



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI

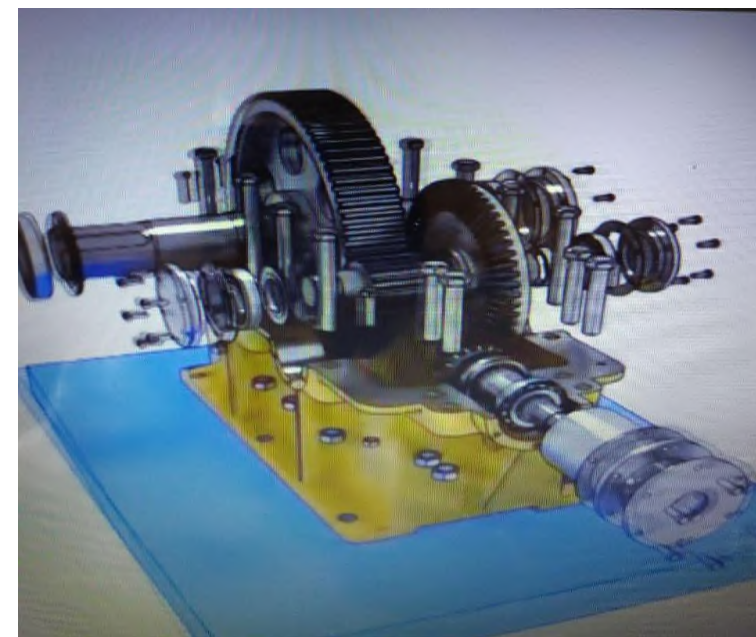


FAN: NAZARIY MEXANIKA

MAVZU

01

.Nazariy mexanika fani va uning rivojlanish tarixi. **Bog'lanish tushunchasi.** Qattiq jism statikasining asosiy tushunchalari va aksiomalari.



Husanov Q.



Mexanika va kompyuterli modellashtirish kafedrası



Adabiyotlar:

- Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr. David F. Mazurek VECTOR MECHANICS FOR ENGINEERS Polytechnic State University–San Luis Obispo, 2011
2. R. C. HIBBELER. ENGINEERING MECHANICS STATICS & DYNAMICS. TWELFTH EDITION. © 2016 by. Published by Pearson Prentice Hall.
3. J.L. Meriam, L.G.Kraige. Engineering Mechanics Dynamics. 2012.
4. Husanov Q. “Nazariy mexanika” (statika, kinematika, dinamika): Oily texhika o‘quv yurtlari uchun darslik. ИЛМ-ЗИЁ-ЗАКОВАТ bosmaxonasi, 2019 y. 578 b.
5. Mirsaidov M.M., Boymurodova L.I., G‘iyasova N.T. “Nazariy mexanika”. O‘quv qo‘llanma. T.: “ILM ZIYO”, 2009. – 224 b.
6. Рашидов Т.Р., Шозиётов Ш., Мўминов К.В. «Механика I-Назарий механика асослари», Дарслик. Т.: «Ўқитувчи», 1990. – 412 б.
7. «Назарий механикадан курс ишлари учун топшириқлар тўплами», Ўқув қўлланма. А. А.Яблонский таҳрири остида, тажрима. Т.: «Ўқитувчи», 2002. – 416 б.20 с.
8. Husanov Q.. “Nazariy mexanika” (statika, kinematika). O‘quv qo‘llanma. Toshkent-2012.
9. Bahodirov G‘.O., Husanov Q. “Nazariy mexanika” fanidan topshiriqlar to‘plami”. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent-2010.

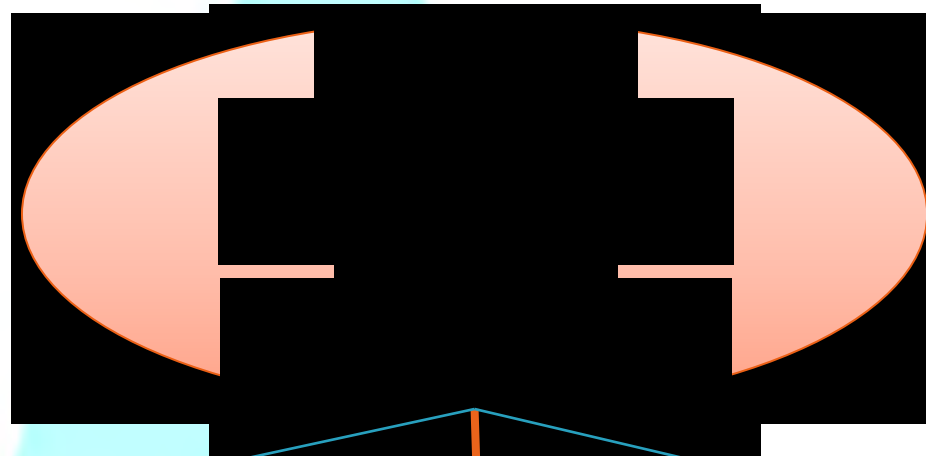
Reja:

- 1. Nazariy mexanika fani va uning rivojlanish tarixi.**
- 2. Fanning boshqa fundamental fanlar orasidagi o'rni.**
- 3. Nazariy mexanika fanining asosiy bo'limlari va ularda ko'riladigan masalalar.**
- 4. Qattiq jism statikasining asosiy tushunchalari va aksiomalari.**

Nazariy mexanika fani va uning rivojlanish tarixi.

