

Fizyka I

Mechanika i Fizyka Molekularna

Wykład – 30godzin

Ćwiczenia –15 godzin

Prowadzący – prof. zw., dr hab. Mykola Serheiev

Wykład 1. Mechanika klasyczna. Modele w mechanice. Układ odniesienia. Kinematyka punktu materialnego: tor; prędkość średnia i chwilowa; przyspieszenie średnie i chwilowe; ruch ze stałą prędkością i stałym przyspieszeniem.

Wykład 2. Mechanika Newtona. Pierwsza zasada dynamiki. Inercjalne układy odniesienia. Siły rzeczywiste i pozorne. Druga zasada dynamiki. Siła, masa, pęd. Zasada superpozycji sił. Zasada zachowania pędu. Przykłady sił rzeczywistych. Trzecia zasada dynamiki. Zasada względności Galileusza.

Wykład 3. Dynamika układu punktów materialnych. Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Środek masy. Ruch środka masy. Prawo zachowania pędu dla układu punktów materialnych. Zagadnienie dwóch ciał. Masa zredukowana. Praca sił a energia kinetyczna. Iloczyn skalarny dwóch wektorów. Moc.

Wykład 4. Zasada zachowania energii. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Siły potencjalne. Energia potencjalna. Prawo zachowania energii. Siły centralne. Pole grawitacyjne.

Wykład 5. Zderzenia w mechanice. Popęd siły. Zderzenia doskonale niesprężyste. Zderzenia doskonale sprężyste.

Wykład 6. Kinematyka ruchu obrotowego punktu materialnego. Ruch po okręgu. Chwilowa prędkość kątowna. Ruch jednostajny obrotowy. Chwilowe przyspieszenie kątowe. Związek między prędkością liniową i kątowną. Przyspieszenia radialne i dośrodkowe. Przyspieszenie styczne. Wielkości kątowe jako wektory. Iloczyn wektorowy dwóch wektorów.

Wykład 7. Dynamika ruchu obrotowego punktu materialnego. Moment pędu i moment siły. Równanie ruchu obrotowego. Prawo zachowania momentu pędu. Ruch w polu sił centralnych. Prawa Keplera. Prawa rządzące ruchem planet.

Wykład 8 Dynamika ciała sztywnego. Ciała sztywne i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Drgania. Siła harmoniczna. Równanie oscylatora harmonicznego. Okres drgań. Wahadło proste.

Wykład 9. Drgania – przedłużenie. Wahadło fizyczne. Długość zredukowana. Oscylator harmoniczny tłumiony. Straty mocy, współczynnik dobroci. Drgania wymuszone oscylatora harmonicznego. Rezonans.

Wykład 10. Ruch w układach nieinercjalnych. Siły bezwładności. Odśrodkowa siła bezwładności. Siła ciężkości i ciężar ciała. Siła Coriolisa.

Wykład 11. Dynamika ośrodków sprężystych. Fale mechaniczne. Fale rozchodzące się w przestrzeni. Prędkość fal. Interferencja fal. Fale stojące. Układy drgające, przykład. Dudnienia- modulacja amplitudy. Zjawisko Dopplera.

Wykład 12. Mechanika płynów. Statyka płynów. Ciśnienie i gęstość. Ciśnienie wewnątrz nieruchomego płynu, znajdującego w polu grawitacyjnym Ziemi. Prawo Pascala i prawo Archimedesesa. Pomiar ciśnienia (barometr). Dynamika płynów. Ogólny opis przepływu płynów. Równanie Bernoulliego. Lepkość.

Wykład 13. Podstawy termodynamiki. Układy termodynamiczne. Prawa gazów doskonałych. Zerowa zasada termodynamiki. Ekwipartycja energii. Pierwsza zasada termodynamiki. Ciepło właściwe. Ciepło właściwe przy stałej objętości. Ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu. Rozprężanie izotermiczne. Rozprężanie adiabatyczne.

Wykład 14. Druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Cykl Carnota. Różne sformułowania drugiej zasady termodynamiki. Entropia a nieuporządkowanie. Wzór Boltzmanna.

Wykład 15. Podstawy szczególnej teorii względności. Zasada względności i transformacji Galileusza. Transformacja Lorentza i skrócenie długości. Czasoprzestrzeń Minkowskiego. Czas własny i efekt dylatacji czasu. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Dynamika relatywistyczna. Czerowektory prędkości i pędu. Związek między masą i energią.

Podstawowa literatura:

1. Feynmana wykłady z fizyki, t.1, Cz.1 i Cz.2, Warszawa, PWN, 2007.
2. D.Halliday, R.Resnik, J.Walker, Podstawy fizyki, t.1. Mechanika, Warszawa, PWN, 2007.
3. D.Halliday, R.Resnik, J.Walker, Podstawy fizyki, t.2. Mechanika, drgania i fale, termodynamika, Warszawa, PWN, 2006.
4. Sz.Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, t.1 i t.2, Warszawa, PWN, 1980.
5. M.Siergiejew, Mechanika i fizyka molekularna, US, Szczecin, 2007.
<http://www.wmf.univ.szczecin.pl/~sergeev/Wykład/spis.html>