

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ارتعاشات مکانیکی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۷۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲۰۸۰ نمره

۱- الف- با ذکر مثال مفهوم درجه آزادی یک سیستم دینامیکی را تشریح کنید.

ب- ارتعاش آزاد و اجباری در یک سیستم ارتعاشی به چه معناست؟

ج- اهمیت محاسبه ی فرکانس طبیعی یک سیستم ارتعاشی در چیست؟

د- کاهش لگاریتمی به چه معناست؟ و کاربرد آن چیست؟

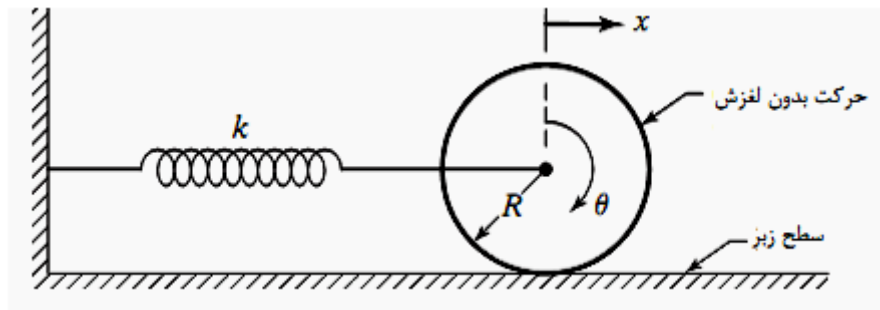
ن- سیستم ارتعاشی پیوسته و گسسته به چه معناست؟ مثال بیاورید. معادلات حاکم بر آنها به چه شکل می باشند.

و- یک سیستم با  $n$  درجه آزادی دارای چند فرکانس طبیعی می باشد؟ همچنین مفهوم شکل مد ارتعاش را به اندازه کافی تشریح کنید.

ه- مد صلب حرکت یک سیستم ارتعاشی به چه معناست؟ مثال بیاورید.

۲۰۸۰ نمره

۲- فرکانس طبیعی سیستم ارتعاشی زیر را بدست آورید. (ممان اینرسی دیسک حول مرکز جرم آن  $I_G = \frac{1}{2}mR^2$  می باشد).



می باشد).

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: ارتعاشات مکانیکی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۷۰

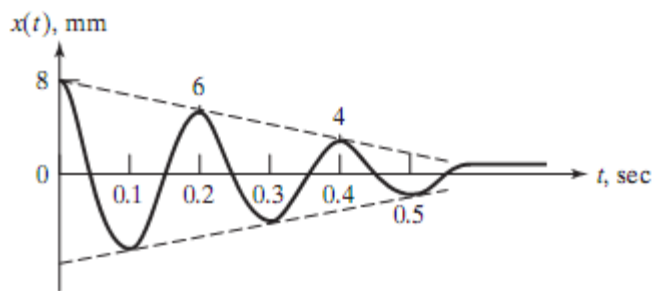
نمره ۲۰۸۰

۳- در شکل های نشان داده شده، پاسخ های یک موتور الکتریکی به وزن  $500N$  روی پایه های مختلف نشان داده شده اند. در هر حالت مطلوبست:

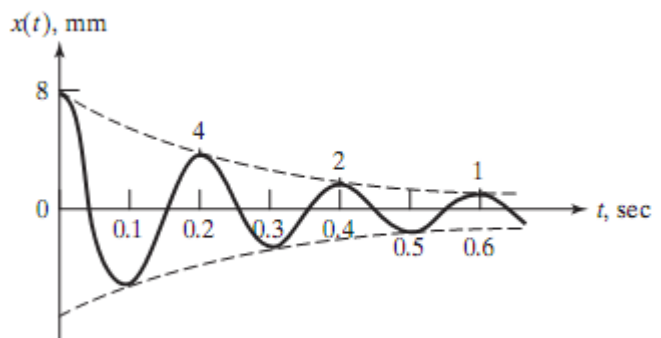
الف- نوع میرایی پایه

ب- سفتی و ثابت میرایی پایه

ج- فرکانس های طبیعی نامیرا و میرای موتور الکتریکی



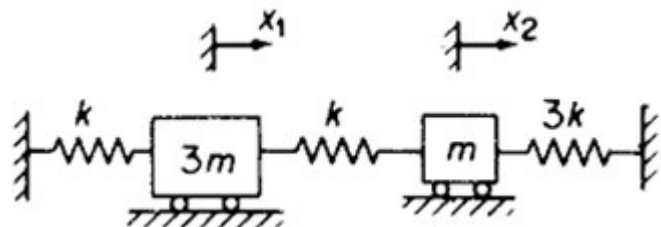
(b)



(a)

نمره ۲۰۸۰

۴- معادله حرکت سیستم ارتعاشی زیر را نوشته و فرکانس های طبیعی و شکل های مد آن را بیابید.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ارتعاشات مکانیکی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی خودرو، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۷۰

۵- معادله ی ارتعاش سیستم دو درجه آزادی نامیرا به صورت زیر بیان شده است. با استفاده از تحلیل مدی، پاسخ این سیستم را بیابید.  $(x_1(t=0) = 1)$  و بقیه شرایط اولیه صفر است.

$$\begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} k_1 + k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2 + k_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{Bmatrix} = \vec{F} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$m_1 = 10, m_2 = 1, k_1 = 30, k_2 = 5, k_3 = 0,$$