

Маъруза №2

Мавзу: Ички кучлар тушунчаси. Кесиш усули.

Режа:

1. Ички кучлар тушунчаси.
2. Кесиш усули
3. Кучланиш.
4. Деформация. Чўзилиш, сиқилиш, силжиш, буралиш ва эгилиш деформациялар
5. Ички кучлар ва уларни ўрганиш усулига оид Масала ечиш.

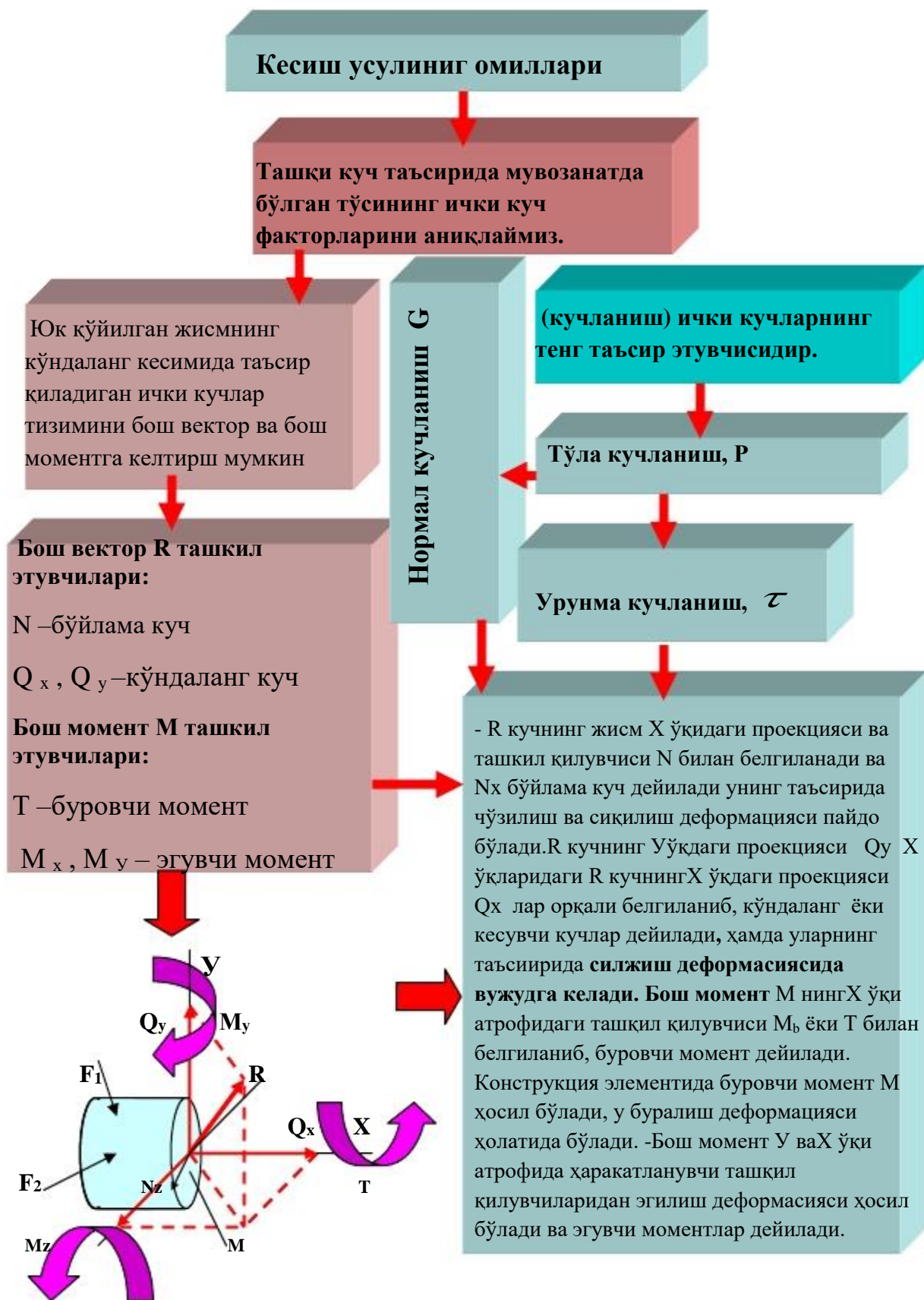
1. Ички кучлар

Ташқи кучлар таъсиридан машина ва иншоот қисмларининг кесимларида ҳосил бўладиган кучлар **ички кучлар** дейилади.

