

Fizyka z Matematyką I

1. Wielkości fizyczne
 - a. Skalarne: masa, energia kinetyczna, energia potencjalna, energia całkowita
 - b. Wektorowe: położenie, prędkość, prędkość kąтова, pęd, moment pędu, siła, moment siły
2. Prawa zachowania wielkości fizycznych
3. Równania Newtona w układzie inercyjnym
4. Siły: potencjalne, centralne, reakcji, tarcia
5. Rozwiązywanie równań Newtona, warunki początkowe ruchu
 - a. Stała siła; spadek swobodny, rzut ukośny
 - b. Siła grawitacyjna, ruchy planet
 - c. Siła harmoniczna
 - i. Wahadło matematyczne
 - ii. Oscylator harmoniczny
 - iii. Oscylator harmoniczny tłumiony
 - iv. Oscylator harmoniczny z harmoniczną siłą wymuszającą
 - v. Oscylatory sprzężone
 - d. Siła Lorenza; ruch naładowanej cząstki w stałym polu elektrycznym i magnetycznym
 - e. Ruch po okręgu ze stałą prędkością
6. Ruch w układach nieinercyjnych, siły bezwładności (siła odśrodkowa, siła Coriolisa)
7. Ruch ciała sztywnego, równania dla ruchu obrotowego, moment bezwładności
 - a. Warunki równowagi dla ciała sztywnego
 - b. Ruch walca po równi pochyłej
8. Termodynamika statystyczna
 - a. wagi statystyczne, statystyczna definicja entropii
 - b. Rozkład Boltzmanna
 - c. Rozkład Maxwella
 - d. Równanie stanu gazu doskonałego i jego energia wewnętrzna, temperatura
9. Termodynamika fenomenologiczna
 - a. Ekstensywne i intensywne wielkości fizyczne
 - b. Pierwsze prawo termodynamiki
 - i. Sformułowanie dla procesów kwazistatycznych
 - c. Drugie prawo termodynamiki, entropia, kierunek przemian termodynamicznych
 - d. Pojemności cieplne C_p i C_v , ich różnica dla gazu doskonałego
 - e. Przemiana adiabatyczna i inne przemiany ciał
 - f. Równanie stanu gazu van der Waalsa
 - g. Sprawności silników cieplnych
 - h. Energia swobodna, entalpia i entalpia swobodna
10. Termodynamika reakcji chemicznych

Przy opisie zjawisk fizycznych konieczna jest wiedza z matematyki na temat:

- a) funkcji i ich ekstremów
- b) pochodnych oraz całek funkcji jednej zmiennej
- c) pochodnych cząstkowych i różniczek zupełnych funkcji wielu zmiennych
- d) gradientu, dywergencji i rotacji
- e) całek podwójnych i potrójnych; całek krzywoliniowych i po konturach zamkniętych
- f) liczb zespolonych
- g) macierzy i wyznaczników macierzy kwadratowych
- h) przestrzeni wektorowych, wektorów, skalarów i tensorów oraz iloczynu skalarnego i wektorowego