CÓDIGO DA VAGA: 1059
CARGO: PESQUISADOR ASSITENTE TRAINEE
ÁREA: ENGENHARIA MECÂNICA/MECATRÔNICA

QUESTÕES DISSERTATIVAS

Questão 1:

Um automóvel com peso total de 1.070 kgf tem suas rodas instaladas com 4 parafusos a 50 mm do eixo de rotação. O raio efetivo das rodas com o veículo em ordem de marcha é de 250 mm. Considerando a aderência nominal máxima de 80% e coeficiente de atrito confiável na fixação por parafusos de 0,20, determinar a carga nominal que cada parafuso deverá suportar em serviço. Sabendo que o diâmetro nominal dos parafusos é 20% maior que o diâmetro do núcleo, e que a tensão admissível para o material dos parafusos é 10 kgf/mm^2, dimensionar os parafusos especificando o diâmetro nominal e o comprimento útil mínimo da rosca.

OBS: 1 - para simplificar os cálculos, usar o valor aproximado de $\pi = 3{,}0$
2 – na operação de radiciação, considerar como resultado o número inteiro mais próximo

Questão 2:

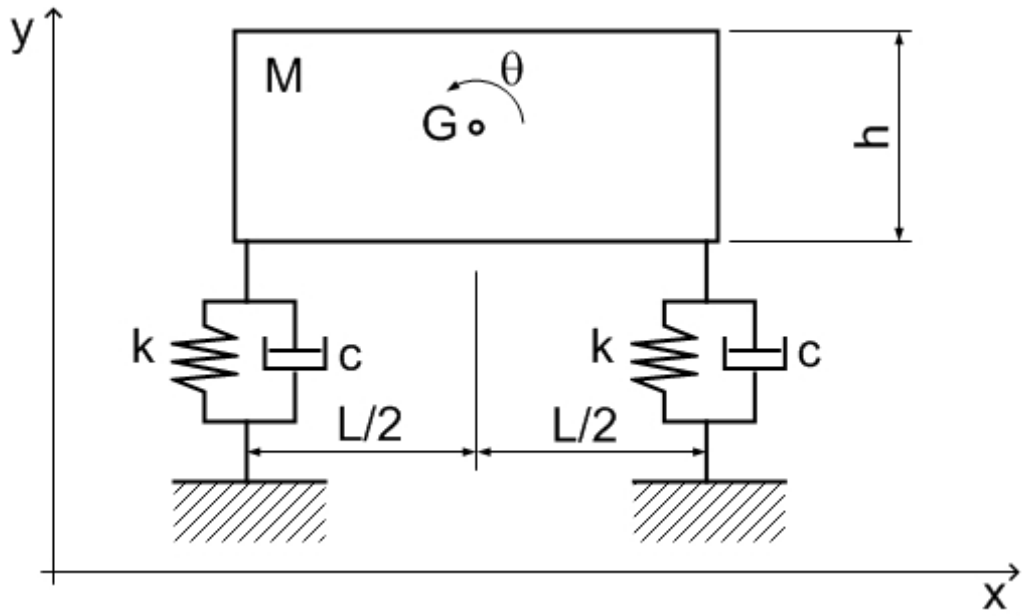
Como devemos comparar medidas experimentais de tensão obtidas por extensometria com aquelas calculadas em um modelo tridimensional de elementos finitos?

Questão 3:

Na figura é apresentado um modelo bidimensional de um veículo de massa **M e** de comprimento ***L***, com suspensões dianteira e traseira, ambas com rigidez **k** e constante de amortecimento **c**. As suspensões encontram-se articulada nas duas extremidades do veículo.
Considere o problema plano e com pequeno movimento angular. Descreva o movimento em termos da coordenada de translação vertical ***z*** e do ângulo de arfagem Θ. Considere que o momento de inércia transversal da carroceria em relação a seu centro de massa vale:

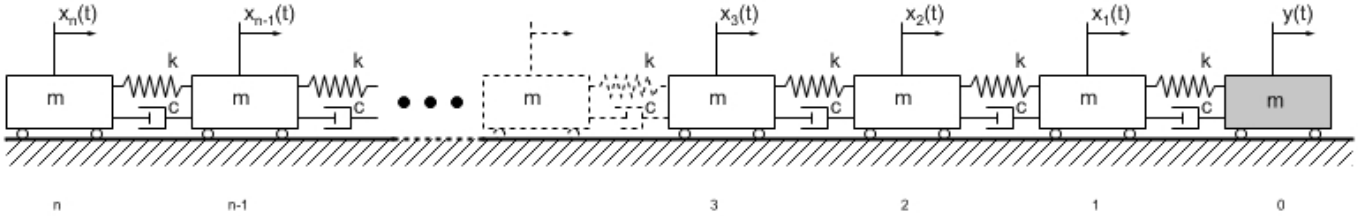
$$J_{Gy} = \frac{M\left(L^2 + h^2\right)}{12}.$$

Pede-se:
a) Fazer o diagrama de corpo livre da carroceria do veículo.
b) Aplicando os teoremas da mecânica, determinar as equações diferenciais de movimento.
c) Determinar a rigidez angular da suspensão.



Questão 4:

Na figura abaixo é mostrado um modelo dinâmico de uma composição ferroviária com *n* vagões e uma locomotiva (carro nº 0), todos de mesma massa *m*. Os engates são representados por molas de rigidez *k* e constante de amortecimento viscoso *c*. Os vagões rolam livre sem atrito sobre a via horizontal. Suponha dado o movimento y(t) imposto à locomotiva.



Pede-se:

a) Escrever a equação diferencial do movimento para o 1º, o i-ésimo, e o n-ésimo vagões.
b) Esboçar a estrutura da matriz de inércia [*M*], da matriz de amortecimento [*C*] e da matriz de rigidez [*K*] do modelo.
c) Escrever as equações diferenciais do movimento de uma composição com n = 2 vagões e locomotiva e determinar as freqüências naturais e formas dos modos de vibração com a locomotiva parada y(t) = 0.

Questão 5:

Fritz estava orgulhoso de sua medalha de ouro olímpica e resolveu mandá-la polir. Antes disso, por segurança, pesou cuidadosamente a medalha e constatou que tinha 0,200 kgf. Após o polimento a medalha ficou reluzente, mas Fritz achou que a cor não era exatamente a mesma, apesar de apresentar o mesmo peso anterior. Suspeitando de que sua medalha tivesse sido adulterada com prata e sendo um bom aluno em Física, Fritz foi ao laboratório de sua escola e realizou o seguinte experimento, usando uma moeda de ouro e uma de prata, legítimas, que ganhara de seu avô:

- pesou a moeda de ouro e obteve 100 gramas
- submergiu totalmente a mesma moeda na água, e ela aparentou ter 95 gramas
- pesou a moeda de prata obteve 120 gramas
- submergiu totalmente a mesma moeda na água, e ela aparentou ter 108 gramas
- submergiu totalmente sua medalha na água, e ela aparentou ter 188 gramas

A partir destes dados, pergunta-se:
a) Qual a densidade do ouro e da prata, segundo seu experimento?
b) Fritz foi realmente enganado?
c) Caso tenha havido adulteração, quantos gramas de ouro foram substituídos?