**CHỦ ĐỀ 27.**

**ĐỘNG CƠ NHIỆT VÀ MÁY LẠNH.**

**NGUYÊN LÝ II CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC**

**A. PHẦN LÍ THUYẾT**

**1. Trình bày động cơ nhiệt về các mặt:**

**a) Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động**

**b) Hiệu suất**

***Hướng dẫn***

a) Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động:

Động cơ nhiệt là thiết bị biến đổi nhiệt thành công.

Mỗi động cơ nhệt có ba bộ phận cấu thành cơ bản sau:

- Nguồn nóng cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để tăng nhiệt độ.

- Bộ phận phát động trong đó tác nhân giãn nở sinh công.

- Nguồn lạnh để nhận nhiệt lượng do tác nhân để tác nhân giảm nhiệt độ.

b) Hiệu suất của động cơ nhiệt:

Công thức: %.

Hiệu suất của động cơ nhiệt bao giờ cũng nhỏ hơn 100% (n < 1).

Muốn nâng cao hiệu suất động cơ nhiệt phải nâng cao nhiệt độ T1 của nguồn nóng và hạ thấp nhiệt độ T2 của nguồn lạnh.

**2. Trình bày máy làm lạnh về các mặt:**

**a) Khái niệm**

**b) Hiệu năng**

***Hướng dẫn***

a) Khái niệm: Máy làm lạnh là thiết bị dùng để lấy nhiệt từ một vật này truyền sang vật khác nóng hơn nhờ nhận công từ các vật ngoài.

b) Hiệu năng của máy lạnh: căn cứ vào mục đích sử dụng của máy lạnh thì một máy lạnh càng tốt nếu với cùng một công tiêu thụ A nó lấy được càng nhiều nhiệt lượng Q2 từ nguồn lạnh. Hiệu năng của máy lạnh bằng tỉ số giữa Q2 và A: . Với  nên: .

**3. Nêu các cách phát biểu nguyên lí thứ hai của nhiệt động lực học**

***Hướng dẫn***

Có nhiều cách phát biểu nguyên lí thứ hai của nhiệt động lực học, sau đây là hai cáh phát biểu thường dùng:

\* Cách phát biểu của Clau-di-út: nhiệt không thể tự nó truyền từ một vật sang vật nóng hơn.

\* Cách phát biểu của Các-nô: không thể chế tạo được động cơ vĩnh cửu loại hai (hoặc động cơ nhiệt không thể biến đổi toàn bộ nhiệt lượng nhận được thành công cơ học).

**4. Viết biểu thức hiệu suất cực đại của máy nhiệt. Làm thế nào để nâng cao hiệu suất của động cơ nhiệt?**

***Hướng dẫn***

Ta gọi chung động cơ nhiệt và máy lạnh là máy nhiệt. Gọi T1 và T2 là nhiệt độ của nguồn nóng và nguồn lạnh.

Các-nô đã chứng minh được hiệu suất cực đại: .

Muốn nâng cao hiệu suất động cơ nhiệt phải nâng cao nhiệt độ T1 của nguồn nóng và hạ thấp nhiệt độ T2 của nguồn lạnh.

*Chú ý:* Hiệu năng cực đại của máy lạnh: .

**B. PHẦN BÀI TẬP**

**1.** Một động cơ nhiệt làm việc sau một thời gian thì tác nhân đã nhận từ nguồn nóng nhiệt lượng 2,5.106J, truyền cho nguồn lạnh nhiệt lượng 1,8.106J. Hãy tính hiệu suất thực của động cơ nhiệt ày và so sánh nó với hiệu suất cực đại nếu nhiệt độ của nguồn nóng và nguồn lạnh lần lượt là  và .

**2.** Để giữ nhiệt độ trong phòng ở một nhiệt độ ổn định, người ta dùng một máy lạnh (trong trường hợp này nười ta gọi nó là máy điều hòa không khí) mỗi giờ tiêu thụ một công bằng 4,8.106J. Tính nhiệt lượng lấy đi từ không khí trong phòng trong mỗi giờ, biết rằng hiệu năng của máy lạnh là .

**3.** Một máy lạnh có hiệu năng cực đại hoạt động giữa nguồn lạnh ở nhiệt độ là  và nguồn nóng ở nhiệt độ là . Nếu máy được cung cấp công từ một động cơ điện có công suất 80W thì mỗi giờ máy lạnh có thể lấy đi từ nguồn lạnh một nhiệt lượng là bao nhiêu? Biết rằng máy chỉ cần làm việc  thời gian nhờ cơ chế điều nhiệt trong máy lạnh.

**4.** Một máy hơi nước có công suất 28kW, nhiệt độ nguồn nóng là , nguồn lạnh là . Biết hiệu suất của động cơ này bằng 2/3 lần hiệu suất lý tưởng ứng với 2 nhiệt độ trên. Tính lượng than tiêu thụ trong thời gian 5 giờ, biết năng suất tỏa nhiệt của than là q = 34.106J.

**5.** Một động cơ nhiệt lý tưởng hoạt động với nhiệt độ nguồn nóng là  và nguồn lạnh là .

a) Tính hiệu suất động cơ.

b) Biết động cơ có công suất 30kW. Hỏi trong 6 giờ liền nó đã tỏa ra ho nguồn lạnh một nhiệt lượng bằng với nhiệt lượng của bao nhiêu kg xăng khi cháy hoàn toàn, biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là q = 4,4.107J/kg.

**C. HƯỚNG DẪN VÀ ĐÁP SỐ**

**1.** Hiệu suất thực: %.

Hiệu suất cực đại: %.

So sánh:  và lần.

**2.** Hiệu năng của máy lạnh ồ .

Nhiệt lượng lấy từ không khí trong phòng trong mỗi giờ:

.

**3.** Dùng công thức  ta tính được .

Vì theo định nghĩa thì , ta suy ra .

Do động cơ điệ chỉ cần làm việc thời gian nên mỗi giờ động cơ điện cung cấp một công là:

A = P.t = 80.1200 = 96000J.

Từ đó ta tính được: Q2 = 5,4.96000 = 518400J.

**4.** Hiệu suất lý tưởng: .

Hiệu suất động cơ: .

Mặt khác: .

Lượng than cần dùng: .

**5.** a) Hiệu suất động cơ nhiệt lý tưởng:

%

b) Công thực hiện trong 6h: A = N.t = 3.104.6.3600 = 64,8.107J.

Từ .

\* Nhiệt lượng tỏa ra cho nguồn lạnh:

.

\* Khối lượng xăng cần dùng: .