Nazariy mexanika fani - jismlarning mexanik harakatining umumiy qonuniyatlarini, ya'ni biror vaqt oralig'ida ularning bir-biriga nisbatan fazoda egallagan o'rnini o'zgarishini o'rgatadi. Ma'lumki, jismning muvozanat holati - harakatining xususiy xoli bo'lib, nazariy mexanikaning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi.

Nazariy mexanika fanining asosiy bo'limlari va ularda ko'riladigan masalalar



Fazo - bir vaqtda mavjud bo'lgan ob'ektlarning joylashish tartibini ifodalaydi.

Vaqt - sodir bo'layotgan hodisalarning (harakatning) o'zgarish ifodalaydi ketma-ket tartibini

Kuch - bir jismning ikkinchi jismga ta'sirini miqdoriy o'lchovini xarakterlovchi kattalikni bildiradi

Insonlarning ishlab chiqarishga munosabatidan, ya'ni qo'l mehnatini soddalashtirish, kam kuch sarflab, ko'p ish bajarishni amalga oshirilishi natijasida yuzaga keldi va 25 asr davomida rivojlanib kelmoqda



**Balandligi 160 m. 35etaj, 2.2 mld. Dollar mablaq
sarflanqan**





Насос ва насос станциялари



Abstraksiya usuli

Abstraksiyalar – bular shunday tushunchalarki, ular jismlarning biror muayyan hossalari yoki jarayonning biror muayyan ko'rinishini aks ettiradi.

Abstraksiya usuli elementlari

FAZO

VAQT

MODDIY
NUQTA

ABSALYUT
QATTIQ
JISNI

INERSIAL
SANOQ
SYSTEMASI

Nazariy mexanika fani oliy o'quv yurtlarida uch qismga, ya'ni *statika*, *kinematika* va *dinamika* qismlariga bo'lib o'rganiladi.

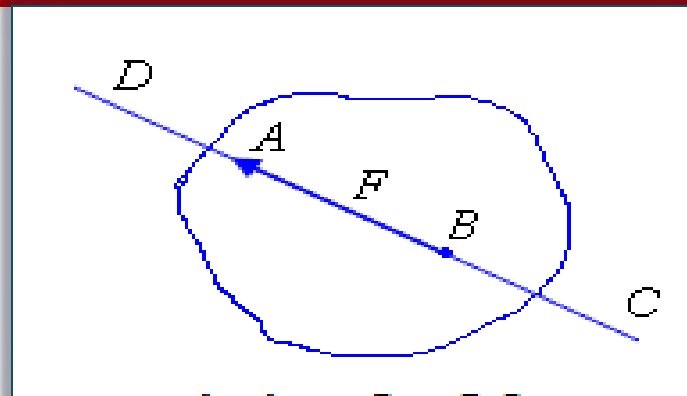
Statika qismida jismga qo'yilgan kuchlar sistemasini soddia holga keltirish va hosil qilingan kuchlar sistemasini ta'siridagi jismning muvozanat shartlarini hamda jismlarning og'irlik markazini aniqlash masalalari ko'riladi.

Kinematika qismida esa jism yoki nuqtaning harakatini geometrik nuqtai nazardan, ya'ni ularni harakatga keltiruvchi sababni (kuch va massani) hisobga olmagan holda o'rganiladi.

Dinamika qismida jism va moddiy nuqtaning harakatini shu harakatni yuzaga keltiruvchi sababni hisobga olgan holda o'rganiladi.

STATIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI

KUCH
ANIQLANGAN
BO'LADI, AGAR...



Kuch vektori bo'yicha o'tkazilgan to'g'ri chiziq (SD) kuchning *ta'sir chizig'i* deyiladi

MODULI

YO'NALISHI

QO'YILISH
NUQTASI

\vec{R} Agar jismga bir qancha kuchlar ta'sir etsa, bu kuchlar to'plami *kuchlar sistemasi* deyiladi va $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$ ko'rinishda belgilanadi.

