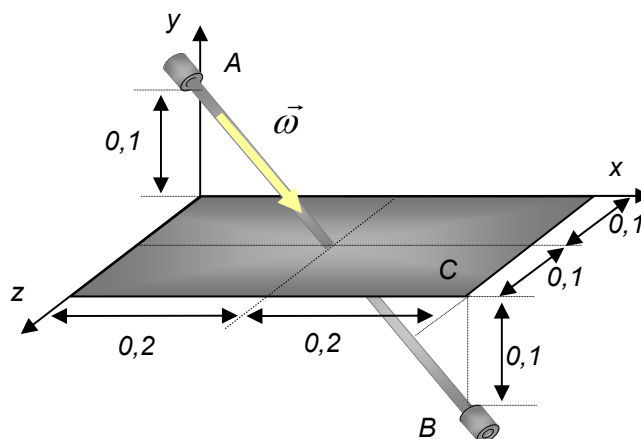


CINEMÁTICA DO CORPO RÍGIDO

MOVIMENTO GERAL

1. O sistema ilustrado é composto por uma placa de dimensões $0,20 \times 0,40 \text{ m}^2$ soldada ao eixo AB . Considerando que a equação do movimento de rotação do eixo é $\theta = t^2 + 4t$, determine para o instante $t = 1 \text{ s}$ os vectores velocidade e aceleração do ponto C .



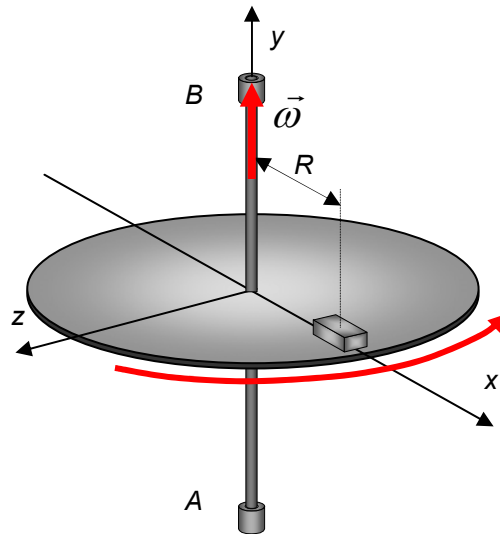
2. Um ponto P de um sólido em movimento tem, num dado instante, relativamente a uma origem fixa no sólido, as coordenadas $(1, 0, 2) \text{ m}$ e a sua velocidade é $\vec{v}_P = (2; -1; -1) \text{ m/s}$. Um ponto Q no plano OXY tem a velocidade $\vec{v}_Q = (-1; 1; 0) \text{ m/s}$. Determinar:

- os cossenos directores do eixo instantâneo de rotação;
- a velocidade angular e as coordenadas do ponto Q .

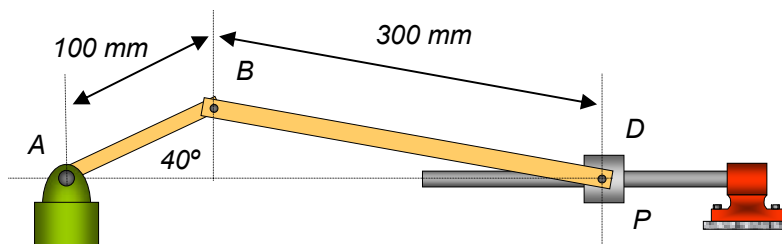
MOVIMENTO PLANO

3. O conjunto ilustrado, é constituído por um disco horizontal soldado a um eixo vertical, que gira de acordo com a lei $\theta = t^3 - 2t - 4$ em que θ é o número de revoluções e t o tempo em minutos.

Determine, ao fim do primeiro minuto, as grandezas da velocidade e das componentes tangencial e normal da aceleração de um bloco apoiado sobre o disco a 0.45 m do eixo de rotação. Admita que não existe escorregamento.



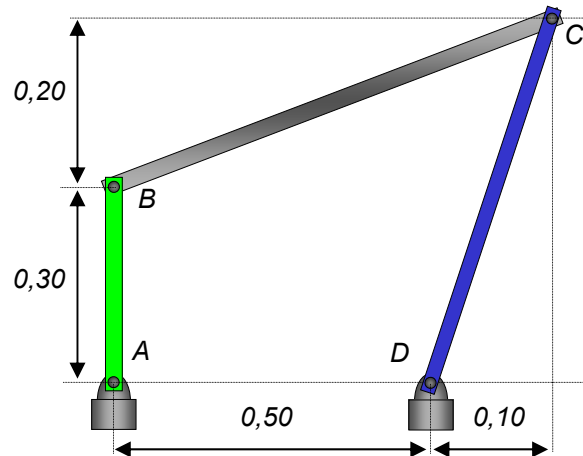
4. No sistema motor da figura, a manivela AB possui uma velocidade angular constante de 2000 r. p. m. no sentido horário. Determinar, para a posição indicada da manivela, a velocidade angular da biela BD e a velocidade do pistão P .



