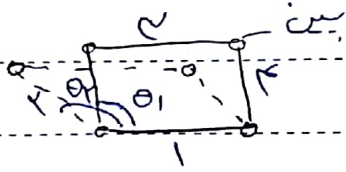


زنجیره را سلسله (مجموعه) سینماتیکی میگویند.

عبارت است از یک یا چند عضو متصل که یا هم وصل یا جدا از هم باشند و با یکدیگر در تماسند که امکان حرکت نسبی بین یکدیگر را داشته باشند.



زنجیره سینماتیکی مقید: در این زنجیره سینماتیکی اگر یکی از اعضا ثابت بود.

و حرکت و وضعیت هر عضو دیگر هم یک موقعیت جدید موجب حرکت سایر اعضا خواهد بود و وضعیت های ممکن قابل پیش بینی است. اگر در سیستم مذکور یک زنجیره سینماتیکی مقید است.

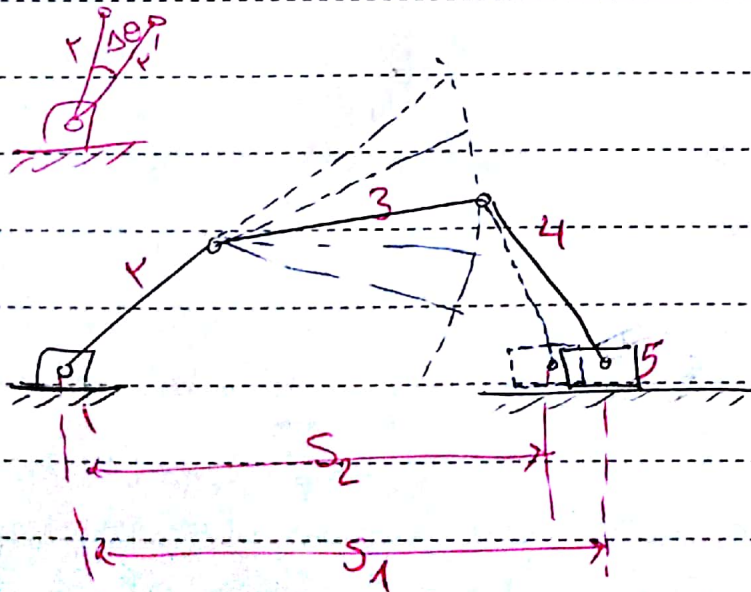
حالت خاص از ۴۰: با افزودن یک زنجیره سینماتیکی مقید است.

زنجیره سینماتیکی نامقید.

اگر یکی از اعضا ثابت نگه داشته شده و حرکت هر عضو دیگر هم حرکت سایر اعضا

همه موقعیت های ممکن قابل پیش بینی نخواهد بود.

زنجیره سینماتیکی نامقید است.



مثلاً در مجموعه نشان داده شده.

اگر عضو یک ثابت باشد.

آنگاه با فرض عضو ۲

در موقعیت نشان داده شده.

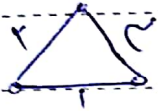
عضو ۳ و ۴ و ۵ را در موقعیت

معمول قابل پیش بینی نخواهند

بلکه هر توان موقعیت های بسیار همگی این موارد را در نظر گرفت که تعداد از آن ها

صورت خط چین نشان داده شده است. جابجایی این مجموعه مذکور از یکدیگر نسبت به یکدیگر  
خاطی بوده و لذا اسکالینر نیست.

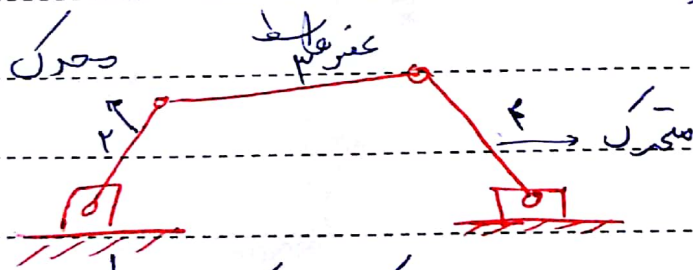
دوربین سازه یا فریم! چندین عضو که بهم متصل شده باشند حرکت نسبی نسبت  
به هم ندارند. مجموعه این از اعضا در آن اعضایی خواهند نسبت به یکدیگر حرکت کنند  
چنین مجموعه از یکدیگر نسبتاً شکل نمی دهند.