Agar $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$ kuchlar sistemasining jismga ko'rsatadigan ta'sirini bitta kuch bilan almashtirish mumkin bo'lsa, u holda kuch berilgan kuchlarning *teng ta'sir etuvchisi* deyiladi va quyidagicha belgilanadi:

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim \vec{R}$$

Agar jismga qo'yilgan $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$ kuchlar sistemasi boshqa biror kuchlar sistemasi $(\vec{P}_1, \vec{P}_2, \dots, \vec{P}_m)$ bilan almashtirilganda jismning holati o'zgarmasa, bunday kuchlar sistemasi *ekvivalent kuchlar sistemasi* deyiladi va $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim (\vec{P}_1, \vec{P}_2, \dots, \vec{P}_m)$

STATIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI

Agar jismga qo'yilgan ($\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$) kuchlar sistemasi ta'sirida jism tinch holatda yoki uning barcha nuqtalari o'zgarmas va bir xil tezlik bilan harakatlansa, bunday kuchlar sistemasi *muvozanatlashgan* yoki *nolga ekvivalent kuchlar sistemasi* deyiladi va ular quyidagicha yoziladi:

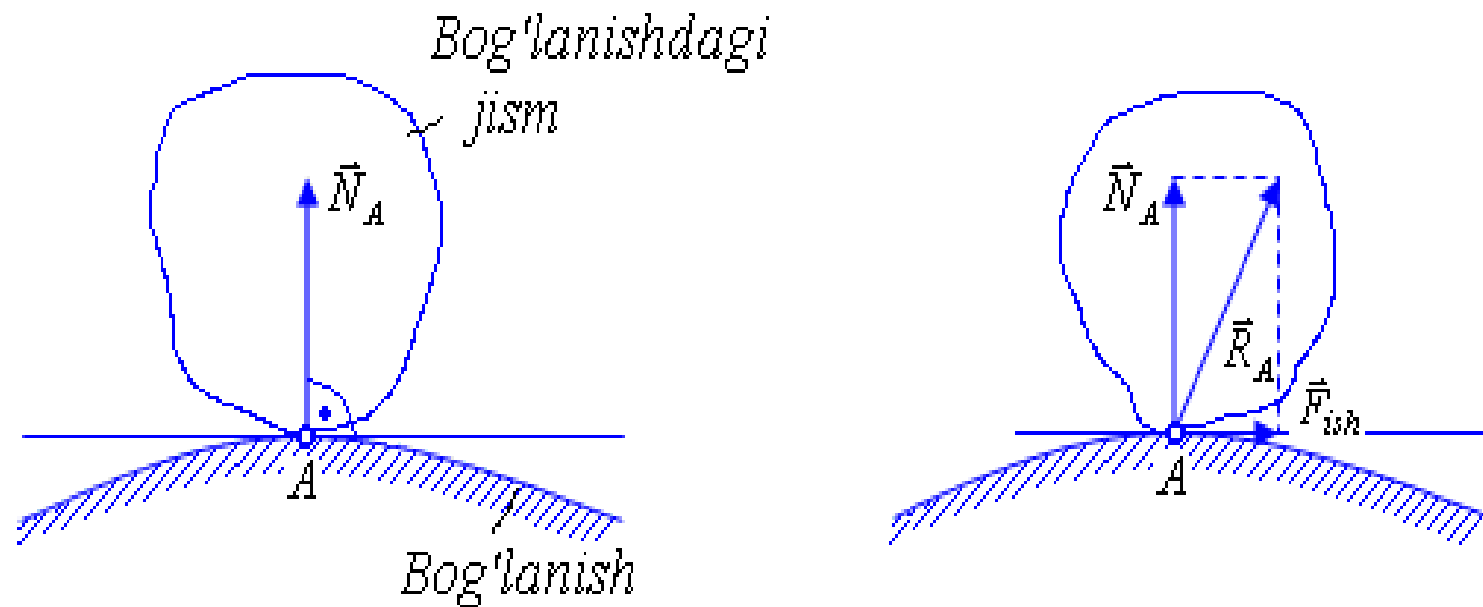
$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \sim 0.$$

Sistema tarkibiga kiruvchi jismlarning (qismlarning) o'zaro bir-biriga ta'sir etuvchi kuchlari ichki kuchlar deyiladi.

Sistema tarkibiga kirmaydigan jismlarning (qismlarning) shu sistemaga ta'sir etuvchi kuchlari tashqi kuchlar deyiladi.

