

Pytania do egzaminu (Fizyka Techniczna II rok)

Fizyka statystyczna.

1. Rozkład dwuwymiarowy, przykłady. Rozkład Gaussa. Wartość średnia, wariancja, odchylenie standardowe jako miara fluktuacji.
2. Postulaty statystyczne. Liczba stanów dozwolonych dla układu makroskopowego. Definicja i własności temperatury bezwzględnej. Temperatury układów w równowadze cieplnej. Termometry.
3. Entropia (definicja mikroskopowa; małe przekazy ciepła). Dążenie układu do stanu równowagi. Entropia mieszania.
4. Układ kontaktujący się termicznie ze zbiornikiem ciepła (rozkład kanoniczny). Funkcja rozdziału. Średnia energia a funkcja rozdziału.
5. Paramagnetyzm: średnia wartość momentu magnetycznego, podatność magnetyczna (prawo Curie).
6. Funkcja rozdziału, energia wewnętrzna i ciepło właściwe oscylatora harmonicznego. Rozwinięcia wysoko i nisko-temperaturowe.
7. Funkcja rozdziału dla gazu doskonałego (przybliżenie klasyczne). Średnia energia i średnie ciśnienie gazu doskonałego.
8. Ogólne równanie stanu gazów doskonałych.
9. Twierdzenie o ekwipartycji energii (wyprowadzenie i przykłady).
10. Maxwellowski rozkład prędkości. Wyprowadzenie z rozkładu Maxwella średniej energii gazu doskonałego.
11. Entropia gazu doskonałego. Równanie stanu gazu doskonałego. Równanie adiabaty.
12. Zasady termodynamiki i związki statystyczne. Sprawność silnika. Cykl Carnota.
13. Potencjały termodynamiczne (wyprowadzenia) i tożsamości Maxwella.
14. Prawo Stefana (wyprowadzenia: z ogólnego równania stanu gazów doskonałych oraz z rozkładu Plancka)
15. Stan równowagi pomiędzy fazami. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Ciśnienie pary nasyconej.
16. Układy otwarte; statystyki kwantowe. Granica klasyczna.
17. Bozony. Rozkład Bosego-Einsteina dla gazu fotonowego (rozkład Plancka). Ciepło właściwe dla fononów (przybliżenia: Einsteina i Debye'a).
18. Gęstości stanów w przestrzeniach 1,2,3 - wymiarowych dla wektora falowego oraz energii (liniowy lub kwadratowy związek dyspersyjny). Periodyczne a sztywne warunki brzegowe.
19. Fermiony. Gaz elektronów swobodnych: a) w temperaturze 0 K: rozkład Fermiego-Diraca, pęd, energia i temperatura Fermiego, średnia energia na elektron; b) w temperaturze T: rozkład Fermiego-Diraca, potencjał chemiczny a energia Fermiego. Potencjał chemiczny dla półprzewodników samoistnych.
20. Ciepło właściwe gazu elektronów swobodnych (poczynione przybliżenia, obliczenia, pomiary).