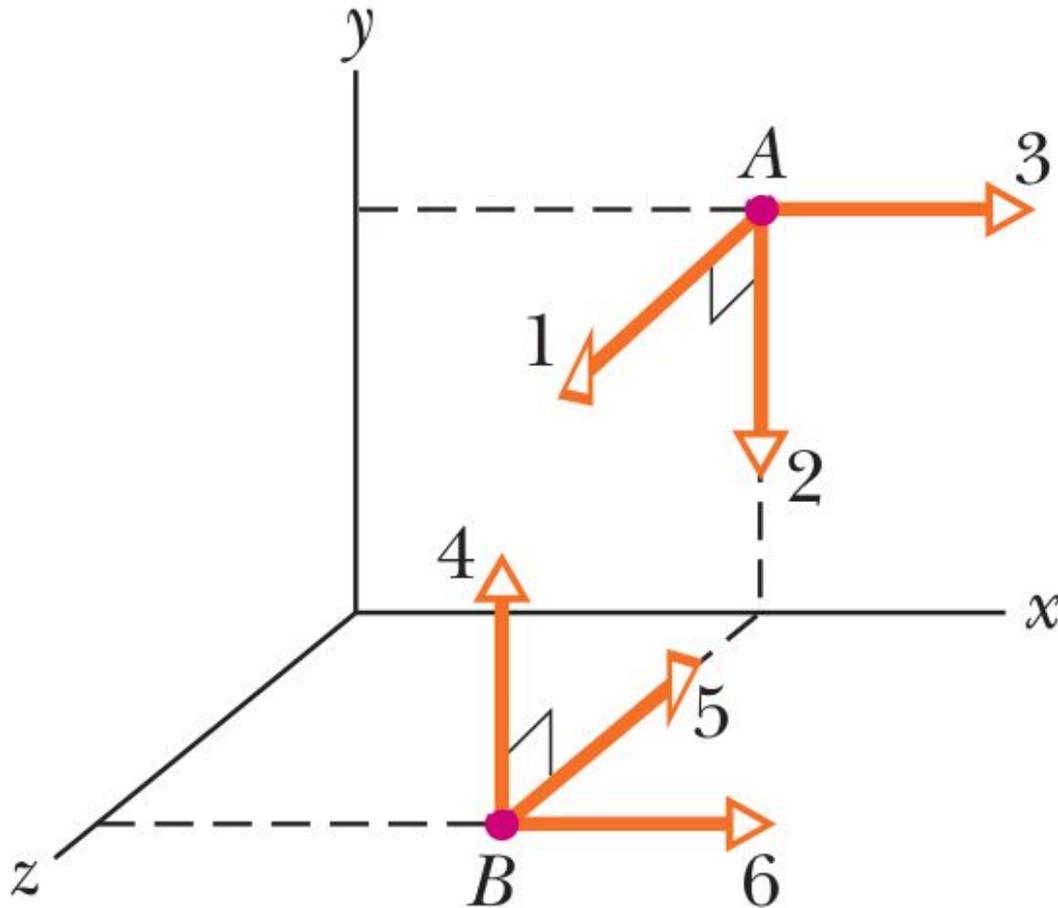


# Revisão P3

parte 2

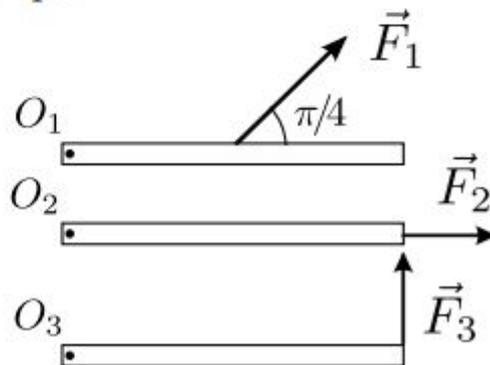
A figura mostra duas partículas A e B em coordenadas  $(1\text{m}, 1\text{m}, 0)$  e  $(1\text{m}, 0, 1\text{m})$ . Agindo em cada partícula existem 3 forças numeradas de 1 a 6, todas de mesma magnitude/módulo e direcionadas paralelas aos eixos  $xyz$ .

