

thuongmaitruongxua.vn

Hà nội, ngày 9 tháng 1 năm 1950

Kính gửi Ông Ưng-Luận, giáo-học
tại Huế

(Kính nhờ Ông Giám-đọc Học-chính Trung-Việt chuyển-giao).

Thưa Ông,

. . . Trong khi đọc quyển sách của ông soạn, tôi đã thấy rõ công phu của ông trong sự kê-cứu, biên-tập và giảng-giải những bài Khoa-học thường-thức, luôn-luôn chú-trọng đến phần quan-sát và thí-nghiệm, làm cho những bài học có tính-cách giản-dị, rõ ràng và thực-hành.

Những bài giảng soạn theo phương-pháp thực-nghiệm, những bài toát-yếu gọn-gàng và đầy-dủ, những điều dạy giản-dị và thiết-thực, những câu hỏi tinh-tế, cho đến cả những vật-liệu lựa chọn kỹ-càng, đã chứng tỏ kỹ-thuật tinh-luyện của một nhà sư-phạm muốn đem học-vấn và rút kinh-nghiệm ra để giúp cho trẻ em được có sẵn trong tay một quyển giáo-khoa cần-thiết vào bậc nhất.

Tôi xin thành-thực chúc cho tác-phẩm của ông được học-giới nhiệt-liệt hoan-ngheh. . .

Kính thư,
NGUYỄN-VĂN-ĐĂNG

Đồng-lý Văn-phòng Bộ Quốc-gia Giáo-dục

NỘI-DUNG QUYỀN SÁCH

Sách này soạn riêng cho lớp **Nhất bậc Tiểu-học**, theo đúng chương-trình hiện-hành, chia làm 6 mục như sau :

I. — TRỌNG-LỰC

1. — Trọng-lực và trọng-lượng.
2. — Đòn bẩy.
3. — Các thứ cân.

II. — NƯỚC

1. — Đại-cương về nước. Sự biến-thể và luân-chuyển.
2. — Bình thông nhau.
3. — Sức đẩy của nước. Các thứ tàu bè.

III. — KHÔNG-KHÍ

1. — Đại-cương về không-khí
2. — Sự cháy.
3. — Áp-lực không-khí.
4. — Các thứ bơm.
5. — Phong-vũ-biểu.
6. — Khí-cầu.
7. — Phi-cơ.

IV — NHIỆT

1. — Đại-cương về nhiệt.
2. — Ba trạng-thái của vật-thể.
3. — Các sự đổi thể : Sự nóng chảy và sự đông đặc.
4. — Sự bay hơi.
5. — Sự sôi và sự ngưng hơi.
6. — Sự nở của chất đặc.
7. — Sự nở của chất lỏng và chất khí.
8. — Hàn-thủ biểu.
9. — Máy hơi nước.
10. — Máy nổ.

V. — ĐIỆN

1. — Nam-châm. — La-bàn.
2. — Đại-cương về điện. — Sự nguy-hiễm của điện.
3. — Sấm sét. — Cột thu-lôi.
4. — Bàn-là điện. — Đèn điện.
5. — Quạt điện. — Tàu điện.
6. — Chuông điện.
7. — Điện-báo.
8. — Điện-thoại.
9. — Máy thu-thanh

VI. — TIẾNG VÀ ÁNH - SÁNG

1. — Máy hát.
2. — Máy ảnh
3. — Máy chớp bóng.

Sự sắp đặt này có mục-dịch để thầy dễ nhận xét chương-trình và bổn phận của thầy cho học-sinh tiện việc học ôn.

Thứ-tự các mục được cân-nhắc kỹ-càng, đề bài sau dựa vào bài trước, và một nguyên-tắc khỏi phải giảng đi giảng lại nhiều nơi. Ví-dụ như *Không-khí* đặt sau mục *Nước* là để khi học về *Khí-cầu*, học-sinh đã hiểu về nguyên-lý Archimède học trong bài *Sức đẩy của nước*. Thứ-tự các bài trong mỗi mục cũng sắp đặt theo một nguyên-tắc ấy. Như *Cột thu-lôi* được sắp ngay sau bài *Sấm-sét*; *Bàn-là điện*, *Đèn điện*, *Quạt điện*, *Tàu điện* là những công-dụng của dòng điện; còn *Chuông điện*, *Điện báo*, *Điện thoại*, được sắp liền nhau, vì đều là ứng-dụng về đặc-tính của nam-châm-điện cả.

Mỗi bài chia làm bốn phần chính: vật-liệu, bài giảng, toát-yếu, và câu hỏi.

Phần **vật-liệu** có mục-dịch kê những vật-liệu cần dùng trong bài để kiểm-sắc trước khi dạy. Lúc khởi đầu niên học thầy nên đọc qua tất cả các phần ấy để cùng với học-sinh sưu-tầm trước và tích-trữ sẵn trong học-cụ-khố, rồi sau cứ bổ-túc lần lần thêm mãi. Trong phần này cũng có những bài thực-hành cần phải **quan-sát kỹ**, hoặc thêm vài điều **thực-hành** để học-sinh làm thử. Học đi đôi với hành thì bài học càng thêm bổ-ích.

Phần bài giảng là quan-trọng hơn cả. Đừng theo tôn chỉ quyển sách, bài nào khởi đầu cũng có ít điều *quan sát* những sự vật chung-quanh mình, hoặc một vài *thí-nghiệm* mà thầy có thể làm được, không cần đến những vật-liệu hiếm-hoi hay các máy-móc cầu-kỳ mà hiện các trường tiểu-học chúng ta chưa có sẵn. Rồi đến câu *kết-luận*, mà các học-sinh biết suy xét có thể do những điều quan-sát hay thí-nghiệm trên và sự hướng-dẫn khéo-léo của thầy mà tìm ra được. Xong, đến các *ứng-dụng* thông-thường của nguyên-tắc vừa được tìm ra ấy.

Muốn trẻ em học được vui, một ít trò chơi về khoa-học đã len-lỏi vào bài giảng. Có kiếm đủ vật-liệu để thí-nghiệm hay để «chơi» thì bài học mới vui và có kết-quả tốt.

Hình vẽ là cần-thiết cho bài khoa-học, nên cũng được đặc-biệt chú ý để theo sát với bài giảng.

Phần *toát-yếu* chỉ dùng khi học-sinh đã hiểu bài giảng. Đọc lâu-lâu cái toát-yếu mà đến khi hỏi lại bài, học-sinh không giảng được rành-mạch, thì mới là «thuộc lòng» chứ chưa phải là «hiểu», mà bài học học không phải là bài học thuộc lòng.

Phần *câu-hỏi* cốt để thầy hỏi lại bài trước hoặc để học-sinh tự xem mà trả lời lấy khi đã học bài xong. Cũng có đôi câu hỏi ngoài bài học, để tập cho học sinh suy-nghiệm hoặc thầy bổ-túc thêm cho bài giảng. Có khi thêm một vài *đề thi tiểu-học* đã ra mấy năm gần đây, để học-sinh có một ý-niệm rõ-rệt về việc thi-cử.

Khởi đầu mỗi mục, có thêm một *bức ảnh* để trang-trí và để học-sinh nhận xét được rõ-ràng sự tiến-triển của nền khoa-học hiện tại. Sau mỗi mục, có thêm một *bài đọc về khoa-học*, để giải-trí và bổ-túc thêm cho bài giảng. Ảnh và bài-đọc đều theo chủ-diểm của từng mục.

Về danh-từ khoa-học, phần lớn đều theo quyển «Danh từ Khoa học» của ông Hoàng Xuân-Hãn.

Về danh-từ thông-thường, nếu các giáo-viên thấy cần, thì cứ tùy-nghĩ chữa lại đôi chữ theo tiếng địa-phương mình cho dễ nghe, nhưng về danh-từ chuyên-môn, các bạn nên thận-trọng hơn, để cùng nhau xây-dựng cho nước nhà một nền ngôn-ngữ khoa-học thống-nhất.

MỤC THỨ NHẤT

TRỌNG-LỰC



Nhảy dù

Trọng lực làm cho mọi vật đều rơi xuống đất. Phi-công nhảy dù thì rơi nhẹ xuống, vì không-khí cản dù lại (trang 8).

Ảnh trên: Các binh-sĩ đang nhảy dù xuống mặt trận.

TRỌNG-LỰC VÀ TRỌNG-LƯỢNG

Vật-liệu. — Nhiều vật nặng nhẹ, rộng hẹp khác nhau : hòn sỏi, nút diêm, viên bi, tờ giấy, miếng sắt. Cốc nước, dây có buộc quả chì hay viên đá. — Lấy dây buộc bốn góc khăn tay vào một hòn sỏi rồi tung lên cao để tượng-trưng một cái dù của phi-công.

Thực-hành. — Tập nâng, xách, đề ước chừng trọng-lượng những vật nhỏ ở trong lớp ; dùng cân để thử lại. — Tập dùng dây dọi để thử các cạnh tường, cạnh khuôn cửa có đứng thẳng không.

Bài giảng

I. — Trọng-lực làm cho các vật rơi xuống.

Quan-sát và thí-nghiệm. — Hạt mưa rơi; lá vàng, trái chín rụng xuống. Nằm trong tay hòn sỏi, nút diêm, tờ giấy rồi buông tay ra : các vật ấy đều rơi xuống đất. Ta nhảy lên, bị rơi xuống ngay. Nghiêng một cốc nước đầy, nước cũng chảy xuống. Chiếc phi-cơ tắt máy thì rơi.

Kết-luận. — Mọi vật, nếu không bị giữ lại, đều rơi xuống đất. Vật rơi vì bị quả đất hút xuống. Sức hút ấy gọi là trọng-lực. Vậy thì trọng-lực đã làm cho các vật rơi xuống vậy.

II. — Vật rơi như thế nào ?

Thí-nghiệm I. — Cho nhiều vật rơi theo sợi dây có buộc quả chì hay viên đá, ta thấy các vật ấy đều rơi song-song theo sợi dây, tức là theo chiều thẳng đứng.

Kết-luận. — Các vật đều rơi theo chiều thẳng đứng.

Ứng-dụng. — Người thợ nề, thợ mộc dùng dây dọi để giống chiều đứng của bức tường, cột nhà, khuôn cửa.

Thí-nghiệm II. — Buồng một hòn sỏi trên lưng bàn tay ; khi rơi thấp thì đau ít, rơi cao thì đau hơn, vì hòn sỏi đi mau, nên rơi mạnh hơn.

Kết-luận. — Vật rơi cứ đi mau lần mất lên.

Bởi lẽ ấy, ta té thấp thì đau ít, té cao thì nguy-hiêm hơn.

III. — Sức cản của không-khí.

Thí-nghiệm. — Lấy hai tờ giấy như nhau, một tờ vò tròn lại như viên bi, một tờ để y nguyên, rồi buông tay cho rơi một lần : viên giấy rơi xuống trước, tờ giấy lượn qua lại rồi rơi xuống sau, vì nó rộng mặt hơn nên bị không-khí cản lại nhiều hơn.

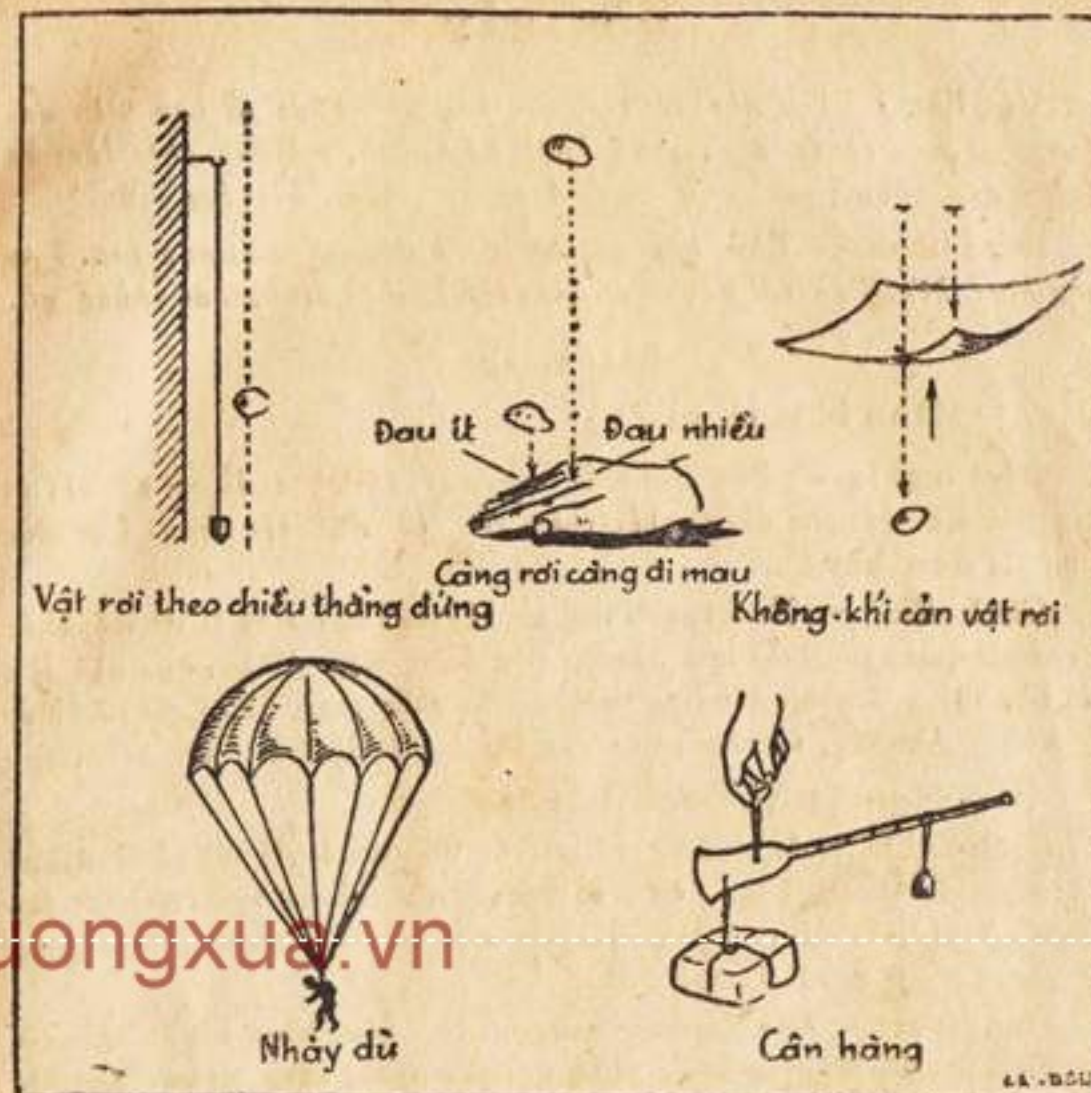
Kết-luận. — Không-khí cản vật rơi, làm cho có vật rơi chậm, có vật rơi mau, tùy theo sức cản ấy nhiều hay ít.

Không có sức cản của không-khí, mọi vật đều rơi mau như nhau cả.

Ứng-dụng. — Phi-công nhảy dù thì rơi nhẹ xuống, vì không-khí cản đủ lại. Các mũi xe, tàu, mũi viên đạn, đều chế xuôi để làm giảm bớt sức cản của không-khí.

IV. — Trọng-lượng là gì ?

Ta nói : quyển sách nặng 200 gam, lít nước nặng 1 ki-lô, quả bom nặng 1 tấn ; đó là trọng-lượng của các vật ấy. Trọng-lượng là sức nặng của mỗi vật. Sức nặng này cũng do trọng-lực mà có. Trọng-lượng mỗi vật mỗi khác, tùy theo thể-chất và thể-tích của mỗi vật. Muốn đo trọng-lượng, phải dùng cân.



TOÁT-YẾU

Trọng-lực là sức hút của quả đất, làm cho mọi vật đều rơi xuống. Các vật rơi theo chiều thẳng đứng, cứ đi mau lần mãi lên và rơi mau như nhau. Vì không-khí cản, nên có vật rơi mau, có vật rơi chậm.

Dây dọi thợ nề là một ứng-dụng của chiều rơi. Dù của phi-công là ứng-dụng sức cản của không-khí.

Trọng-lượng là sức nặng của mỗi vật. Muốn biết trọng-lượng, phải dùng cân.

CÂU HỎI

1. Vì sao vật gì buông ra cũng rơi xuống ?
2. Sức hút ấy của quả đất gọi là gì ?
3. Các vật rơi như thế nào ? Làm thí-nghiệm gì để biết ?
4. Tại sao có vật rơi mau, có vật rơi chậm ?
5. Dây dọi ở vùng trời gọi là gì ?
6. Dụng-cụ này dựa theo nguyên-tắc nào và để làm gì ?
7. Sức cản của không-khí được ứng-dụng để làm gì ?
8. Tại sao các mũi xe, tàu, đều chế xuôi-xuôi ?
9. Trọng-lượng mỗi vật mỗi khác nhau là vì lẽ gì ? Nói ít ví-dụ.
10. Muốn biết trọng-lượng một vật gì phải làm thế nào ?

ĐÒN BẦY

Vật-liệu.— Cát đòn dài bằng tre hay gỗ; khúc gỗ hay viên đá. Thước kẻ hay chiếc dũa, giữa buộc dây xích, mỗi bên chia làm ba khoảng đều nhau; hai cái móc, 6 đồng xu; kềm, kéo, kẹp, cân.

Thực-hành.— Thử bầy cát bụi (cát bụi), cát tú trong lớp. Tập dùng kềm, kẹp. Tập cắt dây thép (với kềm), tháo đinh, tháo thùng gỗ.

Bài giảng

I.— Đòn bầy là gì?

Định-nghĩa.— Bầy nghĩa là xeo, nạy, nói chung là cắt nôi vật gì nặng với một cái đòn dài và chắc-chắn, tựa lên một vật cứng. Cái đòn ấy gọi là đòn bầy.

Cách-dùng.— Xem người thợ nề bầy tảng đá. Anh ta để một khúc gỗ rất gần tảng đá, luồn một đầu cái đòn dưới tảng đá ấy, tựa đòn lên khúc gỗ, rồi ấn mạnh đầu kia xuống. Ta thấy tảng đá bị cắt nôi lên. Dùng đòn bầy, ta cần sức mạnh ít mà cắt nôi được một vật nặng.

II.— Nguyên-tắc đòn bầy.

Định-nghĩa ít danh-từ.— Chỗ cái đòn tựa lên khúc gỗ là **điểm tựa**; chỗ vật nặng đè lên đòn là **điểm cân**; chỗ ấn sức mạnh để lay chuyển vật nặng là **điểm động**. Khoảng đòn từ điểm tựa đến điểm động hay điểm cân là **cánh** (tay) đòn.

Quan-sát.— Xem 2 người chơi đu. Nếu nặng bằng nhau, thì ngồi cách điểm tựa một khoảng bằng nhau; nếu có người nặng, người nhẹ, thì hoặc người nặng ngồi gần lại, hoặc người nhẹ ngồi xa ra, cái đu mới được thăng-bằng. Xem người gánh nước, gánh hàng, ta cũng nhận xét như thế.

Thí-nghiệm.— Dùng chiếc dũa (hay thước kẻ), giữa buộc dây xích, mỗi bên chia làm ba khoảng đều nhau, mỗi đầu treo một cái móc thép và móc mỗi bên một đồng xu (hình 1). Chỗ dây xích là điểm tựa T, chỗ đồng xu thay vật nặng là điểm cân C, chỗ đồng xu thay sức mạnh là điểm động Đ. Ta thấy hai trường-hợp như sau:

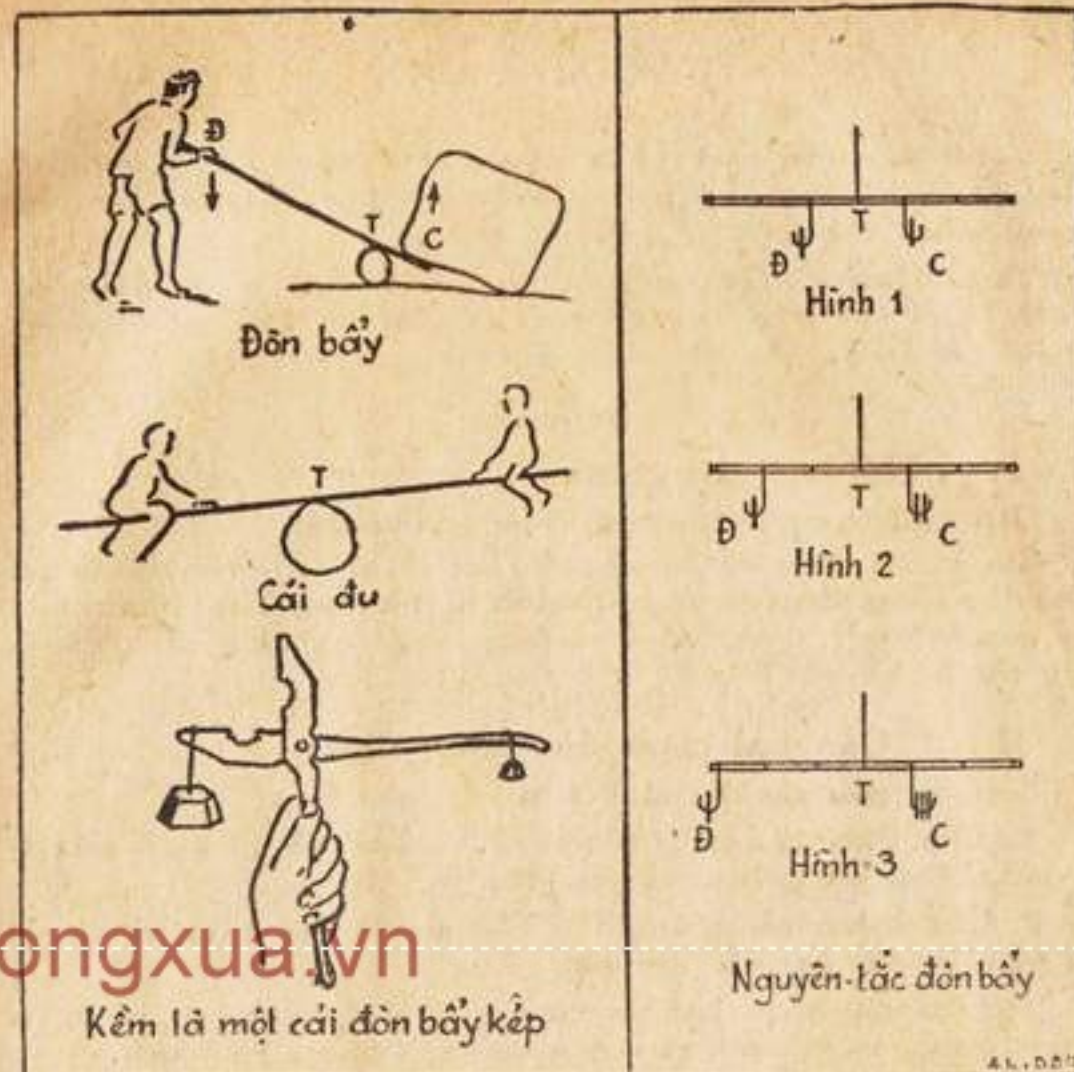
1^o) Khi hai cánh đòn bằng nhau (bất cứ mỗi bên đều cách điểm tựa một, hai hay ba khoảng), chiếc dũa nằm thăng-bằng.

2^o) Nếu ta móc vào bên điểm cân 2 đồng xu (hình 2) thì phải đem điểm động xa ra 2 khoảng mới được thăng-bằng; nếu móc 3 đồng xu (hình 3), thì phải đem điểm động xa ra 3 khoảng.

Kết-luận.— Muốn đòn bầy nằm thăng-bằng, khi hai cánh đòn dài bằng nhau thì trọng-lượng hai đầu cũng phải bằng nhau; khi hai cánh đòn không bằng nhau, bên nào cánh càng dài thì trọng-lượng càng ít.

III.— Ứng-dụng.

Nguyên-tắc đòn bầy được ứng-dụng trong các công việc hằng ngày, như bầy vật nặng, tháo đinh, nạy thùng gỗ, gánh nước, gánh hàng... hoặc để chế dụng-cụ, như búa tháo đinh, kéo, kềm, kẹp, các thứ cân...



TOÁT-YẾU

Đòn bầy là cái đòn dài và chắc, dùng để cắt nôi những vật nặng.

Muốn dùng đòn bầy, phải để một vật cứng rất gần vật nặng, luồn một đầu đòn dưới vật nặng ấy, tựa đòn lên vật cứng, rồi ấn mạnh đầu kia xuống.

Muốn đòn bầy nằm thăng-bằng, khi hai cánh đòn bằng nhau, thì trọng-lượng ở hai đầu cũng bằng nhau; khi hai cánh đòn không bằng nhau, bên nào cánh càng dài thì trọng-lượng càng ít.

Nguyên-tắc đòn bầy được ứng-dụng trong công việc hằng ngày và để chế dụng-cụ, như kéo, kềm, các thứ cân.

CÂU HỎI

1. Trong vùng trò ở, cái đòn bầy người ta gọi là gì? — 2. Muốn bầy cát tú trong lớp thì phải làm thế nào? — 3. Càng đem vật tựa xa ra, trò nhận thấy thế nào? — 4. Theo khoa-học, đòn bầy có ba điểm chính là những điểm gì và ở chỗ nào? — Hai khoảng-cách từ điểm tựa đến điểm động hay điểm cân gọi là gì? — 5. Làm thí-nghiệm gì để tìm nguyên-tắc đòn bầy? — 6. Nguyên-tắc ấy như thế nào? — 7. Muốn bầy cát tú trong lớp, mười cánh cân, thì một trò sức ấn xuống 10 ki-lô sẽ cắt nôi một vật nặng bao nhiêu? — 8. Nguyên-tắc đòn bầy được ứng-dụng để làm gì?

CÁC THỨ CÂN

Vật-liệu. — Thầy và trò có cân và quả cân thì đem đến. Lúc du ngoạn, có dịp thì chỉ cho học-sinh xem cân máy và cân bàn. Đến tiệm vàng hay nhà thuốc để xem cân tiêu-ly.

Thực-hành. — Tập dùng cân tây, cân tạ. Tập dùng phép cân hai lần. Giờ thủ-công, cho học-sinh làm thử ít thứ cân với những vật-liệu dễ kiếm, như dây thép, nắp hộp, chì, tre, gỗ...

Bài-giảng

I. — Hai loại cân chính.

Cân là dụng-cụ để đo trọng-lượng của các vật.

Cân có rất nhiều thứ, nhưng đều liệt vào hai loại chính, là cân hai cánh đòn bằng nhau và cân hai cánh đòn không bằng nhau. Cân máy (cân tự-dộng), tuy có một hình-dáng riêng biệt, cũng chỉ là biến-dạng của các loại cân trên để được tiện dụng hơn.

II. — Cân hai cánh đòn bằng nhau.

Loại này gồm các thứ cân có hai đĩa như sau :

1. **Cân thường** (cân thiên-bình). — Thứ này có trụ ở giữa đỡ đòn cân và đĩa thì móc vào hai đầu đòn cân.

2. **Cân Roberval** (cân tây). — Thứ này không có trụ, và đĩa thì đặt nằm lên trên hai đầu đòn cân.

3. **Cân tiêu-ly.** — Cân này cũng giống như cân thường, nhưng rất nhẹ (có thể cân đến mili-gam) nên thường để trong lồng kính.

III. — Cách dùng cân hai đĩa và phép cân hai lần.

Muốn cân một vật gì, thì để vật ấy lên trên một đĩa cân, rồi để quả cân lên đĩa bên kia cho đến khi cân cân được thăng-bằng.

Nếu cái cân không được đúng, (như khi ta đổi đĩa này sang đĩa kia thì không thăng-bằng nữa) thì phải dùng phép cân hai lần (cân-lặp): lần đầu cân vật với cát cho thăng-bằng, lần sau đem vật xuống và đặt quả cân thay vào để biết trọng-lượng của vật ấy.

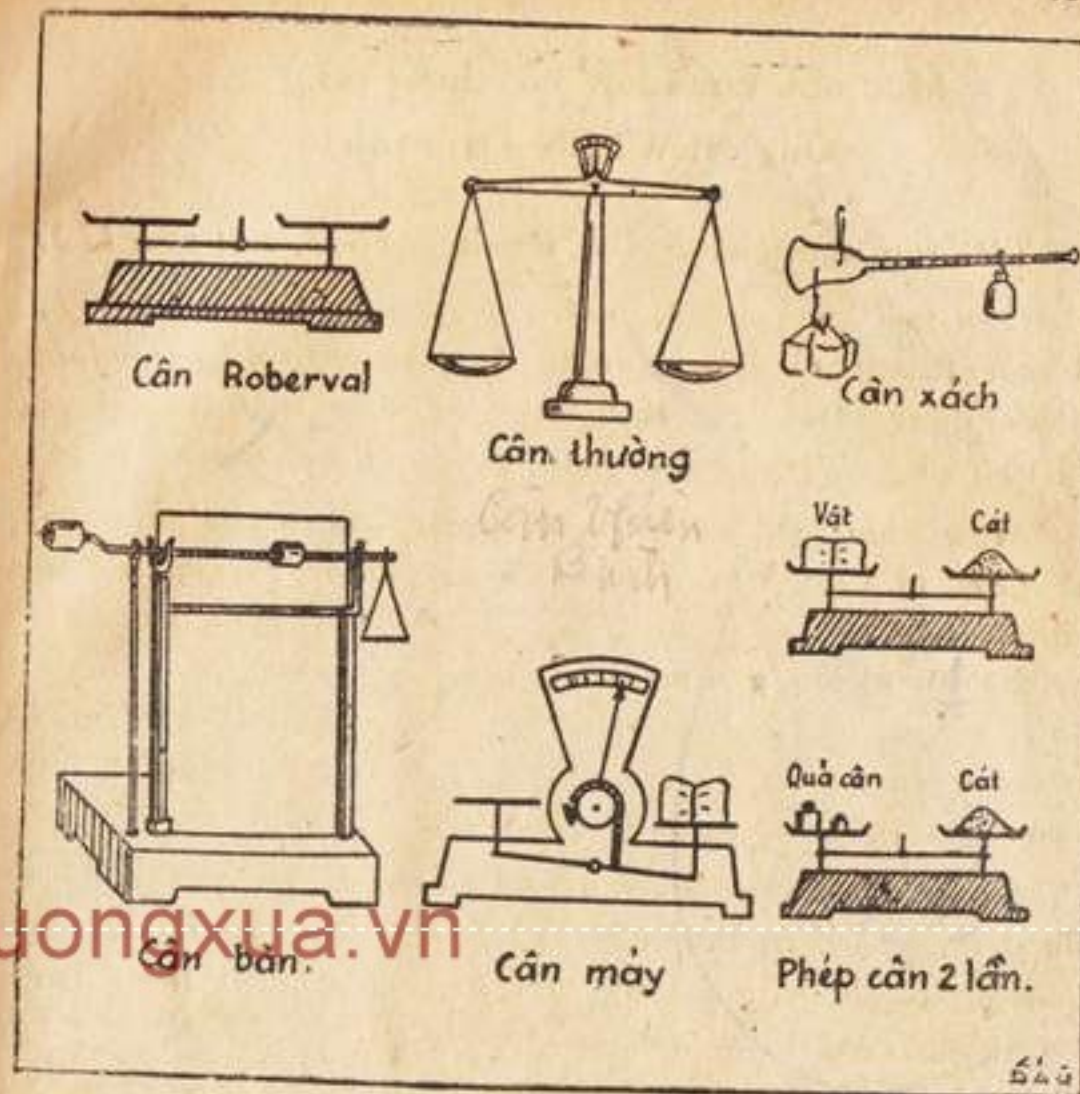
IV. — Cân hai cánh đòn không bằng nhau.

Loại này gồm các thứ cân xách và cân bàn.

1. **Cân xách.** — Dây xách chia đòn cân làm hai phần không bằng nhau; phía bên ngắn có treo đĩa hay móc, phía bên dài có khắc lạng và treo một quả cân. Khi cân để vật vào đĩa hay vào móc, rồi xê-dịch quả cân cho đến lúc cân cân được thăng-bằng. Cân Việt-nam và cân Tàu thì khắc lạng, cân Tây (hay cân La - mã) thì khắc ki - lô; một ki-lô có chừng 26 lạng, mỗi lạng thường tính là 37g5.

2. **Cân bàn.** — Gọi như thế vì mặt cân rộng như mặt cái bàn. Cân này chỉ dùng để cân các vật nặng. Quả cân là một khối kim-loại bọc quanh cân cân. Khi cân cũng đem lui tới quả cân như dùng cân xách vậy.

CÂN MÁY (cân tự-dộng). — Loại này có kim tự-dộng chỉ ngay trọng-lượng của vật để lên cân. Vì ít mất thì giờ, nên cân này tiện-lợi hơn cả.



TOÁT-YẾU

Cân là dụng-cụ để đo trọng-lượng các vật, đĩa

Cân chia làm hai loại: cân hai cánh đòn bằng nhau, như cân thường (cân thiên bình), cân Roberval và cân tiêu-ly; cân hai cánh đòn không bằng nhau như cân xách và cân bàn. Cân máy (cân tự-dộng) có kim chỉ ngay trọng-lượng nên tiện hơn cả.

Muốn dùng cân sai thì dùng phép cân hai lần: lần đầu cân vật với cát, lần sau đem vật xuống và để quả cân thay vào.

CÂU HỎI

1. Cân dùng để làm gì và ứng-dụng nguyên-tắc nào? — 2. Có mấy loại cân chính? — 3. Mỗi loại gồm có những thứ cân gì? — 4. Cân thường và cân Roberval khác nhau ở chỗ nào? — 5. Cân tiêu-ly có đặc-diểm gì và dùng để làm gì? Tại sao lại phải để trong lồng kính? — 6. Nói qua cách dùng cân hai đĩa và phép cân hai lần — 7. Cân xách của ta và của tây khác nhau ở chỗ nào? — 8. Cân bàn dùng để cân những vật gì? Tại sao lại gọi như thế? — 9. Cách dùng cân bàn như thế nào? — 10. Đặc-diểm của cân máy là gì? — 11. Tại sao thấy cân máy ở đâu? — 12. Thử tìm điếm tựa, điếm cân và điếm động trên mỗi thứ cân.

Một nhà khoa-học có thiên tài :

Ông NEWTON (Niu-tơn)

Tiên-sinh người nước Anh, sinh năm 1643, mất năm 1727.

Đến tuổi đi học, rất thích chế ra máy móc. Chừng 12, 13 tuổi đã chế ra được một cái đồng-hồ nước chạy khá đúng, một cái đồng-hồ chỉ giờ theo bóng mặt trời, một cái cối xay nhỏ vừa sức một con chuột quay, để nó tự xay lấy bột mà ăn.

Mười chín tuổi, vào trường đại-học. May gặp thầy giỏi, đọc được sách hay nên rất mau tiến-tới. Học đến chỗ nào mà thấy lý-luận của sách vờ còn mập-mờ hay không chí lý là tìm cách sửa đổi lại cho hoàn toàn. Đến năm 23 tuổi, thi đậu tú-tài. Từ đấy, trong ngót ba mươi năm trời, nghiên-cứu hết các khoa toán-học, thiên-văn-học, vật-lý-học, pháp-tắc tìm ra còn nhan-nhân trong sách giáo-khoa đời nay.

Trong thiên-văn-học, tên tuổi tiên-sinh khi nào cũng đi liền với phép vũ-trụ hấp-dẫn. Theo như lời mô-tả của Pháp kể lại thì một đêm nọ, tiên-sinh đang ngồi trong vườn xem trăng, bỗng thấy một quả táo rụng, bèn tự hỏi : « Tại sao cũng là hai vật ở trên không mà quả táo rơi xuống đất, còn mặt trăng lại không rơi xuống ? ». Lấy toán học mà suy, tiên-sinh thấy rằng lý do là tại sức hút của quả đất. Mà không riêng gì quả đất đối với quả táo hay mặt trăng, trong vũ trụ, vật-thể đều hút nhau, tinh-tú hút nhau, phần-tử cũng hút nhau.

Phép vũ-trụ hấp-dẫn là nền tảng của thiên-văn-học. Nhờ nó mà khoa-học Âu-châu giảng-giải hết các sự vận-chuyển tuần-hoàn của tinh-tú. Tự cổ chí kim trong lịch-sử khoa-học chưa có một lý-thuyết nào quát-quát bằng.

