



دانشگاه کردستان
University of Kurdistan
زانکۆی کوردستان

Dynamic of Structures

Mathematical Model of SDOF Systems (Homework-04)

By: Kaveh Karami

Associate Prof. of Structural Engineering

<https://prof.uok.ac.ir/Ka.Karami>

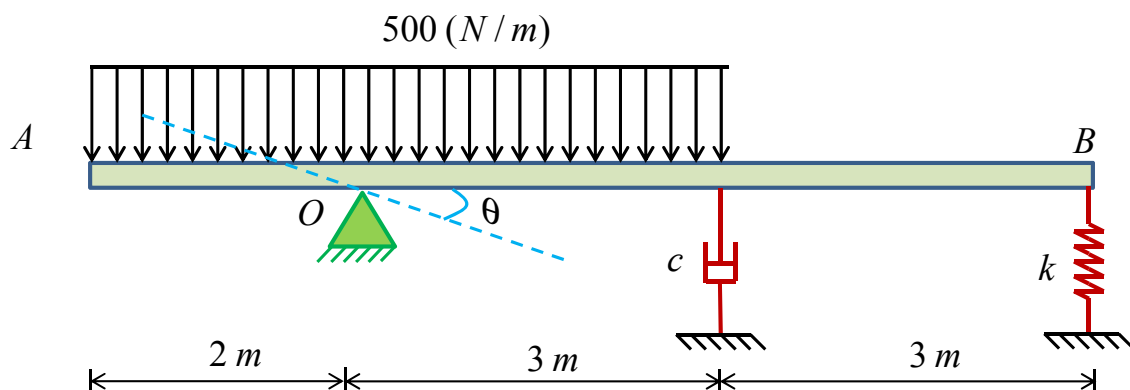
Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۱ □

تیر صلب AB تحت اثر بار یکنواخت به ارتعاش در می آید. معادله دیفرانسیل حرکت را بر حسب زاویه θ بنویسید. زاویه θ را کوچک فرض کنید.

$$k = 5000 \left(\frac{N}{cm} \right), \quad C = 1000 \left(\frac{N \cdot sec}{cm} \right)$$

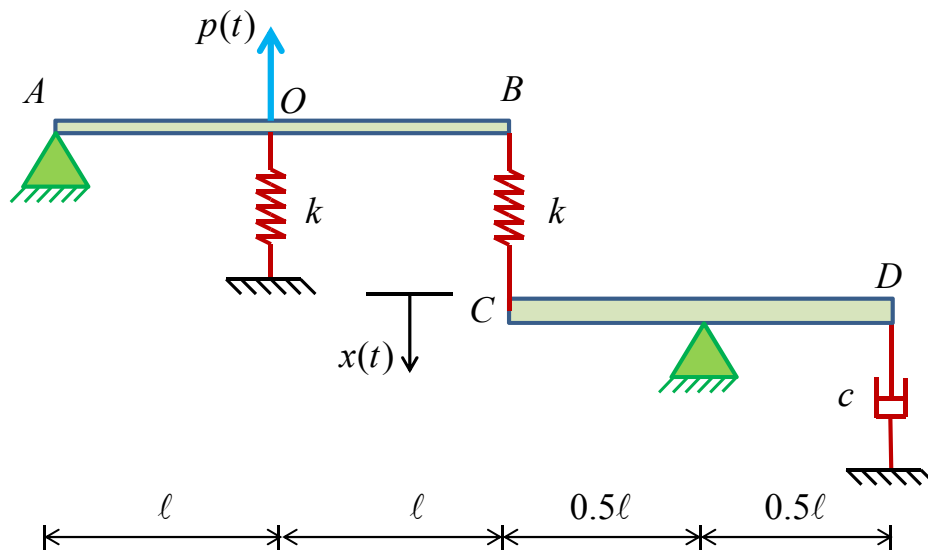
$$W(\text{وزن کل تیر}) = 800 (N)$$



Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۲

دو تیر AB و CD صلب هستند، جرم کل میله CD برابر m و از جرم میله AB صرف نظر می شود. رابطه ارتعاش سیستم را بر حسب (x) بنویسید و مقادیر M^* , C^* , K^* , P^* را مشخص کنید. جابجایی سیستم را کوچک فرض نمایید.

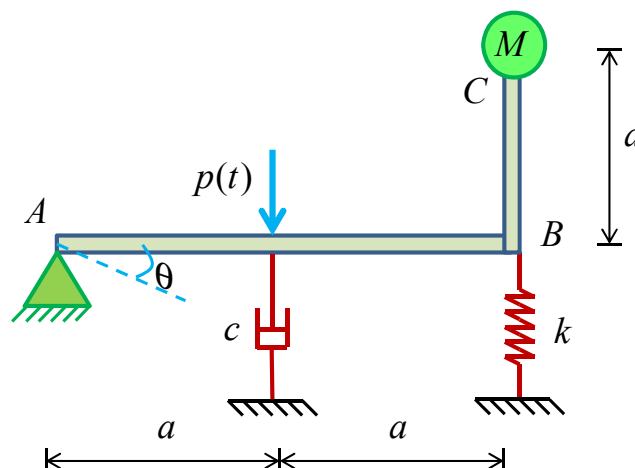


3

Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۳

قطعه ABC صلب می باشد و جرم واحد طول آن m است. با فرض کوچک بودن θ ، معادله دیفرانسیل حرکت سیستم را بر حسب θ بنویسید.



