

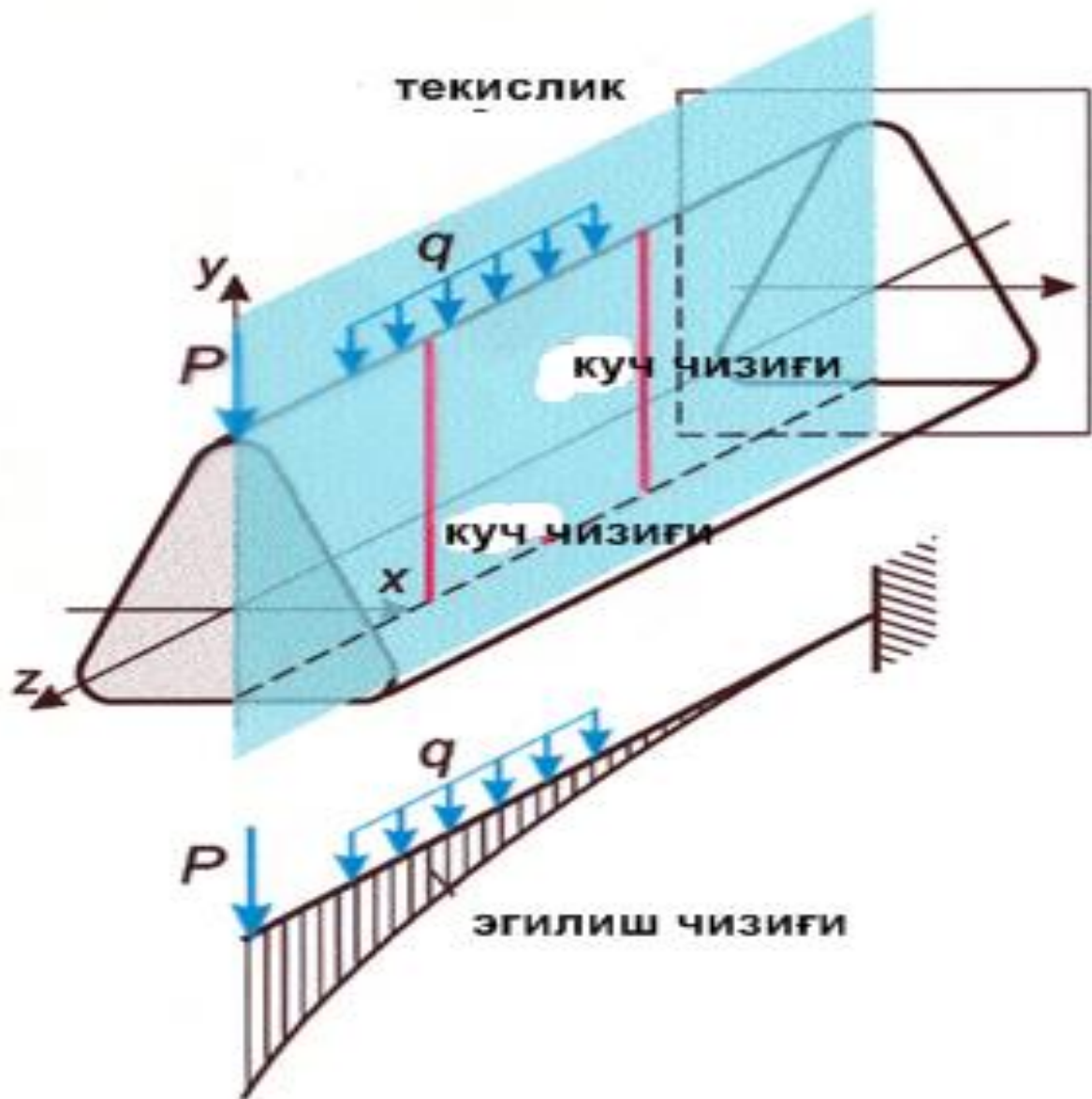
To'g'ri brusning egilishi

## Peжа:

1. Kirish. Umumiy tushunchalar.
2. Balka tayanchlarining turlari
3. Kesuvchi kuch. Eguvchi moment. Ishora qoidalari
4. Eguvchi moment , kesuvchi kuch va yoyilgan kuch intensivligi orasidagi differentsial bog'lanishlar.

Ko'pincha amaliyotlarda ko'priklarning ramalari, imoratlarning ayrim qismlari, vagonning o'qlari vahokazolar egilish deformatsiyasiga uchraydi.

