

## Задачи домашней контрольной работы (магнетизм):

1. Чем отличается вывод и результат формулы для намагниченности  $N$  спинов  $1/2$  с магнитным моментом  $\mu$  в магнитном поле  $B$  согласно классической физике (формула Ланжевена) и квантовой физике [ $M \approx N\mu (\mu B/k_B T)$ ]?
2. Найти вклад в теплоемкость от  $N$  спинов  $1/2$  с магнитным моментом  $\mu$  в магнитном поле  $B$ .  
Найти асимптотики этого вклада в пределах высокой и низкой температуры.
3. Найти вклад в теплоемкость от магнов в ферромагнетиках и в антиферромагнетиках.  
Сравнить результат со вкладом от фононов.