

ТЕОРИЯ НА МЕХАНИЗМИТЕ И МАШИНИТЕ

Предмет на *Теория на механизмите и машините* се явяват такива механизми и машини в които съществена роля за изпълнение на работния процес играе **механичното движение** на телата, от които се състоят тези механизми и машини. Това са *технологични* машини (стругове, преси, машини-автомати, машини за текстилната и хранителната промишленост и др.), *енергетични* (например двигатели с вътрешно горене), *транспортни* (автомобили, конвейери, промишлени работи и др.)

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

1. Класическа (нютонова) механика.

В класическата механика се разглежда механичното движение на материалните обекти изградени само от веществения вид материя, т.е. които винаги притежават маса, и имат макроскопични размери, т.е. които са по-големи от молекулата.

1.2 Понятия за материалния обект.

1.2.1. Маса и масов инерционен момент

В класическата механика материалните обекти се различават по геометричната си форма и по разпределението на масата в обема им.

Върху възможността да се измени механичното движение на материалните обекти влияе количеството вещество, което се намира в тях, и проявяващо се чрез тяхната **инерционност**. Това е способността на материалните обекти да се съпротивляват на изменението на движението им. Количеството вещество в материалния обект е основна характеристика на съществуване на материята и се нарича **маса**. Тя е физична величина характеризираща степента на съпротивляемост на материалния обект при изменение на движението му, т.е. тя се явява мярка за инертността на материалния обект.

масов инерционен момент - .

1.2.2. Механична система (система материални точки или тела).

Механична система от материални точки или тела се нарича съвкупност от материални обекти, в която положението или движението на всеки обект зависи от положението и движението на всички останали обекти на тази съвкупност.

1.3 Сила и момент.

Величината, която се явява мярка за механичното взаимодействие на материалните обекти, се нарича сила.

1.4. Определение на понятието „машина“.

Понастоящем понятието „машина“ има следното определение: машината е техническо устройство, изпълняващо механични движения за преобразуване на енергията, материалите и информацията с цел замяна или облекчаване на физическия и умствения труд на човека за повишаване на неговото качество и производителност. Следователно, машината е предназначена за осъществяване на механични движения, свързани с изпълнението на един или друг работен процес. В това определение под материали се разбират обработваемите предмети, преместването на товари или други предмети на труда.

Основен признак, отличаващ машината от другите устройства, освен изпълнението на механични движения, се явява преобразуването на енергията

1.4.1 Функционална класификация на машините.

В зависимост от същността на изпълнявания работен процес машините се разделят на:

- а) енергетични;
- б) работни;
- в) информационни;
- г) кибернетични.

Енергетичните машини са предназначени за преобразуване на всеки вид енергия (топлинна, електрична, атомна) в механична и обратно. Те се подразделят на:

- **двигатели** (силови машини) – машини, в които потенциалната или кинетичната енергия на различен род вещества (пара, вода, горяща смес и т.н.) се преобразува в механична енергия, възприемана от устройство за нейното по-нататъшно практическо използване.

Основните характерни признаци на машините-двигатели са:

- 1) машината-двигател има самостоятелно движение;
- 2) работата ѝ се осъществява въз основа на процеса на преобразуване на енергията;
- 3) в качеството на движещи сили в машината-двигател се използват сили от физико-механична природа (налягането на газ или пара, напор на течност, сила на еластичност и т.н.);
- 4) видът на движещите сили се явява съществен за машините-двигатели, във връзка с което класификацията им става предимно по вида на движещите сили;

5) полезното съпротивление се явява съпротивлението на движение оказвано от работния процес или работната машина;

6) работата на движещите сили в машината-двигател се извършва в резултат на преобразуване на механична или други видове енергии в механична работа.

Вид на движещите сили

- 1) налягане на пара
- 2) налягане на газ
- 3) налягане на вода
- 4) налягане на въздух
- 5) електромагнитни сили
- 6) еластична сила

Клас на машините-двигатели

- парни двигатели
- газови двигатели и ДВГ
- хидравлични двигатели
- пневматични двигатели
- електродвигатели
- пружинен двигател

Двигателите преобразуват някакъв вид енергия (топлинна, електрическа) в механична енергия или преобразуват механичната енергия на някаква среда (въздух, вода) в практически използвана механична енергия (електродвигатели, топлинни двигатели – ДВГ, хидро- и пневмодвигатели). Например, електродвигателите (фиг.1) преобразуват електрическата енергия, двигателите с вътрешно горене преобразуват енергията на разширение на газовете при изгаряне на горивото в ограничения обем на цилиндъра.



Фиг.1. Функционална схема на електродвигател

- **генератори** (трансформиращи машини) – преобразуват механичната енергия в някакъв друг вид енергия (електрогенератора преобразува механичната енергия на парната или хидравличната турбина в електрическа – фиг.2) или изменя формата на механичната енергия (турбина, компресор – сгъстява въздух за хранване на пневматичните машини).



Фиг.2. Функционална схема на генератор

Работните машини. Те приемат от двигателните машини механичната енергия и служат за преобразуване на обработваемия материал или за получаване на механична енергия. Работните машини притежават повече признаци с противоположен характер в сравнение с машините-двигатели:

- 1) работните машини нямат самостоятелно движение;
- 2) в движение се привеждат от машините-двигатели непосредствено или чрез предавка или от мускулна сила на живо същество;
- 3) за работните машини съществено се явява вида на полезните съпротивления и според тях те се класифицират:

Вид на полезното съпротивление

Клас на работната машина

Съпротивление на рязане

Машина за обработка на метал

Машини за обработка на дърво

Някои селскостопански машини

Съпротивление на тежестта

Подемни машини

Съпротивление при преместване

Транспортна машина

Съпротивление при преместване
на течност

Центробежни и бутални помпи

1.5. Определение на понятието „механизъм“.

механизмът се състои от отделни тела, съединени помежду си по определен начин.

Механизъм и неговите елементи

Съдържание:

- Понятие за механизъм.
- Функционална класификация на механизмите.
- Определение за понятието „звено“.
- Определение за понятието „кинематична двойца“.
- Кинематични схеми
- Класификации на механизмите.

1. Понятие за механизъм.

Предаването на механичната енергия се осъществява чрез съвкупност от подвижно свързани тела, които образуват механизъм. Следователно, механизмът се състои от отделни тела, съединени помежду си по определен начин.

Всички механизми изпълняват следните задачи:

- а) предават механично преместване от източника на движение към местата и детайлите, където то се реализира;
- б) силите на източника на движение се предават и се преобразуват в сили и моменти в крайните пунктове за изпълнение на механични операции;
- в) извършва се изменение на скоростите и преместванията;
- г) изпълнява се функционално преобразуване на механичното движение, т.е. осъществява се преобразуване на движението на телата, извършващо се по един закон, в движение на друго тяло, извършващо се по друг зададен закон.

Понастоящем, под механизъм се разбира, изкуствено създадена система от тела (изменяема несвободна механична система от тела), предназначена за предаване на механична енергия, развивана от едно или няколко от тях, към други тела (притежаващи определеност на движението) на системата с изменение на кинематичните (линейна и ъглова скорост) и силовите (сила и момент) параметри на тези тела.

На практика най-често се налага преобразуването на параметрите на въртеливото движение. Тогава механизмът се нарича предавка. В машиностроенето се използват механични, електрични, хидравлични и пневматични предавки.

Механизъм, който преобразува въртеливото движение (само параметрите му) по механичен начин при предаването му към изпълнителните органи на машината или уреда, се нарича механична предавка.

2. Функционална класификация на механизмите.

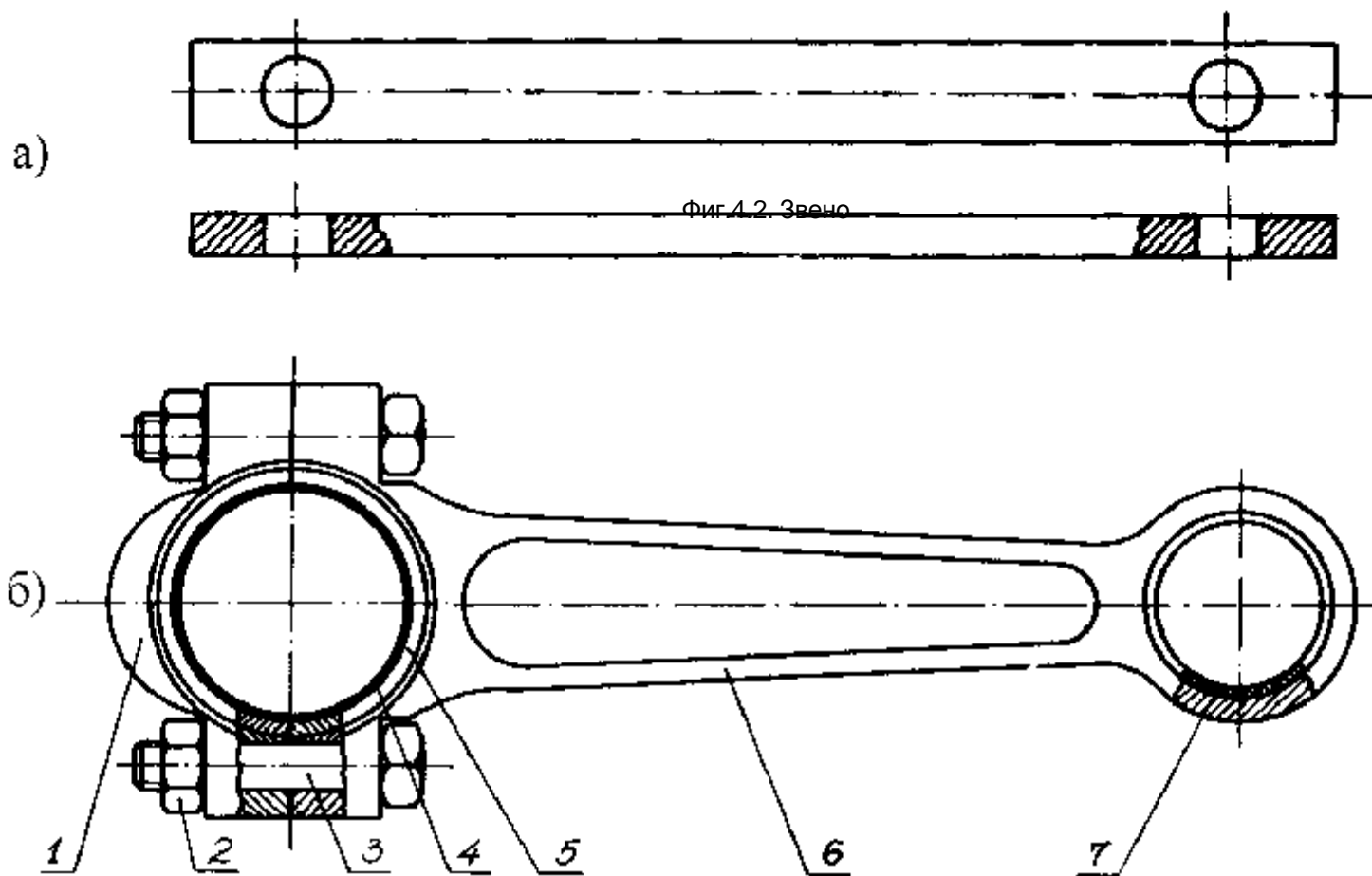
От гледна точка на функционалното предназначение механизмите обикновено се разделят на следните видове:

- механизми на двигатели и преобразуватели;
- предавателни механизми;
- изпълнителни механизми;
- механизми за контрол, управление и регулиране;
- механизми за подаване, транспортиране, захранване и сортиране на обработваните средства и обекти;
- механизми за автоматично броене, претегляне и опаковане на готовата продукция.

