

I. SVRHA I CILJ

Nastavnim planom za opće gimnazije predviđeni su izborni programi u II., III. i IV. razredu s dva sata nastave tjedno. U slučaju izbora programa u sklopu fizike, preporučujemo dvije mogućnosti:

PROGRAM A: IZABRANA POGLAVLJA FIZIKE

Ospoznavanje učenika za nastavak školovanja zadovoljavanjem njihovih interesa proširenjem i pojačanjem učenjem nekih sadržaja redovnog programa fizike te povezivanjem područja prirodnih znanosti i tehnike.

Program se sastoji od osam poglavlja (modula), svaki za jedno obrazovno razdoblje, počevši od drugoga razreda. Škole mogu kombinirati poglavlja i u drugom redoslijedu, ovisno o interesu učenika, potrebama proširenja i pojačanja učenja pojedinih dijelova redovnog programa te broju godina učenja izbornog programa.

1. PLINOVITO STANJE TVARI

1.1. Toplinsko gibanje molekula.

Jedinstveni pristup svim pojavama kojima je u osnovi kaotično gibanje molekula: tlak, temperatura, toplinski kapacitet, difuzija, toplinska vodljivost, viskoznost.

1.2. Rad i količina topline.

Kružni procesi, ravnotežni i relaksacijski procesi. Entropija i slobodna energija, ireverzibilnost toplinskih procesa. Zagadivanje atmosfere.

1.3. Plin u vanjskim poljima.

U gravitacijskom polju i polju mehaničkih sila, konvekcija. U električnim i magnetskim poljima: polarizacija, disocijacija, plazma.

1.4. Realni plin.

Interakcije molekula realnoga plina.
Jednadžba stania realnog plina.

2. KONDENZIRANO STANJE TVARI

2.1. Stabilnost i uređenost kondenziranoga stanja.

Bliski i daleki poredak, simetrija u čvrstom stanju. Kristali. Tekućine i amorfne tvari. Tekući kristali i polimeri. Otopine i slitine.

2.2. Fazni prijelazi.

Isparavanje i kondenzacija. Sublimacija. Kristalizacija i taljenje. Voda u prirodi.

2.3. Kondenzirana tvar u polju mehaničkih sila.

Deformacije tekućina i krutih tijela. Elastične i plastične deformacije. Krvni tlak, sistolički i diastolički, srce kao pumpa.

2.4. Površinske pojave.

Napetost površine. Kapilarnost. Adsorpcija. Kapilare u živim organizmima.

3. ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA

3.1. Faradayev zakon indukcije.

Promjenjiva električna i magnetska polja. Lenzovo pravilo. Samoindukcija i induktivitet. Energija magnetskoga polja.

3.2. Izmjenične struje.

Dobivanje izmjeničnih napona i struja. Maksimalne i efektivne vrijednosti napona i struje. Generatori i elektromotori. Transformator.

3.3. Električni krugovi izmjenične struje.

Induktivni i kapacitivni otpor. Impedancija. Ohmov zakon za izmjeničnu struju. Snaga izmjenične struje.

3.4. Trofazne struje.

4. MEHANIKA KRUTOGA TIJELA

4.1. Statika krutoga tijela.

Kruta i čvrsta tijela. Djelovanje konkurentnih sila na kruto tijelo. Moment sile. Djelovanje nekonkurenčnih sila na kruto tijelo. Moment para sila. Centar mase i težiste. Ravnoteža krutoga tijela.

4.2. Rotacija krutoga tijela.

Rotacija krutoga tijela oko nepomične osi. Moment tromosti. Moment količine gibanja i njegovo očuvanje.

4.3. Rotacijska energija.

Rad i snaga u rotaciji. Kinetička energija rotacije. Energija zamašnjaka.

4.4. Analogija između translacije i rotacije.

5. ELEKTROMAGNETSKI VALOVI I ZRAČENJE

5.1. Elektromagnetsko zračenje.

Infracrveno, ultraljubičasto, rendgensko i gama zračenje.

5.2. Korpuskularno ionizirajuće zračenje.

Alfa, beta i neutronsko zračenje.

5.3. Međudjelovanje zračenja i tvari.

Ionizacijsko djelovanje zračenja na čovjeka. Zračenje sa Sunca i ozonske rupe. Primjena zračenja u medicini i defektoskopiji.

5.4. Elementi zaštite od zračenja.

Prirodni i umjetni izvori ionizirajućega zračenja. Fizikalne veličine i jedinice ionizirajućega zračenja.

6. ZAKONI OČUVANJA I NJIIJOVE PRIMJENE

6.1. Podrijetlo zakona očuvanja.

Zatvoreni i otvoreni sustavi. Međudjelovanje sustava i okoline. Simetrija prostora i vremena i zakoni očuvanja. Prirodne pojave u kojima možemo uočiti zakone očuvanja.

6.2. Primjeri u mehanici.

Očuvanje količine gibanja, energije i momenta količine gibanja. Elastični i neelastični sudari. Zvuk. Perpetuum mobile.

6.3. Primjeri u hidrodinamici.

Bernoullijeva jednadžba za strujanje tekućina, realne struje, ponori i izvori strujanja. Turbulentno strujanje, vrtlozi.

6.4. Očuvanje količine tvari i električnoga naboja.

Kirchhoffsova pravila.

6.5 Relativistički zakoni očuvanja energije i mase

7. ATOMI I MOLEKULE

7.1. Energijski spektar elektrona u atomu.

Grupiranje stanja u jednoelektronskom spektru. Paulievo načelo isključenja. Periodni sustav u kvantnoj fizici. Elektronski kvantni oblaci i orbitale jednoelektronskih stanja. Kvantni brojevi jednoelektronskih stanja.

7.2. Valna uloga elektrona u atomu.

Usporedba jednoelektronske valne uloge s mehaničkim stojnim valovima.

7.3. Veze u molekulama.

Tipovi veze: ionska, kovalentna, dipolne interakcije, vodikova veza.

7.4. Objašnjenje kemijske veze u kvantnoj fizici.

Molekularne orbitale. Kovalentna veza sa stanovišta molekularnih orbitala. Hibridne orbitale.

8. SUPRAVODLJIVOST

- 8.1. *Objašnjenje supravodljivosti u kvantnoj fizici.*
Supravodljivi energetski rascjep. Vodenje električne struje kroz supravodič.
- 8.2. *Supravodljivi dijamagnetizam.*
Magnetsko polje u supravodljivom prstenu. Kvanti-zacija magnetskoga toka.
- 8.3. *Tuneliranje elektrona kroz izolacijski sloj.*
Josephsonovi efekti.
- 8.4. *Visokotemperaturna supravodljivost.*
Novi supravodljivi materijali.