



دانشکده فنی و حرفه ای میزراکوچک صومعه سرا

## تحلیل مقدماتی سازه ها

Preliminary

# Analysis of structure

مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی



## منابع فارسی :

1- تحلیل سازه ها : اخوان لیل آبادی - طاحونی (انتشارات جهاد دانشگاهی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر).

2- تحلیل سازه ها : دکتر محمد رحیمیان - امیر کیوان قربانی تنها - انتشارات سنجش.

## منابع زبان اصلی :

2-Structural Analysis by R. C. HIBBELER

# فصل اول

## کلیات و تشخیص سازه ها



## ▶ تحلیل سازه چیست؟ (structural analysis)

▶ علمی است که عمل نیروهای موثر به سازه ها و نحوه انتقال آنها از نقاط تاثیر به تکیه گاهها را مورد بررسی قرار می دهد.

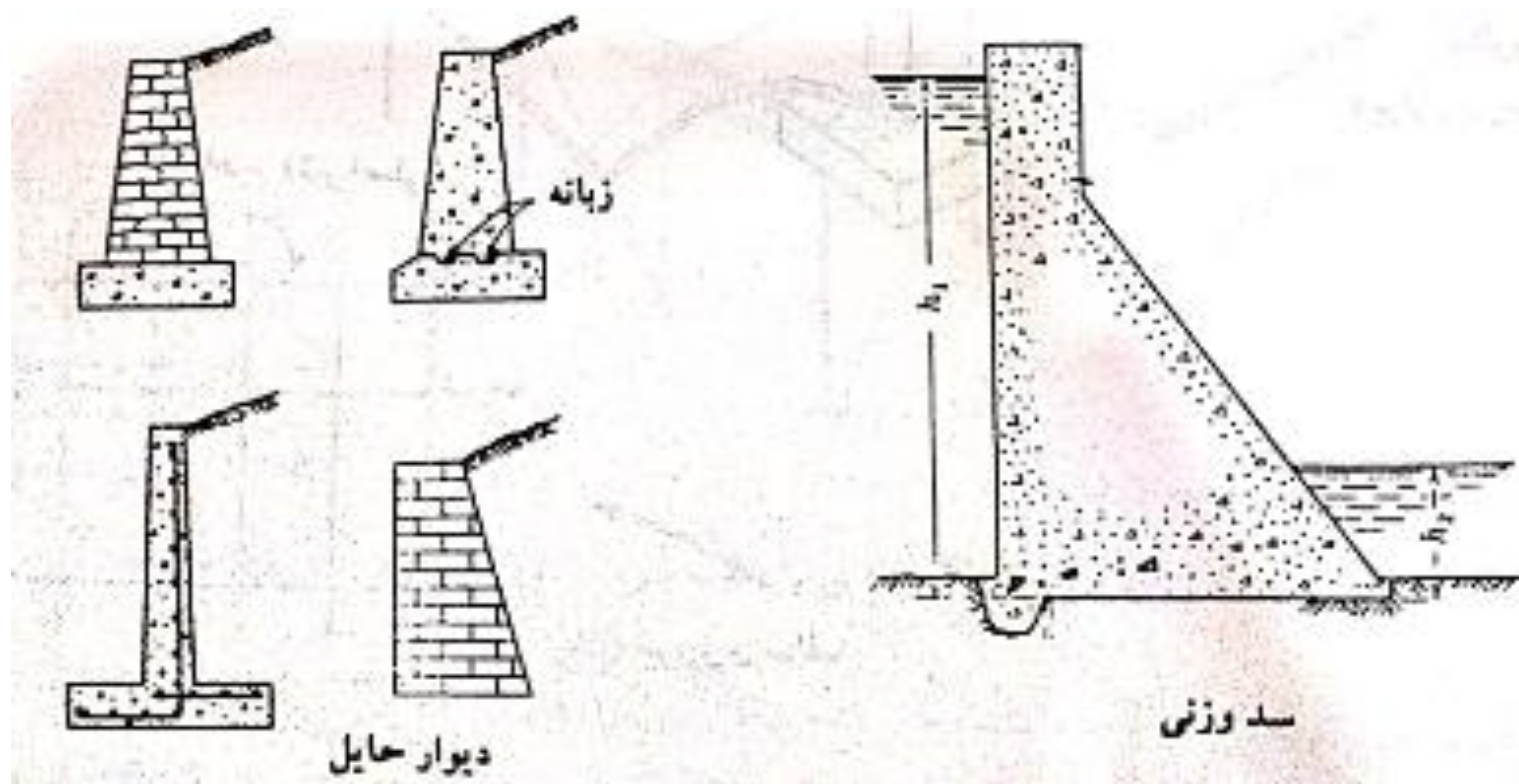
## ▶ هدف از تحلیل سازه ها :

