

Professor: Mario Fernando Montenegro Campos  
2º Semestre de 2007

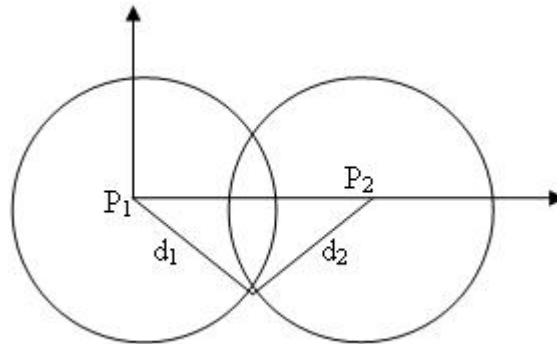
Data da entrega:

Data da devolução:

## Lista de Exercícios 1

1. Um método de se estimar a posição de um robô é por meio de medições de odometria. Cite três erros sistemáticos e três erros não sistemáticos que podem afetar esse tipo de medida.
2. Considere um robô de configuração diferencial. Se cada roda possuir um encoder, é possível determinar a variação de posição e de orientação do robô em relação a uma configuração inicial conhecida. Sabendo que cada encoder fornece  $c$  pulsos por rotação e cada roda possui um raio  $r$ , separadas por uma distância  $b$ , forneça:
  - a) A expressão para o deslocamento linear relativo do robô;
  - b) A expressão para a mudança de orientação relativa do robô.
3. Suponha que você deseje que um robô diferencial se mova com uma velocidade linear  $v$  e uma velocidade angular  $\omega$ . Quais devem ser as velocidades relativas  $v_l$  e  $v_r$ ? Assuma que a distância entre as rodas seja  $b$ .
4. Suponha que um robô diferencial tenha executado os seguintes comandos:
  - Andar em frente 0.77m;
  - Virar a direita por 36 graus em uma curva de raio 0.73m;
  - Andar em frente por 1.16m;
  - Virar a esquerda por 60 graus em uma curva de raio 1.01m.Assuma que o sistema de coordenadas originalmente tenha o eixo  $y$  apontado para a frente e o eixo  $x$  apontado para a direita do robô. Assuma que esse sistema de coordenadas coincida com o sistema do mundo no ponto inicial.
  - a) Qual a distância percorrida dos dois segmentos curvos?
  - b) Qual a posição e orientação do robô após cada comando?

5. Triangulação se refere á solução de equações de restrições que relacionam a pose (orientação e posição) de um observador com a posição de um conjunto de referenciais. Um robô na posição desconhecida  $X$  percebe dois referenciais  $P_1$  e  $P_2$  nas distâncias  $d_1$  e  $d_2$ . Determine a expressão que relaciona a posição  $(x, y)$  do robô tem termos das coordenadas dos referenciais e das distâncias  $d_1$  e  $d_2$ . Considere a distância entre os referenciais como sendo  $r$ .



6. Calcule o modelo cinemático para um robô omnidirecional.