Bog'lanish tushunchasi. Bog'lanish turlari va bog'lanish reaksiya kuchlari

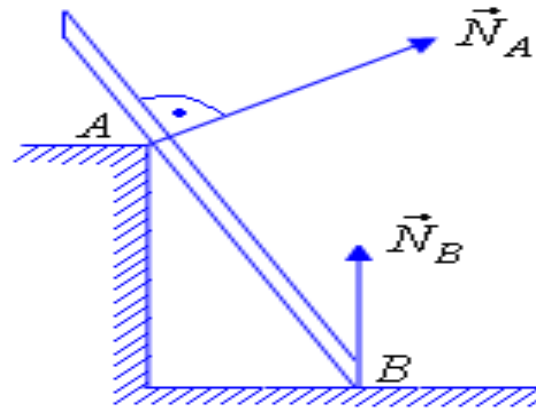
- Jismning harakatini cheklovchi har qanday sabab *bog'lanish* deyiladi. Bog'lanishning jismga ko'rsatadigan ta'sir kuchi bog'lanish *reaksiya kuchi* deyiladi.



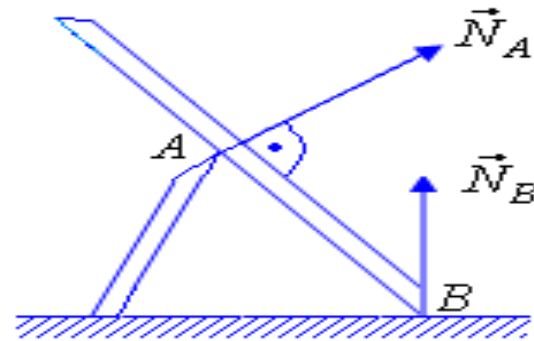
$$F_{ish} = f \cdot N_A$$

Bunda f ishqalanish koeffitsienti deyiladi.

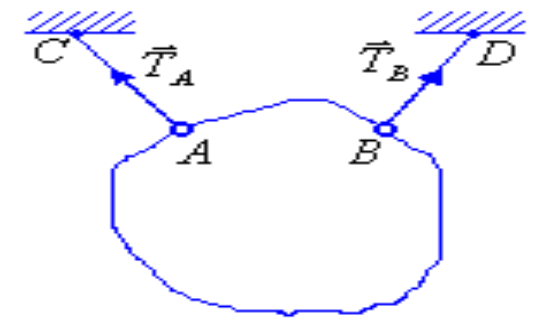
Aksioma. *Bog'lanishdagi jismni erkin jism holiga keltirish uchun unga qo'yilgan bog'lanishni bog'lanish reaksiya kuchi bilan almashtirish kifoya.*



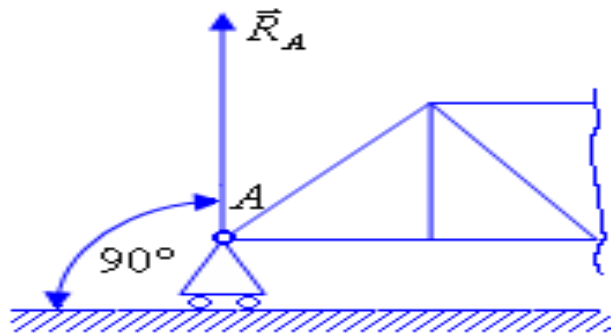
a) 1.11- shakl



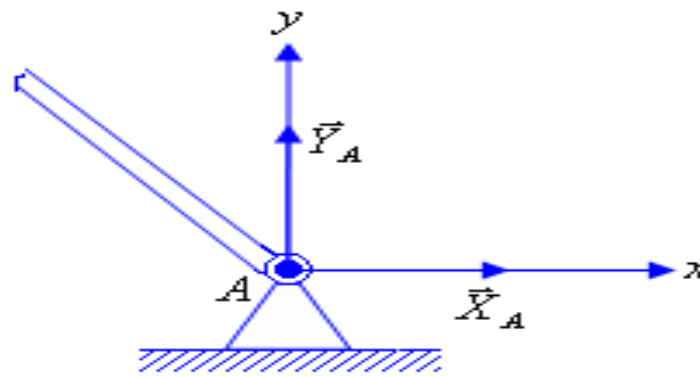
b)