**EGILISH** deganda bo'ylama o'qqa perpendikulyar yuklar yoki shu o'q orqali o'tuvchi kuchlar jufti ta'sirida g'o'lachaning deformatsiyalanishiga aytiladi.



Bunday kuchlar ta'sirida to'sinning to'g'ri chiziqli geometrik o'qi egri chiziqqa aylanadi, sterjenning bunday deformatsiyasi egilish deyiladi

Materiallar qarshiligi fanida “to’sin ”so’zi juda keng ma’noni anglatadi. Masalan: turli xil val, o’q, bolt va tishli g’ildirakning tishlari va boshqlar mustaxkamlik, bikrlik va ustivorlikka oid loyihalash –hisoblash jarayonlarida to’sin deb qaraladi.

Ikki uchi tayanchlarda yotadigan va egilishga qarshilik ko'rsatuvchi g'o'lalar(brus) *To'sin*\_(balka)\_deb ataladi.



To'singa tashqi og'irliklar va tayanchlarning reaktsiyalari ta'sir etadi. Bular ta'sirida to'sin egiladi va o'qi qiyshayadi. Egilishda to'sinning ko'ndalang kesimlarida eguvchi momentlar  $M$  va ko'ndalang kuchlar  $Q$  vujudga keladi. SHuning uchun kesimning har bir nuqtasida normal va urunma kuchlanishlar ta'sir qiladi.

# EGILISH

Sof egilish

Ko'ndalang kesinning ichki kuch faktorlari

Ko'ndalang egilish

Eguvchi moment  $M$

Eguvchi moment  $M$   
Ko'ndalang kuch  $Q$

## KUCHLANISH

Normal

Ko'chish va deformatsiya

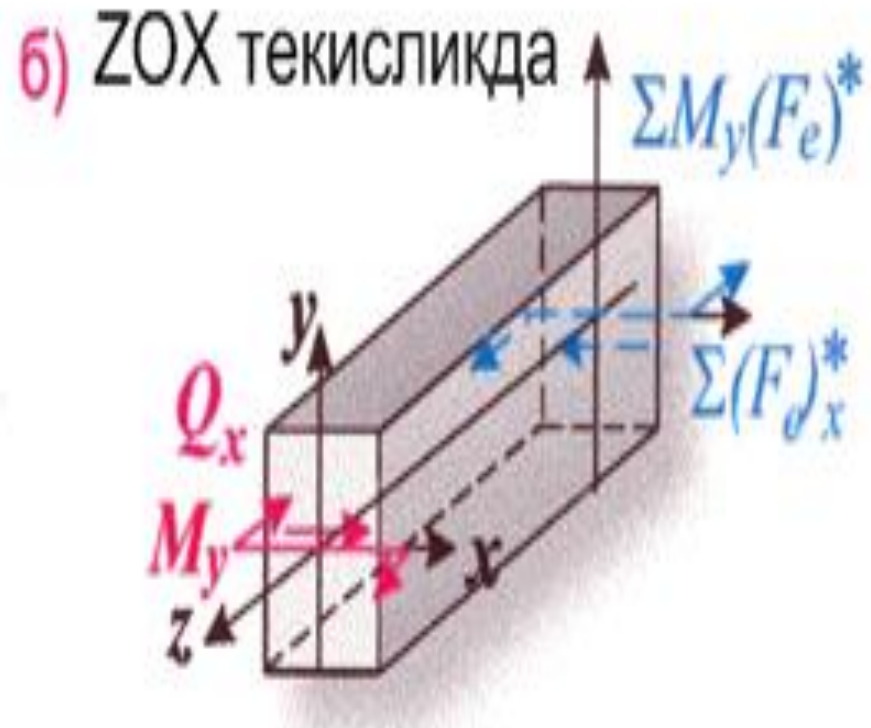
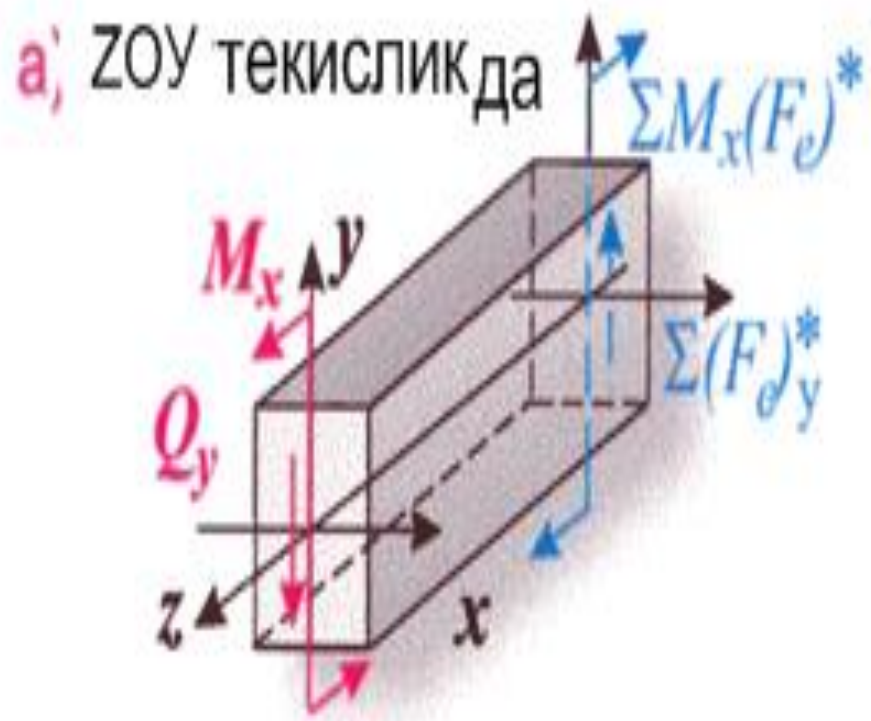
Normal va urunma

