

Titranje

Riješite jednadžbu prisilnog titranja. Pronađite amplitudu, rezonantnu frekvenciju, te vrijednost amplitude na rezonantnoj frekvenciji.

Izvesti rješenje jednadžbe za prigušeno titranje za slučaj slabog prigušenja (napišite jednadžbu gibanja i objasnite članove u jednadžbi; objasnite pojam slabog prigušenja i nađite rješenje jednadžbe za taj slučaj).

Definirajte logaritamski dekrement prigušenja.

Definiraj i izvedi reduciranu duljinu fizičkog njihala.

Oberbeckova njihala: Izvedite rješenja za harmonijsko titranje u fazi i protufazi.

Fizičko njihalo – izvod.

Matematičko (harmoničko) njihalo - izvod.

Izvedite jednadžbu gibanja i rješenja za amplitudu i fazu prisilnog titranja (stacionarnog stanja) čestice mase m .

Opišite pokuse vezane uz centar udara.

Vezani oscilatori – Oberneckova njihala: Napišite jednadžbu gibanja. Riješite jednadžbe gibanja za dva osnovna načina titranja (uz detaljan izvod odnosa amplituda i faza). Nađite odgovarajuće frekvencije titranja.

Valovi

Izvesti valnu jednadžbu za transversalno titranje napetog užeta duljine l , mase m , napetog silom F (nacrtati sliku s vektorima sila, objasniti aproksimacije koje se rabe pri izvodu, komentirati izvod).

Izvedite izraze za amplitude reflektiranog i transmitiranog vala na granici dva sredstva. Odredite promjene u fazi pri refleksiji na gušćem i rjeđem sredstvu.

Izvedite valnu jednadžbu za longitudinalni val u plinu. Iz rješenja za harmonički val izvedite rješenje za promjenu tlaka oko ravnotežne vrijednosti za tlak. (Detaljni komentari i crtež).

Izvedite valnu jednadžbu za transversalni val na napetoj žici uz detaljna objašnjenja i slike. Napišite rješenje valne jednadžbe.

Izvedite izraze za amplitude reflektiranog i transmitiranog transversalnog vala (na užetu). Izvedite slučajeve čvrstog kraja i slobodnog kraja užeta (prijenosnog medija).

Izvod valne jednadžbe za longitudinalni stojni val na žici.

Izvedite izraz za stojni val na napetoj žici učvršćenoj na oba kraja.

Elektromagnetizam

Iz Maxwellovih jednačbi u vakuumu (bez struja i naboja), izvedite valnu jednačbu za električno polje, te odredite brzinu širenja vala.

Izvedite iz Maxwellovih jednačbi valnu jednačbu za magnetsko polje u vakuumu (bez naboja i struja).

Napišite rješenje za električno i magnetsko polje za ravni elektromagnetski val koji se širi u pozitivnom smjeru osi x , a električno polje je polarizirano u smjeru osi y .

Izvod valne jednačbe elektromagnetskih valova u vakumu.

Faradayev zakon: vodič koji se giba u magnetskom polju, elektromagnetska indukcija, Lenzovo pravilo.

Izvedite poopćeni Amperov zakon.

Napišite rješenja za električno i magnetsko polje za ravni elektromagnetski val koji se širi u pozitivnom smjeru osi y , a magnetsko polje je polarizirano u smjeru osi z .