- ▶ 1- بررسی پایداری سازه ها.
- ▶ 2- تعیین واکنش های تکیه گاهی.
- ▶ 3- تعیین نیروهای داخلی.
- ▶ 4- محاسبه تغییرشکل سازه ها.

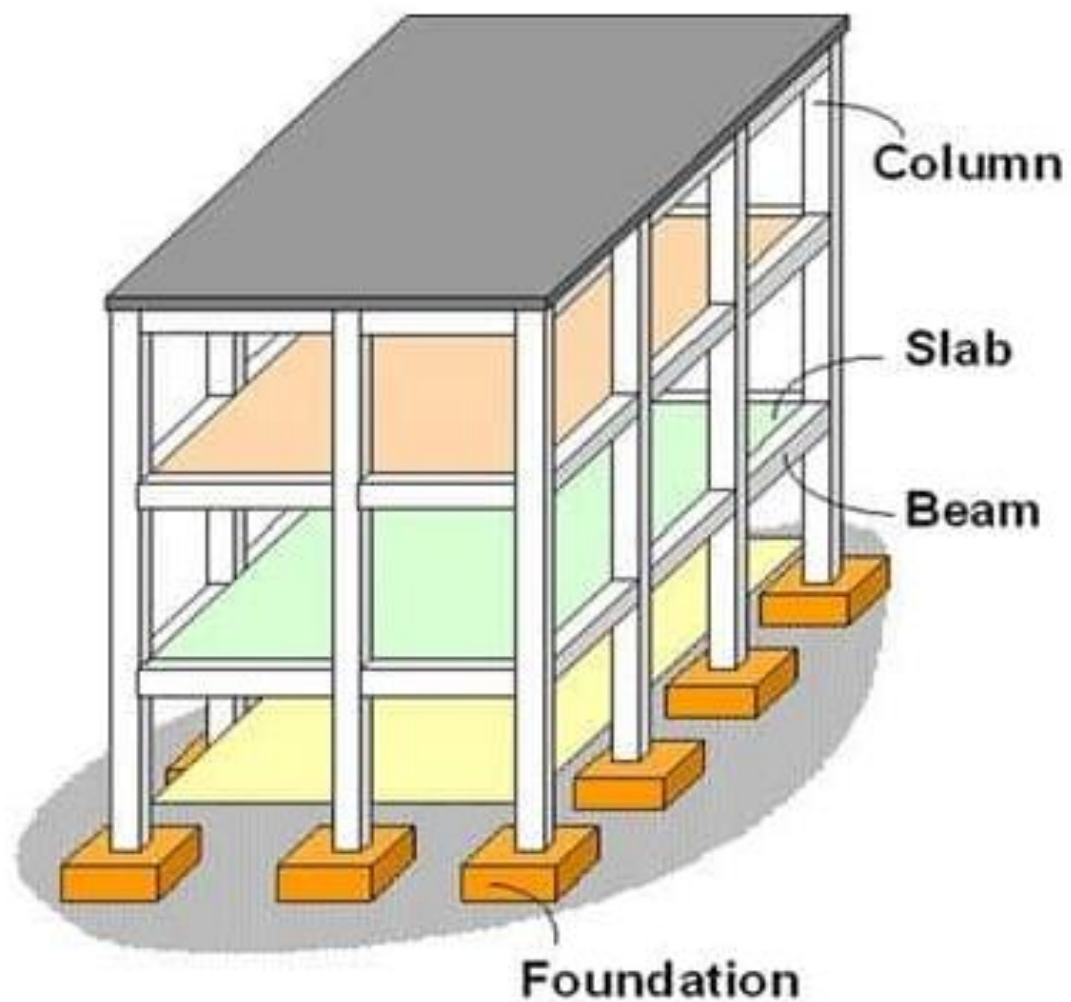
▶ **توجه ! در این واحد درسی تنها به بحث درباره سازه های قاب بندی شده صفحه ای خواهیم پرداخت.**

