

Zadanie 1.

Wektor wodzący punktu materialnego o masie m jest określony wzorem:

$$\mathbf{r} = \left\{ \cos(t), -\frac{\sin(t)}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3}\sin(t) \right\}.$$

Obliczyć prędkość \mathbf{v} , przyspieszenie \mathbf{a} , przyspieszenie styczne i normalne oraz pęd i moment pędu punktu. Zbadać zależności pomiędzy wektorami \mathbf{r} , \mathbf{v} i \mathbf{a} . Opisać tor ruchu.

Zadanie 2.

Po rzece płynie łódka ze stałą względem wody prędkością v_1 , prostopadłą do kierunku prądu. Woda w rzece płynie równoległe do brzegów, ale wartość jej prędkości v_2 zależy od odległości od brzegów:

$$v_2 = v_0 \sin \pi y/L$$

gdzie v_0 jest stałą, L jest szerokością rzeki. Znaleźć wartość wektora prędkości łódki względem brzegu oraz kształt toru łódki.

Zadanie 3.

Podczas ruchu punktu kąt pomiędzy wektorem wodzącym a prędkością jest stały. Znaleźć we współrzędnych biegunowych r, ϕ równanie toru punktu. Warunki początkowe $r(0) = r_0$ i $\phi(0) = 0$.

Zadanie 4.

Pokazać, że wersor i pochodna wersora są do siebie prostopadłe.

Zadanie 5.

Z jaką prędkością kątową musi poruszać się punkt materialny po wewnętrznej powierzchni ustawionego pionowo w polu grawitacyjnym (wierzchołkiem w dół) stożka, aby utrzymywał się stale na wysokości h ?

Zadanie 6.

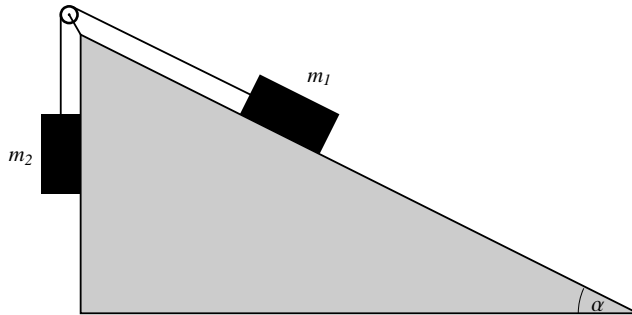
Na początkowo spoczywające ciało o masie $m = 0.5$ kg działamy przez czas $T = 15$ s siłą o wartości zadanej wzorem:

$$F(t) = F_0 \left(1 - \frac{t}{T} \right),$$

gdzie $F_0 = 100$ N. Zakładając, że ruch jest jednowymiarowy obliczyć drogę s przebytą w czasie od $t = 0$ do $t = T$.

ODPOWIEDŹ/ROZWIĄZANIE:

$$s = \frac{1}{3} \frac{F_0}{m} T^2$$

Zadanie 7.

Ile musi być równy kąt α na rysunku powyżej, aby masy $m_2 = 200$ g oraz $m = 0.3$ kg mogły spoczywać? Odpowiedź podaj w stopniach. Jak zmieni się odpowiedź gdy uwzględnimy tarcie statyczne o współczynniku $\mu = 0.1$?