

ĐỘNG CƠ NHIỆT

I – MỤC TIÊU

- Phát biểu được định nghĩa động cơ nhiệt.
- Dựa vào mô hình hoặc hình vẽ động cơ nổ bốn kì, có thể mô tả được cấu tạo của động cơ này.
- Dựa vào hình vẽ các kì của động cơ nổ bốn kì, có thể mô tả được chuyển vận của động cơ này.

– Viết được công thức tính hiệu suất của động cơ nhiệt. Nêu được tên và đơn vị của các đại lượng có mặt trong công thức.

– Giải được các bài tập đơn giản về động cơ nhiệt.

II – CHUẨN BỊ

– Hình vẽ hoặc ảnh chụp các loại động cơ nhiệt.

– Vẽ trên giấy khổ lớn các hình vẽ về động cơ nổ bốn kì.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Ta đã biết, nhờ truyền nhiệt mà nhiệt được truyền từ vật nóng sang vật lạnh hơn cho tới khi nhiệt độ hai vật bằng nhau. Tuy nhiên, quá trình truyền nhiệt tự nó không sinh công vì ở đây không có sự dịch chuyển nào của vật (xem thêm phần thông tin bổ sung của bài nhiệt năng). Muốn thực hiện được công cần có vật thứ ba. Vật này nhận nhiệt từ vật nóng truyền cho vật lạnh hơn, và trong khi tiến hành các quá trình truyền trên nó sinh công. Vật trung gian này được gọi là **tác nhân**. Chính vì vậy mà mỗi động cơ nhiệt đều có ba bộ phận cấu thành cơ bản sau đây :

– **Nguồn nóng**, cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để tác nhân nóng lên.

– **Bộ phận phát động**, trong đó tác nhân giãn nở sinh công.

– **Nguồn lạnh**, nhận nhiệt lượng của tác nhân để tác nhân nguội đi, trở lại trạng thái ban đầu.

Trong các máy hơi nước thì nguồn nóng là nồi súp de, bộ phận phát động là xilanh và pit-tông, nguồn lạnh là bình ngưng hơi. Trong động cơ đốt trong, nguồn nóng là hỗn hợp nhiên liệu được đốt cháy trong xilanh, bộ phận phát động là xilanh và pit-tông, trong đó các khí do nhiên liệu bị đốt cháy sinh ra giãn nở, thực hiện công, nguồn lạnh là khí quyển.

2. Động cơ nhiệt bao giờ cũng hoạt động một cách tuần hoàn, do đó tác nhân phải lặp đi lặp lại một chu trình xác định. Chu trình trong động cơ nhiệt là chu trình trong đó tác nhân nhận "nhiệt" và sinh "công". Một động cơ nhiệt

hoạt động càng có hiệu quả bao nhiêu nếu nó biến đổi được càng nhiều nhiệt mà tác nhân nhận được từ nguồn nóng thành công cơ học. Vì vậy hiệu suất của động cơ nhiệt được định nghĩa theo công thức :

$$H = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

Trong đó, A là công mà tác nhân sinh ra sau mỗi chu trình, Q_1 là nhiệt lượng mà tác nhân nhận được từ nguồn nóng, Q_2 là nhiệt lượng mà tác nhân truyền cho nguồn lạnh.

Từ đây ta cũng hiểu thêm được tại sao nhiệt năng lại không thể biến đổi hoàn toàn thành cơ năng.

