

بسم الله الرحمن الرحيم

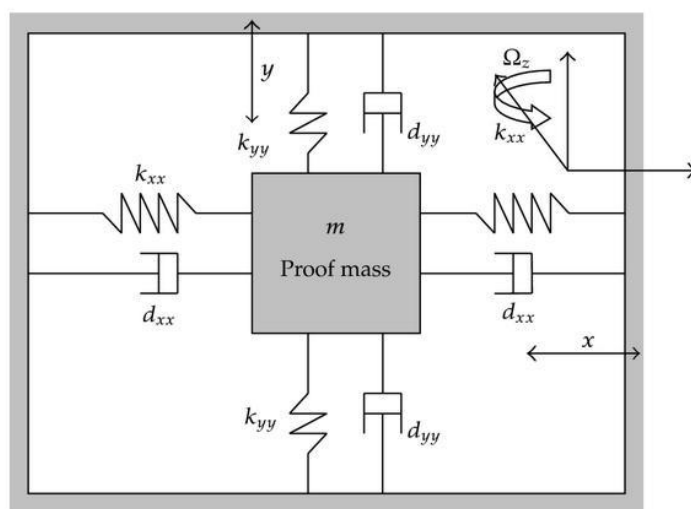
گزارش پروژه درس ارتعاشات

نام استاد: آقای دکتر نقاش

نام تدریس‌یار: آقای لشگری

دینا سلطانی تهرانی

۹۵۲۹۰۳۳



تعریف مسئله

یکی از انواع مدرن ژيروسکوپ ها، ژيروسکوپ های مینیاتوری با فناوری ممز هستند که به بیانی بسیار ساده، حرکت دورانی را به حرکت ارتعاشی با دامنه معین تبدیل می کنند و به همین در صنایع و کاربردهای مختلف به چشم می خورند. در هواپیماهای مدرن و جعبه سیاه آنها از این نوع از ژيروسکوپ ها استفاده می شود. به علاوه در اسکرین گوشی های تلفن همراه که به صورت خودکار دوران دارند، این فناوری جالب به کار رفته است.

سیستم مورد بررسی از یک سیستم جرم و فنر و دمپر مانند شکل فوق تشکیل شده است که در صفحه مختصات xy قرار گرفته اند و کل سیستم حول راستای z دارای سرعت زاویه ای Ω است.

به ازای مقادیر مختلف Ω این سیستم را به کمک سیمولینک مدل سازی کردیم و نتیجه آن شد که با وجود اینکه به سیستم در راستای x نیرویی سینوسی وارد می شد اما در راستای y هیچ تحریکی نداشتیم، اما به دلیل داشتن دوران حول z خواهیم دید که سیستم در راستای y نیز نوساناتی با دامنه ثابت خواهد داشت که این دامنه با میزان سرعت زاویه ای حول z متناسب است.

