

1) Um dinamômetro muito sensível é suspenso por um suporte fixo no teto. A constante de mola do dinamômetro é  $\alpha$ , isto é, a força restauradora da mola é  $-\alpha x$ . O dinamômetro está a uma temperatura  $T$ , num lugar onde a aceleração da gravidade é  $g$ .

(a) Se um objeto muito pequeno de massa  $M$  é pendurado no dinamômetro. Qual é a elongação resultante  $\bar{x}$  da mola?

(b) Qual o valor  $\overline{(x - \bar{x})^2}$  das flutuações térmicas do objeto em torno da posição de equilíbrio?

(c) Qual o valor mínimo da massa  $M$  que pode ser medido com este dinamômetro?

Dica: utilizar o resultado do item (a) e (b).

2) A resistência elétrica de um metal (cristal) a temperatura ambiente é proporcional a probabilidade de que um elétron do metal seja dispersado pelos átomos que vibram na rede cristalina e por sua vez proporcional a amplitude quadrática média de vibração destes átomos. Supõe-se que a estatística clássica seja válida nesta região de temperatura. Qual a dependência da resistividade elétrica  $\rho$  com a temperatura absoluta  $T$ ?