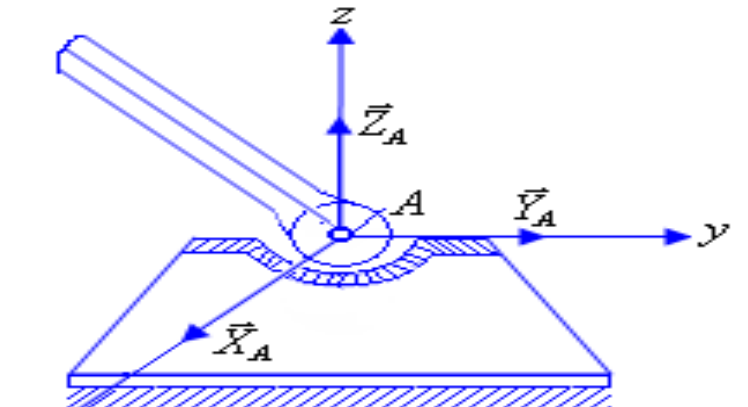
1.12- shakl



1.13- shakl



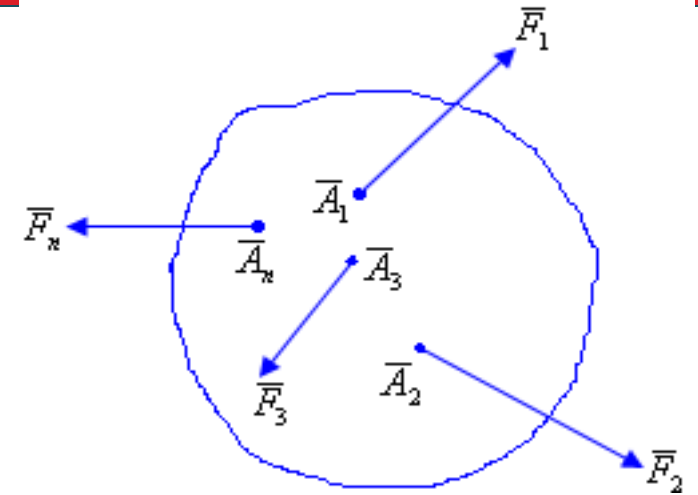
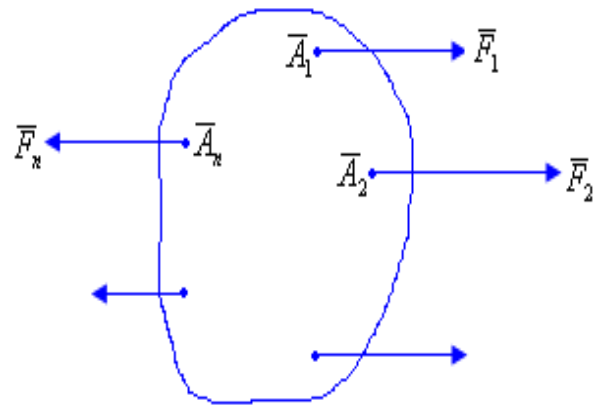
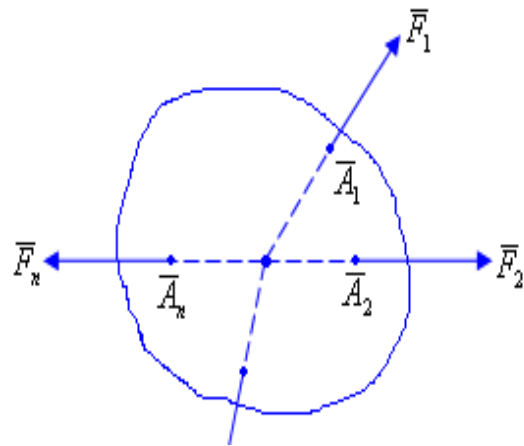
1.14- shakl