5. As barras AB , BC e CD , são articuladas entre si conforme ilustrado. A barra AB roda com velocidade angular constante $\omega_{AB} = 5 \text{ rad/s}$, no sentido horário.

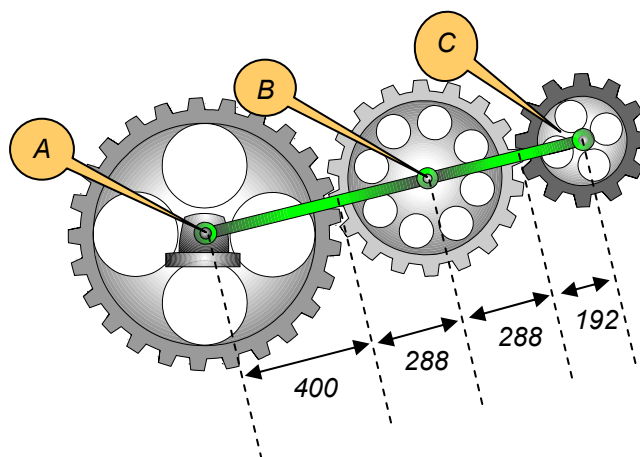
Determine:

- a velocidade angular da barra BC ;
- a velocidade angular da barra CD .



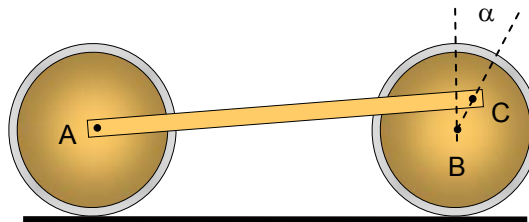
6. A engrenagem A é fixa, a barra ABC gira com velocidade angular $\omega = 30 \text{ rad/s}$, no sentido horário. Para o instante ilustrado determine:

- a velocidade angular da engrenagem B
- a velocidade angular da engrenagem C
- a velocidade do ponto da engrenagem C que faz contacto com a engrenagem B .



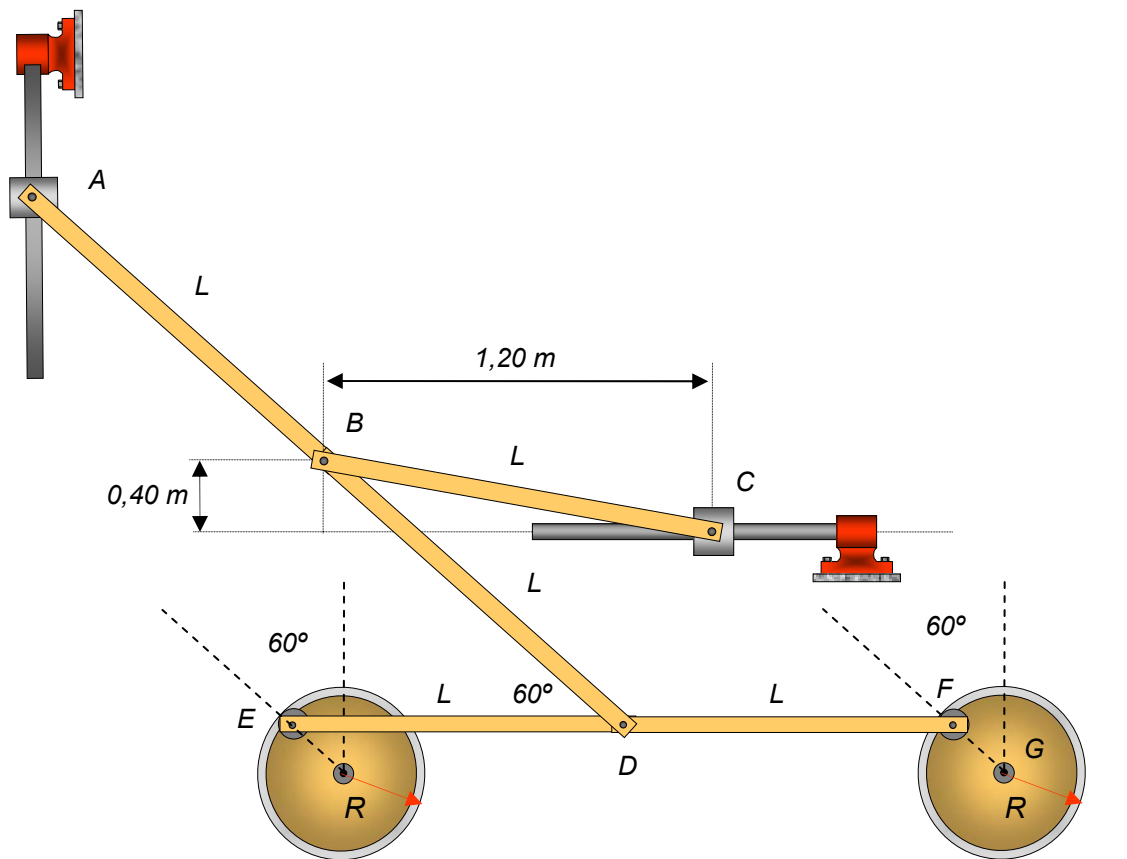
(dimensões em mm)

7. Duas rodas de 0.30 m de diâmetro são ligadas por uma barra AC de 0.45 m . Sabendo que o centro da roda B tem velocidade constante de 0.75 m/s para a direita, determinar a velocidade do centro da roda A e a velocidade angular da barra AC quando $\alpha = 0^\circ$, $\alpha = 30^\circ$, $\alpha = 60^\circ$ e $\alpha = 180^\circ$. Considere que a distância entre os pontos B e C é de 0.10 m .