chiziqli

burchakli

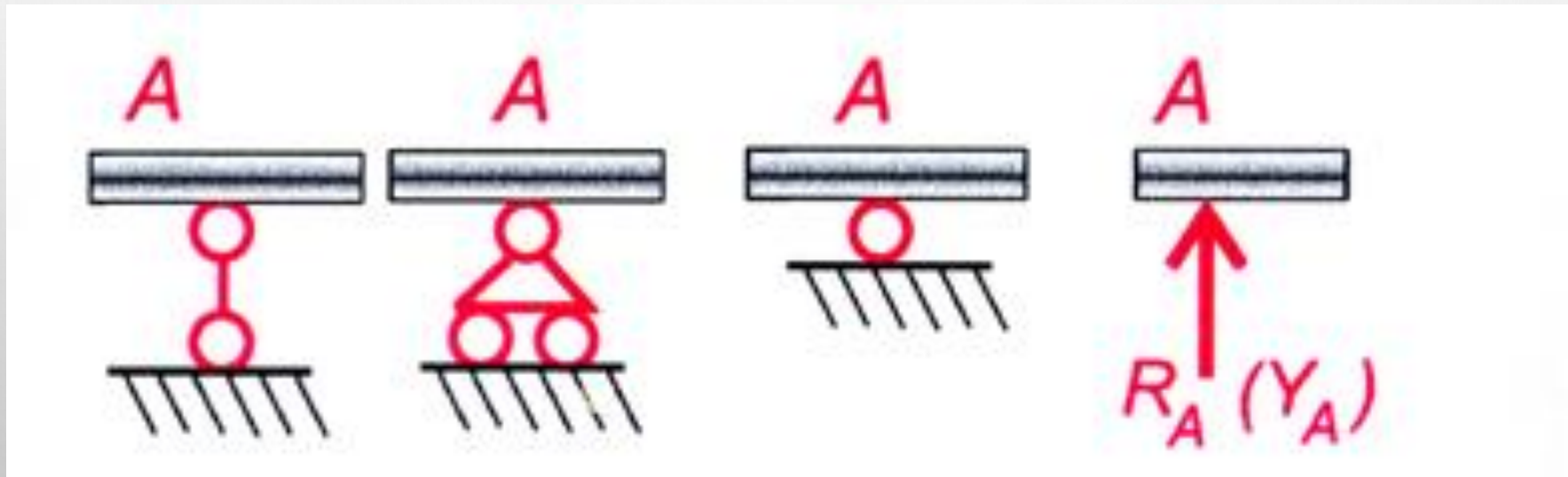
Egilishda mustaxkamlik va bikirlik xisoblari

Agar barcha tashqi yuklar (tayanch reaksiya bilan birga) to'sinning bo'ylama o'qidan o'tuvchi bitta tekislikda yotsa va bu tekislik simmetriya tekisliklari bilan ustma-ust tushsa, uholda egilish ham simmetriya tekislikda hosil bo'lsa, bunday egilish **tekis egilish** deyiladi.



