1. Num museu de ciência, há um módulo interativo, constituído por um cilindro com uma base móvel, que permite aos utilizadores experienciarem acelerações de módulo superior ao da aceleração gravítica à superfície da Terra, g.

A Figura 1 representa o módulo interativo com um utilizador encostado à parede interior do cilindro. O cilindro, de raio r, inicia a rotação em torno do eixo central e vertical, y, até atingir a velocidade angular pretendida; nesse instante, a base móvel desce, mas o utilizador permanece encostado à parede interior rugosa, sem cair, devido à força de atrito.

Admita que o utilizador pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

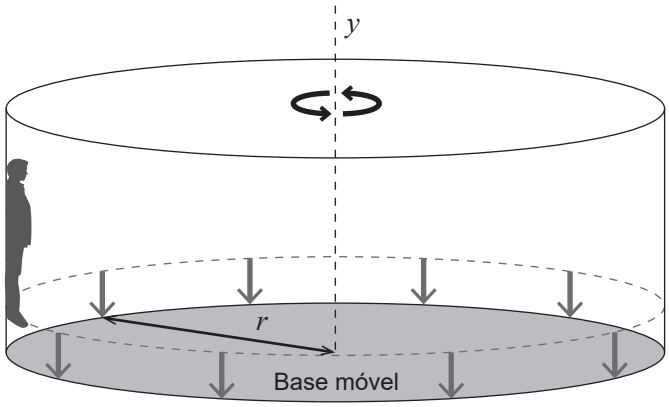


Figura 1

*** 1.1.** Enquanto a velocidade angular do cilindro aumenta, mantendo-se o utilizador ainda com os pés sobre a base, a energia potencial gravítica do sistema *utilizador* + *Terra* _____ e a energia mecânica do sistema *utilizador* + *Terra* _____ .

(A) aumenta ... aumenta

(B) aumenta ... mantém-se constante

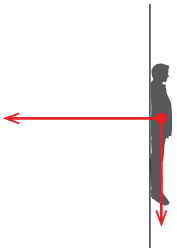
(C) mantém-se constante ... aumenta

(D) mantém-se constante ... mantém-se constante

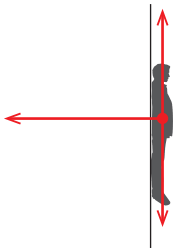
1.2. Considere um intervalo de tempo, durante a realização da experiência, em que o movimento do utilizador é circular e uniforme.

1.2.1. Qual dos diagramas pode representar, na mesma escala, as forças que atuam no utilizador, num instante após a descida da base móvel?

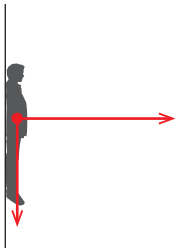
(A)



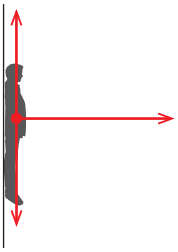
(B)



(C)



(D)



1.2.2. Qual das expressões seguintes permite calcular o módulo da velocidade angular do cilindro, de modo a transmitir ao utilizador uma aceleração centrípeta três vezes superior a g?

(A) $\sqrt{\frac{3g}{r}}$ **(B)** $3\sqrt{\frac{g}{r}}$ **(C)** $\sqrt{3gr}$ **(D)** $3\sqrt{gr}$