

3. domača naloga

9. 1. 2024

1. Mrežna nihanja v dvorazsežni trdnini opišemo z Debyevim modelom. Določite Debyevo frekvenco, če je hitrost zvoka v trdnini enaka 2800 m/s, številska gostota atomov $2 \times 10^{20}/\text{m}^3$, polarizaciji pa sta dve! Kolikšen je prispevek mrežnih nihanj k specifični toploti dvorazsežne trdnine pri 3 K? — Kolikšno je odstopanje specifične toplote od visokotemperaturne limite pri 1800 K? *Namig:* Pri računu odstopanja si pomagajte s primernim razvojem v potenčno vrsto!

$\int_0^\infty \exp(-ax^2) dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2\sqrt{a}}$	$\int_0^\infty \frac{x dx}{\exp(x) - 1} = \frac{\pi^2}{6}$	$\int_0^\infty \frac{x dx}{\exp(x) + 1} = \frac{\pi^2}{12}$
$\int_0^\infty x \exp(-ax^2) dx = \frac{1}{2a}$	$\int_0^\infty \frac{x^2 dx}{\exp(x) - 1} \approx 2.404$	$\int_0^\infty \frac{x^2 dx}{\exp(x) + 1} \approx 1.803$
$\int_0^\infty x^2 \exp(-ax^2) dx = \frac{\sqrt{\pi}}{4\sqrt{a^3}}$	$\int_0^\infty \frac{x^3 dx}{\exp(x) - 1} = \frac{\pi^4}{15}$	$\int_0^\infty \frac{x^3 dx}{\exp(x) + 1} = \frac{7\pi^4}{120}$
$\int_0^\infty x^3 \exp(-ax^2) dx = \frac{1}{2a^2}$	$\int_0^\infty \frac{x^4 dx}{\exp(x) - 1} \approx 24.886$	$\int_0^\infty \frac{x^4 dx}{\exp(x) + 1} \approx 23.331$