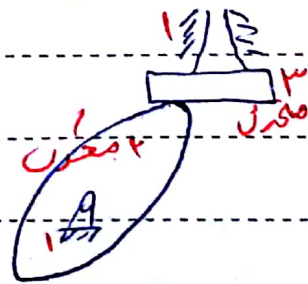
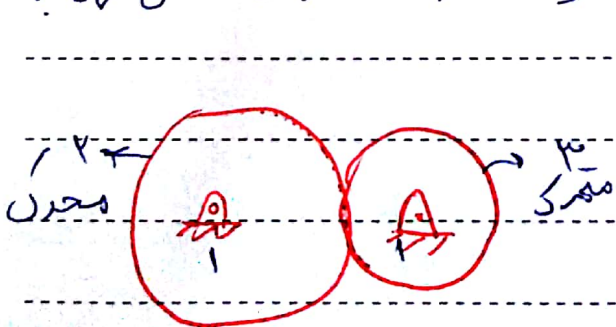
تقریباً یکپارچه: یک مجموعه است که در هر لحظه انتقال هم دهد. اگر چه اجزای با یکدیگر  
متصلند اما هر چه یک مجموعه است و یکپارچه است زیرا نه کار می دهد. انجام هر دو حرکت آن یکی را  
منتهی می دهد.

به عنوان مثال کو لیسنر در سازه (انوار) کاربرد است. چون کاربرد انجام نمی دهد  
و آنرا را تغییر و تبدیل نمی کنند. یکپارچه است و در هر لحظه یک مجموعه است.

عضوهای یکپارچه: در یک مجموعه که محولاً عضو به عنوان حرکت و یک عضو و یک  
در رابطه حرکت به عضو در منتهی می کنند.

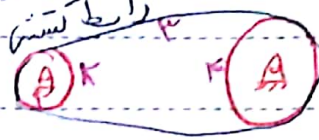
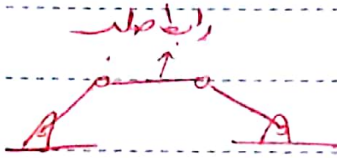


در یک مجموعه که نسبت به یکدیگر حرکت می کنند و نسبتاً از یکدیگر به دور حرکت می کنند

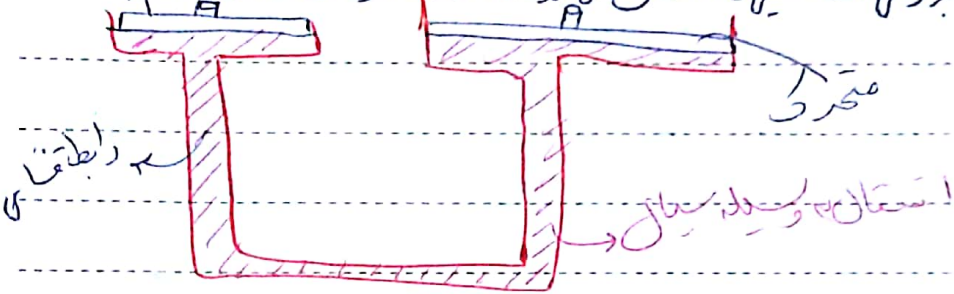


انواع لینک ها (عضو رابط)

۱- رابط طلسم: قادر بر اتصال نیروهای کشش و فشاری می باشد  
۲- رابط کشش: فقط قادر بر اتصال نیروی کشش می باشد