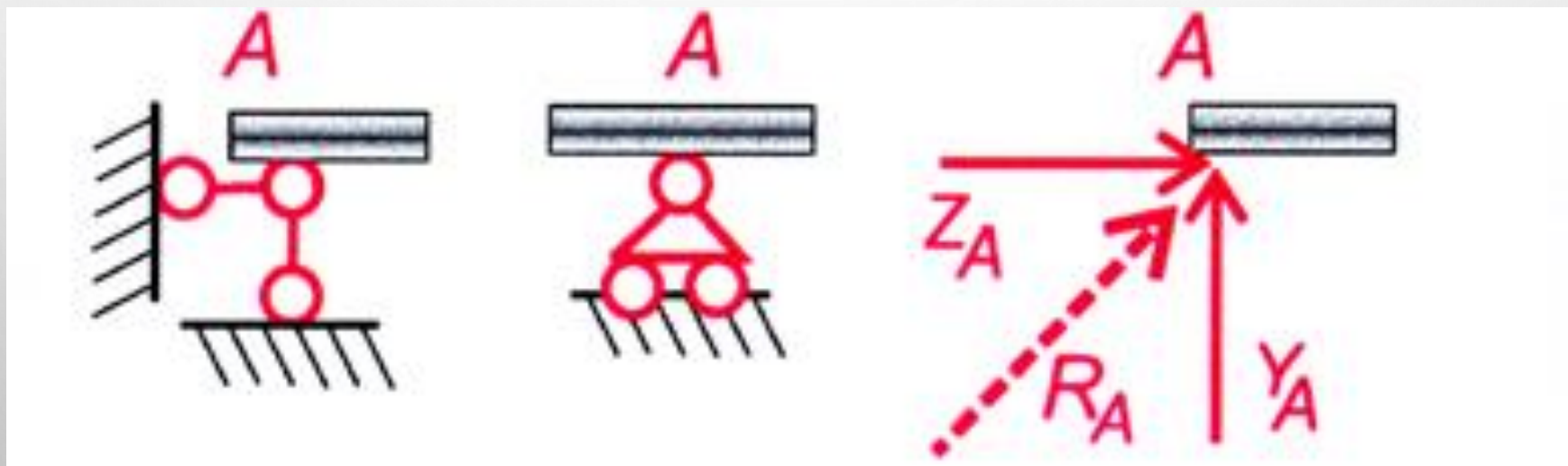
## SHarnirli qo'zg'aluvchan tayanch;

Bu tayanch asosan balkaning tayanchdagi uchini vertikal ko'chishiga qarshilik kiladi va shu yo'nalishda reaktsiya hosil bo'ladi.



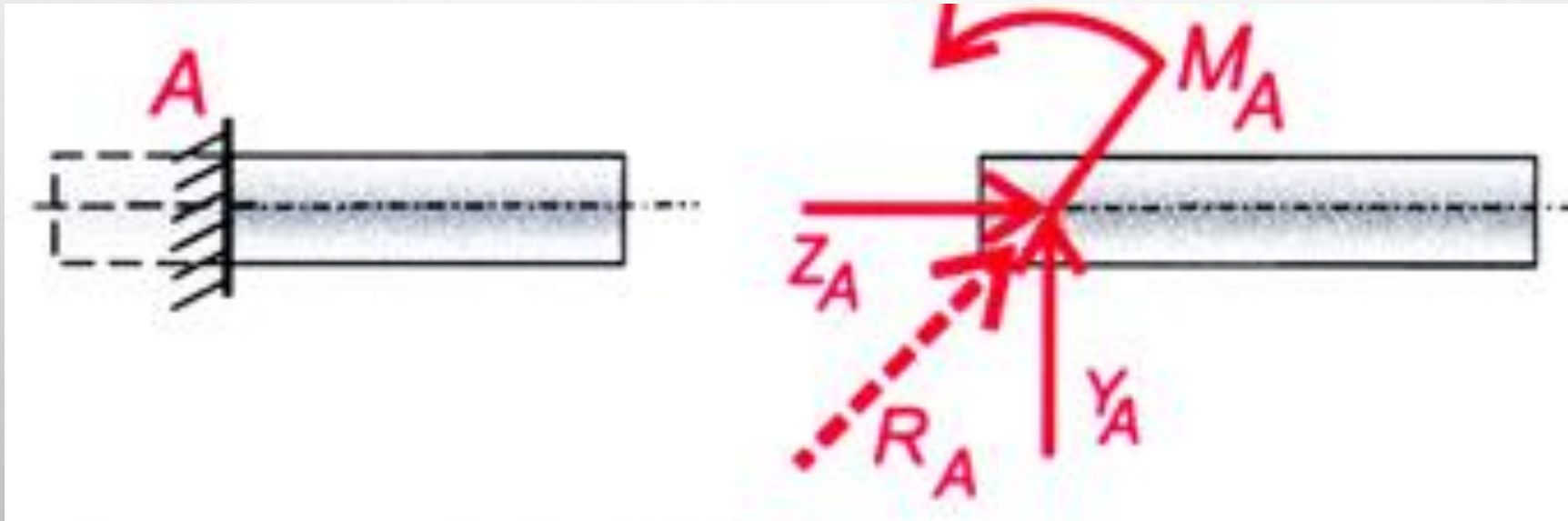
## Qo'zg'almas sharnirli tayanch;