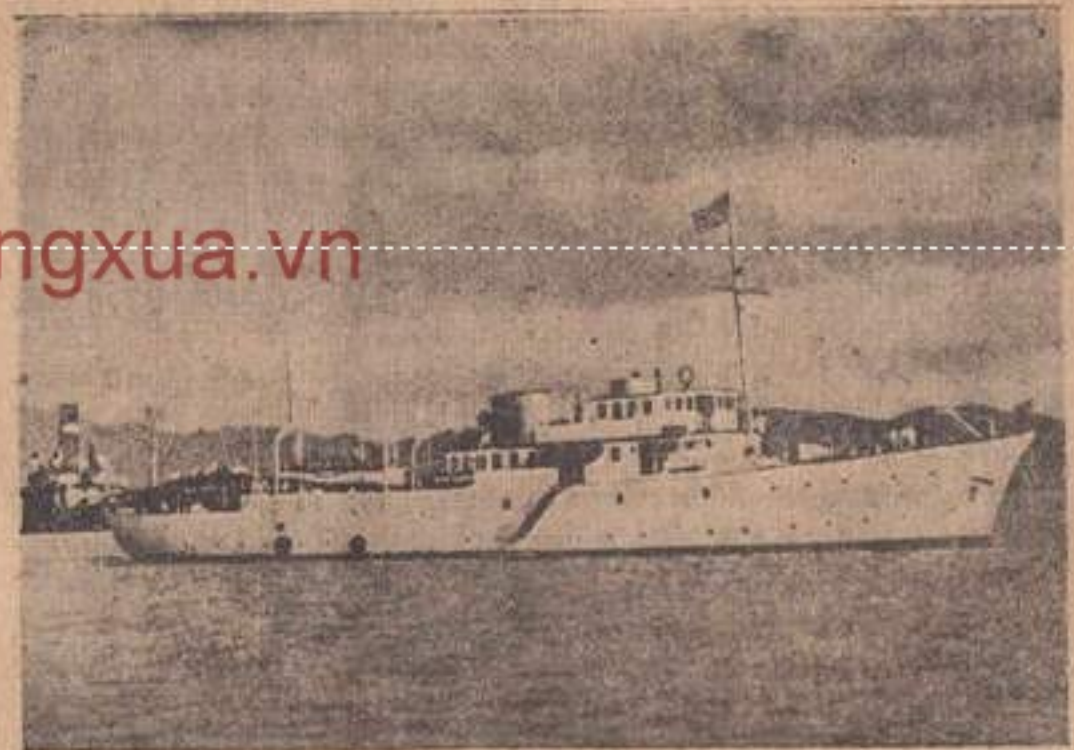
Vậy mà tiên-sinh thường nói :

« Tôi không biết thiên-hạ bình-phẩm tôi ra sao; về phần tôi, tôi tự coi như là một đứa trẻ chơi ở bờ biển, thỉnh-thoảng tìm được hòn sỏi đẹp hay con sò xinh thì lấy làm vui thích, còn như ở trước mặt thì biển chân-lý rộng mênh-mông, che kín hết cả »

Lược theo Giáo-sư NGUYỄN-XIÊN
báo Khoa-học, năm 1942,

MỤC THỨ HAI

NUỚC



Tàu thủy

Chiếc tàu rất nặng, nhưng nổi được, là vì so với một khối nước bằng nó thì nó nhẹ hơn. (trang 20).

Ảnh trên: chiếc « Hector »

trong hải-cảng Đà-nẵng.

NƯỚC

Vật-liệu.— Ống nghiệm hay cốc nước, phễu; ít chất dễ tan như muối, đường, phèn chua. Cát lọc nước; thuốc tím. Tranh ảnh đập nước.

Thực-hành.— Làm cát lọc nước nhỏ bằng cát và than; thử lọc nước sỏi bông; đánh phèn một thau nước đục. Thử sát trùng trong thau nước bằng thuốc tím (pha thật loãng).

Bài giảng

I.— Sự biến-thể và luân-chuyển của nước.

Nước ở khắp cả và có đủ ba trạng-thái: lỏng, như nước ao, hồ, sông, biển; đặc, như nước-đá, băng, tuyết; hơi, như mây.

Nước chiếm đến 3/4 mặt địa cầu.

Nước biến-thể và luân chuyển luôn: nước biển bốc hơi thành mây; mây gặp lạnh thì ngưng lại thành mưa, có khi lạnh quá thành mưa đá hay tuyết. Mưa rơi xuống, một phần theo sông chảy lại ra biển, một phần bốc thành hơi, có khi hóa ra sương, mù; một phần thấm xuống đất, đọng lại thành từng lớp nước, sinh ra mạch giếng và nguồn sông.

II.— Nước hòa tan được nhiều chất.

Thí-nghiệm.— Bỏ vào trong nước một ít muối, đường, phèn chua, trong cốc lát các chất ấy đều tan vào trong nước. Đun một cái ống nghiệm có chứa nước, ta thấy từng bọt nước nổi lên; đó là không-khí đã tan vào trong nước.

Kết-luận — Nước hòa tan được nhiều chất.

Kết-quả.— Bởi tính-chất ấy nên nước biển mặn vì có muối tan vào; nước giếng hay đóng vẩn vì có phèn. Các loài thủy-tộc thở được, loài thảo-mộc sống được là nhờ có không-khí và các khoáng-chất hòa tan trong nước. Nước khoáng-tuyền (nước Vichy, Vinh-hảo) dùng được để chữa bệnh.

III.— Nước uống được.

Nước giữa thiên-nhiên uống không được tốt, vì có nhiều chất hữu cơ (cây-cối, động-vật mục nát), nhiều khoáng-chất, bụi-bậm và vi-trùng.

Nước uống được tốt là phải trong sạch và không có mầm độc.

Muốn được trong, nước cần phải lọc với bông, với cát và than hay với bình lọc; cũng có cách đánh phèn cho nước trong. Muốn khử độc thì dùng các chất sát trùng, như thuốc tím, rượu i-ốt, nước javel, hoặc nấu cho nước sôi lên chừng 15 phút.

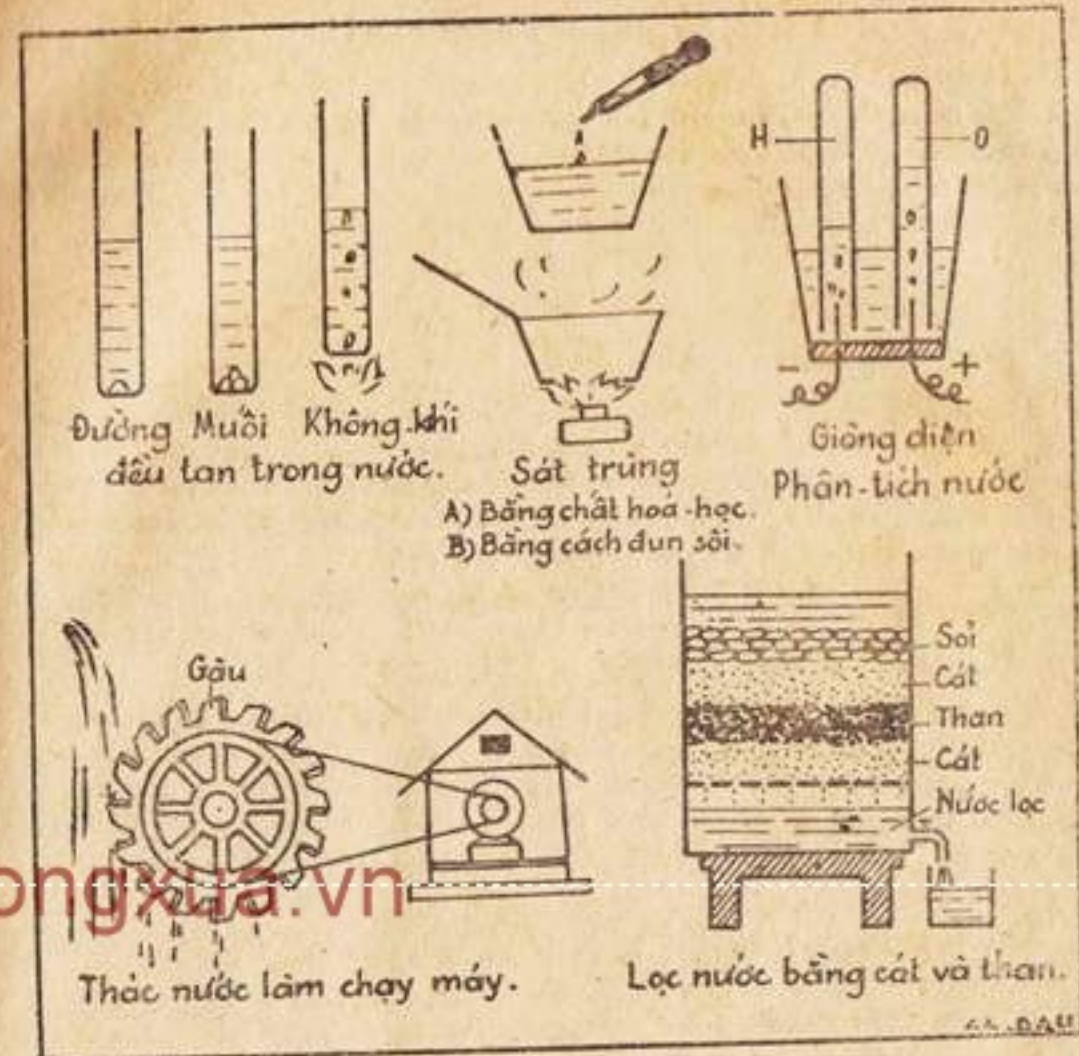
IV.— Thành-phần của nước.

Nước là do sự hóa-hợp của hai thứ khí mà thành ra: ấy là **khinh-khí** (hít-rô) và **đương-khí** (ôc-xi). Người ta có thể dùng dòng điện để phân-tích ra được. Khinh-khí là thứ khí nhẹ nhất và dễ bắt lửa; đương-khí là rất cần cho sự sống và sự cháy.

V.— Than trắng.

Sức mạnh của một thác nước có thể dùng làm chạy máy thay cho than-đá nên gọi là **than trắng**. Sức chảy của thác làm quay tròn một cái bánh xe lớn có gàu dính xung quanh; nhờ có dây đai chuyển nên bánh xe này làm cho máy chạy. Nơi nào không có thác, người ta xây đập ngăn sông để có dòng nước mạnh.

Than trắng hay dùng để chạy máy phát điện (gọi là máy thủy-điện).



TOÁT - YẾU

Nước giữa thiên-nhiên có ba trạng-thái: lỏng, đặc và hơi. Nước biến-thể và luân-chuyển luôn: nước biển bốc hơi thành mây, ngưng lại thành mưa, chảy thành sông, rồi lại ra biển.

Nước hòa tan được nhiều chất nên đem không-khí cho các loài thủy-tộc và đem thức ăn cho cây-cối.

Nước uống phải lọc cho trong và khử-độc hoặc nấu sôi cho chết vi-trùng.

Nước là do sự hóa-hợp của khinh-khí và đương-khí mà thành. Thác nước dùng để chạy máy gọi là than trắng.

CÂU HỎI

1. Nước ở đâu và có mấy trạng-thái?
2. Nước giữa thiên-nhiên biến-thể và luân-chuyển như thế nào?
3. Nước hòa tan được những chất gì?
4. Kết-quả của tính-chất ấy như thế nào?
5. Muốn nước được trong phải làm cách nào?
6. Ta cần lọc nước.
7. Muốn khử độc nước uống thì làm thế nào?
8. Nước là do thứ khí gì hóa-hợp lại mà thành?
9. Nói về tính-chất của hai thứ khí ấy.
10. Than trắng là gì?
11. Cách dùng than trắng để chạy máy.

Đề thi Tiểu học.— Nước sông hoặc nước giếng lấy về phải làm thế nào để uống cho được tốt, hợp phép vệ-sinh? (Trang-Việt, 1950)

BÌNH THÔNG NHAU

Vật-liệu. — Thau nước, dây dọi, thước nách (ê-ke), hai cái ống thủy-tinh thông đáy (hay một cái phễu và một ống thủy-tinh) có ống cao-su nối liền với nhau; cốc nước nhuộm đỏ; ít cái ống thủy-tinh to nhỏ khác nhau (kểm những cái ống thật nhỏ).

Bài giảng

I. — Mặt nước nằm yên.

Quan-sát và thí-nghiệm. — Nhìn một thau nước để yên, ta thấy mặt nước *bằng-phẳng* như một tấm gương. Thả vào nước quả chì của dây dọi mà ta giữ cho dây căng thẳng, rồi dùng thước nách (ê-ke) mà đo góc, ta thấy mặt nước *thẳng góc* với dây dọi; vậy là mặt nước *nằm ngang*, dầu cái thau có để nghiêng cũng vậy.

Kết luận. — Mặt nước để yên thì *bằng-phẳng* và *nằm ngang*.

II. — Bình thông nhau.

Thí-nghiệm. — Dùng hai cái ống thủy-tinh thông đáy (ống thuốc tiêm) (hay tốt hơn, một cái phễu và một ống thủy-tinh) có ống cao-su nối liền với nhau. Khi rót nước vào trong một ống, ta thấy nước lên trong ống bên kia, nhưng mực nước trong hai ống lúc nào cũng *lên cao ngang nhau*, dầu ta để hai cái ống cao thấp khác nhau, gần hay xa nhau cũng vậy.

Kết luận — Trong các bình thông nhau, mực nước *đều lên cao ngang nhau*.

III. — Ứng-dụng.

1. **Phân-phát nước trong thành-phố.** — Nước sông hay giếng có bơm đẩy vào bể lọc đặt một nơi thật cao trong thành phố. Từ bể lọc, có ống dẫn nước đến các máy nước ở dọc đường và trong nhà. Khi mở máy thì nước tuôn ra.

2. **Vòi nước.** — Trong các vườn hoa, người ta quay vòi nước lên trời để nước phun lên cho đẹp mắt.

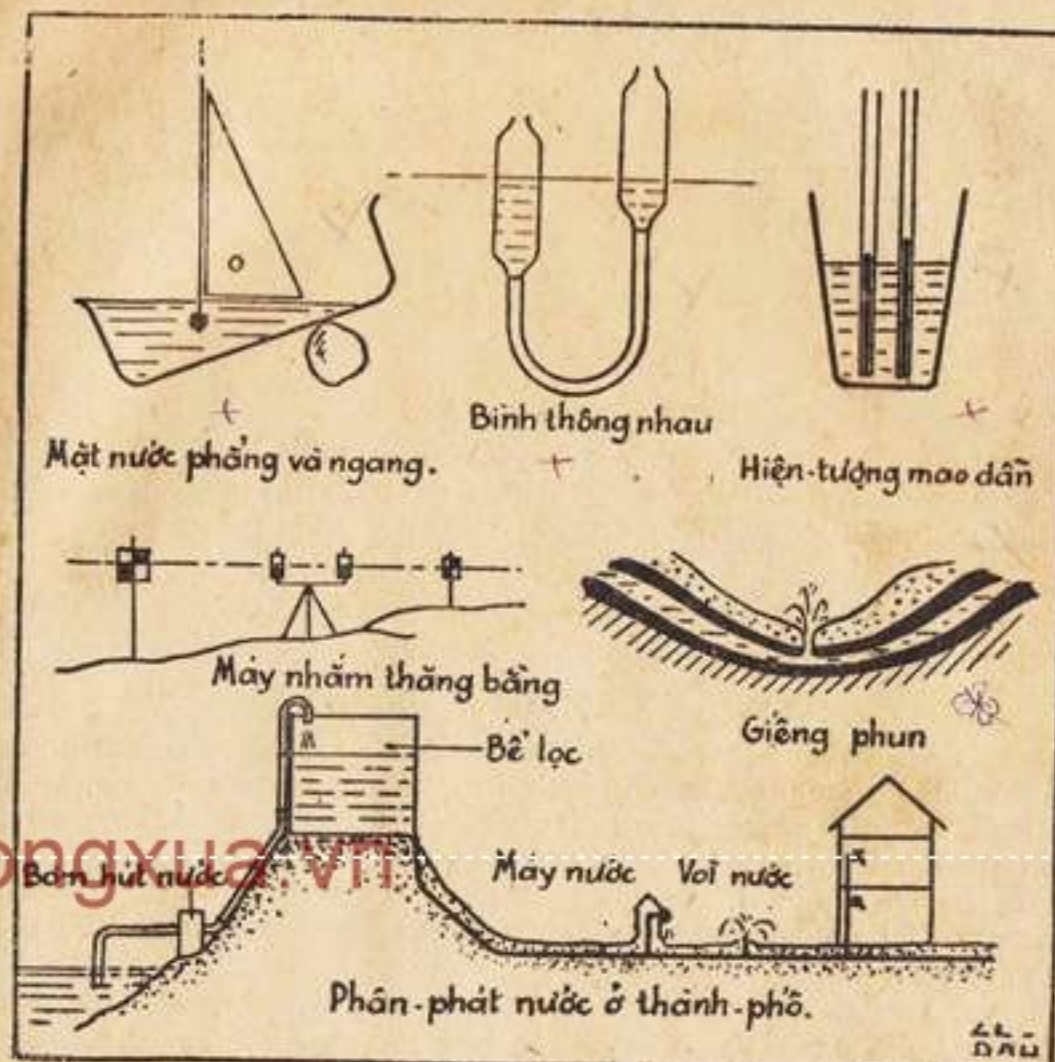
3. **Ống thăng-bằng.** — Sở Công chánh hay dùng thứ ống gồm có hai cái bầu thủy-tinh chứa nước ăn thông với nhau, để nhằm các chỗ cao thấp trên mặt đất.

GIẾNG PHUN. — Ở các thung-lũng, có khi đào giếng đến mạch thì nước phun lên, vì lớp nước dưới đất có chỗ cao hơn miệng giếng.

IV. — Hiện-tượng mao-dẫn.

Nếu trong thí-nghiệm về bình thông nhau nói trên, ta dùng một cái ống to và một cái thật nhỏ, ta sẽ ngạc-nhiên mà thấy rằng mực nước trong ống nhỏ *cao hơn chút ít* mực nước trong ống lớn. Những cái ống thủy-tinh *thật nhỏ* vào cốc nước, ta cũng thấy mực nước trong ống *cao hơn* mực nước trong cốc. Hiện tượng này gọi là **hiện-tượng mao-dẫn**. Mao-dẫn là sự hút chất lỏng của các thứ ống thật nhỏ.

Chính vì sự mao-dẫn mà giấy thấm hút mực, miếng đường hút nước, dầu lên trong bấc đèn, nhựa thấm khắp thân cây...



TOÁT-YẾU

Mặt nước để yên thì *bằng-phẳng* và *nằm ngang*.

Trong các bình thông nhau, mực nước *đều lên cao ngang nhau*. Nguyên-tắc này được ứng-dụng để *phân-phát nước trong thành phố*, làm *vòi nước*, chế *ống thăng-bằng*.

Giếng có thứ phun nước lên, là vì lớp nước dưới đất có chỗ cao hơn miệng giếng.

Mao-dẫn là sự hút nước của các thứ ống thật nhỏ.

CÂU HỎI

1. Mặt nước yên lặng thì như thế nào? — 2. Nước trên các đại-dương có nằm ngang như thế không? Vì sao? — 3. Bình thông nhau nghĩa là gì? — 4. Trong các bình thông nhau, mực nước như thế nào? — 5. Nguyên-tắc này được ứng-dụng để làm gì? — 6. Vẽ phác một cái hình để giải-thích cách phân phát nước trong thành phố. — 7. Nếu nhà ở cao hơn mực nước trong bể lọc thì có nước phun lên không? — 8. Nước có lên cao bằng mực nước trong bể lọc không? Vì lẽ gì? — 9. Vì sao mà có giếng phun? — 10. Nói về sự mao-dẫn và các kết-quả của hiện-tượng ấy.

SỨC ĐẨY CỦA NƯỚC

Vật-liệu.— Cẩn, cát, dây, viên đá nhỏ, nút diên, cốc, thau nước, nước muối, quả trứng. Thả cái hộp sắt-tây để hình-dung tàu nổi, cái chai có nút để hình-dung tàu ngầm: muốn chìm xuống bao nhiêu thì mở nút cho nước vào bấy nhiêu.

Thực-hành.— Thử tính thể-tích cái hộp sắt-tây, cân cho biết trọng-lượng để tìm thử trọng-tải cái hộp ấy.

Bài giảng

I. — Nước đẩy các vật lên.

Quan-sát và thí-nghiệm.— Khi mức nước giếng, ta nhận thấy lúc cái gàu còn dưới nước thì nhẹ, lên khỏi nước thì nặng hơn. Khi tắm dưới nước, ta cảm thấy thân-thể ta nhẹ hơn khi ở trên cạn.

Nhúng cái nút diên vào trong nước rồi buông tay ra, tức thì cái nút bị nước đẩy lên.

Kết-luận.— Vật gì nhúng vào nước, đều bị nước đẩy lên.

II. — Sức đẩy ấy mạnh chừng nào?

Thí-nghiệm.— Một bên đĩa cân, ta móc sợi dây có buộc viên đá nhỏ và trên đĩa cân ấy, ta để một cái cốc trống; trên đĩa bên kia, ta đổ cát cho đến thăng-bằng. Khi nhúng viên đá vào một cái cốc đầy nước, cân cân mất thăng-bằng ngay, vì nước đẩy viên đá lên. Ta dùng tay hứng lấy nước tràn ra, rồi rót nước ấy vào cái cốc để trên đĩa cân, cân cân lại thăng-bằng như trước. Thế là sức đẩy viên đá mạnh bằng sức nặng của khối nước mà viên đá ấy choán chỗ.

Kết-luận.— Vật gì nằm trong nước đều bị nước đẩy lên, sức đẩy ấy mạnh bằng trọng-lượng của khối nước mà vật ấy choán chỗ.

Nguyên-lý này gọi là **nguyên-lý Archimède**, vì do ông này tìm ra. (Ông Archimède là người Hy-lạp, sống về thế-kỷ thứ 3 trước Thiên-chúa).

III. — Kết-quả: vật nổi và vật chìm.

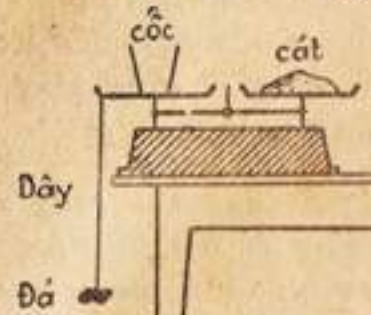
Vật gì nằm trong nước đều bị hai sức mạnh chi-phối: trọng-lượng nó làm chìm xuống và sức nước đẩy lên. Nếu trọng-lượng mạnh hơn, vật sẽ **chìm**, như viên đá, miếng sắt. Nếu sức đẩy của nước mạnh hơn, vật sẽ **nổi**, như cái nút diên, miếng gỗ tạp. Nếu hai sức mạnh bằng nhau, vật sẽ **nổi lưng-chừng**, như cái trứng nằm trong nước muối vừa đủ mặn.

IV. — Ứng-dụng: các thứ tàu-bè.

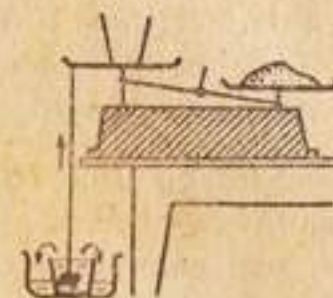
1. **Tàu thủy.**— Chiếc tàu rất nặng mà nổi được là vì rỗng, chứa đầy không-khí, nên so với một khối nước bằng nó thì nó nhẹ hơn. Ví dụ: chiếc tàu nặng 400 tấn và thể-tích là $1.000m^3$. Khi thả xuống nước (nước thường), nó sẽ đẩy đi một khối nước bằng trọng-lượng của nó, nghĩa là $400m^3$. Như vậy, nó mới chìm xuống chỉ có $400m^3$ mà thôi; không những nó nổi, mà lại còn có thể chở thêm một trọng-lượng nhiều nhất là: $1.000T - 400T = 600$ tấn nữa. Sức chở ấy gọi là **trọng-tải**.

2. **Tàu ngầm.**— Tàu này có hai vỏ, chia thành nhiều ngăn chứa nước, để có thể đi ngầm được dưới mặt nước. Muốn tàu lặn xuống thì cho nước vào trong các ngăn; muốn tàu nổi lên, thì đẩy nước ra. Tàu có ống kính tiềm-vọng, để khi đi ngầm cũng có thể thấy được trên mặt biển.

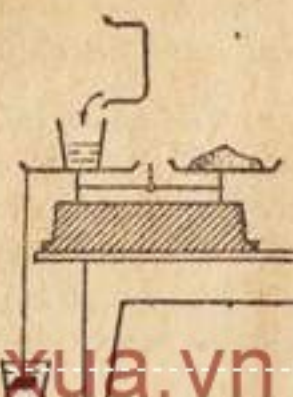
Chú ý - thí nghiệm Nguyên-lý Archimède



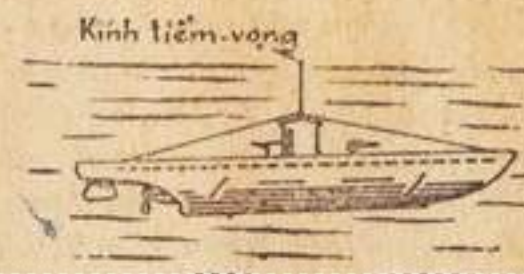
1. Thăng-bằng



2. Mất thăng-bằng.



3. Thăng-bằng lại



Tàu ngầm

TOÁT - YẾU

Vật gì nằm trong nước, đều bị nước đẩy lên, sức đẩy ấy mạnh bằng trọng-lượng của khối nước mà vật ấy choán chỗ.

Vậy mỗi vật nằm trong nước đều bị trọng-lượng nó làm chìm xuống và sức nước đẩy lên. Nếu trọng-lượng của vật mạnh hơn, thì vật chìm; nếu sức đẩy của nước mạnh hơn, thì vật nổi; nếu hai sức mạnh bằng nhau, thì vật nằm lưng-chừng.

Nguyên-lý này được ứng-dụng để đóng tàu nổi và tàu ngầm.

CÂU HỎI

1. Kể ít điều quan-sát hay thí-nghiệm để chứng tỏ sức đẩy của nước.
2. Sức đẩy ấy mạnh bao nhiêu?
3. Đọc nguyên-lý Archimède và nói tại sao lại gọi như thế?
4. Tại cái thí-nghiệm để chứng thực nguyên-lý trên.
5. Tại sao có vật thì chìm, có vật thì nổi, có vật lại nằm lưng-chừng trong nước?
6. Kể ít thí-dụ.
7. Nguyên-lý Archimède được ứng-dụng để làm gì?
8. Tại sao chiếc tàu nổi được?
9. Trọng-tải là gì?
10. Tàu ngầm là gì?
11. Làm sao cho tàu lặn xuống, nổi lên?
12. Khi đi ngầm, có thể thấy được gì?
13. Dùng-cụ gì?
14. Tàu ngầm dùng để làm gì và lợi hại như thế nào?

HÒA - THUYỀN

Chiếc hỏa-thuyền đầu-tiên là do ông Denis Papin thả trên sông Weser, năm 1707. Công-chúng tập-nập đến xem, ai cũng tấm-tắt ngợi khen; nhưng bọn đờ trên sông, sợ hết kế sinh-nhai, bèn rủ nhau đến phá tan tành.

Cuối thế-kỷ thứ 18, ông Jouffroy cũng cho chạy một chiếc hỏa-thuyền trên sông Rhône, nhưng vì hồi ấy dân còn mê-muội, hay phản-đối những việc sáng-kiến lớn lao, nên ông này cũng như ông Papin, tiền hết mà chí vẫn chưa đạt được.

Năm 1807, ông Fulton lại cho chạy một chiếc hỏa-thuyền trên sông thành Nữu-ước; lúc khởi-hành không ai dám đi, mãi đến lúc về mới có được một người hành-khách.

Đó là nói hỏa-thuyền chạy trên sông. Còn hỏa-thuyền vượt qua đại-dương lần thứ nhất là từ năm 1819, đi từ Hoa-kỳ sang Anh. Năm 1825, lại có một chiếc hỏa-thuyền Anh chạy sang Ấn-độ. Đến năm 1838, người Anh đặt con đường hàng-hải đầu tiên qua Đại-tây-dương sang Hoa-kỳ. Chuyến thứ nhất chỉ có bốn hành-khách dám mạo-hiêm bước lên tàu.

Hỏa-thuyền hồi bấy giờ còn chạy bằng hai bánh xe có đóng ván đặt ở hai bên sườn tàu, ngang phía giữa. Đến năm 1840, nhà kỹ-sư Pháp là Sauvage nghĩ thay bánh xe bằng chân vịt ở đằng sau. Cũng vào khoảng ấy, người Anh nghĩ chế tàu bằng sắt, rồi từ năm 1877 thì chế bằng thép.

Những tàu chạy biển của người Mỹ, người Anh và người Pháp bây giờ, người đương-thời đã lấy làm thần-phục lắm, chỉ dài chừng 70 thước, trọng-tải 1800 tấn, máy mạnh 500 mã-lực, tốc-độ 13 cây-số một giờ, đi qua Đại-tây-dương trong 17 ngày, chở được 70 hành-khách. Từ đó, nghề hỏa-thuyền tiến-bộ mau lắm. Ngày nay, những thương-thuyền lớn dài đến hơn 300 thước, trọng-tải trên 8 vạn tấn, tốc-độ 50 cây-số một giờ, máy mạnh 200 ngàn mã-lực, qua Đại-tây-dương chỉ trong 4 ngày, số hành-khách chở đến hơn 2 ngàn. Trên tàu có đủ máy điện-thoại, máy thu-thanh, phòng đọc sách, sân thể-thao, bể bơi, chỗ du-ngọa, rạp chiếu bóng, nhà ngân-hàng, thật như một « thành-phố nổi » trên mặt đại-dương.

Lược theo sách Quốc-văn Sơ-bộ Độc bản
do nhà Nam-ký xuất-bản, 1937

MỤC THƯ BA

KHÔNG - KHÍ



Phi-cơ phản lực

Phi-cơ phản-lực không có chong-chóng: từng cái ống lớn phun hơi ra đằng sau để đẩy phi-cơ tới như một cái pháo thăng-thiên (trang 36).

Ảnh trên: chiếc B-47, phi-cơ phóng-pháo của Hoa-kỳ, vừa lên khỏi phi-trường.

<https://tieulun.hopto.org>

KHÔNG - KHÍ

Vật-liệu. — Cốc, chai, đĩa, thau nước, đèn, dầu xăng, cát.

Thực-hành. — Đốt cháy ít giọt dầu xăng, rồi thử dập tắt với cát hay dùng vật gì thật kín (như cái cốc, cái hộp) úp lên trên.

Bài giảng

I. — Không-khí ở khắp cả.

Quan-sát và thí-nghiệm. — Ta lấy tay quạt trước mặt, thấy không-khí chạm vào da; thổi mạnh ra trên bàn tay, ta cũng thấy như thế. Cành cây lay động, là vì có không-khí luân-chuyển. Ta úp cái cốc trong thau nước, nước không vào được, vì trong cốc có không-khí; nếu ta nghiêng miệng cốc lại, thì thấy bọt tuôn ra: đó là không-khí.

Kết-luận. — Không-khí ở khắp cả.

Quả đất chúng ta có một lớp không-khí bao bọc xung quanh (bầu trời), dày ước đến hơn 100 km. Màu xanh của da trời, chính là màu của lớp không-khí ấy.

II. — Không-khí cần cho sự-sống.

Thí-nghiệm. — Thử bít mũi và miệng trong giấy lát, ta thấy khó chịu; lâu hơn nữa, thì chết. Nhốt con vật trong cái bình kín, nó cũng chết.

Kết-luận. — Không-khí là cần cho sự sống.

Ứng-dụng. — Nhà ở nên rộng-rãi, có nhiều cửa cho thoáng khí. Không nên đến chỗ đông người quá, vì có khi thiếu không-khí mà chết ngất. Thành-thoảng, người ở thành-thị cũng nên đi đồi gió về vùng biển, vùng núi, hay vùng quê để được thêm sức-khỏe, vì các vùng này khoáng-dưỡng hơn.

III. — Không-khí cần cho sự cháy.

Thí-nghiệm. — Thắp một ngọn đèn rồi lấy cốc úp lại, đèn lu mờ rồi tắt.

Kết-luận. — Không-khí là cần cho sự cháy.

Ứng-dụng. — Người nấu bếp quạt lò, thổi lửa, người thợ rèn kéo bệ là để thêm không-khí cho lửa cháy mạnh lên. Trái lại, muốn cứu người hay vật gì bị cháy, ta phủ chắn (mền) hay cát để không-khí khỏi vào thì lửa tắt.

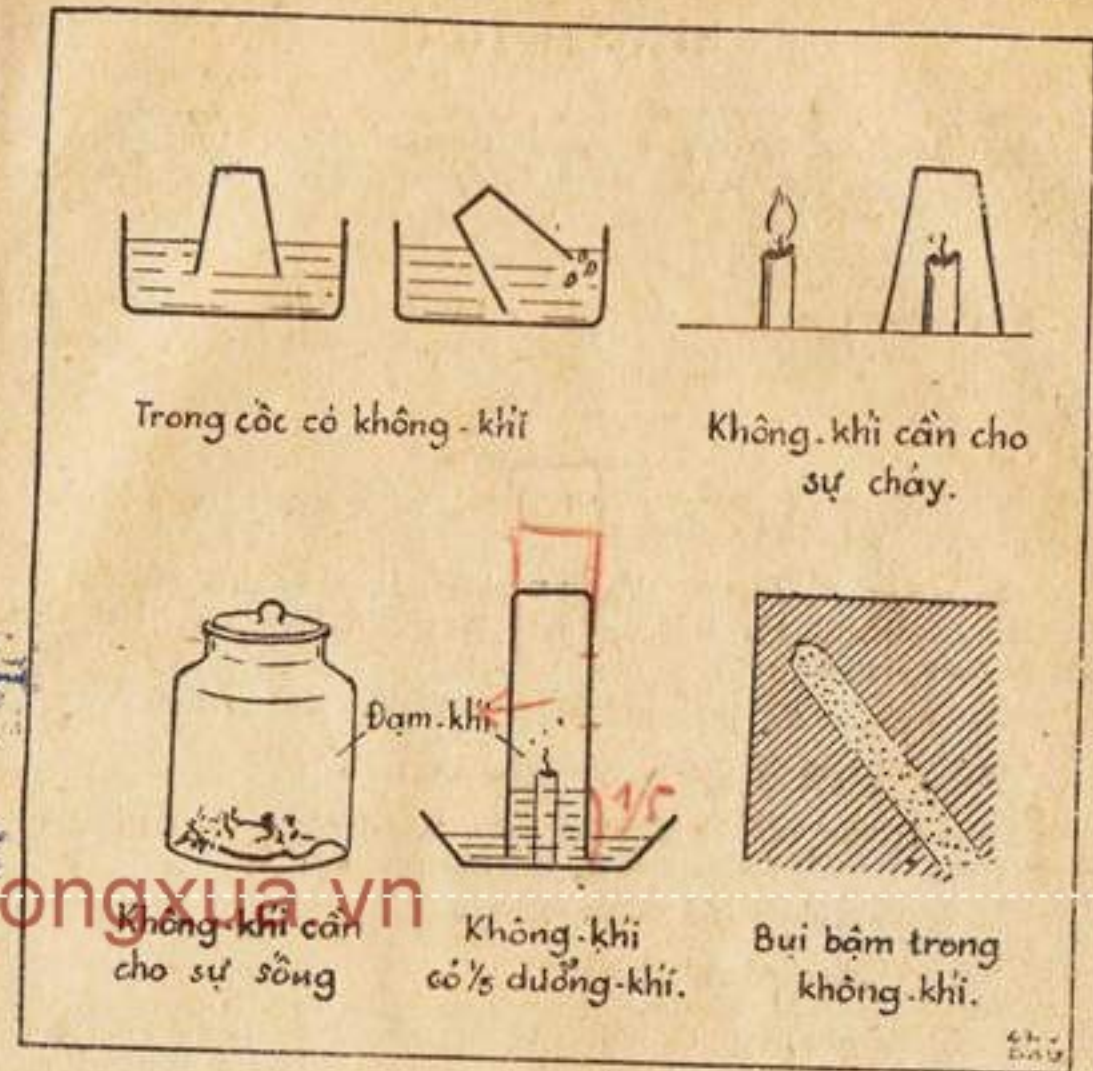
IV. — Trong không-khí có những gì?

