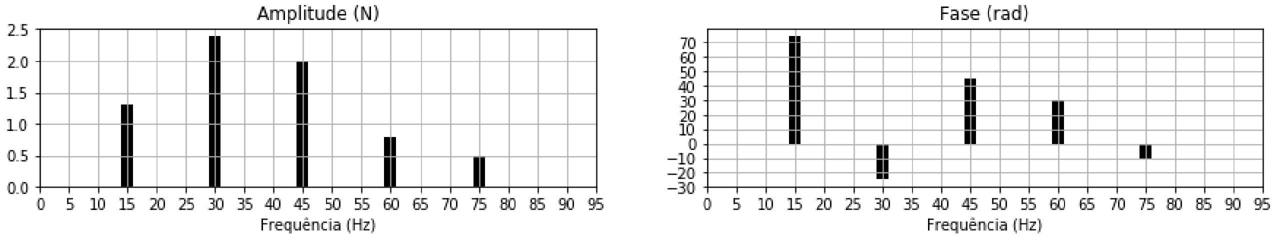
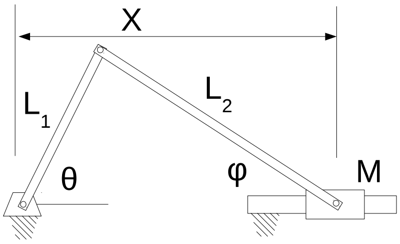
1) Se o espectro de frequências de uma força aplicada a um sistema rotativo é dado pela figura abaixo, qual é a série de Fourier, aproximadamente, desta força *(Valor 1.0 pontos.)*



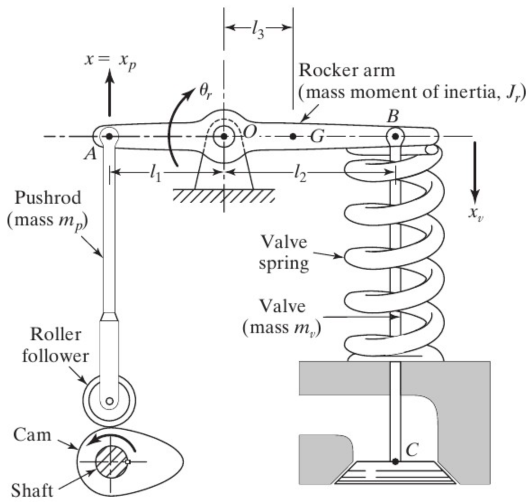
2) Suponha que uma massa seja sujeita a duas forças, descritas pelos fasores $15e^{-i33.3t}$ e $22e^{-i(33.3t-\pi/4)}$. Qual a força total que age sobre a massa? *(Valor 1.0 pontos.)*

3) Faça um esquema dos fasores que representam o deslocamento, velocidade e aceleração para uma partícula em movimento harmônico cujo deslocamento é dado por $10e^{-i0{,}80t}$. *(Valor 1.0 pontos.)*

4) Escreva a expressão para as energias cinética e potencial de um oscilador harmônico e mostre qual condição a enernia mecânica total do sistema é constante. *(Valor 1.0 pontos.)*



5) Sabendo que, para o mecanismo biela-manivela mostrado, coeficiente cinemático $k_x=\dot{x}/\dot{\theta}$ é dado por $-(X\tan\varphi)$. Calcule a massa equivalente do pistão, que tem massa igual a 0,25 kg, na coordenada generalizada θ, para a configuração mostrada, onde $\theta=53{,}13°$, $\varphi=30°$, $L_1=150\,\text{mm}$, $L_2=240\,\text{mm}$, $X=297{,}8\,\text{mm}$. *(Valor 1.0 pontos.)*



6) Desprezando a massa da mola, escreva a equação de movimento para o sistema mostrado ao lado, em termos do ângulo de rotação do balancim. *(Valor 2,5 pontos.)*

7) Se um oscilador harmônico com massa igual a 5 kg e ridigez da mola igual a 4 KN/m é colocado em movimento com um deslocamento inicial de 12 mm na direção negativa e velocidade positiva igual a 0,2 m/s, qual a velocidade máxima que o sistema atinge, e quanto tempo decorre desde o início do movimento até que o sistema atinja o máximo deslocamento positivo pela primeira vez? *(Valor 2,5 pontos.)*

$\omega=2\pi f$ $\quad f=\frac{1}{\tau}$ $\quad T=\frac{1}{2}m\dot{x}^2,\quad T=\frac{1}{2}J_0\dot{\theta}^2,\quad U=\frac{1}{2}\kappa x^2,\quad U=\frac{1}{2}F\,x$ $\quad \delta_{st}=\frac{F_0}{k}$

$x(t)=A\cos(\omega_n t-\phi)$ $\quad A=\sqrt{x_0^2+\left(\frac{\dot{x}_0}{\omega_n}\right)^2}$ $\quad \phi=\arctan\left(\frac{\dot{x}_0}{x_0\omega_n}\right)$ $\quad \omega=\sqrt{\frac{k}{m}}$