3. Звено – едно или няколко неподвижно свързани тела, влизащи в състава на механизма.

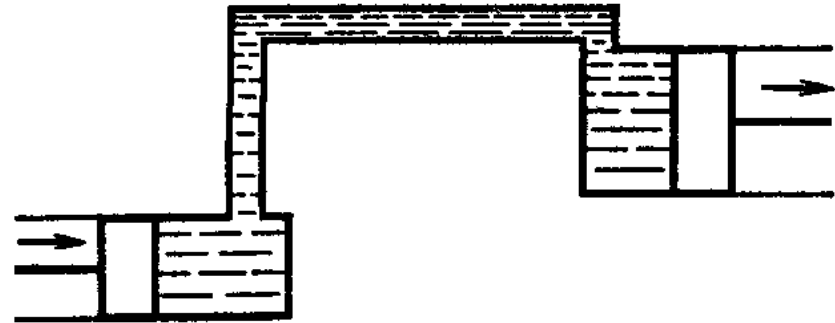
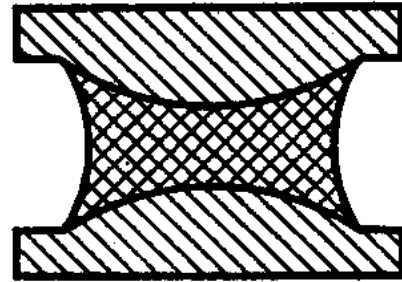
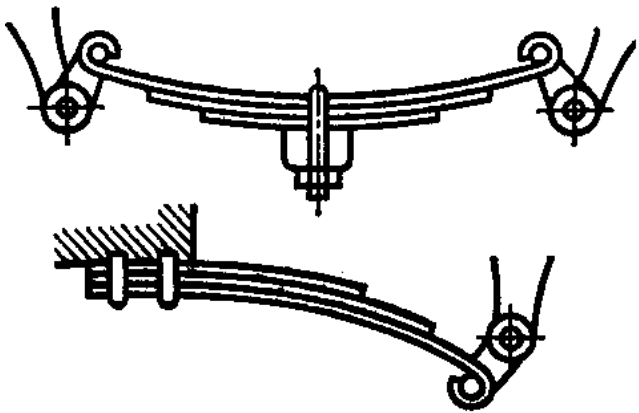
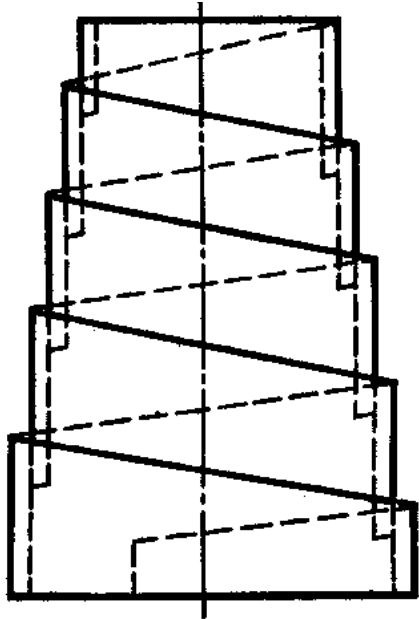
Едно или няколко неподвижно свързани тела, влизащи в състава на механизма, се нарича звено. Всеки подвижен детайл или група детайли, образуващи една твърда подвижна система тела, носи названието подвижно звено на механизма.

Всички неподвижни детайли образуват една неизменяема неподвижна система от части наречена неподвижно звено или стойка.

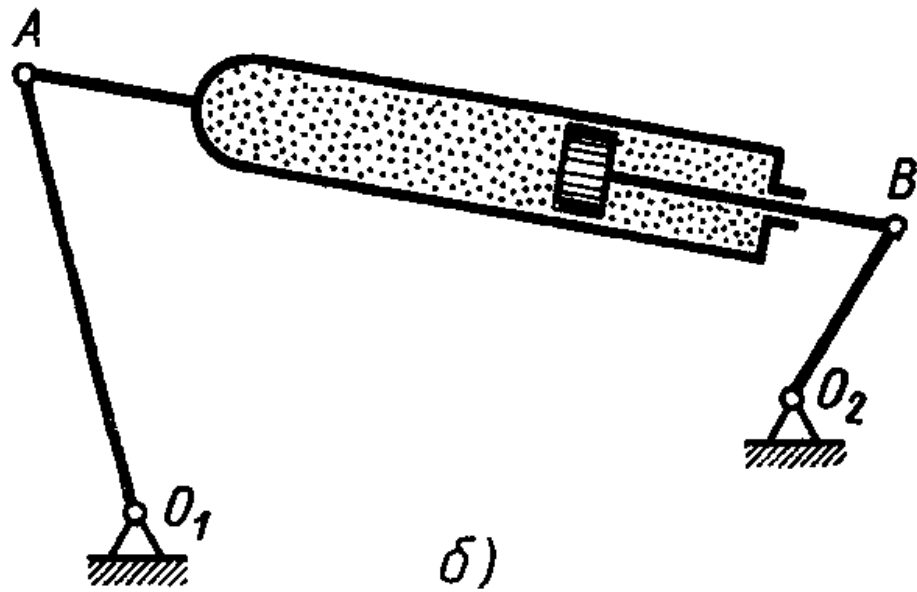
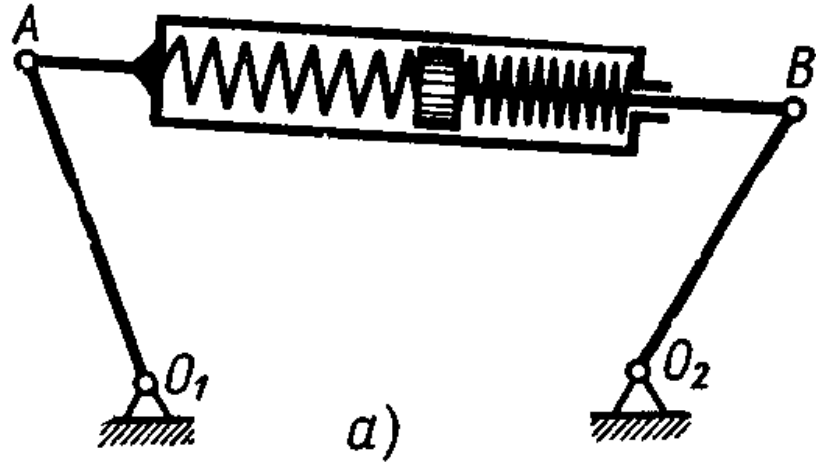


Видове звена:

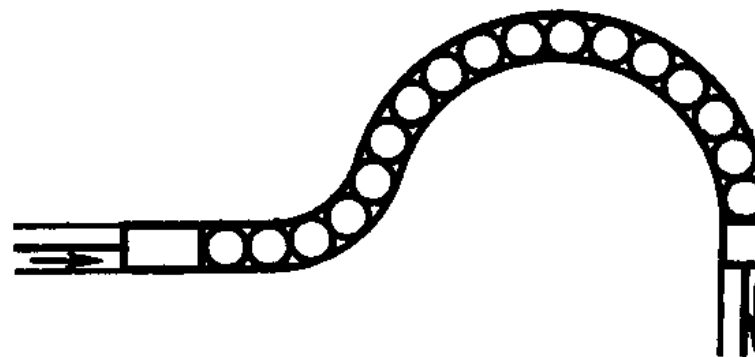
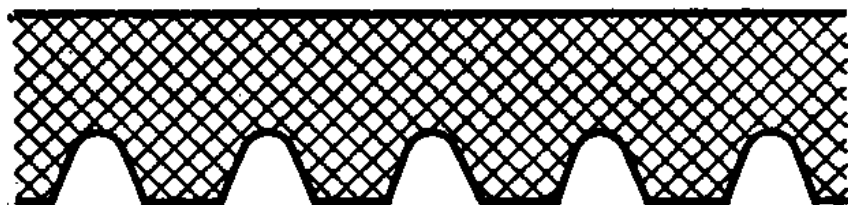
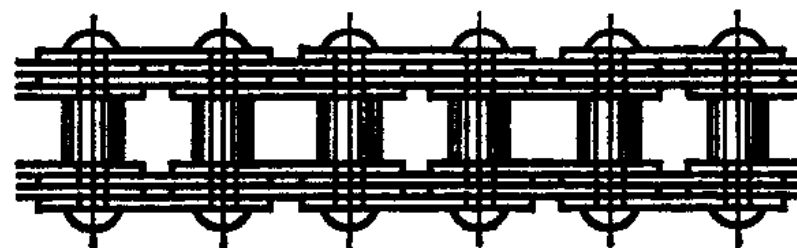
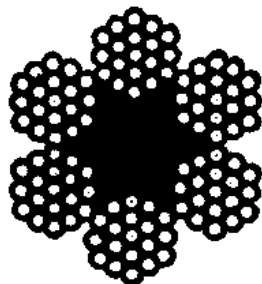
Еластични звена



