

PEF 3401 – Mecânica das Estruturas II
Enunciado do segundo trabalho prático – T2
Entrega: até às 23:59 do dia 14/11/2023, via ambiente Moodle

Instruções gerais:

O trabalho deverá ser feito em grupos de 2 ou 3 membros. Não há necessidade de os membros pertencerem a uma mesma turma. Um membro do grupo carregará os valores numéricos em campos pertinentes do ambiente Moodle. A correção dos resultados será automática e não haverá revisão, nem análise da memória de cálculo. Os valores numéricos das ações e dos parâmetros geométricos devem ser aqueles indicados na Tabela 1, de acordo com o número do grupo. Insira todos os resultados com o número de casas decimais estipulado no formulário de resposta de cada item.

Você foi contratado(a) para fazer a análise dinâmica de uma turbina eólica considerando como único grau de liberdade o deslocamento da nacele (elemento que abriga o sistema gerador, entre outros componentes eletromecânicos) $u(t)$. Para tanto, considere o esquema estrutural simplificado ilustrado na Figura 1. A torre da turbina eólica (elemento AB indicado) tem altura h , seção transversal tubular de diâmetro interno D_i e espessura de parede t , sendo feita de aço. A mola de rigidez k_1 representa a ligação entre a torre e a nacele. Por simplicidade, assumamos $k_1 = \alpha k_t$, onde k_t é a contribuição da torre à rigidez do modelo. A torre é reforçada por dois cabos de aço idênticos de diâmetro ϕ_c e que estão inicialmente descarregados. O carregamento externo é dado por $p(t) = \bar{p} + p_0 \sin \bar{\omega}t$, com \bar{p} uma constante representativa do empuxo médio da turbina e $p_0 = \gamma \bar{p}$. Toda a dissipação de energia é modelada por meio de um amortecedor de linear de constante c , como ilustrado na Figura 1. A taxa de amortecimento correspondente é ξ . A massa do modelo de um grau de liberdade (M) é a soma da massa da nacele m com $1/4$ da massa da torre. Sabendo que a massa específica do aço é $\rho_{aço} = 7800 \text{ kg/m}^3$ e que seu módulo de elasticidade é $E = 210 \text{ GPa}$, responda aos seguintes itens. As quantidades referentes às respostas forçadas devem desprezar os transitórios iniciais.

- A rigidez equivalente do modelo de um grau de liberdade. Inserir seu resultado em N/m.
 - A frequência natural não amortecida do sistema de um grau de liberdade. Inserir seu resultado em rad/s.
 - O máximo deslocamento da nacele. Insira seu resultado em cm.
 - O menor deslocamento da nacele, em módulo. Insira seu resultado em cm.
 - O valor máximo da aceleração da nacele. Insira seu resultado em m/s^2 .
 - A maior tensão normal de tração na base da torre, considerando o efeito de peso próprio e em teoria de primeira ordem. Insira seu valor em N/m^2 .
 - A maior tensão normal de compressão na base da torre, considerando o efeito de peso próprio e em teoria de primeira ordem. Insira seu valor em N/m^2 e em módulo.
 - A máxima força de tração no cabo 1. Insira seu valor em N.
 - A máxima força de tração no cabo 2. Insira seu valor em N.
-

PEF 3401 – Mecânica das Estruturas II
Enunciado do segundo trabalho prático – T2
Entrega: até às 23:59 do dia 14/11/2023, via ambiente Moodle

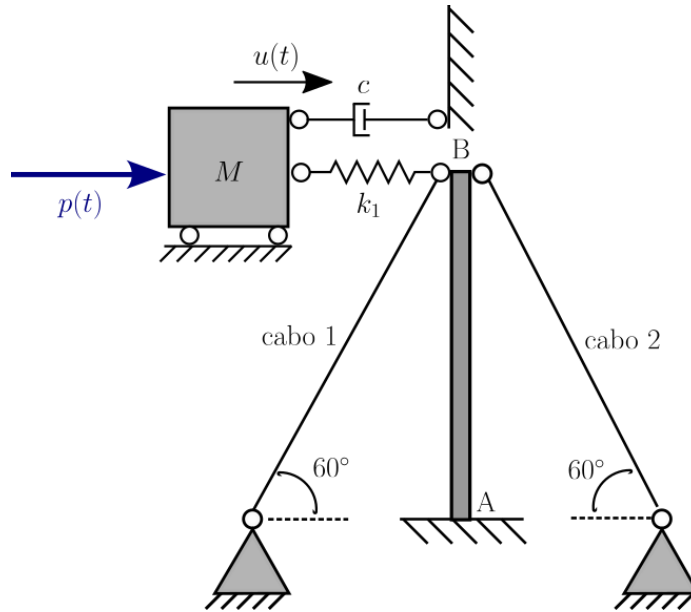


Figura 1 - Sistema estrutural a ser estudado.

Grupo	D_i [m]	t [mm]	h [m]	α	m [t]	ϕ_c [mm]	ξ	\bar{p} [kN]	γ	$\bar{\omega}$ [rad/s]
1	10	10	90	0,80	200	8	0,03	3380	0,10	2,31
2	9,5	9	85	0,85	150	9	0,05	3190	0,12	2,80
3	9	8	80	0,90	100	8	0,05	2780	0,15	3,94
4	8,5	7	75	0,80	80	7	0,04	2100	0,20	4,15
5	8	6	80	0,85	100	9	0,06	1600	0,17	3,42
6	8,5	7	85	0,90	90	8	0,05	1960	0,15	2,47
7	9	8	90	0,95	100	7	0,02	2300	0,12	2,57
8	9,5	9	95	0,80	110	8	0,02	2480	0,10	3,29
9	10	10	100	0,75	140	8	0,04	2730	0,12	2,34
10	12	10	110	0,85	150	7	0,03	3960	0,15	3,07
11	14	9	125	0,95	130	9	0,06	5100	0,25	2,85
12	10	8	115	0,75	130	10	0,07	1900	0,20	2,21
13	8	7	95	0,80	100	7	0,04	1240	0,17	1,86
16	8	6	85	0,75	80	8	0,03	1275	0,12	3,07