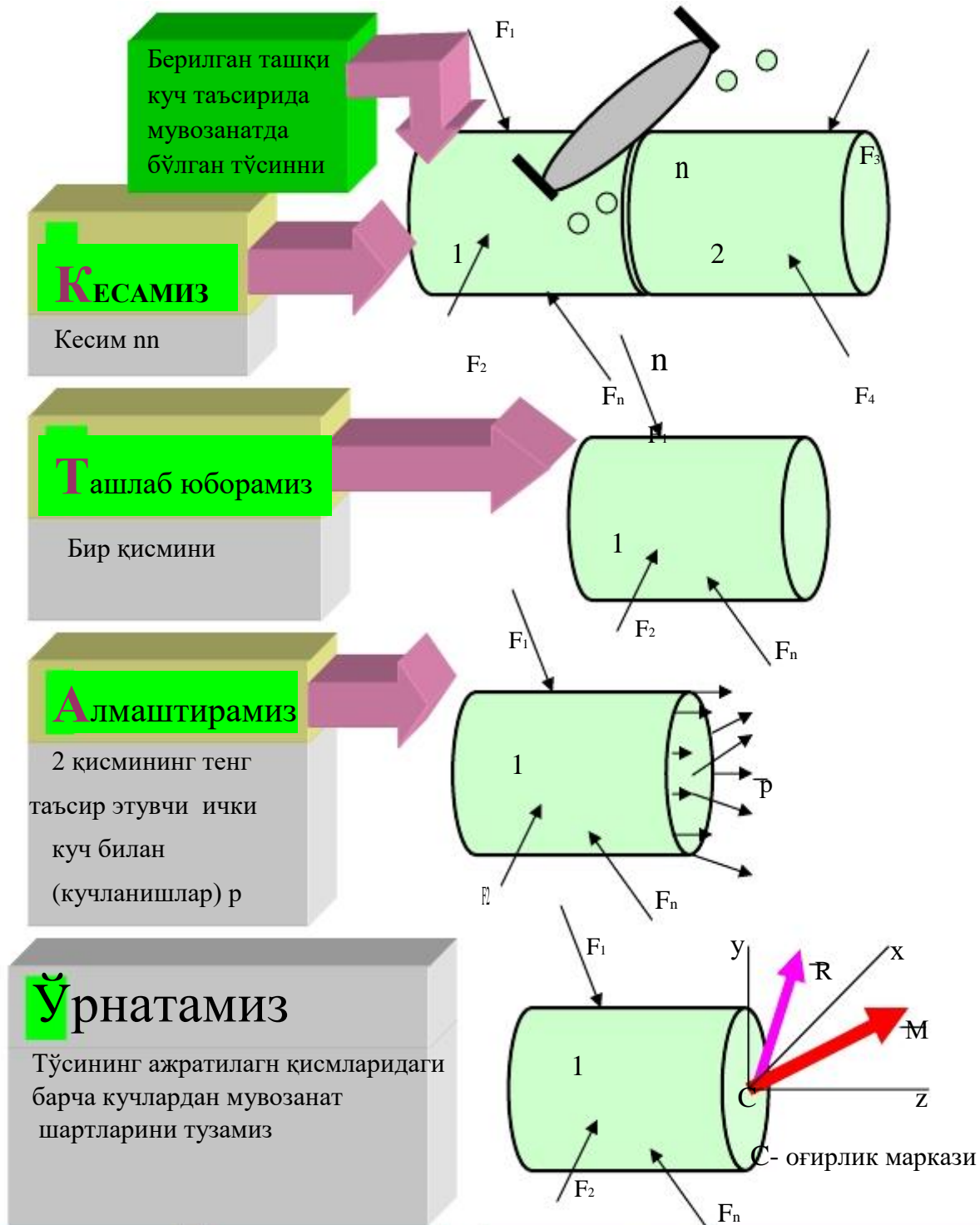
Ички кучлар жисмни ташкил қилувчи заррачалар орасидаги ўзаро таъсир кучларидан ва ташқи куч таъсиридан ҳосил бўладиган реакция кучларидан иборатдир. Реакция кучлари жисмнинг деформацияланишга заррачаларнинг бир-биридан қочишга ёки ўзаро яқинлашишга қаршилик кўрсатувчи мувозанатини сақловчи кучдир. Реакция кучи Материаллар қаршилиги фанида ички куч ёки зўриқиш кучи деб юритилади. Агар ташқи куч ички кучдан ортиб кетса, брус мувозанати бузилади ва брус шу кесимда (ички куч катта қийматга эришган кесимда) узилади ва синади.

Жисмлар ташқи кучлар таъсиридан деформацияланганда уни ҳосил қилувчи атом ва молекулалари деформацияланишига қаршилик қилади. Бу қаршилик жисмидаги ички кучлар (атом ва молекуляр орасидаги тортилиш кучлари) ҳисобига бўлади. Бу усул қуйидаги тартибда бажарилади.