Механизми с еластични звена

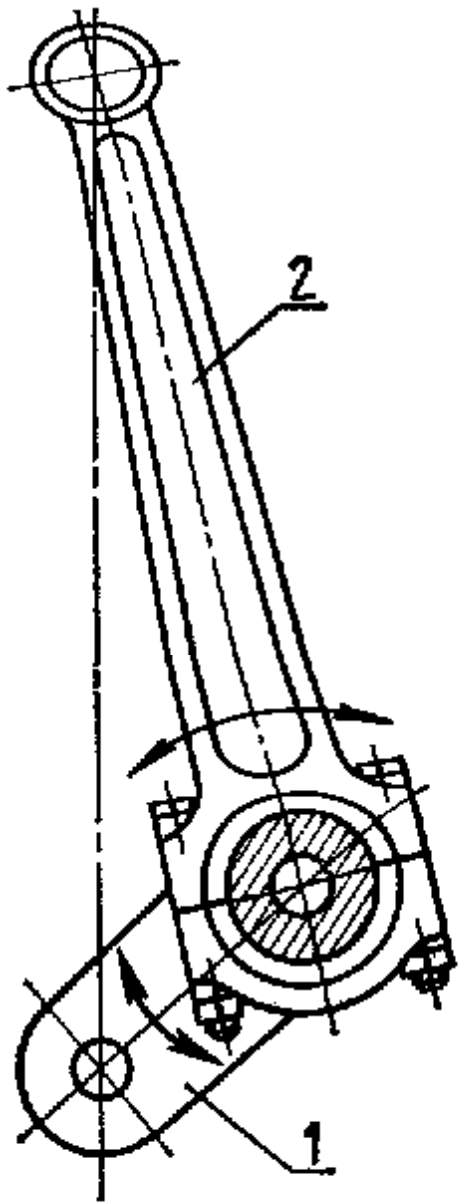


Гъвкави звена

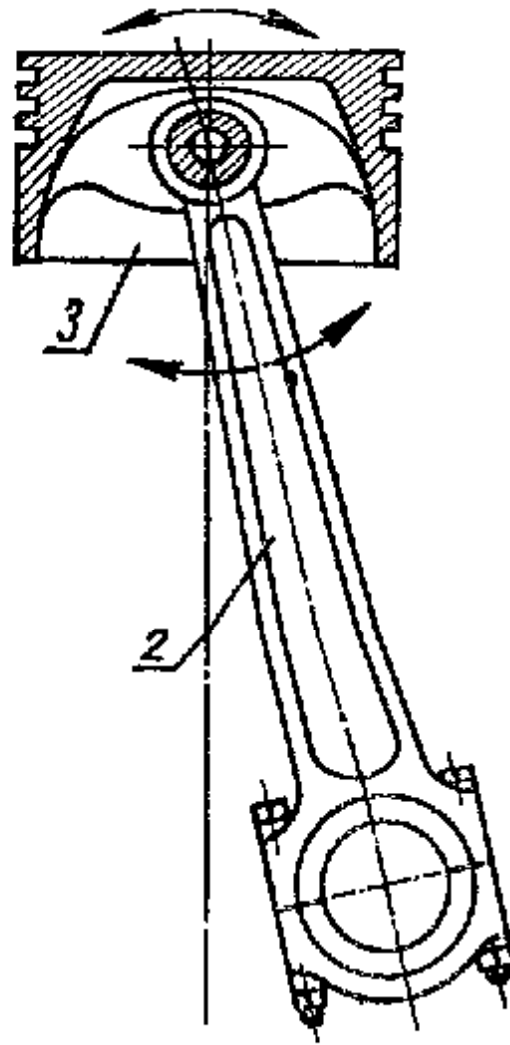


4. Кинематична двойца – подвижно съединение на две допиращи се звена, допускащо определено относително движение между тях.

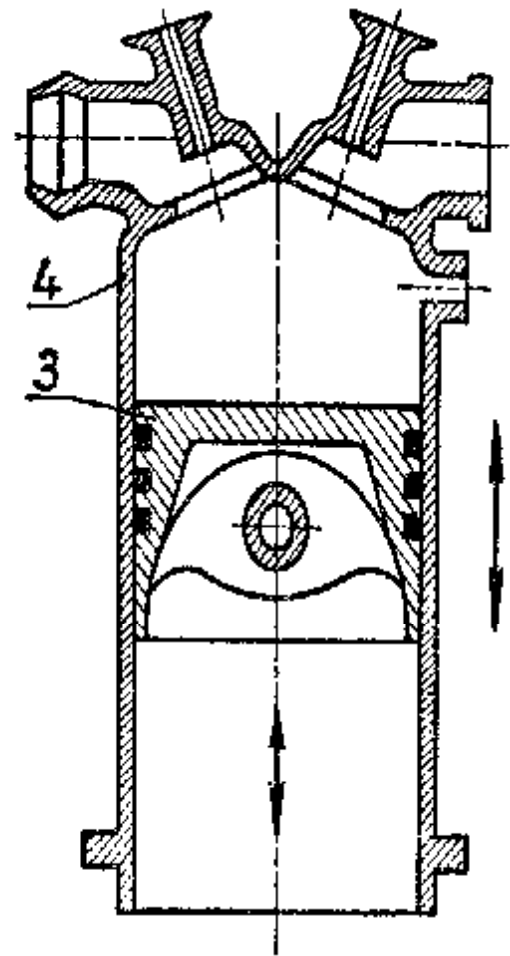
Следователно, в структурно отношение всеки механизъм се състои от звена свързани помежду си с кинематични двойци.



a



б



в

Структура на механизмите.

Класификация на кинематичните връзки.

Кинематическите връзки се класифицират по следните признаци:

1. според вида на местото на контакта (местото на връзките) на повърхностите на звената:

-НИЗШИ, в които контакта на звената се осъществява по плоскост или повърхност (плъзгащи връзки);

-ВИСШИ, в които контактът на звената осъществява по линии или точки (връзки, допускащи плъзгане и търкаляне).

2. по относителното движение на звената, образуващи връзката:

-въртящи;

-постъпателни;

-винтови;

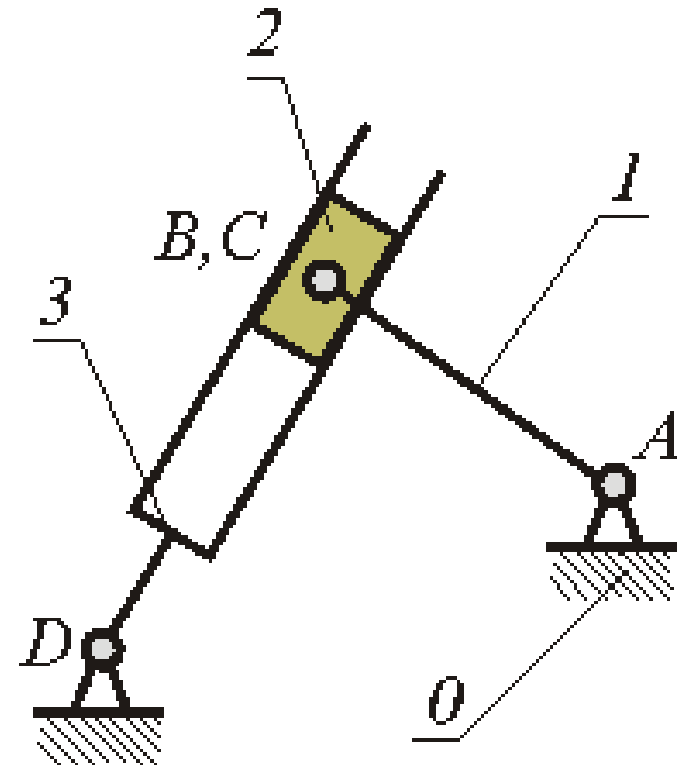
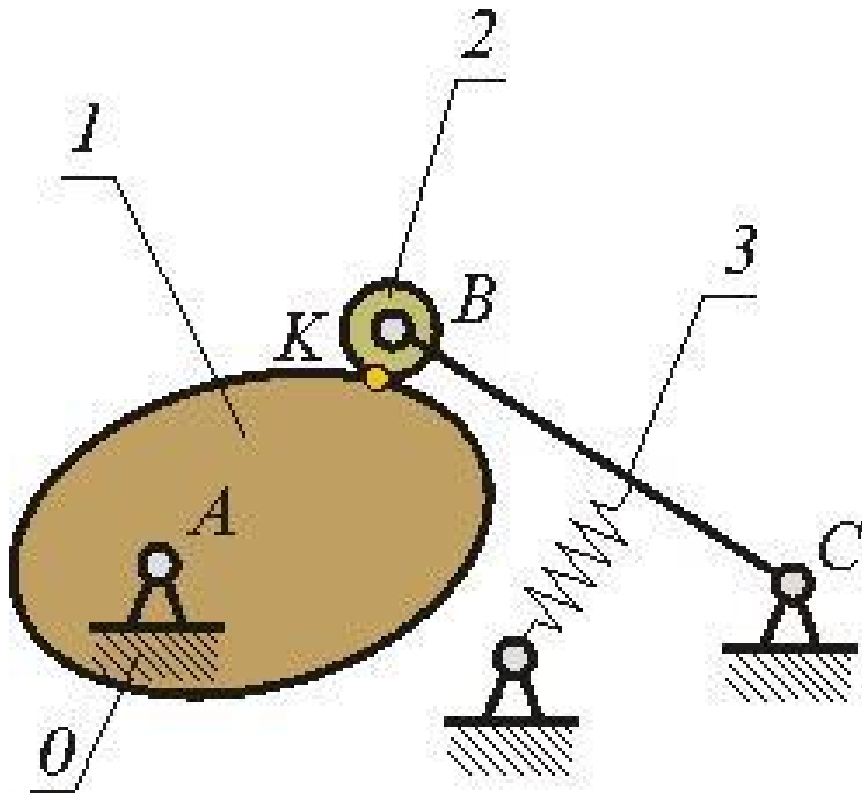
-плоски;

-сферични.

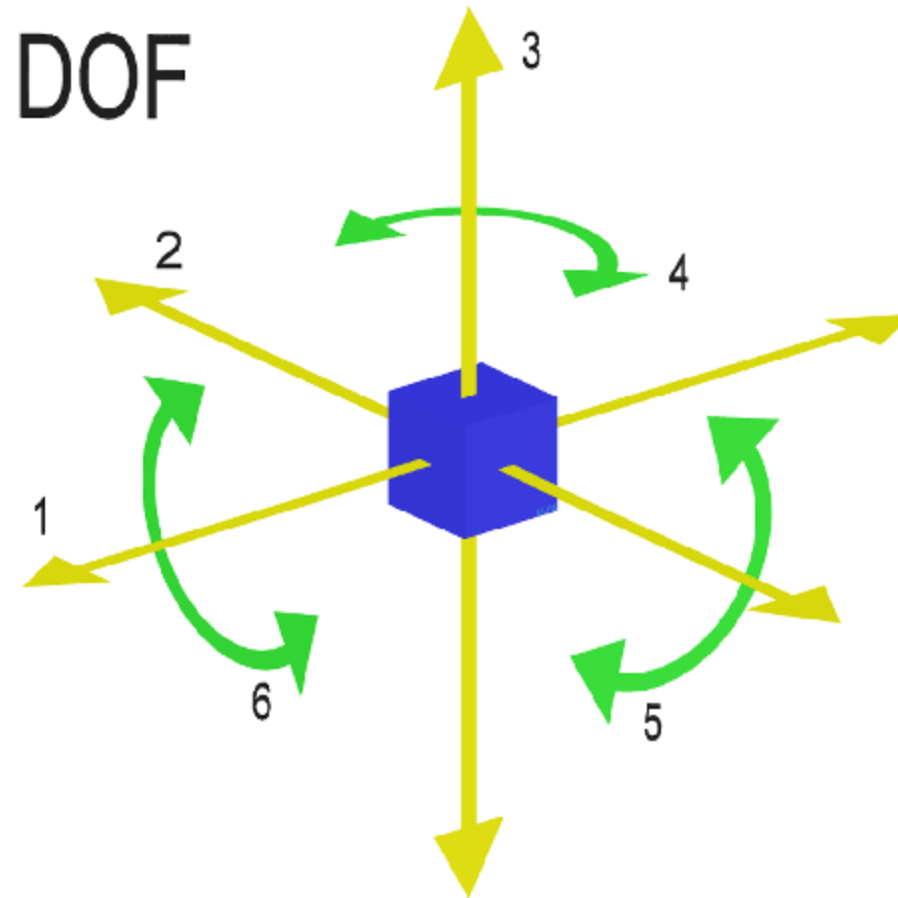
3. по начина на затваряне (осигуряване на контакта на звената):

