

Matematyka elementarna – funkcje i ich wykresy (moduł 15 godz.)

Fizyka, Astronomia, Fizyka techniczna, Robotyka i Automatyka, Rok „0”

1. Funkcja jako odwzorowanie. Interpretacja wykresu funkcji [1]. Trajektoria, pomiar w ruchu prostoliniowym, konstruowanie wykresu położenia w funkcji czasu, obliczanie prędkości średniej z wykresu $s(t)$, prędkość chwilowa $v(t)$ jako pochodna drogi $s(t)$ [2] (3 godz.)

Wykresy funkcji w układzie kartezjańskim – funkcje $f(x-x_0)$, $f(x)+y_0$, $|f(x)|$, $f(|x|)$, $af(x)$, $f(ax)$ [3]. Funkcje parzyste i nieparzyste – przykłady wielomianów, funkcji wymiernych i funkcji homograficznych [1] (2 godz.)

2. Funkcje trygonometryczne – definicja dla kąta ostrego. Miara łukowa kąta, deg i gra, kąt bryłowy. Podstawowe zależności trygonometryczne dla kąta ostrego. Wzory redukcyjne.

Wykresy funkcji trygonometrycznych [3]. Rozwinięcie $\sin(x)$ w szereg potęgowy, izochronizm wahadła matematycznego (3 godz.)

Algebra liczb zespolonych – reprezentacja kartezjańska, moduł i faza, wzór Moivre’a [4]. Funkcje trygonometryczne sumy kątów. (2 godz.)

Suma funkcji \sin i \cos . Oscyloskop wirtualny - analiza harmoniczna na przykładzie dźwięków: drgania proste i złożone; modulacja amplitudy [5-7]. (2 godz.)

3. Krzywe stożkowe. Elipsa – równanie w układzie kartezjańskim, konstrukcja, ognisko, mimośród [8]. Zagadnienie Keplera – potencjał grawitacyjny, precesja „półosi” orbit dla innych potencjałów [9]. Hiperbola – półosie, ognisko, konstrukcja. Parabola – konstrukcja, ognisko, kierownica. (3 godz.)

[1] M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun i J. Lech, Matematyka I, podręcznik dla liceum i technikum, zakres podstawowy z rozszerzeniem, rozdział V Funkcje

[2] A. Ehrenfeucht, O. Stande, Algebra dla klasy II liceum Ogólnokształcącego, PSWS, Warszawa 1973, str. 173

[3] D. i M. Zakrzewscy, Matematyka, Matura na 100%, Wydawnictwo Szkolne PWN, R. IV Trygonometria

R. Leitner, W. Zakowski, Matematyka dla kandydatów na wyższe uczelnie, Cz. II, Wyd. IX, WNT W-wa 1973, R. XVII Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej

[4] R.P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Tom I, par. 22-5 Liczby zespolone, par. 22-6 Urojone wykładniki potęgowe

[5] E. Rajch, G. Karwasz, Szampańska muzyka, Foton **85** (Lato 2004), str. 40.

[6] E. Rajch, G. Karwasz, Czarodziejski flet, Fizyka w szkole, 1/2006

http://www.fizyka.umk.pl/~karwasz/publikacje/2006_Czarodziejski_flet.pdf

[7] G. Karwasz, G. Osiński, Trygonometria akustyczna, Matematyka w szkole, nr 29 (2007), str. 25

[8] T. Wróblewski, E. Rajch, A. Niedzicka, M. Brunato, G. P. Karwasz, Physics of Funnel and Quarks, Proc. 10th Work. Multimedia Physics Teaching & Learning (EPS-MPTL 10), Berlin 2005,

http://pen.physik.uni-kl.de/w_jodl/MPTL/MPTL10/contributions/karwasz/fun-mptl.pdf

[9] B. Gdowski, E. Pluciński, Zbiór zadań z matematyki dla kandydatów na wyższe uczelnie, WNT, Warszawa 1982, R. VII Geometria analityczna