



دانشکده مهندسی برق

بسمه تعالی

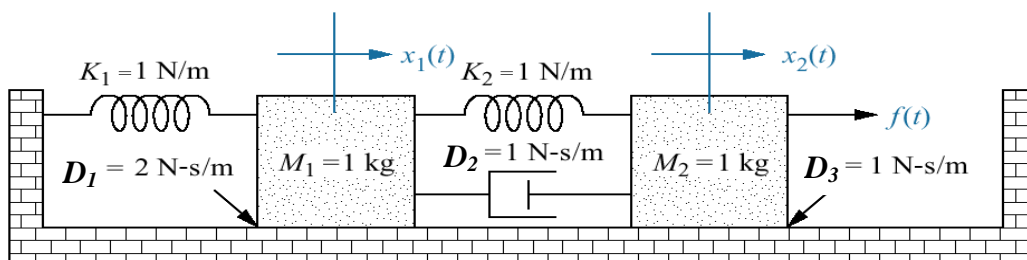
تکلیف سری سوم

نام درس: سیستم‌های خطی و کنترل

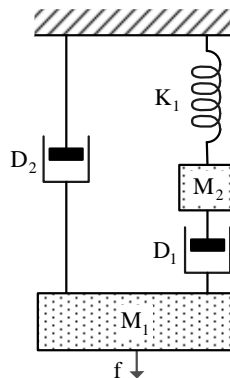
استاد: دکتر زارعی

موعد تحویل: ۹۲/۱/۱۸

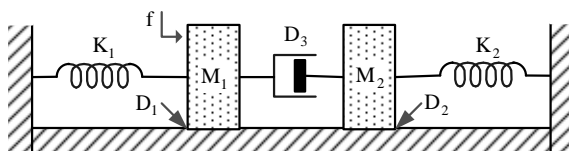
۱- در سیستم مکانیکی شکل زیر ضمن نوشتن معادلات مربوط به تعادل نیرو، تابع تبدیل $G(s) = \frac{X_2(s)}{F(s)}$ را به دست آورید:



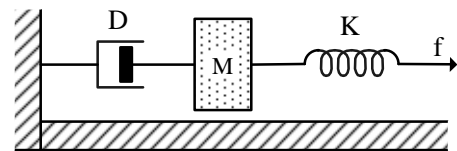
۲- دو گان مداری (موازی) هر یک از سیستمهای مکانیکی نشان داده شده در شکل زیر را رسم کنید:



الف

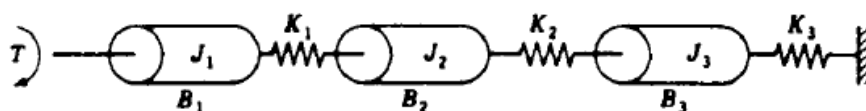


ج

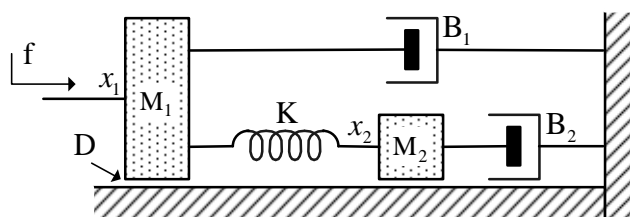


ب

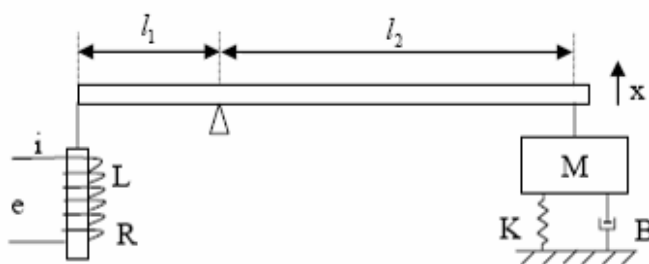
معادلات دینامیکی حاکم بر سیستم زیر را بنویسید.



