



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

材料力学

第八章 梁的变形

第3讲 逐段变形刚化法

主讲：齐月芹

主要内容

- 一、逐段变形法步骤
- 二、逐段变形法应用

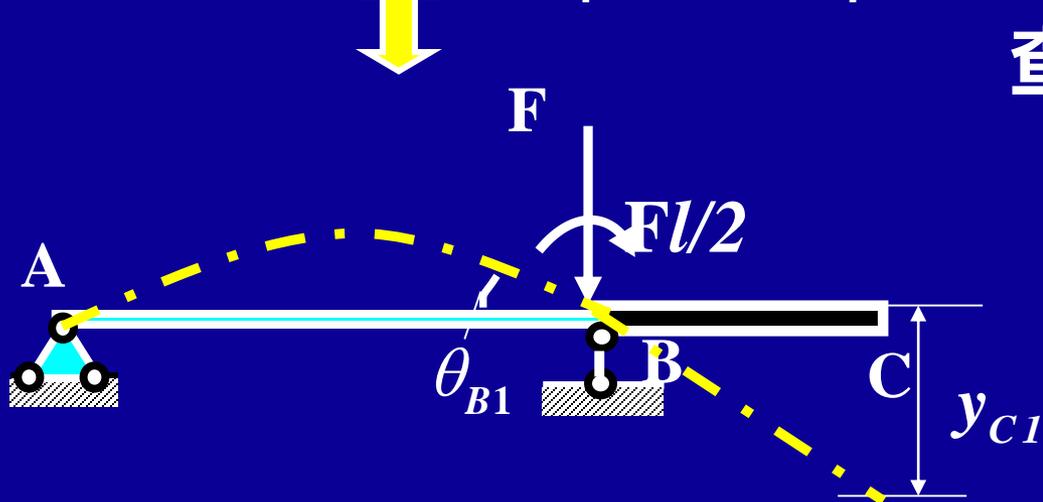
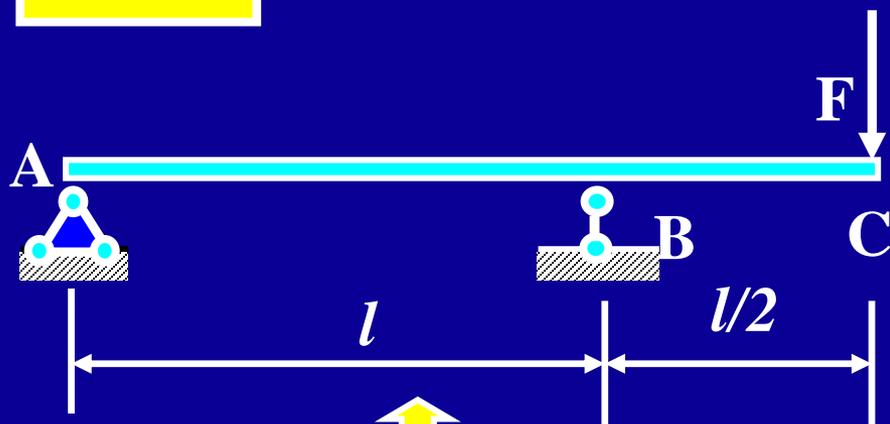


一、逐段变形法步骤

- 1、将梁分成若干段，使每段均可看成一个**基本梁**（**简支梁或悬臂梁**）的形式。
- 2、将其中一段视为**可变形的**，其余部分视为**刚体**（将它们刚化，刚体段的载荷向变形段的近端等效），求该段变形时引起的梁的位移。
- 3、按上述方法**每段变形一次**，分别计算各段变形产生的梁的位移。
- 4、将各段变形引起的**位移叠加**，即得总位移。

二、逐段变形法应用

例题：C点的线位移。



1. 考虑AB段(**BC段看作刚体**)

把刚体上的外力**等效到支座近端**)