2.Кесиш усули



Ички куч эпюраларини
қоидалари (Кесим усули). қуриш



$$M + \sum F_{kz} = 0$$

$$T + \sum m_z (F_k) = 0$$

$$Q_x + \sum F_{kx} = 0$$

$$M_x + \sum m_x (F_k) = 0$$

$$Q_y + \sum F_{ky} = 0$$

$$M_y + \sum m_y (F_k) = 0$$

R ва M лар-координата ўқлари проекция

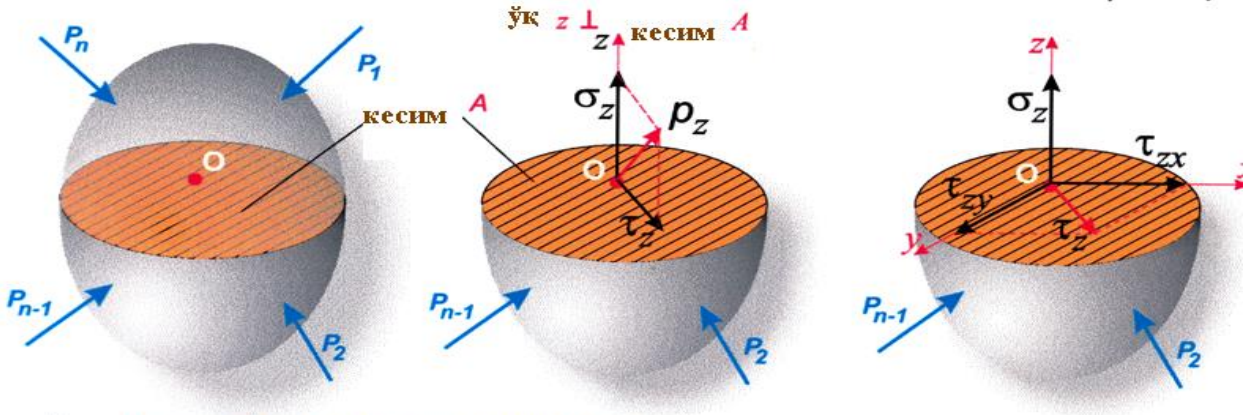
N – бўйлама куч;
Q_x, Q_y – кўндаланг куч;
T – буровчи момент;

N, Q_x, Q_y, T, M_x, M_y лар ёрдамида ички куч факторларини мувозанат тенгламалари тузилади. M_x, M_y - эгувчи моментлар

3. Кучланиш.

Конструкция ёки иншоот элементларининг кўндаланг кесимларидаги ички зўриқиш кучларини аниқлаш учун кучланиш тушунчаси киритилади.

Кучланиш - Кесим юзасидаги нуқтага тўғри келган ички кучга айтилади, яъни ички қайишқоқ кучлар жадаллигига айтилади.



ρ_z - О нуқта тўла кучланиш А кесимдаги
 $\sigma_z, \tau_z, \tau_{zx}, \tau_{zy}$ О нуқтадаги урунма ва нормал кучланиш А кесимдаги

$$\rho_z^2 = \sigma_z^2 + \tau_z^2 \quad \tau_z^2 = \tau_{zx}^2 + \tau_{zy}^2$$

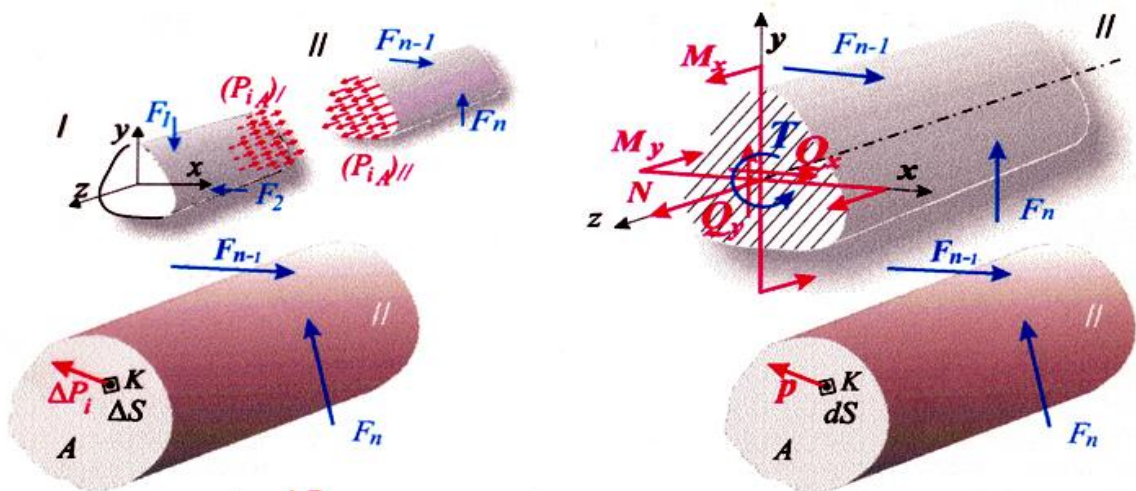
К нуқтадаги кучланишни ўлчаш учун куч тўғри келадиган ΔS юзани ажратиб оламиз. ΔP кучнинг ΔS юзага нисбати ўртача кучланиш P ни беради.