-СИЛОВО (за сметка на действието на силите на теглото или силите на еластичността на пружина);

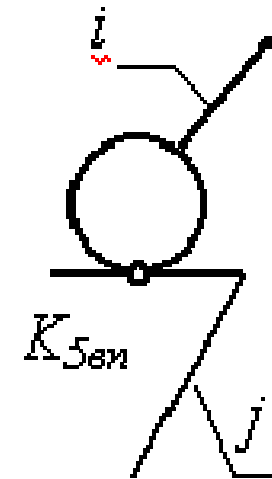
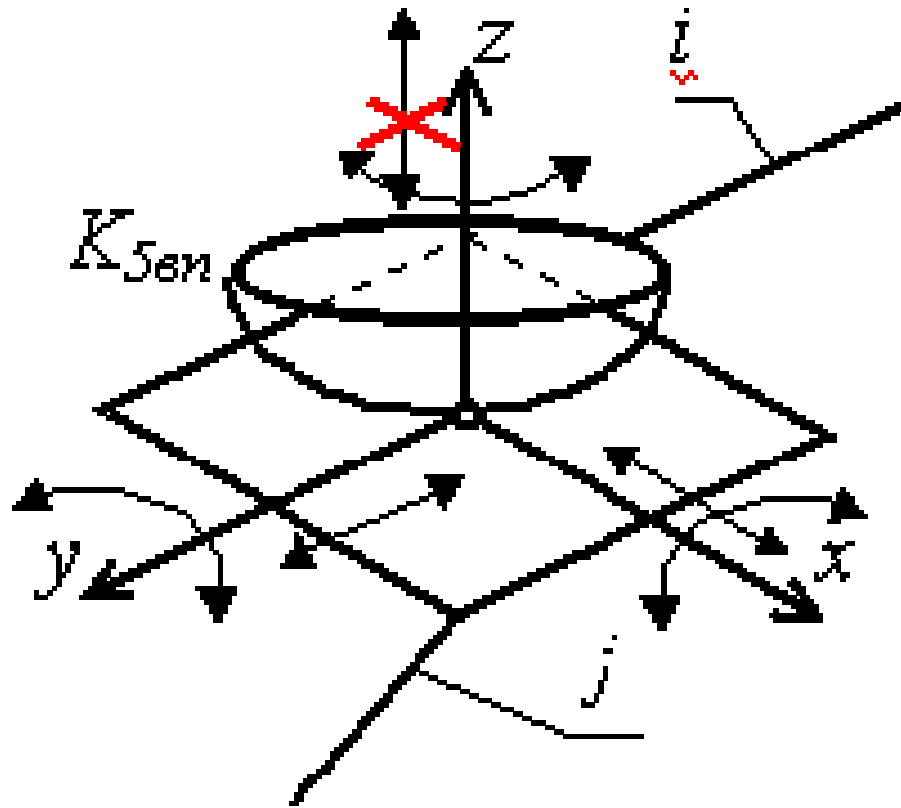
-геометрично (за сметка на конструкциите на работните повърхности на връзката).

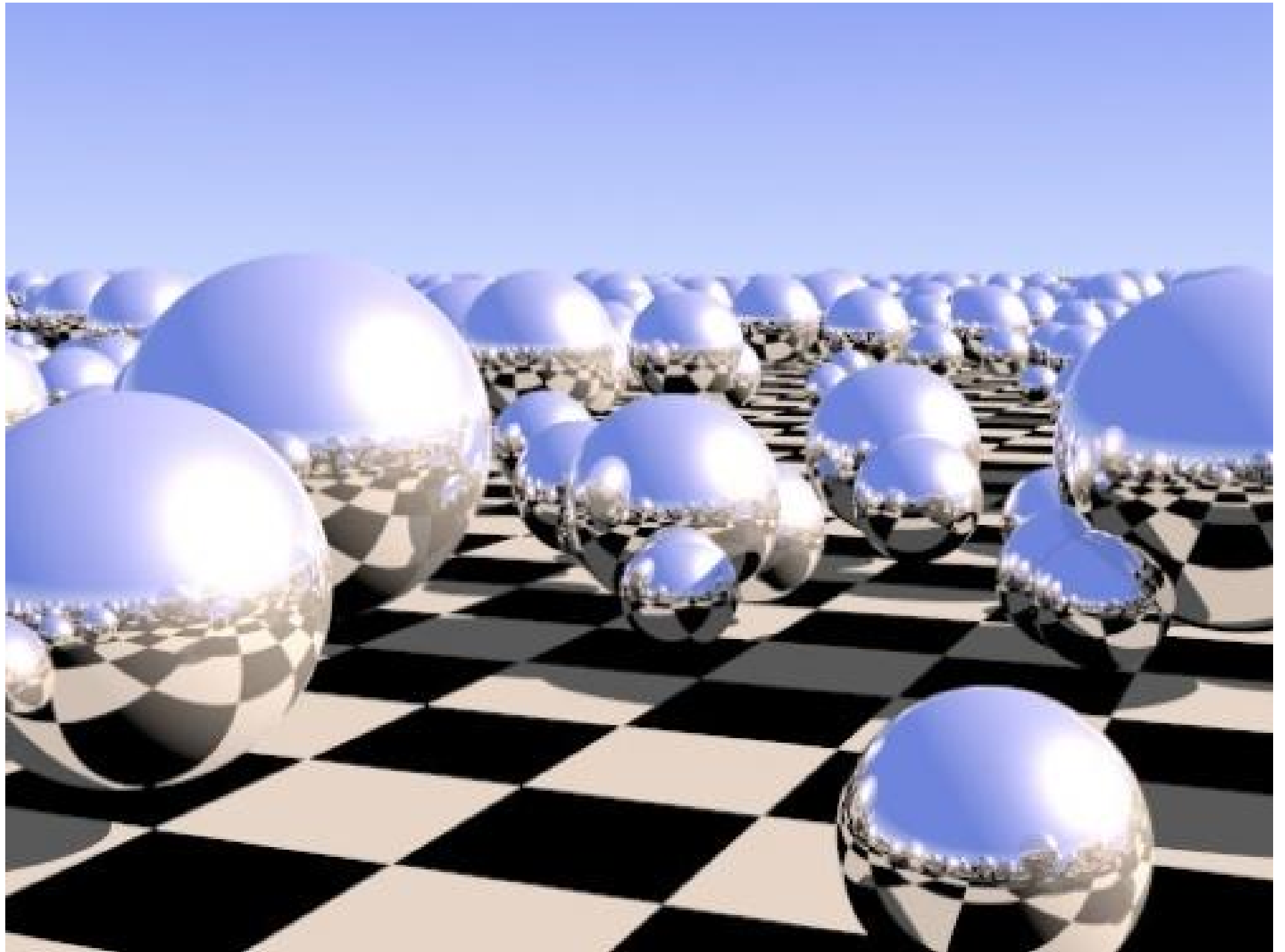


2. Степени на свобода

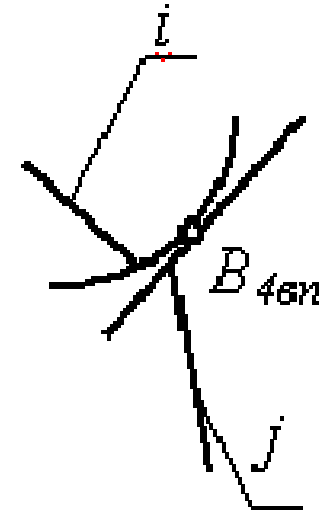
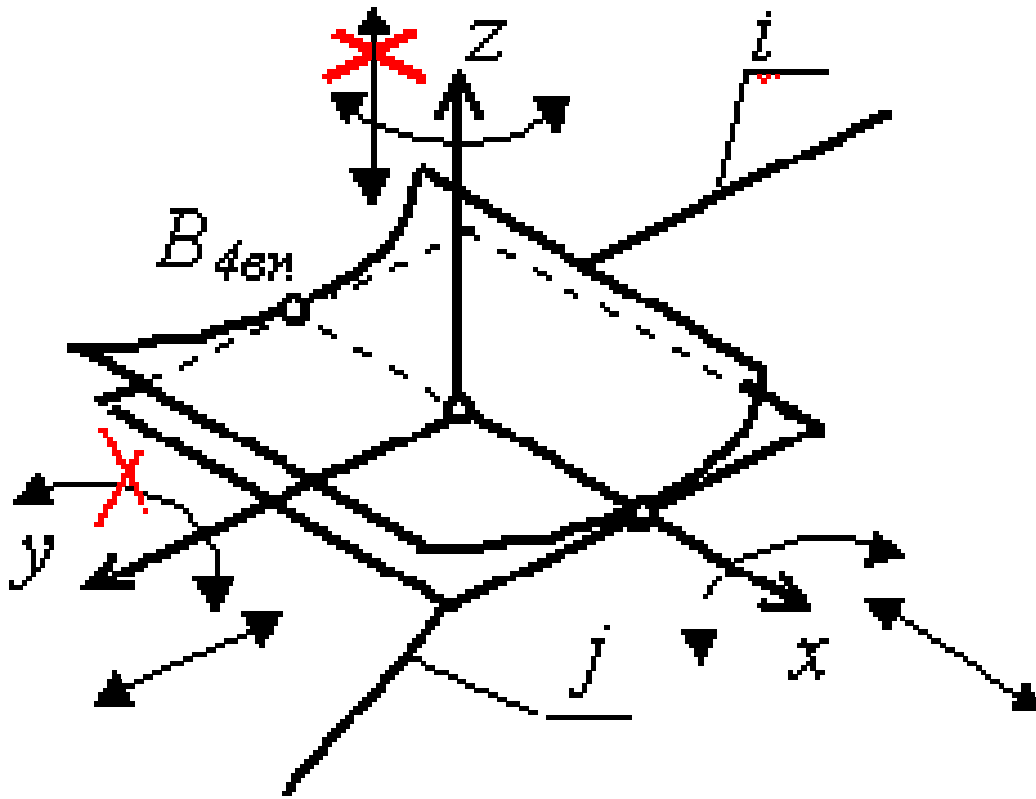