Thí-nghiệm. — Thắp một ngọn đèn trong đĩa nước, rồi lấy cốc úp lại (khéo tay để cho nước vào được tự do); khi đèn tắt, nước lên chừng 1/5 cái cốc. Vì số dưỡng-khí đã dùng hết vào sự cháy, vậy trong không-khí chỉ có 1/5 dưỡng-khí (độc-xy), thứ khí còn lại trong cốc là đạm-khí (nít-tơ).

Kết-luận. — Trong không-khí có chừng một phần dưỡng-khí và bốn phần đạm-khí.

Dưỡng-khí mới là cần cho sự sống và sự cháy; đạm-khí chỉ để làm giảm hiệu-lực của dưỡng-khí mà thôi.

Ngoài ra, trong không-khí còn có thán-khí (do sự cháy và sự hô-hấp mà có), hơi nước, bụi bặm và vi-trùng.



TOÁT - YẾU

Không-khí ở khắp cả. Quả đất chúng ta có một lớp không-khí bao-bọc xung-quanh, dày ước-chừng hơn 100 km.

Không-khí rất cần cho sự sống và sự cháy.

Trong không-khí, có một phần dưỡng-khí, bốn phần đạm-khí, một ít thán-khí, hơi nước, bụi-bặm và vi-trùng.

Dưỡng-khí mới là cần cho sự sống và sự cháy; đạm-khí chỉ để làm giảm hiệu-lực của dưỡng-khí mà thôi.

CÂU HỎI

1. Tại sao ta biết là có không-khí? — 2. Lớp không-khí xung quanh quả đất dày ước-chừng bao nhiêu? — 3. Khi tối trời, ta nhìn lên thấy màu xanh xanh, màu ấy bởi đâu mà có? — 4. Lấy ít thí-nghiệm để chứng tỏ rằng không-khí là cần cho sự sống và sự cháy. — Kể vài ứng-dụng về hai tính-chất ấy. — 5. Trong không-khí có mấy thứ khí chính? — 6. Thứ khí nào là quan-trọng hơn cả? Vì sao? — 7. Làm thí-nghiệm gì để biết trong không-khí chỉ có 1/5 dưỡng-khí? — 8. Thán-khí bởi đâu mà có? Hơi nước bởi đâu mà có? — 9. Vi-trùng trong không-khí có hại gì cho ta không?

Đã thi Tiểu học. — Dẫn một vài thí-nghiệm chứng tỏ rằng không-khí là cần cho sự cháy. Ứng-dụng điều này trong một vài việc.

SỰ CHÁY

Vật-liệu. — Chất đốt cháy được thuộc về thể đặc (que diêm, tờ giấy), thể lỏng (dầu, rượu), thể khí (hơi các-buyn). Đèn dầu, đèn các-buyn, cái cốc. Sắt, đồng bị gỉ; sắt, đồng, có sơn, tráng men hay mạ kẽm, mạ crôm (không gỉ).

Thực-hành. — Tập đốt đèn măng-sông, đèn các-buyn (để phòng rất cẩn-thận). Tập dập tắt một vết dầu xăng (với cát, hoặc úp cái cốc lại).

Bài giảng

I. — Vật cháy được.

Quan-sát. — Ta thấy than, củi cháy; khi thắp đèn, dầu bốc lên bốc rồi cũng cháy; khi thắp đèn măng-sông, đèn các-buyn, chính chất khí đã cháy sáng lên.

Kết-luận. — Có nhiều chất đặc, lỏng, khí, đốt cháy được.

II. — Cháy là gì?

Thí-nghiệm — Khi vật đang cháy, ta lấy cốc úp lại thì lửa tắt, vì số dưỡng-khí trong cốc đã dùng hết vào việc cháy ấy.

Vậy **cháy** là sự hóa-hợp của dưỡng-khí với một chất khác.

III. — Hai cách cháy.

1. **Cháy-bùng.** — Thắp đèn ta thấy sáng; sờ tay gần ngọn lửa, ta thấy nóng. Sự cháy có phát ra ánh sáng và sức nóng như thế gọi là sự **cháy bùng**. Trong dưỡng-khí nguyên-chất, sự cháy bùng lại càng mãnh-liệt lắm.

2. **Cháy ngấm.** — Sắt, đồng ngâm nước hay để lâu ngày trong không-khí thì sinh gỉ, vì dưỡng-khí trong nước, trong không-khí đã hóa-hợp với các chất kim-loại ấy mà sinh ra như thế. Ta đã thấy rằng khi có sự hóa-hợp của dưỡng-khí với một chất gì thì gọi là **cháy**; vậy thì ở đây cũng là một cách cháy, nhưng **cháy ngấm-ngấm**, nên ta không thấy phát ra ánh sáng và sức nóng; cách cháy ấy gọi là **cháy ngấm**.

IV. — Thân nhiệt: kết-quả của sự cháy ngấm.

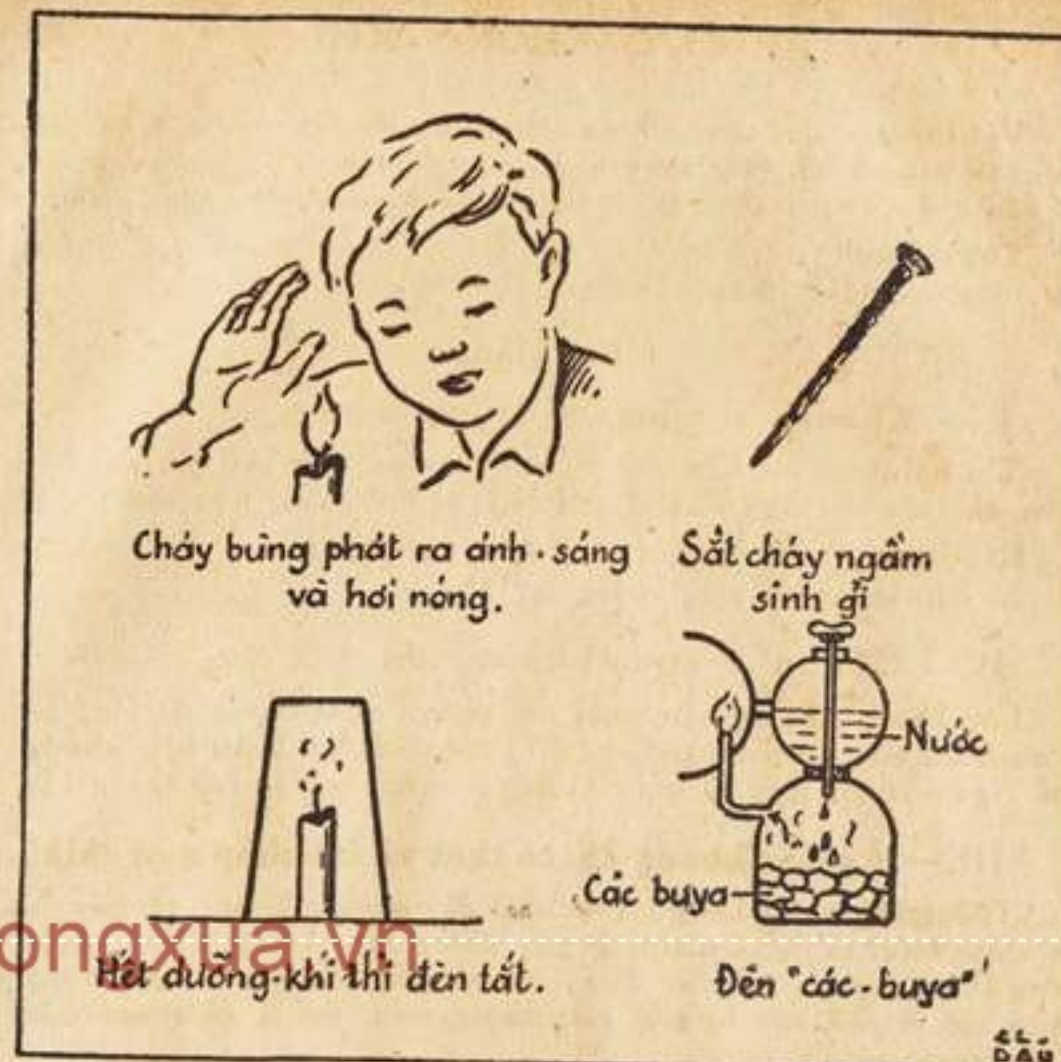
Quan-sát. — Đặt tay lên trán, lên ngực, ta thấy nóng; mó vào mình con mèo, con chim, ta cũng thấy nóng. Sức nóng ấy gọi là **thân nhiệt**.

Thân nhiệt là do sự đốt cháy ngấm các chất đồ ăn đã thấm vào trong máu mà sinh ra. Dưỡng-khí cần cho sự cháy ấy là do sự hô-hấp đưa vào.

V. — Ứng-dụng về sự cháy.

Cháy bùng phát ra ánh sáng và sức nóng, nên ta thắp đèn để lấy ánh sáng; đốt than, củi lấy sức nóng để sưởi, nấu ăn, chạy máy.

Cháy ngấm làm hư hỏng sắt, nên những vật bằng sắt thường có phủ sơn, tráng men, hay tráng một chất kim-loại không gỉ. Gỉ đồng rất độc, không nên để lâu thức ăn trong xanh đồng.



TOÁT-YẾU

Cháy là sự hóa-hợp của dưỡng-khí với một chất khác. Cháy mà có phát ra ánh sáng và sức nóng là **cháy bùng**; cháy mà không phát ra ánh sáng và sức nóng là **cháy ngấm**.

Thân nhiệt là do dưỡng-khí đốt cháy ngấm các chất đồ ăn trong máu mà sinh ra.

Sự cháy bùng được ứng-dụng để lấy ánh sáng và sức nóng. Muốn đề-phòng sự cháy ngấm, các vật bằng sắt thường phải sơn, tráng men hay tráng một lớp kim-loại không gỉ.

CÂU HỎI

1. Kể ít chất cháy được thuộc về thể đặc, thể lỏng, thể khí. —
2. Cháy là nghĩa gì? —
3. Có mấy cách cháy? —
4. Cháy bùng là nghĩa gì? — Cháy ngấm là nghĩa gì? —
5. Kể ít thí-dụ của mỗi cách cháy ấy. —
6. Thứ khí gì là cần cho sự cháy? —
7. Trong dưỡng-khí nguyên-chất thì sự cháy sẽ như thế nào? —
8. Kể ít chất kim-loại hay gì, ít chất kim loại không gỉ. —
9. Làm thế nào để đề-phòng sắt khỏi bị gỉ? —
10. Dùng đồ nấu ăn bằng đồng thì nên cẩn-thận thế nào? —
11. Nên dùng đồ nấu ăn bằng gì cho khỏi độc?

Vật-liệu. — Cái cân, cát, ruột ban-lông hay ruột xe đạp, cốc đầy nước, tờ giấy cứng. Ống sang nước, ống đếm giọt, ống tiêm thuốc, cái bầu giắc, ống cao-su, đôi cái bình, chậu nước, đèn hay đèn.

Thực-hành. — Tập dùng bầu giắc, ống sang nước, ống đếm giọt, ống xi-phông. Tập nhỏ thuốc vào mắt.

Bài giảng

I. — Không-khí cũng có trọng-lượng.

Thí-nghiệm. — Cân một cái ruột ban-lông lép với cát, rồi bơm không-khí vào cho căng lên. Khi cân lại, ta thấy nặng hơn trước.

Kết-luận. — Không-khí cũng có trọng-lượng.

Mỗi lít không-khí nặng chừng 1g,3.

II. — Kết-quả : áp-lực không-khí.

Lớp không-khí xung-quanh quả đất có một trọng-lượng rất lớn, nên đè mạnh lên tất cả mọi vật trên mặt đất; sức đè ấy gọi là **áp-lực không-khí**. Người ta tính rằng cứ mỗi cm vuông chịu một áp-suất chừng 1 kg.

III. — Áp-lực không-khí có thật và ăn khắp mọi chiều.

Thí-nghiệm. — Dùng cái cốc thật đầy nước, để nhẹ tờ giấy bìa lên miệng cốc, rồi lật úp lại; tờ giấy không rơi xuống, thế là áp-lực không-khí có thật; áp-lực ấy đã ăn vào tờ giấy mà giữ nó lại. Quay miệng cốc về phía nào tờ giấy cũng không rơi; thế là **phía nào cũng có áp-lực không-khí cả**.

Kết-luận. — Áp-lực không-khí có thật và ăn khắp cả mọi chiều.

Chính bởi lẽ ấy ta mới khỏi bị đè bẹp dưới một áp-lực lớn lao như thế. Và lại, trong người ta cũng có áp-lực để chống đỡ lại.

IV. — Ứng-dụng.

1. **Cái bầu giắc.** — Đốt cho dưong-khí trong bầu cháy đi, rồi úp bầu vào da, áp-lực không-khí ở ngoài sẽ ăn lên bầu và giữ nó lại.

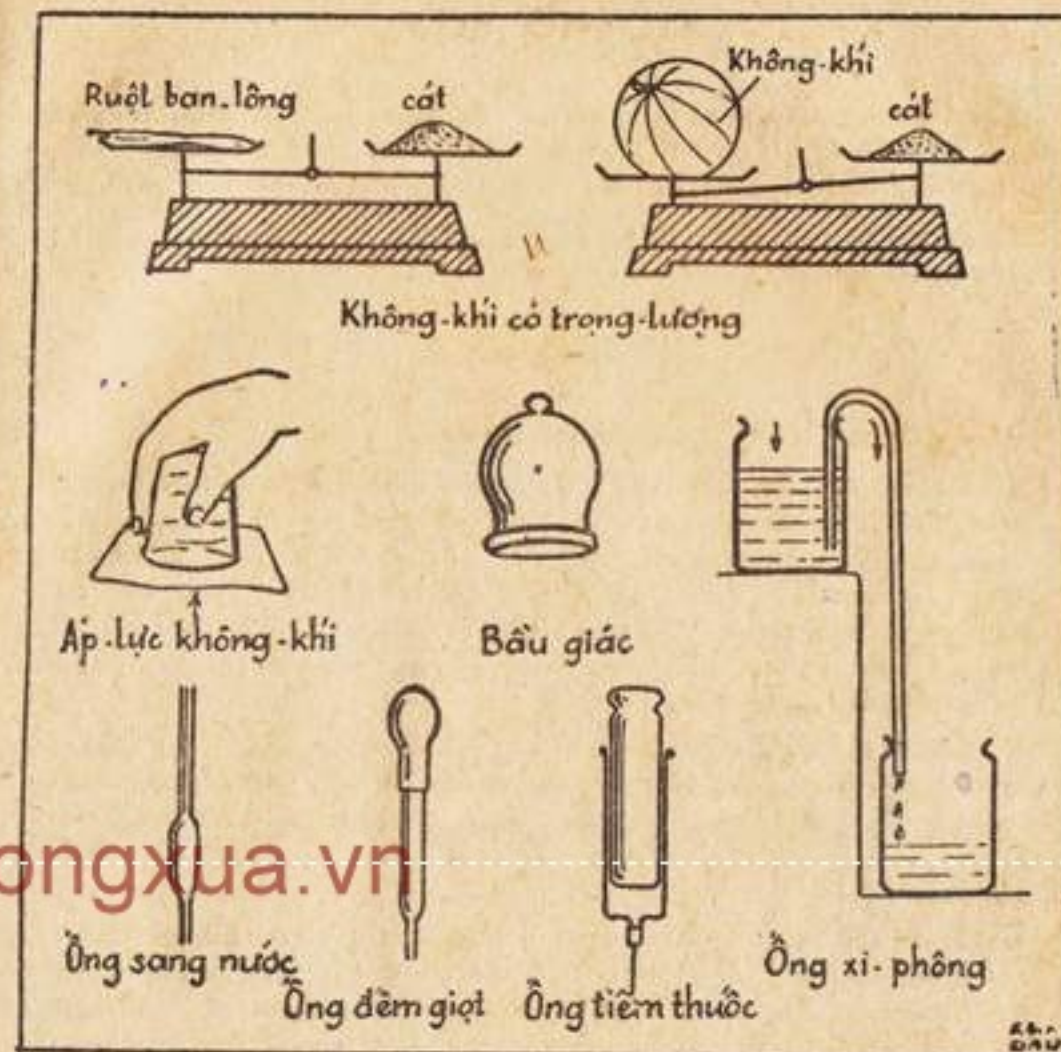
2. **Ống sang nước.** — Nhúng một phần ống vào nước, lấy ngón tay bít phía trên lại, rồi đem ống ra khỏi nước; khi cất ngón tay lên, áp-lực không-khí ăn xuống mặt nước trong ống, làm cho nước chảy.

3. **Ống đếm giọt.** — Khi bóp cái bao cao-su thì không-khí trong ống bị đẩy ra; để phồng lại thì áp-lực không-khí đẩy nước vào trong ống.

4. **Ống tiêm thuốc.** — Khi kéo cái piston lên thì trong ống trống không, áp-lực không-khí đẩy thuốc vào trong ống để choán khoảng không ấy.

5. **Ống xi-phông.** — Ống này dùng để chuyển nước từ bình cao đến bình thấp, đi ngang qua miệng cái bình cao. Khi hút ở đầu thấp cái ống, áp-lực không-khí đẩy nước vào ống, làm cho nước chảy.

6. **Ống bơm.** — Ống này hút nước lên được (như ống tiêm thuốc) là nhờ có áp-lực không-khí ăn vào mặt nước bên ngoài. (Xem bài sau).



TOÁT - YẾU

Không-khí cũng có trọng-lượng. Mỗi lít không-khí nặng chừng 1g,3. Bầu không-khí bao bọc xung-quanh quả đất rất dày, nên đè mạnh lên tất cả mọi vật trên mặt đất. Sức đè ấy gọi là **áp-lực không-khí**. Mỗi cm vuông chịu một áp-suất chừng 1kg. Áp-lực ấy ăn khắp cả mọi phía.

Vì có áp-lực không-khí ta mới dùng được cái bầu giắc, ống sang nước, ống đếm giọt, ống tiêm thuốc, ống xi-phông, ống bơm.

CÂU HỎI

1. Làm thí-nghiệm gì để chứng thật rằng không-khí cũng có trọng lượng? — 2. Mỗi lít không-khí nặng bao nhiêu? — 3. Thử tính xem không-khí trong phòng học nặng bao nhiêu? — 4. Sức đè của lớp không-khí trên mặt đất gọi là gì? — 5. Làm một thí-nghiệm để chứng thật rằng áp-lực không-khí có thật — và ăn khắp cả mọi phía. — 5. Cắt-nghĩa cách dùng cái bầu giắc, ống sang nước, ống đếm giọt, ống tiêm thuốc, ống xi-phông, và nói công-dụng của mỗi thứ ống ấy.

Đề thi Tiểu-học. — Làm thế nào để chứng tỏ áp-lực của không-khí?

CÁC THỨ BƠM

Vật-liệu và quan-sát. — Ống thụt dầu, bơm xe đạp, tranh ảnh các loại bơm. — Quan-sát các bộ-phận của bơm; chú ý đến các lưỡi-gà và công-dụng của nó. Tháo cái pít-tông bơm xe đạp để xem miếng da.

Thực-hành. — Cho dùng ống thụt dầu. Học sinh lớn có thể làm một cái bơm đơn-giản với ống tre.

Bài giảng

1. - Bơm hút: ống thụt dầu.

1. Tả. — Xem cái ống thụt (của người bán dầu hỏa hay dùng), ta thấy các bộ-phận như sau: một cái ống dài gọi là *thân-bơm*, khoảng trên có cái *oét* để dầu chảy ra, dưới đáy có một cái lỗ tròn có *nắp lưới-gà* dầy lại (để dầu lên được mà không xuống được). Nắp này gọi là *nắp hút*, vì để hút dầu vào. Trong thân-bơm, có một cái *pít-tông* rỗng, phía trên có *cần* để kéo, phía dưới cũng có *nắp lưới-gà* gọi là *nắp đẩy*, vì để đưa dầu lên trong thân bơm.

2. Cách chuyên-vận. — Khi kéo cái pít-tông lên, trong thân-bơm có một khoảng chân-không: áp-lực không-khí ấn vào mặt dầu bên ngoài, dầu mở nắp hút ra để tuôn vào phía dưới pít-tông. Khi hạ cái pít-tông xuống, dầu đóng nắp hút và mở nắp đẩy ra để tuôn lên phía trên pít-tông. Khi lên đến ngang vòi thì chảy ra.

3. Công-dụng. — Cái ống thụt dầu tả trên dùng để hút dầu lên, nên gọi là **bơm hút**. Loại bơm này còn dùng đặt trên miệng giếng để lấy nước. Bơm giếng vì phải lấy nước sâu nên có thêm một cái ống dài gọi là *ống hút*. Phía trên lại có một thứ *cần* riêng, dựa vào nguyên-tắc đòn bẩy, để kéo lên cho nhẹ. Cái bơm tốt có thể hút nước lên cao chừng 8 mét.

II. — Bơm hút và đẩy.

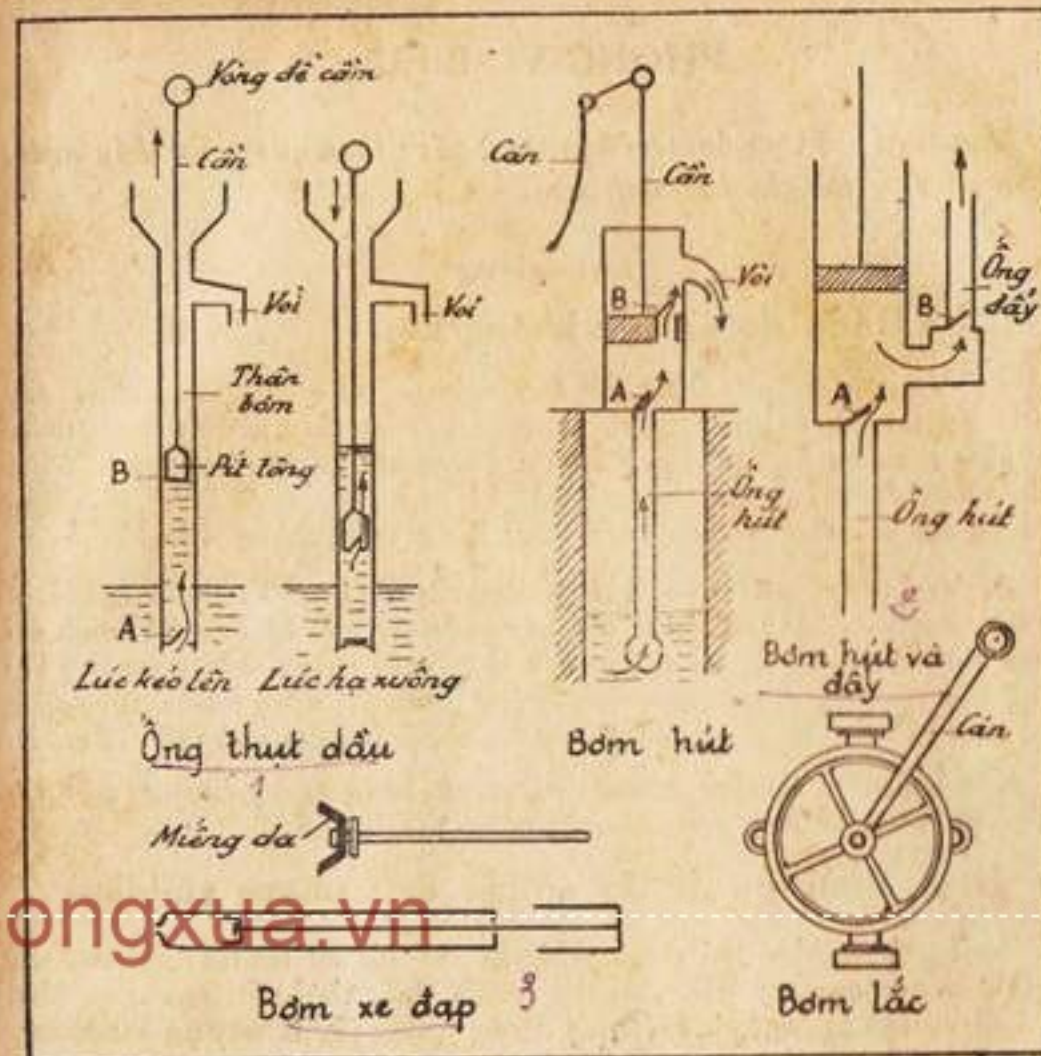
1. Tả. — Bơm này có thêm một cái *ống đẩy* nằm một bên, phía dưới pít-tông, và có nắp đẩy đóng lại, còn pít-tông thì bít kín.

2. Cách chuyên-vận. — Khi kéo pít-tông lên, nước mở nắp hút để vào phía dưới pít-tông. Khi hạ pít-tông xuống, nước bị đẩy mạnh, liền đóng nắp hút lại và mở nắp đẩy ra để tuôn vào trong ống đẩy.

3. Công dụng. — Bơm này dùng để đẩy nước từ dưới sông, dưới giếng lên các bể-lọc cao. Dùng bơm này có thể đẩy nước lên cao bao nhiêu cũng được. Các kiểu **bơm lắc**, **bơm chứa lửa**, đều thuộc về loại bơm hút và đẩy cả.

III. — Bơm xe đạp.

Miếng da nơi pít-tông dầu phía trước to hơn dầu phía sau. Khi kéo pít-tông lui, không-khí phía sau do các khe hở quanh miếng da mà vào phía trước. Khi đẩy pít-tông tới, không khí ấn mạnh vào mép miếng da, làm cho miếng da này đóng kín phía sau lại. Bị dồn ép, không-khí phải đẩy mạnh cái lưới-gà nơi cái van mà vào trong ruột bánh xe. Khi kéo pít-tông lui, không-khí trong ruột bánh xe ấn vào nắp lưới-gà để đóng kín lại.



TOÁT-YẾU

Có hai loại bơm chính: bơm hút và bơm đẩy.

Bơm hút có thân bơm, vòi, ống hút, pít-tông và hai nắp lưới-gà (xu-bấp) để hút nước vào và đưa nước lên.

Khi kéo pít-tông lên, nước mở nắp hút để vào phía dưới pít-tông; khi hạ pít-tông xuống, nước đóng nắp hút lại và mở nắp đẩy ra để lên phía trên pít-tông. Khi lên đến ngang vòi thì nước chảy ra. Bơm này dùng để đóng dầu, lấy nước giếng.

Bơm hút và đẩy có thêm một ống đẩy nằm một bên thân bơm, phía dưới pít-tông và có nắp đẩy đóng lại. Khi hạ pít-tông xuống, nước bị đẩy mạnh vào ống đẩy. Bơm này dùng để đẩy nước lên cao và chứa lửa.

CÂU HỎI

1. Có mấy loại bơm chính? — 2. Cái ống thụt dầu thuộc về loại bơm nào? — 3. Nắp lưới-gà có công-dụng như thế nào? — 4. Tả cách chuyên-vận của một cái bơm hút — 5. Bơm hút dùng làm gì? — 6. Thứ bơm này dâng nước lên cao độ chừng bao nhiêu? — 7. Tả cái bơm hút và đẩy. — 8. Bơm này khác bơm hút ở chỗ nào? — 9. Nói công-dụng của bơm này. — 10. Kể ít thứ bơm vừa hút, vừa đẩy thường dùng.

PHONG-VŨ-BIỂU

Vật-liệu.— Ống nghiệm hay chai, cốc; thau nước. Có thủy-ngân, phong-vũ-biểu thì cho học-sinh xem.

Bài giảng

I. — Cách đo áp-lực không-khí.

1. **Với nước.**— Dùng cái ống nghiệm (hay chai, cốc) chứa đầy nước, lấy tay bít miệng ống, rồi lật úp lại trong thau nước: nước trong ống không xuống được, vì có áp-lực không-khí ấn vào mặt nước trong thau. Nếu dùng một cái ống dài đến 11, 12 mét, mực nước sẽ xuống và dừng lại ở chỗ còn cách mực nước trong thau chừng 10m33.

2. **Với thủy-ngân.**— Thí-nghiệm này do ông Torricelli người Ý làm đầu tiên (năm 1643). Ông ta rót thủy-ngân vào một cái ống thủy-tinh dài chừng 0m90 rồi lật úp lại trong thau thủy-ngân; mực thủy trong ống khi xuống đến cách mực thủy trong thau chừng 0m76 thì dừng lại, (vì thủy nặng hơn nước 13 lần rưỡi, nên cột thủy cũng thấp thua cột nước 13 lần rưỡi).

Kết-luận.— Áp-lực không-khí mạnh bằng trọng-lượng một cột nước cao 10m33 hay một cột thủy-ngân cao 0m76.

II. — Dụng-cụ để đo áp-lực ấy: phong-vũ-biểu.

Áp-lực không-khí khi mạnh, khi yếu, và lúc có sự thay đổi như thế thì thời-tiết cũng thay đổi. Bởi thế, muốn biết thời-tiết, người ta phải cần biết áp-lực không-khí. Dụng-cụ để đo áp-lực này là **phong-vũ-biểu**.

Có hai thứ phong-vũ-biểu thông-dụng:

1. **Phong-vũ-biểu thủy-ngân.**— Thứ này có một cái ống thủy-tinh dài chừng 0m90, phía trên bít kín và không có không-khí, phía dưới uốn cong như chữ U và nối liền với một cái bầu thủy-tinh để ngõ. Ống và bầu đều gắn vào một tấm bảng có phân khoảng từ 73 đến 79cm và có ghi thời-tiết. Không-khí ấn vào mặt thủy trong bầu, khi tăng, khi giảm, làm cho cột thủy lên xuống trong ống.

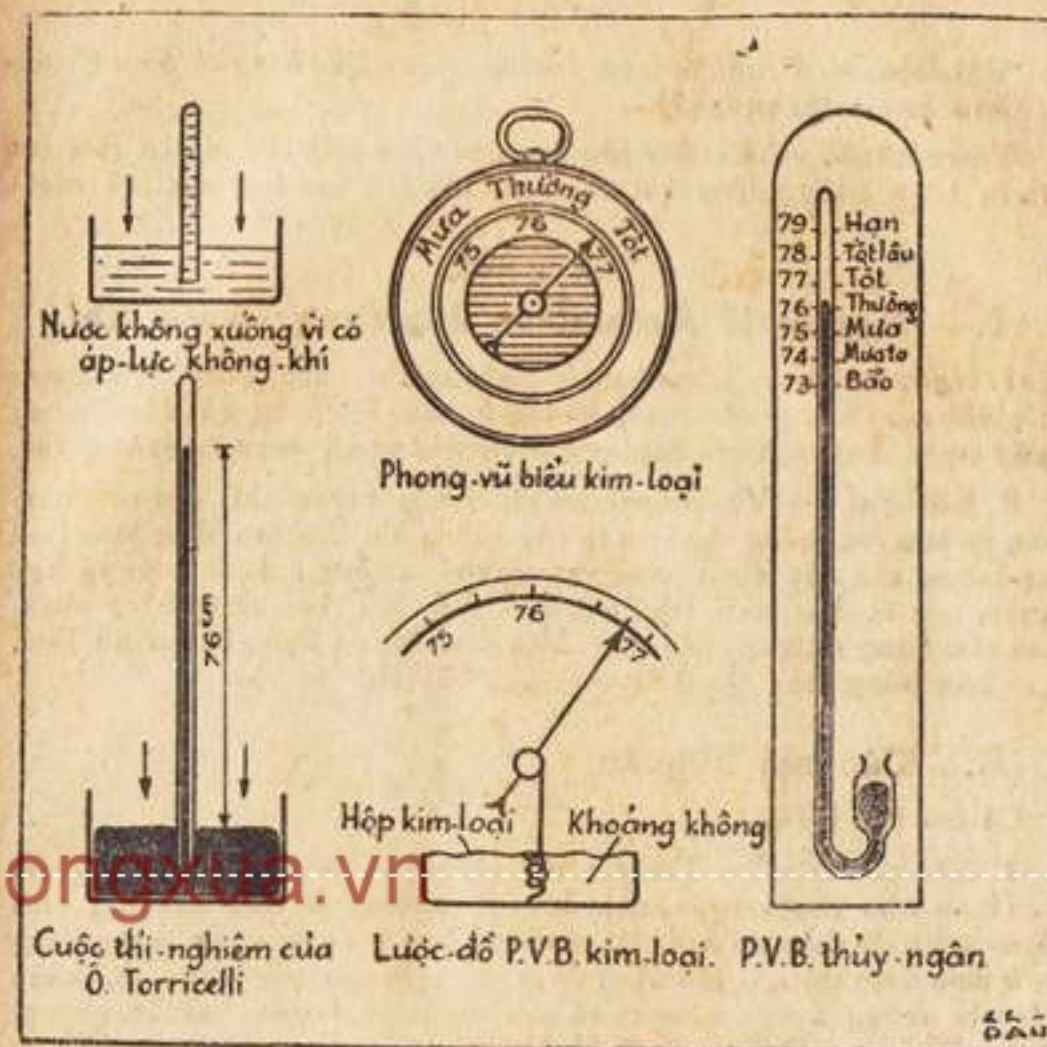
2. **Phong-vũ-biểu kim-loại.**— Thứ này là một cái hộp tròn và giẹp bằng sắt dát mỏng, ở trong không có không-khí, nhưng có lò-xo để chống nắp lên cho khỏi lép. Không-khí ấn trên nắp hộp, làm cử động một cái kim; kim chạy quanh trên một cái mặt tròn có ghi phân-tắc và thời-tiết.

III. — Công-dụng.

Phong là gió, **vũ** là mưa, **biểu** là vật để biết; vậy phong-vũ-biểu là dụng-cụ để đoán biết thời-tiết. Khi phong-vũ-biểu lên từ từ là trời tốt, xuống từ từ là trời mưa, lên xuống đột-ngột là trời sắp đông hay bão.

Càng lên cao, áp-lực không-khí càng nhẹ. Từ mặt biển lên đến chừng 300 mét, cứ lên 10m thì phong-vũ-biểu lại xuống 1 ly, cho nên phong-vũ-biểu còn dùng để đo độ cao.

Phong-vũ-biểu cần cho các nhà thiên-văn, nhà nông, người đi biển và phi-công.



TOÁT - YẾU

Phong-vũ-biểu là dụng-cụ để đo áp-lực không-khí. Áp-lực này bằng trọng-lượng một cột nước cao 10m33 hay một cột thủy-ngân cao 0m76.

Có hai thứ phong-vũ-biểu: thứ thủy-ngân, có ống và bầu chứa thủy-ngân; thứ kim-loại, có hộp bằng sắt và có kim tự-động.

Phong-vũ-biểu dùng để đoán biết thời-tiết: lên chậm và đều là trời tốt, xuống chậm và đều là trời mưa, lên xuống đột-ngột là sắp có đông hay bão. Phong-vũ-biểu còn dùng để đo độ cao. (lên 10m thì xuống 1 ly)

CÂU HỎI

1. Tại sao khi ta lật úp cái ống nghiệm đầy nước vào một thau nước thì nước trong ống không chảy xuống? — 2. Cái ống phải dài bao nhiêu ta mới thấy nước xuống và xuống đến mực nào? — 3. Như dùng thủy-ngân thì mực thủy sẽ xuống bao nhiêu? Tại sao vậy? — 4. Áp-lực không-khí có thay đổi không? — 5. Khi áp-lực mạnh lên lên thì trời sẽ thế nào? — 6. Yếu dần đi thì trời thế nào? — 7. Thay đổi thỉnh lình thì trời thế nào? — 8. Tại cái phong-vũ-biểu thủy-ngân, cái phong-vũ-biểu bằng sắt.

KHÍ - CẦU

Vật-liệu. — Tranh ảnh các loại khí-cầu. Quả bóng có bơm khinh-khí (hay bán ở thành phố).

Thực-hành. — Khi đốt lửa trại, các học-sinh lớn có thể làm quả khí-cầu bằng giấy, dùng khí nóng mà thả lên cao làm một trò chơi.

