Statisztikus Fizika 1 beugró feladatok

1. Egy klasszikus mechanikai rendszert a  Hamilton-függvény jellemzi. Definiálja egy fizikai mennyiség időátlagát! Mikor ergodikus a rendszer?
2. Mit nevezünk mikrokanonikus sokaságnak? Definiálja a sokaság  állapotszámát, entrópiáját és hőmérsékletét!
3. Írja fel Liouville egyenletét! Mit tud mondani ez alapján a stacionárius valószínűségi eloszlásról?
4. Mutassa meg, hogy egy mikrokanonikus sokasággal jellemzett ideális gáz statisztikus fizikai nyomása kielégíti a termodinamikából ismert állapotegyenletet!
5. Egy külső mágneses térbe helyezett elktron mágneses energiája ( ). Számítsa ki a mágnesezettség várható értékét és az entrópiát!
6. Egy külső térbe helyezett elktron mágneses energiája . Számítsa ki a szabadenergiát és az energia várható értékét.
7. Számítsa ki egy klasszikus, egy dimenziós harmonikus oszcillátor kanonikus partíciós függvényét, szabadenergiáját és entrópiáját!
8. Definiálja egy kölcsönható, homogén gázban a  ún. párkorrelációs függvényt, rajzolja fel, és diszkutálja vonásait!
9. Adja meg és rajzolja fel egy kölcsönható, klasszikus gázban egy atom  sebességének eloszlását!
10. Modellezzünk egy atomot egyetlen,  energiájú *s* nívóval, amelyre egy felfele ill. egy lefele álló spinű elektron kerülhet. Ha egyszerre két elektron van a nívón, akkor külcsönhatási energiájuk *U*. Határozza meg ennek a rendszernek a nagy kanonikus potenciálját!
11. Határozza meg egy ideális gáz nagy kanonikus állapotösszegét!
12. ~~Definiálja egy Hamilton-függvénnyel leírt klasszikus statisztikus fizikai rendszer  általánosított szuszceptibilitását! Hogyan fejezhető ki egyensúlyi várható értékek segítségével?~~
13. Adja meg és rajzolja fel az  energiájú egyrészecske állapot betöltéséi számának várható ártékét egy nagy kanonikus sokaság segítségével leírt, nem kölcsönható Bose- ill. Fermi-gáz esetében,  függvényében!
14. Definiálja a  egyrészecske állapotsűrűséget, és írja fel segítségével egy Fermi- ill. Bose-gáz energiáját és részecskeszámát!
15. Rajzolja fel egy *n* sűrűségű, három dimenziós nem kölcsönható Bose-gáz kémiai potenciálját, illetve a *p=*0 impulzusú részecskék *N*0 számát a hőmérséklet függvényében!
16. Számítsa ki egy *n* sűrűségű, ½-es spinű, *M* tömegű Fermi-gáz Fermi-impulzusát és Fermi-energiáját!
17. Mi a Boltzmann-féle rendeződési elv? Rajzoljon!
18. Írja fel a van der Waals egyenletet, magyarázza néhány szóval, és rajzolja fel az ebből származtatott izotermákat a *p-v* síkon!
19. Rajzolja fel egy ferromágnes fázisdiagramját, és definiálja az  kritikus exponenseket!
20. Írja fel a ferromágneses Ising modellt!
21. ~~Az időtükrözési szimmetriát kihasználva írja fel az~~ *~~f~~*~~(~~*~~m,T,h~~*~~) Landau-féle feltételes szabadenergia sűrűségét egy egytengelyű ferromágnesnek, és vezesse le belőle a  exponenst!~~