У ҳолда, $P_{\text{сд}} = \frac{\Delta P}{\Delta S}$ га ўртача кучланиш дейилади.

Юза ўлчамини нолгача камайтириб, охирида К нуқтадаги тўлик кучланиш олинади.

$P = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta S}$, га ҳақиқий кучланиш дейилади.

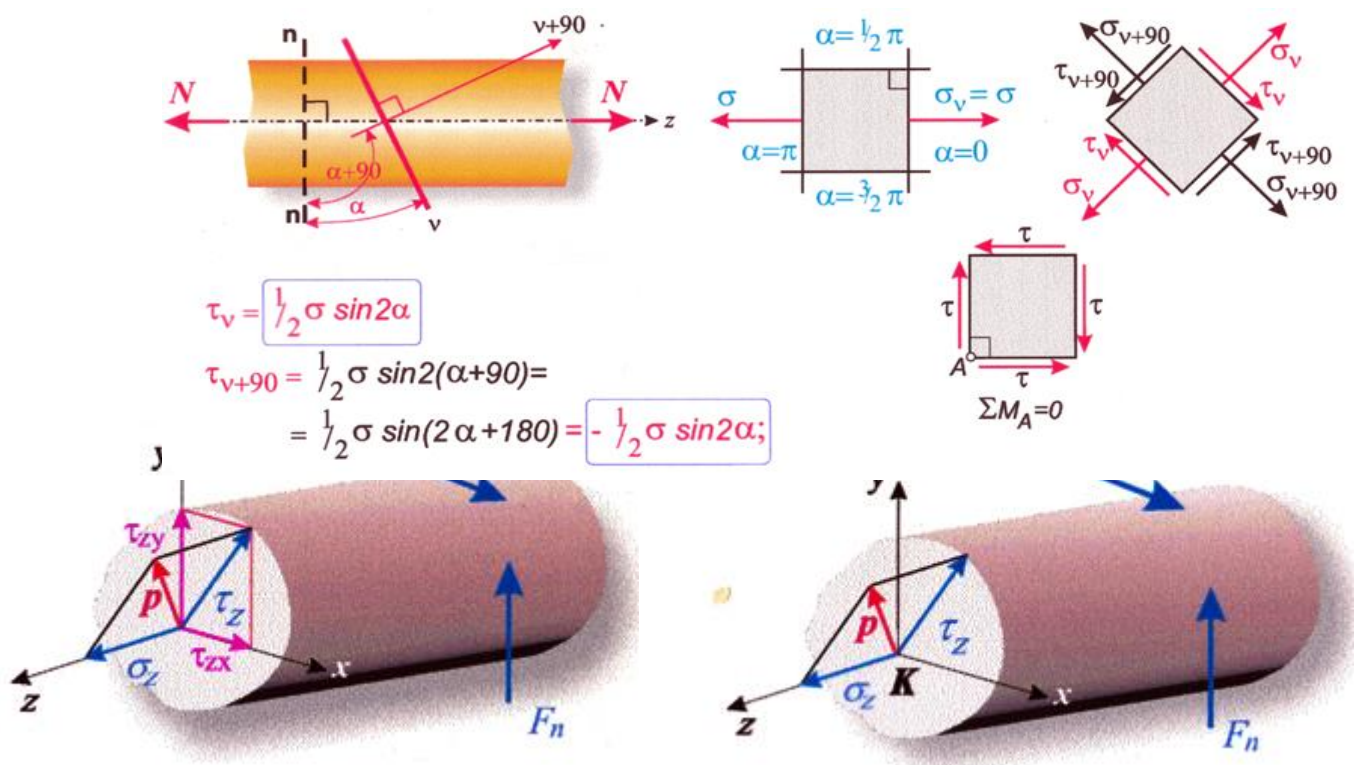
Кучланишнинг ўлчов бирлиги Па, Кпа, МПа
 $1\text{МПа} = 10^6\text{Па} = 10^6\text{Н/м}^2$