Bài giảng

I. — Nguyên-lý Archimède ứng-dụng về thề khí.

1. Nguyên-lý. — Ứng-dụng về không-khí, nguyên-lý Archimède đọc lại như sau: *Vật gì nằm trong không-khí đều bị không-khí đẩy lên, sức đẩy ấy mạnh bằng trọng-lượng của khoảng không-khí mà vật ấy chiếm chỗ.*

2. Kết-quả. — Vậy thì mỗi vật nằm trong không-khí, đều bị trọng-lượng nó làm rơi xuống và sức đẩy của không-khí làm bay bổng lên. Nếu trọng-lượng của vật mạnh hơn, vật sẽ rơi xuống; đó là trường-hợp của mọi vật ta thấy nằm trên mặt đất. Nếu hai sức mạnh bằng nhau, vật sẽ nằm lơ lửng, như mây. Nếu sức đẩy của không-khí mạnh hơn, vật sẽ bay bổng lên. Đó là trường-hợp của khí-cầu vậy.

II. — Các loại khí-cầu.

Có hai loại khí-cầu:

1. Khí-cầu tròn. — Thứ này gồm có một cái bao lớn bằng vải trắng cao-su hình tròn như quả cầu, phía dưới có cuống để bơm khí vào, phía trên có nắp để tháo khí ra. Một cái lưới bao trùm quả cầu, mang lưng-lẳng ở phía dưới một cái giỏ nhẹ; đó là chỗ ngồi của phi-công, chỗ chứa đồ-dạ và những dụng-cụ cần-thiết, như dây, neo, la-bàn, bao cát, phong-vũ-biểu. Khí dùng để bơm vào là khinh-khí; chất này nhẹ hơn cả (mỗi lít chỉ nặng: 0g07), nhưng nguy-hiêm vì rất dễ bắt lửa. Về sau, người ta thay bằng một chất khí khác ít nguy-hiêm hơn (chất khí hélium).

Bơm xong thì khí-cầu lên cao và bay theo chiều gió. Nếu nó sa lặn xuống, thì vớt bớt bao cát để làm giảm bớt trọng-lượng mà lên lại. Muốn hạ xuống thì kéo dây mở nắp phía trên để tháo khí ra.

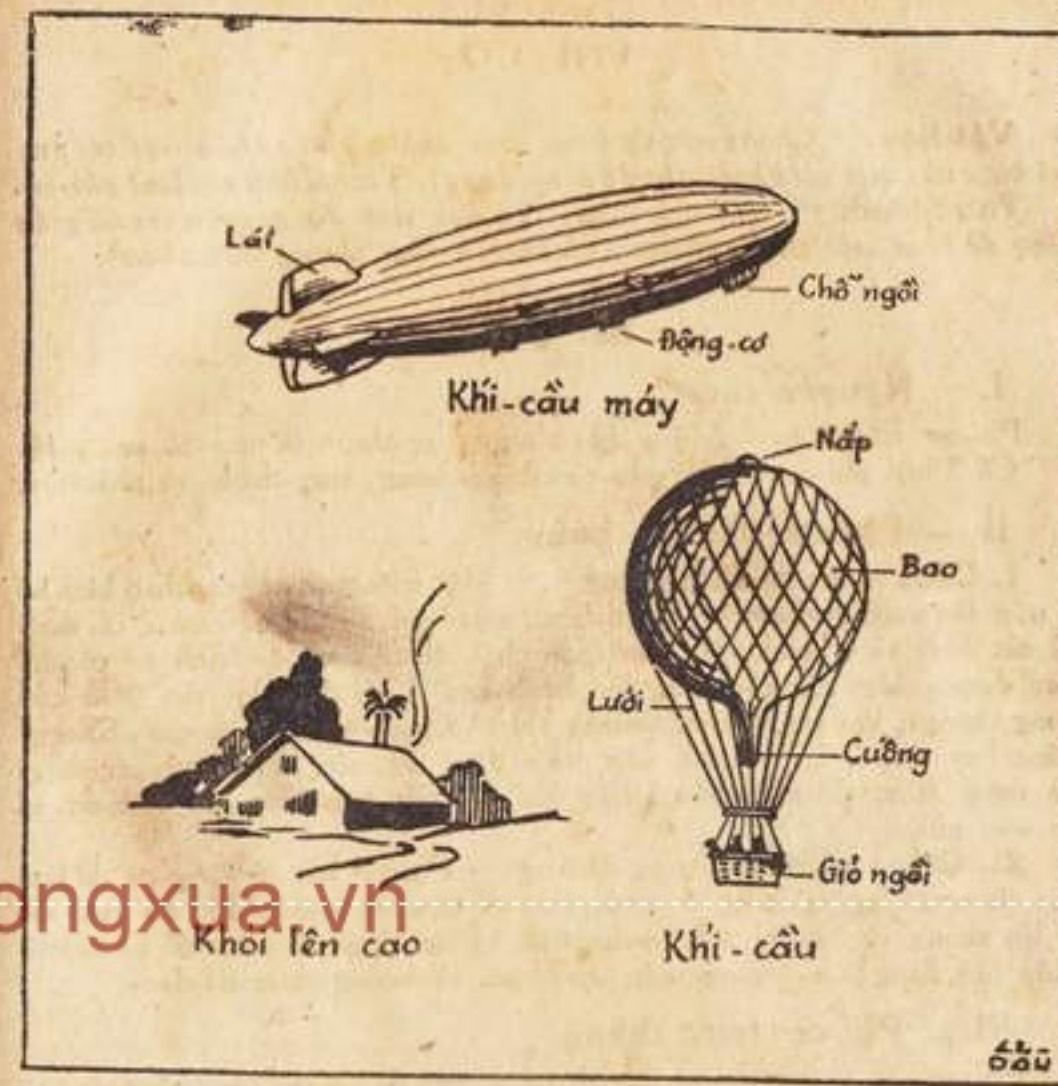
2. Khí-cầu máy — Thứ này hình dài để làm giảm bớt sức cản của không-khí, có động-cơ làm quay chong-chóng để tiến chứ không cần gió, có lái để lên xuống và qua lại. Chỗ ngồi dính liền với thân, chứ không có lưới để mang.

III. — Công-dụng.

Khí-cầu dùng về khoa-học để nghiên-cứu lớp thượng-tầng không-khí (trên 10 km), vì lên được cao; về thương-mại và giao-thông để chở hàng-hóa, thư-từ và hành-khách. Về chiến-tranh, khí-cầu ít được dùng, vì bay chậm và dễ bị phá hủy.

Ngày nay, phi-cơ đã thay thế cho khí-cầu trong hầu hết mọi công-dụng.

Khí-cầu là do anh em ông Montgolfier, người Pháp, phát-minh vào cuối thế-kỷ thứ 18.



TOÁT-YẾU

Vật gì nằm trong không khí, đều bị không-khí đẩy lên, sức đẩy ấy mạnh bằng trọng-lượng của không-khí mà vật ấy chiếm chỗ. Nguyên-lý này được ứng-dụng để chế khí-cầu.

Khí-cầu tròn là một cái bao lớn hình cầu, bằng vải trắng cao-su, có lưới bao-bọc và mang giỏ ngồi. Khí-cầu máy hình dài, có máy để tiến tới, có lái để lên xuống và qua lại.

Khí-cầu đặc-dụng về thương-mại hơn về chiến-tranh. Ngày nay khí-cầu được thay thế bằng phi-cơ trong hầu hết mọi công-dụng.

CÂU HỎI

1. Nguyên-lý Archimède có ứng-dụng về thề khí được không? —
2. Mỗi vật nằm trong không-khí chịu những sức mạnh gì? —
3. Trường-hợp nào thì vật rơi xuống, nằm lơ lửng, bay bổng lên? —
4. Tại sao khí-cầu chở hàng hóa hàng-hóa mà bay lên được? —
5. Người ta dùng khí gì để bơm khí-cầu? —
6. Tại sao khí-cầu tròn, khí-cầu máy; thứ sau tiến-bộ hơn thứ trước ở chỗ nào? —
7. Khí-cầu dùng để làm gì? —
8. Ngày nay khí-cầu còn đặc-dụng như xưa nữa không? vì thế nào? —
9. Khí-cầu là do ai phát-minh và từ bao giờ?

PHI-CƠ

Vật-liệu. — Chong-chống bay, pháo thăng-thiên (hay một cái ống nhỏ buộc vào một cái chuỗi dài để hình dung). Tranh ảnh các loại phi-cơ.

Thực-hành. — Giờ thủ công, cho học-sinh dùng sừng tre và giấy mỏng để làm một chiếc phi-cơ (nhiều trò làm chung với nhau).

Bài giảng

I. — Nguyên-tắc.

Phi-cơ nặng hơn không-khí nhưng bay được là nhờ có sức máy. Có 3 loại phi-cơ-chính: phi-cơ chong-chống, trực-thăng và phản-lực.

II. — Phi-cơ chong-chống.

1. Chơi « chong-chống bay ». — Một miếng sắt-tây cắt theo hình số 8, uốn lên xuống như cánh quạt điện; một bánh xe chỉ có cần 2 cái đinh (đã cắt đầu) và có quần dây; một cái chốt để cần và để bánh xe có thể quay được. Đặt chong-chống lên bánh xe, 2 cái đinh lọt vào 2 lỗ của chong-chống; khi rút dây thật mạnh thì chong-chống bay lên cao. Chong-chống bay được, là vì cách uốn như đinh ốc, nên khi có sức mạnh gì làm quay tròn, thì xoáy vào không-khí mà tiến tới, như cái đinh-ốc ta vặn vào gỗ vậy.

2. Chiếc phi-cơ chong-chống. — Phi-cơ này có động-cơ để làm quay chong chống mà tiến tới; có cánh để tựa lên không-khí; có đuôi để lái lên xuống và qua lại; có bánh xe để hạ cạn, hoặc có phao để hạ nước. Thân tàu dùng làm buồng máy, chỗ ngồi và buồng chứa đồ-dặc.

III. — Phi-cơ trực thăng.

Phi-cơ này chong-chống đặt về phía trên để có thể lên thẳng được. Không cần cánh và lái: muốn bay về phía nào thì nghiêng chong-chống về phía ấy. (Cái chong chống nhỏ phía sau chỉ để giữ cho thân tàu khỏi quay trái chiều với cái chong-chống lớn phía trên).

Tuy bay chậm (chừng 150 km một giờ) nhưng lên xuống dễ-dàng bất cứ ở chỗ nào và có thể đứng yên một chỗ ở trên không.

IV. — Phi-cơ phản-lực.

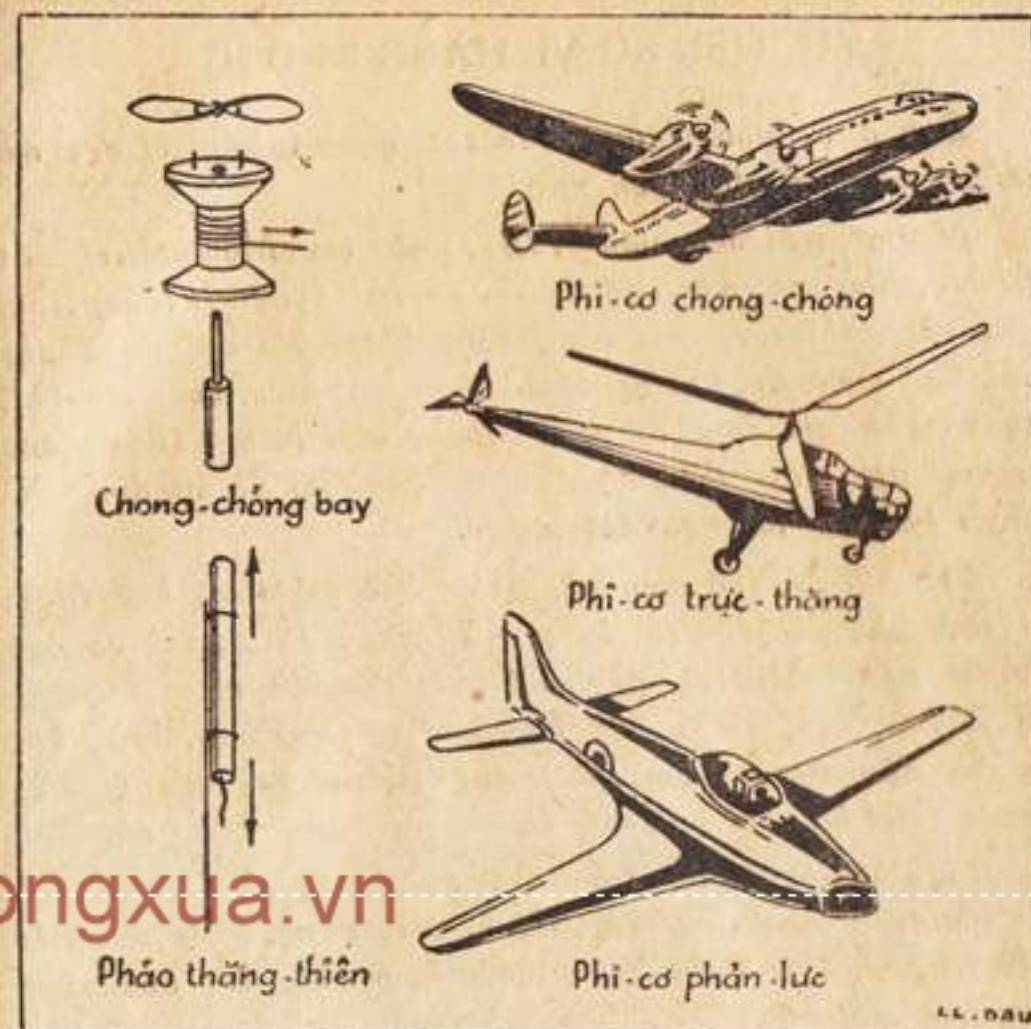
1. Đốt pháo thăng-thiên. — Pháo « thăng-thiên » là một cái ống tre chứa thuốc pháo, buộc vào một cái chuỗi dài, đầu có ngòi chích xuống đất. Khi châm ngòi, thuốc pháo phun lửa ra phía dưới, đẩy cái pháo bay lên trời.

Phun hơi ra đằng sau để lấy sức mạnh mà tiến tới, đó cũng là nguyên-tắc của phi-cơ phản-lực.

2. Chiếc phi-cơ phản-lực. — Phi-cơ này không có chong-chống: từng cái ống lớn phun hơi ra đằng sau để đẩy phi-cơ tới. Hai đặc điểm của loại phi-cơ này là bay được cao (hơn 10.000 mét) và mau. (Có thứ đi mau hơn tiếng, nghĩa là trên 1.224 km một giờ).

V. — Công-dụng.

Phi-cơ rất đặc-dụng về việc giao-thông, vận-tải, thám-hiêm, họa địa-đồ, nhất là về thương-mãi và chiến-tranh. Phi-cơ trực-thăng hay dùng trong việc cứu-nạn, hoặc về canh-nông để rải giống, rắc thuốc trừ sâu...



TOÁT-YẾU

Phi-cơ nặng hơn không-khí, nhưng bay được là nhờ sức máy.

Phi-cơ chong-chống tiến tới được là nhờ có động-cơ làm quay chong-chống. Phi-cơ còn có cánh để tựa lên không-khí, có thân để ngồi và chứa đồ-dặc, có đuôi để lái, có bánh xe hay phao để hạ.

Phi-cơ trực-thăng có chong-chống lớn đặt phía trên để có thể lên thẳng được, hoặc đứng yên một chỗ ở trên không.

Phi-cơ phản-lực có từng cái ống lớn phun hơi ra đằng sau để đẩy phi-cơ tới. Phi-cơ này bay được cao và mau.

Phi-cơ rất đặc-dụng trong việc giao-thông, thương-mãi và chiến-tranh. Phi-cơ trực-thăng hay dùng về canh-nông và trong việc cứu-nạn.

CÂU HỎI

1. Phi-cơ có phải là một ứng-dụng của nguyên-lý Archimède như khí-cầu không? Nó bay được là vì lẽ gì? — 2. Tại cái chong-chống bay và cắt nghĩa vì sao nó bay được? — 3. Tại chiếc phi-cơ chong-chống và nói công-dụng của mỗi bộ-phận. — 4. Trực thăng nghĩa là gì? — 5. Tại chiếc phi-cơ trực-thăng; nói chỗ khác nhau với chiếc phi-cơ thường. — 6. Tại cái pháo thăng-thiên và giải-thích vì sao lúc đốt thì nó bay lên? — 7. Tại chiếc phi-cơ phản-lực và nói hai đặc-điểm của nó. — 8. Kể các công-dụng của phi-cơ.

SỰ TIẾN BỘ VỀ HÀNG-KHÔNG

Bay được như chim, đó là cái mộng-tưởng tốt đẹp mà loài người ôm-ấp từ ngàn xưa.

Nhưng mãi đến năm 1783, anh em Montgolfier mới thả được lên cao một quả cầu chứa khí nóng. Ít tháng sau, người ta nghĩ thay khí nóng bằng khinh-khí cho được nhẹ hơn. Cuối năm ấy, vài người đã dám mạo-hiêm bước lên khí-cầu và nhờ gió đưa đi một quãng dài. Năm 1884, ông Renard nghĩ lắp thêm động-cơ và bánh-lái để đi được dễ-dàng: khí-cầu máy ra đời từ đó.

Còn phi-cơ, thứ máy nặng hơn không-khí mà bay được, thì phải chờ đến đầu thế-kỷ thứ 20. Năm 1903, anh em ông Wright người Mỹ bay gần một phút đồng-hồ và một quãng dài 284m. Năm 1906, ông Farman, người Pháp, bay được cây-số đầu tiên. Năm 1909, ông Blériot bay qua eo biển Manche, rồi ba năm sau, ông Garros vượt qua Địa-trung hải.

Trận thế-giới chiến-tranh thứ nhất bùng nổ. Đại thời cơ: khu-trục, oanh-tạc, thám-thính, vận-lương, xông pha trên chiến-trường. Các hàng-không mẫu-hạm cũng bắt đầu xuất-hiện trên mặt biển.

Khi cuộc chiến-tranh kết-liệu, phi-cơ lại được dùng vào việc thương-mại. Những đường hàng-không được thiết-lập, nối liền nước này với nước kia, châu này sang châu khác.

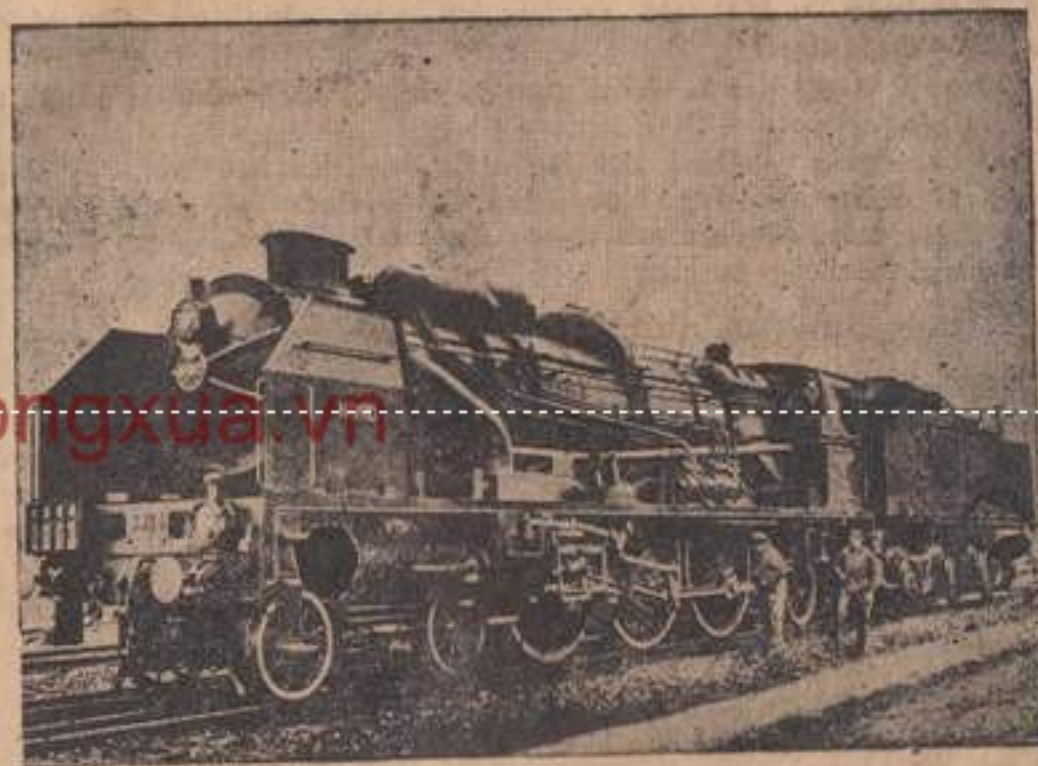
Rồi trận thế-giới chiến-tranh thứ hai tiếp diễn. Vì phi-cơ tỏ ra vô cùng lợi hại, nên các nước tham-chiến đều thi nhau sản-xuất cho được nhiều và tinh-xảo thêm. Năm 1941, phi-cơ phản-lực của Anh xuất trận, bay đã cao lại mau, làm chấn-động nền kỹ-thuật hàng-không. Năm 1945, phi-cơ trực-thăng của Mỹ được đem áp-dụng vào việc cứu cấp, vì lên xuống dễ-dòng bất cứ nơi nào.

Ngày nay, đi khắp bốn biên năm châu bằng máy bay là một chuyện thường. Người Mỹ đang còn nghiên-cứu một thứ phi-cơ hoá-tiến, để có thể lên thám-hiêm trên Nguyệt-cầu hay trên Hỏa-tính.

Nhìn lại 50 năm về trước, con đường tiến-bộ của nền hàng-không thật là xa-lắc xa-lơ.

MỤC THỨ TƯ

SỨC NÓNG



Đầu máy xe-lửa

Hơi nước là một sức mạnh: sức mạnh này được ứng-dụng để chạy máy hơi nước (trang 56)

Ảnh trên: một cái đầu máy xe-lửa kiểu « Pacific 231 », mạnh đến 2.800 mã-lực.

Vật liệu. — Đạn, vật bằng kim - loại, đá lửa, đồng, nhôm, gỗ, nước, kính tét-mốt; bàn-là điện, ấm điện (nếu trong lớp có điện).
Mọi cái miệng bình tét-mốt với đồ thấy hai lớp vỏ thủy-tinh.

Thao-hành. — Có đá-lửa thì đánh vào nhau để thấy lửa. Có kính lúp thì lấy lửa mặt trời. Có quạt điện thì dùng lấy lửa.

Bài giảng

I. — Các nguồn nhiệt.

Nhận xét. — Đi ngoài nắng, ngồi gần lửa, sát mạnh hai bàn tay vào nhau, ta đều thấy nóng. Cho điện chạy vào bàn - là (bàn - ủi) thì bàn-là nóng, chạy vào ấm nước điện thì nước sôi.

Kết-luận. — Mặt trời, sự cháy, sự cọ-xát, dòng điện đều phát ra sức nóng (nhiệt).

Người ta gọi đây là những **nguồn nhiệt**; nguồn nhiệt là gốc phát ra sức nóng.

Ứng-dụng. — Dùng kính lúp ta lấy được lửa mặt trời. Ta đốt than, củi để lấy sức nóng. Người xưa đánh lưỡi dao vào đá lửa để lấy lửa. Trong máy, bộ-phận nào cọ-xát nhiều thì phải bôi dầu mỡ luôn để khỏi nóng và chóng hư-hỏng.

II. — Sự dẫn nhiệt.

Quan-sát. — Chén nước chè mới pha thì nóng, ta giữ không-thì thì nguội dần. Người thợ rèn bỏ miếng sắt vào lửa; một lát, sắt nóng lên như lửa.

Kết-luận. — Khi hai vật tiếp-xúc với nhau, vật nào nóng hơn sẽ nhường bớt nóng cho vật kia mà nguội dần đi. Cho đến lúc nhiệt-độ của hai vật bằng nhau mới thôi.

Đó là nguyên-tắc của sự **dẫn-nhiệt**. Dẫn-nhiệt là đưa hơi nóng đi.

III. — Vật dẫn nhiệt và vật không dẫn nhiệt.

Thí-nghiệm. — Cắm một vật bằng kim-loại (đoạn dây thép, cái đinh, đồng xu ...) đun một đầu vào lửa, ta thấy nóng tay. Nếu ta thí nghiệm với một vật bằng gỗ, tre, giấy, thủy-tinh ta sẽ không thấy nóng như vậy.

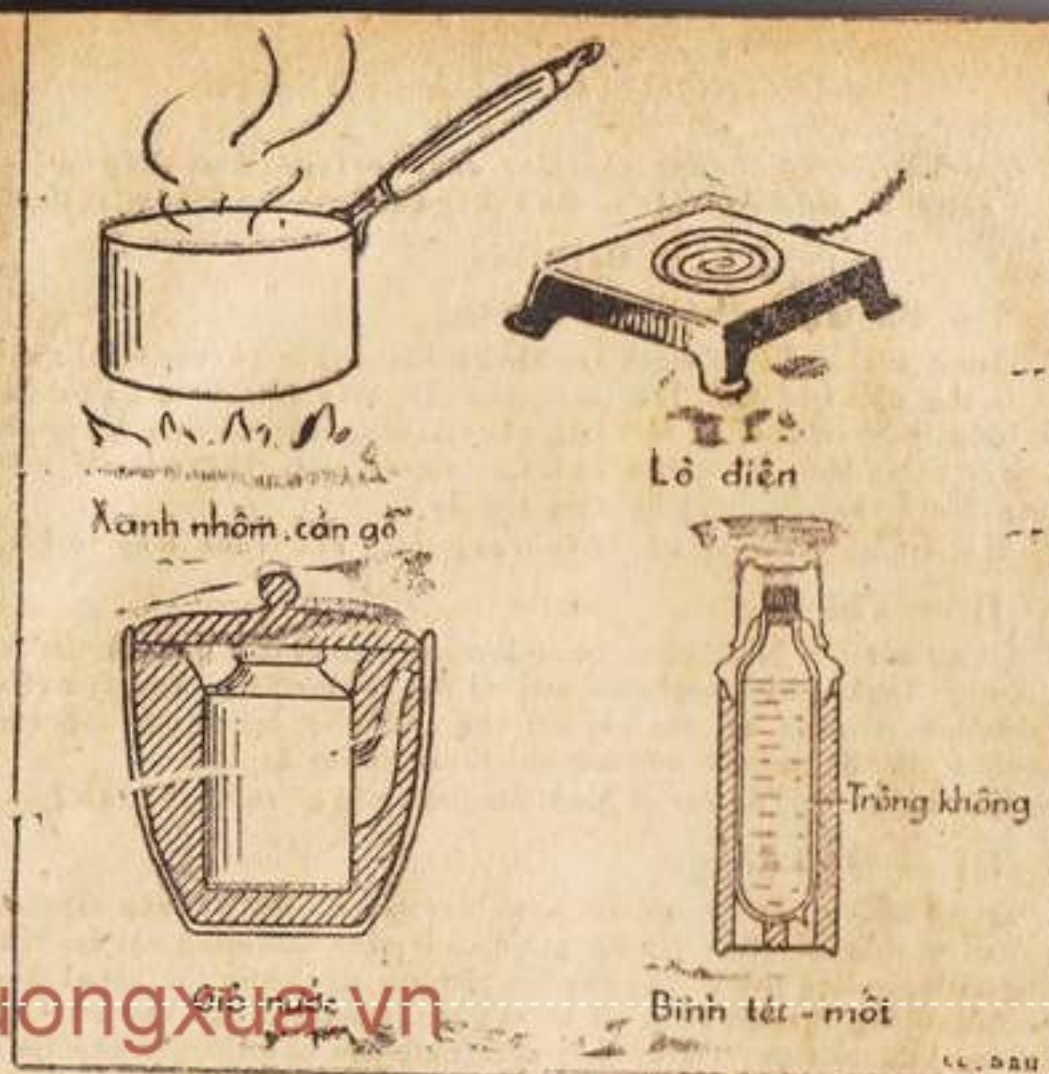
Kết-luận. — Có vật dẫn nhiệt, như kim loại; có vật không dẫn nhiệt, như các chất khác.

Không-khí và nước là chất không dẫn nhiệt, nhưng vì *dao trộn* nên chuyển hơi nóng đi đến các chỗ nguội hơn.

Ứng-dụng. — Trong các loài kim, đồng và nhôm dẫn nhiệt tốt hơn cả nên hay dùng để làm đồ nấu ăn. Gỗ không dẫn nhiệt nên dùng làm cán.

Muốn giữ nước nóng lâu, ta để bình nước vào giỏ có lót bông hay len cho hơi nóng khỏi bị dẫn đi. Người ta cũng chế bình « tét mốt » để đựng nước sôi và nước đá; thứ bình này có hai lớp thủy-tinh giữa trống không nên không dẫn nhiệt.

Bông và len ít dẫn nhiệt, nên khi trời lạnh ta hay đắp chăn bông, mặc áo len, để sức nóng trong người được giữ lại. Các xứ nóng lắm người ta cũng mặc đồ len, để sức nóng ở ngoài khỏi thấm vào người.



TOÁT - YẾU

Sức nóng (nhiệt) là do mặt trời, sự cháy, sự cọ-xát, dòng điện mà phát ra.

Khi hai vật tiếp-xúc với nhau, vật nào nóng hơn sẽ nhường bớt nóng cho vật kia mà nguội dần đi.

Dẫn nhiệt là đưa sức nóng đi. Có chất dẫn nhiệt như kim-loại; có chất không dẫn nhiệt như các chất khác.

Vì cọ-xát sinh ra nóng nên phải bôi dầu mỡ vào máy. Đồng và nhôm dẫn nhiệt tốt nên dùng làm đồ nấu ăn. Muốn giữ nước nóng lâu thì để bình vào giỏ có lót vải hay len. Bình tét-mốt giữ được nước sôi và nước đá, vì có hai lớp thủy-tinh, giữa trống-không. Ở xứ lạnh và xứ nóng lắm, người ta hay mặc đồ len.

CÂU HỎI

1. Sức nóng bởi đâu mà sinh ra? — 2. Người ta lấy lửa bằng cách nào? — 3. Tại sao phải bôi dầu mỡ vào máy? — 4. Dẫn nhiệt nghĩa là gì? Kể những chất dẫn nhiệt và chất không dẫn nhiệt. — 5. Không khí và nước có dẫn nhiệt không? — 6. Loài kim gì dẫn nhiệt tốt hơn cả? Người ta ứng dụng đặc tính ấy để làm gì? — 7. Muốn giữ nước nóng lâu, thì làm cách nào? — 8. Tại cái tét mốt và nói vì sao nó giữ được nước sôi và nước đá? — 9. Người xứ lạnh và xứ nóng lắm hay mặc thứ hàn gì? Vì sao vậy?

Vật- thể. — Là chất đặc, chất lỏng, chất hơi (nước hoa, thuốc-
tái) là những vật thể chứa chất lỏng có hình dáng khác nhau. Cái bơm xe đạp.

Bài-giảng

I. — Ba trạng-thái của vật-thể.

Quan sát. — Ta ấn mạnh tay vào cái bàn ta thấy nó cứng (rắn) : cái
bàn là thể đặc (thể rắn). Rót nước vào cốc, thấy nước chảy : nước là
thể lỏng. Khi gió thổi, ta biết mát, nhưng không thấy mà cũng không rõ
mà được không-khí : đó là thể khí. Các vật-thể nhiều không sao kể xiết
nhưng đều ở vào một trong ba trạng thái ấy.

Kết-luận. — Các vật thể có ba trạng thái : đặc (rắn), lỏng và khí.

II. — Thể đặc.

Quan-sát. — Nhìn quanh trong lớp học, ta thấy bàn, ghế, tủ, thước
kẻ, cái viết (quảng bút), quyển vở, mỗi cái đều có hình-dáng riêng, làm cho
ta phân-biệt dễ dàng vật này với vật khác. Mỗi vật lại có một thể-tích
nhất-định, dầu để nơi nào nó cũng chỉ choán chừng ấy chỗ.

Kết-luận. — Thể đặc có hình-dáng riêng và có thể-tích nhất-định.

III. — Thể lỏng.

Quan-sát. — Ta rót một cốc nước đầy vào cái bát, cái hộp sắt-tẩy,
cái chai, ta thấy bề chứa vào vật gì thì nước theo hình-dáng vật ấy, chứ
không có hình-dáng riêng như thể đặc. Nhưng dầu chứa vào vật gì thể-
tích cũng không thay đổi: khi rót lại vào cốc, nước vẫn đầy như cũ. Các
chất lỏng khác như rượu, dầu, thủy ngân cũng đều có tính-chất như thế.

Kết-luận. — Thể lỏng không có hình-dáng riêng, nhưng có thể-
tích nhất-định.

IV. — Thể khí.

Quan-sát. — Xem một làn khói thuốc mới phun ra, nó không có hình-
dáng gì cả, và cứ lan dần mãi ra, rồi tàn-mắc trong không-khí. Nhỏ ít
giọt nước hoa xuống đất : cả lớp đều thơm, vì nước hoa đã bốc thành
hơi và tràn ngập cả phòng.

Kết-luận. — Thể khí không có hình-dáng riêng, cũng không có
thể-tích nhất-định.

Thí-nghiệm. — Kéo cái pít-tông của bơm xe đạp lên nửa chừng,
lấy tay bít lỗ hơi lại. Khi đẩy cái pít-tông tới, không-khí bị nén lại : khi
kéo cái pít-tông lui, không-khí bành-trướng ra. Nếu khi không-khí đang bị
nén, ta buông cái pít-tông ra, cái này sẽ bị không-khí đẩy lui về chỗ cũ.
Đặc-tính này gọi là tính đàn-hồi, hay đàn-tính.

Kết-luận. — Thể khí có thể bị nén lại, bành-trướng ra và có đàn-tính.

V. — Một chất có thể có nhiều trạng-thái.

Thí-dụ. — Nước là thể lỏng, nhưng nếu nhiệt-độ thay đổi, thì trạng-
thái cũng thay đổi : gặp lạnh thì đông lại thành đặc (nước-đá), đun
nóng thì sôi lên và đổi sang thể khí (hơi nước).

Kết-luận. — Một chất có thể có nhiều trạng-thái, tùy theo nhiệt-độ.



TOAT - YẾU

Vật-thể có ba trạng-thái : đặc (rắn), lỏng và khí.

Thể đặc có hình-dáng riêng và thể-tích nhất-định. Thể
lỏng có thể-tích nhất-định, nhưng không có hình-dáng riêng.
Thể khí không có hình-dáng riêng, cũng không có thể-tích nhất-
định; nó lại có thể bị nén lại, bành-trướng ra và có đàn-tính.

Một chất có thể có nhiều trạng-thái, tùy theo nhiệt-độ.

CÂU HỎI

1. Các vật-thể có mấy trạng-thái và trạng-thái gì. — 2. Kể các
vật-thể đặc và nói đặc-tính của thể ấy. — 3. Kể các vật thể lỏng và nói
đặc-tính của thể ấy. — 4. Kể các vật thể khí và nói đặc-tính của
thể ấy. — 5. Làm thí-nghiệm gì để tỏ rằng thể lỏng không có hình-
dáng nhất-định? — 6. Làm thí-nghiệm gì để tỏ rằng thể-khí có thể
bị nén lại, bành-trướng ra, và có đàn-tính? — 7. Một chất có thể có
nhiều trạng-thái được không? Kể ít thí-dụ. — 8. Động-tác gì làm cho
vật-thể thay đổi trạng-thái như vậy?

SỰ NỞ CỦA THẺ ĐẶC

Vật-liệu. — Miếng ván dài, ít cái đinh hay kim găm, một đoạn dây sắt hay dây đồng, một đồng xu, đèn, kẹp để cầm. Khi du ngoạn, chú ý xem các khoảng hở của đường xe-lửa, của đầu cầu sắt, các trục lăn dưới đầu cầu.

Thực-hành. — Cách rót nước sôi vào téc-mốt, mở nút thủy-tinh bị nghẽn, cắt đôi một cái chai.

Bài giảng

I. — Nóng làm nở thẻ đặc.

Thí-nghiệm. — Lấy một tấm gỗ có đóng hai cái đinh cách nhau một khoảng vừa lọt một đồng xu. Khi nung đồng xu lên ngọn đèn cho thật nóng và bỏ lại vào khoảng giữa ấy, đồng xu không lọt qua nữa. Để nguội, nó lại lọt qua như trước.

Thí-nghiệm với một đoạn dây sắt, dây đồng, ta cũng thấy kết-quả như thế: khi nguội thì lọt qua giữa hai cái đinh, khi đun nóng lên thì không lọt qua nữa, vì nở dài ra.

Kết-luận. — Nóng làm nở thẻ đặc, lạnh làm nó rút lại.

