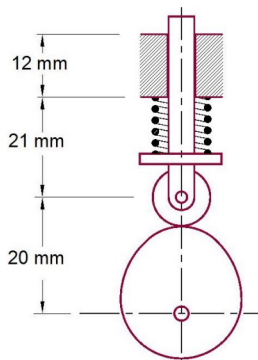


- 01 Utilizando-se a função, mostrada na expressão abaixo, para elevação e também a mesma para o retorno em um ciclo com elevação em $\pi/2$, retorno em $\pi/2$ e repouso em π , pôde-se ter uma situação em que não se observava jerk ao final da elevação, porém um novo projeto exigiu que o retorno passasse a ser igual a $2\pi/3$, mantendo-se o mesmo valor para o ângulo de elevação inicial e esta mesma curva para elevação e retorno. Informe, justificando, se ainda se tem ausência de jerk no final da elevação e desenvolva a expressão da curva total para uma altura de elevação de 14 mm e também encontre o menor raio da circunferência de base e as equações paramétricas considerando came de mesa.

$$f(\theta) = h \left(\frac{\theta}{\beta} - \frac{2}{3\pi} \text{sen} \frac{2\pi}{\beta} \theta + \frac{1}{12\pi} \text{sen} \frac{4\pi}{\beta} \theta \right)$$



- 02 Um seguidor deve se elevar, segundo a curva de elevação $f(\theta)$, dada abaixo em 180° , retornando de imediato pelo mesmo ângulo, e mesma curva. O ângulo de pressão máximo é 30° e ocorre em $\theta_0 = 0,4\beta$. Se necessário, corrija as dimensões da figura ao lado (seguidor na máxima elevação), sabendo-se que o came, o mancal e o rolete não podem ser modificados (já estão construídos) e que o coeficiente de atrito, entre mancal e seguidor, é $\mu = 0,3$. Verifique ainda se há jerk ou perturbação ao longo da elevação.

$$f(\theta) = \begin{cases} 8h \left[\left(\frac{\theta}{\beta} \right)^3 - \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^4 \right] & \text{para } 0 \leq \theta < \frac{\beta}{2} \\ h - 8h \left[\left(1 - \frac{\theta}{\beta} \right)^3 - \left(1 - \frac{\theta}{\beta} \right)^4 \right] & \text{para } \frac{\beta}{2} \leq \theta \leq \beta \end{cases}$$

- 03 Um came de mesa se eleva segundo a harmônica, o ângulo de elevação é igual ao de retorno. Verifique se há formação de canto vivo neste came, sabendo-se que ele tem, para seu contorno, as equações abaixo e que o seguidor não tem repouso durante todo o ciclo.

$$\begin{cases} x = 24 \cos \theta - 6 \\ y = 24 \text{sen} \theta \end{cases}$$

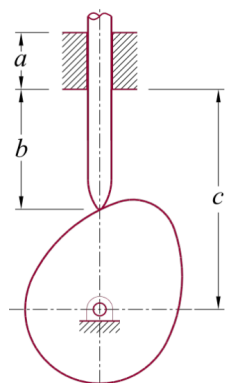
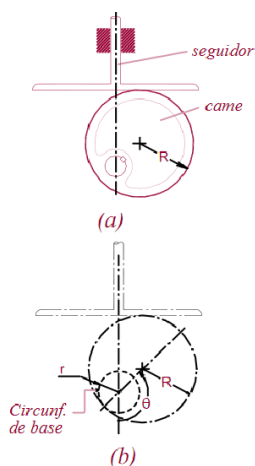
- 04 Um came, com seguidor de mesa, tem para contorno, uma circunferência de raio "R", sendo "r" o raio da sua circunferência de base. Determine as expressões para a curva de elevação e as coordenadas cartesianas que definirão o contorno da came e verifique, ainda, se haverá jerk durante o movimento do seguidor.

- 05 Determinado orifício é provido de uma válvula para sua abertura e fechamento, esta válvula é acionada por um came de mesa e, quando da abertura pode se deslocar até 12 mm, e este orifício deve permanecer fechado por 4 seg e aberto por 8 seg, sendo este ciclo repetitivo indefinidamente. Determine as funções de deslocamento considerando que não deve haver jerk ou perturbação em nenhum momento. Após isto, obtenha o raio da circunferência de base e as equações paramétricas do contorno.