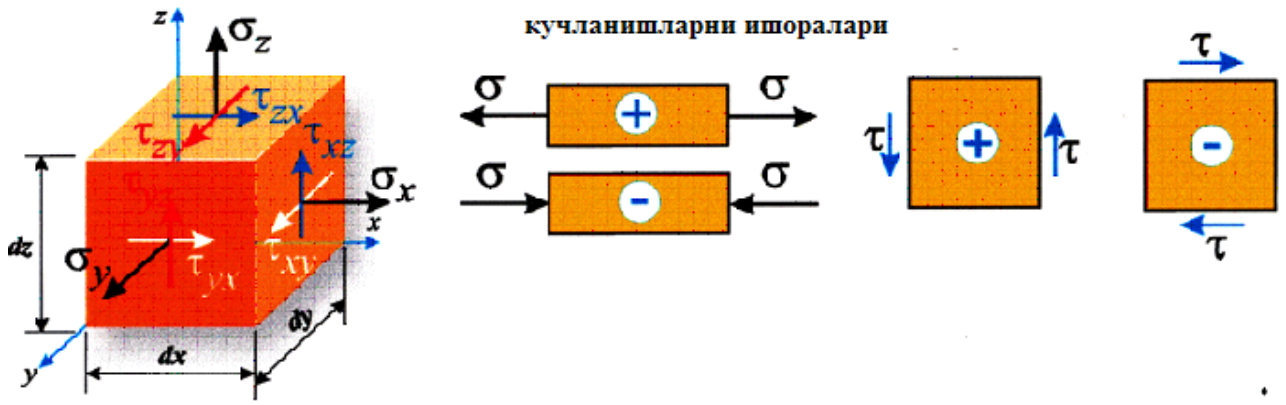
Одатда юзадаги тўла кучланиш иккита ташкил этувчиларга ажратилади, яъни нормал σ ва уринма τ кучланишларга. Юзага тик йўналган ташкил қилувчи **нормал кучланиш** дейилади ва σ билан белгиланади. Нормал кучланиш жисм зарраларини яқинлаштирда ёки узоқлаштиради ҳамда чўзилиш ёки сиқилишни ҳамда соф эгилишда бруснинг кўндаланг кесимини келтириб чиқаради. Юзага урунма шаклида таъсир этса **урунма кучланиш дейилади** ва τ билан белгиланади. Урунма кучланиш жисм зарраларини бир бирига нисбатан силжиш ва буралишни келтириб чиқаради.

Урунма ва нормал кучланиш орасидаги бурчак ҳар доим 90° градусга тенг бўлганлигидан тўла кучланиш P кучланишнинг модули қуйидаги формула билан аниқланади:

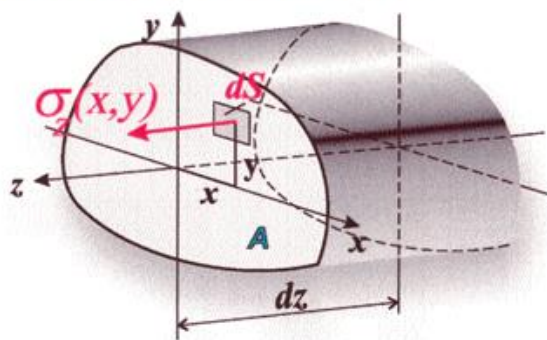
$$P = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$



Булар уринма кучланишлардаги биринчи индекс кучланиш манзилени яъни қайси ўққа перпендикуляр юзада ҳосил бўлишини, иккинчи индекс эса қайси йўналишга параллел эканлигини белгилайди.



dz узликкача бўлган масофани мувозанатини кўриб чиқамиз.



$$\sum X \equiv 0; \quad \sum Y \equiv 0; \quad \sum M_z \equiv 0;$$

$$(1) \begin{cases} \sum Z = 0; & N = \int_S \sigma_z dS \\ \sum M_x = 0; & \int_S \sigma_z y dS = 0 \\ \sum M_z = 0; & \int_S \sigma_z x dS = 0 \end{cases}$$

4. Деформация. Чўзилиш, сиқилиш, силжиш, буралиш ва эгилиш деформациялари

Ташки куч таъсиридан барча мавжуд жисмлар деформацияланади, яъни унинг

заррачаларининг ўзаро жойлашуви ўзгаради, одатда унинг ўлчамлари, ҳажми ва унинг таркибидаги моддаларнинг умумий миқдори ўзгармаганлиги туфайли, қолади, бунинг натижасида жисм деформацияланади. Демак, Жисмнинг геометрик ўзгартириши деформация деб аталади. Деформациялар ташқи таъсир (куч) натижасид ҳажмини ўзгартиради

Деформация машина ёки иншоот қисмлари ишлаганда содир бўлади. Деформация жуда кичик миқдор бўлганлиги сабабли уни махсус ўлчаш асбоби (тензометр) ёрдамида аниқланади. Деформацияни ўлчаш энг зарур бўлган масалани яъни машина қисмларининг емирилиши шароитини ва қандай шароитда узоқ муддатга ишлаши мумкинлигини аниқлашга имкон беради. Деформация катталиги материал турига боғлиқ бўлади.