- (a) Quais das forças produzem torque em relação à origem e estão paralelas a  $y$ ?
- (b) Ordene os torques do maior para o menor.



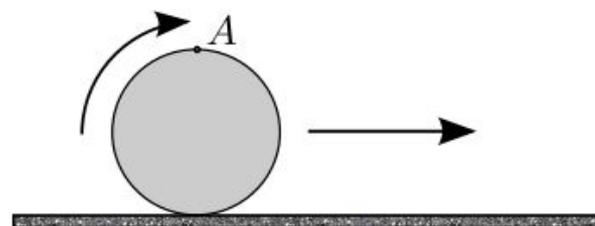
Três barras idênticas  $B_1$ ,  $B_2$  e  $B_3$  sobre uma mesa horizontal lisa podem girar livres de atritos em torno de eixos perpendiculares à mesa que passam pelas respectivas extremidades  $O_1$ ,  $O_2$  e  $O_3$  das barras, como indicado na figura, na qual os eixos são perpendiculares à página. Em um dado instante, além de pesos, normais e das forças exercidas pelos eixos, sobre cada barra age uma força: a força  $\vec{F}_1$  sobre  $B_1$ , a força  $\vec{F}_2$  sobre  $B_2$  e a força  $\vec{F}_3$  sobre  $B_3$ . As forças são paralelas à mesa, com direções e sentidos indicados na figura e módulos  $|\vec{F}_1| = 2F$  e  $|\vec{F}_3| = |\vec{F}_2| = F$ , onde  $F$  é uma constante positiva. A força  $\vec{F}_1$  é aplicada no centro da barra. No instante considerado as barras  $B_1$ ,  $B_2$  e  $B_3$  têm acelerações angulares respectivas  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  e  $\alpha_3$  tais que

- (a)  $|\alpha_3| > |\alpha_1| > |\alpha_2|$
- (b)  $|\alpha_3| = |\alpha_2| > |\alpha_1|$
- (c)  $|\alpha_3| = |\alpha_2| = |\alpha_1|$
- (d)  $|\alpha_1| = |\alpha_3| > |\alpha_2|$
- (e)  $|\alpha_1| > |\alpha_3| > |\alpha_2|$



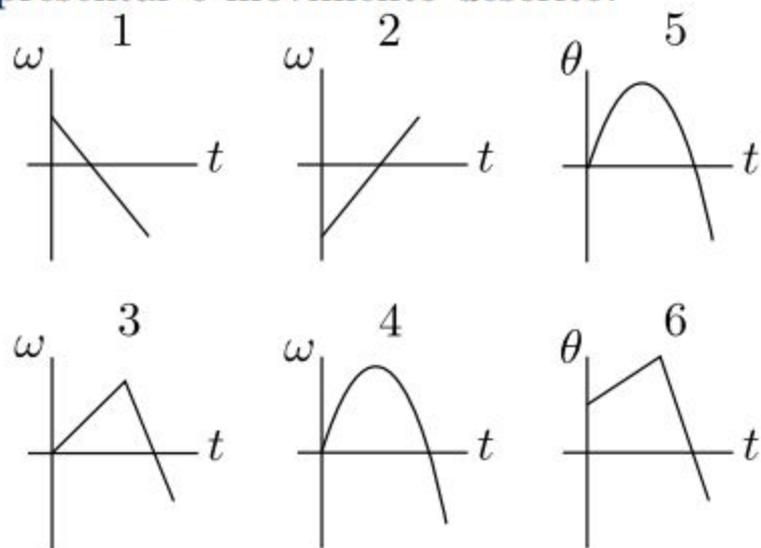
Um cilindro homogêneo rígido rola sem deslizar sobre uma superfície horizontal rugosa. Sendo  $A$  um ponto na superfície do cilindro, diametralmente oposto ao ponto de contato, selecione a resposta correta:

