

Zadania z fizyki — Zestaw 1

Mechanika - 1

WMS — Matematyka, rok II

1. Punkt materialny porusza się w ten sposób, że jego położenie jest następującą funkcją czasu: $\vec{r}(t) = \hat{x} + 4t^2\hat{y} + t\hat{z}$. Wyrazić prędkość i przyspieszenie tego punktu materialnego jako funkcje czasu. Jaki jest kształt drogi tego punktu materialnego?
2. Ciało wyrzucono pod kątem α do poziomu z prędkością początkową v_0 . Zaniedbując opór powietrza i przyjmując wartość przyspieszenia ziemskiego g , znaleźć:

- kształt toru ruchu ciała,
- zasięg i maksymalną wysokość na jaką wzniesie się ciało.

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

$$v_2 = v_0 \sin \frac{\pi y}{L},$$

gdzie v_0, L - stałe (L jest szerokością rzeki). Znaleźć:

- wartość wektora prędkości łódki względem nieruchomych brzegów,
 - kształt toru łódki.
4. Znaleźć składowe przyspieszenia w kartezjańskim i biegunowym układzie współrzędnych.
 5. Znaleźć tor po jakim w płaszczyźnie xy leci ze stałą prędkością v samolotem ponaddzwiękowym pilot, który chce, aby jego koledzy stojący na lotnisku usłyszeli w tym samym momencie huk silnika z całego toru. W chwili $t = 0$ samolot znajdował się w odległości r_0 od punktu, w którym stoją jego koledzy a wektor położenia \vec{r}_0 tworzył kąt β z płaszczyzną poziomą.

Krzysztof Malarz, Kraków, 23 maja 2002