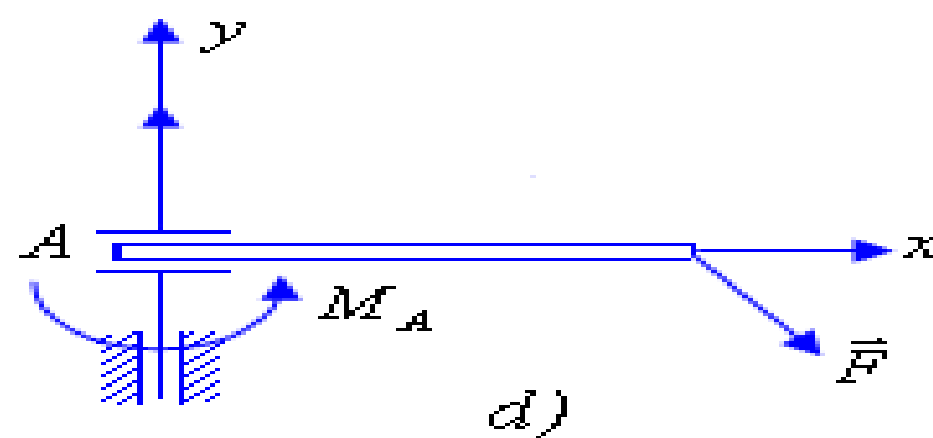
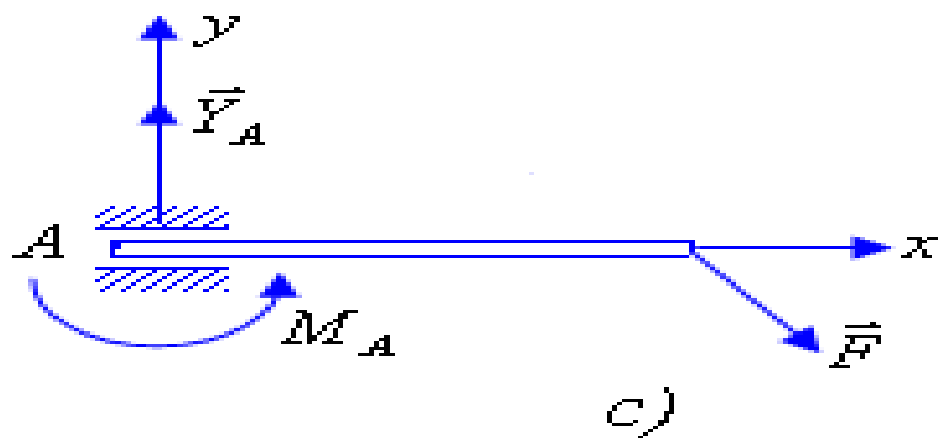
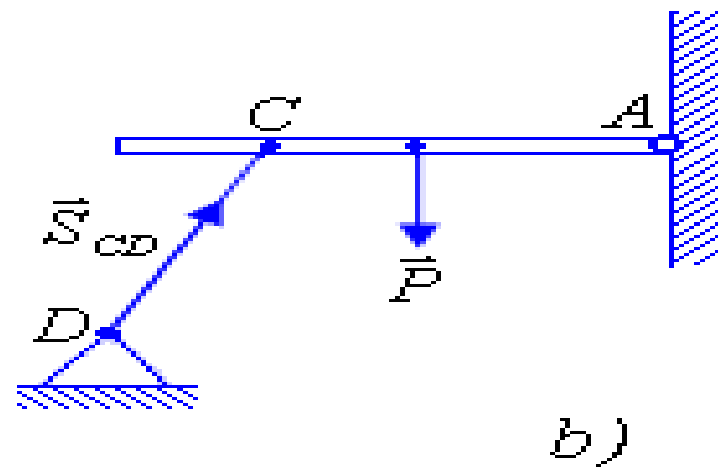
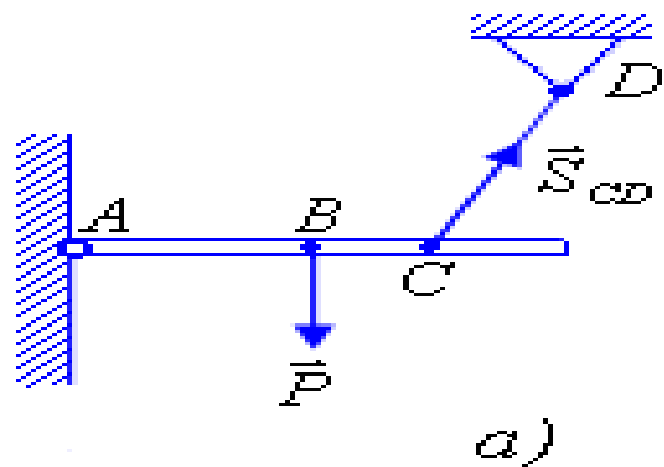
1.15- shakl

Statika qismida asosan ikkita asosiy masala yechiladi:

1. Jismga ta'sir etuvchi kuchlarni sodda holga keltirish.
2. Hosil qilingan kuchlar sistemasi uchun muvozanat shartlarini aniqlash.

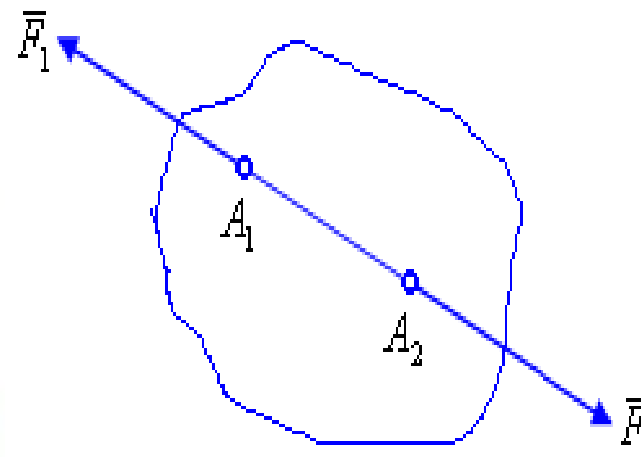


Vaznsiz sterjenning reaksiya kuchi



Statikaning aksiomalari va ularning natijalari

1-AKSIOMA (IKKI KUCHNING MUVOZANATI HAQIDAGI AKSIOMA): JISM IKKI KUCH TA'SIRIDA MUVOZANATDA BO'LISHI UCHUN BU KUHLAR MIQDOR JIHATDAN TENG VA BIR TO'G'RI CHIZIQ BO'YLAB QARAMA-QARSHI YO'NALGAN BO'LISHI KERAK