## انواع سازه ها :

### 1- سازه های وزنی (MASS STRUCTURE)



## 2- سازه قاب بندی شده (frame structure) ▶





دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی





دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی

### 3- سازه پوسته ای (SHELL STRUCTURE) ▶



## فصل اول : کلیات و تشخیص سازه ها

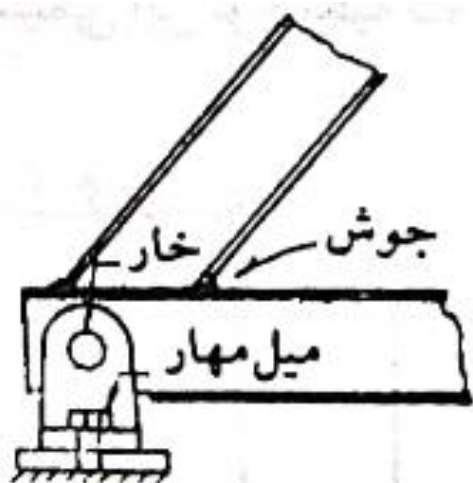
**نکته مهم :** اکثر سازه در نگاه اول سه بعدی به نظر می رسند ولی می توان آنها را به سازه های صفحه ای تجزیه نمود و به صورت دو بعدی مورد محاسبه قرار داد.

**تکیه گاهها (supports):**

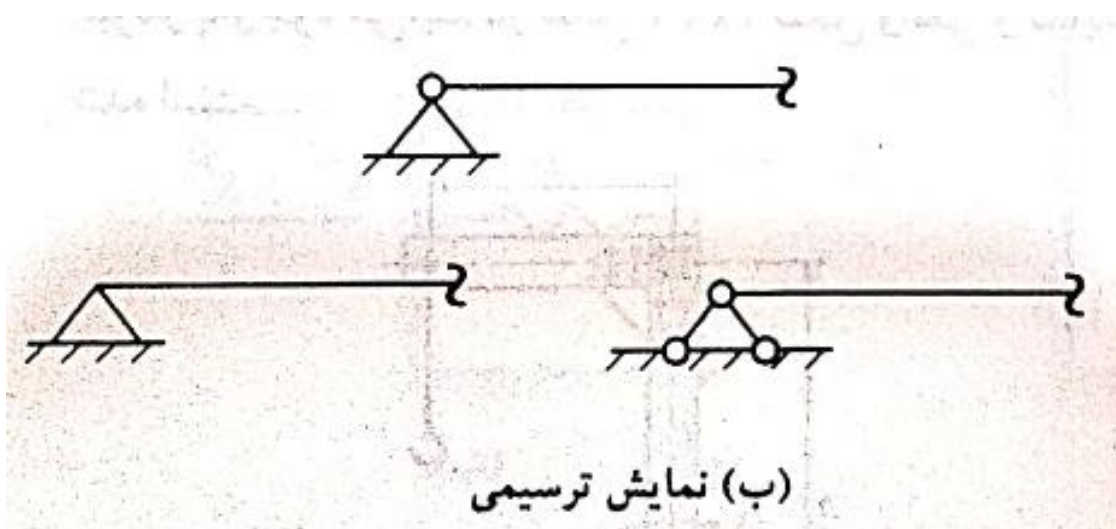
برای جلوگیری از حرکت سازه تحت اثر نیروهای خارجی باید سازه را توسط قیدهایی به محیط تکیه گاهی (مانند زمین ، دیوار و سقف یا هر جسم دیگر) متصل نمود به این قیدها تکیه گاه می گویند.