معادلات حاکم

$$m\ddot{x} + C\dot{x} + (K - m\Omega^2)x - 2m\Omega\dot{y} = F \sin(\omega t)$$

$$m\ddot{y} + C\dot{y} + (K - m\Omega^2)y - 2m\Omega\dot{x} = 0$$

اطلاعات مسئله

$M=4$ micro gram

$W_d = 2\pi * 14e3$

$C=7.61e-6$

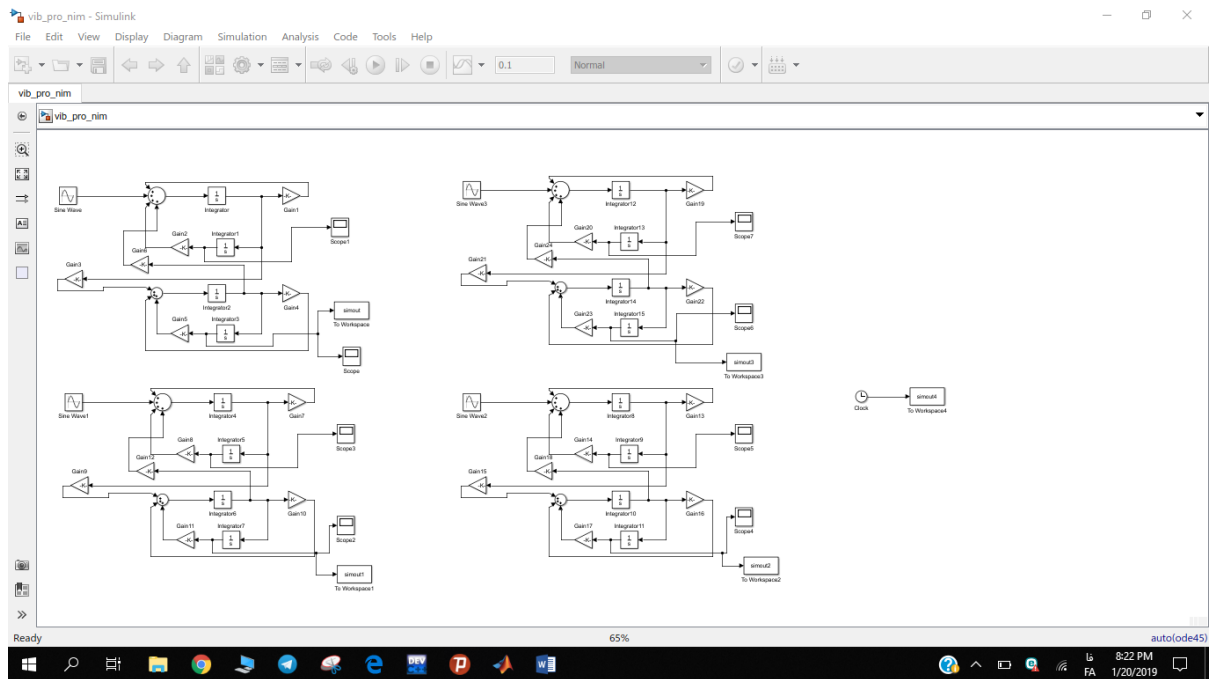
$K=30.95$