Kim-loại dẫn nhiệt được đều nên nở nhiều hơn các chất đặc khác. Một đoạn dây sắt, lúc 0 độ dài một mét, lúc nóng 100 độ sẽ nở dài thêm một li.

II. — Ứng-dụng.

1. **Mở nút thủy-tinh.** — Khi cái nút chai bằng thủy-tinh bị nghẽn, người ta hơ cổ chai lên lửa cho nóng đều, cổ chai sẽ nở rộng ra và ta lấy nút ra được.

2. **Lắp vành sắt.** — Người thợ rèn làm cái vành sắt hơi hẹp hơn cái bánh xe gỗ chút ít rồi đốt cho vành sắt nở rộng ra; khi lắp vào bánh xong, tưới nước cho nguội; vành sắt rút hẹp lại và siết chặt bánh xe.

3. **Đặt đường xe-lửa.** — Các đoạn đường sắt đều đặt cách nhau vài li, để khi sắt nở đường khỏi vênh.

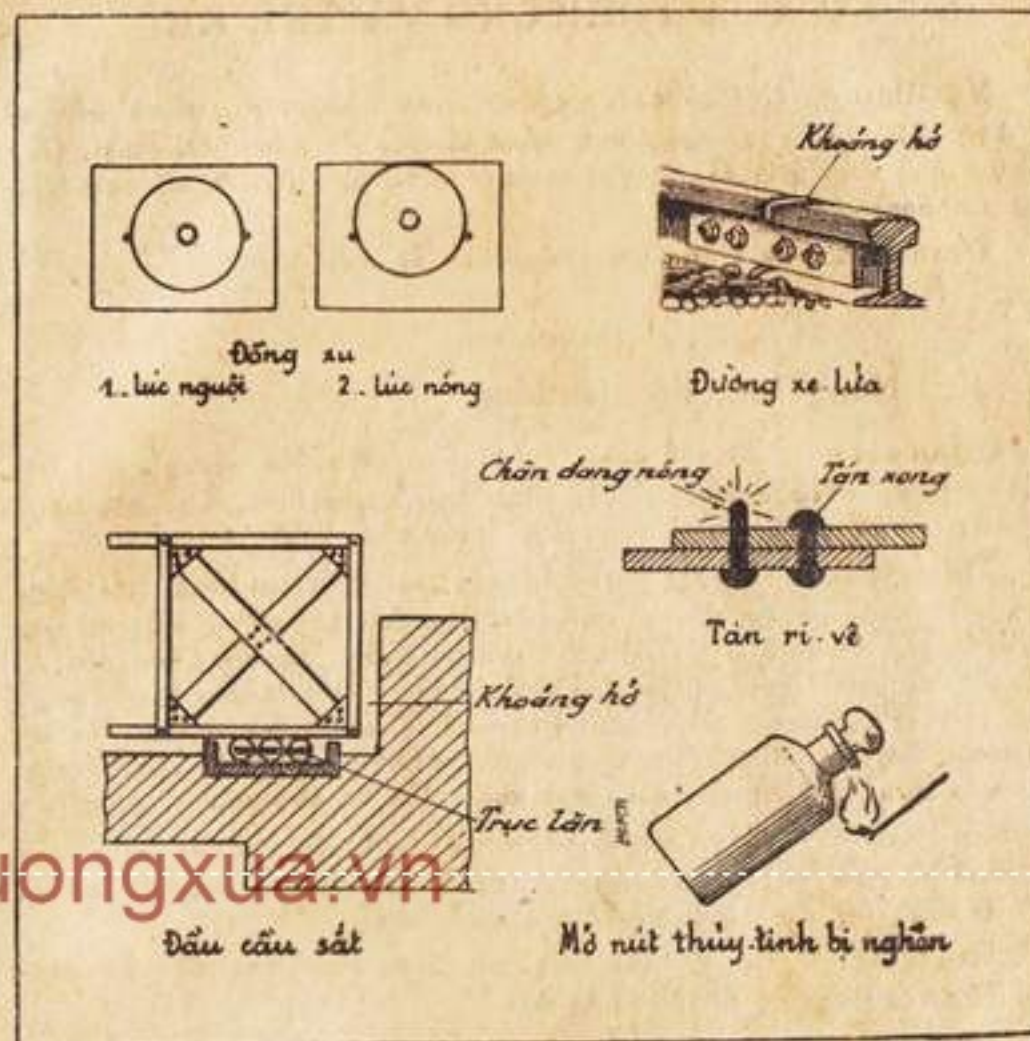
4. **Làm cầu sắt.** — Một đầu cầu sắt lúc nào cũng đặt trên những trục lăn và cách móng một khoảng nhỏ, để khi sắt nở, cầu khỏi cong.

5. **Tán ri-vê.** — Muốn ghép thật chặt hai tấm sắt lại với nhau (như làm cầu sắt), người ta dùng đinh ri-rê. Đinh nung thật đỏ rồi lắp vào và tán ngay chân đinh lại. Khi nguội, đinh rút lại và ghì chặt hai tấm sắt vào nhau.

6. **Cắt chai.** — Muốn cắt đôi cái chai, người thợ nung cái vòng sắt thật đỏ rồi đặt quanh chỗ muốn cắt. Lớp chai ngoài vì nóng nên nở ra, làm chai vỡ theo đường vòng tròn ấy.

7. **Giữ-gìn téc-mốt.** — Muốn giữ cho bình téc-mốt khỏi nở, nên tráng bình bằng nước hâm-hâm cho nóng đều, rồi mới rót nước sôi. Nếu bình đang nguội mà rót ngay nước sôi vào, lớp thủy-tinh phía trong sẽ nở ra, làm cho bình vỡ.

Khi rót nước sôi vào cái chai, cái cốc, cũng đề-phòng theo cách ấy.



TOÁT-YẾU

Nóng làm nở các vật thẻ đặc; để nguội, các vật ấy, rút lại như trước.

Kim-loại dẫn-nhiệt nên nở nhiều hơn các chất khác.

Người ta ứng-dụng sự nở này để mở cái nút thủy-tinh bị nghẽn, lắp vành sắt vào bánh xe gỗ, đặt đường xe-lửa, làm cầu sắt, tán đinh ri-rê, cắt chai và giữ-gìn bình téc-mốt cho khỏi nở.

CÂU HỎI

1. Làm thí-nghiệm gì để chứng-thực rằng sức nóng làm cho các vật thẻ đặc nở ra? — 2. Vì sao chất kim-loại nở mau hơn các chất đặc khác? — 3. Sự nở này nhiều hay ít? — Lấy một thí-dụ. — 4. Khi cái nút thủy-tinh bị nghẽn, làm thế nào để lấy ra? — 5. Người thợ rèn làm thế nào để lắp cái vành sắt vào bánh xe gỗ? — 6. Vì sao các đường xe-lửa đều đặt cách nhau một khoảng nhỏ? — 7. Muốn cho cầu sắt khỏi vì nở mà cong lên thì làm thế nào? — 8. Làm thế nào để tán đinh ri-rê lúc đang còn nóng? — 9. Muốn cắt đôi cái chai thì làm thế nào? — 10. Vì sao ta rót nước sôi vào chai hay vào cốc thì hay bị nổ? — 11. Muốn giữ-gìn bình téc-mốt cho khỏi nở thì làm thế nào?

SỰ NỞ CỦA THẺ LÔNG VÀ THẺ KHÍ

Vật-liệu.— Cái chai (lọ) chứa nước nhuộm đỏ có nút kín và có ống thủy-tinh xuyên qua nút. Hộp sắt-tẩy để nấu. Đèn cồn. Ống nghiệm hay ống kim-loại, cốc nước, hàn-thử-biểu. Ruột ban-lông hay cái bong-bóng.

Thực-hành.— Chứa quả bóng bàn bị móp.

Bài-giảng

I.— Nóng làm nở thẻ lông.

Quan-sát.— Khi nấu cơm, ta đồ nước đầy đến miệng; một lát, nước trào ra. Nước càng nóng, càng trào nhiều hơn. Khi nấu nước đầy ấm, ta cũng nhận thấy như vậy. Nước trào, vì đã nở ra.

Thí-nghiệm.— Dùng một cái chai (lọ) hoặc cái bóng điện hỏng chứa đầy nước nhuộm đỏ, có nút điện dây thật kín và có một cái ống thủy-tinh nhỏ xuyên qua nút. Ta đồ cho mực nước trong ống lên đến A, đánh dấu mực nước ấy rồi ngâm chai vào nước mà ta đun nóng lên. Thoạt-tiên, ta thấy cột nước xuống chút ít (vì cái chai nở ra) rồi bắt đầu lên lần trong ống thủy-tinh. Đun càng nóng, cột nước càng lên cao (vì nước nở nhiều hơn). Để nguội, cột nước xuống lần lại như cũ.

Kết-luận.— Nóng làm nở thẻ lông, lạnh làm nó rút lại.

Thẻ lông nở nhiều hơn thẻ đặc (từ 10 đến 20 lần). Một lít nước từ 0 độ đến 100 độ, nở thêm 42 ceati-mét khối.

Ứng-dụng.— Sự nở của thẻ lông được ứng-dụng để chế hàn-thử-biểu, một dụng-cụ để đo nhiệt-độ.

II.— Nóng làm nở thẻ khí.

Quan-sát.— Khi ta để xe đạp ngoài nắng, thấy bánh xe căng thêm, có khi nổ lốp. Hơ một cái bong-bóng hay cái ruột ban-lông căng vừa lên lửa, ta thấy căng thêm lên, vì không-khí ở trong nở ra.

Thí-nghiệm.— Úp nghiêng một cái ống nghiệm vào một cốc nước rồi đun cho không-khí trong ống nóng lên, ta thấy bọt tuôn ra, đó là không-khí trong ống đã nở ra. Để nguội, một ít nước vào trong ống, vì không-khí rút nhỏ lại.

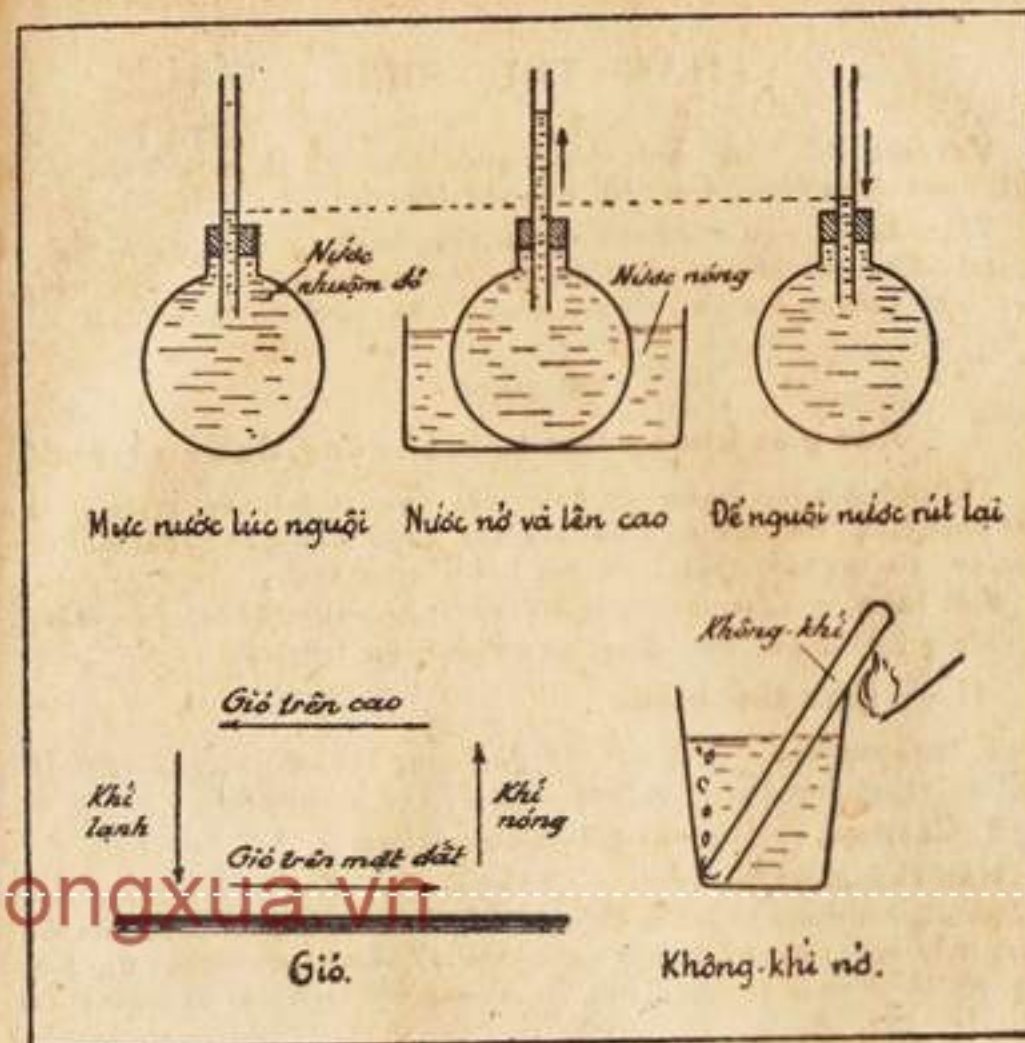
Kết-luận.— Nóng làm nở thẻ khí, lạnh làm nó rút lại.

Thẻ khí nở nhiều hơn thẻ lông (từ 10 đến 20 lần).

Ứng-dụng.— 1) Chứa quả bóng bàn bị móp. — Ta ngâm quả bóng vào nước nóng: không-khí trong quả bóng nở ra, ấn vào chỗ móp làm cho tròn lại.

2) Giữ-gìn ruột xe. — Mùa nóng không nên bơm bánh xe căng lắm, cũng đừng để xe ngoài nắng, có khi nổ lốp.

GIÓ.— Không-khí ở vùng nóng nở ra, hóa thành nhẹ và bay lên cao; không-khí các vùng lạnh dồn lại để choán khoảng trống không ấy, gây thành gió.



TOÁT-YẾU

Nóng còn làm nở thẻ lông và thẻ khí.

Thẻ lông nở nhiều hơn thẻ đặc, thẻ khí còn nở nhiều hơn thẻ lông.

Sự nở của thẻ lông được ứng-dụng để chế hàn-thử-biểu. Sự nở của thẻ khí được ứng-dụng để chứa quả bóng bàn bị móp, giữ-gìn vỏ ruột xe cho khỏi nổ.

Gió là kết-quả về sự nở của không-khí.

CÂU HỎI

1. Làm một thí-nghiệm để chứng thực sự nở của thẻ lông. —
2. Của thẻ khí — 3. So-sánh sự nở của ba thẻ đặc, lông và khí — 4. Sự nở của thẻ lông được ứng-dụng để làm gì? — 5. Sự nở của thẻ khí được ứng-dụng để làm gì? — 6. Giải-thích vì sao mà sinh ra gió?

Đề thi Tiểu-học.— Dẫn một vài thí-nghiệm chứng tỏ rằng sức nóng làm cho các vật thể nở ra. Ứng-dụng điều này trong thực tế.

(Trưng-Việt, 1949)

HÀN - THỦ - BIỂU

Vật-liệu. — Thau nước nóng, nước lạnh (có thêm nước-đá càng hay), nước hâm-hấm. Các thứ hàn-thủ-biểu.

Thực-hành. — Có hàn-thủ-biểu xem bệnh thì kẹp mạch thủ 11 học-sinh. Thử ước chừng nhiệt-độ của thời-tiết, của thau nước nóng, nước lạnh (nhúng tay vào, rồi sau nhúng hàn-thủ-biểu để thử lại).

Bài-giảng

I. — Xúc-giác không làm ta biết đúng được nhiệt-độ.

Thí-nghiệm. — Ngâm tay phải vào nước thật nóng, tay trái vào nước thật lạnh, rồi nhúng cả hai tay vào nước hâm-hấm: cùng một thứ nước ấy, mà tay phải thấy lạnh, tay trái lại thấy nóng.

Kết-luận. — Xúc-giác làm ta biết nhiệt-độ, nhưng không được đúng. Muốn biết đúng, phải dùng hàn-thủ-biểu (nhiệt-kế).

II. — Hàn-thủ-biểu.

1. Nguyên-tắc. — Các vật-thể gặp nóng thì nở ra, gặp lạnh thì rút lại. Nguyên-tắc này được ứng-dụng để chế hàn-thủ-biểu.

2. Các-loại. — Hàn-thủ-biểu có nhiều loại:

Hàn-thủ-biểu thường. — Thứ này là một cái ống thủy-tinh nhỏ, phía trên bít kín và trống không, phía dưới có bầu chứa rượu nhuộm đỏ hay thủy-ngân; ống và bầu đều gắn trên một tấm bảng có phân độ. Khi nóng, cột chất lỏng lên trong ống (vì nở ra), khi lạnh cột ấy xuống (vì rút lại).

Hàn-thủ-biểu xem bệnh. — Thứ này thường nhỏ thua thứ trên, bằng thủy-tinh (chứ không có tấm bảng), chỉ phân-độ từ 35 đến 42 và phía dưới ống có eo để cột thủy-tinh lên dễ mà xuống khó.

Hàn-thủ-biểu kim-loại. — Thứ này là ứng-dụng sự nở của một sợi dây kim-loại xoắn-óc: đầu dây ở trung-tâm thì gắn chặt lại, đầu dây ở ngoài thì để tự-do và có đính một cái kim. Khi nóng, dây nở dài ra, khi lạnh, dây rút ngắn lại, làm cho kim cử-động trên một cái mặt tròn có phân độ.

III. — Cách phân-độ hàn-thủ-biểu.

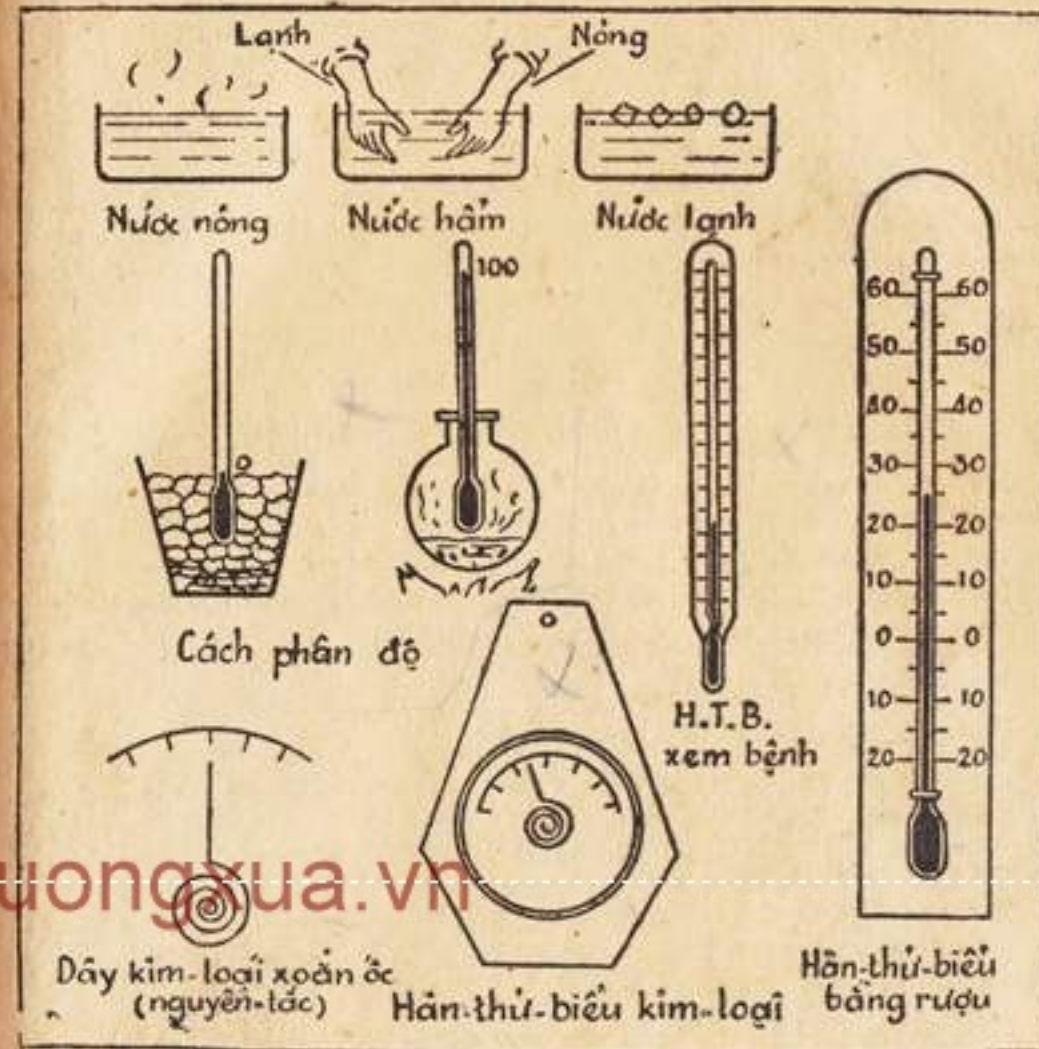
Muốn phân độ hàn-thủ-biểu, phải dùng thứ thủy-ngân và làm ba việc:

- 1°) Ngâm cái bầu vào nước-đá đang tan để ghi điểm 0;
- 2°) Ngâm cái bầu vào hơi nước đang sôi để ghi điểm 100;
- 3°) Chia khoảng-cách từ 0 đến 100 ra làm một trăm khoảng nhỏ, mỗi khoảng nhỏ này là một độ. Có thể chia thêm số độ trên 100 và dưới 0.

Muốn phân độ các thứ hàn-thủ-biểu khác, phải giống theo thứ thủy-ngân.

IV. — Công-dụng.

Hàn là lạnh, thủ là nóng, biểu là vật để biết. Vậy hàn-thủ-biểu là dụng-cụ dùng để đo nhiệt-độ một nơi nơi nào, một chất lỏng gì, hay trong thân người để xem bệnh: người sức khỏe tốt thì có chừng 36°,5 hay 37°; cao hơn hay thấp thua độ ấy là có bệnh.



TOÁT-YẾU

Các vật-thể gặp nóng thì nở ra, gặp lạnh thì rút lại; đó là nguyên-tắc của hàn-thủ-biểu.

Hàn-thủ-biểu là một cái ống thủy-tinh nhỏ, dưới có bầu chứa rượu hay thủy-ngân, gắn vào một tấm bảng có phân độ. Thứ xem bệnh chỉ phân từ 35 đến 42° và phía dưới ống có eo. Thứ kim-loại dựa vào sức nở của một sợi dây kim-loại xoắn-óc.

Muốn phân độ thì ngâm bầu thủy-ngân vào nước-đá đang tan, rồi vào hơi nước sôi, để lấy điểm 0 và 100, rồi chia khoảng ấy ra làm 100 khoảng nhỏ.

Hàn-thủ-biểu dùng để đo nhiệt-độ.

CÂU HỎI

1. Ta nhờ giác-quan gì mà biết được sức nóng? — 2. Muốn biết đúng phải dùng dụng-cụ gì? — 3. Giải-nghĩa ba chữ hàn, thủ, biểu, để định-nghĩa dụng-cụ ấy. — 4. Người ta dựa theo nguyên-tắc nào để chế hàn-thủ-biểu? — 5. Tả các thứ hàn-thủ-biểu. — 6. Tại sao thứ xem bệnh chỉ phân từ 35 đến 42° và phía dưới ống lại có eo? — 7. Làm thế nào để phân-độ hàn-thủ-biểu thủy-ngân? — 8. Muốn phân-độ các thứ hàn-thủ-biểu khác thì làm thế nào? — 9. Nói về công-dụng của hàn-thủ-biểu.

CÁC SỰ ĐỔI THỂ: SỰ NÓNG CHẢY VÀ SỰ ĐÔNG-ĐẶC

Vật-liệu.— Sáp (nến), chì, thiếc, xi-gân, lưu-huỳnh. Đèn, hộp sắt-tẩy, công sắt, ống thủy-tinh nhỏ.

Thực-hành.— Uốn cong ống thủy-tinh. Niêm phong bì. Đúc đèn sáp: dùng ống kim-loại làm khuôn, chỉ gai làm bắc; nấu sáp đun sôi vào ống; để nguội; hơ cho ống nóng, cầm đầu bắc mà rút đèn lên.

Bài giảng

I. — Sự nóng chảy và sự đông-đặc.

Thí-nghiệm — Thắp một ngọn đèn sáp (nến), ta thấy sáp dôi từ thể đặc sang thể lỏng. Nhỏ ít giọt lên mặt bàn: sáp nguội, lại dôi thành thể đặc. Với chì, thiếc, lưu-huỳnh, xi-gân ta cũng thấy sự đổi thể như thế.

Kết-luận. — Sự nóng làm nhiều chất đặc hóa thành lỏng; để nguội chất lỏng ấy lại hóa thành đặc.

Cách đổi thể trên gọi là **nóng chảy**, cách dưới gọi là **đông-đặc**.

Ứng-dụng. — Sự nóng chảy và sự đông-đặc được ứng dụng để chế hợp-kim, đúc đồ-đặc.

II. — Hai cách chảy.

Quan-sát. — Xem nước-đá chảy: hết thể đặc đến thể lỏng liền. Nấu chì, thiếc, lưu huỳnh, ta cũng thấy chảy ngay từ đặc sang lỏng như thế. Trái lại, nếu ta đun cái ống thủy-tinh hay là công sắt, chảy chỗ đun mềm dần, có thể uốn cong lại được; nóng nhiều hơn nữa các chất ấy mới chảy. Nấu sáp ong, xi-gân, ta cũng thấy nhão dần rồi mới chảy sau.

Kết-luận — Có hai cách nóng chảy: nóng chảy ngay, hay nhão dần rồi mới chảy sau, tùy theo chất.

Ứng-dụng. — Muốn uốn cong ống thủy-tinh ở chỗ nào, thì đun chỗ ấy cho mềm ra. Người thợ rèn muốn sắt mềm để dễ đập thì đun vào lửa. Muốn niêm phong bì, đợi lúc xi còn nhão hãy đóng dấu vào.

III. — Điểm chảy và điểm đông.

Có chất nấu dễ chảy như sáp, chì, thiếc; có chất nóng nhiều hơn mới chảy như vàng, đồng, sắt. Nhiệt độ vừa đủ sức làm chảy một chất gì, gọi là **điểm chảy** của chất ấy. Điểm chảy của nước đá là 0° , của sắt là 1500° .

Mỗi chất lỏng cũng sẽ đông-đặc lại nếu gặp lạnh đến một độ nhất định gọi là **điểm đông** của chất ấy. Điểm đông của thủy ngân là -40° , của rượu là -130° .

Ứng dụng. — Chất kim-loại tung-xít nóng đến 3.500° mới chảy nên dùng để làm dây phát quang trong bóng điện.

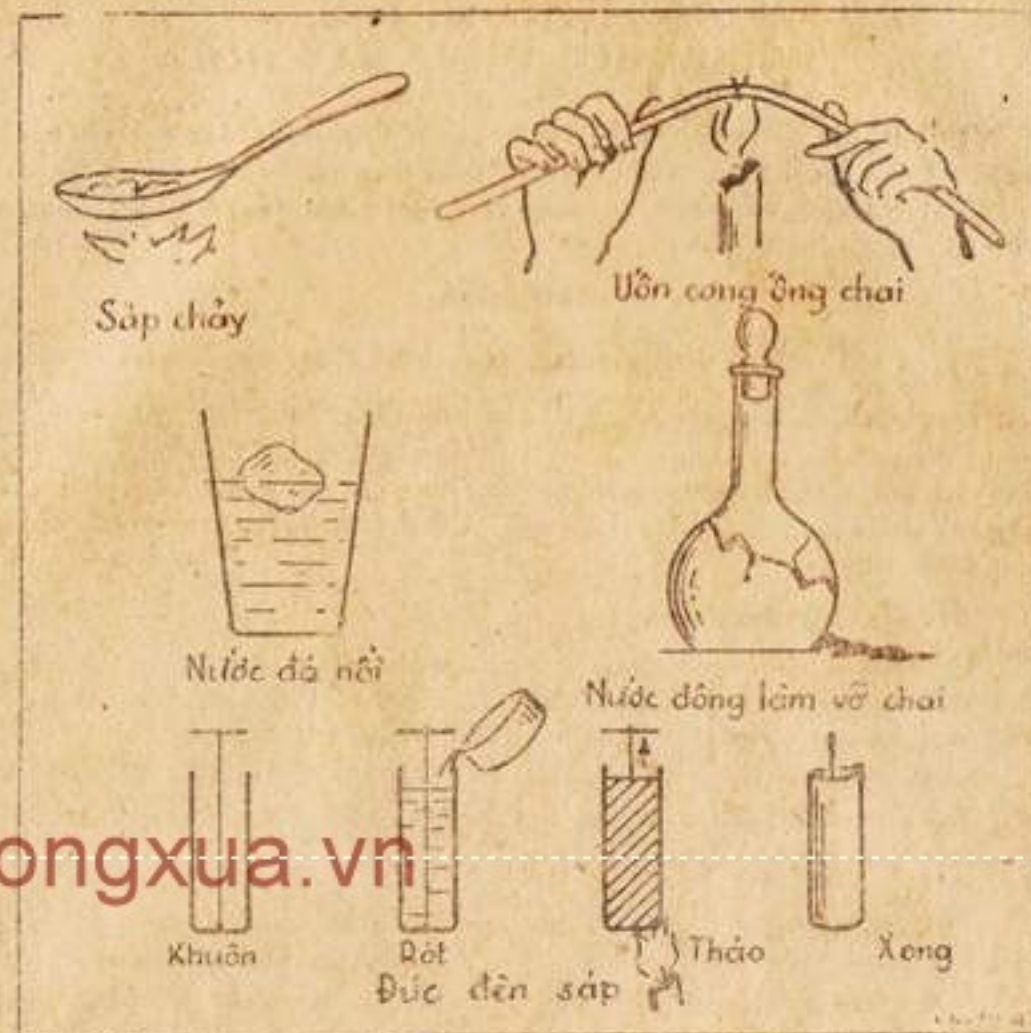
Đất sét đun nóng không chảy, ấy là **chất chịu nóng**. Gạch chịu nóng, nên dùng xây lò để đúc kim-loại.

IV. — Sự đông-đặc của nước.

Quan sát. — Ở xứ lạnh, khi nước chứa trong một cái chai đầy và có nút kín bị đóng lại thì chai vỡ vì thể-tích của nước lớn hơn khi trước.

Kết-luận — Nước khi đông-đặc lại thì nở ra.

Kết quả. — Bởi thế nên nước-đá nổi, vì nhẹ hơn nước thường.



TOÁT-YẾU

Sức nóng làm cho nhiều chất đặc chảy thành lỏng; đó là **sự nóng chảy**. Để nguội chất lỏng ấy lại hóa thành đặc; đó là **sự đông-đặc**.

Có chất nóng chảy ngay, có chất dôi sang thể nhão rồi mới chảy. Có chất nấu dễ chảy, có chất nóng lắm mới chảy. Chất nấu không chảy gọi là **chất chịu nóng**.

Sự nóng chảy và sự đông-đặc được ứng dụng để đúc đồ-đặc, chế hợp-kim. Sắt, thủy-tinh, đun nóng thì mềm nên dễ đập hay dễ uốn. Gạch chịu nóng nên dùng để xây lò đúc.

Nước khi đông-đặc lại thì nở ra, nên nước-đá nổi.

CÂU HỎI

1. Sự đổi thể từ đặc ra lỏng gọi là gì? — 2. Sự đổi thể trái lại gọi là gì? — Động-tác gì làm cho vật-thể thay đổi trạng-thái như thế? — 4. Có mấy cách chảy? — 5. Kể ít chất chảy ngay, ít chất nhão dần rồi mới chảy. — 6. Chất gì nấu dễ chảy? Chất gì khó chảy? — 7. Điểm chảy là gì? Điểm đông là gì? Kể ít ví dụ. — 8. Chất nào không chảy? Chất ấy gọi là gì? — 9. Tại sao nước-đá lại nổi? — 10. Kể các ứng-dụng về sự nóng chảy, về cách chảy nhão, về chất chịu nóng.

ĐỔI THỂ (tiếp theo) SỰ BỐC HƠI. — SỰ BAY HƠI.

Vật-liệu. — Nước, rượu, dầu xăng, dầu-hỏa (dầu hột) hay dầu phụng (dầu lạc). Cốc, đĩa (đĩa), ống đếm giọt, hàn-thử-biểu.

Thực-hành. — Phơi áo quần, đồ-đặc. Chùi lớp học ướt bao gat ướt rồi mở tất cả cửa.

Bài giảng

I. — Từ thể lỏng sang thể khí: sự bốc hơi.

Bốc hơi là nói chung sự đổi từ thể lỏng sang thể khí.

Có hai cách bốc hơi: khi sự bốc hơi xảy ra lần lần trên mặt chất lỏng thì gọi là **bay hơi**. Khi sự bốc hơi xảy ra trong toàn khối chất lỏng bị đun nóng lên thì gọi là **sôi**. Cách bốc hơi sau này lạnh chóng hơn cách trước.

II. — Sự bay hơi.

Quan-sát. — Nước đọng trong bát đĩa, trong thau, trong cốc, trên bàn, khô đi. Bình mực để ngỏ (hở) thì vơi dần. Cái khăn hôm nay ướt ngày mai lại ráo. Nước ấy đi đâu? Nó đã **bay hơi** rồi vậy.

Kết-luận. — Nước giữa thiên-nhiên cứ bay hơi dần đi.

MÂY. — Mây là kết-quả sự bay hơi của nước trên quả đất.

III. — Lý-do sự bay hơi.

Thí-nghiệm. — 1) Nhỏ ít giọt nước vào hai cái đĩa, một để trong lớp, một phơi ngoài nắng: nước trong đĩa sau này khô mau hơn.

2) Lau cái bàn đen với khăn ướt rồi quạt vào một góc bàn: góc ấy khô trước.

3) Nhỏ chừng mười giọt nước vào trong cốc và chừng mười giọt lên mặt bàn, rồi lấy ngón tay làm cho vết nước trên bàn lan rộng ra: vết nước này khô mau hơn nước nằm trong cốc.

4) Lấy dầu, nước và rượu (hay xăng) làm thành 3 vết bằng nhau trên bàn. ta thấy rượu (hay xăng) khô trước, rồi đến nước, sau cùng mới đến dầu.

Kết-luận — Sự bay hơi mau hay chậm là tùy theo nhiệt-độ cao hay thấp, gió nhiều hay ít, bề mặt rộng hay hẹp và cũng tùy theo chất lỏng.

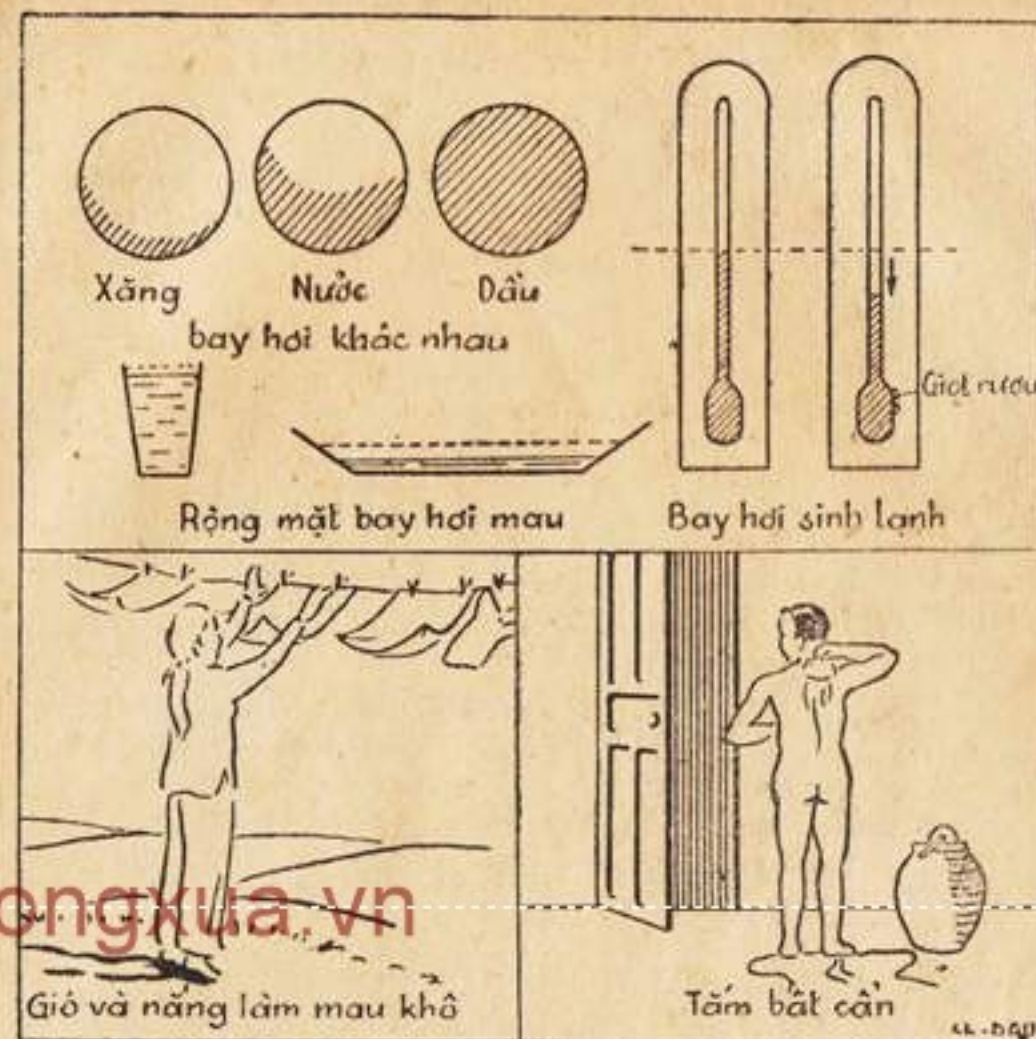
Ứng-dụng. — Muốn áo quần mau khô thì phơi ra nắng, chỗ có nhiều gió và căng thẳng ra. Chùi nhà xong thì mở tất cả cửa để gió vào làm mau khô. Ruộng muối hay làm về mùa hè và mặt ruộng thật rộng. Bình chứa xăng, chứa rượu, chứa nước hoa, phải có nút thật kín.