**انواع تکیه گاه ها**

**1- تکیه گاه مفصلی ثابت یا لولایی (hinged support)**



(الف) شکل واقعی



(ب) نمایش ترسیمی



دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی

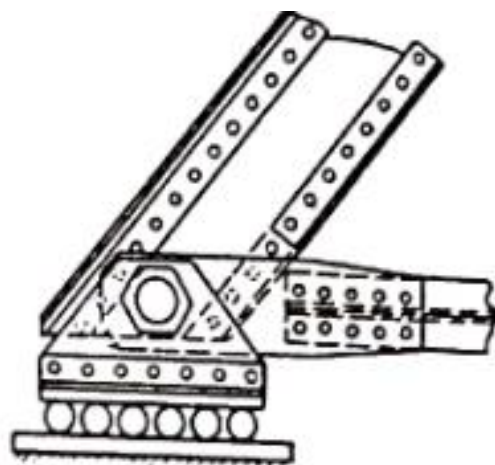




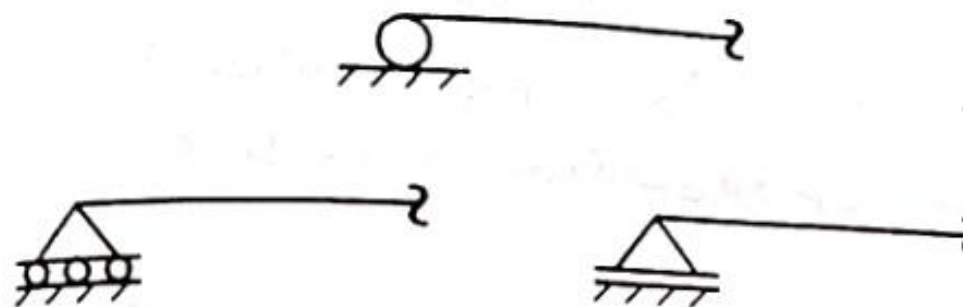
دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی



- ▶ خصوصیات تکیه گاه مفصلی ثابت یا لولایی :
- ▶ از تغییر مکان نقطه تکیه گاهی در صفحه (یا فضا) جلوگیری می کند.
- ▶ هیچ گونه مقاومتی در برابر دوران سازه حول محور تکیه گاهی ندارد.
- ▶ دو واکنش تکیه گاهی در صفحه دارد.
- ▶ دارای 1 درجه آزادی از نوع دورانی است (زیرا هیچ گونه کوپل واکنشی ایجاد نمی شود)
- ▶ 2- تکیه گاه مفصلی متحرک یا غلطکی (roller support)



الف: شکل واقعی



ب: نمایش ترسیمی

## فصل اول : کلیات و تشخیص سازه ها



دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی



## ➤ خصوصیات تکیه گاه مفصلی متحرک یا غلطکی :

➤ این تکیه گاه کاملاً شبیه تکیه گاه لولایی می باشد با این تفاوت که نسبت به آن دارای درجه آزادی بیشتری است.