Bu tayanchdagi to'sin uchi chiziqqli yo'nalishlarda ko'cha olmaydi, shu sababli ikki yo'nalishda reaktsiya kuchlari paydo bo'ladi.



## Qistirib maxkamlangan tayanch.

Bu tayanchdagi to'sin uchining chiziqli va burchakli ko'chishlari cheklanadi hamda uchta tayanch reaktsiya kuchlari vujudga keladi.

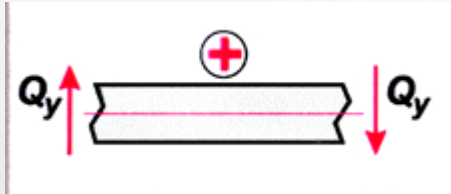


### 3. Eguvchi moment va kesuvchi kuch

#### Ko'ndalang kuchni Q ishora qoidasi

To'sin ko'ndalang kesimda hosil bo'ladigan kesuvchi kuch qoldiriladigan qismga ta'sir qiluvchi barcha kuchlardan vertikal o'qqa tushirilgan proekstiyalarning algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

$$Q_y = \sum_{i=1}^n F y_i \quad (1)$$

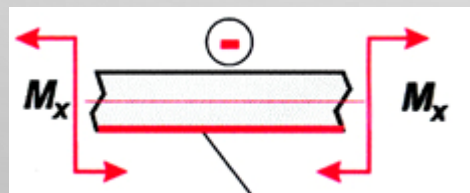


Agar qoldirilgan qismga ta'sir qilayotgan tashqi kuch shu qismni tekshirilayotgan kesimga nisbatan soat strelkasi yo'nalishiga mos yo'nalishda aylantirishga harakat qilsa kesuvchi kuchning ishorasi musbat, aks holda manfiy qabul qilinadi.

#### Eguvchi moment M ishora qoidasi

To'sin ko'ndalang kesimda hosil bo'ladigan eguvchi moment qoldirilgan qismga ta'sir qiladigan barcha kuchlardan kesim markaziga nisbatan olingan momentlarning algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