$F=4.3e-6$

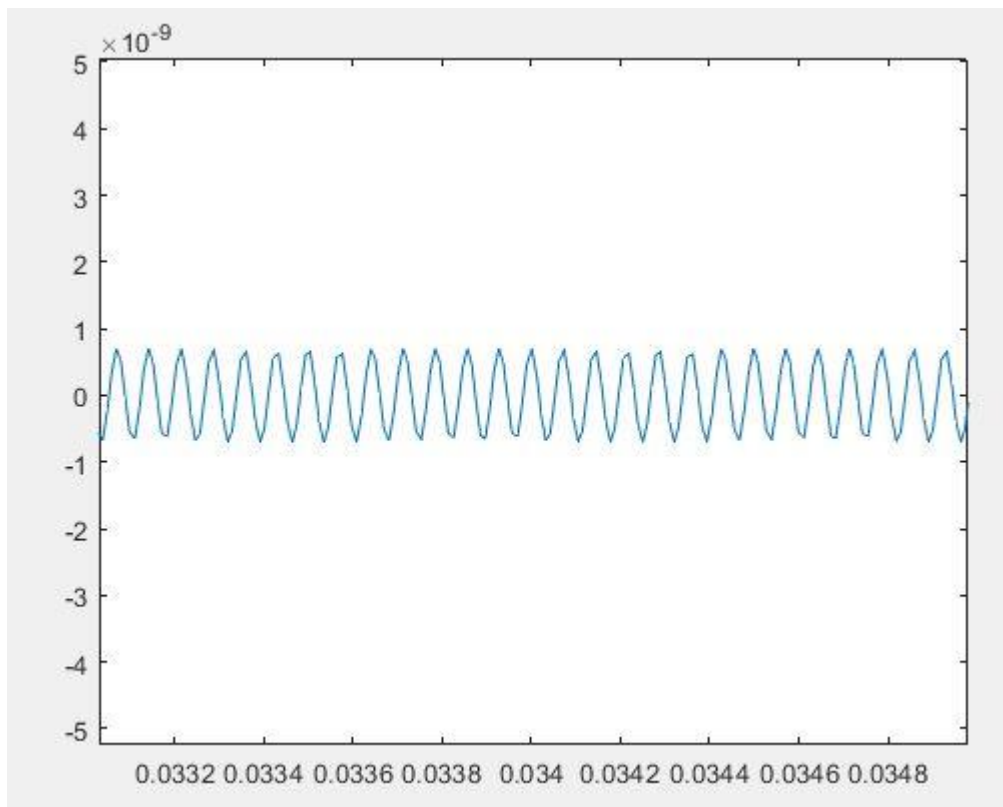
$\Omega=1.04719$

$X_0=6.39$ micro meter

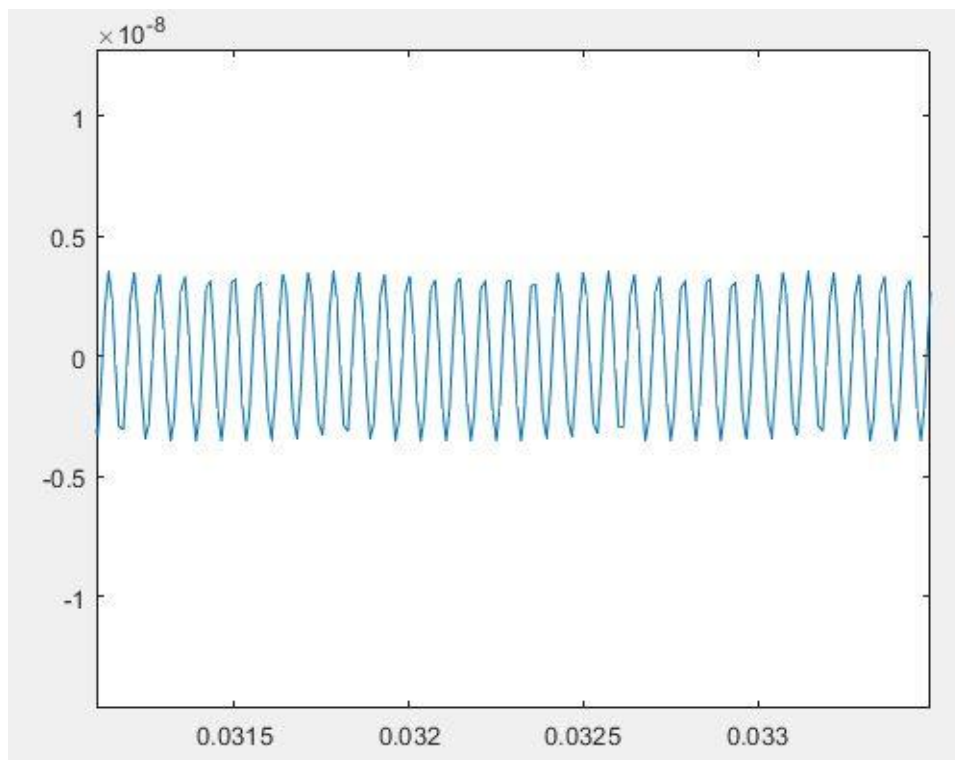
سیستم طراحی شده در سیمولینک



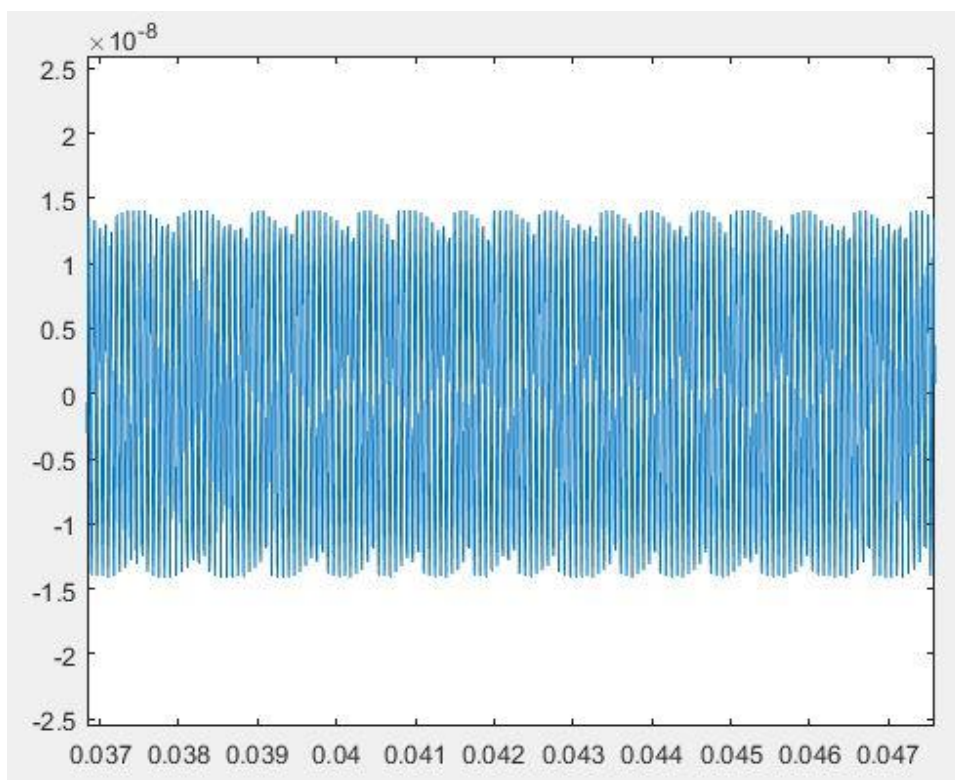
شبه سازی برای $\Omega = 1/0$



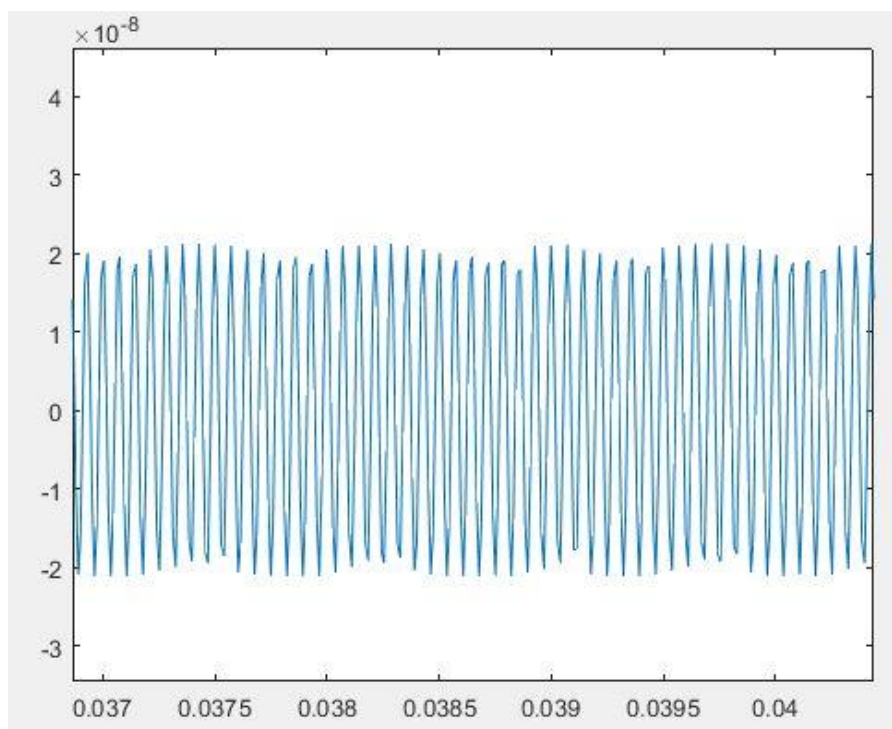