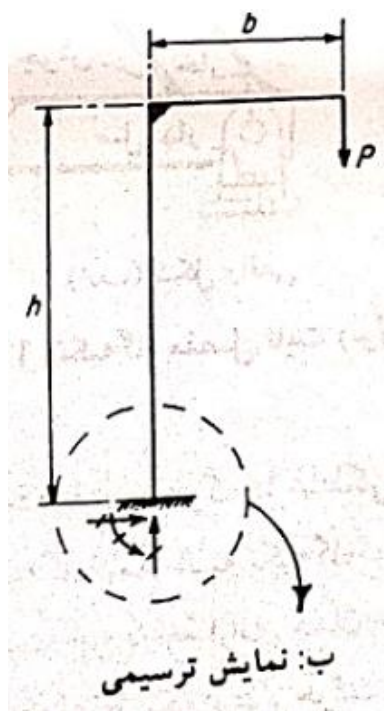
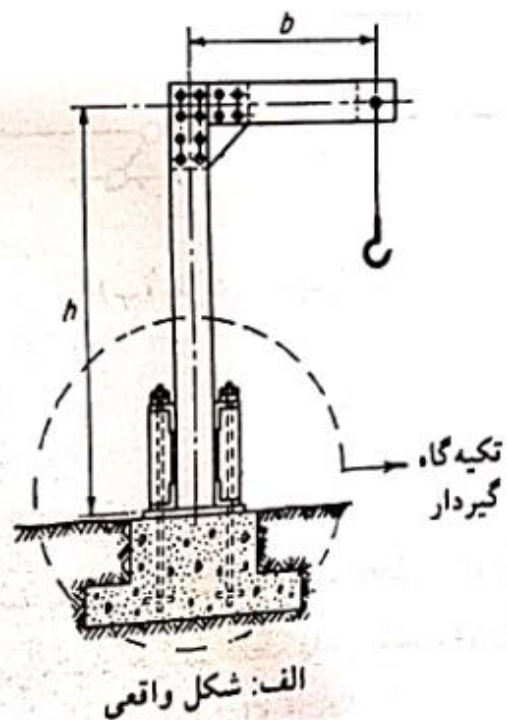
➤ این درجه آزادی همان حرکت پایه در امتداد حرکت غلطکها است.

➤ هیچ گونه مقاومتی در برابر دوران سازه حول محور تکیه گاهی ندارد.

➤ یک واکنش تکیه گاهی در صفحه دارد.

➤ دارای 2 درجه آزادی که یک نوع دورانی و یک درجه از نوع انتقالی است.

➤ 3- تکیه گاه گیردار (fixed support)



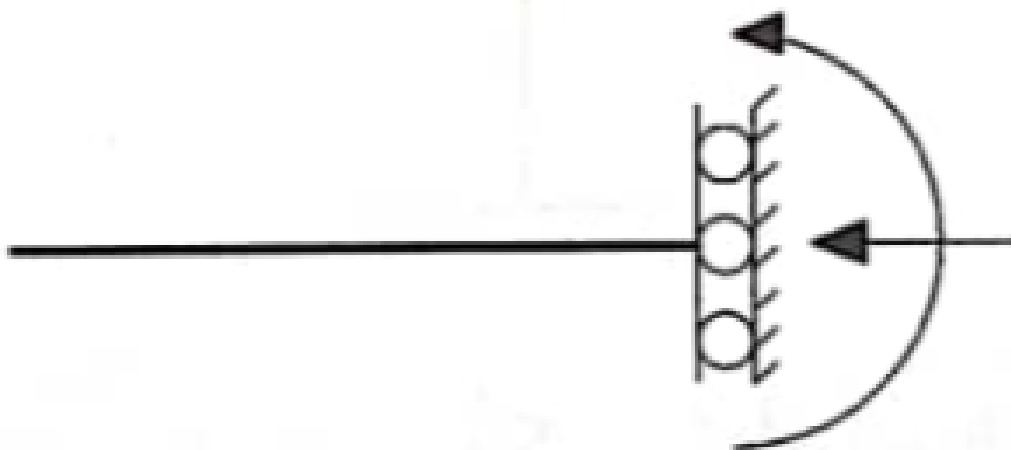


دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی



#### 4- تکیه گاه لغزنده گیردار

این تکیه گاه جلوی حرکت جسم متکی به آن را در جهت عمود بر سطح اتکا می گیرد همچنین توسط این تکیه گاه دوران جسم متکی بر آن نیز مقید می شود ولی هیچ قیدی در مقابل حرکت جسم در امتداد سطح اتکا وجود ندارد این تکیه گاه دارای دو مجهول است.



