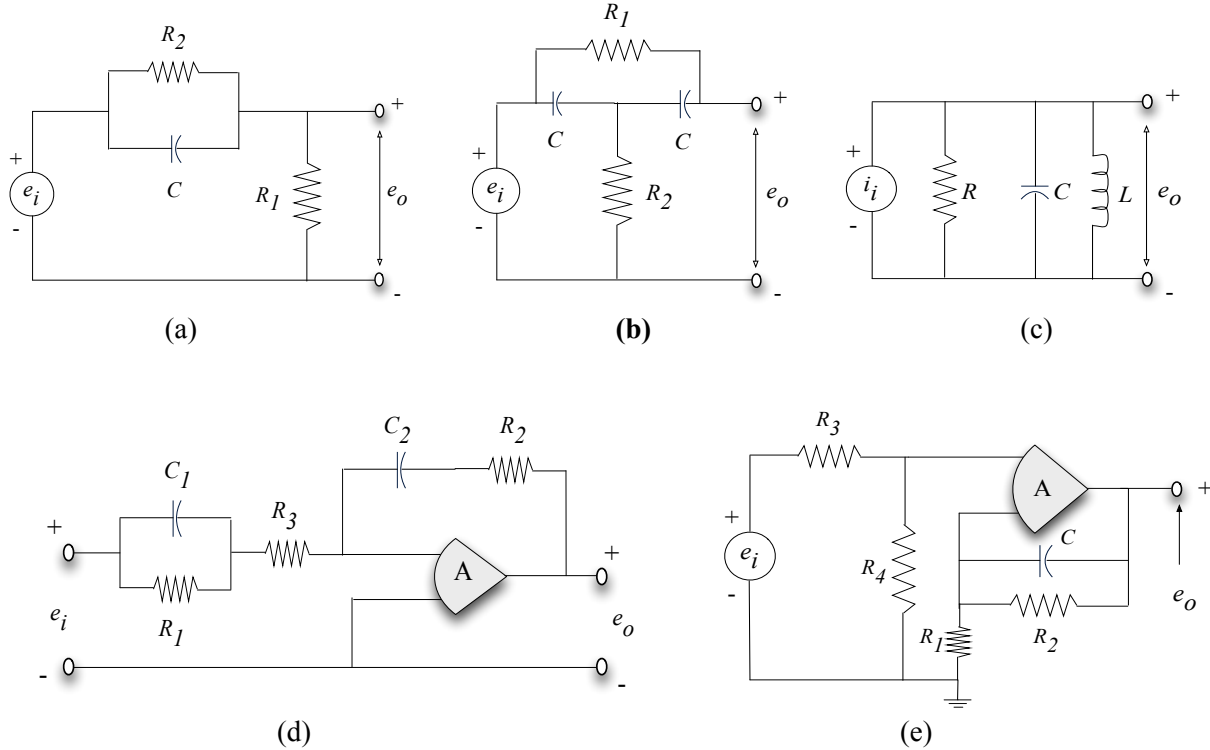
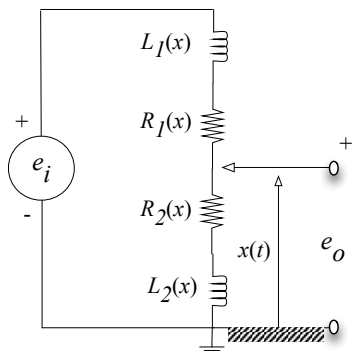


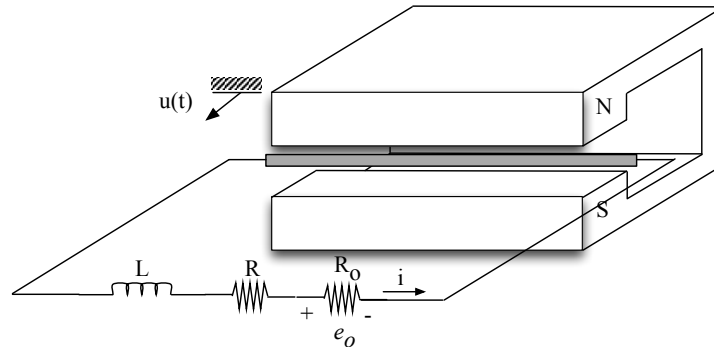
1-) Para os circuitos mostrados abaixo, i refere-se à variável de entrada e o à variável de saída. Em todos os casos determine a F.T. relacionando as correspondentes grandezas físicas. Estabeleça hipóteses simplificadoras que julgar necessárias.