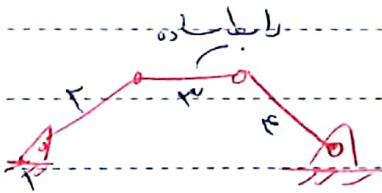


۳- رابط فشاری: فقط نیروی فشاری را منتقل می کند مانند مابینات و گانچا

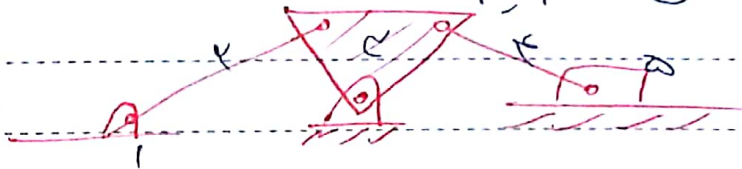


رابط ساده و مرکب

رابط ساده تنها در دو نقطه اتصال داشته باشد



رابط مرکب در بیش از دو نقطه در آن اتصال داشته باشیم



**درجه آزادی:**

برای تعیین موقعیت یک جسم نیاز به اندازه یا مقدار مستقل خواهیم داشت  
 هر یک از این یا اندازه یا مقدار مستقل را این درجه آزادی می نامند

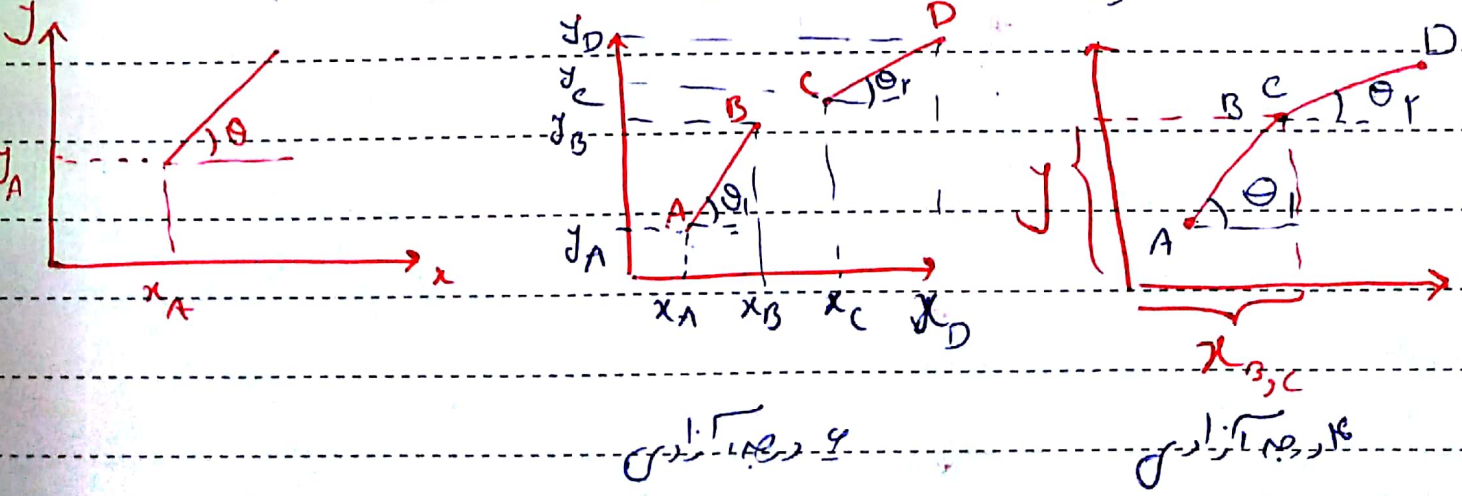
موقعیت یک جسم به وسیله تعیین موقعیت یک نقطه از آن به عنوان مرکز وضعیت  
 آن جسم نسبت به یک محور مختصات تعیین می شود.

