanining qisqacha rivojlanish tarixi

*Evropada Uygʻonish davrida **Leonarda da Vinchi, Kopernik, Galileo Galiley, Nyuton** singari mexanikaning buyuk olimlari olamshumul ixtirolari va ilmiy asarlari mexanikaning rivojlanishiga katta hissa qoʻshdilar.*



fanining qisqacha rivojlanish tarixi

Italiyalik mashhur olim **Galileo Galileyning** (1564-1642) «Ikki yangi fan haqida suhbatlar va matematik isbotlar» asari, materiallar qarshiligi va qurilish mexanikasi fani to'g'risidagi birinchi kitob hisoblanadi.



1678 yilda ingliz olimi **Robert Guk** (1635-1703) o'zining mashhur qonuni, ya'ni jismning elastik deformatsiyasi unga ta'sir qiluvchi kuchga to'g'ri proporsionalligini kashf qildi. Bu qonun mustahkamlik fanlarini asosini yaratishga asos soldi.

Закон Гука

При упругой деформации растяжения или сжатия, удлинение тела прямо пропорционально приложенной силе.

$$F_{упр} = k\Delta l$$

Роберт Гук
1635 — 1703

$[k] = [Н/м]$ – коэффициент жесткости
 $[\Delta l] = [м]$ - удлинение

fanining qisqacha rivojlanish tarixi

Uzbek olimlaridan **X.A. Raxmatulin, M.T. Urazboev, V.K. Qobulov, T.Sh. Shirinqulov, T.R.Rashidov** va boshqalar materiallar qarshiligining ayrim bo'limlari bo'yicha mustaqil maktablar yaratdilar.



X.A. Raxmatulin



M.T. Urazboev



V.K. Qobulov

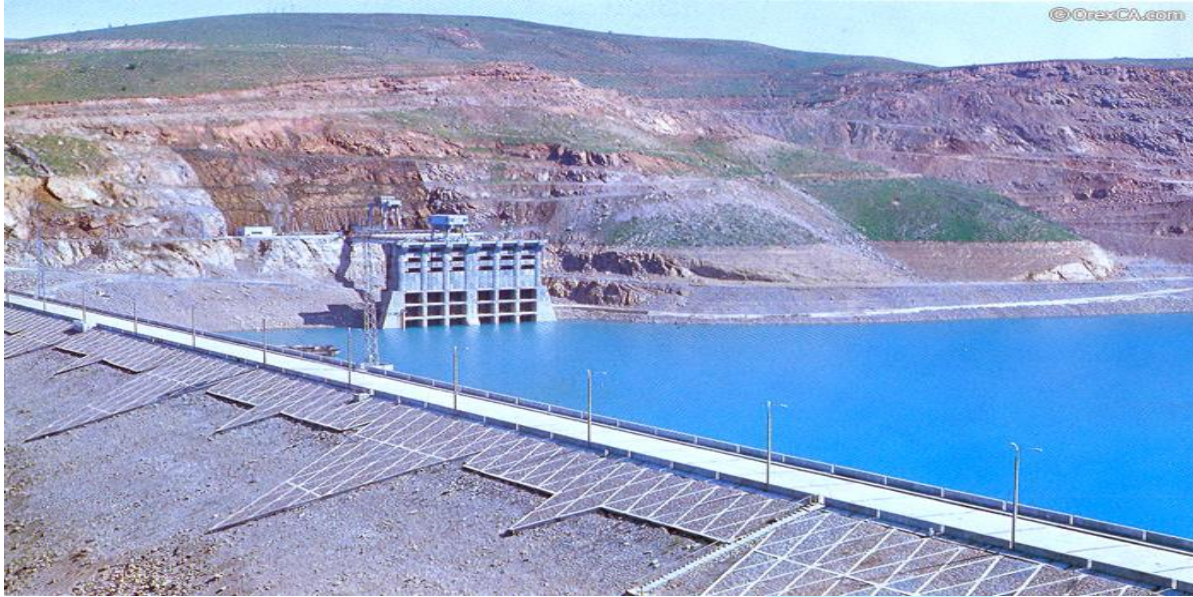
Muhandislik inshootlari



Muhandislik inshootlari



Gidrotexnika inshootlari



“Nazariy mexanika”. Statika. Statikaning asosiy tushunchalari.

NAZARIY MEXANIKA

STATIKA

Kuchlar to'g'risida umumiy bilim beruvchi va jismlarning muvozanat holatini o'rganuvchi bo'lim