IV. — Bay hơi sinh lạnh.

Thí-nghiệm — Nhỏ ít giọt xăng hay rượu lên bàn tay, ta thấy lạnh: nhỏ các chất ấy lên trên bầu của hàn-thử-biểu thì thấy nhiệt-độ xuống, vì sức nóng ở chỗ ướt đã dùng vào sự bay hơi.

Kết-luận. — Sự bay hơi sinh ra lạnh.

Ứng-dụng. — Khi đang tắm, đừng đứng trước luồng gió, vì dễ bị cảm hàn. Tắm xong nên lau mình cho ráo ngay.



TOÁT-YẾU

Sự bốc hơi là sự đổi từ thể lỏng sang thể khí.

Sự bay hơi là sự bốc hơi lần lần, xảy ra trên mặt một chất lỏng.

Sự bay hơi mau hay chậm là tùy theo nhiệt-độ cao hay thấp, gió nhiều hay ít, bề mặt tiếp-giáp với không-khí rộng hay hẹp và cũng tùy theo chất lỏng.

Sự bay hơi được ứng-dụng để phơi đồ-đặc, làm ruộng muối.

Vì bay hơi sinh ra lạnh, nên đừng tắm trước luồng gió, và khi tắm xong phải lau mình cho ráo ngay.

CÂU HỎI

1. Sự đổi từ thể lỏng sang thể khí gọi là gì? — 2. Có mấy cách bốc hơi? — 3. Sự bay hơi và sự sôi khác nhau ở chỗ nào? — 4. Kể ít thí-dụ về sự bay hơi. — 5. Sự bay hơi mau hay chậm là bởi lẽ gì? — 6. Dẫn một vài thí-nghiệm trong mỗi trường hợp ấy. — 7. Kể ít chất bay hơi mau, ít chất bay hơi chậm. — 8. Kể các ứng-dụng về sự bay hơi. — 9. Làm thí-nghiệm gì để chứng tỏ rằng sự bay hơi sinh ra lạnh? — 10. Vì sao sự bay hơi lại sinh ra lạnh? — 11. Khi nào thì sự bay hơi mau? Vì sao?

ĐỒI THỀ (tiếp theo)
SỰ SÔI VÀ SỰ NGƯNG HƠI.

Vật-liệu.— Đèn cồn, ống nghiệm, bình thủy-tinh hay hộp sắt-tô. Gỡ lò nấu rượu, nấu dầu trầm, cất nước hoa thì đưa học-sinh đi xem. Nấu nước sôi trong cái bầu thủy-tinh để quan-sát cách sôi.

Bài giảng

I.— Bốc hơi (tiếp theo) : sự sôi.

Quan-sát và thí-nghiệm.— Đun cho nước chứa trong một cái ống nghiệm hay trong một cái bầu thủy-tinh tròn nóng lên, ta thấy từng bọt xuất-hiện từ trong nước, rồi nổi lên trên mặt: đó là những bọt không-khí đã tan vào trong nước. Đun thêm nữa, từng chuỗi bọt liên tiếp phát ra từ chỗ đun nóng phía dưới đáy bình, rồi cũng nổi lên trên mặt: đó là bọt hơi nước. Ta gọi khí ấy là nước sôi. Nước càng sôi, càng vơi, vì đã đổi sang thể khí rồi bay đi.

Định-nghĩa.— Sự sôi là sự biến thành bọt hơi của một chất lỏng bị đun nóng lên.

Ứng-dụng.— Sự sôi được ứng-dụng để nấu ăn, làm mứt, làm kẹo, sắc thuốc. Muốn làm đường, thì nấu nước mía cho sôi, nước bốc thành hơi rồi bay đi, còn đường đọng lại.

II.— Điểm sôi.

Mỗi chất lỏng chỉ sôi khi bị đun nóng đến một nhiệt độ nhất định. Nhiệt độ ấy là điểm sôi của chất lỏng. Điểm sôi của nước là 100° , của rượu là 78° , của thủy-ngân là 357° .

Ứng-dụng.— Khi phân độ hàn-thử-biêu, phải dùng thước thủy-ngân, vì thủy đến 100° chưa sôi, chứ rượu thì mới 78° đã sôi.

III.— Từ thể khí sang thể lỏng : sự ngưng hơi.

Quan-sát và thí-nghiệm.— Khi nước sôi, ta thấy hơi bốc lên. Nếu ta đặt cái cốc phía trên hơi nước, thì thấy từng hạt nước đọng lại trong cốc, rồi nhỏ xuống. Hơi nước gặp cái cốc lạnh đã ngưng lại thành nước.

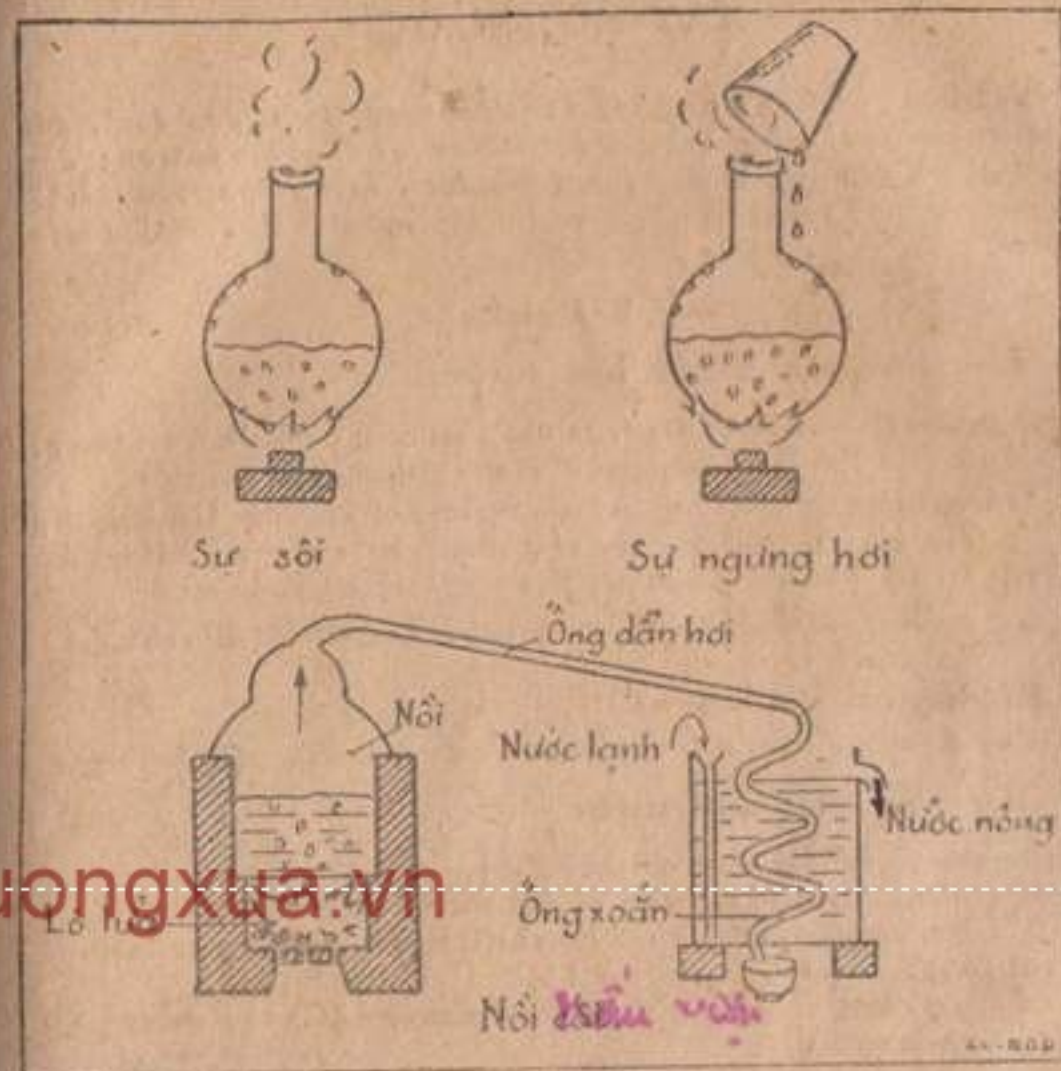
Định-nghĩa.— Sự đổi thể này gọi là sự ngưng hơi. Sự ngưng hơi là sự đổi từ thể khí sang thể lỏng.

Ứng-dụng.— Sự ngưng hơi được ứng dụng để cất rượu, dầu trầm, nước hoa, dầu xăng... Người ta cũng cất nước thường để lấy nước nguyên-chất (dùng để chế thuốc tiêm).

MƯA.— Mưa là do hơi nước từ mặt biển bốc lên, gặp lạnh thì ngưng lại thành nước rồi rơi xuống.

IV.— Nồi cất.

Muốn cất thì phải dùng thứ nồi tiếng gọi là nồi cất. Nồi cất gồm có một cái nồi đặt trên lò lửa, một cái ống dẫn hơi và một cái ống xoắn, ngâm trong một thùng nước lạnh. Hơi từ nồi bốc lên, qua ống dẫn hơi, vào ống xoắn: gặp lạnh, hơi ngưng lại thành lỏng, rồi chảy ra ngoài. Muốn nước trong thùng khỏi nóng, người ta đổ một cái ống dài mà rót thêm nước lạnh vào phía dưới: nước nóng, nhẹ hơn, sẽ do một cái vòi ở phía trên mà chảy ra.



TOÁT-YẾU

Sự sôi là sự biến thành bọt hơi của một chất lỏng bị đun nóng lên. Nhiệt độ đủ làm cho sôi một chất gì gọi là điểm sôi của chất ấy. Điểm sôi của nước là 100° .

Sự sôi được ứng dụng để nấu ăn, sắc thuốc, làm đường.

Sự ngưng hơi là sự đổi từ thể khí sang thể lỏng vì gặp lạnh.

Sự ngưng hơi được ứng dụng để cất rượu, dầu trầm, nước hoa, dầu xăng.

Muốn cất phải dùng nồi cất, gồm có nồi nước, lò lửa, ống dẫn hơi và ống xoắn ngâm trong nước lạnh.

CÂU HỎI

1. Sôi nghĩa là gì? — 2. Nước sôi như thế nào, hãy tả ra? — 3. Sự sôi được ứng dụng để làm gì? — 4. Điểm sôi nghĩa là gì? — 5. Kể điểm sôi của nước, rượu, thủy-ngân — 6. Vì lẽ gì không dùng nước hay rượu để phân độ hàn-thử-biêu? — 7. Ngưng hơi là nghĩa gì? — 8. Kể các ứng dụng của sự ngưng hơi.

Đề thi tiểu-học — Tả nồi cất rượu và cách cất rượu.

(Miền Nam Trung-Việt, 1950)

MÁY HƠI NƯỚC

Vật-liệu. — Cái ống bằng kim-loại (ống thuốc đau đầu), cái nút diên cho vừa miệng ống, có bôi mỡ xe để được kín và trơn; đèn nấu, kẹp để cầm cho khỏi nóng, cốc nước. Tranh ảnh toàn thể bộ máy hơi nước. Trường gần nhà ga thì cho học-sinh đi xem đầu máy xe-lửa.

Bài giảng

I. — Sức mạnh của hơi nước.

Quan-sát. — Khi cơm sôi, ta thấy cái vung cứ bật lên, rơi xuống, và mỗi lần như thế là có hơi nước ở trong thoát ra.

Thí-nghiệm. — Rót một ít nước vào một cái ống kim-loại, lấy nút diên dặt kín lại, rồi đun lên ngọn đèn cho nước sôi. Hãy đề-phòng! cái nút diên sẽ bị bắn ra, làm tung tóe cả nước sôi.

Sức mạnh gì đã đánh bật cái vung và bắn tung cái nút diên như thế? Chính là *hơi nước* vậy.

Kết-luận. — Hơi nước sôi là một sức mạnh.

Ứng-dụng. — Sức mạnh này được ứng dụng để chạy *máy hơi nước*.

II. — Tả máy hơi nước.

Ba phần chính của máy hơi nước là:

1. *Phần sản-xuất hơi*, gồm có *nồi nước* và *lò lửa*.
2. *Phần chuyển hơi*, gồm có *hộp hơi*, *ngăn kéo*, *ống xy-lanh* và *cái pít-tông*.

3. *Phần chuyển bánh*, gồm có *then chuyển* (C) *tay quay* (Q) và bánh *vô-lăng* (V).

III. — Cách chuyển-vận.

1. **Cách chuyển hơi.** — Cách chuyển hơi chia làm hai kỳ:

Kỳ nhất. — Hơi từ nồi nước bốc lên chạy vào hộp hơi, rồi do ống a vào phía sau pít-tông mà đẩy pít-tông tới; hơi phía trước pít-tông do ống b vào trong ngăn kéo, rồi do ống 0 mà thoát ra.

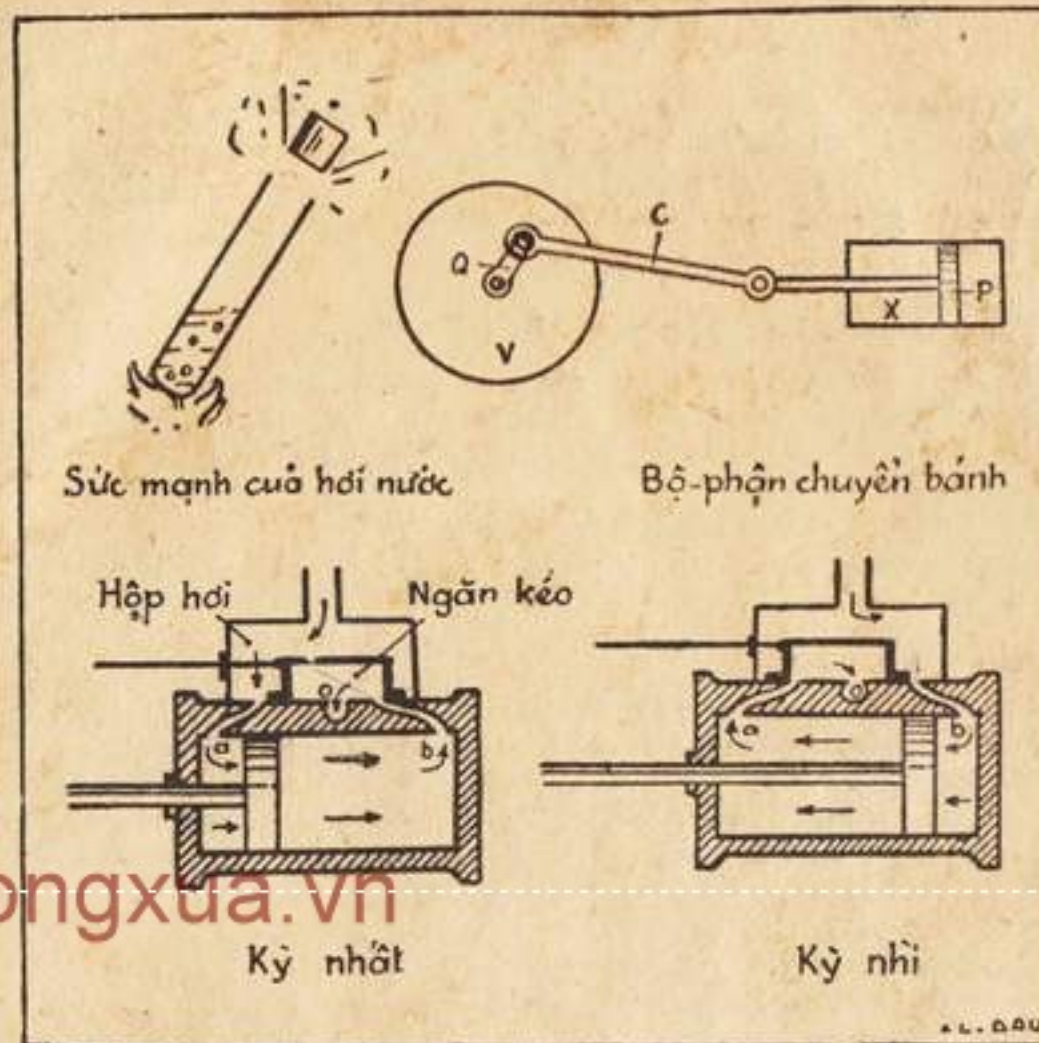
Kỳ nhì. — Khi cái pít-tông chạy tới thì cái ngăn kéo bị đẩy lui, bít ống a lại và mở ống b ra. Hơi nước trong hộp hơi do ống b vào phía trước pít-tông mà đẩy pít-tông lui; hơi phía sau pít-tông do ống a vào trong ngăn kéo, rồi cũng do ống 0 mà thoát ra.

2. **Cách chuyển bánh.** — Cái pít-tông chạy lui tới trong xy-lanh. Nhờ có then-chuyển và tay quay ăn khớp với nhau nên các cử-dộng của pít-tông quay được bánh vô-lăng chạy tròn, tức là làm chuyển-vận máy.

IV. — Công-dụng.

Máy hơi nước tuy nặng-nề, nhưng rất mạnh, thường dùng để chạy máy trong các công xưởng, máy phát điện, máy lăn đường, máy xe-lửa, máy tàu thủy, máy dùng về canh-nông.

Máy hơi nước là do ông **Denis Papin** người Pháp phát-minh vào cuối thế-kỷ thứ 17.



TOÁT-YẾU

Hơi nước sôi là một sức mạnh. Động-lực này được ứng dụng để chạy *máy hơi nước*.

Máy này gồm có nồi nước, hộp hơi, ngăn kéo, ống xy-lanh, cái pít-tông, then-chuyển, tay-quay và bánh vô-lăng.

Hơi nước đẩy pít-tông chạy qua lại trong xy-lanh; nhờ có then-chuyển và tay-quay, các cử-dộng này quay được bánh vô-lăng, làm cho máy chạy.

Máy hơi nước dùng để chuyển-vận máy phát điện, máy lăn đường, máy tàu hỏa, tàu thủy, máy dùng về canh-nông.

CÂU HỎI

1. Tại sao khi cơm sôi cái vung lại bị đánh bật lên? — 2. Khi ấm nước sôi, nắp ấm có bị đánh bật lên như thế không? Tại sao vậy? — 3. Nếu người ta gài kín vung lại, không cho hơi thoát ra thì sẽ xảy ra việc gì? — 4. Người nào đã phát-minh ra máy hơi nước? — 5. Trò thấy máy hơi nước ở đâu? — 6. Máy hơi nước có mấy phần và mỗi phần gồm những bộ-phận gì? — 7. Tả cách chuyển-vận của máy hơi nước — 8. Máy hơi nước dùng để làm gì? — 9. Tại sao người ta không dùng máy hơi nước để chạy xe hơi hay máy bay?

MÁY NỔ

Vật-liệu.— Dầu xăng, lửa. Hình vẽ cái máy nổ. Có thể thì cho xem một chiếc xe đạp có gắn máy nổ, hoặc xem thợ sửa một cái máy mô-tô hay máy xe hơi.

Thực-hành.— Có thứ xe gì có máy nổ thì cho nổ thử.

Bài giảng

I.— Hơi xăng gặp lửa thì bật nổ.

Thí-nghiệm.— Nhỏ ít giọt dầu xăng vào trong một cái đĩa, rồi để một que diêm đang cháy gần đó; hơi xăng bắt lửa, nổ bật một tiếng rồi bốc cháy. Các đồ dùng có dầu xăng như đèn măng-sông, đèn nấu, nguy-hiêm là vì thế.

Kết-luận.— Hơi xăng gặp lửa thì bật nổ.

Ứng-dụng.— Sức mạnh của sự nổ ấy được ứng-dụng để chuyển vận một thứ máy, gọi là máy nổ.

II.— Tả cái máy nổ.

Các bộ-phận cũng tương-tự như máy hơi nước: có ống xy-lanh, pít-tông, then-chuyển, tay quay và vô-lăng. Chỗ khác nhau là nó không chuyển-vận bằng hơi nước, mà bằng hơi xăng có trộn lẫn với không-khí. Lại phải cần thêm một bộ máy phát điện để phát ra tia lửa điện ở đầu mút một cái nến điện, làm bật nổ hơi xăng mà gây thành động-lực.

III.— Cách chuyển-vận.

Cách chuyển-vận thường chia làm 4 kỳ như sau:

Kỳ nhất: hút hơi.— Cái vô-lăng theo đà đang chạy, kéo pít-tông xuống, hút hơi xăng (có trộn lẫn không-khí) vào trong ống xy-lanh.

Kỳ nhì: nén hơi.— Cái pít-tông cũng vẫn theo đà của vô-lăng mà bị đẩy lên, nén hơi xăng vào phía trên ống xy-lanh.

Kỳ ba: hơi nổ.— Khi cái pít-tông lên tận cùng, thì một tia lửa điện từ đầu mút nến điện bật ra phía trên ống xy-lanh, làm cho hơi xăng nổ mà đẩy mạnh cái pít-tông xuống. Kỳ này làm cho máy chạy.

Kỳ tư: hơi thoát.— Cái pít-tông bị đẩy xuống tận cùng, rồi theo đà của vô-lăng mà lên lại, đẩy hơi ra khỏi ống xy-lanh.

Muốn cho máy quay liên, người ta ghép nhiều ống xy-lanh lại với nhau, như 4, 6, 8 cái...

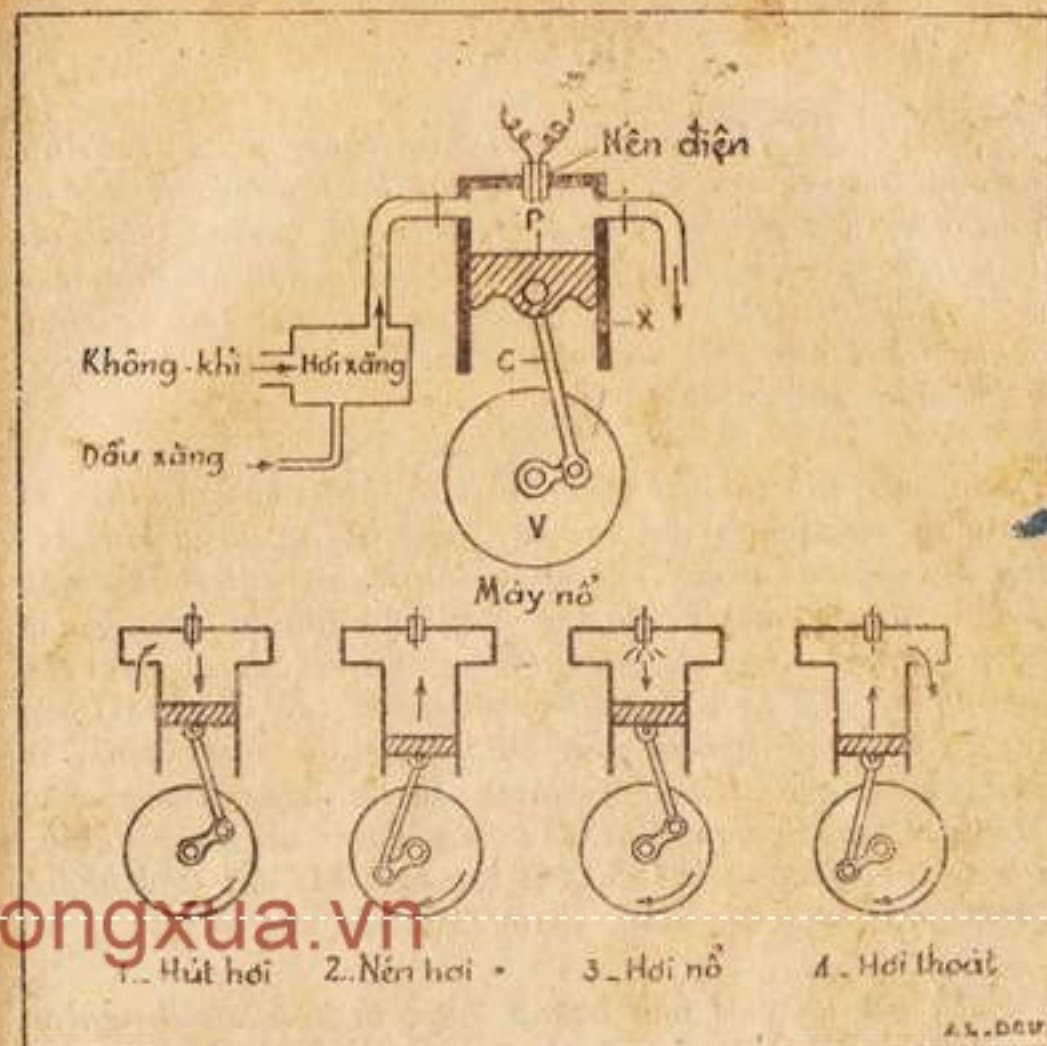
Cũng có loại máy nhỏ như máy gắn vào xe đạp, xe mô-tô, chỉ chuyển-vận có 2 kỳ: kỳ nhất vừa hút hơi vừa nén hơi, kỳ nhì vừa nổ máy vừa đẩy hơi ra.

IV.— Công-dụng.

Máy nổ nhẹ và gọn hơn máy hơi nước, nên được dùng để chạy máy xe hơi, xe mô-tô, khí-cầu, máy bay, xuống máy, tàu ngầm...

V.— Mã-lực là gì?

Đơn-vị dùng để đo sức mạnh của máy hơi nước, máy nổ... là mã-lực. Mã-lực là sức mạnh có thể cất nổi cao một mét, trong một giây đồng-hồ, một sức nặng 75 kí-lô-gam. Sức ngựa, trâu, mạnh chừng 1 mã-lực; sức người, chừng 1/10 mã-lực.



TOÁT-YẾU

Hơi xăng trộn lẫn với không-khí gặp lửa thì bật nổ; sức nổ ấy dùng làm động-lực để chuyển-vận máy nổ.

Máy nổ cũng tương-tự như máy hơi nước, có pít-tông chạy qua lại trong xy-lanh để quay tròn bánh vô-lăng, nhưng phải thêm máy phát điện để phát ra tia lửa điện làm bật nổ hơi xăng.

Cách chuyển-vận thường có bốn kỳ: hút hơi, nén hơi, hơi nổ và hơi thoát. Cũng có thứ máy nhỏ chuyển-vận bằng hai kỳ.

Máy nổ nhẹ và gọn, dùng để chạy xe hơi, xe mô-tô, xuống máy, máy bay, tàu ngầm.

CÂU HỎI

1. Để lửa gần dầu xăng thì xảy ra gì?
2. Như không có không-khí, xăng có cháy được không?
3. Sức nổ của hơi xăng được ứng-dụng để làm gì?
4. Máy nổ giống và khác máy hơi nước ở chỗ nào?
5. Tả cách chuyển-vận của máy nổ.
6. Muốn tăng sức quay liên của máy thì phải làm thế nào?
7. Máy nổ dùng làm gì?
8. Lấy đơn-vị gì để đo sức mạnh của máy hơi nước hay máy nổ?
9. Định-nghĩa chữ mã-lực theo nghĩa thông-học.
10. Ước chừng số mã-lực của ít thứ xe, tàu thường dùng.

HÒA-XA

Từ cuối thế-kỷ thứ 17, ở các mỏ than bên nước Anh, cho được tiện việc chở than, người ta thường xẻ những đường rãnh bằng gỗ dặt sắt ngoài, hoặc dặt những thanh sắt lồi lên trên mặt đất, gọi là đường sắt, để dặt xe than vào đấy mà dầy đi. Năm 1802, người ta chế một thứ xe chạy bằng máy hơi nước để cho chạy trên đường sắt; thế là xe-lửa bắt đầu phát-minh từ đấy.

Lúc mới đầu thì chỉ dùng để chở hàng-hóa mà thôi, vì máy chạy vừa chưa được mau, vừa không được lâu, bởi không đủ sức hơi nước. Nồi nước thì là một cái thùng bằng sắt, dằng dẫu có một cái lò đun, đun vừa lâu lại vừa không được nóng lắm. Sau nhà kỹ-sư Pháp tên là Séguin nghĩ chế ra những ống dặt qua trong lòng nồi nước, để cho lửa trong lò truyền thông đi khắp được. Đồng thời, ở nước Anh, có người nghĩ ra một cách làm cho các lò lửa hấp khí được mau và đốt được mạnh hơn. Cái đầu máy được sửa-sang chỉnh-dốn như thế, đến năm 1830, xe lửa mới bắt đầu chở khách tại một nơi bên nước Anh, chạy được 24 cây-sô một giờ.

Cách vận-tải mới này không được thiên-hạ hoan-ngheh lắm. Nhất là ở Pháp, người ta cho cách ấy là không tiện. Tuy vậy, từ năm 1840, các tỉnh thành lớn ở nước Pháp đều có đường xe lửa nối về Paris cả, và khắp các nước văn-minh, nước nào cũng dặt đường sắt hết.

Nghề chế kim-loại mỗi ngày một phát-đạt, cách dùng máy-móc mỗi ngày một cải-lương, lại những tay kỹ-sư mỗi ngày một thạo giỏi, khiến cho sông rộng, lũng sâu đến thế nào cũng đục đờng hầm xuyên qua được. Đồng thời, những máy chạy cũng sửa-sang lại cho thật mạnh, thật mau.

Ngày nay, những hạng tốc-hành hòa-xa có cái chạy tới 120 cây-sô một giờ, và ở trên mặt địa-cầu, có tới hơn một triệu cây-sô đường sắt, chạy ngang dọc khắp mọi nơi.

Lược theo PHẠM-QUỲNH
(Tập-chí Nam-phong)

MỤC THỨ NĂM

ĐIỆN



Tàu-hỏa điện

Tàu-hỏa điện cũng chạy trên đường sắt như tàu-hỏa thường, nhưng dùng động-cơ điện chứ không dùng máy hơi nước (chú ý đến cái khung dẫn điện trên đầu tàu). <https://tieulun.hopto.org>
Ảnh trên: một chiếc tàu-hỏa điện ở Pháp.

ĐÁ NAM-CHÂM — LA-BÀN

Vật liệu. — Thanh nam-châm, mũi dao có nam-châm; kim may, ngòi bút, nút đèn, thau nước; la-bàn (địa-bàn).

Thực-hành. — Dùng mũi dao có nam-châm để lấy một ngòi bút rơi trong lọ mực. Tập luyện nam-châm (bằng cách xát nam-châm vào những vật bằng thép). Tập dùng la-bàn để nhắm phương-hướng.

Bài giảng

I. — Nam-châm thiên-nhiên.

Giữa thiên-nhiên, có thứ quặng sắt có đặc-tính hút được sắt và thép; người ta gọi thứ quặng ấy là **đá nam-châm** hay **nam-châm thiên-nhiên**.

II. — Nam-châm chế-tạo.

Thí-nghiệm. — Xát thật lâu một thanh nam-châm vào những vật bằng thép như ngòi bút, kim may, lưỡi dao, những vật này cũng hút được sắt như nam-châm.

Kết-luận. — Khi xát nam-châm thiên-nhiên vào thép, thép hóa ra nam-châm.

Thứ nam-châm này gọi là **nam-châm chế-tạo**.

Người ta cũng luyện nam-châm bằng cách cho một dòng điện mạnh chạy vào thép; thép sẽ giữ điện lại mãi mà hóa ra nam-châm.

Không thể dùng sắt để luyện nam-châm được, vì khi đứt dòng điện thì sắt mất ngay hiệu-lực.

III. — Tính-chất kim nam-châm.

Thí-nghiệm. — Đặt cái kim nam-châm lên cái nút đèn nổi trong thau nước, kim cứ quay về một chiều nhất-định. Treo lủng-lẳng cái kim nam-châm ở đầu sợi chỉ, hoặc đặt lên trên một cái trục nhọn, kim cũng quay về một chiều như trên. Chiều này là chiều **Nam-Bắc**. (Mũi kim chỉ về Nam gọi là **nam-cực**; mũi chỉ về Bắc gọi là **bắc-cực**).

Kết-luận. — Kim nam-châm, nếu được cử-động tự-do, lúc nào cũng quay về chiều **Nam-Bắc**.

Người phương Đông lấy hướng Nam làm gốc nên gọi là **nam-châm**. Người phương Tây lại lấy hướng Bắc làm gốc (vì mũi kim có nam-châm lúc nào cũng chỉ về Bắc) nên họ nói là kim nam-châm chỉ phương Bắc.

IV. — Ứng-dụng: cái la-bàn.

La-bàn (hay **địa-bàn**) là một cái hộp bằng thau hình tròn, gấp, có mặt kính, ở trong có kim nam-châm hình thoi, đặt trên một cái trục nhọn; mũi kim chỉ về Bắc thường sơn màu xanh biếc. Trục kim nằm ngay giữa một cái mặt tròn, có ghi bốn phương chính: Đông, Tây, Nam, Bắc, bốn phương phụ: Đông-Nam, Tây-Nam, Đông-Bắc, Tây-Bắc và chia làm 360 độ hay 400 giờ-rát.

Nhờ có la-bàn, ta nhắm được phương hướng bất cứ lúc nào và ở đâu, nên rất cần cho việc thám-hiểm, họa địa-đồ, lái tàu thủy, khí-cầu, phi-cơ.

La-bàn là do người phương Đông (Trung-hoa) tìm ra trước, đến đầu thế-kỷ thứ 14 người phương Tây mới biết sau.



TOÁT-YẾU

Đá nam-châm hay **nam-châm thiên-nhiên** là một thứ quặng sắt có tính-chất hút được sắt và thép. Người ta chế-tạo **nam-châm** bằng cách xát nam-châm thiên-nhiên vào thép hoặc cho một dòng điện mạnh chạy vào thép.

Kim nam-châm, nếu được cử-động tự-do, lúc nào cũng quay về chiều **Nam-Bắc**. Bởi thế kim nam-châm được dùng trong **la-bàn** để chỉ phương hướng.

La-bàn (hay **địa-bàn**) là dụng-cụ tối cần để thám-hiểm, họa địa-đồ, lái tàu thủy, khí-cầu, phi-cơ.

CÂU HỎI

1. Nam-châm có mấy thứ? —
2. Nam-châm thiên-nhiên là gì? —
3. Làm thế nào để chế tạo nam-châm? —
4. Nam-châm hút được kim-loại gì? —
5. Kim nam-châm có tính-chất gì? —
6. Làm thí-nghiệm gì để chứng-thực cho tính-chất ấy? —
7. Kim nam-châm được dùng để làm gì? —
8. Tả cái la-bàn (địa-bàn). Tại sao cái hộp lại làm bằng thau? —
9. Nói về công-dụng của la-bàn đối với người phương Đông và đối với người phương Tây.

SẤM, CHỚP.— CỘT THU-LÔI

Vật-liệu.— Pin đèn bấm hay dy-na-mô xe đạp, dây dẫn điện.
Khi du-ngoạn, nếu gặp thì cho học-sinh quan-sát một cái cột thu-lôi.