F作用在支座上，不产生变形。

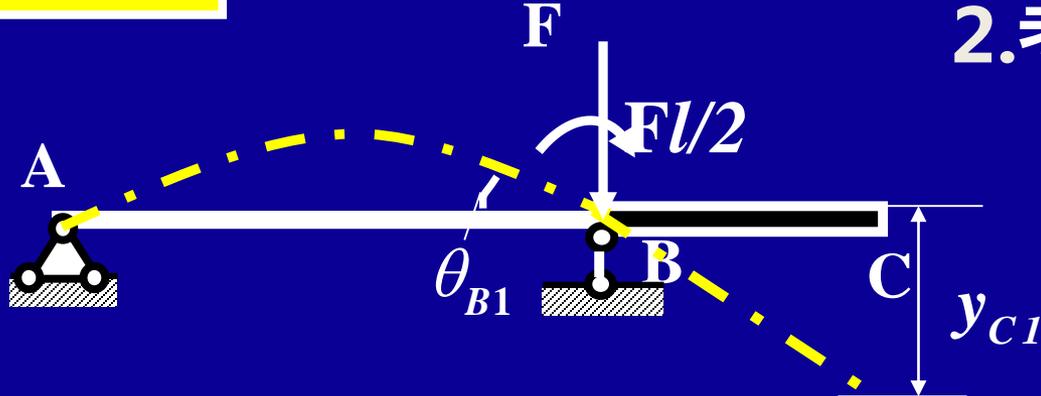
FI/2使AB梁产生向上凸的变形。

查表得：
$$\theta_{B1} = \frac{(Fl/2) \cdot l}{3EI}$$

$$y_{C1} = \theta_{B1} \cdot l/2$$

$$= \frac{(Fl/2) \cdot l}{3EI} \cdot \frac{l}{2} = \frac{Fl^3}{12EI} (\downarrow)$$

例题：求C点的线位移。



$$+ \quad y_{C1} = \frac{Fl^3}{12EI} (\downarrow)$$

2.考虑BC段(AB段看作刚体)
则BC为悬臂梁

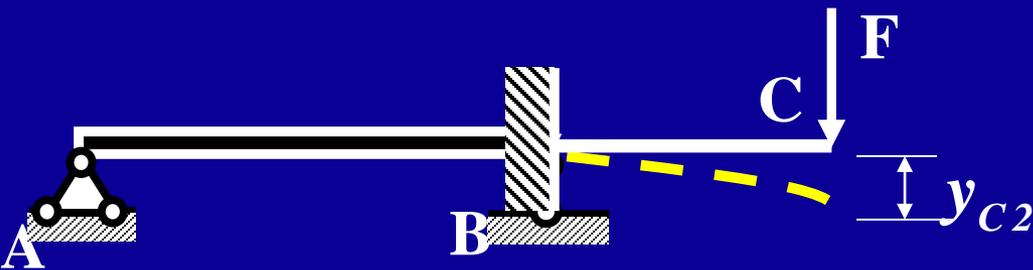
$$y_{C2} = \frac{F(l/2)^3}{3EI} (\downarrow)$$

