

۱- گازی 600 ژول گرما دریافت می‌کند و 250 ژول کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی چقدر است؟

۲- میله‌ای به طول 2.5 m و ضریب انبساط 1.2×10^{-5} داریم. اگر دما 60 درجه زیاد شود، افزایش طول را بیابید.

۳- حجم اولیه‌ی ظرفی 1 m^3 و ضریب انبساط حجمی 9×10^{-5} است. اگر دما 100 درجه زیاد شود، افزایش حجم چقدر است؟

۴- یک بلوک مسی با جرم m و دمای اولیه T_1 را درون یک مخزن بزرگ آب که در دمای ثابت T_0 ($T_0 < T_1$) قرار دارد، می‌اندازیم. فرض کنید ظرفیت گرمایی ویژه مس c است.

الف) تغییر آنتروپی مس، مخزن آب و جهان را به دست آورید.

ب) ثابت کنید که علی‌رغم اینکه مجموع انرژی (انرژی درونی مس + انرژی درونی آب) پایسته می‌ماند، این فرایند لزوماً برگشتناپذیر است.

ج) تحت چه شرایطی می‌توانستیم بگوییم این فرایند «تقریباً برگشت‌پذیر» است؟

۵- دانشجویی ادعا می‌کند که طراحی یک «موتور گرمایی» امکان‌پذیر است که می‌تواند گرما را از اتمسفر (محیط با دمای T_{atm}) بگیرد، آن را به کار مکانیکی تبدیل کند و سپس تمام گرمای باقیمانده را به یک مخزن گرم‌تر (مثلاً موتور یک ماشین دیگر) منتقل کند. آیا این فرایند قانون اول را نقض می‌کند؟ آیا قانون دوم آن را اجازه می‌دهد؟ با استناد به بیانیه‌های کلون-پلانک و کلازیوس، دلیل غیرممکن بودن (یا بودن) این چرخه را به صورت دقیق توضیح دهید.

۶- یک گاز کامل در یک فرایند شبه‌استاتیک (برگشت‌پذیر) از حالت A به B می‌رود. در این فرایند، تغییر انرژی درونی ΔU منفی است، اما سیستم از محیط گرما جذب کرده است. با استفاده از قانون اول، علامت کار انجام شده توسط گاز را تعیین کنید.