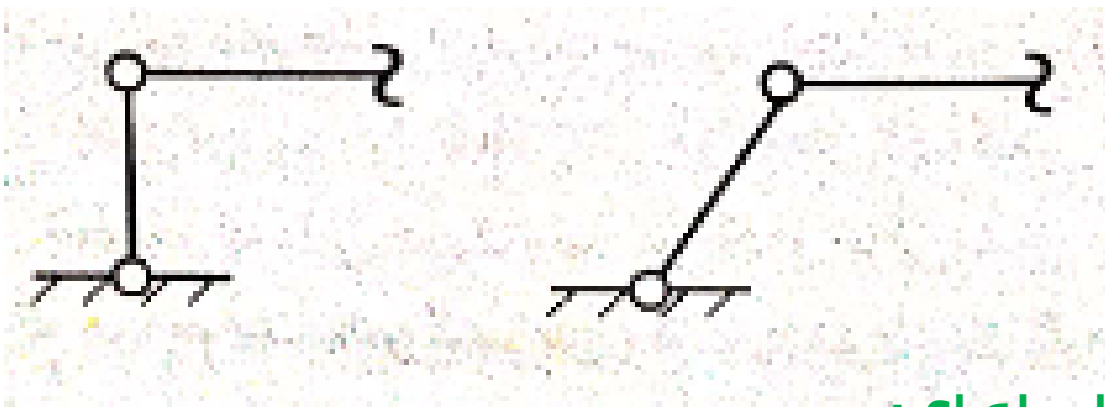
## فصل اول : کلیات و تشخیص سازه ها

خصوصیات تکیه گاه گیردار:

تعداد 3 واکنش تکیه گاهی در صفحه دارد.

فاقد هر گونه درجه آزادی.

4- تکیه گاه رابط یا میله ای (link support)



خصوصیات تکیه گاه رابط یا میله ای:

این نوع تکیه گاه دارای 1 واکنش تکیه گاهی و آن هم در راستای خودش است.