3.总位移由叠加法

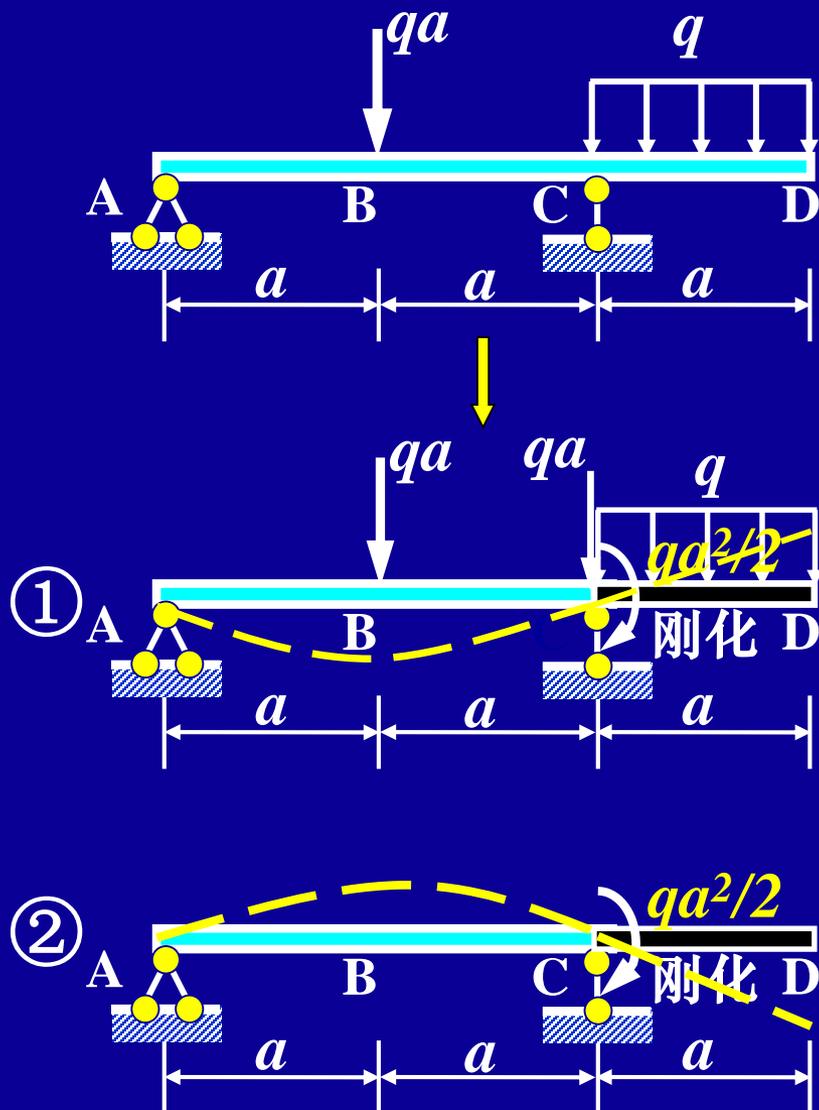
$$y_C = y_{C1} + y_{C2}$$

$$= \frac{Fl^3}{12EI} + \frac{F(l/2)^3}{3EI}$$

$$= \frac{Fl^3}{8EI} (\downarrow)$$



例题： 已知梁的刚度 EI ，求 θ_D 、 y_D 。



解： 1、将CD段刚化

$$\theta_{C1} = -\frac{(qa)(2a)^2}{16EI} = \theta_{D1}$$

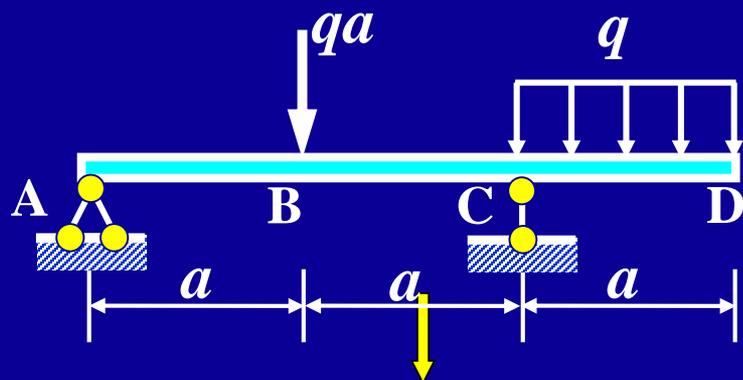
$$y_{D1} = \theta_{C1}a = -\frac{(qa)(2a)^2}{16EI}a$$

$$\theta_{D2} = \theta_{C2} = \frac{(qa^2/2)(2a)}{3EI}$$

$$y_{D2} = \theta_{C2}a = \frac{(qa^2/2)(2a)}{3EI}a$$



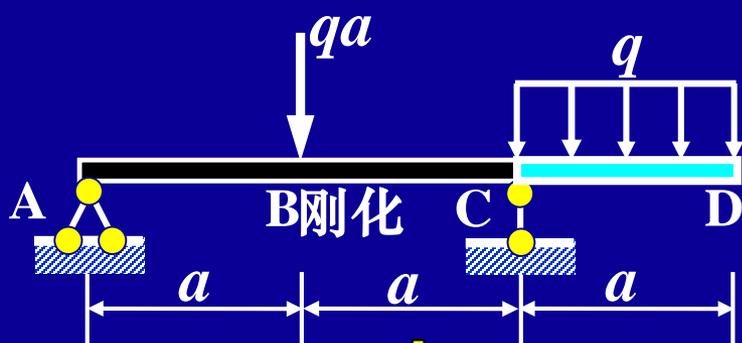
例题： 已知梁的刚度 EI ，求 θ_D 、 y_D 。



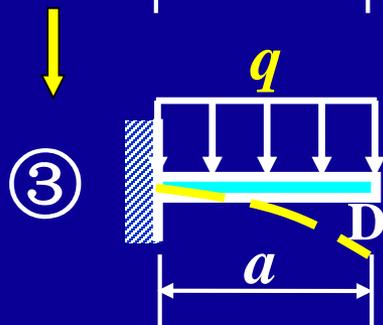
2、将AC段刚化

$$\theta_{D3} = \frac{qa^3}{6EI} \quad y_{D3} = \frac{qa^4}{8EI}$$

3、梁的总位移



$$\theta_D = \theta_{D1} + \theta_{D2} + \theta_{D3} = \frac{qa^3}{4EI}$$



$$y_D = y_{D1} + y_{D2} + y_{D3} = \frac{5qa^4}{24EI}$$

思考题：利用逐段变形法求变截面梁AB的位移 θ_B 和 y_B 。