Клас на връзката :1; Брой на подвижностите:5 ; Брой на връзките:1

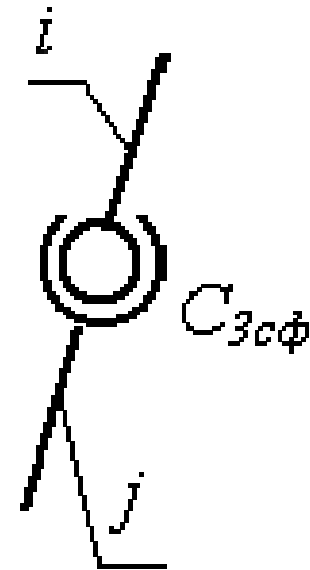
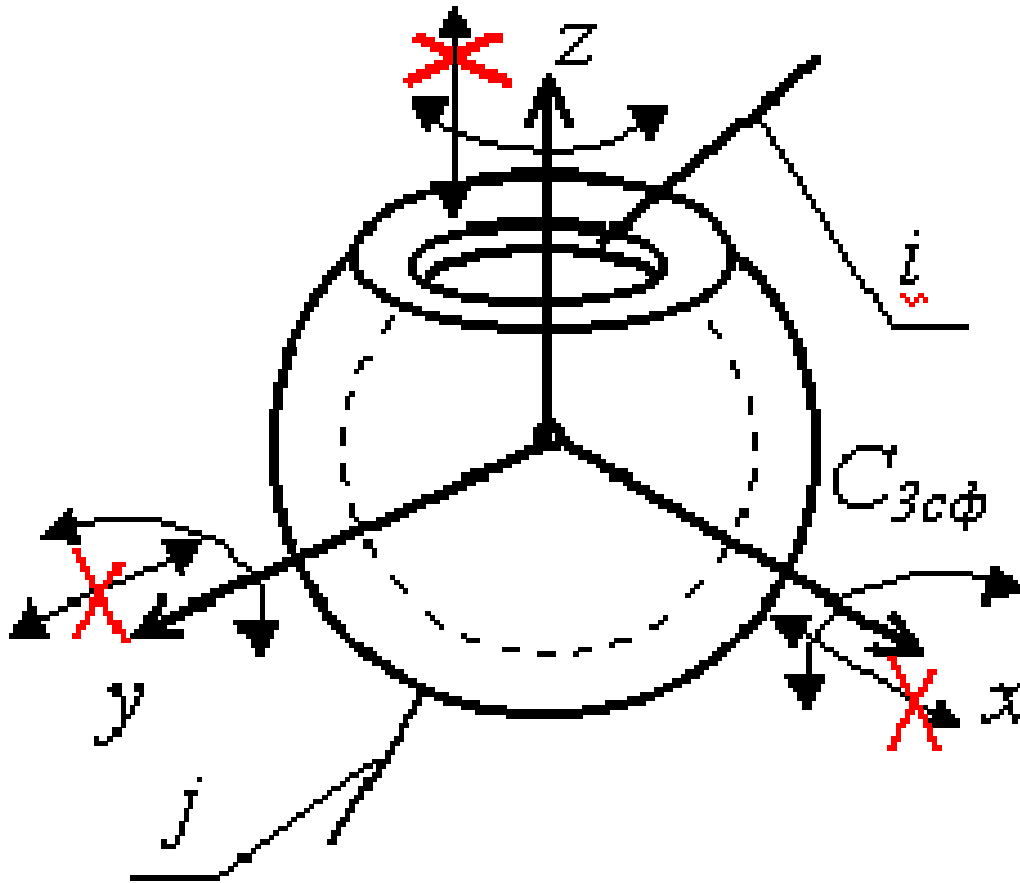




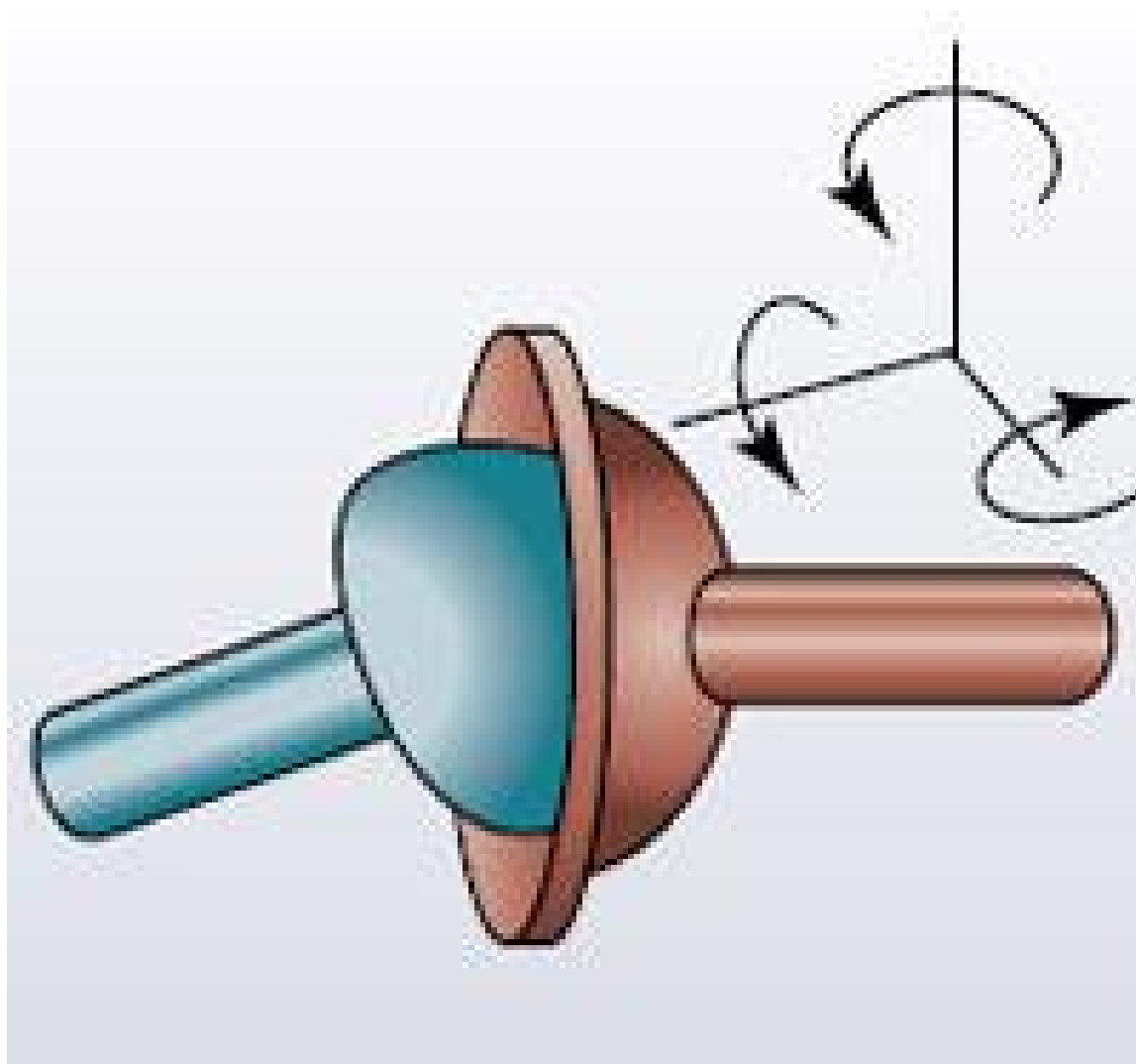
Клас на връзката :2; Брой на подвижностите:4 ; Брой на връзките:2



Клас на връзката :3; Брой на подвижностите:3; Брой на връзките:3



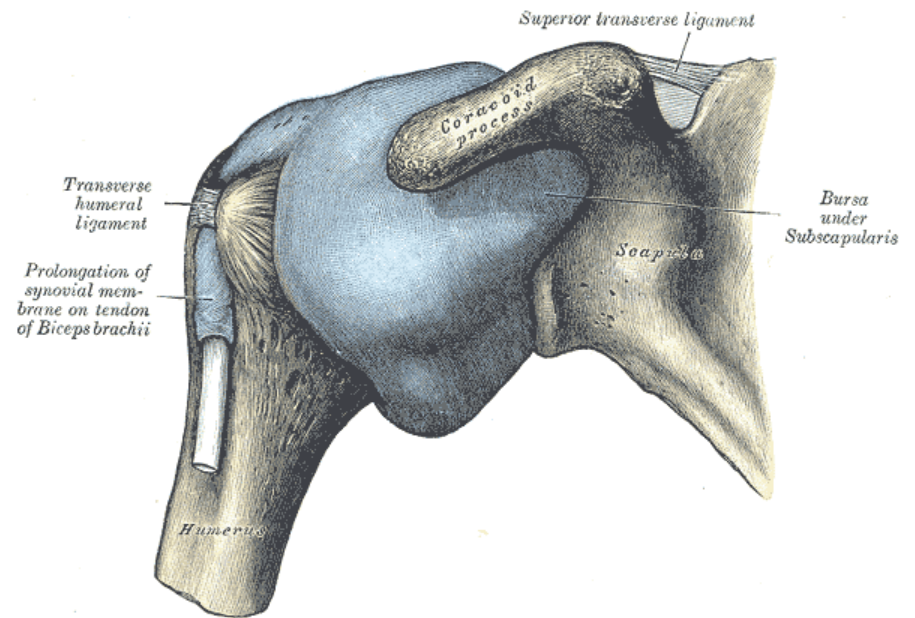
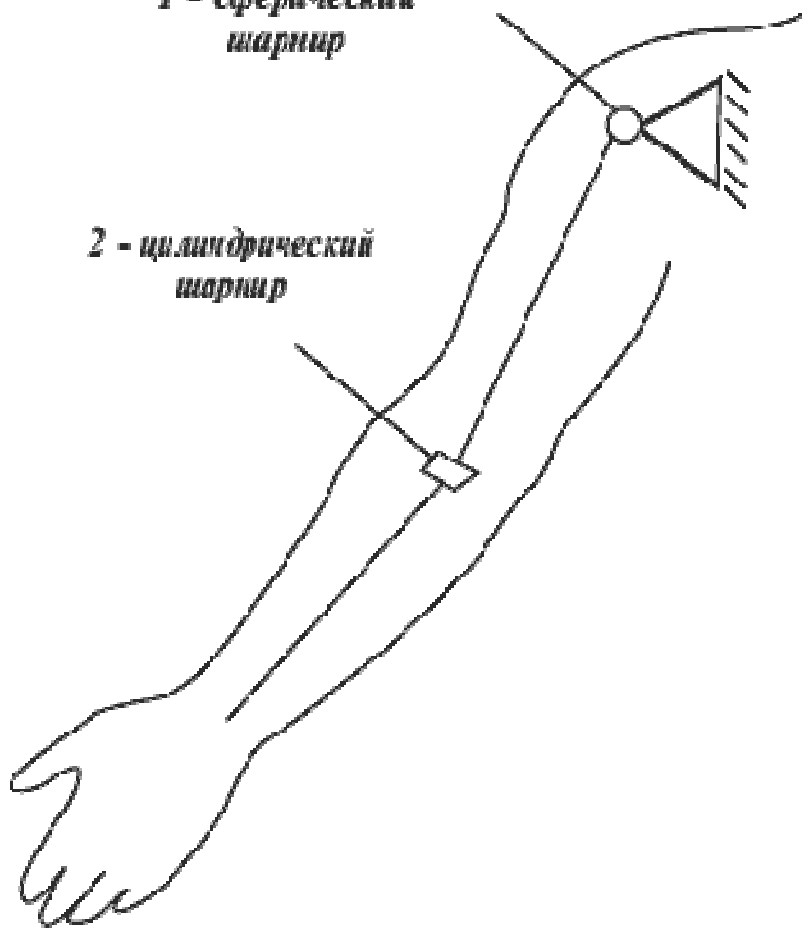
Сферична става