KINEMATIKA

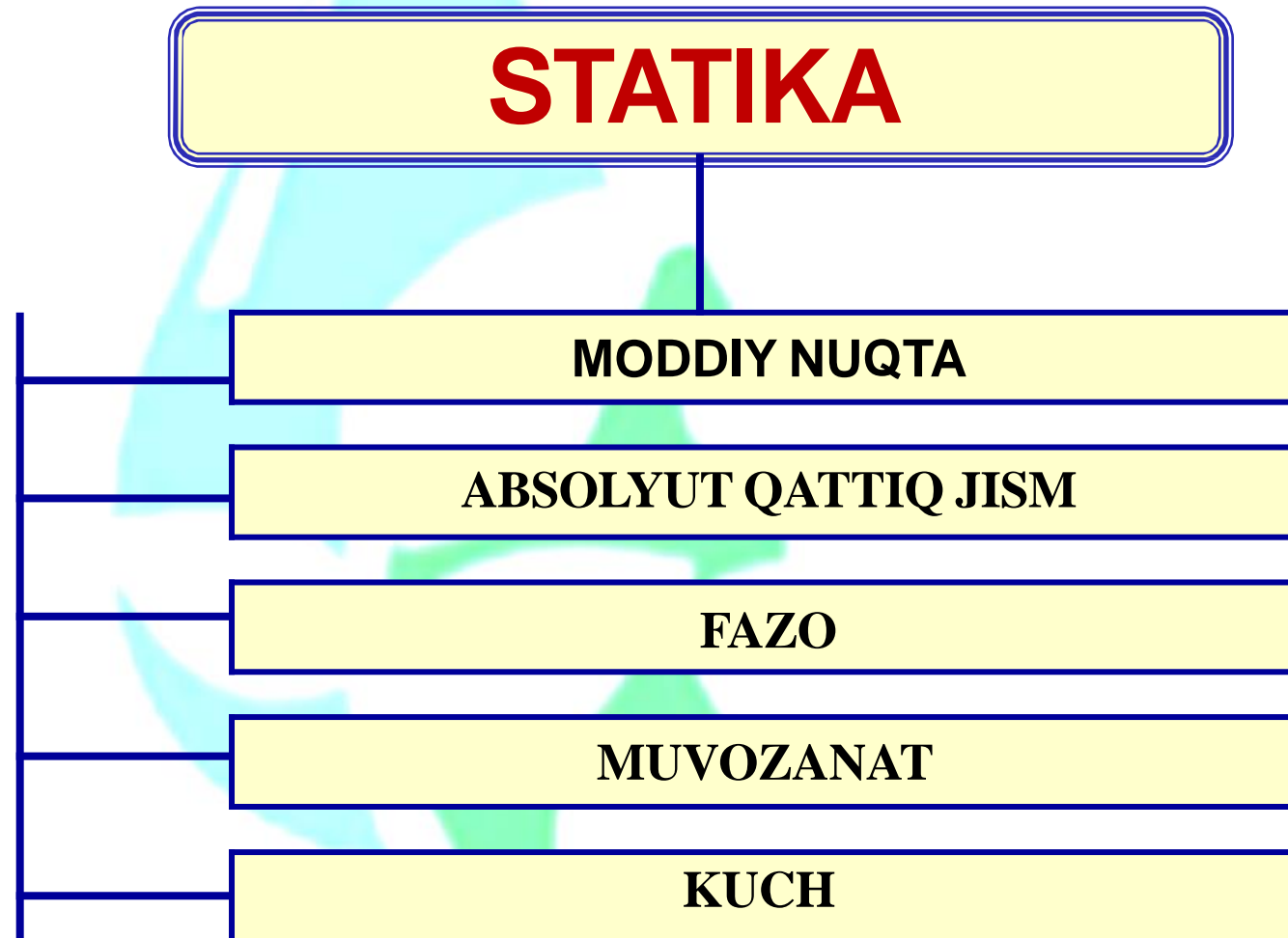
Jismlarning mexanik harakatini ta'sir etuvchi kuchlarni e'tiborga olmasdan, sof geometrik nuqtai nazardan o'rganuvchi bo'lim

DINAMIKA

Jismlarning mexanik harakatini ularning inertligi va ta'sir etuvchi kuchlarni hisobga olgan holda o'rganuvchi bo'lim

“Nazariy mexanika”. Statika. Statikaning asosiy tushunchalari.

**M
E
X
A
N
I
K
A**



“Nazariy mexanika”. Statika.

Statikaning asosiy tushunchalari.

1. Moddiy nuqta deganda harakati yoki muvozanatini tekshirishda o`lchamlari va shaklning ahamiyati bo`lmagan, massasi bir nuqtaga joylashgan deb tasavvur qilinadigan jismga aytiladi.

2. Statikaning masalalarini echishda hamma jismni absolyut qattiq jism deb hisoblanadi. Absolyut qattiq jism deb, kuch ta'sir etganda jism ixtiyoriy ikki nuqtasining orasidagi masofa o`zgarmasdan qoladigan jismga aytiladi.

Tabiatda absolyut qattiq jism bo`lmaydi, lekin jismning o`zgarishi o`lchamlariga nisbatan juda kichik bo`lsa, bunday jismni absolyut qattiq jism deb qarash mumkin.

“Nazariy mexanika”. Statika. Statikaning asosiy tushunchalari.

3. Fazo bir vaqtda mavjud bo'lgan ob'ektlarning joylashish tartibini ifodalaydi. Nazariy mexanikada fazo uchun uch olchovli Evklid fazosi qabul qilinadi.

4. Muvozanat jismning harakatdagi boshqa jismlarga nisbatan tinch holatidir.

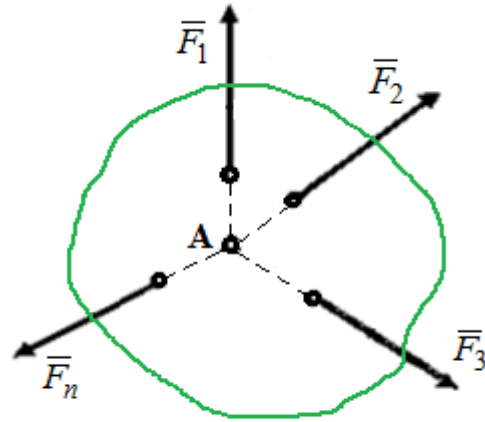
5. Kuch bir jismning ikkinchi jismga ta'sirining miqdoriy o'lchovini xarakterlovchi kattalikni bildiradi.

Kuch vektor kattalik hisoblanadi. Uning jismga ta'siri:

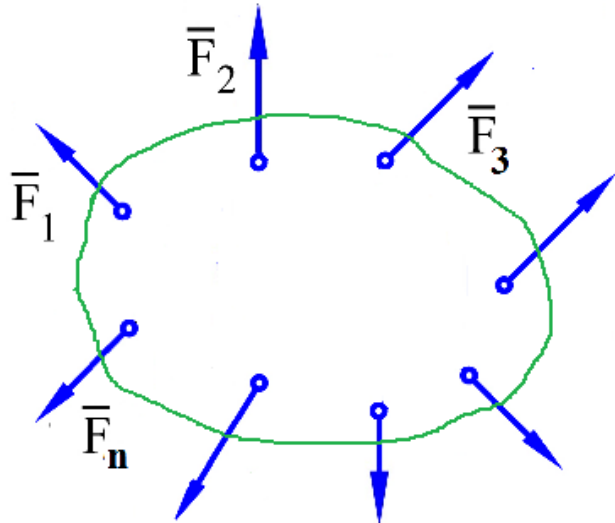
- 1) son qiymati yoki kuch moduli,
- 2) kuchning yo'nalishi,
- 3) kuchning qo'yilish nuqtasi bilan aniqlanadi.

Qattiq jismga bir necha kuchlar ta'sir etsa, bu kuchlar to'plamiga *kuchlar sistemasi* deb ataladi.

