

熱と仕事の問題を定量的に扱う練習

1. 湯沸かしポットの能力：水 2 リットルに 1 キロワットの電気ヒーターが発生する熱を完全に吸収させる。20 の水が 90 となるのにどれだけ時間がかかるか。
2. 水平な直線道路を時速 36 キロメートルで走る重さ 1 トンの自動車ブレーキ（摩擦抵抗により動作する）をかけて静止した。自動車の運動エネルギーがすべて摩擦熱にかわるとして、発生する熱量はどれだけか。この熱がすべて金属のブレーキ板（5 キログラム）に吸収されるとすると、その温度上昇はどれだけか。ただしこの金属の比熱は、温度上昇 1 度について 1 キログラムあたり 450 ジュールである。
3. ジーゼルエンジンはシリンダー内の空気を断熱的に圧縮して燃料を注入する。断熱的にシリンダー内の空気の体積が $1/16$ になる（圧縮比）としたとき温度はどれだけ上昇するか。空気の比熱比を $\gamma = 1.4 \sim 3/2$ として計算せよ。また空気は希薄な気体の状態方程式に従うとせよ。
4. 250 と 10 の熱源により運転する可逆カルノーエンジンの効率はどれだけか。
5. エアコン：可逆カルノーエンジンを逆回転し、27 の部屋から 10 キロワットで 33 の屋外に熱をくみ出すとき、どれだけの仕事率で外部から仕事を与えなければならないか。