

امروزه بیشتر انرژی موردنیاز انسان از طریق ماشینهای گرمایی به دست می آید. ماشینها با استفاده از برخی فرایندهای ترمودینامیکی، گرمای حاصل از سوخت را به کار تبدیل می کنند. از این ماشینها در مواردی از قبیل لوکوموتیو، کشتی بخار، زیردریایی، خودرو، هواپیما و فضاپیما استفاده میشود. همچنین در نیروگاهها کار حاصل از این ماشینها نخست به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و سپس از طریق شبکه برق رسانی به مکانهای مختلف منتقل می گردد و از این طریق، انرژی موردنیاز انسان در محل کار و زندگی تأمین می شود. از نظر تاریخی نخستین ماشینهای گرمایی، ماشین های برونسوز مانند ماشین بخار بوده است. نوع دیگری از ماشینها نیز وجود دارند که به خصوص در موتور خودروها استفاده میشوند و با سوختهایی چون بنزین و گازوئیل کار می کنند که به آنها ماشینهای درونسوز می گویند. در ماشینهای گرمایی با ترکیب چند فرایند ترمودینامیکی، دستگاه مقداری گرما از محیط دریافت و بخشی از آن را به کار روی محیط تبدیل می کند. از آنجا که این تبدیل انرژی باید دائماً انجام شود، طراحی این ماشین ها به این صورت است که دستگاه پس از پیمودن چند فرایند معین به حالت اولیه خود برمی گردد؛ یعنی هر یک از این ماشین ها در یک چرخه معین کار می کنند و این چرخه، در ضمن کار ماشین دائماً تکرار می شود.

ماشین بخار وات:

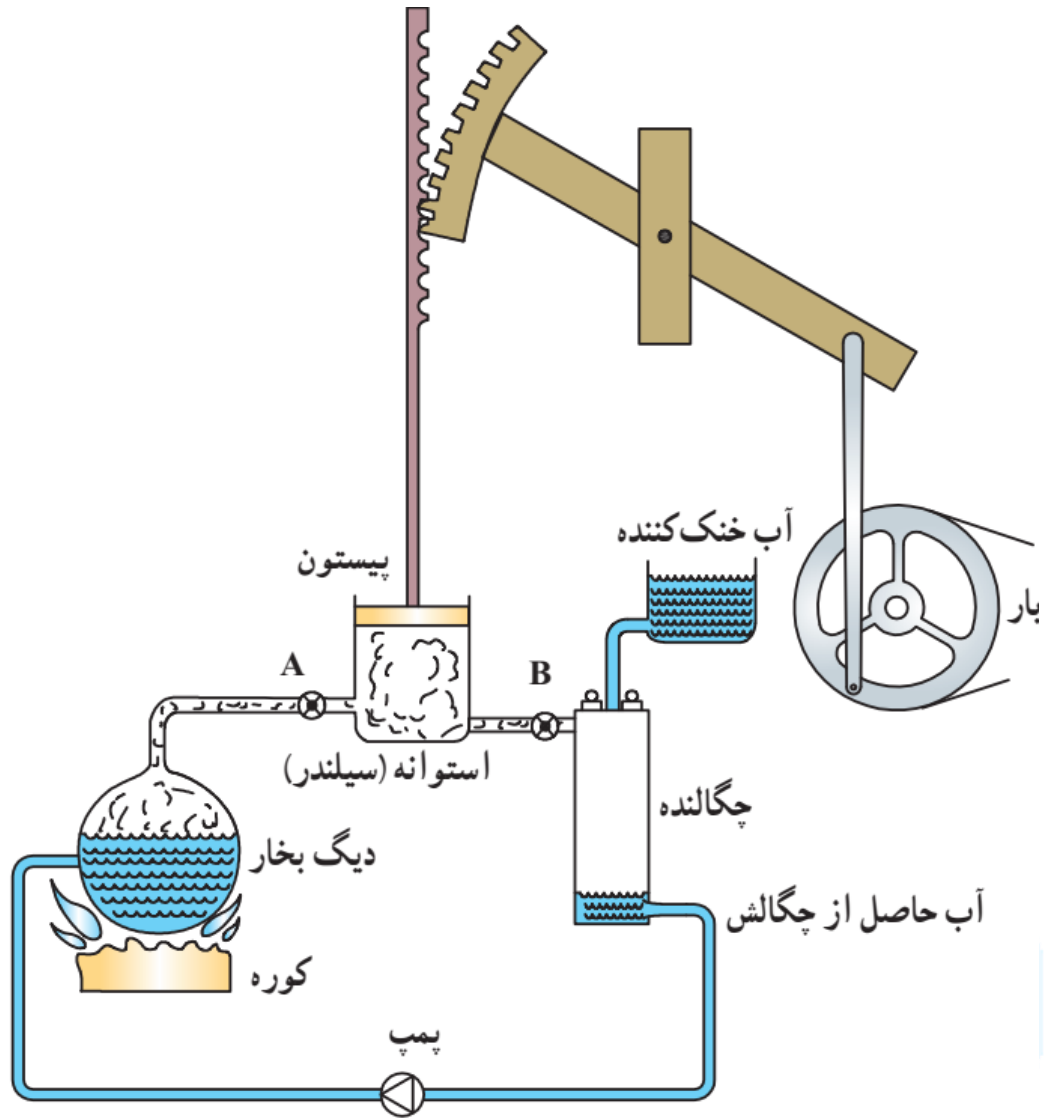
سخت نگیر، یاد بگیر

در ماشین بخار دستگاهی که چرخه را طی می کند، آب است. آب در دیگ بخار مقداری گرما دریافت می کند و پس از انجام دادن چند فرایند مختلف که به توضیح آنها می پردازیم ، به حالت اولیه خود در دیگ بخار برمی گردد و این چرخه دائماً تکرار می شود؛ چون گرما توسط کوره، از بیرون، به آب داده می شود، ماشین بخار از نوع ماشین های برون سوز محسوب می شود. با باز شدن شیر A بخار حاصل از دیگ بخار با فشار وارد سیلندر می شود و به این ترتیب، پیستون را به بالا می راند در حالی که شیر B بسته است. وقتی پیستون به بالای استوانه میرسد شیر A بسته می شود و به این ترتیب، دیگ بخار مسدود می گردد. همزمان شیر B باز می شود و بدین ترتیب، بخار از استوانه خارج و وارد محفظه چگالنده می گردد. با ورود بخار به چگالنده، پیستون پایین می آید و هنگامی که پیستون به پایینترین سطح خود می رسد، شیر B بسته و به طور همزمان شیر A باز می شود و این مراحل دوباره تکرار می گردد. آب خنک کننده، چگالنده را همواره خنک نگه می دارد و بدین ترتیب، بخاری که وارد محفظه چگالنده می گردد، به مایع تبدیل می گردد (توجه کنید که آب خنک کننده وارد چگالنده نمیشود، بلکه اطراف آن را خنک می سازد). مایع پس از خروج از چگالنده توسط یک پمپ (تلمبه) به دیگ بخار برگردانده میشود و این چرخه پی پی در پی تکرار می شود.

تحلیل دقیق چرخه یک ماشین بخار دشوار است. اما با برخی ساده سازیها میتوان به تحلیل این ماشینها پرداخت و به چرخه ای آرمانی موسوم به چرخه رانکین رسید. منظور از چرخه آرمانی چرخه های است که فرایندهای آن ایستوار

فیزیک ۱

و بدون اصطکاک و هرگونه اتلافی باشد. همانطور که در ماشین بخار وات دیدیم دستگاه (آب) در هر چرخه با دو منبع گرمای دیگ بخار و چگالنده، تبادل گرما میکند و کار خالصی انجام میدهد. دیگ بخار را که در دمای بالاتری قرار دارد، منبع با دمای بالاتر و چگالنده را منبع با دمای پایینتر مینامند. گرمایی را که دستگاه از منبع با دمای بالاتر میگیرد با Q_H ، و گرمایی را که دستگاه به منبع با دمای پایینتر میدهد با $|Q_L|$ ، و کار خالص انجام شده توسط دستگاه در طی چرخه را با $|W|$ نمایش می دهیم.



مدرسه مجازی آینو