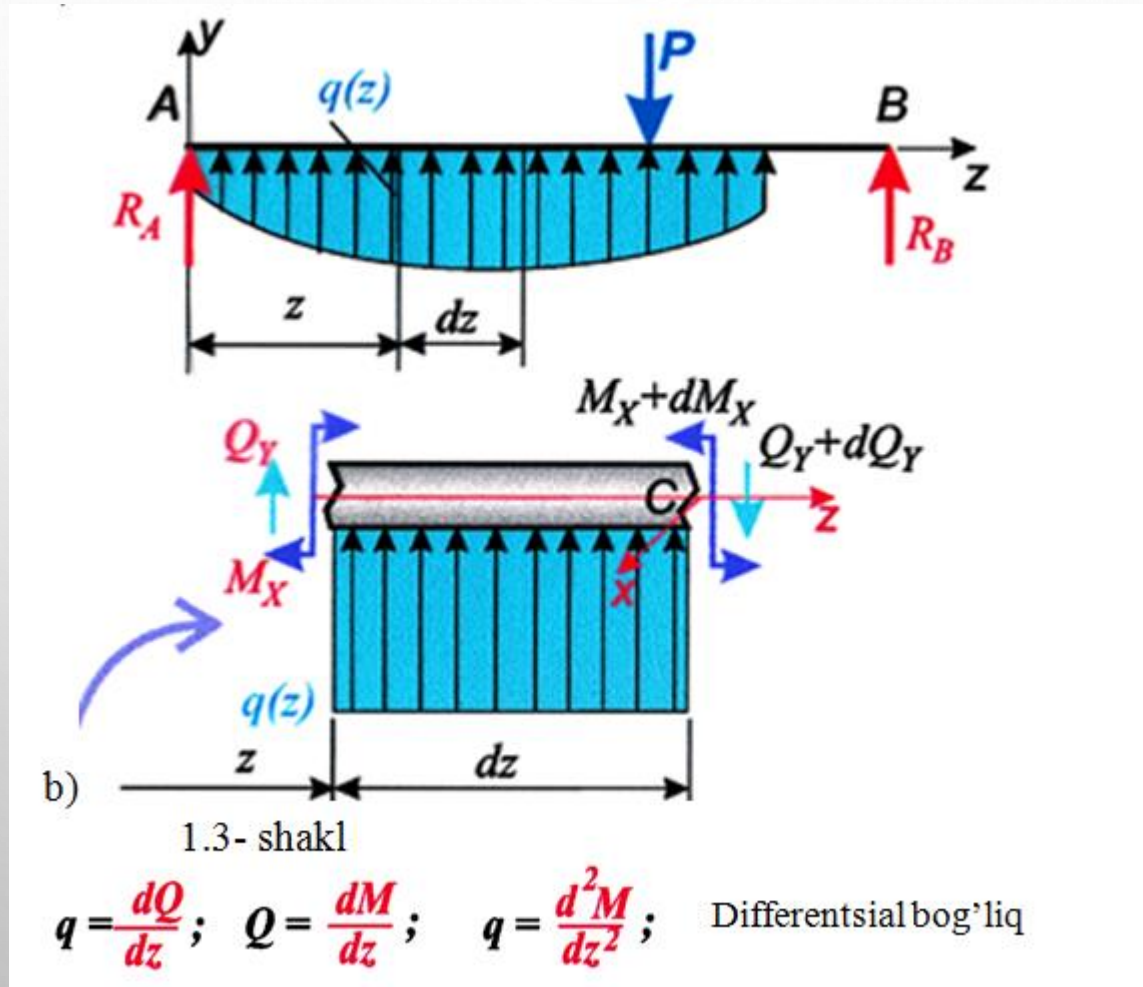
$$\mu_x = \sum_{i=1}^n M_0(F_i) \quad (2)$$



Qoldirilgan qismga ta'sir qilayotgan tashqi kuch tekshirilayotgan kesimga nisbatan to'sinning pastki tolalarini (qatlamlarini) cho'zib yuqori qatlamlarini siqishga harakat qilsa eguvchi momentning ishorasi musbat, aks holda manfiy qabul qilinadi.

#### 4. Eguvchi moment , kesuvchi kuch va yoyilgan kuch intensivligi orasidagi differentsial bog'lanishlar

Eguvchi moment  $M$  bilan kesuvchi  $Q$  kuch orasidagi matematik bog'lanishni kurib kamiz. Ixtiyoriy yuklangan to'sin berilgan bo'lsin (1.3- shakl,a). Uning yoyilgan kuch qo'yilgan uchastkasidan , ya'ni chap tayanchidan  $x$  xamda  $x + dx$  masofadagi kesimlar yordamida  $dx$  uzunlikdagi bir elementini ajratamiz (1.3- shakl, b



## Nazorat uchun savollar

- To'sin deb nimaga aytiladi?
- Qanday holda tekis egilish sodir bo'ladi?
- To'sin tayanchlarining turlari qanday bo'ladi?
- Qo'zgaluvchan tayanchda nechta reaktsiya kuch xosil bo'ladi?
- Qo'zgalmas tayanchda nechta reaktsiya kuch hosil bo'ladi?
- Qistirib maxkamlangan tayanchda nechta reaktsiya kuch hosil bo'ladi?
- Qanday xolda to'sin statik aniq yoki statik aniqmas bo'ladi?
- Bo'ylama kuch nima?
- Ko'ndalang kuch nima?
- Eguvchi moment nima?
- $N_x$ ,  $Q_x$  va  $M_x$  epyuralari yordamida qanday muammolar hal qilinadi?
- $N_x$ ,  $Q_x$  va  $M_x$  lar orasidagi differentsial bog'lanishlar yordamida epyuralar qanday tekshiriladi?