در حالت صاف یک جسم را در یک سطح قرار می دهیم که از آن می باشد اگر عضو در آن  
 در نظر بگیریم آن مختصات نقطه A را داشته باشیم  $(x_A, y_A)$  و زاویه آن عضو AB  
 با محور x را سازیم  $\theta$  این سه پارامتر مستقل  $(x_A, y_A, \theta)$  در ارتباط با وضعیت  
 عضو AB در صفحه می باشد. (در انتقال و یک محدودیت)  
 نتیجتاً عضو صاف غیر متحرک در صفحه دارای سه درجه آزادی می باشد.

اگر عضو در صفحه داشته باشیم قبل از اینکه به هم متصل شوند و شکل بگیرند  
 درجه  $3 \times n$  درجه آزادی دارد.

حال اگر عضو را به هم متصل کنیم اتصال بین اعضا باعث کاهش  
 درجه آزادی کل مجموعه اعضا می شود.

در حالت اتصال بین چند عدد از درجات آزادی اعضا را کاهش خواهد داد؟



۴ درجه آزادی

۶ درجه آزادی

در اتصال بین دو درجه آزادی مجموعه اعضا کاهش دهد

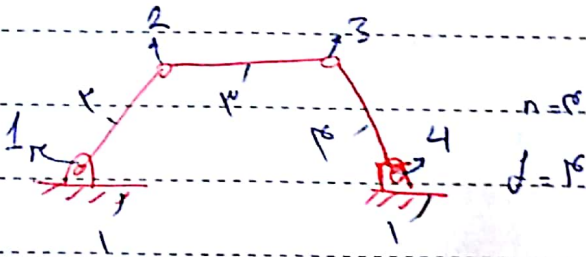
تعداد اتصالات بین اجزا  
 در یک زنجیره سینمایی عضو نشدنی باشد و عضو ها توسط اتصالات بین  
 یکدیگر متصل شده باشند درجه آزادی مجموع چند عضو احد بود

تعداد اتصالات بین اجزا  
 $F = 3n - 2(j_1)$

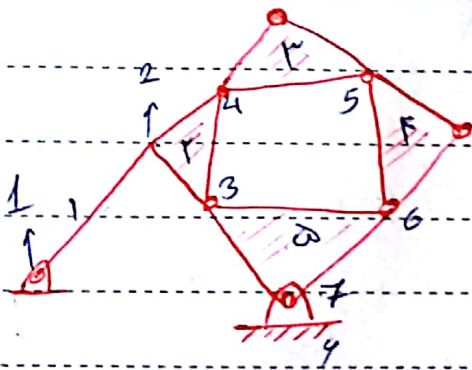
اگر زنجیره سینمایی متحرک باشد درجه آزادی مجموع اجزا برابر است با

ماده لندریبلر  
 $F = 3(n-1) - 2(j_1)$

درجه آزادی یک زنجیره سینمایی متحرک (مکانیزم)



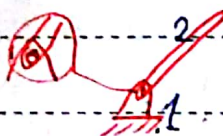
$F = 3(n-1) - 2(j_1)$   
 $3(5-1) - 2(7) = 12 - 14 = -2$



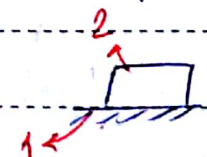
$F = 3(n-1) - 2(j_1)$   
 $3(4-1) - 2(7) = 9 - 14 = -5$

انواع اتصالات و عدولت نسبی بین اجزا عملی می سازند

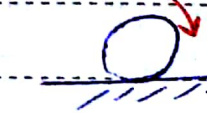
این درجه آزادی مجاز می باشد



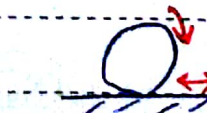
تماس لغزشی



تماس غلظتی



تماس غلظتی لغزشی



در درجه آزادی مجاز می باشد

درجه آزادی

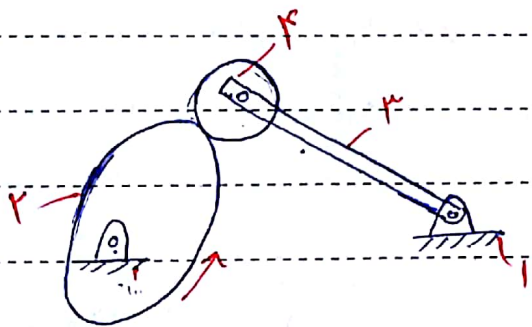
۱- اتصال  
 2- درجه آزادی با مجاز می دارد