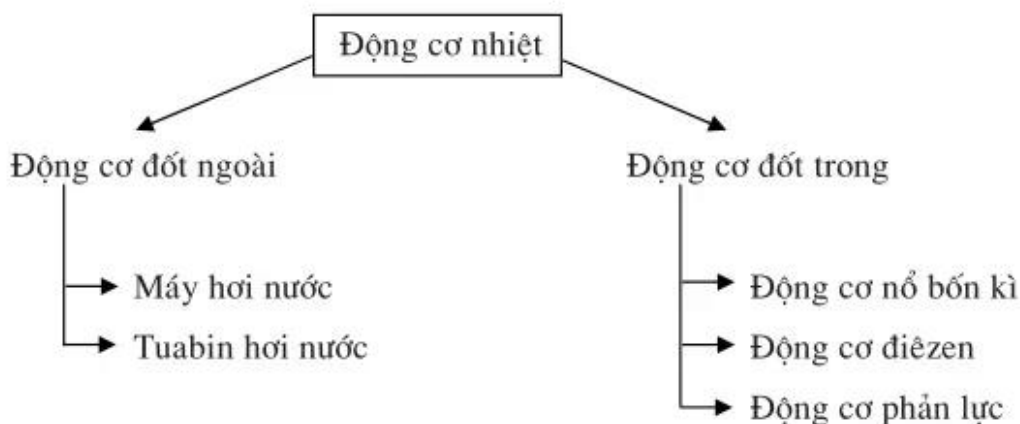
IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. *Tìm hiểu về động cơ nhiệt (15 phút).*

Giáo viên :

Nêu định nghĩa động cơ nhiệt, yêu cầu HS dựa trên định nghĩa này để tìm các ví dụ về động cơ nhiệt mà các em thường gặp.

Ghi tên các loại động cơ do HS kể lên bảng, yêu cầu HS phát hiện ra những điểm giống nhau và khác nhau của các động cơ này. Cố gắng để sau đó có được bảng tổng hợp về động cơ nhiệt sau đây (H. 28.1) :



Hình 28.1

Cần cho HS xem ảnh chụp hoặc tranh vẽ các động cơ này.

Hoạt động 2. Tìm hiểu về động cơ nổ bốn kì (10 phút).

Giáo viên :

Sử dụng mô hình hoặc tranh vẽ để giới thiệu các bộ phận cơ bản của động cơ nổ bốn kì và yêu cầu HS dự đoán chức năng của từng bộ phận và thảo luận về những ý kiến khác nhau.

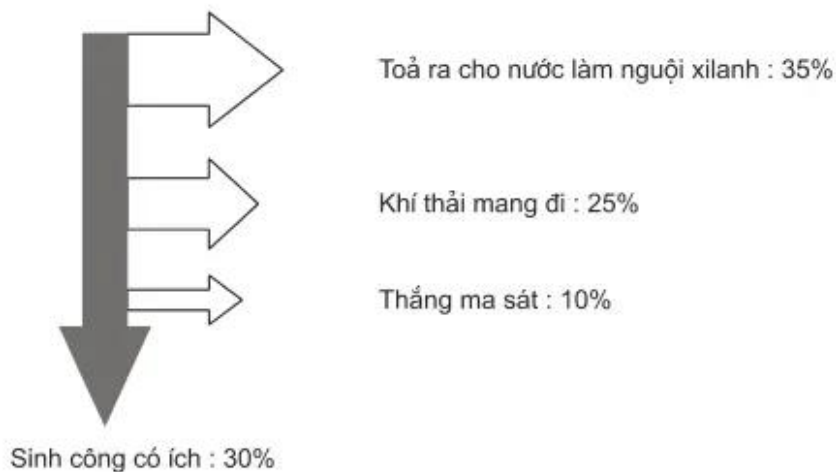
Yêu cầu HS dựa vào tranh vẽ và SGK để tự tìm hiểu về chuyển vận của động cơ bốn kì. Sau đó chỉ định một HS lên bảng trình bày để cả lớp góp ý.

Hoạt động 3. Tìm hiểu về hiệu suất của động cơ nhiệt (15 phút).

Giáo viên :

GV tổ chức cho HS thảo luận C1.

GV trình bày nội dung của C2, viết công thức tính hiệu suất và yêu cầu HS phát biểu định nghĩa hiệu suất, nêu tên và đơn vị của các đại lượng có mặt trong công thức. Nếu còn thì giờ có thể giới thiệu sơ đồ phân phối năng lượng của một động cơ ô tô (H. 28.2).



Hình 28.2

Hoạt động 4. Vận dụng (5 phút).