- (a) A velocidade linear do centro de massa,  $V_{CM}$ , é maior que a do ponto  $A$ ,  $V_A$ .
- (b) A velocidade angular em relação ao eixo instantâneo de rotação é sempre zero.
- (c) O momento de inércia do cilindro em relação ao eixo instantâneo de rotação é menor que o momento de inércia em relação a um eixo que passa pelo centro de massa.
- (d) Dentre todos os pontos do cilindro, o ponto  $A$  é o que possui maior módulo de velocidade linear,  $V_A$ .
- (e) O vetor velocidade  $\vec{V}$  de qualquer ponto do cilindro tem a direção horizontal.



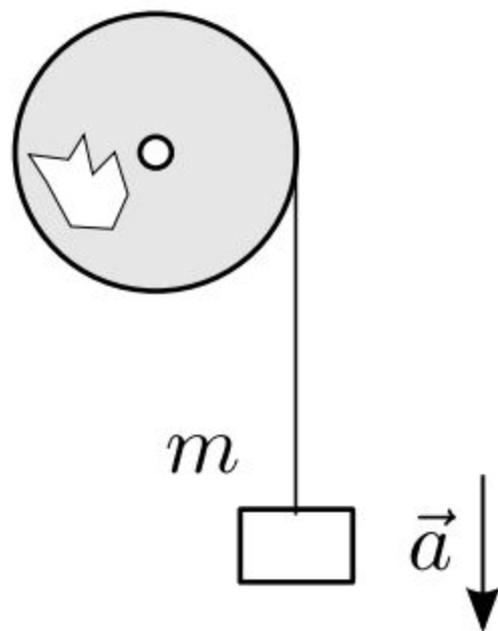
Um corpo rígido gira em torno de um eixo fixo e, no instante  $t = 0$ , sua velocidade angular é positiva. A partir desse instante, o corpo apresenta uma aceleração angular constante e negativa. Como resultado, a partir de um certo instante o corpo passa a girar cada vez mais rápido no sentido negativo. Na figura abaixo há quatro gráficos de velocidade angular  $\omega$  do corpo rígido em função do tempo e dois de ângulo de rotação  $\theta$  do corpo rígido em função do tempo. Indique qual dentre os seguintes pares de gráficos pode representar o movimento descrito.

- (a) 1 e 6
- (b) 3 e 5
- (c) 4 e 6
- (d) 1 e 5
- (e) 2 e 5

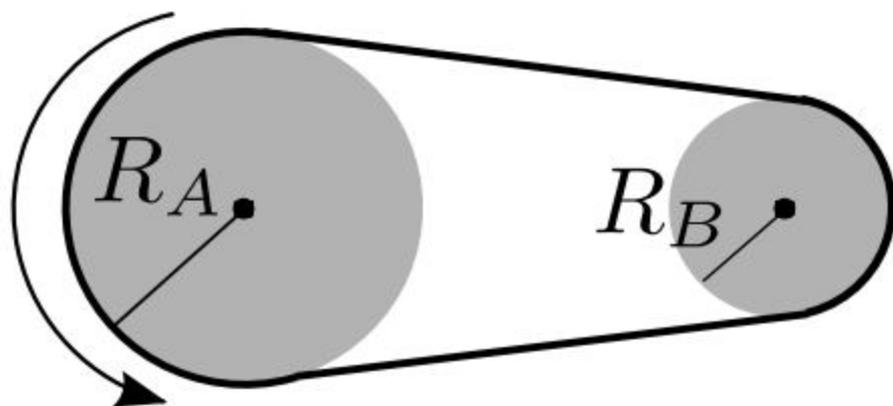


Um corpo de massa  $m$  está suspenso por um fio de massa desprezível enrolado numa polia de raio  $R$ . A polia consiste em um disco rígido do qual foi retirado um pedaço, como mostra a (figura). A polia tem massa  $M$  e gira sem atrito em torno de um eixo que passa pelo seu centro. Se a massa desce com aceleração de módulo  $a$ , o momento de inércia da polia é:

- (a)  $mR^2 \left( \frac{g}{a} + 1 \right)$ ;  
 (b)  $mR^2 \left( 1 - \frac{g}{a} \right)$ ;  
 (c)  $(m + M)R^2 \left( \frac{g}{a} + 1 \right)$ ;  
 (d)  $mR^2 \left( \frac{g}{a} - 1 \right)$ ;  
 (e)  $(m + M)R^2 \left( \frac{g}{a} - 1 \right)$ ;

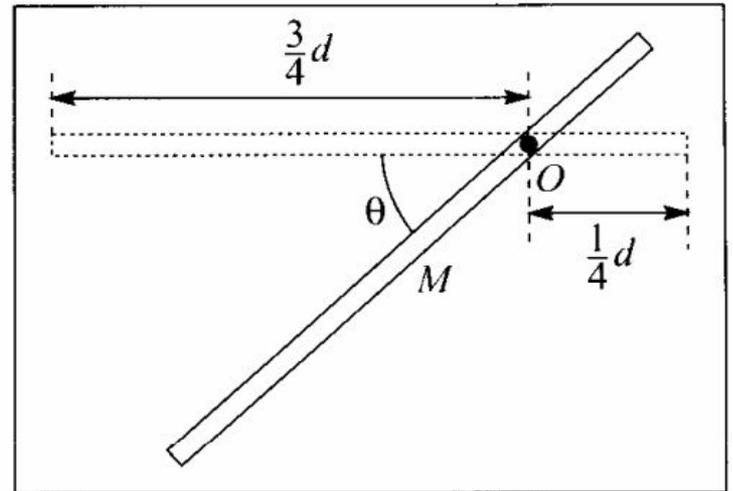


Duas rodas **A** e **B** estão em rotação conectadas por uma correia que passa por suas periferias e não desliza sobre elas. Sejam  $R_A$  e  $R_B$  os raios das rodas **A** e **B** respectivamente. Qual é a razão entre os seus momentos de inércia  $I_A/I_B$ , se ambas têm a mesma energia cinética?



- (a)  $R_A/R_B$
- (b)  $R_B/R_A$
- (c) 1
- (d)  $R_A^2/R_B^2$
- (e)  $R_B^2/R_A^2$

13. Uma haste metálica delgada, de comprimento  $d$  e massa  $M$ , pode girar livremente em torno de um eixo horizontal, que a atravessa perpendicularmente, à distância  $d/4$  de uma extremidade. A haste é solta a partir do repouso, na posição horizontal. (a) Calcule o momento de inércia  $I$  da haste, com respeito ao eixo em torno do qual ela gira. (b) Calcule a velocidade angular  $\omega$  adquirida pela haste após (Fig.) ter caído de um ângulo  $\theta$ , bem como a aceleração angular  $\alpha$ .



Um disco de massa  $M$  e raio  $R$  está em repouso sobre uma superfície plana, horizontal e com atrito. Num dado instante aplica-se no seu centro  $O$  uma força  $\vec{F}$  constante, cuja direção faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal, como mostra a figura. Sabe-se que o disco rola sem deslizar sobre a superfície e que o momento de inércia do disco em relação a um eixo perpendicular ao plano do disco e que passa pelo seu centro é  $I = \frac{1}{2}MR^2$ .

- a) Faça um diagrama representando todas as forças que agem sobre o disco nos seus respectivos pontos de aplicação.
- b) Determine o módulo da aceleração,  $a_{CM}$ , do centro de massa do disco enquanto ele se desloca.
- c) Determine o módulo e o sentido da força de atrito que atua sobre o disco.
- d) Determine a energia cinética adquirida pelo disco no instante em que dá uma volta completa a partir do instante inicial.