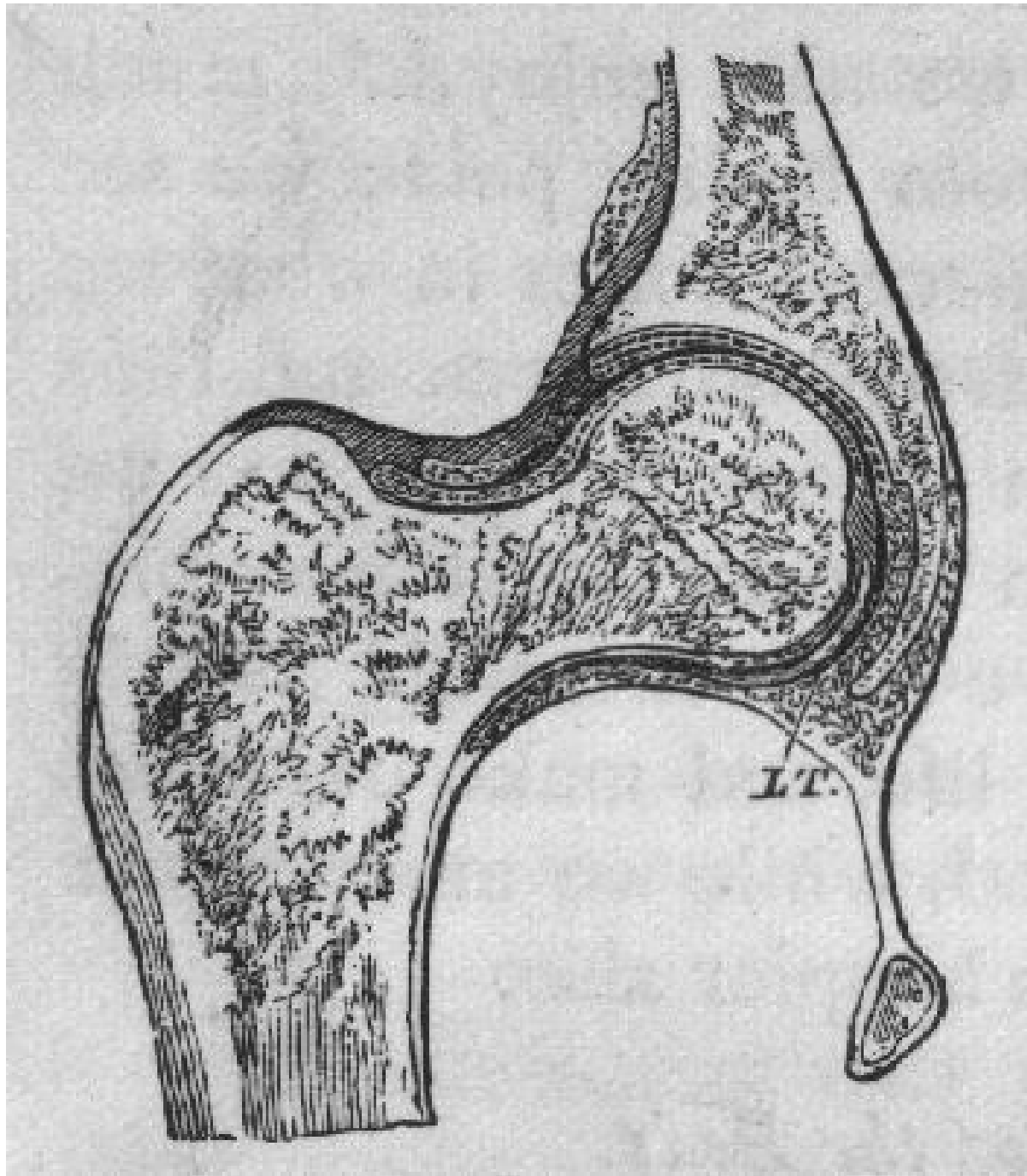


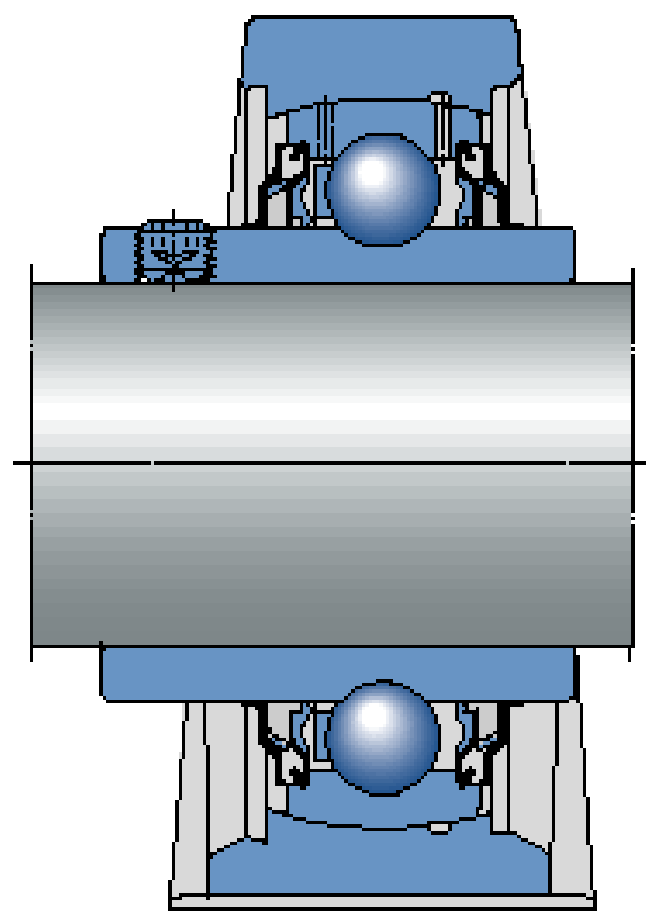
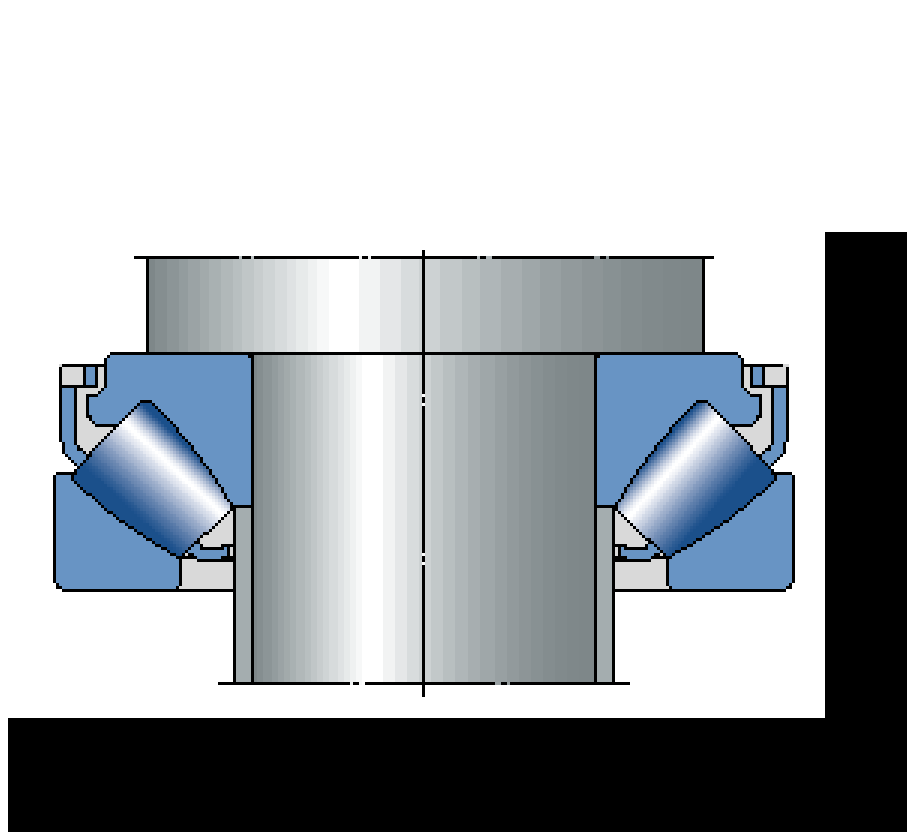