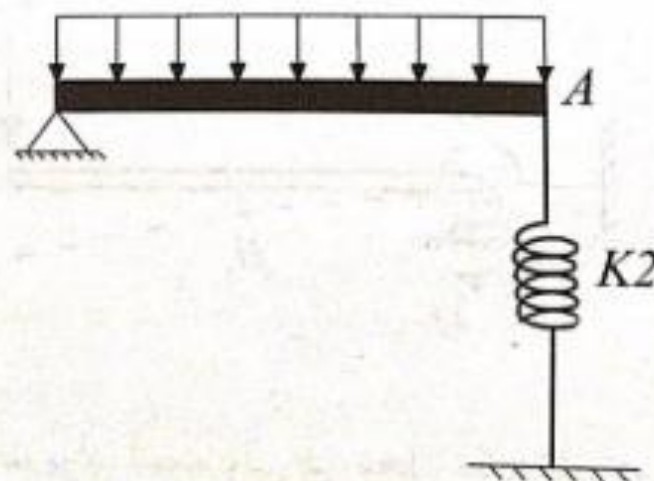
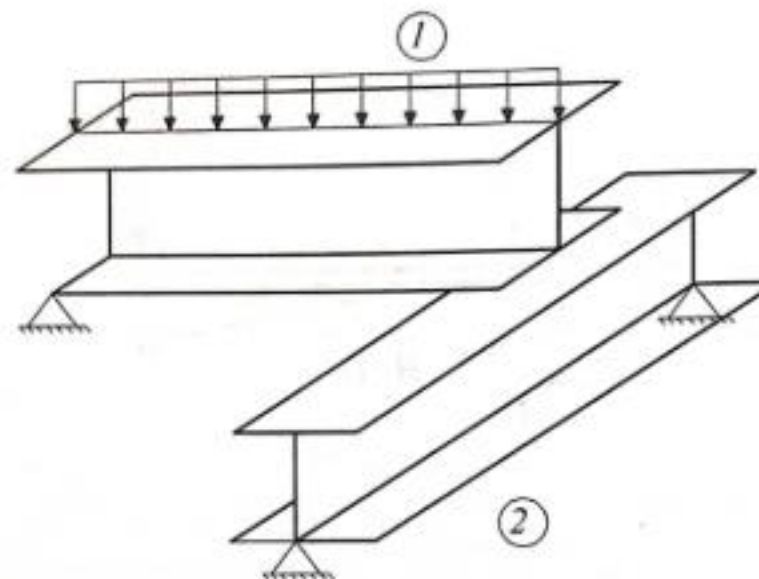
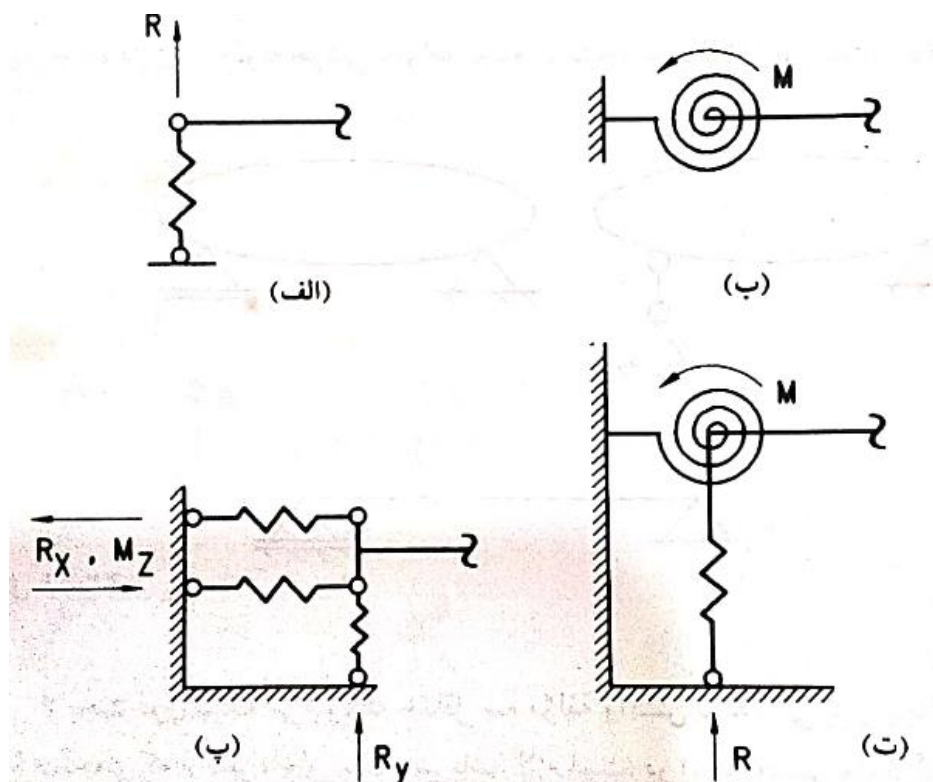
این تکیه گاه قطعه ای کوتاه است که دو انتهای آن مفصل (لولا) می باشد.



دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی



## 5- تکیه گاه ارتجاعی (elastic support)





## انواع تکیه گاه ارتجاعی :

### 1- خطی

هرگاه به جای تکیه گاه ساده ، فنری با ضریب سختی  $K$  قرار داده شود و در محل اتکا تغییر مکانی برابر  $\Delta$  در امتداد فنر ایجاد گردد مقدار واکنش تکیه گاهی از رابطه زیر بدست می آید :

$$R = K.\Delta$$

### 2- پیچشی

هرگاه به جای تکیه گاه گیردار ، سیستمی از فنرها با ضریب سختی  $K$  قرار داده شود و چرخش و یا دوران معادل  $\theta$  (بر حسب رادیان) در محل اتکا ایجاد گردد مقدار کوپل مقاوم از رابطه زیر بدست می آید :

$$R = K.\theta$$



دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا  
مقطع کاردانی - کارهای عمومی ساختمان  
درس تحلیل مقدماتی سازه ها  
مدرس : اکبر شهیدزاده عربانی

## کلیپ آموزشی در مورد انواع تکیه گاههای سازه ای

DEMONSTRAÇÃO  
*demonstration*