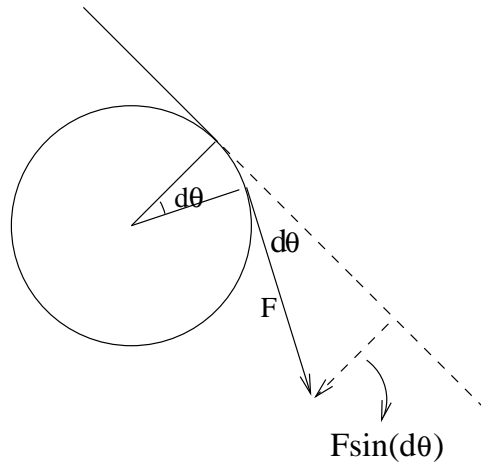


## 工人拉船

碼頭上，有一個圓筒狀鐵柱，從船上拋出一根繩子，一端固定在船尾，另一端繞鐵柱三圈後由一工人拉著，假設工人施力10公斤，繩子與鐵柱的摩擦係數是 $\frac{1}{3}$ ，請問船尾受力多大？

解答：



在繩子與鐵柱有  $d\theta$  的接觸時，拉力  $F$  會提供  $F d\theta$  (接近  $F \sin(d\theta)$ ) 的正壓力給鐵柱，所以有  $dF = \mu F d\theta$ ，積分得  $F = F_0 e^{\mu\theta}$ ，其中  $F_0$  就是10公斤， $\mu = \frac{1}{3}$ ，而  $\theta = 6\pi$ ，所以  $F = 10e^{2\pi}$