

**Dynamika punktu**  
**materialnego w ruchomym układzie**  
**współrzędnych**

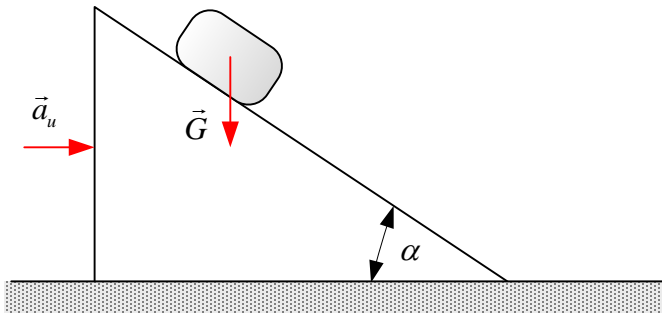
dr **inż. Sebastian Pakuła**

*Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki*  
*Katedra Mechaniki i Wibroakustyki*

mail: [spakula@agh.edu.pl](mailto:spakula@agh.edu.pl)  
www: [home.agh.edu.pl/~spakula/](http://home.agh.edu.pl/~spakula/)

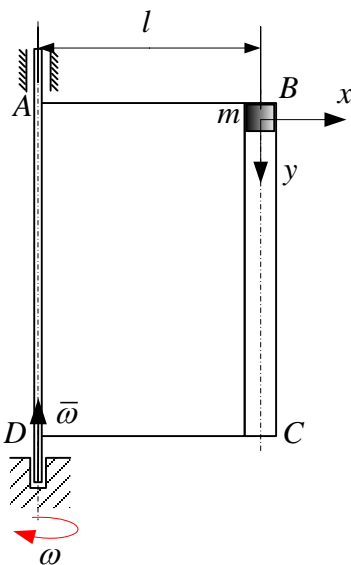
### Zadanie 1

1. Ciało o ciężarze  $G=2\text{N}$  leży na gładkiej równi pochyłej. Jakie poziome przyspieszenie musi mieć równia, aby ciało nie poruszało się względem równi i jaki nacisk będzie to ciało wywierało na równię jeżeli  $\text{tg}\alpha = 0,75$



### Zadanie 2

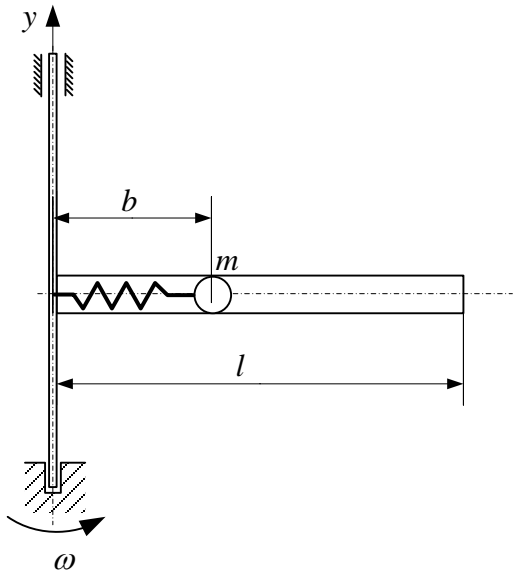
Na krawędzi płyty ABCD przyspawano rurkę. Wewnątrz rurki znajduje się walec o masie  $m$ , który może poruszać się wzdłuż osi rurki. Cała płyta wraz z rurką porusza się z pewną stałą prędkością  $\omega$ . Wyznacz równanie ruchu walca wewnątrz rurki, zakładając, że w chwili początkowej walec znajdował się punkcie B i nie nadano mu żadnej prędkości początkowej. Przyjąć współczynnik tarcia walca o rurkę jako  $\mu$ . Przy jakiej prędkości kątowej  $\omega$  walec pozostanie w spoczynku?



### Zadanie 3

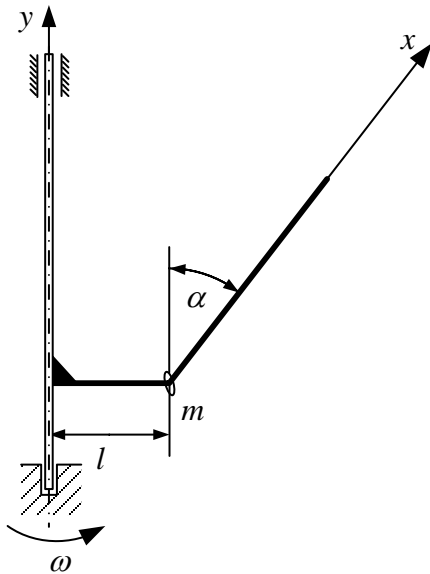
Wewnątrz prostoliniowej gładkiej rurki obracającej się w płaszczyźnie poziomej wokół pionowej osi, przechodzącej przez jej koniec, znajduje się kulka o masie  $m=0,2\text{kg}$ . Do kulki przymocowano sprężynę, której drugi koniec przymocowano do początku rurki. Stała sprężystości sprężyny wynosi  $k=4000\text{N/m}$ , a jej długość w stanie nienaprzężonym  $l=0,5\text{m}$ .

Wyznaczyć jak powinna się zmieniać prędkość kątowa rurki  $\omega$ , aby kulka poruszała się względem niej ze stałą prędkością  $v_m=1\text{cm/s}$ . W chwili początkowej sprężyna była rozciągnięta o  $b=5\text{cm}$ . Znaleźć również boczny nacisk kulki na ściankę rurki.

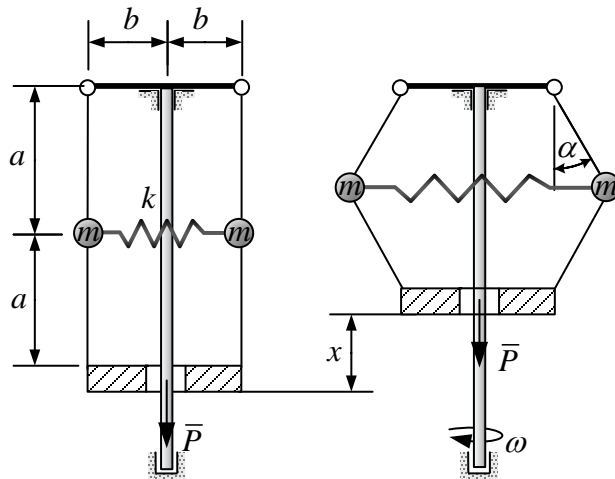


#### Zadanie 4

Na zakrzywiony pręt widoczny na rysunku, nałożono mały pierścień o masie  $m$ . Pręt wiruje ze stałą prędkością  $\omega$ . Wyznacz różniczkowe równanie ruchu pierścienia. Przy jakiej prędkości pierścień zacznie poruszać się wzdłuż osi pręta. Założyć, że współczynnik tarcia pierścienia o pręt wynosi  $\mu$ .



### Zadanie 5



### Regulator Watta

Jest to urządzenie służące do regulowania prędkości kątowej wirnika. Było wykorzystywane powszechnie w maszynach paraowych. Oblicz na jaką wysokość  $x$  uniesie się ciężar  $P$ , przy prędkości wirnika  $\omega$ . Dane:  $m, P, \omega, k, a, b$