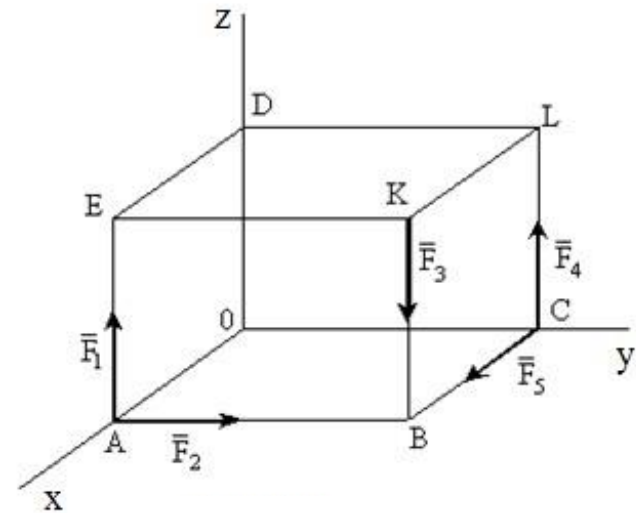
KESISHUVCHI



TEKISLIKDAGI



FAZOVIIY



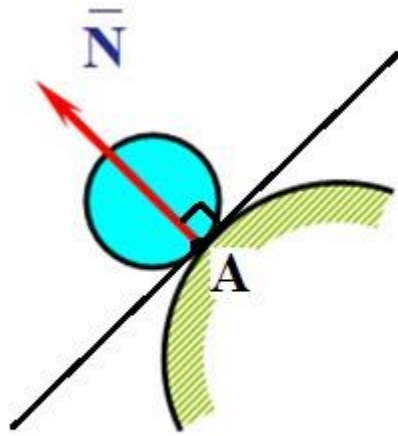
Bog'lanishlar va ularning reaktsiyalari

- *Jismning fazodagi harakatitini cheklovchi yoki chegaralovchi barcha sabablar **bog'lanishlar** deb ataladi.*
- *Bog'lanishning jismga ko'rsatadigan ta'sir kuchi **bog'lanish reaktsiya kuchi** yoki soddagina **bog'lanish reaktsiyasi** deyiladi.*
- *Bog'lanish reaktsiyasi ham kuch vektori bo'lib, ushbu kuch faqat **aks ta'sir** sifatidagina mavjud bo'ladi.*
- *Bog'lanish reaktsiyasining yo'nalishi jismning qanday yo'nalishda ko'chishiga qarshilik qilsa, shu yo'nalishga qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi.*

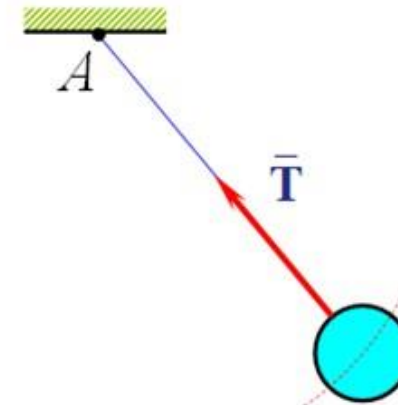
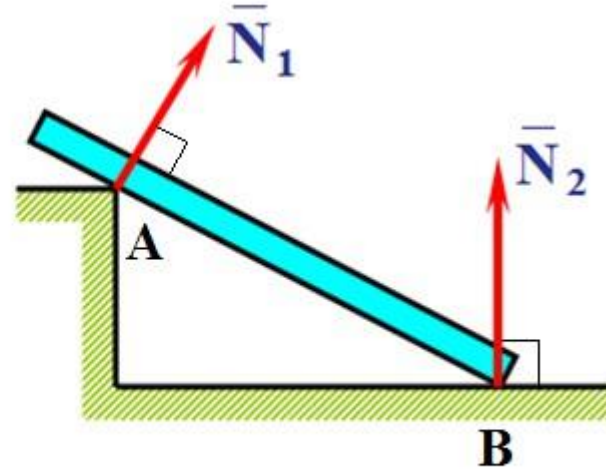
Bog'lanishlar va ularning reaksiyalari



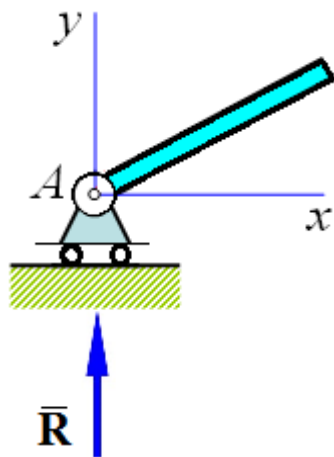
1. Silliq tekislik (sirt) yoki tayanch.



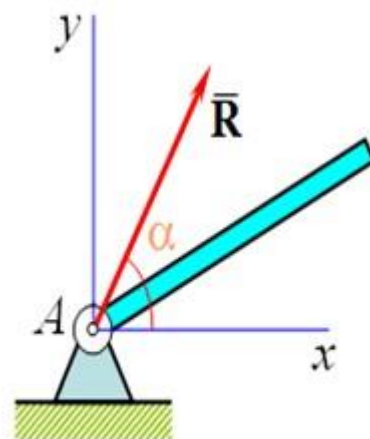
2. ip, arqon yoki tros.



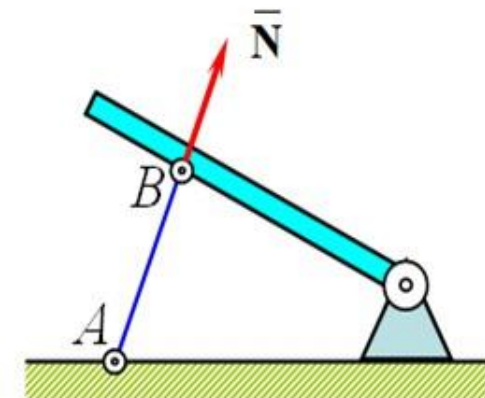
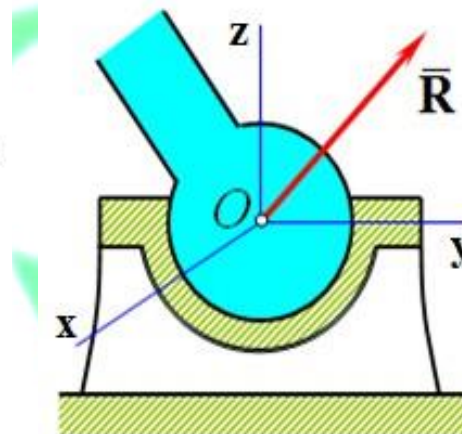
3. Tsilindrik sharnir