Bài giảng

I.— Sự phóng điện.

Thí-nghiệm.— Đe gần nhau hai đầu dây có điện tương-khác của một thứ máy phát điện gì (pin hay dy-na-mô) ta thấy bật ra một tia lửa và nghe một tiếng nổ nhỏ. Khi hai luồng điện xấp nhau như thế thì gọi là **phóng điện**.

Kết-luận.— Sự phóng điện làm bật ra tia lửa và tiếng nổ.

II.— Sấm, chớp: kết-quả sự phóng điện giữa trời.

Khi trời giông, trên không-trung cũng xảy ra hiện-tượng như thế, nhưng điện trời mạnh hơn điện chế-tạo nhiều, nên sự phóng điện rất mãnh-liệt. Điện trời tụ lại trong mây; nếu hai đám mây có điện khác nhau (điện âm và điện dương) đến gần nhau thì xảy ra sự **phóng điện**, làm bật ra một tia lửa dài và một tiếng nổ dữ dội. Tia lửa ấy là **chớp**, tiếng nổ ấy là **sấm**. Chớp và sấm xảy ra một lần, nhưng ta thấy chớp trước, nghe sấm sau, là vì ánh sáng đi mau hơn tiếng động. Tốc-độ của ánh sáng là 300.000 km một giây, còn tốc-độ của tiếng trong khoảng thời-gian ấy chỉ 340 m mà thôi. Ta nghe tiếng sấm kéo dài âm-âm, là vì có mây làm cho tiếng sấm dội đi dội lại nhiều lần.

III.— Sét là gì?

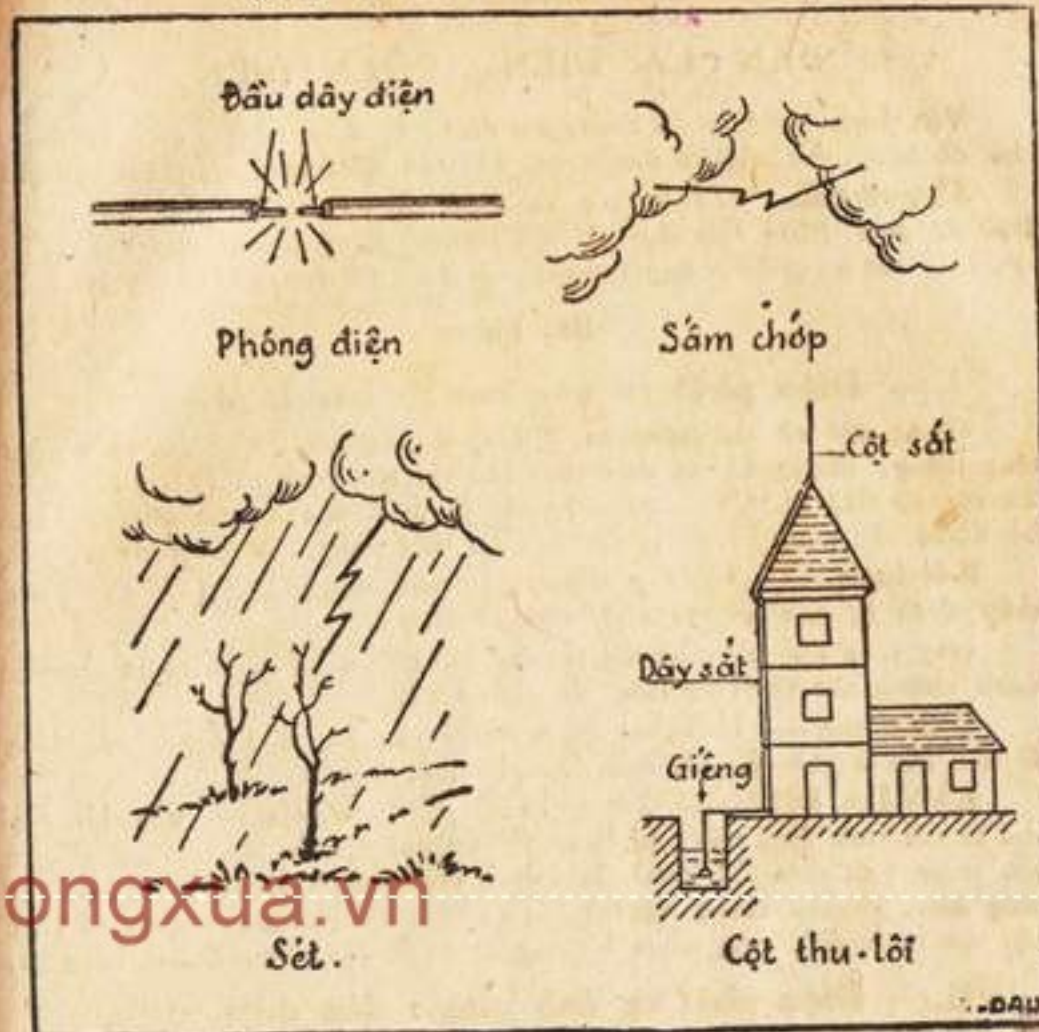
Khi sự phóng điện xảy ra giữa một đám mây và mặt đất thì gọi là **sét**. Sét có thể làm hư hại nhà cửa, gãy cây-cối, chìm thuyền-mành, giết chết người và loài vật.

Sét hay đánh các chỗ cao, nên khi có giông, đừng núp dưới cây cao; cũng đừng đi một mình giữa cánh đồng phẳng. Mang những vật dẫn điện có mũi nhọn như vác súng, che dù (ô), cũng có khi nguy-hiểm. Muốn đề-phòng nhà cửa khỏi bị sét đánh, người ta dùng **cột thu-lôi**.

IV.— Cột thu-lôi.

Cột thu-lôi là một thanh sắt tròn, dài chừng 5 mét, có mũi nhọn (bằng đồng hay bạch-kim để cho khỏi gỉ), đặt trên các nóc nhà cao, có dây sắt (hay dây đồng) nối liền với đất hay với một giếng nước. Khi có sét đánh xuống, điện sẽ do cột thu-lôi và dây sắt mà xuống đất, không gây thiệt hại cho nhà cửa.

Cột thu-lôi là do ông Franklin người Mỹ phát-minh vào cuối thế kỷ thứ 18.



TOÁT - YẾU

Khi hai đám mây có điện khác nhau đến gần nhau, thì xảy ra sự **phóng điện**, làm bật ra một tia lửa dài và một tiếng nổ dữ-dội. Tia lửa ấy là **chớp**, tiếng nổ ấy là **sấm**. Ta thấy chớp trước, nghe sấm sau, vì ánh sáng đi mau hơn tiếng.

Khi sự phóng điện xảy ra giữa một đám mây và mặt đất thì gọi là **sét**. Sét làm hại nhà cửa, cây-cối, người và loài vật. Lúc có giông, đừng núp dưới cây cao.

Muốn đề-phòng nhà cửa khỏi bị sét, người ta dùng **cột thu-lôi**. Cột này là một thanh sắt tròn có mũi nhọn đặt trên nóc nhà, và có dây sắt nối liền với đất.

CÂU HỎI

1. Khi đề gần nhau hai đầu dây có điện tương khác thì xảy ra hiện-tượng gì? — 2. Cuộc phóng điện làm phát ra gì? — 3. Vì đâu mà sinh ra sấm, chớp? — 4. Sấm là gì, chớp là gì? — 5. Tại sao ta thấy chớp trước, nghe sấm sau? — 6. Tiếng sấm kéo dài âm-âm là vì lẽ gì? — 7. Sét là gì? — 8. Nói về tai hại của sét và cách đề-phòng. — 9. Cột thu-lôi dùng để làm gì? — 10. Tả cột thu-lôi và nói tại sao nó lại đề-phòng được sét?

Đề thi Tiểu-học — Tại sao ta thấy chớp trước, nghe sấm sau? Vì sao khi trời giông, không nên núp dưới cây cao? (Trùng-Việt, 1940)

BÀN-LÀ ĐIỆN. ĐÈN ĐIỆN

Vật-liệu. — Bàn-là điện, ấm điện, lò điện; bóng điện; thứ tốt, thứ đã hỏng. Xe đạp có đèn điện, đèn pin. Cái ngắt điện, cái cầu chì.

Thực-hành. — Trong lớp có điện thì cho dùng các đồ vật về điện đã đem đến. Tập đọc số nến trên cô bóng (bằng watt), số điện tiêu thụ trên công-tơ (bằng hu-giờ) và thử tính điện phí (bằng kw-giờ).

Bài giảng

I. — Điện phát ra sức nóng : bàn-là điện.

Quan-sát và thí-nghiệm. — Dây điện giăng ở dọc đường thường căng thẳng, nhưng khi có điện chạy vào thì uốn cong xuống, vì dây nóng lên nên nở dài ra. Cho điện chạy vào lò điện, ta thấy dây cháy đỏ lên. Sở dĩ có sức nóng ấy, là vì dây cản lại một phần điện mà phát ra.

Kết-luận. — Khi dòng điện chạy vào một sợi dây dẫn điện, một phần điện bị cản lại mà phát ra sức nóng.

Dây càng nhỏ và càng dài thì sức cản điện càng mạnh; sức cản điện mạnh chừng nào nhiệt-độ tăng lên chừng nấy.

Ứng-dụng. — Tính-chất phát nhiệt của dây điện được ứng-dụng để đun bàn-là (bàn-ủ), lò sưởi, ấm điện, lò điện...

BÀN-LÀ ĐIỆN. — Trong bàn-là điện có một sợi dây kim-loại nhỏ và dài (nên phải uốn như lò-xo và sắp đặt qua lại nhiều vòng để nằm gọn trong một diện-tích nhỏ). Khi dòng điện chạy vào, dây nóng lên. Sức nóng được chuyển xuống mặt bàn-là, còn điện thì không xuống được, vì có một tấm cách điện bằng mi-ca lót ở giữa. Cán cầm thường làm bằng gỗ.

II. — Điện phát ra ánh sáng : đèn điện.

Nguyên-tắc. — Khi dòng điện chạy vào một sợi dây dẫn điện thật nhỏ và chịu nổi một nhiệt-độ rất cao, dây này cháy đỏ rực lên mà phát ra ánh sáng.

Ứng-dụng. — Tính-chất phát quang của điện được ứng-dụng để thắp đèn.

BÓNG ĐIỆN. — Bóng điện có hai bộ-phận chính :

1°) Một cái bóng thủy-tinh thật kín, ở trong trống không hay chứa một thứ khí gì không phải là dưỡng-khí (như đạm-khí chẳng hạn).

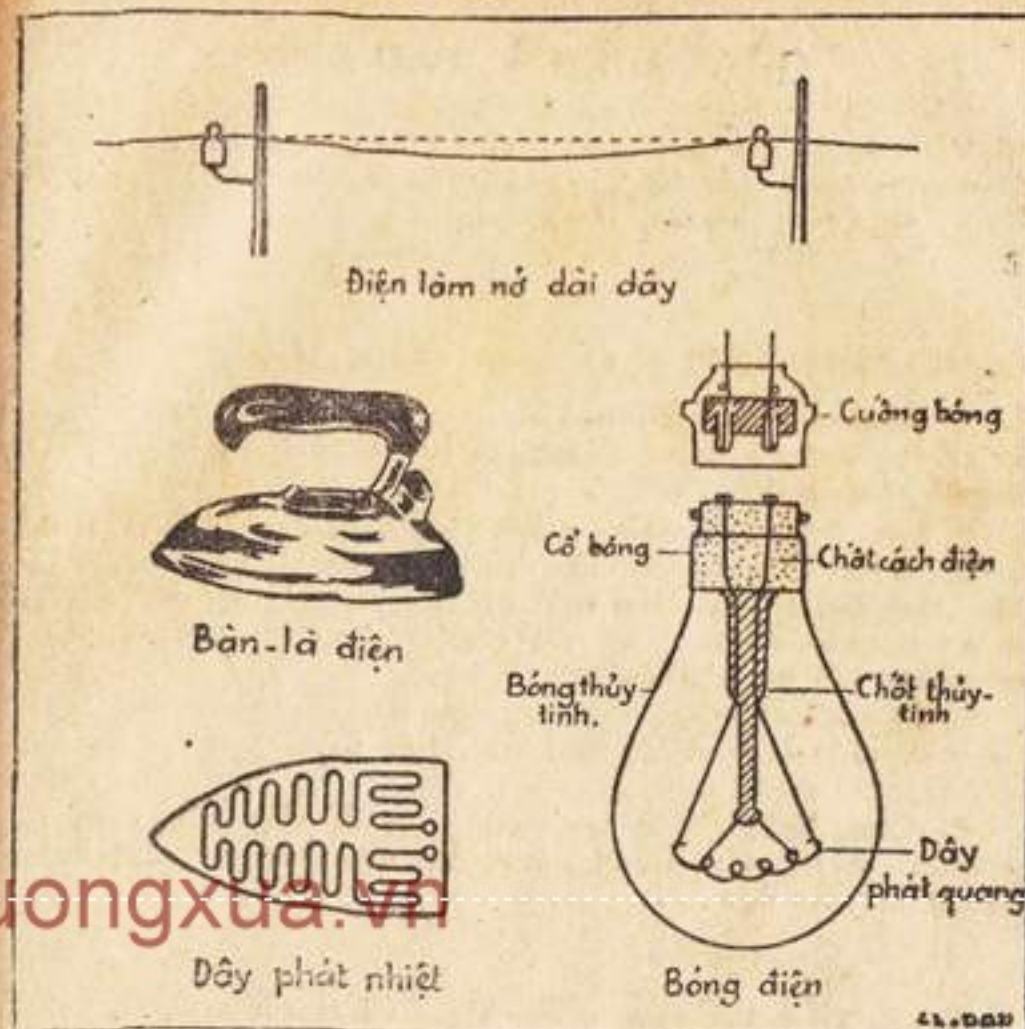
2°) Một sợi dây phát quang rất nhỏ, bằng tung-xít là thứ kim-loại chịu nổi một nhiệt-độ rất cao. Khi dòng điện chạy vào, thì dây này cháy đỏ rực lên mà phát ra ánh sáng.

Ngoài ra, còn có chốt thủy-tinh để đỡ dây, và chất cách điện trong cổ bóng, để giữ cho hai sợi dây dẫn điện vào bóng khỏi chạm nhau.

Bóng điện cần phải rất kín, vì khi dây đang cháy đỏ mà gặp phải dưỡng khí ở giữa trời thì cháy thiêu ngay. Khi cái bóng hở, dây trong bóng bị cháy đứt quãng là vì thế.

Nút ngắt điện, cầu chì. — Muốn chuyển điện vào bóng hay dứt dòng điện thì vặn hay bấm cái ngắt điện. Muốn hạn chế sức mạnh của dòng điện thì dùng cầu chì: nếu dòng điện mạnh quá sức bóng, dây chì chảy, dòng điện bị đứt, bóng điện nhờ thế mà khỏi hư hỏng.

Bóng điện là do ông Thomas Edison người Mỹ phát-minh năm 1879.



TOÁT - YẾU

Khi dòng điện chạy vào một sợi dây nhỏ, dây sẽ nóng lên. Dây càng nhỏ và càng dài, thì nhiệt độ tăng lên càng cao.

Bàn-là điện là một ứng-dụng của nguyên-tắc trên. Trong bàn-là điện, có một sợi dây nhỏ và dài: khi có dòng điện chạy vào thì dây nóng lên và đun nóng cả mặt bàn-là.

Nếu dòng điện chạy vào một sợi dây rất nhỏ và chịu nổi một nhiệt độ rất cao, thì dây này cháy đỏ rực lên mà phát ra ánh sáng. Đó là nguyên-tắc của đèn điện.

Bóng điện gồm có một cái bóng thủy-tinh thật kín, không chứa dưỡng-khí, ở trong có một sợi dây kim-loại thật nhỏ để phát ra ánh sáng.

CÂU HỎI

1. Khi có điện chạy vào một sợi dây thì dây này phát ra gì?
2. Sức nóng ấy bởi đâu mà sinh ra?
3. Dây phải như thế nào thì sức cản điện mới mạnh?
4. Người ta ứng-dụng sự cản điện để chế-dụng-cụ gì?
5. Ta cái bàn-là điện?
6. Khi nào thì điện phát ra ánh sáng?
7. Tính-chất phát-quang này được ứng-dụng để làm gì?
8. Ta cái bóng điện?
9. Khi nào thì bóng điện phát ra ánh sáng?
10. Nếu công-dụng của nút ngắt điện và của cầu chì?
11. Bóng điện được phát minh từ bao giờ và do người nào?

QUẠT ĐIỆN — TÀU ĐIỆN

Vật-liệu.— Cát quạt điện (nếu có thể thì tháo nắp để thấy bên trong). Xem cánh quạt lắp vào đâu? lắp như thế nào? Tranh ảnh về động-cơ điện, tàu điện, tàu-hỏa điện.

Bài giảng

I. — Điện làm chạy máy: động-cơ điện.

1. **Định-nghĩa.**— Điện có tác-dụng làm cho máy chạy. Thứ máy này gọi là **động-cơ điện**. Không nên lầm-lẫn với *đy-na-mô*, thứ máy dùng để *phát ra điện*.

2. **Tả.**— Nhìn cái động-cơ điện (máy quạt) được tháo ra, ta thấy *hai phần*: hai cuộn dây điện nằm hai bên, ở giữa là một cuộn dây khác quấn quanh một cái trục. Hai cuộn dây hai bên thì nằm yên một chỗ nên gọi là **phần đứng**; cuộn dây ở giữa quay tròn được xung-quanh một cái trục nên gọi là **phần quay**.

3. **Cách chuyên-vận.**— Khi dòng điện chạy vào phần đứng và qua phần quay thì phần này quay tròn, làm cho cái trục ở giữa quay theo mà phát ra sức máy.

4. **Công-dụng.**— Động-cơ điện dùng để chạy máy quạt, máy may (máy khâu), máy in, máy nước đá, máy trong các công xưởng, máy tàu thủy, tàu điện...

II. — Quạt điện.

Quạt điện là một cái động-cơ điện nhỏ. Cánh quạt được lắp vào trục của phần quay nên khi trục quay thì cánh quạt chạy. Nếu phần quay nằm ngoài (như trường-hợp quạt treo trần) thì cánh quạt được lắp xung quanh phần quay. Cánh quạt đều lắp nghiêng-nghiêng theo một chiều để làm tạt gió vào ta.

III. — Tàu điện.

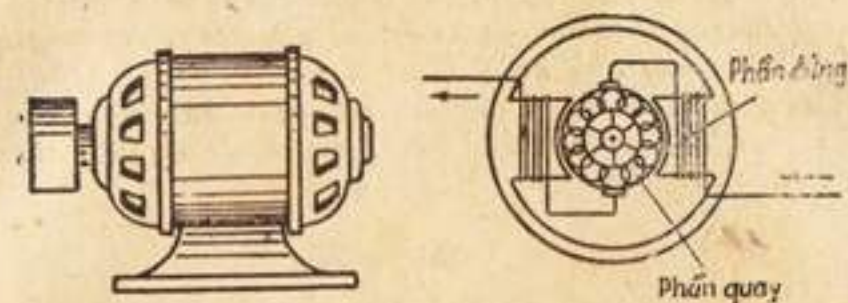
1. **Tả.**— Tàu điện (xe điện) là thứ tàu chạy trên hai đường sắt như tàu hỏa, nhưng dùng *động-cơ điện* chứ không dùng máy hơi nước. Thường chỉ có một vài toa, chứ không dài như tàu hỏa.

2. **Cách chuyên-vận.**— Bánh xe được lắp vào trục của phần quay. Khi có điện chạy vào động-cơ thì trục quay tròn, làm cho bánh xe này chạy và các bánh xe khác lăn theo.

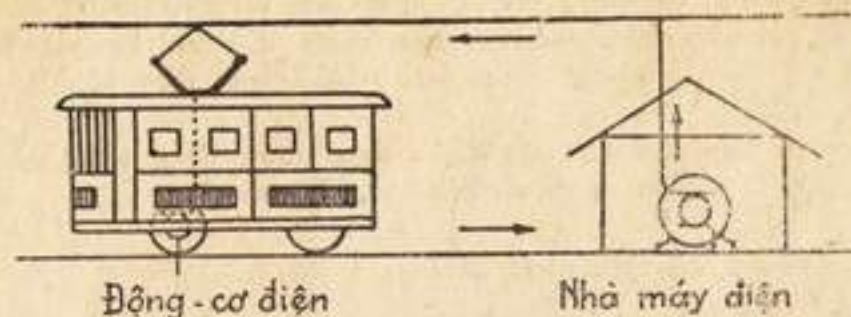
3. **Mạch điện chạy như thế nào?**— Song song theo đường sắt và về phía trên, có giăng dây dẫn điện từ một nhà máy phát đi. Một cái cần hay cái khung chuyên điện từ dây vào động cơ; điện làm chuyên-vận máy, rồi theo bánh xe qua đường sắt, mà trở lại nhà máy. Đường sắt này phải hàn cách thế nào để dòng điện khỏi bị đứt.

4. **Công-dụng.**— Tàu điện thường có ở các thành phố lớn để việc giao-thông trong thành phố hoặc với các nơi lân cận được thuận tiện.

TÀU-HỎA ĐIỆN.— Nơi nào giá điện rẻ (vì dùng được than trắng), người ta cũng dựa theo nguyên-tắc của tàu-điện để chế *tàu-hỏa điện*, chạy được xa như tàu-hỏa thường, lại được êm và sạch-sẽ hơn.



Động - cơ điện



Động - cơ điện

Nhà máy điện

Tàu điện

TOÁT - YẾU

Động-cơ điện là thứ máy chạy bằng điện.

Động-cơ điện có hai phần: *phần đứng* và *phần quay*. Giữa phần quay có trục. Khi có điện chạy vào, phần quay chạy tròn, làm cho trục quay mà phát ra sức máy.

Trong *quạt điện*, cánh quạt được lắp nghiêng-nghiêng vào trục của phần quay nên khi phần này quay thì cánh quạt chạy.

Trong *tàu điện*, bánh xe được lắp vào trục của phần quay nên khi phần này quay thì bánh xe lăn. Điện từ nhà máy phát đi, theo dây dẫn điện vào động-cơ, qua bánh xe, rồi do đường sắt mà trở lại nhà máy.

Tàu điện được dùng vào việc giao-thông ở các thành-phố lớn.

CÂU HỎI

1. Động-cơ điện và *đy-na-mô* khác nhau như thế nào?
2. Tả một cái động-cơ điện và nói cách chuyên vận của nó.
3. Tả cái quạt điện.
4. Tại sao cánh quạt phải lắp nghiêng-nghiêng?
5. Tàu điện là thứ tàu gì?
6. Tại sao tàu điện chạy được?
7. Dòng điện do lối nào mà vào động-cơ và do lối nào mà trở lại nhà máy?
8. Tàu điện thường dùng ở chỗ nào?
9. Vì sao?
10. Ở nước ta thành-phố nào có tàu điện?

CHUÔNG ĐIỆN

Vật - liệu. — Cái nam-châm, nam-châm điện, chuông điện (có thể xem chuông điện nơi các xe đạp có gắn máy, các tư-gia, công-sở, nhà bưu-điện hay nhà ga).

Thực-hành. — Làm thử một cái nam-châm điện với một cái pin đèn, thỏi sắt non và sợi dây đồng (xem hình vẽ) để thí-nghiệm về đặc-tính của nó.

Bài giảng

I. — Nam-châm điện.

Nam-châm điện là một cái nòng sắt có quấn dây điện:

Cái nòng sắt có thể thẳng, cong như chữ U, hoặc làm bằng hai thỏi sắt đặt song-song, có miếng sắt ngang nối liền lại với nhau.

Khác với nam-châm thường, nam-châm điện chỉ hút sắt hay hút thép khi nào có dòng điện chạy vào; khi dòng điện bị đứt thì mất ngay hiệu-lực.

Đặc-tính này làm cho nam-châm điện được dùng trong nhiều thứ máy về điện, như chuông điện, điện-báo, điện-thoại.

II. — Tả cái chuông điện.

Chuông điện gồm có bốn phần là: **máy phát điện** (pin hay là *đy-na-mô*), **dây dẫn điện**, **nút bấm** để chuyển điện vào chuông và **máy chuông** để gõ chuông.

Máy chuông có ba bộ-phận chính:

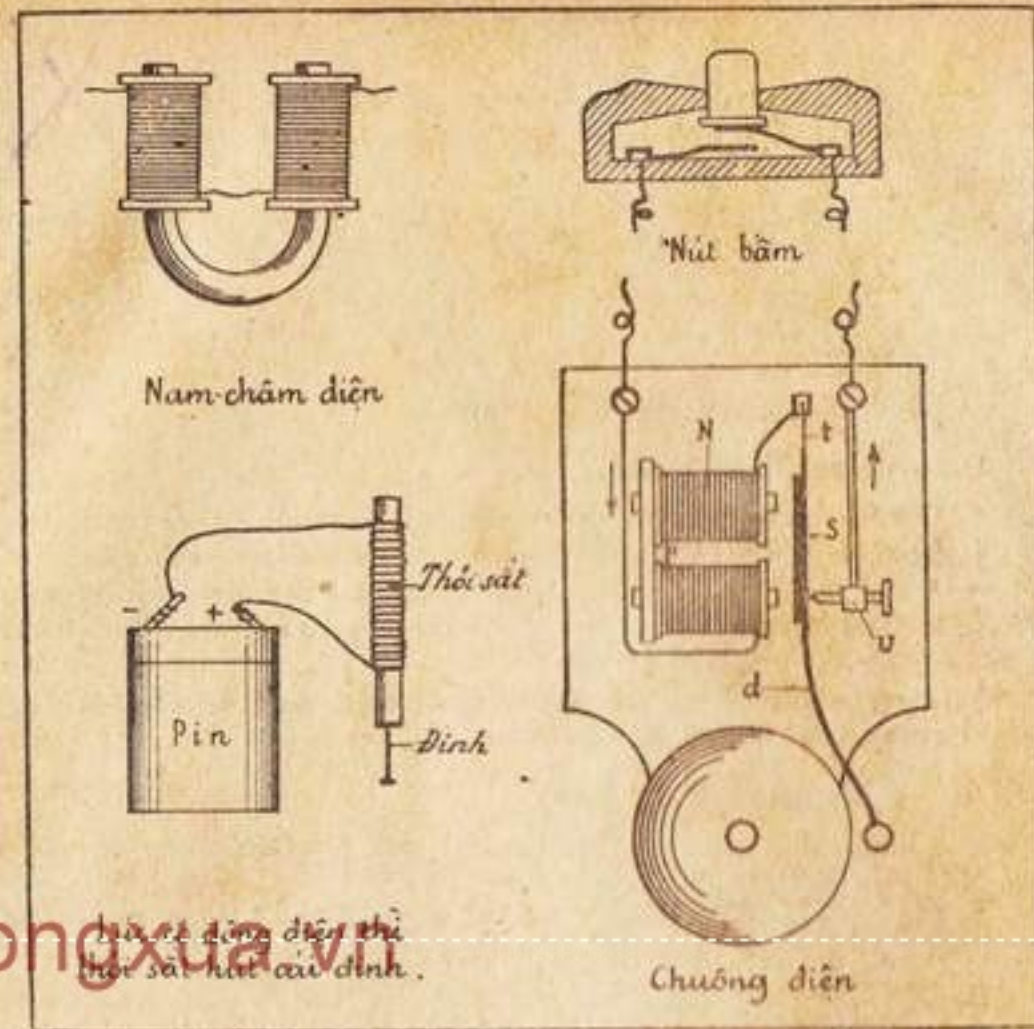
1. **Cái nam-châm điện** (N), đóng nằm trên tấm gỗ;
2. **Miếng sắt** (S), đặt trước đầu cái nam-châm điện. Miếng sắt này một đầu dính vào một **miếng thép mỏng** (t), một đầu có mang **dùi chuông** (d). Miếng sắt tựa lên mũi nhọn của một cái **đinh ốc** (v) (hay một miếng đồng cong).
3. **Cái chuông**, lắp phía trước cái dùi chuông.

III. — Cách chuyển-vận.

Khi bấm nút, dòng điện chạy vào cái nam-châm điện, qua miếng thép và miếng sắt, vào cái đinh ốc, rồi ra ngoài. Nhưng khi dòng điện chạy vào cái nam-châm điện thì cái này hút miếng sắt, làm cho dùi gõ một tiếng vào chuông. Khi miếng sắt bị hút, nó không tựa lên cái đinh ốc nữa; dòng điện bị đứt, cái nam-châm điện mất hiệu-lực: miếng sắt hết bị hút, trở ra như trước (vì cái chuỗi thép mang miếng sắt ấy có tính đàn-hồi). Khi trở ra nó tựa lên đinh ốc; dòng điện chạy lại, nó bị hút, cái dùi chuông lại gõ thêm một tiếng nữa. Miếng sắt cứ bị hút vào trở ra như thế mãi, làm cho chuông reo.

IV. — Công-dụng.

Chuông điện thường đặt ở các công-sở, các tư-gia, các nhà ga, nhà bưu-điện, để gọi hay để báo trước sắp có tin điện-thoại hay điện-báo.



TOÁT-YẾU

Nam-châm điện là một cái nòng sắt có quấn dây điện, có đặc-tính hút được sắt như nam-châm khi có dòng điện chạy vào, nhưng mất ngay hiệu-lực ấy khi dòng điện bị đứt.

Chuông điện là ứng-dụng đặc-tính của nam-châm điện. Khi dòng điện chạy vào cái nam-châm điện, cái này hút một miếng sắt có mang dùi, làm cho dùi ấy gõ vào chuông.

Chuông điện dùng để gọi, hoặc để báo trước sắp có tin bằng điện-thoại hay điện-báo.

CÂU HỎI

1. Nam-châm điện là gì? — 2. Tính-chất nó như thế nào? — 3. Nam-châm thường và nam-châm điện khác nhau ở chỗ nào? — 4. Nam-châm điện được dùng trong những thứ máy gì? — 5. Tả cái chuông điện. — 6. Tả cách chuyển-vận của chuông điện. — 7. Chuông điện dùng để làm gì và thường đặt ở chỗ nào?

Vật-liệu. — Một bức điện-tín. Trường gần nhà bưu-điện hay nhà ga thì đưa học-sinh đi xem máy điện-báo (các ga nhỏ ở thôn quê cũng thường có máy này).

Thực-hành. — Cho học-sinh học thuộc lòng bảng chữ Morse, và tập thông-tin bằng Morse (với còi, cờ...) trong lúc hoạt-động về thanh-niên. Tập viết những bức điện-tín thông-thường cho gọn-ghe. Tập viết cho đúng cách một bức điện-tín. Tập tính tiền bưu-phí.

Bài giảng

1. — Điện-báo là gì ?

1. **Định-nghĩa.** — Đôi khi, vì gấp rút, người ta không gọi thư, mà lại nhờ nhà bưu-điện truyền ngay đi một tin văn-tất. Nhà bưu-điện sẽ dùng một thứ máy báo tin, chuyển-vận nhờ sức điện, gọi là *máy điện báo*. **Điện báo** tức là báo tin bằng điện vậy. Bức tin được truyền đi như thế gọi là **điện-tín**.

2. **Nguyên-tắc.** — Cũng như chuông điện, máy điện-báo là ứng dụng đặc-tính của nam-châm điện.

II. — Tả máy điện-báo.

Bốn phần chính của máy điện-báo là : *máy phát điện, dây dẫn điện, máy đánh tin và máy nhận tin*.

1. **Máy phát điện** là *pin*. Người ta thường ghép nhiều pin lại với nhau cho sức điện được mạnh thêm.

2. **Dây dẫn điện**, thường gọi là « *dây thép* », giăng trên không hay thả ngầm dưới biển, nối liền máy đánh tin với máy nhận tin và nối với pin. Chỉ cần một dây để dẫn điện đi, đất sẽ dẫn điện về.

3. **Máy đánh tin**, có một cái nút gỗ để khi đè xuống thì truyền điện sang máy nhận tin, khi cất ngón tay thì dòng bị đứt.

4. **Máy nhận tin**, gồm có một cái nam-châm điện, một miếng sắt nhỏ có mang ngòi bút, một bộ máy đồng-hồ để tháo từ-từ một cuộn giấy. Ngoài ra, còn có chuông điện để báo trước sắp có tin.

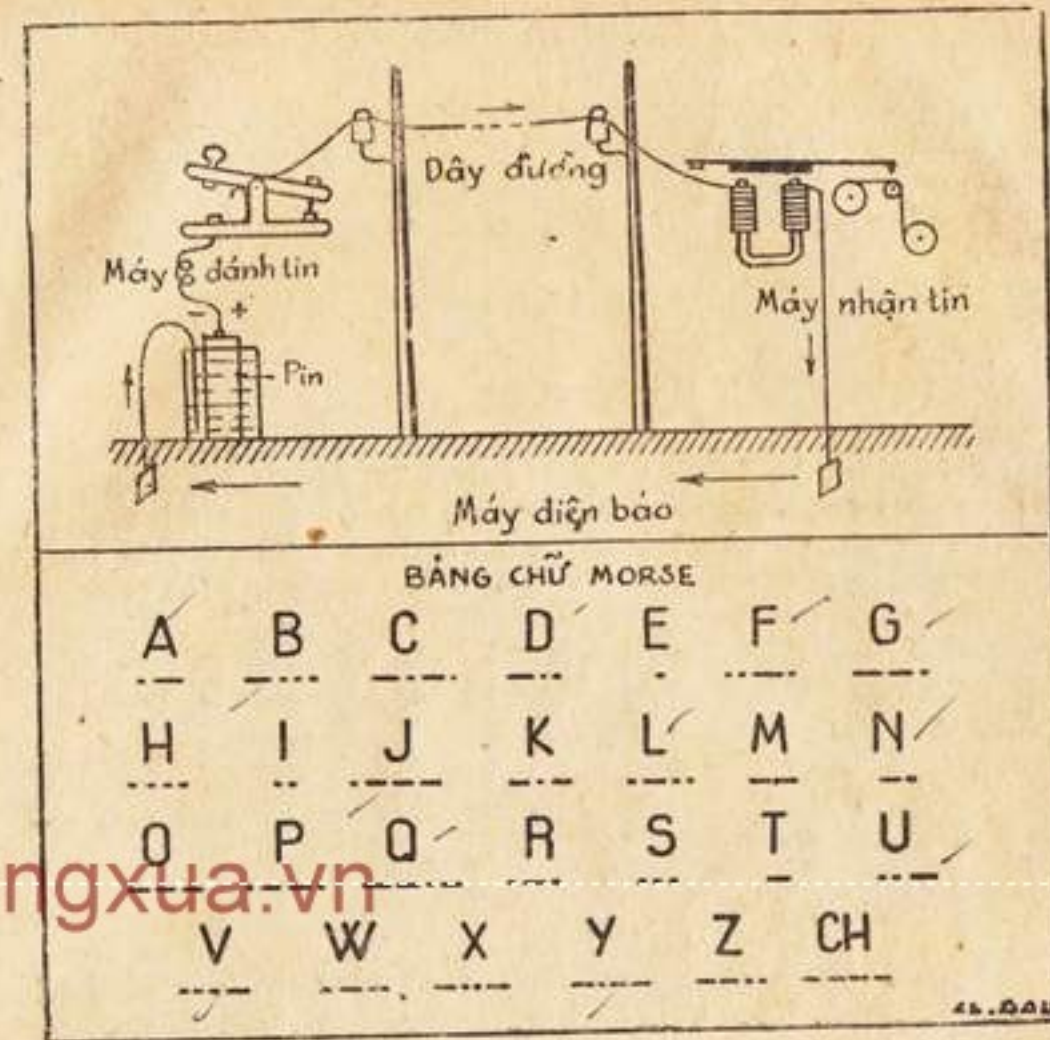
III. — Cách chuyển-vận.

Người báo tin lấy ngón tay đè lên nút của máy đánh tin. Dòng điện chạy vào nam-châm điện của máy nhận tin, hút thỏi sắt, làm cho ngòi bút kẻ một đường lên cuộn giấy đang tháo lờn ra. Nếu bấm mau, ngòi bút sẽ ghi *một chấm*; nếu đè ngón tay lâu hơn, ngòi bút sẽ ghi *một vạch*. Người nhận tin ghép các chấm và vạch ấy lại thành ra chữ. Ví dụ : một chấm và một vạch là chữ A, một vạch với ba chấm là chữ B. Lối chữ này gọi là chữ Morse, tên một người Mỹ đã phát-minh ra máy điện-báo và lối chữ ấy, vào khoảng giữa thế-kỷ thứ 19.