هر اتصال که بین حرکت مجاز می سازد باعث کاهش دو درجه آزادی می شود  
 هر اتصالی که دو حرکت را مجاز می سازد باعث کاهش یک درجه آزادی می شود

بنابراین نتیجه تعداد لنگ و پیچ و مهره را می توانیم بدست زیر نوشت

$$F = 3(n-1) - 2(f_1) - 1(f_2)$$

معادله برهم یابنده لنگ و پیچ  
 تعداد اتصالی که بین درجه آزادی مجاز می سازد و دو درجه آزادی را از هم می گیرد  
 تعداد اتصالی که بین دو درجه آزادی را می برد و یک درجه آزادی را می کند



درجه آزادی شل و پیچ و مهره است آورد

لنگ ۴، پیچ بین عضوهای ۲ و ۱ از نوع غلتشی لغزشی باشد

$$n=4 \quad F = 3(4-1) - 2(3) - 1(1)$$

$$f_1=3$$

$$f_2=1 \quad F = 9 - 6 - 1 = +2$$

اگر از سه خوردن عضوهای ۲ و ۴ با اصطکاک جلوگیری شود (تا منقطع لغزشی)

$$n=3 \quad F = 3(n-1) - 2(f_1) - f_2 = 3(3-1) - 2(2) - 0$$

$$f_1=2$$

$$f_2=0 \quad = 6 - 4 = 2$$

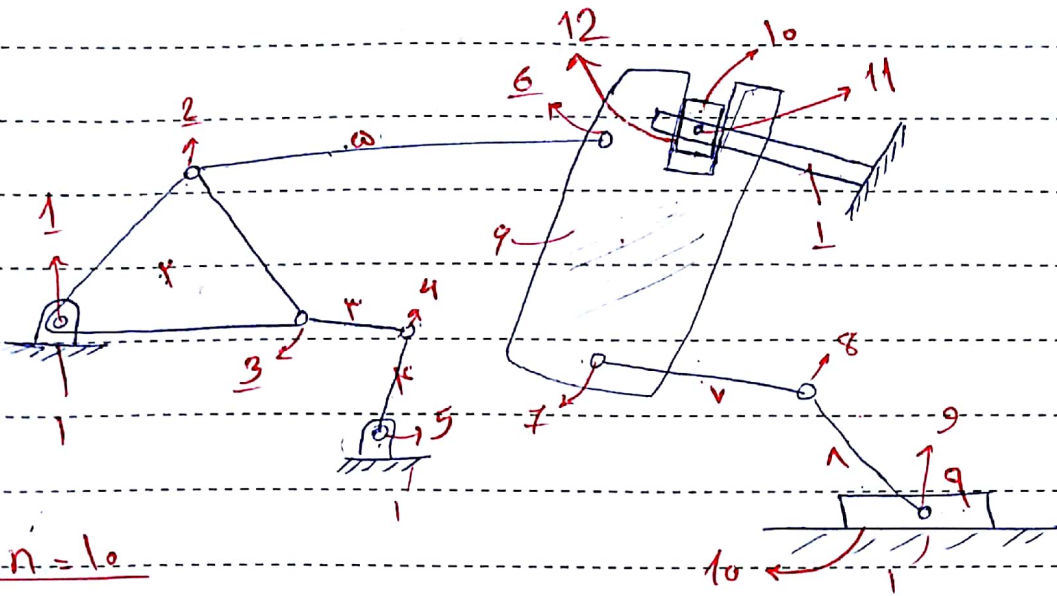
اگر عضو ۴ به ۳ جوش داده شود یا بند اتصال بین ۲ و ۴ غلتشی لغزشی باشد

