Predmet: Moderná fyzika, č. 1525, 3/2
Rozpis prednášok a cvičení.

1. **týždeň:** Rozdelenie optiky, základy vlnovej optiky, lineárna a nelineárna optika, laser, generácia vyšších harmonických.

   Cvič.: Príklady na interferenciu a ohyb, absorpcia svetla, kovy ako zrkadlá.

2. **týždeň:** Fenomenologická teória lasera, bifurkačný bod lasera, základy holografie. Žiarenie absolútne čiermeho telesa. Planckov zákon vyžarovania.

   Cvič.: Príklady na vyžarovanie telies, teplota Slnka.

3. **týždeň:** Wienov posúvny zákon, Stefan - Boltzmannov zákon. Planckova hypotéza, fotón, De Broglieho vlnová dĺžka, Davissonov a Germerov experiment.

   Cvič.: Príklady na materiálové vlny, vonkajší fotoefekt.

4. **týždeň:** Klasická relativita, éter, Michelsonove experimenty, Einsteinove postuláty špec. teórie relativity, štvor-rozmerný interval, Lorentzove transformácie.

   Cvič.: Odvodenie Lorentzových transformácií metódou štvor-vektorov.

5. **týždeň:** Kontrakcia dĺžky, dilatácia času, experimentálne potvrdenie, Dopplerov jav, skladanie rýchlostí.

   Cvič.: Comptonov jav, červený posun, príklady na kontrakciu dĺžky a dilatáciu času.

6. **týždeň:** Relativistická mechanika, kinetická energia v relativite, ekvivalencia hmotnosti a energie, všeobecný vzťah pre energiu, magnetické pole ako relativistický jav.

   Cvič.: Príklady na kritickú hustotu vesmíru, relativistickú dynamiku a transformáciu polí, relativistická častica v el.mag. poli.

7. **týždeň:** Základy kvantovej mechaniky, vlnový balík, Heisenbergove relácie neurčitosti, časová a bezčasová Schrödingerova rovnica, pravdepodobnostná interpretácia.

   Cvič.: Grupová rýchlosť, príklady na reácie neurčitosti.

8. **týždeň:** Harmonický oscilátor, tunelový jav, modely atómu, Bohrove postuláty.

   Cvič.: Tunelový jav, nestabilita Rutherfordovho modelu atómu.

9. **týždeň:** Kvantový model vodíkového atómu, spektrálne série, kombinačné princípy.

   Cvič.: Bohrov korešpondenčný princíp, operátory.

10. **týždeň:** Vodíkový atóm s tromi stupňami voľnosti, kvantové čísla, magnetické momenty atómu, spin, Pauliho vylučovací princíp, Mendelejevova periodicá sústava prvkov.

    Cvič.: Spin ako výsledok rotácie, Rozloženie náboja elektrónu okolo jadra, uváženie vonkajšieho el.mag. poľa.

11. **týždeň:** Molekuly, iónová a kovalentná väzba, mocenstvo chemických prvkov, úvod do štatistickej fyziky, mikrostavy a makrostavy systému.

    Cvič.: Príklady na väzbové energie, väzbová energia kryštálu, Madelungova konštanta.

12. **týždeň:** Maxwellovo-Boltzmannovo rozdelenie, kvantové štatistiky, Fermi-Diracova a Bose-Einsteinova rozdeľovacia funkcia.

    Cvič.: Koncentrácia elektrónov v kovoch a polovodičoch, Fermiho hladina, odvodenie Dusmannovho-Richardsonovho vzťahu.

Doplnková problematika: Systém elektrónov v kryštáloch, Sommerfeldova, Kronig-Penneyho a Blochova metóda riešenia elektrónových stavov, klasifikácia látok z hľadiska elektrickej vodivosti.

Cvič.: Elektrická vodivosť látok.

Podmienky udelenia zápočtu:

- Osobná účasť na cvičeniach a aktívne vystupovanie.
- Za každé vynechané cvičenie sa budú požadovať štyri vyriešené príklady.