

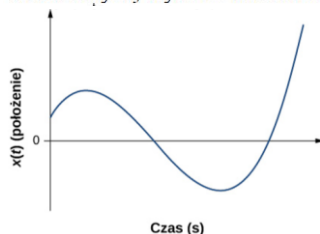
Z podręcznika OpenStax tom 1

<https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1>

KINEMATYKA

Ruch jednokierunkowy strony 153, 154)

32. Na podstawie poniższego wykresu położenia od czasu narysuj wykres zależności prędkości od czasu.



Wskazówka: prędkość jest pochodną położenia ciała po czasie, czyli jest współczynnikiem kierunkowym stycznej do wykresu położenia.

35. Cząstka porusza się wzdłuż osi x zgodnie z równaniem $x(t) = (10t - 2t^2)$ m.

- Jaka jest prędkość chwilowa cząstki w $t = 2$ s oraz $t = 3$ s?
- Jaką szybkość ma cząstka w tych momentach?
- Jaką średnią prędkość ma cząstka pomiędzy $t = 2$ s i $t = 3$ s?

35a. Narysuj wykres prędkości i przyspieszenia od czasu dla cząstki poruszającej się tak jak w zadaniu 35.

49. W chwili $t = 10,0$ s cząstka porusza się w prawo z szybkością $5,0$ m/s. Z kolei w chwili $t = 20,0$ s cząstka porusza się w lewo z szybkością $8,0$ m/s. Zakładając stałą wartość przyspieszenia, określ

- przyspieszenie cząstki,
- prędkość początkową cząstki oraz
- moment czasu, kiedy cząstka zatrzymuje się i zawraca.

61. Czaszka dzięcioła jest specjalnie skonstruowana tak, by chronić mózg ptaka przed dużymi przeciążeniami w trakcie energicznego uderzenia w drzewo. Podczas pojedynczego uderzenia głowa dzięcioła zatrzymuje się od prędkości początkowej $0,600$ m/s na dystansie tylko $2,00$ mm.

- Znajdź wielkość przyspieszenia, jakiego doznaje głowa dzięcioła, i wyraż ją w metrach na sekundę kwadratową oraz w jednostkach $g = 9,81$ m/s².
- Oblicz czas do zatrzymania.
- Ściągna utrzymujące mózg w czasie dzięcioła mogą się rozciągnąć tak, że droga hamowania mózgu dzięcioła podczas jego pracy wydłuży się do $4,50$ mm (mózg doznaje wtedy mniejszego przeciążenia). Jakie wtedy jest przyspieszenie wyrażone w jednostkach g ?

Ruch w dwóch wymiarach (strony 205-207)

42. Lekkoatleta potrafi skoczyć w dal na odległość $8,0$ m. Jak daleko byłby w stanie skoczyć na Księżycu, gdzie przyspieszenie grawitacyjne jest 6 razy mniejsze niż na Ziemi?

27. Łódka opuszcza przystań w momencie $t = 0$ i kieruje się na otwarte jezioro z przyspieszeniem $2,0\hat{i}$ m/s². Silny wiatr spycha łódkę z kursu, nadając jej dodatkową prędkość $(2,0\hat{i} + 1,0\hat{j})$ m/s.

- Jaką prędkość wypadkowo uzyska łódka po czasie $t = 10$ s?
- Jakie jest położenie łódki po czasie $t = 10$ s? Naszkicuj wykres zależności y od x , na którym przedstawisz tor ruchu łódki od startu do $t = 10$ s, oraz wykres składowych x i y położenia w funkcji czasu przez pierwsze 10 s ruchu.

28. Położenie cząstki dla $t > 0$ jest dane wektorem $\vec{r}(t) = (3,0t^2\hat{i} - 7,0t^3\hat{j} - 5,0t^{-2}\hat{k})$ m.

- Podaj zależność prędkości cząstki od czasu.
- Jaką zależnością od czasu dane jest przyspieszenie?
- Jaka jest prędkość cząstki w chwili $t = 2,0$ s?
- Oblicz szybkość cząstki w momentach $t = 1,0$ s oraz $t = 3,0$ s.
- Z jaką średnią prędkością poruszała się cząstka między $t = 1,0$ s oraz $t = 2,0$ s?

35. Samolot lecący poziomo z prędkością 500 km/h na wysokości 800 m zrzuca paczkę z zaopatrzeniem. Jeśli spadochron paczki nie otworzy się, to jak daleko od miejsca zrzutu paczka upadnie na ziemię oraz z jaką szybkością uderzy w ziemię i pod jakim kątem do poziomu. Jakie jest przyspieszenie styczne do toru i normalne (prostopadłe) tuż przed upadkiem?

39. Koszykarz rzuca piłką w kierunku kosza odległego o $6,1$ m i zawieszonego $3,0$ m nad parkietem. Jeżeli piłka jest rzucona z wysokości $1,8$ m nad parkietem pod kątem 60° , to jaka musi być jej początkowa szybkość, aby doleciała do kosza? Czy piłka tak rzucona doleci do kosza opadając czy jeszcze wznosząc się?

41. Mężczyzna poruszający się motocyklem ruchem jednostajnym z prędkością 10 m/s wyrzuca puszkę po coli pionowo do góry z szybkością $3,0$ m/s. Wyznacz równanie toru lotu puszki, jaki widzi z pobocza policjant obserwujący zdarzenie. Przyjmij za położenie początkowe punkt wyrzutu puszki. Zaniedbaj opory powietrza.

47. Kula armatnia jest wystrzelona w kierunku zbocza nachylonego do poziomu pod kątem 20° i oddalonego od armaty o 300 m (patrz rysunek). Prędkość początkowa pocisku ma wartość 75 m/s i kierunek 60° do poziomu. W którym miejscu zbocza upadnie kula?