$$n=3 \quad F = 3(n-1) - 2(f_1) - f_2$$

$$f_1=2$$

$$F = 3(3-1) - 2(2) - 1 = 2$$

$$f_2=1$$



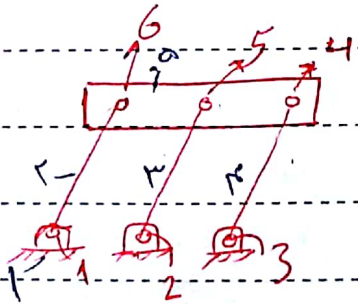
$n = 10$

$f_1 = 12$

$F = +3$

در کار باید موارد زیر را باید در نظر داشت:

1- باید در وقت نکرد که این نوع معادله برای این تعداد از مکانیزمها خاصیت خاصیت البت در چند در صورت غلط بودن جواب معادله هرگز و سلباً مشاهده کلی دیده وجود ندارد ولی باید در صورتی که این موارد خاصیت هنگامی در هر دو جهت از چندین عضو مکانیزم می توانیم با آن در



$n = 5$

$f_1 = 6$

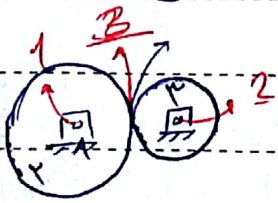
$F = 3(5-1) - 2(4) = 12 - 8 = 4$

$f_2 = 0$

$F = 4$

حرکت در این

علائق



$n = 3$

$f_1 = 2$

$F = 3(3-1) - 2(2) = 6 - 4 = 2$

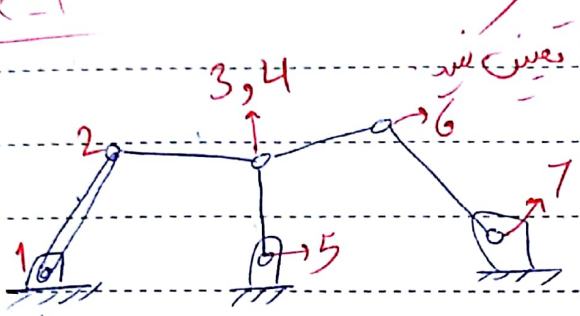
$f_2 = 0$

حرکت!

1- این عضو مکانیزم می توانیم با آن در

2. همچنین باید در هر  $K$  که مفصلی که  $K$  عضو را در یک نقطه بهم متصل می نماید باید  $K-1$  مفصل به حساب آید. برای مثال یک مفصل دو درونی که 3 عضو را در یک نقطه بهم وصل می کند 2 مفصل به حساب می آید.

$2x = 1$



در هر درجه آزادی سیستم نشان داده شده با تعیین شد

$n = 4$

$f_1 = 7$

$F = 1$

یعنی زنجیره‌ها در سیستم نیز می توانند وجود داشته باشند (در حالت کلی  $F=0$  یا  $F=1$  باشد). در صورتی که درجه آزادی  $F > 1$  باشد مجموعه مکانیزم و یا  $F$  درجه آزادی هر یک باشد.

در صورتی که درجه آزادی  $F = 0$  مجموعه نمایانگر سازه خواهد باشد.

درجه آزادی عدد منفی باشد مجموعه نمایانگر سازه نامعتبر خواهد باشد.

مجموع هرگز قادر به حرکت به خاطر تناسب خاص که بین اجزای سازه وجود ندارد نمی باشد.