Giáo viên :

Tổ chức cho HS trả lời và thảo luận về các câu trả lời của C3, C4, C5.

Hướng dẫn HS làm bài tập C6 nếu còn thời gian. Nếu không đủ thời gian thì coi bài C6 là bài tập về nhà.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Trong SGK

C1. Không. Vì một phần nhiệt lượng này được truyền cho các bộ phận của động cơ nhiệt làm các bộ phận này nóng lên, một phần nữa theo các khí thải thoát ra ngoài khí quyển làm cho khí quyển nóng lên.

C2. Hiệu suất của động cơ nhiệt được xác định bằng tỉ số giữa phần nhiệt lượng chuyển hoá thành công cơ học và nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy toả ra.

A là công mà động cơ thực hiện được. Công này có độ lớn bằng phần nhiệt lượng chuyển hoá thành công. Đơn vị là jun.

Q là nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy toả ra. Đơn vị là jun.

C3. Không. Vì trong đó không có sự biến đổi từ năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy thành cơ năng.

C4. Tuỳ theo HS.

C5. Gây ra tiếng ồn ; các khí do nhiên liệu bị đốt cháy thải ra có nhiều khí độc ; nhiệt lượng do động cơ thải ra khí quyển góp phần làm tăng nhiệt độ của khí quyển v.v...

C6. $A = F.s = 700.100\ 000 = 70\ 000\ 000\text{J}$

$$Q = q.m = 46.10^6.4 = 184\ 000\ 000\text{J}$$

$$H = \frac{A}{Q} = \frac{70\ 000\ 000}{184\ 000\ 000} = 38\%.$$

2. Trong SBT

28.1. Câu C.

28.2. Câu D.

28.3. $A = F.s = 700.100\ 000 = 70\ 000\ 000\text{J}$

$$Q = q.m = 4,6.10^7.4,2 \approx 193\ 200\ 000\text{J}$$

$$H = \frac{A}{Q} = \frac{70\ 000\ 000}{193\ 200\ 000} = 36\%.$$

$$28.4. A = P.h = 10m.h = 700\ 000.10.8 = 56.10^6 J$$

$$Q = q.m = 4,6.10^7 .8 = 36,8.10^7 = 368.10^6 J$$

$$H = \frac{A}{Q} = \frac{56.10^6}{368.10^6} \approx 15\%.$$

$$28.5. \quad Q = q.m = q.D.V = 4,6.10^7 .700.0,002 = 6,44.10^7 J$$

Công mà động cơ xe máy thực hiện được là :

$$A = Q.H = 6,44.10^7 .0,25 = 1,61.10^7 J = 16,1.10^6 J$$

Từ công thức $\mathcal{P} = \frac{A}{t}$, ta có : $t = \frac{A}{\mathcal{P}} = \frac{16,1.10^6}{1600} = 10\ 062,5s$

Quãng đường xe đi được :

$$s = v.t = \frac{36\ 000}{3600} .10\ 062,5 = 100\ 625m \approx 101km.$$

$$28.6. \quad Q = q.m = 4,6.10^7 .1\ 000 = 4\ 600.10^7 J$$

$$A = Q.H = 4\ 600.10^7 .0,30 = 1\ 380.10^7 J$$

Thời gian bay :

$$t = \frac{A}{\mathcal{P}} = \frac{1380.10^7}{2.10^6} = 6\ 900s = 1\ \text{giờ}\ 55\ \text{phút}.$$

$$28.7. \quad v = 72km/h = 20m/s ; s = 200km = 2.10^5 m.$$

$$\mathcal{P} = 20kW = 2.10^4 W ; V = 20l = 0,02m^3.$$

$$Q = m.q = D.V.q = 0,7.10^3 .0,02.46.10^6 = 644.10^6 J$$

$$A = \mathcal{P}.t = \mathcal{P} . \frac{s}{v} = 2.10^4 . \frac{2.10^5}{20} = 2.10^8 J$$

$$H = \frac{A}{Q} = \frac{2.10^8}{644.10^6} \approx 31\%.$$