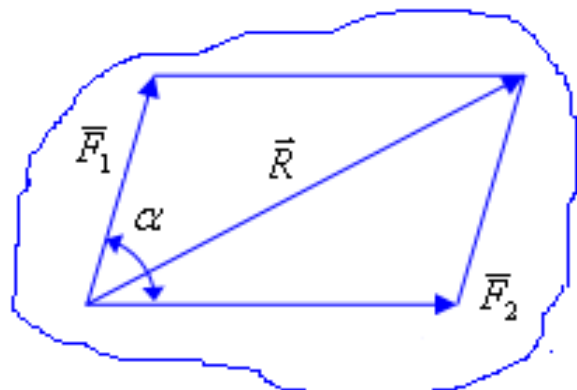
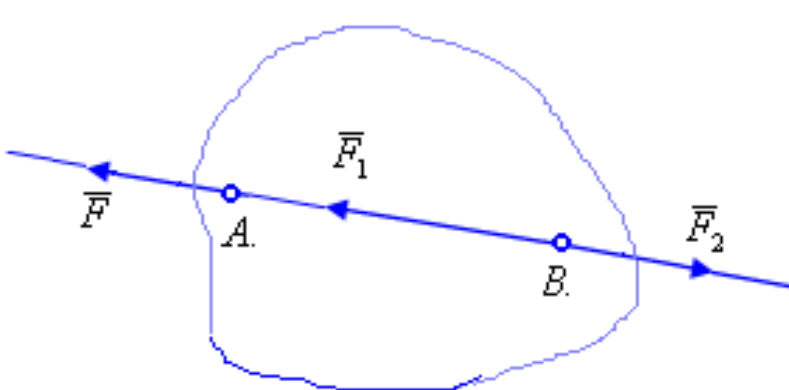


2-aksioma (muvozanatlashuvchi kuchlarni qo'shish yoki ayirish haqidagi aksioma): jismga qo'yilgan kuchlar sistemasiga muvozanatlashgan kuchlar sistemasini qo'shish yoki undan olib tashlash bilan hosil qilingan kuchlar sistemasi berilgan kuchlar sistemasiga ekvivalent bo'ladi.

1-natija. *Kuchning miqdori va yo'nalishini o'zgartirmay o'zining ta'sir chizig'i bo'ylab jismning ixtiyoriy nuqtasiga ko'chirish bilan kuchning jismga ta'siri o'zgarmaydi.*

- **3-aksioma** (parallelogramm aksiomasi): *jismning bitta nuqtasiga qo'yilgan (bir to'g'ri chiziqda yotmagan) ikki kuchlarni jismning holatini o'zgartirmay, shu kuchlarning geometrik yig'indisiga teng va mazkur nuqtaga qo'yilgan bitta teng ta'sir etuvchi bilan almashtirish mumkin*

4-aksioma (ta'sir va aks ta'sir haqidagi aksioma): *har qanday ta'sirga unga teng va bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama-qarshi tomonga yo'nalgan aks tasir mos keladi*



ЛЕВИТАЦІЯ





Masala

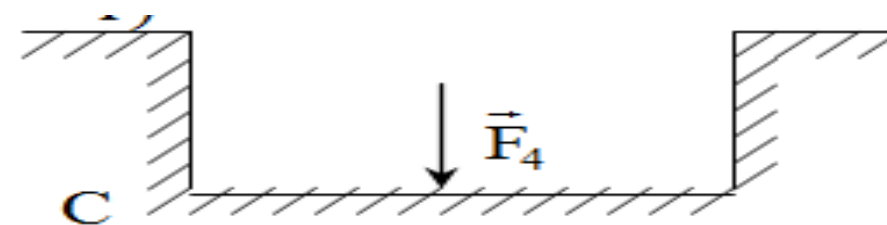
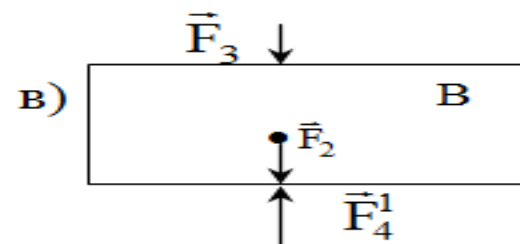
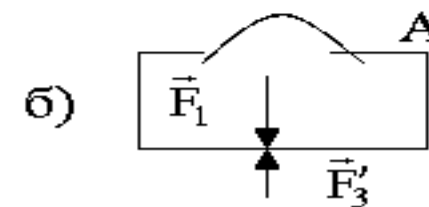
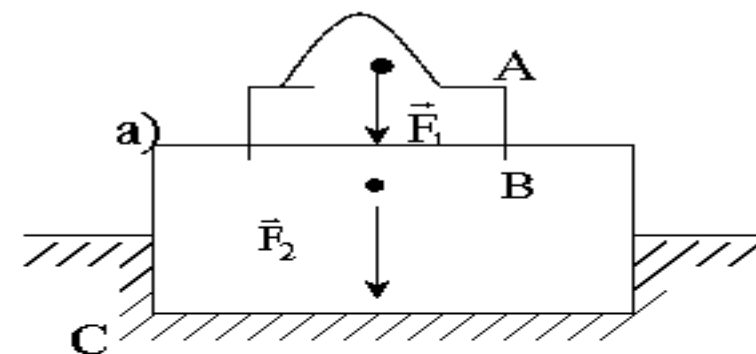
A- dvigatel va B fundamentdan iborat sistema C asosga o'rnatilgan. Bu sistemaning C asosga ko'satadigan ta'siri aniqlansin