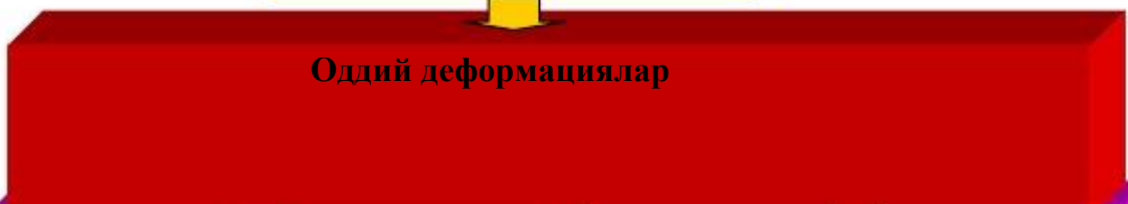
Материаллар қаршилиги фанида деформациялар

конструкцияларга таъсир этишига қараб 2 турга бўлинади



Деформация турлари

Мураккаб деформация



Оддий деформациялар

Оддий деформацияларда ички куч факторлари

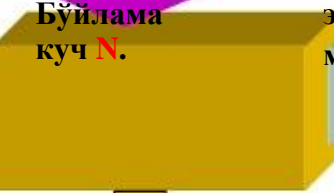


Бўйлама куч N .

Эгувчи момент M .

Кўндаланг куч Q .

Буровчи момент T .

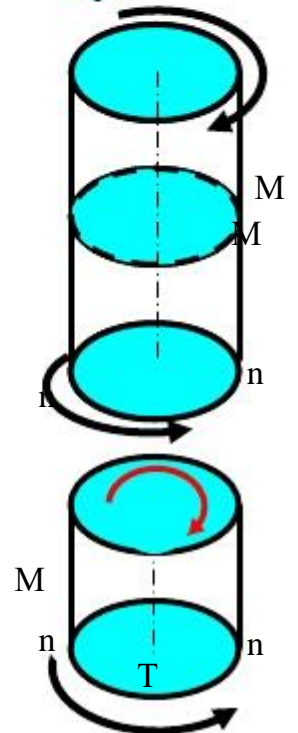
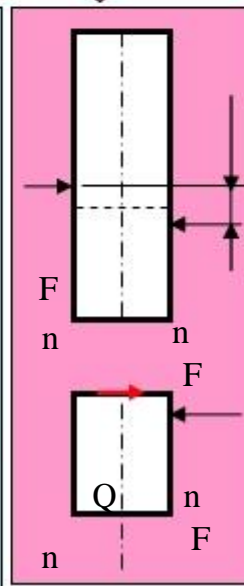
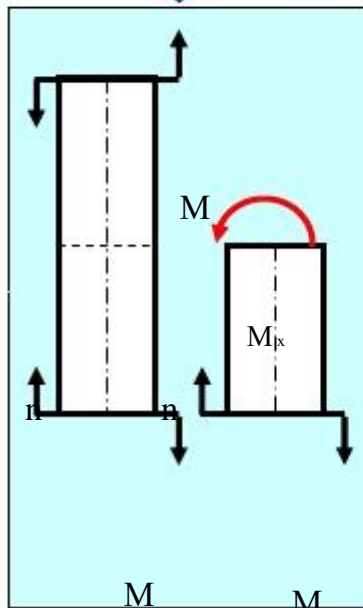
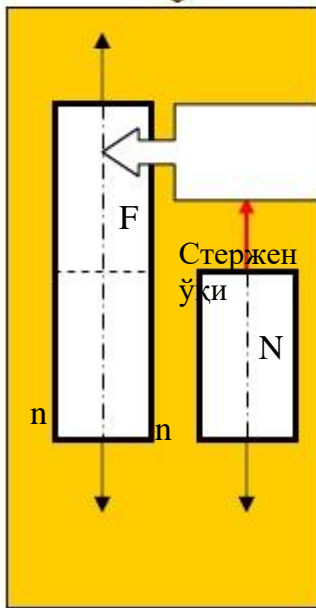


