

物理基礎 熱効率と不可逆変化

⑥

教科書 P104～105

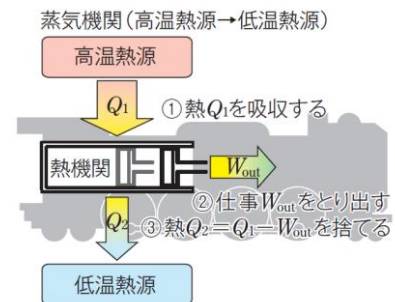
◆熱機関◆

()

…高温の物体から熱を吸収し、その一部を仕事に変換して残りの熱を低温の物体に放出する装置。

()

…熱機関とは逆に、外部からの仕事により低温の物体から高温の物体へ熱を移動させる装置。



◆熱効率◆

()または()

…一般に熱機関は、高温の物体から熱量 Q_{in} を吸収し、その一部を仕事 W' に変換して残りの熱量 Q_{out} を低温の物体に放出する。

高温の物体から吸収した熱量 Q_{in} のうち、仕事 W' に変換された割合のこと。

熱効率 e は次式で表される。熱効率 e は割合なので、単位はない。



熱機関は必ず低温の物体へ熱量 Q_{out} を放出するので、常に()となる。

◆可逆と不可逆◆

()…逆向きにも起こる変化

()…逆向きには進まない変化

例題 熱機関が高温の物体から 500 J の熱を得て、低温の物体に 430 J の熱を放出した。このとき、熱機関がした仕事 W' は、 $Q_{in}-Q_{out}$ で求めることができる。

$$W' = () - () = ()$$

熱効率 e は、 $e = \frac{W'}{Q_{in}}$ で求めることができる。

$$e = \frac{()}{()} = ()$$

問 1 40000 J の熱量を高温の物体からもらい、12000 J の仕事をする熱機関がある。

(1) 低温の物体へ放出される熱量は何 J か。

(2) この熱機関の熱効率はいくらか。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

問 2 熱効率が 30% の熱機関に 1000 J の熱量を与える。

(1) この熱機関がする仕事は何 J か。

(2) この熱機関が放出する熱量は何 J か。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

問 3 重油 1.0 kg を燃焼させると、 4.2×10^7 J の熱が出る熱効率が 40 % のディーゼル機関がある。

(1) 重油 1.0 kg のとき、熱機関がする仕事は何 J か。

(2) 20 kg の重油を消費して熱機関がする仕事は何 J か。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

問 4 熱効率 40% の熱機関が高熱源から熱をもらい、低熱源に 60 J の熱を放出した。

(1) 高熱源の得た熱量は何 J か。

(2) 外部にした仕事は何 J か。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--