8. Considerando a seguinte figura, para o instante de tempo representado, determine em função da velocidade do ponto C:

- a velocidade do ponto A
- a velocidade do ponto G

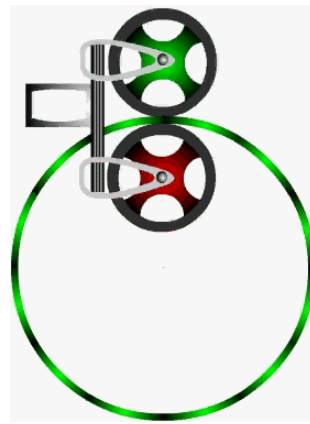
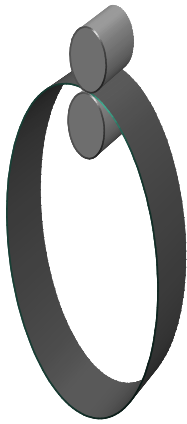


SUPLEMENTARES

1. O sistema ilustrado é composto por duas rodas de raios iguais a 30 mm que giram em torno de eixos fixos e por um anel encaixado entre as mesmas. O anel tem um raio interno de 72 mm e raio externo de 76 mm (espessura de 4 mm). Não existe escorregamento entre as superfícies em contacto. A roda superior gira com uma frequência constante $f = 400\text{ r.p.m}$ no sentido anti-horário.

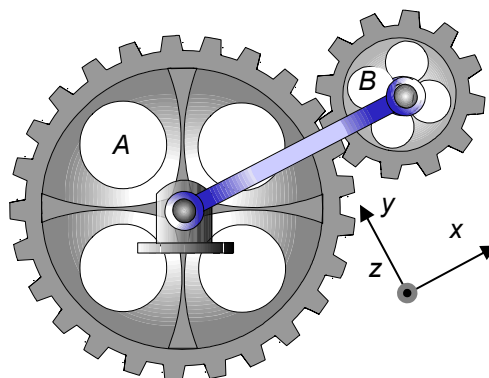
Determine:

- a velocidade angular do anel
- a velocidade angular da roda inferior
- as acelerações dos pontos das rodas em contacto com o anel



2. As engrenagens ilustradas A e B tem respectivamente raios $0,32\text{ m}$ e $0,24\text{ m}$. A engrenagem A é fixa. A haste AB , roda no sentido horário com velocidade angular $\omega_{AB} = 13\text{ rad/s}$. Determine:

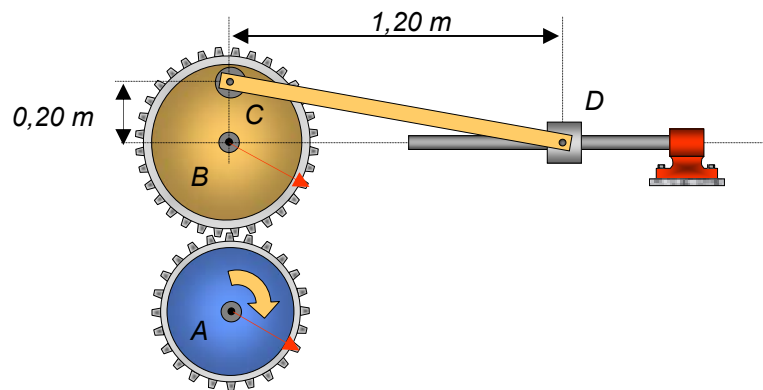
- a velocidade angular da engrenagem B ;



3. As engrenagens ilustradas *A* e *B* têm, respectivamente, raios $0,24\text{ m}$ e $0,32\text{ m}$ e apresentam eixos fixos. A haste *CD* é accionada pela engrenagem *B* através duma articulação em *C* e o anel *D* desliza encaixado em eixo horizontal igualmente fixo. A engrenagem *A* roda com velocidade angular constante $\omega = 5\text{ rad/s}$, no sentido horário.

Determine:

- as velocidades angulares da engrenagem *B* e da haste *CD*
- a aceleração do ponto *C*
- a aceleração do ponto *D*



4. A barra *AB*, roda com uma frequência constante $f = 954,96\text{ r.p.m.}$ no sentido horário. O cursor *C* está ligado a uma haste horizontal fixa. Para o instante configurado determine:

- a velocidade angular da barra *CB*
- a velocidade do cursor *C*