Марказий чўзилиш, сиқилиш

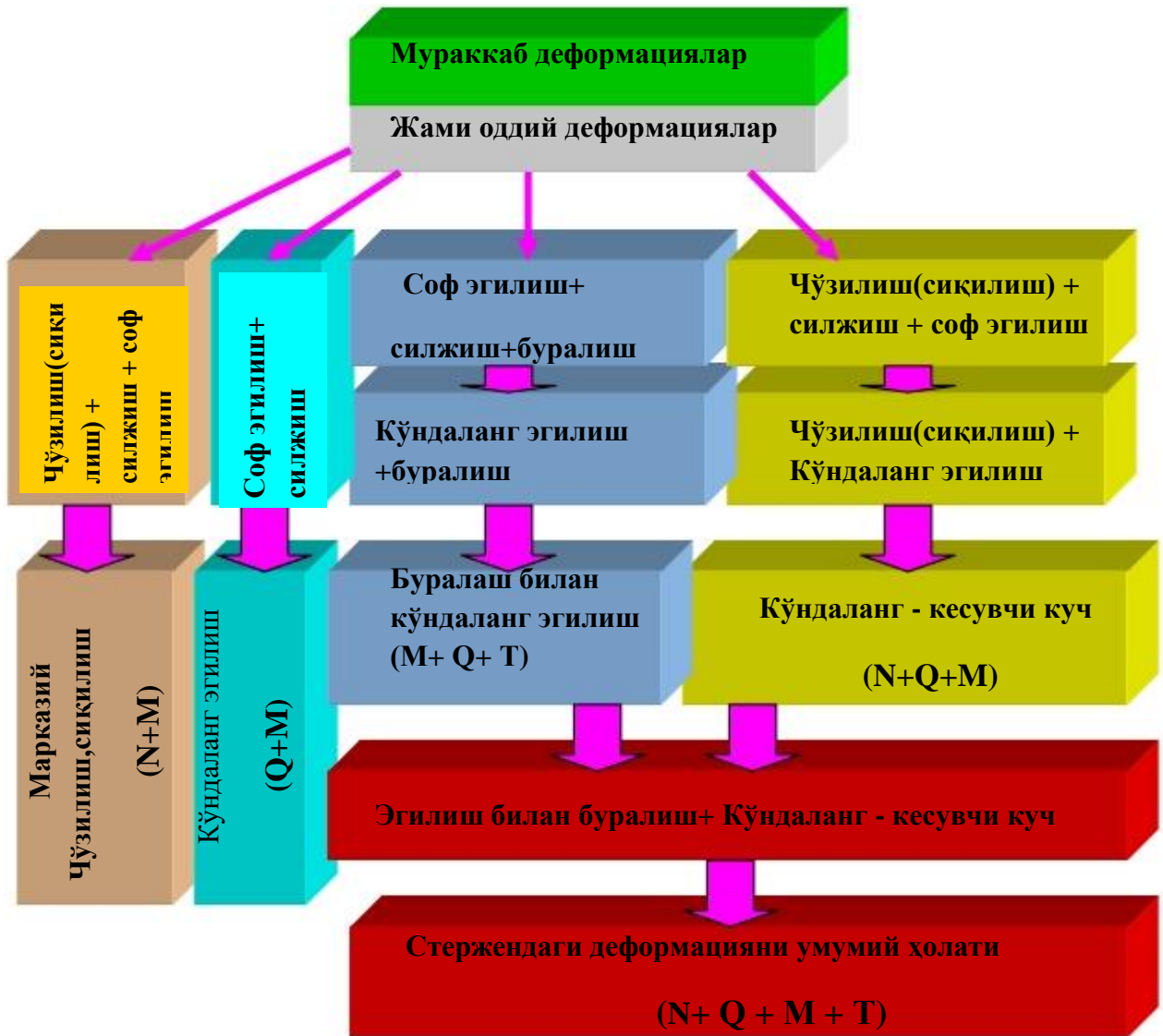
Соф эгилиш

Силжиш

Буралиш



Мураккаб деформациялар



Бундан ташкари деформациялар физик нуқтаи назардан қуйидагича бўлади:

1.Эластик деформация-

жисмга ташки куч таъсир эттирилганда жисм деформацияланади,куч жисмдан олинганч ўз ҳолатига қайтишига айтилади.

Изотроп жисмлар

– Агар материалларнинг эластиклик модулининг хоссалари барча йуналишларда бир хил бўлади буларга пўлат, чўян, қуйма металллар ва бошқалар мисол бўла олади.

2,Пластик(колдик)

деформация-

деформацияланган жисмдан куч олинганч ўзининг дастлабки ҳолатига кайтмаслиги.