4. Sferik sharnir.

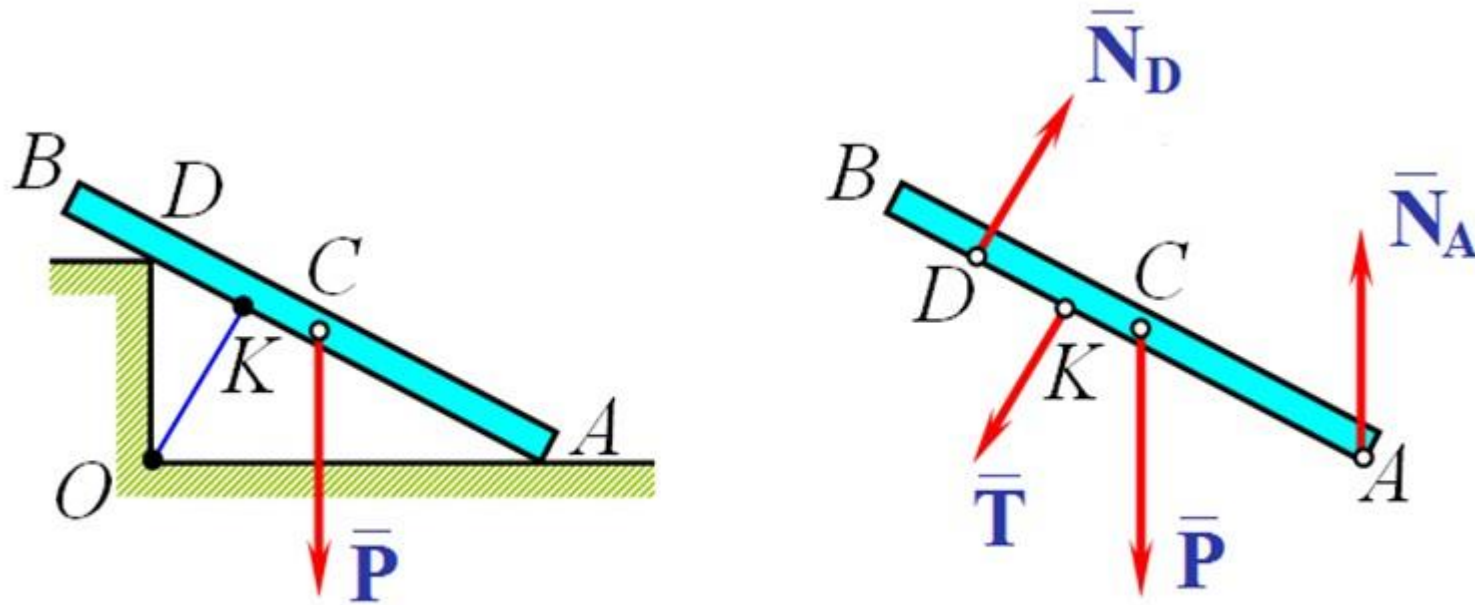


5. Vaznsiz sterjen.

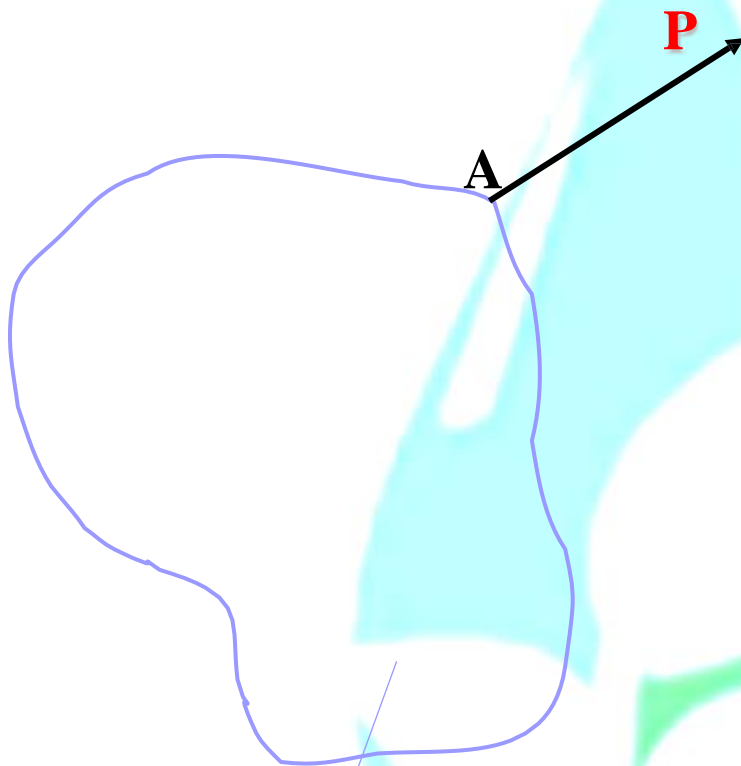


Bog'lanishlar aksiomasi

Har qanday erkin bo'lmagan jismga qo'yilgan bog'lanishlarni shu bog'lanishlarning reaktsiya kuchlari bilan almashtirish orqali erkin bo'lmagan jismni erkin jism deb qarash mumkin.



Kuchning nuqtaga nisbatan momenti



kuch vektori:

- qo'yilish nuqtasi
- yo'nalishi
- qiymati (moduli)

bilan xarakterlanadi.

nuqtaga qo'yilgan kuch **to'plangan kuch** deb ataladi. bu tushuncha shartli bo'lib, u kuchning ta'sir yuzasi nisbatan kichik bo'lgan xolda o'rinli bo'ladi.