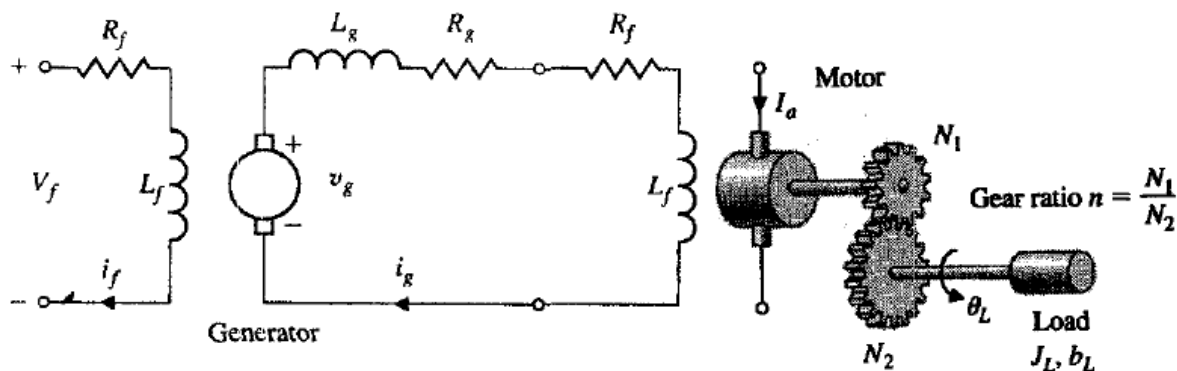
۳- ضمن نوشتن روابط لازم، مدار الکتریکی دوگان سیستم مکانیکی زیر را با مشخص نمودن مقادیر مربوط به هر کدام از عناصر آن به دست آورید.



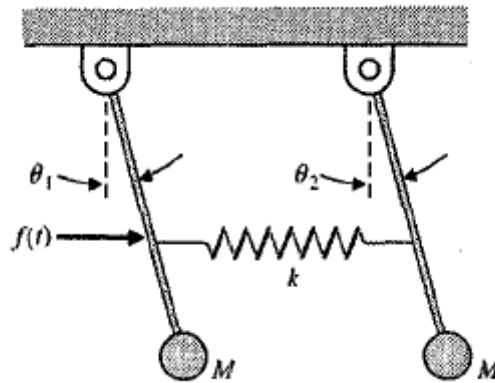
۴- سیستم نشان داده شده در شکل زیر یک عملگر دقیق الکترومغناطیسی را نشان می دهد که در آن نیروی اعمالی متناسب با جریان عبوری از سیم پیچ آن می باشد $F = K_f \cdot i$. فرض کنید هسته سیم پیچ و اهرم افزایش دقت عملگر بدون جرم باشند و مقاومت و اندوکتانس L, R باشد. علاوه بر آن نیروی فنر از رابطه $F = K \cdot x$ و نیروی دمپر از $F = B \cdot \dot{x}$ تبعیت کرده و کل سیستم در صفحه افقی نصب شده است، لذا نیروهای جاذبه در معادلات حرکت وارد نمی شود. تابع تبدیل $\left(\frac{X(s)}{E(s)} \right)$ را محاسبه نمایید.



۵- یک الکتروموتور DC با کنترل حلقه باز در شکل زیر نشان داده شده است. ژنراتور که با سرعت ثابت در حال حرکت است ولتاژ میدان موتور را تامین می کند. موتور دارای ممان اینرسی J_m و بلبرینگ با ضریب اصطکاک b_m می باشد. تابع تبدیل $\frac{q_f(s)}{V_f(s)}$ را بدست آورید و بلوک دیاگرام سیستم را رسم کنید. می توانید فرض کنید ولتاژ ژنراتور، v_g ، با جریان میدان، i_f ، رابطه مستقیم دارد.



- 6- Following figure shows two pendulums suspended from frictionless pivots and connected at their midpoints by a spring. Assume that each pendulum can be represented by a mass M at the end of a massless bar of length L . Also assume that the displacement is small and linear approximations can be used for $\sin(q)$ and $\cos(q)$. The spring located in the middle of the bars is unstretched when $q_1 = q_2$. The input force is represented by $f(t)$, which influences the left-hand bar only.
- (a) Obtain the equations of motion, and sketch a block diagram for them.
- (b) Determine the transfer function $T(s) = \frac{q_1(s)}{F(s)}$.
- (c) Sketch the location of the poles and zeros of $T(s)$ on the s -plane.



- 7- An ideal set of gears is connected to a solid cylinder load as shown in following Figure. The inertia of the motor shaft and gear G_2 , is J_m . Determine (a) The inertia of the load J_L and (b) the torque T_m at the motor shaft. Assume the friction at the load is b_L , and the friction at the motor shaft is b_m . Also assume the density of the load disk is ρ .