Анизатроп жисмлар-

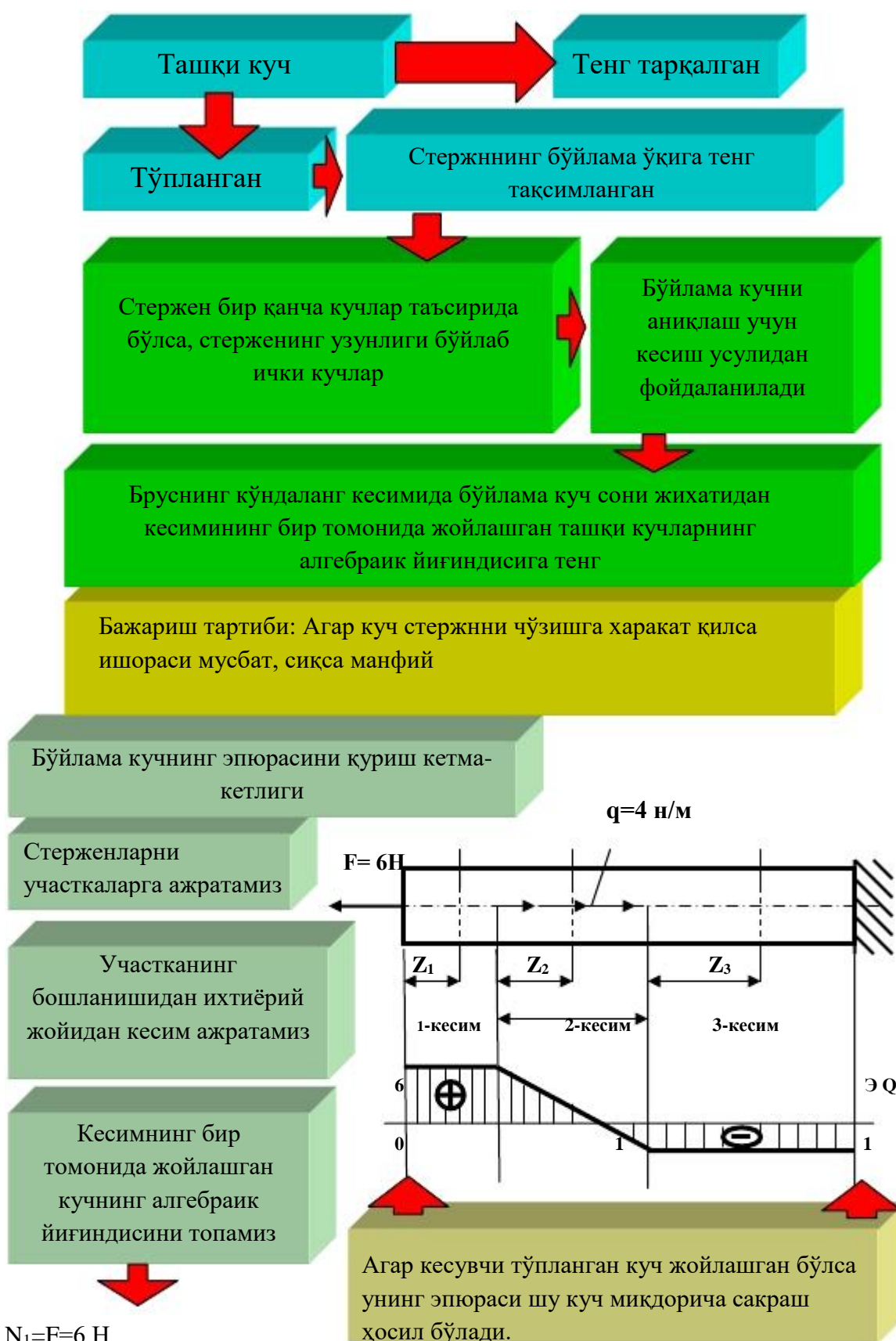
Материалларнинг эластиклик модулининг хоссалари турлича бўлган жисмларга айтилади..Масалан:ёғоч..

Ўз – ўзини текшириш саволлари.

1. Ички куч нима?
2. Кесиш усули ҳақида тушунча .
3. Чизиқли ва бурчакли деформация нима ?
4. Кучланиш ва кучланиш турлари (тўла, нормал, урунма) ҳақида тушунча.
5. Бўйлама ва кесувчи куч ҳақида тушунча
6. Эгувчи ва буровчи моментлар ҳақида тушунча.
7. Деформация турлари нечта?
8. Оддий деформация нима?
9. Мураккаб деформация нима?
- 10 Ички куч факторлари нечта?



МАСАЛА. Стерженнинг ихтиёрий кўндаланг кесимида ҳосил бўладиган бўйлама кучни топиш учун кесиш усулидан фойдаланамиз.



$$N_1 = F = 6\text{H}$$

$$N_2 = F - qZ_2, \quad Z_2 = 0, \quad N_2 = F = 6\text{H}, \quad Z_2 = 2\text{м}, \quad N_2 = 6 - 4 \cdot 2 = -2\text{H}, \quad N_3 = F - qa = 6 - 4 \cdot 2 = -2\text{H}$$