*moddiy ob'ekt – qattiq jism.
konkret masalalar ko'rilganda real jism olinadi.*

boshqa kuchlar bo'lmaganda, yagona ta'sir etuvchi kuch jismning kuch yo'nalishi bo'yicha ko'chishiga olib keladi.

kuch, kuch momenti

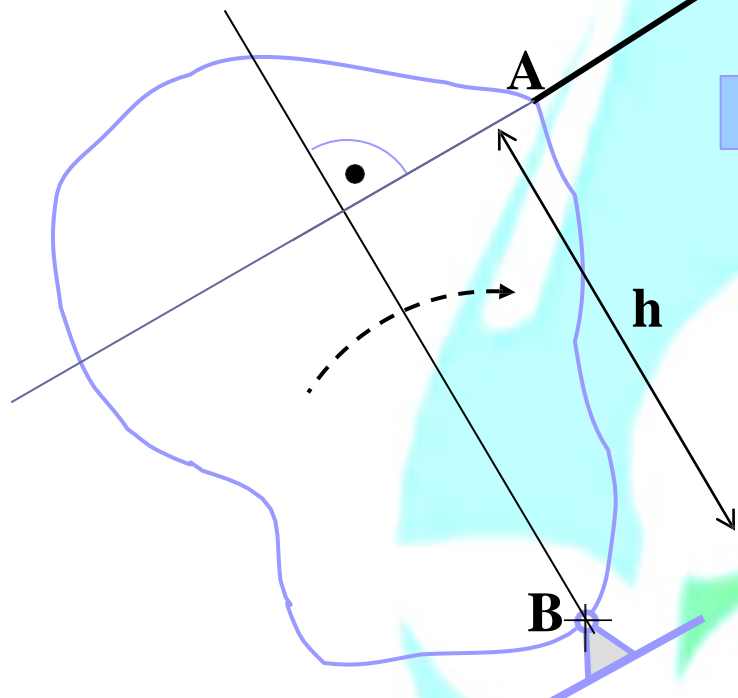
kuch momentining simvolik tarzda

P yozilishi:

$m_B(P)$

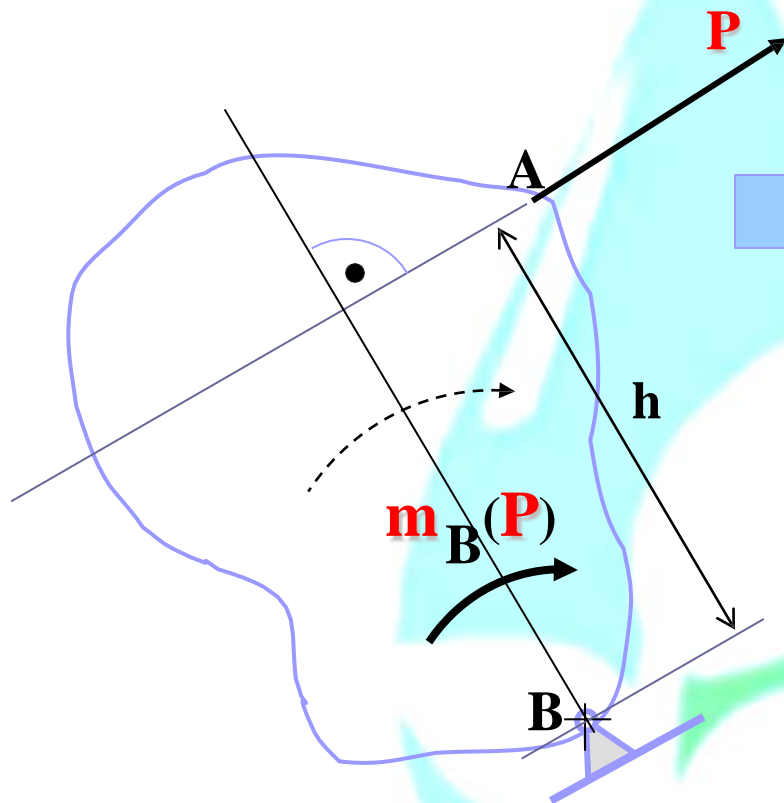
kuch vektorining nom

moment hisoblanayotgan nuqtaning nomi



aylantirish effekti (masalan, jismning aylanish tezligi) ham **(P)** kuchning qiymatiga , ham jism mahkamlangan nuqtadan kuch ta'sir chizigigacha **(h)** masofaga **proportsional** bo'ladi.

kuch, kuch momenti



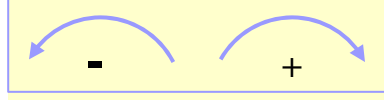
kuch momentining simbolik tarzda yozil

$m_B(P)$ kuch vektorining nom

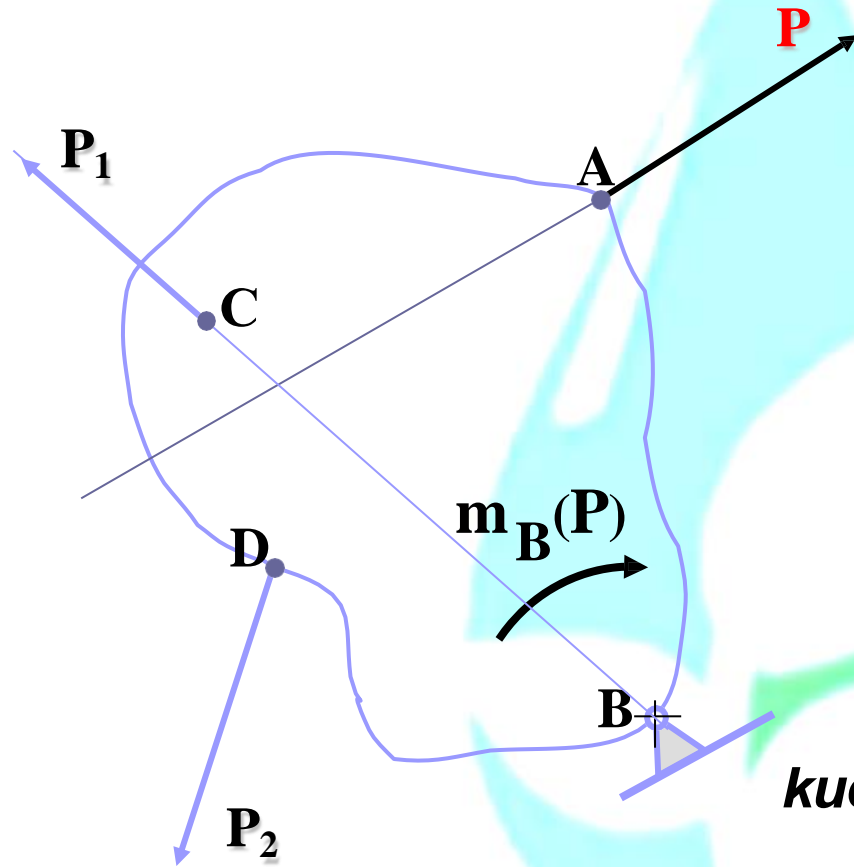
moment hisoblanayotgan nuqtaning nomi

kuch momentining qiymati:

$m_B(P) = \pm P * h$ kuch elkasi

ishora qoidasi: 

kuch, kuch momenti



Endi, sizning qay darajada tushunganingizni tekshiramiz:

P-kuch momentining ishorasi qanday?

javob: *plyus.*

P₂ kuch momentining ishorasi qanday?

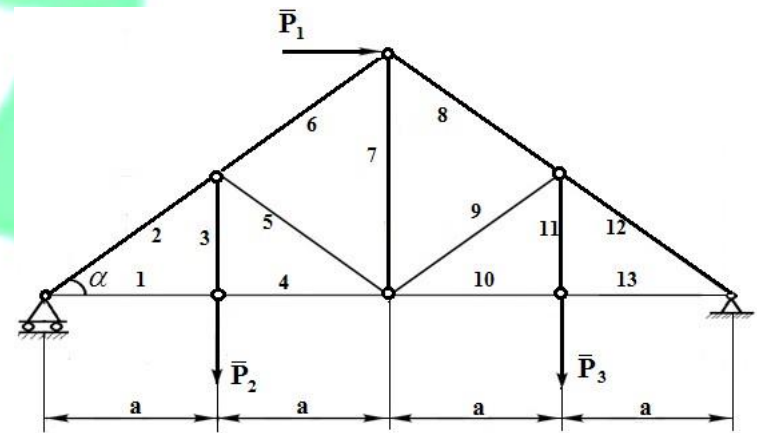
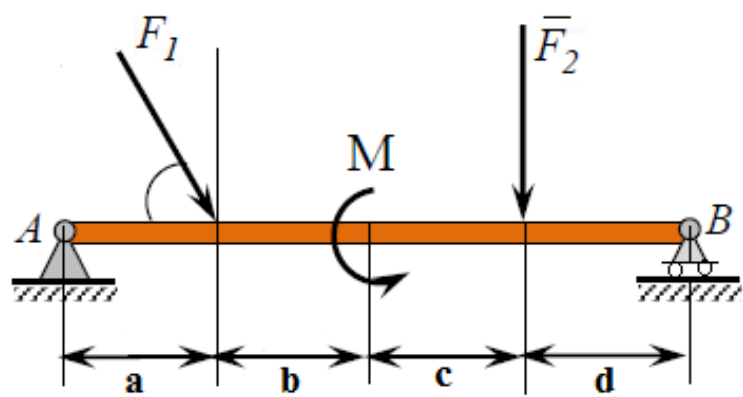
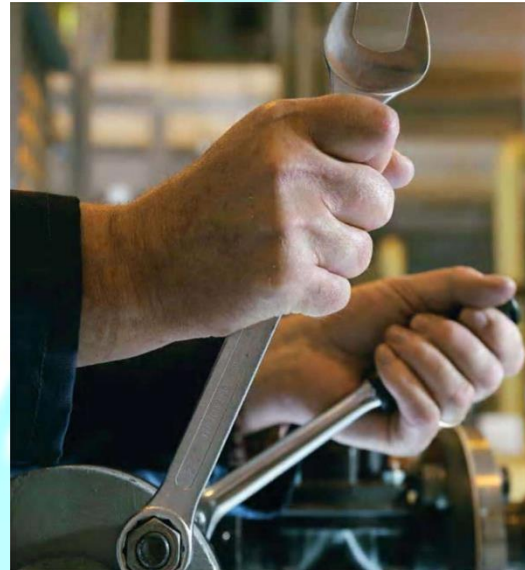
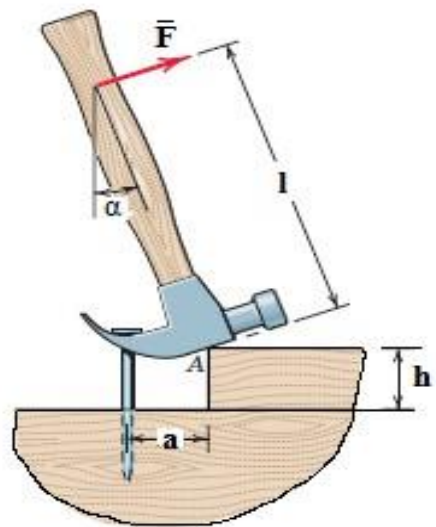
javob: *minus.*

P₁ kuch momentining ishorasi qanday?