شبیه سازی برای $\Omega = 5$



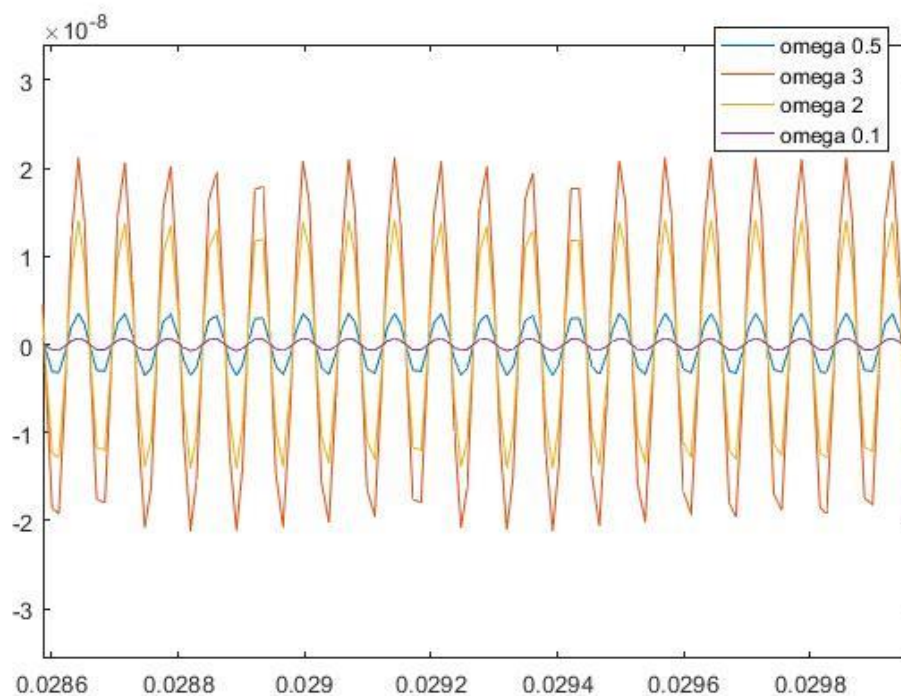
شبیه سازی برای $\Omega = 2$



شبیه سازی برای $\Omega = 3$



اگر همه ارتعاشات را در یک نمودار قرار دهیم خواهیم داشت:



مشاهده می شود که با افزایش سرعت دورانی حول محور z ، دامنه نوسان در راستای y افزایش یافته است.