- 06 Na figura ao lado, tem-se um came de disco do tipo "ponta de faca", o coeficiente de atrito entre o seguidor e mancal é μ_m , e entre o seguidor e o came é μ_c , a partir de um diagrama de corpo livre. Considerando o raio da ponta do seguidor desprezível, mostre que, no limite do engripamento a tangente do ângulo de pressão será:

$$\text{tg } \varphi = \frac{\frac{a}{\mu_m(a+2b)} - \mu_c}{\mu_c \frac{a}{\mu_m(a+2b)} + 1}$$

- 07 Determinado orifício é provido de uma válvula para sua abertura e fechamento, esta válvula, quando da abertura pode se deslocar até 6 mm, e este orifício deve permanecer fechado por 6 seg. e aberto por 3 seg., sendo este ciclo repetitivo indefinidamente. Verifique, com o uso de uma, ou das duas, funções fornecidas abaixo, se é possível não se ter "jerk" durante todo o movimento. Após isto,



sabendo-se que para a solução vai se utilizar um came de mesa, obtenha a expressão para a curva total, o diâmetro de base do came e o comprimento da mesa.

$$f_A(\theta) = h \left[4 \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^3 - 3 \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^4 \right]$$

$$f_B(\theta) = h \left[6 \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^2 - 8 \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^3 + 3 \left(\frac{\theta}{\beta} \right)^4 \right]$$

08 Determinado came de mesa utiliza para elevação o polinômio 3-4 e para retorno o polinômio 4-5, sabendo-se que este não apresenta nenhum trecho de repouso, determine o ângulo de elevação que irá garantir que não se tenha "jerk" em nenhum momento, como também o comprimento da mesa e raio de base para uma altura de elevação igual a 1,2 cm. Verifique ainda qual a menor distância da base do mancal ao centro de giro do came que garante o não engripamento, considerando uma largura de mancal de 2 cm, $\mu_m = 0,15$ e $\mu_c = 0,10$.

09 Um came de mesa, tem a cicloide para curvas de elevação e retorno, com β_1 (elevação) = β_2 (retorno), o comprimento da mesa é 35 mm e o ângulo de repouso é 180° . Nestas condições, determine o raio R_o da circunferência de base para que não haja cantos vivos no contorno do came.

10 Um came de mesa, que tem R_o parada circunferência de base, deveo seu perfil com uma fresa radial de raio R_f . Mostre que o caminho percorrido pelo centro da ferramenta (eixo da fresa), em coordenadas cartesianas, ser dado pela expressão abaixo, para o ângulo teta no intervalo $[0, 2\pi]$.

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\text{sen } \theta \\ \text{sen } \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} R_o + R_f + f(\theta) \\ f'(\theta) \end{Bmatrix}$$

11 Um sistema de came com seguidor de mesa tem o seu ângulo de elevação e retorno iguais, tendo para elevação a "dupla harmônica" e para repouso a "ciclóide", tem ainda um ângulo de 180° para repouso. Nestas condições, sabendo-se que a altura de elevação é 4 mm, determine:

- A largura da mesa;
- O raio da circunferência de base;
- Valores de a e b para que não haja engriamento, considerando $\mu_m = 0,2$ e $\mu_c = 0,05$.

12 Um seguidor de mesa tem para parâmetros de mancal $a = 5$ mm, $\mu_m = 0,15$ e $\mu_c = 0,10$. Determine a distância do mancal até o centro do came, sabendo-se que a altura de elevação é 14 mm e a elevação e retorno se dão pela ciclóide com $\beta_1 = \beta_2 = 2$ rad.

13 O comprimento da mesa de um seguidor é 66 mm, sabe-se que o coeficiente de atrito entre o came e a mesa é $\mu_c = 0,18$ e entre o seguidor e o mancal é $\mu_m = 0,20$, a altura do mancal é $a = 9$ mm. Considerando que o perfil do came tem um eixo de simetria, qual o valor de b no limite do engripamento?

14 Um seguidor de mesa, tendo a harmônica para elevação e retorno, tem para parâmetros de mancal:

- $a = 14$ mm;
- $\mu_m = 0,10$;
- $\mu_c = 0,05$.

Determine a distância do mancal até a face da mesa, sabendo-se que a razão h/β é igual a 4 mm/rad

15 Um came de mesa, tem a harmônica para curvas de elevação e retorno, com $\beta_1 = \beta_2$, a velocidade máxima do seguidor, na elevação, é de 12 mm/seg, enquanto a velocidade da came é de 2 rad/seg e o ângulo de repouso é de $2\pi/3$. Nestas condições, determine o raio da circunferência de base.