لاریونتی (معلوس) سینماتیک:

درگاه کانیزم عضو ثابت به نام قاب یا بدنه دارد. پس از آن  $n$  عضو قابل حرکت با بدنه ایجاد شود. عضو  $n$  به هم پیوسته  $n-1$  شکل زنجیره سینماتیک می دهند. هرگاه عضو  $n$  مختلف را به عنوان قلمبایدند. انتخاب سیستم حرکتی خاص نمی بین عضو تغییر نمی کند. اما ممکن است حرکتی خاص مطلق آن را کاملاً تعیین کند.

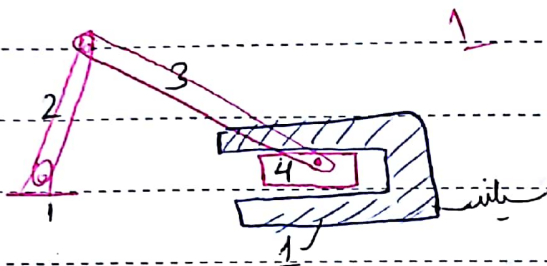


فرایند انتخاب عضوهایی مختلف یک زنجیره سینمایی به عنوان متبلا و ارونش

یا یک سبک سینمایی گزیده

در یک زنجیره سینمایی n عضوه با انتخاب n-1 عضو به عنوان متبلا میسر می آید  
 n و ارونش مجزای سینمایی یا n-1 عضو خواهد شد

در شکل 1 عضو 4 پیوسته به وسیله 3 از عضو 1 جدا شده و می آید  
 و تصویر ورودی را ایجاد می کند

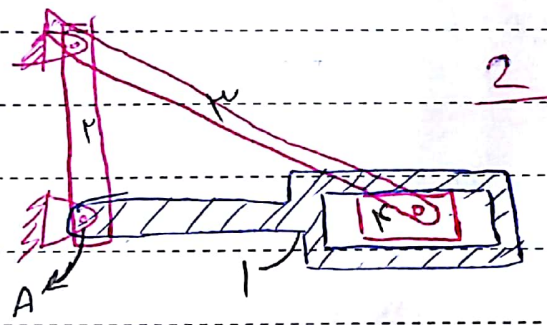


دلیل 2- دلیل گشت است خرد چه می کنیم 3 است

عضو 1- بدنه موتور یا قاب است

سپند به بدنه وصل است و می چرخد عضو 1 می باشد

و این را می رود و 3 خرد چه می باشد از این می کنیم به عنوان یک پیوسته است و 2



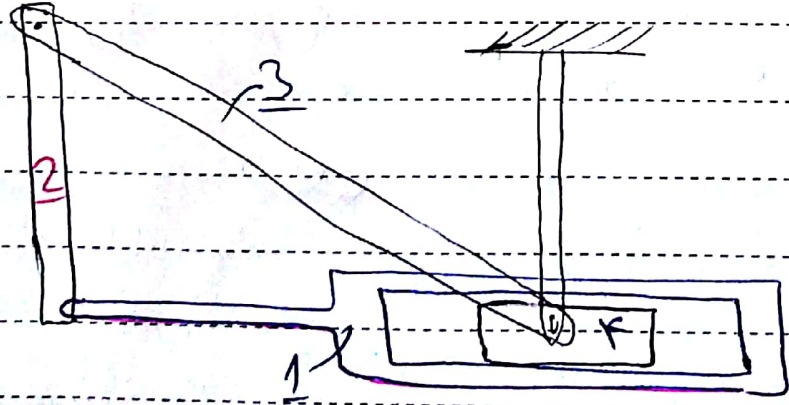
حالت 2- عضو 2 ساکن است

و عضو 1 که قبلاً قاب بود

الکترون حول نقطه A از عضو 3 می چرخد

می رود از این و ارونش می کنیم گشت است لغزنده به عنوان این می شود و در این

حوا به این می اولیم استند در می شده است



در شکل نشان داده شده

و ارونش می آید از می کنیم

گشت لغزنده می باشد

در این می کنیم

عضو 3 که قبلاً عضو رابط

یا استوانه بود به عنوان عضو متبلا انتخاب شده است