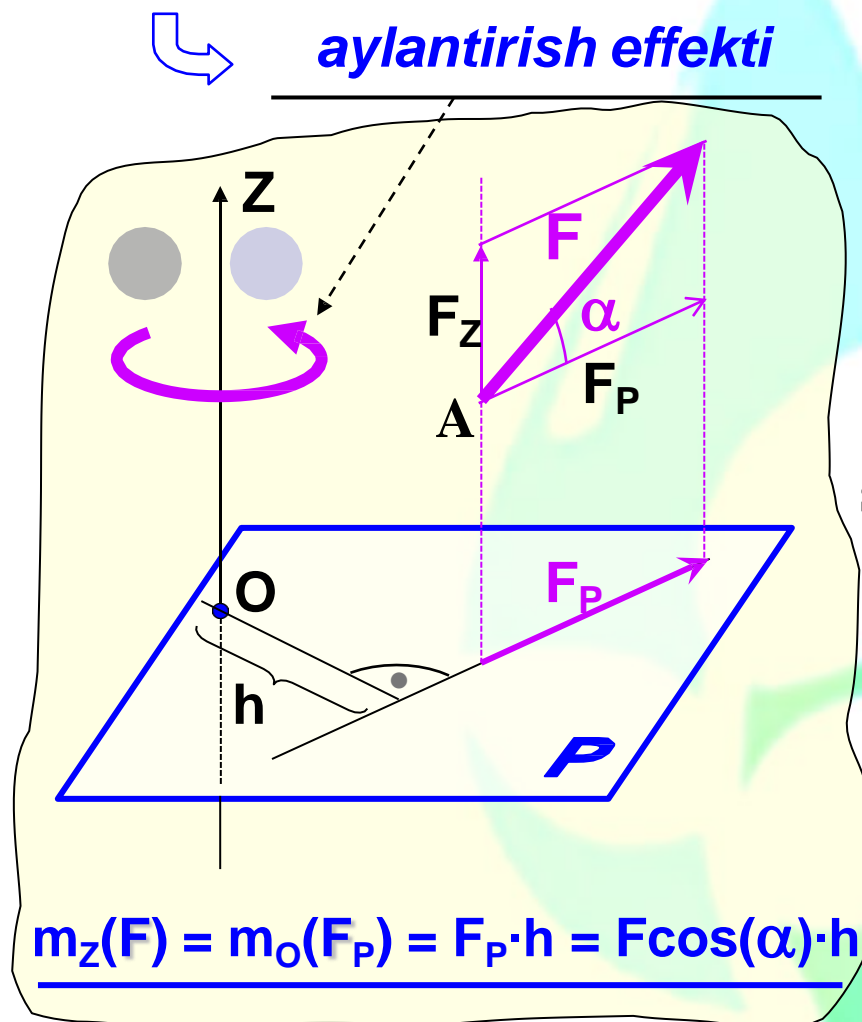
kuchning B nuqtaga nisbatan momenti *nolga teng*

Javob: kuchning ta'sir chizig'i shu nuqtadan o'tadi, demak bu kuch elkasi nolga teng ekanini bildiradi.

KUCH MOMENTI tushunchasidan foydalanish



Kuchning o'qqa nisbatan momenti



P tekislik Z o'qqa perpendikulyar.
 F_P – F kuchning P dagi proektsiyasi.

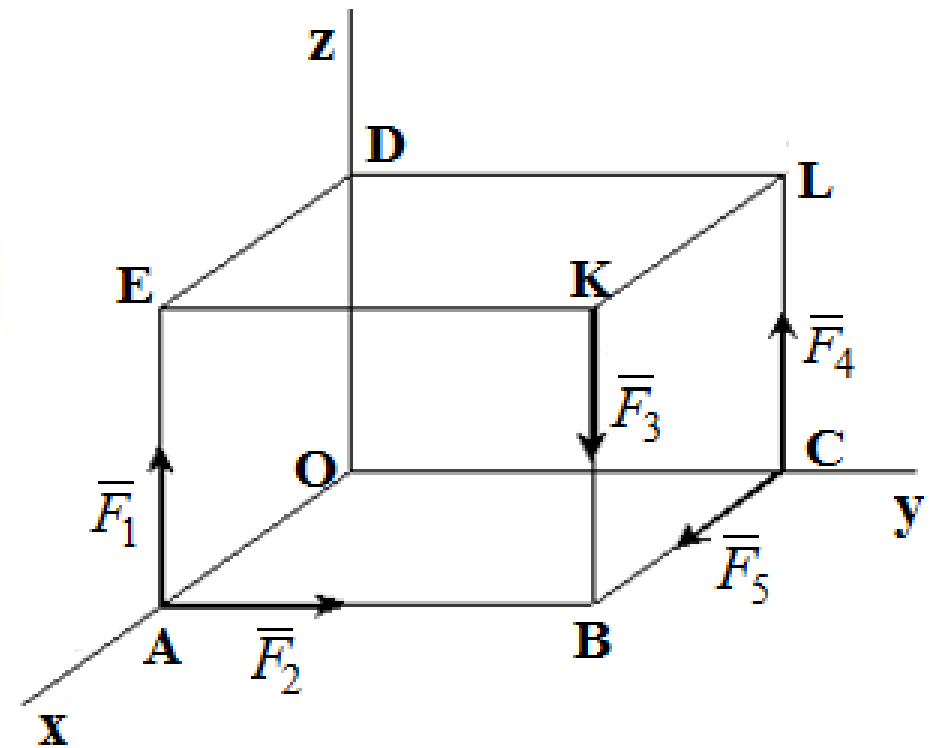
Kuchning (Z) o'qqa nisbatan momenti skalyar miqdor bo'lib, u (F_P) vektorning tekislik bilan kesishgan (o) nuqtaga nisbatan momentiga teng.

o'qning musbat uchidan qaraganda aylantirish effekti:

- soat mili yo'nalishida bo'lsa – **plyus**
- soat mili yo'nalishiga teskari bo'lsa – **minus**

Kuchning o'qqa nisbatan momenti quyidagi xususiy hollarga ega

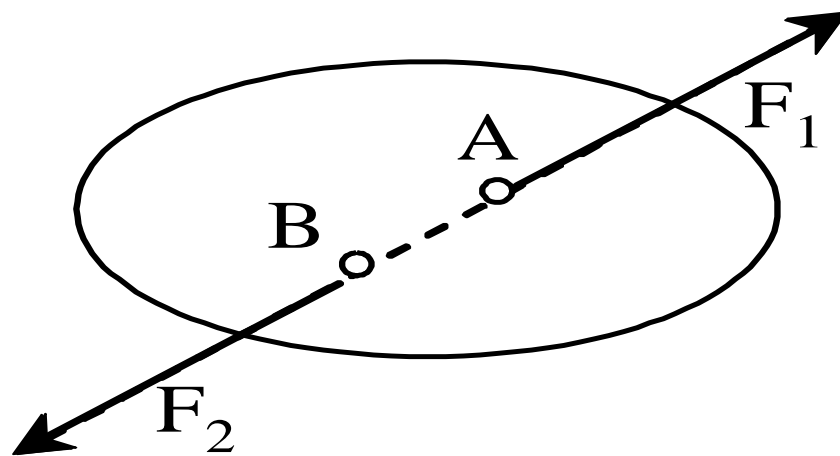
- 1) Agar kuch o'qqa parallel yo'nalgan bo'lsa, kuchning shu o'qqa nisbatan momenti nolga teng bo'ladi;
- 2) Kuchning ta'sir chizig'i o'qni kesib o'tsa, kuchning shu o'qqa nisbatan momenti nolga teng bo'ladi;



Statika aksiomalari.