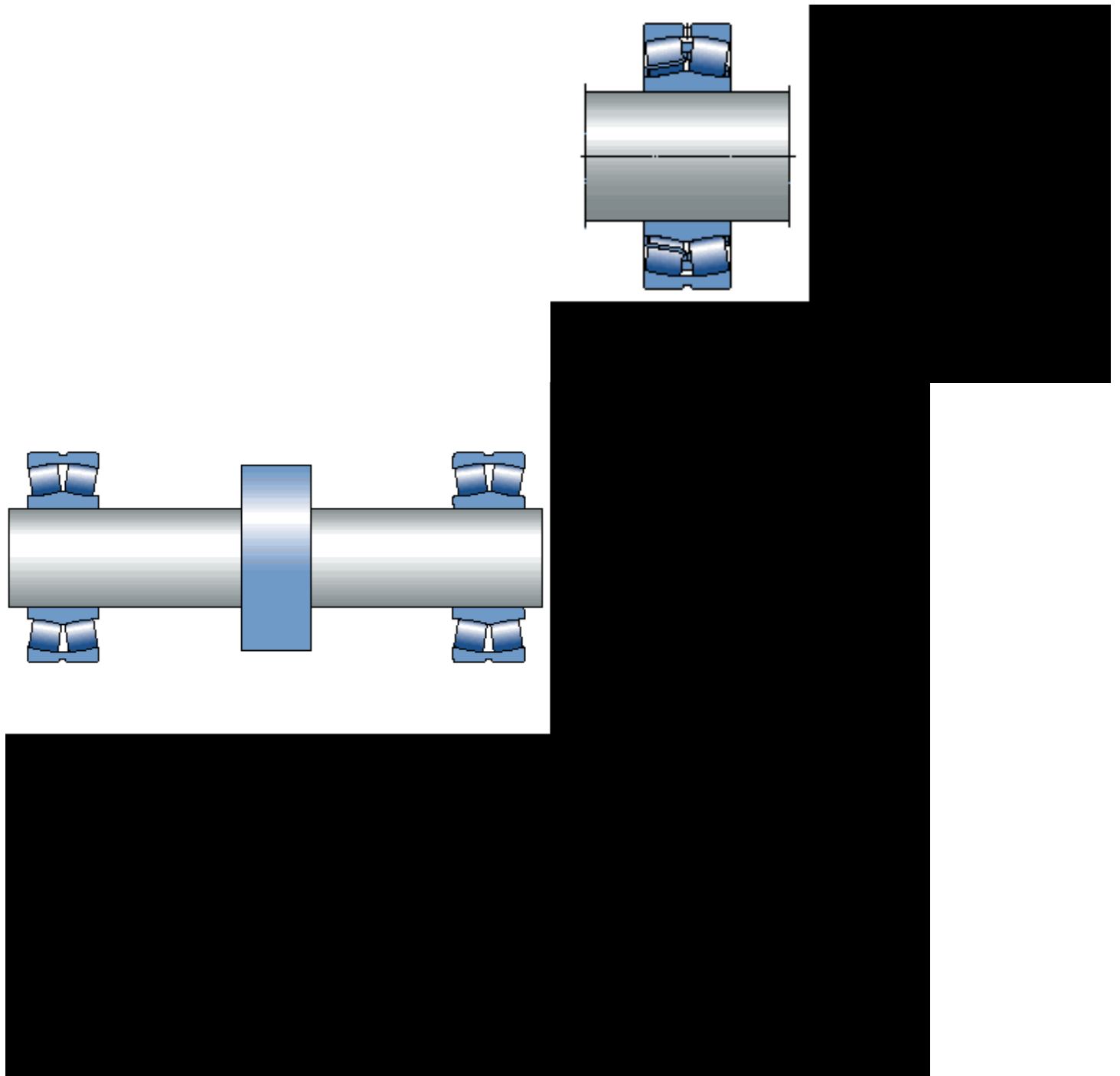
1 - сферический шарнир

2 - цилиндрический шарнир



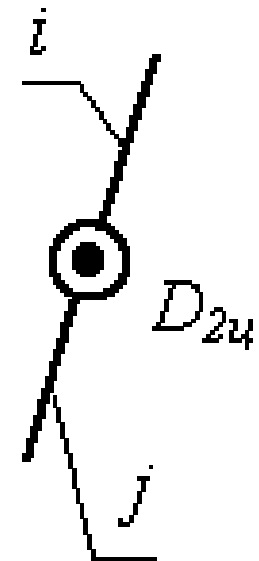
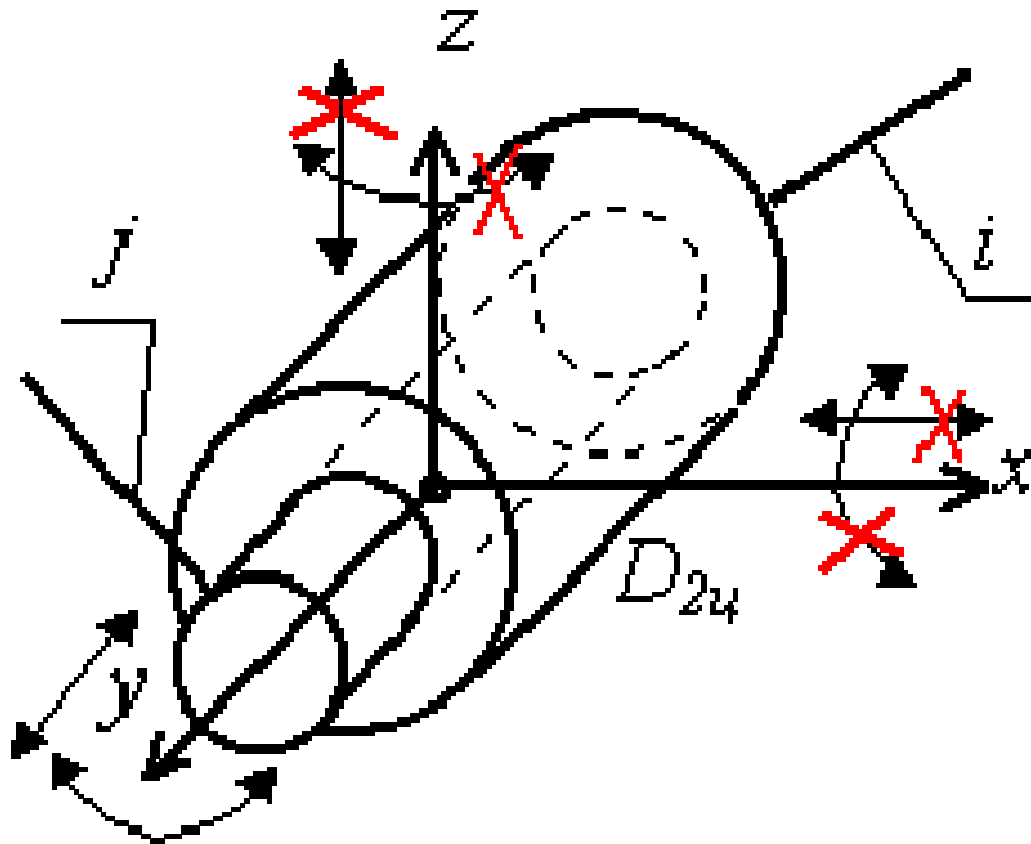