$$\vec{F}_3 = -\vec{F}'_3, \vec{F}_4 = -\vec{F}'_4,$$

$$\vec{F}'_3 = -\vec{F}_1,$$

$$\vec{F}'_4 = -(\vec{F}_2 + \vec{F}_3),$$

$$\vec{F}'_4 = -(\vec{F}_2 + \vec{F}_3), \text{ и } \vec{F}_4 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Teorema: Bir tekislikda yotuvchi parallel bo'lmagan uchta kuch o'zaro muvozanatlashsa, ularning ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishadi.

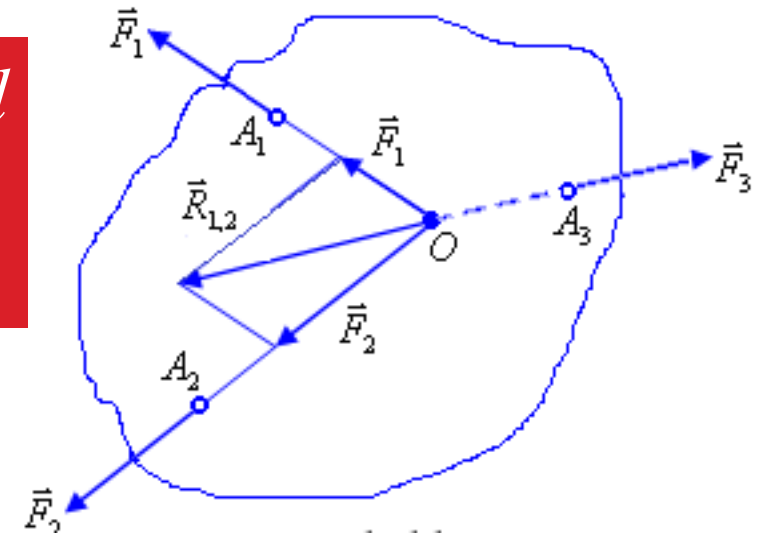
2-natija. Muvozanatdagi jismning ixtiyoriy ikki nuqtasiga bir-biriga o'zaro teng va qarama-qarshi tomonga yo'nalgan ikki kuch bilan ta'sir qilib, bu kuchlar muvozanatlashgan sistemani tashkil qiladi.

- 3-natija. Jismning muvozanati faqat tashqi kuchlar bilangina belgilanadi.**

Teorema: Bir tekislikda yotuvchi parallel bo'lmagan uchta kuch o'zaro muvozanatlashsa, ularning ta'sir chiziqlari bir nuqtada kesishadi.

$$(\vec{F}, \vec{F}_1, \vec{F}_2) \sim 0,$$

$$(\vec{R}_{1,2}, \vec{F}_3) \sim 0,$$





1. *Nazariy mexanika fani qanday harakatlarni o'rgatadi?*
2. *Fazo va vaqt tushunchalarini qanday tushunasiz?*
3. *N'yutonning “abstraksiya usulini” qanday tushunasiz?*
4. *Berilgan kuchlarning teng ta'sir etuvchisi qanday aniqlanadi?*
5. *Berilgan kuchlarning muvozanatlashtiruvchi kuchi qanday shartlarni qanoatlantirishi kerak?*
6. *Statikaning ikki asosiy masalasini qanday tushunasiz?*
7. *Uch kuch muvozanati to'g'risidagi teoremani teskarisi o'rinli bo'ladimi?*
8. *Bog'lanish tushunchasi to'g'risidagi fikringiz qanday va ularga siz tomoningizdan qo'shimchalar bormi?*
9. *Bog'lanishdan ozod qilish aksiomasini qanday tushunasiz?*



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



HUSANOV Q.



Nazariy va qurilish mexanikasi
kafedrası dotsenti