1-aksioma. Erkin jismning istalgan ikki nuqtasiga miqdorlari teng, yo`nalishi esa shu nuqtalardan o`tuvchi to`g`ri chiziq bo`yicha qarama-qarshi tomonga yo`nalgan ikkita kuch ta'sir etsa, bunday kuchlar o`zaro muvozanatlashadi.

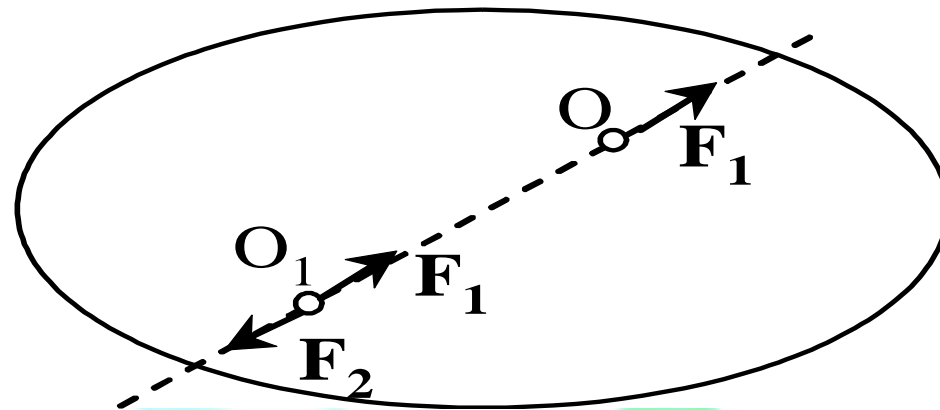
$$(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2) \Leftrightarrow \mathbf{0}$$



1-rasm

Statika aksiomalari.

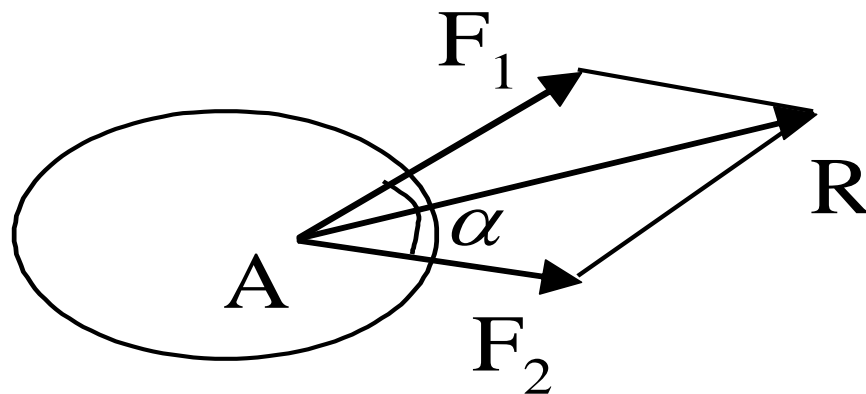
2-aksioma. *Nolga ekvivalent sistemani jismga ta'sir etuvchi kuchlar sistemasiga ko'shish yoki ayirish bilan kuchlar sistemasining jismga ta'siri o'zgarmaydi.*



2-rasm

Statika aksiomalari.

3-aksioma. (parallelogramm aksiomasi). Jismning biror nuqtasiga qo'yilgan turli yo'nalishdagi ikki kuchning ta'sir etuvchisi miqdor jihatdan shu kuchlarga qurilgan parallelogramning ular qo'yilgan nuqtadan o'tuvchi diagonaliga teng bo'lib, shu diagonal bo'ylab yo'naladi.



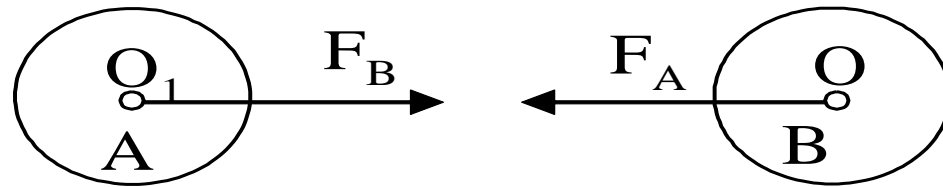
3-rasm

Statika aksiomalari.

4-aksioma. *Jismlarning bir-biriga ta'siri o'zaro teng va bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama-qarshi tomonga yo'nalgan (4-rasm). Masalan, A jismning V jismga ko'rsatadigan ta'siri kuchi V jismning O nuqtasiga qo'yiladi. V jismning A jismga ko'rsatadigan ta'sir kuchi A jismning O1 nuqtasiga qo'yiladi. FA va FB kuchlar miqdor jihatdan bir-biriga teng va ta'sir chiziqlari umumiy bo'lib qarama-qarshi tomonga yo'nalgan:*

Bu aksioma Nyutonning uchinchi qonunini ifodalaydi.

$$\mathbf{F}_A = - \mathbf{F}_B$$



4-rasm

5-aksioma. *Berilgan kuchlar ta'sirida deformatsiyalana-digan jism muvozanat holatida absolyut qattiq jismga aylansa, uning muvozanati o'zgarmaydi. Bu aksiomaga qotish prinsipi deyiladi*

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nazariy va amaliy mexanika fani nimani o'rgatadi?
2. Nazariy mexanika bo'limi nimani o'rgatadi?
3. Nazariy mexanika necha qismga bo'lib o'rganiladi?
4. Moddiy nuqta deb nimaga aytiladi?
5. Absolyut qattiq jism deb nimaga aytiladi?
6. Kuch deb nimaga aytiladi?
7. Kuchning jismga ta'siri qanday faktorlar bilan aniqlanadi?
8. Erkin jism deb qanday jismga aytiladi?
9. Bog'langan jism deb qanday jismga aytiladi?
10. Bog'lanish deb nimaga aytiladi?
11. Bog'lanish reaksiyasi deb nimaga aytiladi?



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI - MTU



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



+ 998 71 237 0981



t.elyor85@mail.ru



@elyor_02