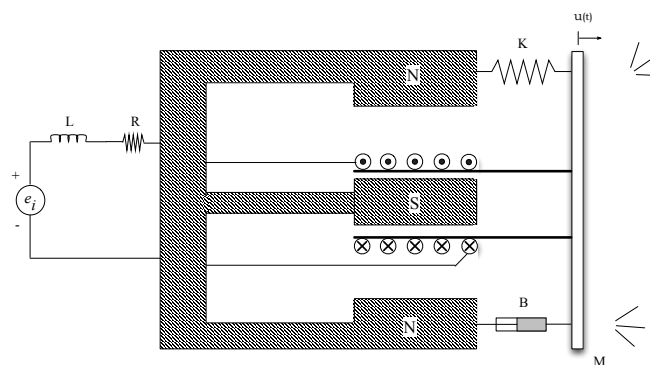
2-) A figura abaixo mostra um modelo de um potenciômetro que inclui resistências R_1 e R_2 , ambas dependentes de $x(t)$. Entretanto, alguns potenciômetros, por serem construídos a partir de enrolamentos de cobre em torno de um núcleo também podem apresentar efeitos indutivos. No caso em questão, tais efeitos são modelados pelas duas indutâncias L_1 e L_2 que também dependem de $x(t)$. (i) Determine a equação diferencial relacionando a tensão de saída do circuito $e_o(t)$ com $x(t)$ e $e_i(t)$; (ii) Assuma que R_2 e L_2 sejam proporcionais a $x(t)$. Seja $L_2 = L_T \left(\frac{x(t)}{x_{max}} \right)$ e $R_2 = R_T \left(\frac{x(t)}{x_{max}} \right)$, onde $L_1 + L_2 = L_T$ e $R_1 + R_2 = R_T$. Determine a equação diferencial que relaciona $e_o(t)$ a $x(t)$ e $e_i(t)$ e compare a resposta com a do item anterior.



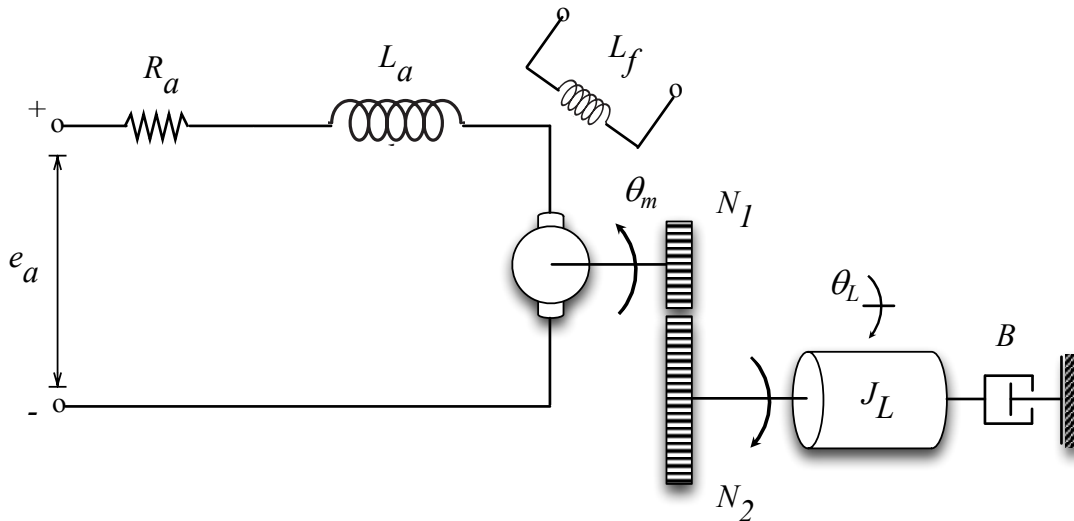
3-) A figura abaixo mostra um modelo simplificado de um transdutor magnético para medição de movimento. Um ímã permanente produz um campo magnético uniforme de intensidade B no interior de seu núcleo, o que faz o magneto mover-se com deslocamento $u(t)$ e velocidade $\dot{u}(t)$ na direção mostrada na figura (perpendicular ao plano da figura). Um cabo metálico condutor de comprimento d encontra-se fixo no interior do magneto e, portanto, sujeito à ação do campo produzido por este. Considere que este cabo pode ser modelado por uma indutância L e resistência R , ambas puras e ideais, e a saída do modelo é representada pela tensão $e_o(t)$ no resistor externo R_o , também puro e ideal. Obtenha a F.T. relacionando a tensão de saída $e_o(t)$ ao deslocamento absoluto $u(t)$ do magneto.