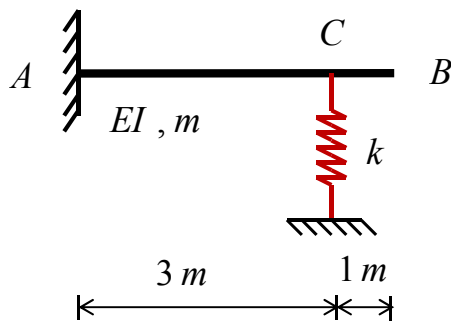
4

Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۴

تیر کنسول AB به جرم واحد طول m و صلبیت EI ، در نقطه C به فنر k وصل شده است. فرکانس اصلی سیستم را بدست آورید.

فرض کنید:



$$\psi(x) = \left(\frac{x}{l}\right)^2$$

$$k = 5 \quad (N/m)$$

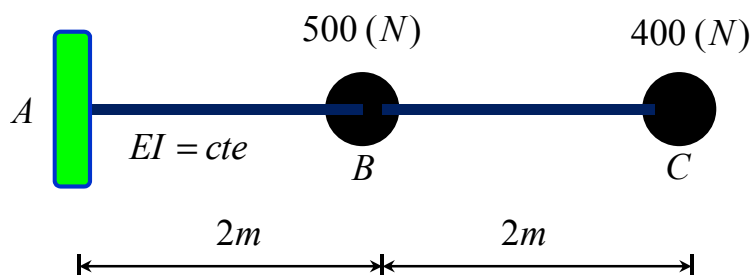
$$m = 100 \quad (kg/m)$$

5

Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۵

فرکانس طبیعی اصلی تیر کنسول AC را به دست آورید. از وزن تیر صرفنظر کنید. تابع شکل ارتعاش، $\psi(x)$ را شکل تیر در اثر بارهای استاتیکی در نظر بگیرید.

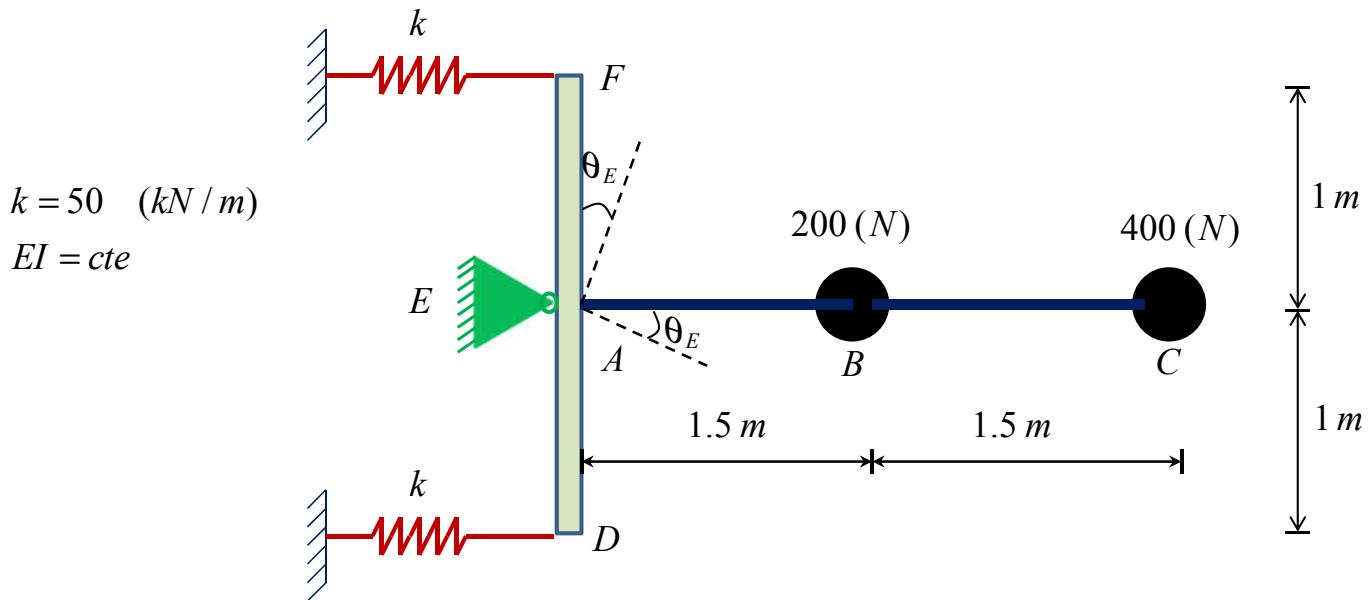


6

Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۶ □

فرکانس اصلی تیر کنسول AC را بدست آورید. از وزن تیر صرف نظر کنید. تیر در نقطه A به قطعه صلب FD و دو فنر k متصل شده است. از انرژی پتانسیل قطعه FD و فنرها در ارتعاش صرف نظر کنید. تابع شکل ارتعاش، $\psi(x)$ را شکل تیر در اثر بارهای استاتیکی در نظر بگیرید.



7

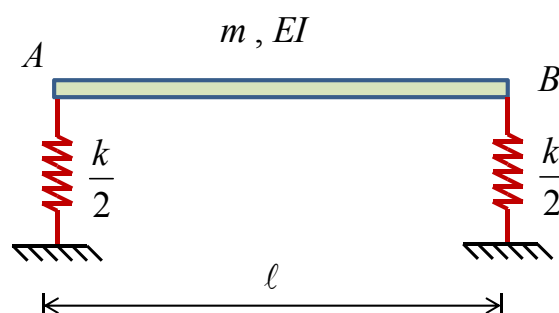
Mathematical Model of SDOF Systems

سوال ۷ □

تیر AB با جرم کل m روی دو فنر تکیه دارد. در صورتیکه رابطه شکل ارتعاش را

$$\psi(x) = \sin \frac{\pi x}{l} + b$$

فرض کنیم، فرکانس اصلی سیستم را بدست آورید.



8