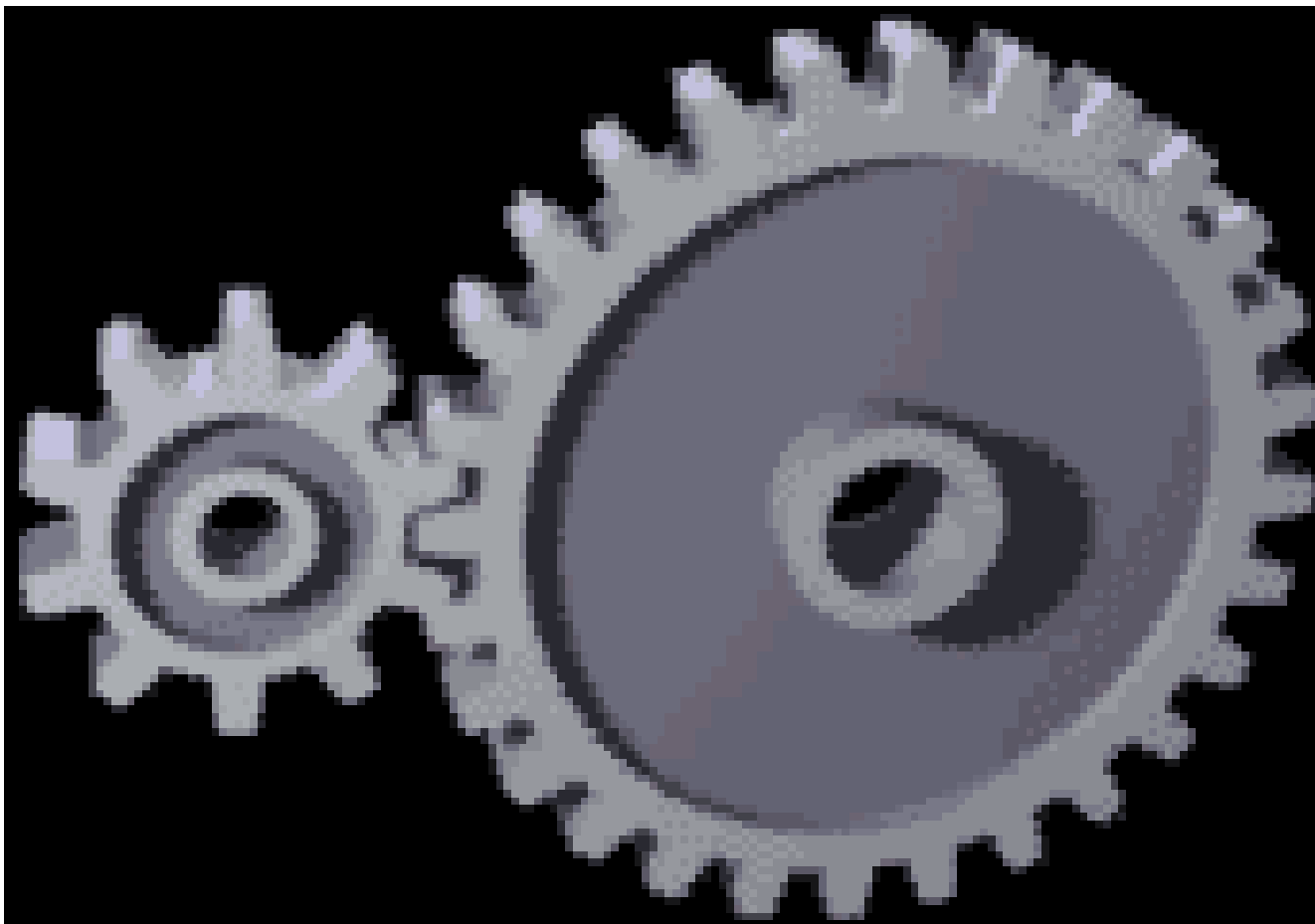


Клас на връзката :4; Брой на подвижностите:2; Брой на връзките:4

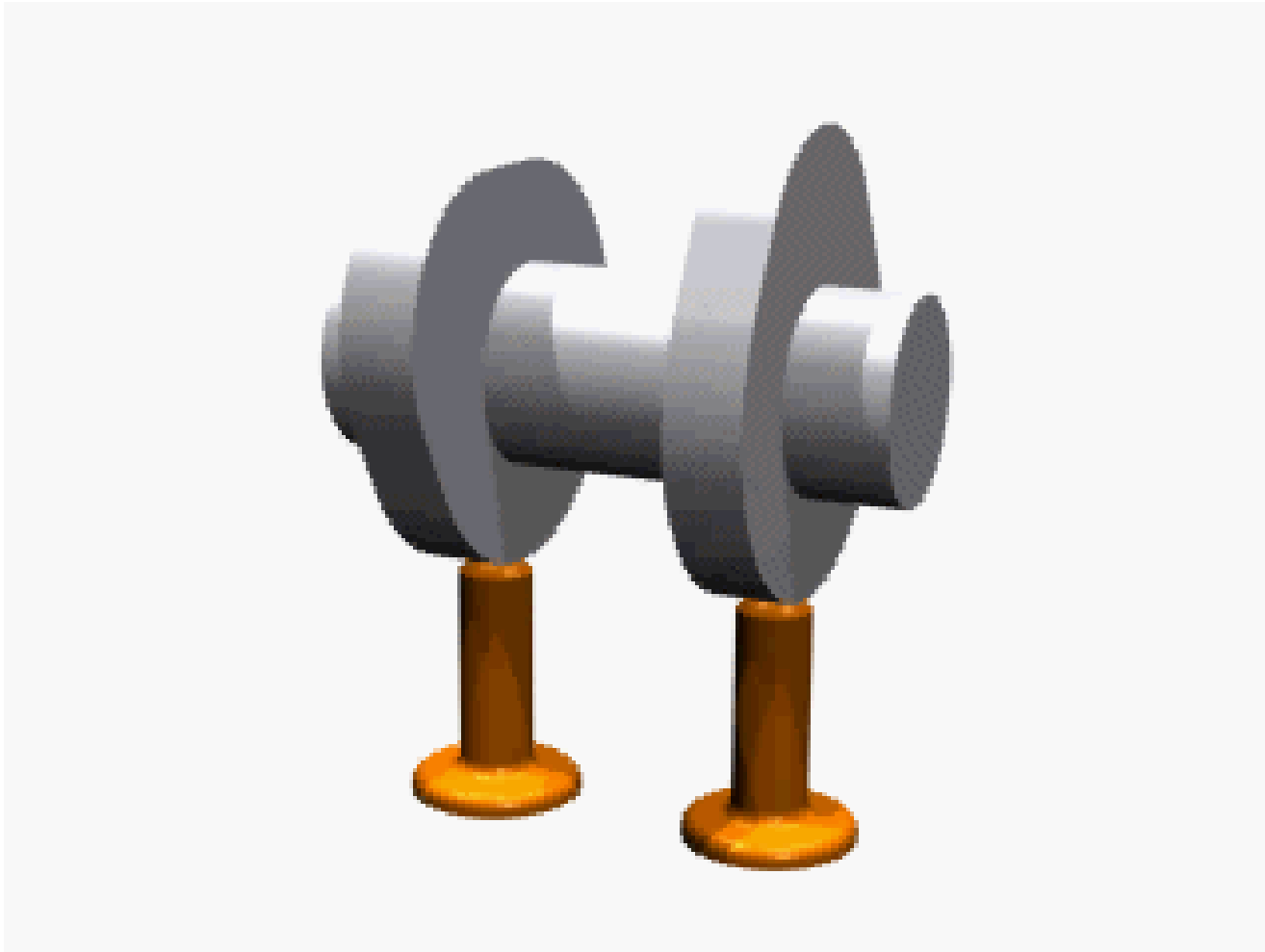




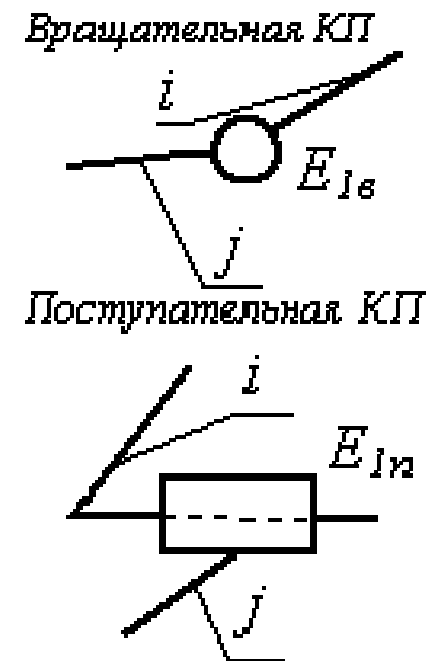
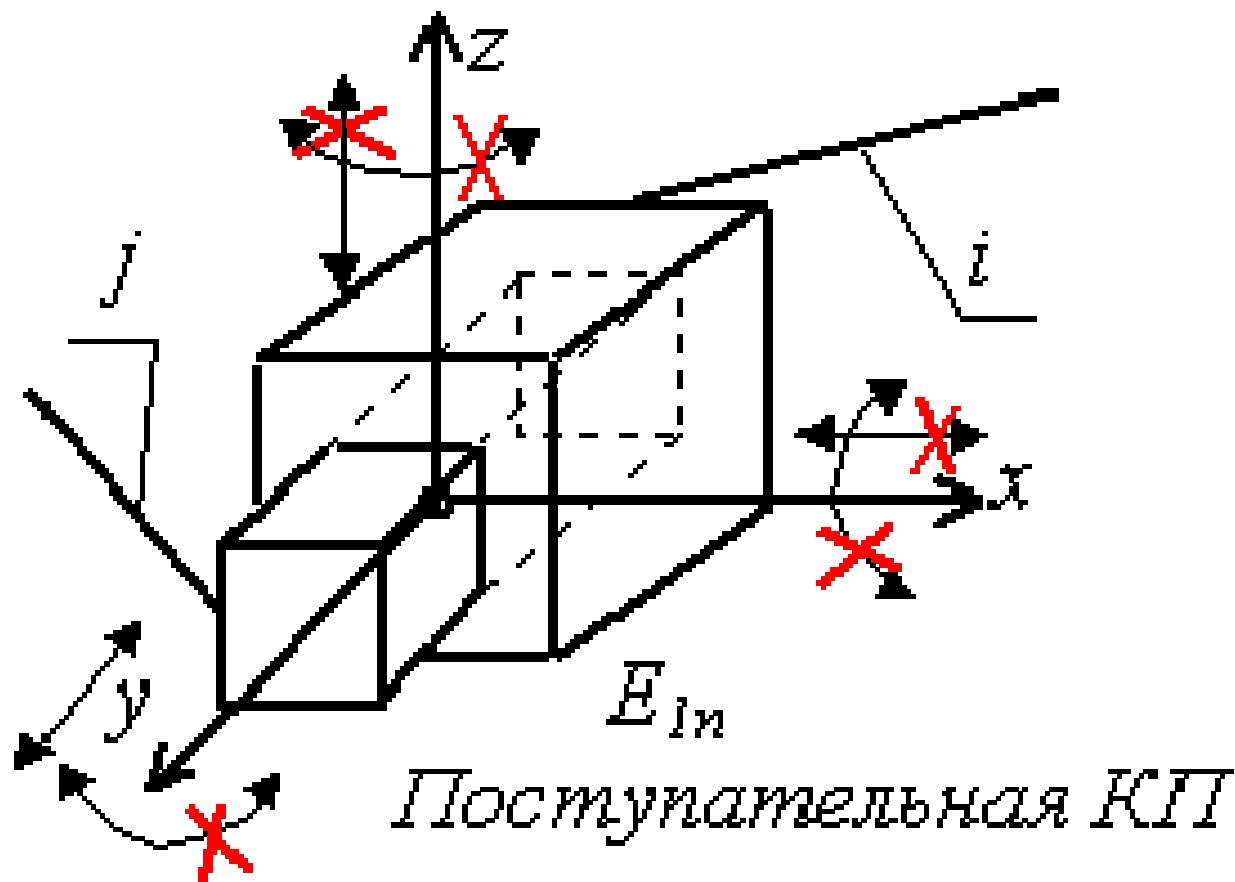
Контурна връзка при зъбни колела



Контурна връзка при гърбични механизми

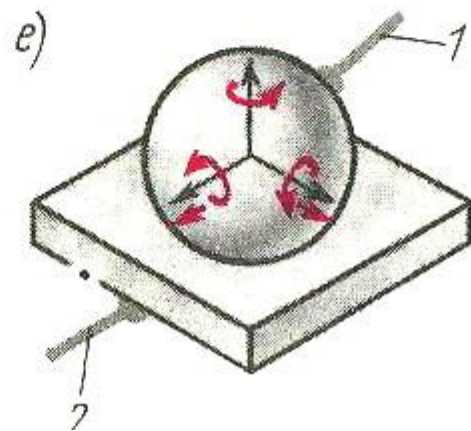
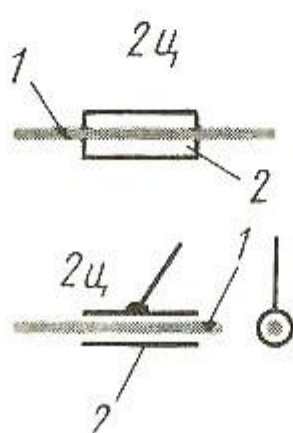
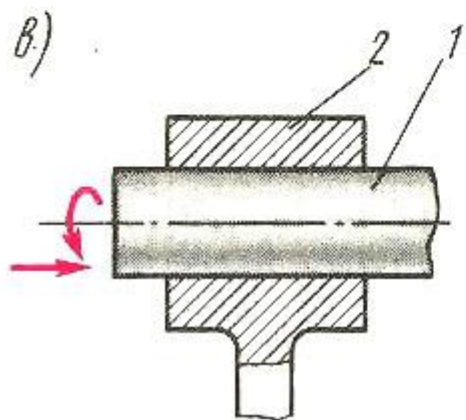
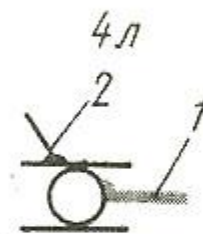
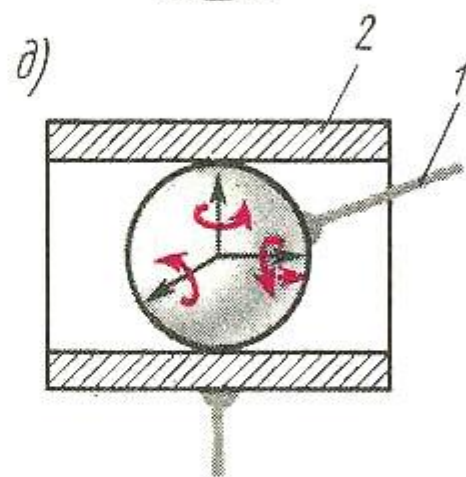
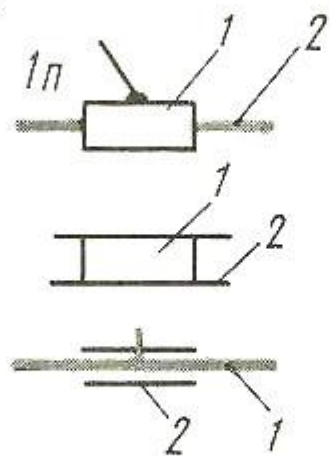
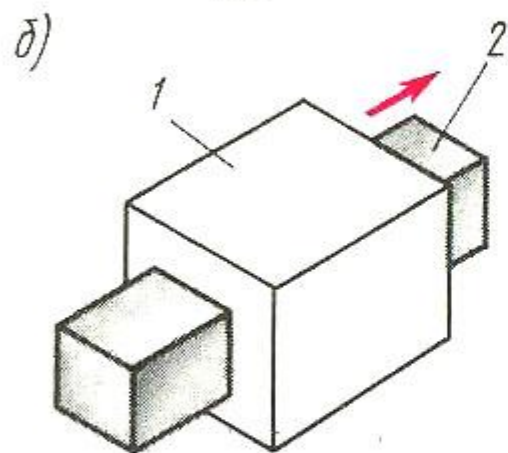
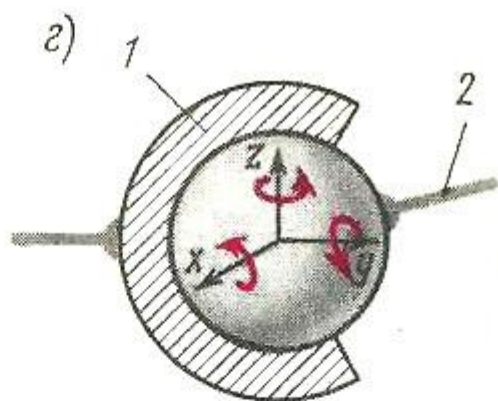
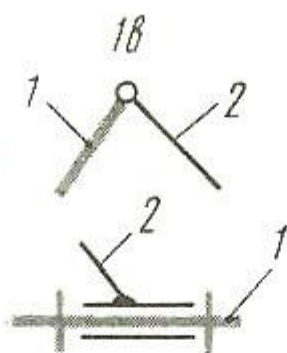
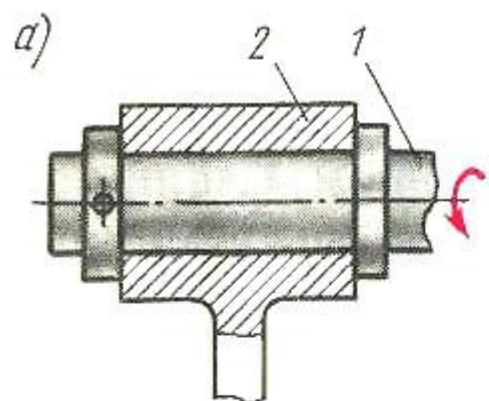


Клас на връзката :5; Брой на подвижностите:1; Брой на връзките:5









sites.google.com/site/tmmsofia