4-) Um alto-falante produz ondas sonoras através do movimento de um diafragma, em resposta à uma tensão elétrica. A figura abaixo mostra um modelo simplificado de um alto-falante. A massa M desempenha o papel do diafragma, sendo considerada uma massa ideal. O núcleo magnético (parte hachurada na figura) é fixo e possui uma bobina com enrolamento no pólo magnético sul como mostrado ($\odot$ -fio saindo do plano da figura; $\otimes$ -fio entrando no plano da figura). O diafragma move-se com deslocamento absoluto $u(t)$ e seu sistema de fixação ao núcleo é modelado por uma mola K e amortecedor B , puros e ideais. A bobina possui N voltas no pólo sul do núcleo fixo e raio a . Seja $\alpha = 2\pi aNB$, onde B representa a intensidade do fluxo magnético no interior livre do núcleo magnético permanente. Mediante a aplicação de uma tensão de entrada $e_i(t)$ a corrente elétrica resultante e que circula na bobina, associada ao efeito do campo magnético permanente provoca o surgimento de uma força na direção axial das hastes que conectam a bobina ao diafragma, fazendo com que este se mova horizontalmente, gerando assim as ondas mecânicas sonoras. Desenvolva as equações diferenciais do modelo e determine a F.T. relacionando o deslocamento do diafragma com a tensão de entrada $e_i(t)$ aplicada ao circuito do alto-falante. Considere L e R efeitos equivalentes de indutância e resistência elétricas (puros e ideais) para o modelo. Estabeleça hipóteses simplificadoras adicionais que julgar necessárias



5-) A figura anexa mostra um modelo onde um motor de corrente contínua é conectado a uma carga J_L através de um par de engrenagens de dentes retos, cada uma delas contendo N_1 e N_2 dentes, respectivamente. Por questão de simplicidade, a figura é representada no plano, mas o torque do motor resulta em uma rotação no sentido anti-horário, expressa pela variável θ_m , como mostrado. A transmissão através do par de engrenagens inverte o sentido da rotação e por esta razão a carga passa a girar no sentido horário. Encontre a F.T. relacionando a velocidade angular da carga em relação à tensão de alimentação do motor e_A . Estabeleça hipóteses simplificadoras que julgar necessárias.



6-) A figura mostra um sistema eletromecânico projetado para acionamentos angulares. Uma fonte de tensão é usada para alimentar um circuito composto essencialmente de uma bobina (solenóide) de N espiras circulares em torno de um núcleo fixo. Ao ser acionada a tensão induzida exerce uma força mecânica que atua na placa que por vez realiza movimento de rotação pura em torno de um eixo fixo. Desenvolva um modelo dinâmico para o sistema mostrado. Em seguida, obtenha o modelo matemático correspondente ao seu modelo e escreva a(s) F.T. para este modelo. Estabeleça hipóteses simplificadoras que julgar necessárias.