IV. — Công dụng.

Máy điện-báo thường đặt ở các nhà ga, nhà bưu-điện.

Ngày nay nhà bưu-điện hay dùng thứ máy **Hughes** (tên một nhà phát-minh Anh) đánh ra chữ ngay, chứ không ra chấm vạch như máy Morse.



TOÁT - YẾU

Điện báo là dùng điện để báo tin đi xa cho nhanh chóng. **Máy điện-báo** gồm có pin phát điện, dây dẫn điện, máy đánh tin, và máy nhận tin. Máy đánh tin là một cái nút gỗ để truyền điện sang máy nhận tin. Máy nhận tin gồm có một cái nam-châm điện, một miếng sắt nhỏ có mang ngòi bút và một bộ máy đồng-hồ để tháo lờn một cuộn giấy.

Khi đè nút, dòng điện chạy vào cái nam-châm điện, miếng sắt bị hút, ngòi bút kẻ lên cuộn giấy từng chấm hay từng vạch. Các chấm và vạch ấy ghép lại thành ra chữ gọi là chữ Morse.

CÂU HỎI

1. Điện-báo nghĩa là gì ? — 2. Điện-tín nghĩa là gì ? — 3. Tại sao bức điện-tín thường hay văn-tất ? — 4. Máy điện-báo là ứng dụng nguyên-tắc nào ? — Đọc lại đặc-tính của nam-châm điện — 5. Tả máy đánh tin và máy nhận tin. — 6. Chữ Morse là thứ chữ gì ? Tại sao lại gọi như thế ? — 7. Thứ viết tên trò bằng chữ Morse. — 8. Chữ Việt-Nam ta dùng vào điện-báo có gì khác với chữ Morse ? Có thì bổ-khuyết bằng cách nào ?

ĐIỆN - THOẠI

Vật-liệu.— Hai cái ống có dán giấy một mặt, có sợi chỉ nối liền với nhau. Ở thành-phố, đưa học-sinh đi xem máy điện-thoại tại một công sở hay một tư gia nào gần trường.

Thực-hành.— Nếu có thể, cho dùng thử máy điện-thoại.

Bài giảng

1. — Ống thông tin bằng dây.

1. Chơi thông tin.— Dùng hai cái ống hay hai cái hộp sữa bỏ không đáy, dán bít một mặt với thứ giấy thật mỏng (giấy đánh máy chữ); một sợi chỉ nối liền mặt ống này với mặt ống kia, thế là xong bộ *máy thông tin*. Khi dùng phải căng thẳng dây; một người nói vào trong ống bên này, một người khác đặt tai ở đầu ống bên kia sẽ nghe rõ-ràng.

Tại sao vậy? Vì khi nói, tấm giấy đầu ống nói rung lên, sợi dây bị giật, làm rung tấm giấy đầu ống nghe. Hai tấm giấy rung như nhau; vì sự rung phát ra tiếng, nên tiếng nói ở đầu này được phát lại ở đầu kia.

2. Máy điện-thoại.— Máy điện-thoại cũng dựa theo nguyên-tắc hai tấm rung ở hai đầu như thế, nhưng không phải sợi dây chuyển sự rung đi như trên, mà chính là *điện*. Điện-thoại là nói chuyện với người xa bằng điện.

II. — Tả máy điện-thoại.

Bốn phần chính của máy điện-thoại là: **pin phát điện**, **dây dẫn điện**, **ống nói** và **ống nghe**. Ống nói cũng như ống nghe, đều có một cái **nam-châm điện** (N) và một **tấm rung** (R) bằng sắt mỏng, đặt phía trước cái nam-châm điện. Ống nói và ống nghe đều có dây điện nối liền với nhau và nối liền với pin.

III. — Cách chuyển-vận.

Khi nói, miếng sắt mỏng đầu ống nói rung lên, khi thì mặt nó uốn lại gần cái nam-châm điện, khi uốn xa ra, làm cho dòng điện khi mạnh, khi yếu. Sự thay đổi cường độ của dòng điện làm cho miếng sắt đầu ống nghe khi thì bị hút mạnh, khi bị hút yếu hơn; như thế miếng sắt ấy cũng rung lên, giống hần như miếng sắt đầu ống nói. Bởi vậy, tiếng gì nói vào ống nói, đều được phát lại ở đầu ống nghe.

Muốn tiện, mỗi đầu đều có ống nói và ống nghe, để vừa nói vừa nghe luôn thể.

Máy điện-thoại tả trên là do ông Bell người Mỹ phát-minh vào cuối thế-kỷ thứ 19. Về sau, nhiều nhà bác-học khác cải-tiến thêm mới được tinh-xảo như ngày nay.

IV. — Công-dụng.

Máy điện-thoại nối liền các công-sở, các tư-gia, các cơ-quan quân-sự... để việc đàm-thoại với nhau được thuận-tiện và nhanh chóng.



TOÁT - YẾU

Điện-thoại là nói chuyện bằng điện.

Máy điện-thoại có bốn phần: ống nói, ống nghe, pin và dây điện. Ống nói và ống nghe đều có một miếng sắt mỏng đặt trước một cái nam-châm điện.

◀ Khi nói, miếng sắt đầu ống nói rung lên, làm thay đổi cường độ của dòng điện. Sự thay đổi này làm cho tấm sắt đầu ống nghe cũng rung theo mà phát ra tiếng nói.

Máy điện-thoại dùng để nói chuyện với người ở xa.

CÂU HỎI

1. Tả bộ máy thông-tin bằng dây. — 2. Giải-thích vì sao mà nghe được xa như thế? — 3. Máy điện-thoại dựa theo nguyên-tắc nào? — 4. Tả bộ máy điện-thoại. — 5. Tả các bộ phận của máy điện-thoại. — 6. Máy điện-thoại được phát-minh từ bao giờ và do người nào? — 7. Nói về công-dụng của máy điện-thoại.

MÁY THU-THANH

Vật-liệu. — Máy thu-thanh, dây ăng-ten — Tháo nắp phía sau để thấy bóng đèn (để tăng cường điện), máy dương-thanh (ống loa). — Khi dư-ngoan gặp sóng, hồ, thì ném xuống một viên đá nhỏ để xem cách cấu-tạo và lan rộng của các làn sóng.

Thực-hành. — Tập vận máy thu-thanh, tập giăng dây ăng-ten.

Bài giảng

I. — Định nghĩa và nguyên tắc.

Máy thu thanh là thứ máy dùng để tiếp nhận những tiếng từ các đài phát thanh trên thế-giới truyền đi.

Tiếng này là do các sóng điện của vô-tuyến điện đưa đến. Vậy máy thu-thanh, tuy chuyển-vận bằng điện thường, còn là một ứng-dụng của vô-tuyến-điện.

II. — Cách phát-thanh.

1. **Điện xoay chiều.** — Tùy theo máy, dòng điện phát ra có thứ chỉ chạy một chiều (như điện của pin, của dy-na-mô xe đạp), có thứ xoay chiều, nghĩa là chạy qua rồi chạy lại rất mau trong một sợi dây. Điện ở thành-phố xoay chiều như thế đến 50 lần trong một giây.

2. **Phát sóng điện.** — Khi cho một dòng điện xoay chiều cực lạnh (trên 10 000 lần trong một giây) chạy vào một sợi dây dẫn điện đứng thẳng (gọi là dây ăng-ten), thì từ đầu mút dây này phát ra những sóng điện hình vòng tròn, tương-tự như những làn sóng trên mặt hồ, khi ta ném hòn sỏi xuống. Cứ mỗi lần dòng điện xoay chiều, là phát ra một sóng điện, cái nọ cách cái kia một khoảng rất đều nhau. Khi nghe nói đài phát-thanh này phát thanh trên làn sóng điện bao nhiêu thước, chính là nói khoảng cách này vậy. Mỗi sóng điện phát ra, cứ lan rộng mãi trong không-gian như các làn sóng trên mặt nước, nhưng với một tốc-độ rất lạnh (300.000km một giây, ngang với tốc-độ của ánh sáng). Thứ điện này không cần có dây dẫn đi, nên gọi là vô-tuyến-điện nghĩa là điện không dây.

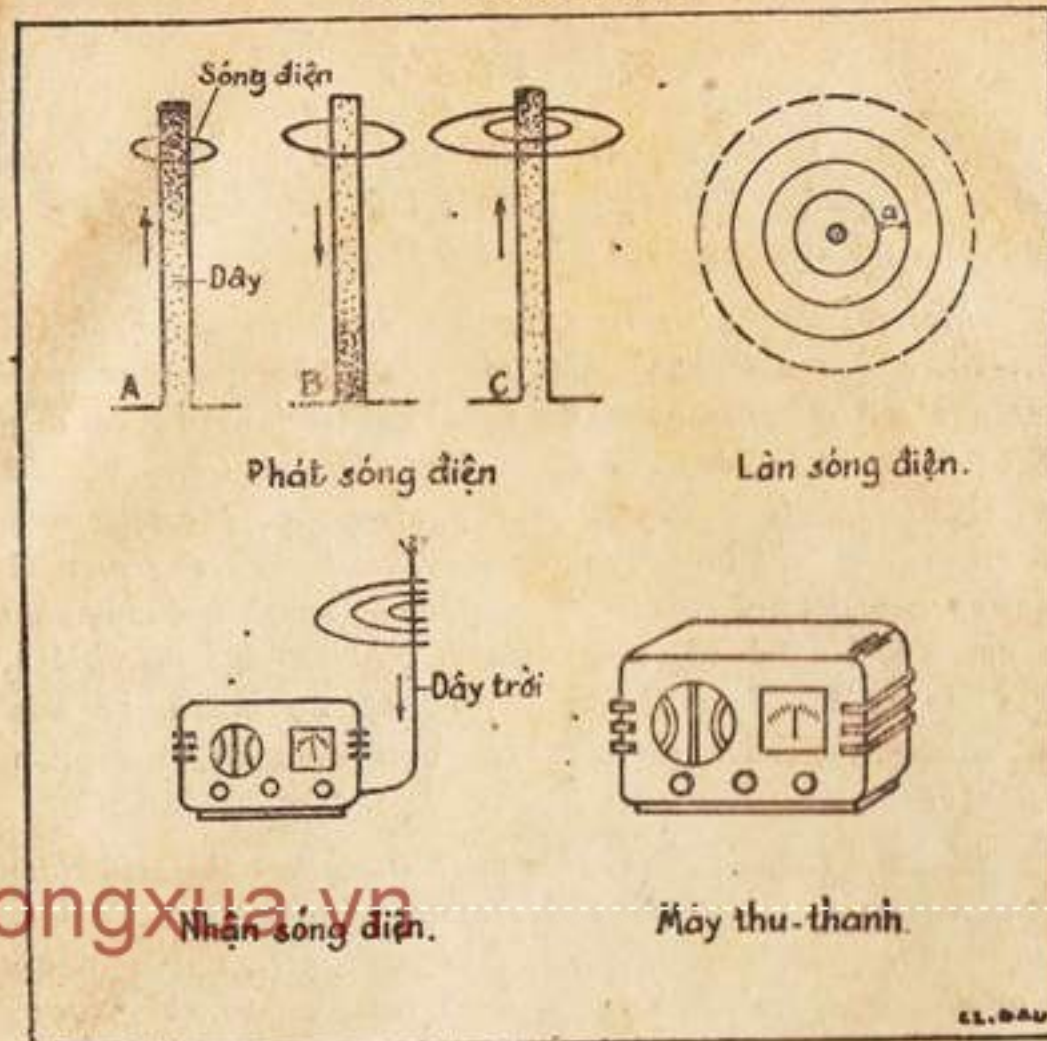
3. **Phát thanh.** — Nếu khi đang phát sóng điện, ta cho phát luôn cả tiếng (như lời nói, âm-nhạc), thì các tiếng này cũng được các sóng điện đưa đi khắp cả không-gian.

III. — Cách thu thanh.

Khi các sóng điện chạm vào dây ăng-ten của máy thu thanh, thì do dây này mà vào trong máy, tạo thành một dòng điện xoay chiều giống hẳn như dòng điện đã phát đi. Vì đi xa, sức điện rất yếu, nên phải dùng thứ bóng đèn riêng để tăng cường sức điện lên. Khi ta nghe nói máy 5 đèn, 8 đèn, là nói thứ bóng đèn ấy. Tiếng đưa đến cũng rất nhỏ nên phải cần có máy dương-thanh để làm cho tiếng to thêm. Khi ta mở máy đúng vào lúc đang phát thanh và đúng với số thước của các làn sóng phát đi, thì ta bắt được tiếng.

IV. — Vô-tuyến truyền-hình.

Ngày nay, ở các thủ-đô lớn, người ta còn dùng vô-tuyến truyền-hình để truyền luôn cả hình-ảnh và điệu bộ. Ta chỉ vận máy thu-hình cho đúng lúc và đúng luồng điện thì thấy các hình ảnh cử-động trên một cái màn kính nhỏ, như ta xem chớp bóng vậy.



TOÁT-YẾU

Máy thu thanh là thứ máy dùng để tiếp nhận những tiếng từ các đài phát-thanh truyền đi. Những tiếng này được truyền theo với các làn sóng điện của vô-tuyến-điện.

Khi các sóng điện chạm phải dây ăng-ten của máy thu-thanh thì theo dây này vào trong máy, đưa luôn cả tiếng vào. Điện đến rất yếu nên phải cần có thứ bóng đèn riêng để tăng-cường lên. Tiếng đưa đến cũng rất nhỏ nên phải có máy dương thanh để làm cho to thêm.

Các nước tân tiến ngày nay còn dùng vô-tuyến truyền-hình để truyền luôn cả hình-ảnh và điệu bộ.

CÂU HỎI

1. Máy thu-thanh là máy gì? chuyển-vận bằng gì và ứng-dụng nguyên-tắc nào? — 2. Điện xoay chiều là điện gì? trái với thứ điện gì? — 3. Khi một dòng điện xoay chiều cực lạnh được chuyển vào một sợi dây dẫn điện đứng thì ở đầu mút dây này phát ra gì? — 4. Sóng điện lan ra như thế nào và tốc-độ bao nhiêu? — 5. Làm thế nào để truyền tiếng đi khắp nơi? — 6. Khi các sóng điện gặp dây ăng-ten của máy thu thanh thì đi đâu? — 7. Các sóng điện này có đưa luôn cả tiếng vào trong máy không? — 8. Làm sao cho tiếng to thêm? — 9. Ta phải vận máy vào lúc nào và đúng theo gì mới bắt được tiếng? — 10. Vô-tuyến truyền-hình là gì? Nước ta đã có chưa?

MÁY RA-ĐA

Ra-da (hay RADAR, chữ tắt của bốn chữ Anh : RADio Dêtecting And Rangíng) là thứ máy dùng vô-tuyến-điện để dò biết những vật giữa không-gian.

Một cái máy phát ra từng làn sóng điện cực ngắn (từ vài thước đến vài phân). Các sóng điện này khi chạm phải một ngại-vật gì giữa không-trung thì dội trở lại. Một cái máy khác bắt lấy các sóng dội ấy và làm hiện ra trên một tấm màn kính hình-dạng đơn-sơ của ngại-vật mà các sóng điện đã chạm phải. Nhìn hình-dạng này, biết các sóng điện từ phương nào dội lại và biết khoảng thời-gian từ khi sóng phát đi cho đến lúc trở về (sóng điện đi 300.000 km một giây), người ta có thể đoán biết được ngại-vật ấy là vật gì, nằm về phương nào, cách gần hay xa, có cử-động hay đứng yên một chỗ.

Máy ra-da mới được phát-mình trong trận thế-giới chiến tranh vừa qua. Từ năm 1941, người Anh đã áp-dụng đầu tiên vào việc phòng không. Nhờ máy này, người ta biết được phi-cơ địch khi còn cách hàng trăm cây-số, cùng lượng được số phi-cơ ấy là bao nhiêu. Đồng thời, máy ra-da cũng được lắp vào tàu hộ-tống và phi-cơ tuần-tiểu, để dò biết những tàu ngầm địch thường hay nổi lên để tấn-công các đoàn thương-thuyền về ban đêm.

Ngày nay, máy ra-da được dùng trên các tàu thủy để tránh những ngại-vật như ghềnh đá, tảng băng, nhất là tránh sự đụng-chạm nhau lúc tối trời, hoặc khi có sa mù. Các phi-cơ cũng có gắn máy ra-da để bay đêm được dễ-dàng. Các hải-cảng, các phi-trường lớn-lớn đều có máy ra-da để kiểm-soát sự đi lại của tàu-bè.

Ta có thể ví ra-da như một con « mắt thần ». Nhờ trông suốt được một khoảng không-gian rất rộng, và bất cứ lúc nào cũng thấy được rõ-ràng, nên máy ra-da đã giúp cho nền hàng-hải và hàng-không tránh được không biết bao nhiêu tai-nạn.

MỤC THỨ SÁU

TIẾNG VÀ ÁNH SÁNG



Vô-tuyến truyền-hình

Vô-tuyến truyền-hình là dùng vô-tuyến-điện để truyền các hình-ảnh và điệu-bộ đi xa (trang 78). Khi ta vặn máy thu hình, sẽ thấy các hình-ảnh cử-động trên một cái màn kính nhỏ, như ta xem chớp bóng vậy.

Ảnh trên : Các trẻ em đang nằm xem vô-tuyến truyền-hình về ban đêm.

MÁY HÁT

Vật-liệu.— Một cây đàn, ít vật gỗ kêu như nắp chuông xe đạp, cốc pha-lê, trống. Cát máy hát, đĩa hát (đĩa), kim.

Quan-sát.— Sợi dây đàn hay cái chuông đang rung. Đặt ngón tay vào cho hết rung thì cũng hết kêu. Xem kỹ đường xoắn-ốc trên đĩa; khi đĩa chạy, mũi kim đi lần từ mép đĩa vào trung-tâm.

Thực-hành.— Tập dùng máy hát (oạn máy, bỏ đĩa, thay kim).

Bài giảng

I.— Tiếng bởi đâu mà phát ra?

Thí-nghiệm.— Gảy một sợi dây đàn căng thẳng, dây rung và ta nghe tiếng. Gõ cái chuông, chuông rung và ta cũng nghe tiếng. Nếu khi các vật này đang rung, ta đặt tay vào, không cho rung nữa, tức thì ta cũng không nghe tiếng nữa.

Kết-luận.— Tiếng là do sự rung mà phát ra.

II.— Máy hát.

Máy hát là một ứng-dụng về sự rung để phát ra tiếng.

Các phần chính là:

1. **Bộ máy,** giống như máy đồng-hồ, đặt trong một cái thùng gỗ, để làm cho đĩa chạy.

2. **Phần phát-thanh,** gồm ba bộ-phần: một tấm rung bằng kim loại thật mỏng để khi rung lên thì phát ra tiếng; một cái kim gắn giữa tấm rung, mũi chúi xuống để cọ vào đĩa mà làm cho tấm rung kêu; một cái *thùng dội* (thùng trời) hay cái *loa*, tiếp theo tấm rung, để làm cho tiếng kêu to.

3. **Đĩa hát,** bằng nhựa cứng, cả hai mặt đều có một đường xoắn-ốc dài, đi lần từ mép đĩa đến trung-tâm. Đường này là chỗ ghi bài hát hay bản nhạc mà ta nghe.

III.— Cách ghi tiếng vào đĩa.

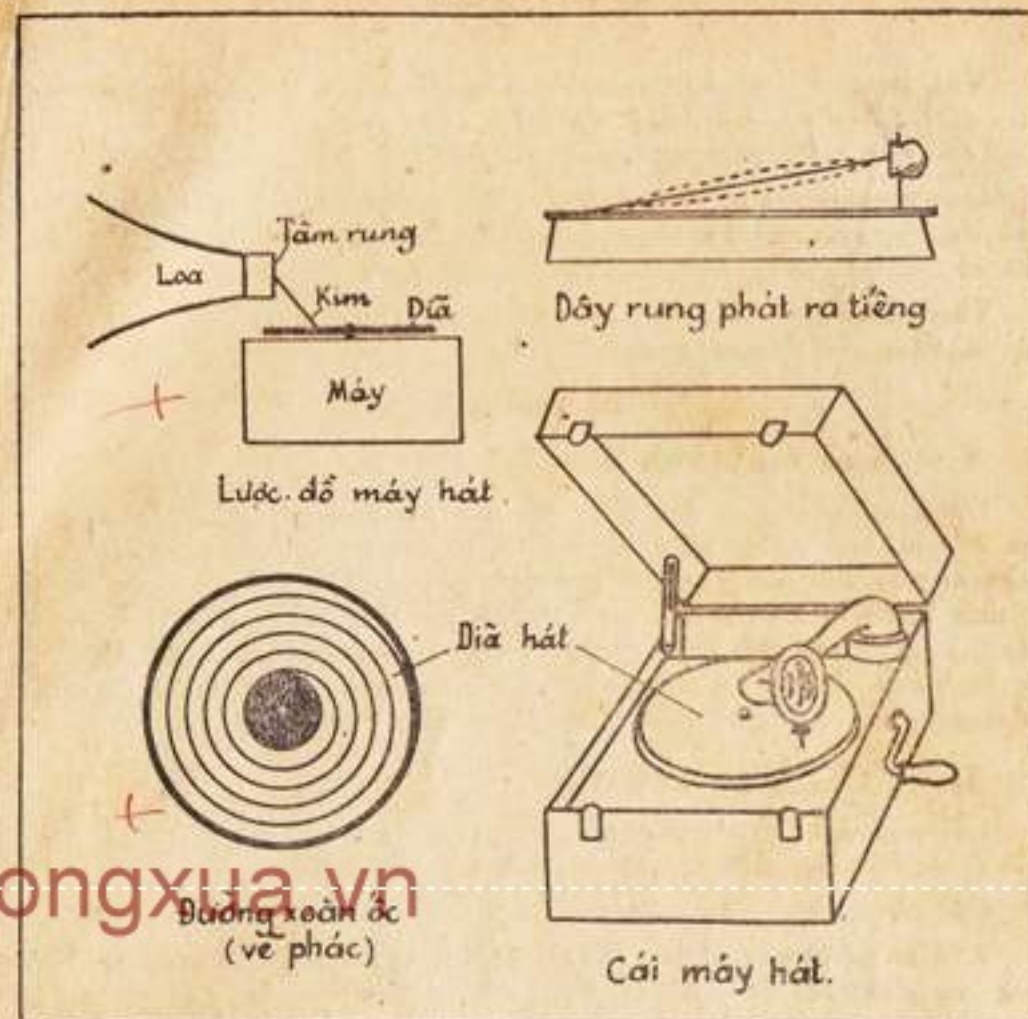
1. **Máy ghi âm.**— Máy này gồm có: một cái loa, một tấm kim-loại bít đầu ống loa, và ngay giữa tấm kim-loại ấy một cái kim; mũi kim đặt trên một cái đĩa đang còn mềm. Khi đĩa chạy tròn, thì kim vạch lên đĩa một đường xoắn-ốc, từ ngoài mép đi vào.

2. **Cách ghi âm.**— Nhạc sĩ hát hay đàn trước ống loa, làm cho tấm kim-loại rung lên; mũi kim ghi vào đĩa mềm đang chạy một đường vạch sâu hay cạn tùy theo tiếng phát ra mạnh hay yếu. Xong người ta làm cho đĩa cứng lại, thế là bài hát hay bản nhạc được ghi vào đĩa.

IV.— Tại sao khi ta vặn máy hát thì nghe tiếng?

Khi đĩa đang chạy, ta đặt mũi kim lên đầu đường xoắn ốc gần mép đĩa; mũi kim chạm phải các chỗ gồ ghề (lồi-lôm) trên đường ấy, nhẩy lên xuống rất mau, làm cho tấm rung của máy rung lên mà phát lại những tiếng đã ghi vào đĩa. Cái thùng dội (thùng trời) hay cái loa làm cho tiếng kêu được to thêm.

Máy hát là do ông Edison người Mỹ phát-minh từ năm 1878.



TOÁT - YẾU

Tiếng là do sự rung của các vật mà phát ra.

Máy hát là một ứng-dụng của nguyên-tắc ấy. Máy này gồm có một bộ máy để làm quay đĩa, những bộ-phần để phát-thanh và đĩa hát, có một đường ghi âm xoắn ốc. Bộ-phần phát-thanh gồm có một cái kim dính giữa một tấm rung bằng kim-loại và một cái thùng dội (trời) đặt phía sau tấm rung.

Khi đĩa quay, mũi kim cọ vào đường ghi âm trên đĩa, làm cho tấm kim-loại rung lên mà phát ra tiếng. Thùng dội (hay cái loa) làm cho tiếng kêu to.

CÂU HỎI

1. Tiếng bởi đâu mà sinh ra?
2. Làm thí-nghiệm gì để chứng minh cho điều ấy?
3. Nguyên-tắc trên được ứng-dụng để chế những máy gì? (Nhắc lại máy điện-thoại).
4. Cái máy hát có mấy phần?
5. Ta qua và nói công-dụng của mỗi phần ấy.
6. Tại sao đường ghi âm trên đĩa lại xoắn ốc? Nếu là đường vòng tròn có được không?
7. Đường vạch trên đĩa có sâu đều như nhau không?
8. Tại sao lại có chỗ sâu, chỗ cạn?
9. Ta qua máy ghi âm thì có thể ghi được những bài hát nào?
10. Giải-thích vì sao khi đĩa quay thì ta nghe tiếng?
11. Tại sao sau một vài bản lại phải thay kim?

Vật-liệu.— Cái hộp có dán giấy mờ và có một lỗ nhỏ ngay giữa mặt đối-diện. Cái máy ảnh. Đồ dùng vẽ ảnh: kính hay phim ảnh (đã chụp rồi), giấy ảnh, tấm ảnh...

Quan-sát.— Các chỗ đậm nhạt trên phim ảnh (trái với thật), hình đảo ngược trên kính nhẩm. Gắn tiêm chụp hình thì đến xem cách rửa phim, sang ảnh, rửa ảnh.

Thực-hành.— Có thể tập học-sinh chụp ảnh với một kiểu máy dễ chụp (kiểu máy box).

Bài giảng

I.— Cái máy ảnh chơi.

Dùng một cái hộp, lấy giấy mờ dán kín mặt lại, rồi lấy mũi nhọn đâm một lỗ nhỏ ngay giữa mặt đối-diện với mặt có dán giấy. Thế là xong cái máy ảnh để chơi. Muốn xem phong-cảnh nào thì quay cái lỗ về phía ấy. Khi che quanh cái hộp để có bóng tối ở phía sau, ta sẽ thấy phong cảnh phía trước hiện ra trên giấy mờ. Chỉ ngạc nhiên là các hình ảnh đều bị đảo ngược: hiện-tượng này xảy ra là bởi các tia sáng phải chui qua một cái lỗ nhỏ (xem hình vẽ).

II.— Cái máy ảnh thật.

Cái máy ảnh thật cũng tương-tự như cái máy ảnh chơi tả trên, nhưng các bộ-phận đều đẹp-đẽ và tinh-xảo hơn.

Các phần chính của máy ảnh là:

1. **Cái phòng tối**, làm bằng một cái hộp kim-loại sơn đen, hoặc bằng vải đen thật kín, để có thể gấp lại cho gọn-gàng.

2. **Cái vật-kính**, tức là cái lỗ tròn phía trước, có kính chắn lại. Vật-kính thường thì đóng kín; khi chụp, người thợ ảnh bấm nút để mở ra trong một thời-gian rất ngắn (có khi chỉ 1/100, 1/1000 giây).

3. **Cái mặt ăn ánh-sáng**, tức là cái kính ảnh hoặc phim ảnh đặt phía sau, để ghi các hình-ảnh muốn chụp.

Các bộ-phận phụ-thuộc là kính nhẩm và nút để mở vật-kính.

III.— Làm thế nào để có một tấm ảnh?

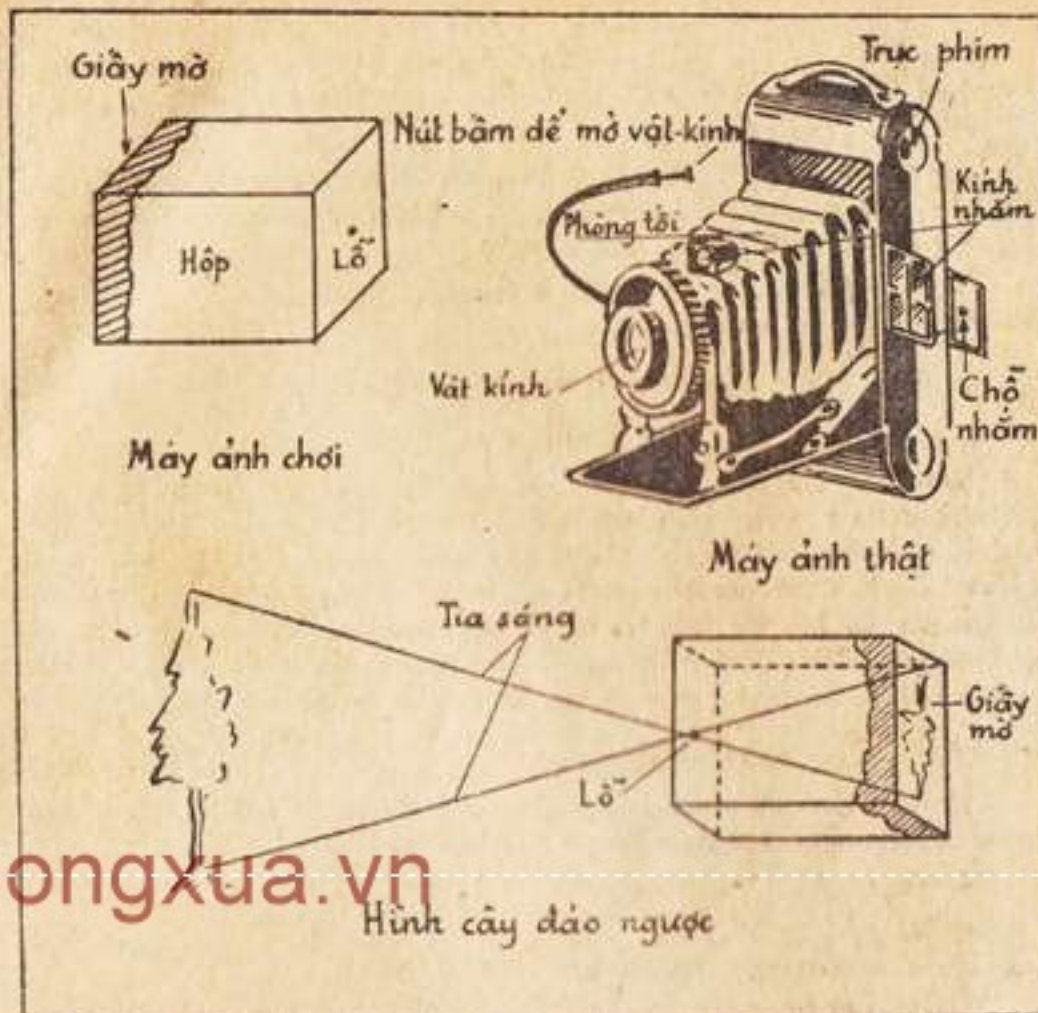
Muốn có một tấm ảnh, phải làm các công việc như sau:

1. **Chụp ảnh**, tức là ghi hình ảnh vào phim. Khi đã nhắm xong, người thợ ảnh mở vật-kính: tức thì ánh-sáng ủa vào, và ghi ngay hình ảnh bên ngoài lên mặt phim, vì mặt này có tráng một chất hóa-học để ăn ánh-sáng.

2. **Rửa phim**, là ngâm phim đã chụp xong vào một thứ nước hóa-học cho *hiển hình*, rồi ngâm vào một thứ nước *định-hình* để giữ hình lại.

3. **Sang ảnh**, là dùng ánh-sáng để in hình đã chụp trên phim vào giấy ảnh. Giấy này cũng như phim, đều có tráng một chất thuốc hóa-học để ăn ánh-sáng.

4. **Rửa ảnh**, là ngâm giấy ảnh đã sang hình xong vào các thứ nước *hiển hình* và *định hình* như trên, rồi rửa sạch với nước trong cho lâu phai.



TOÁT-YẾU

Máy ảnh là một cái phòng tối nhỏ bằng kim-loại hay vải đen, phía trước có vật-kính để thu ánh sáng vào máy, phía sau có kính ảnh hay phim để ghi hình.

Muốn có một tấm ảnh, người thợ phải: *chụp ảnh*, là ghi hình-ảnh vào phim; *rửa phim*, là ngâm phim vào nước hóa-học cho *hiển hình* và giữ hình lại; *sang ảnh*, là in hình trên phim vào giấy ảnh; *rửa ảnh*, là ngâm giấy ảnh vào nước *hiển hình* và *định hình* như trên, rồi rửa lại nước trong cho lâu phai.

CÂU HỎI

1. Máy ảnh gồm những bộ-phận gì? Tả và nói công-dụng các bộ-phận ấy. — 2. Tại sao hình phía sau máy lại bị đảo ngược? — 3. Chụp ảnh là làm thế nào? — 4. Có mấy cách chụp? (lạnh và chậm). — 5. Chụp xong phải đem vào đâu mà lấy phim ra? Ở đó có thể dùng ánh-sáng gì? — 6. Rửa phim là làm thế nào? — 7. Ta thấy các màu sắc trên phim có giống như thật không? Ví-dụ — 8. Sang ảnh là làm thế nào? — 9. Tại sao chỗ nào trên phim đen thì trên giấy ảnh lại trắng? — 10. Rửa ảnh là làm thế nào? — 11. Phòng đại bức ảnh là nghĩa gì? — 12. Có thể chụp các màu sắc được không? (Phải dùng thứ phim riêng).

CHỚP BÓNG

Vật-liệu. — Cát đồ chơi tả trong bát. Một đoạn phim chớp bóng. Nếu được, nên mượn đến lớp một cái máy chớp bóng cỡ nhỏ, hay đến xem phòng máy của một nhà chớp bóng.

Quan-sát. — Các ảnh trên đoạn phim (điệu-bộ gần giống nhau), các lỗ (để máy kéo phim), đường tiếng (nếu là phim nói), đo thử bề rộng của phim. Nếu máy chạy, xem cách chuyển-vận, cách cấu-tạo ra tiếng.

Bài giảng

I. — Chơi « chớp bóng ».

Lấy một tờ giấy, dùng mũi dao và thước-kẻ vạch từng đường dọc cách nhau từng khoảng nhỏ thật đều nhau. Lấy một mảnh giấy trắng dán theo các đường vạch ấy, rồi vẽ lên mảnh giấy này một con chim đang bay với đôi cánh cất lên (hình A). Xong, kéo mảnh giấy sang một khoảng để che lấp hình vẽ trước, rồi vẽ thêm một con chim khác với đôi cánh hạ xuống (hình B). Thế là xong. Khi ta kéo mảnh giấy thật nhanh, ta sẽ thấy đôi cánh cất lên đập xuống như chim bay vậy.

Vì sao thế ? — Vì khi ta xem hình A, hình-ảnh này hiện ra trên võng-mô của mắt ta. Khi hình ấy đã khuất đi, hình-ảnh của nó không xóa ngay lập-tức trên võng-mô mà còn lưu lại một thời-gian ngắn (chừng 1/10 giây) rồi mới xóa hẳn. Nếu trong khoảng thời-gian ngắn-nguội ấy, ta thay thế hình A bằng hình B, thì mắt ta không thấy kịp sự thay thế ấy, hai hình-ảnh hiện ra liên-tiếp trên võng-mô, nên ta có cảm-giác như là hai điệu-bộ này liên-tiếp với nhau vậy.

Người ta đã dựa vào nguyên-tắc về sinh-lý này mà chế ra máy chớp bóng. Máy này gồm có phim và máy chiếu.

II. — Phim chớp bóng.

Phim này cũng giống như phim ảnh, nhưng hẹp (cỡ thường dùng là 16 hoặc 35 mm) và rất dài (có khi đến 300 mét), giữa có những bức ảnh nhỏ chụp các điệu-bộ liên-tiếp nhau, hai bên có lỗ để máy kéo phim đi. Nếu là phim nói thì còn có thêm một đường ghi tiếng nằm một bên, khoảng giữa dãy lỗ và các bức ảnh.

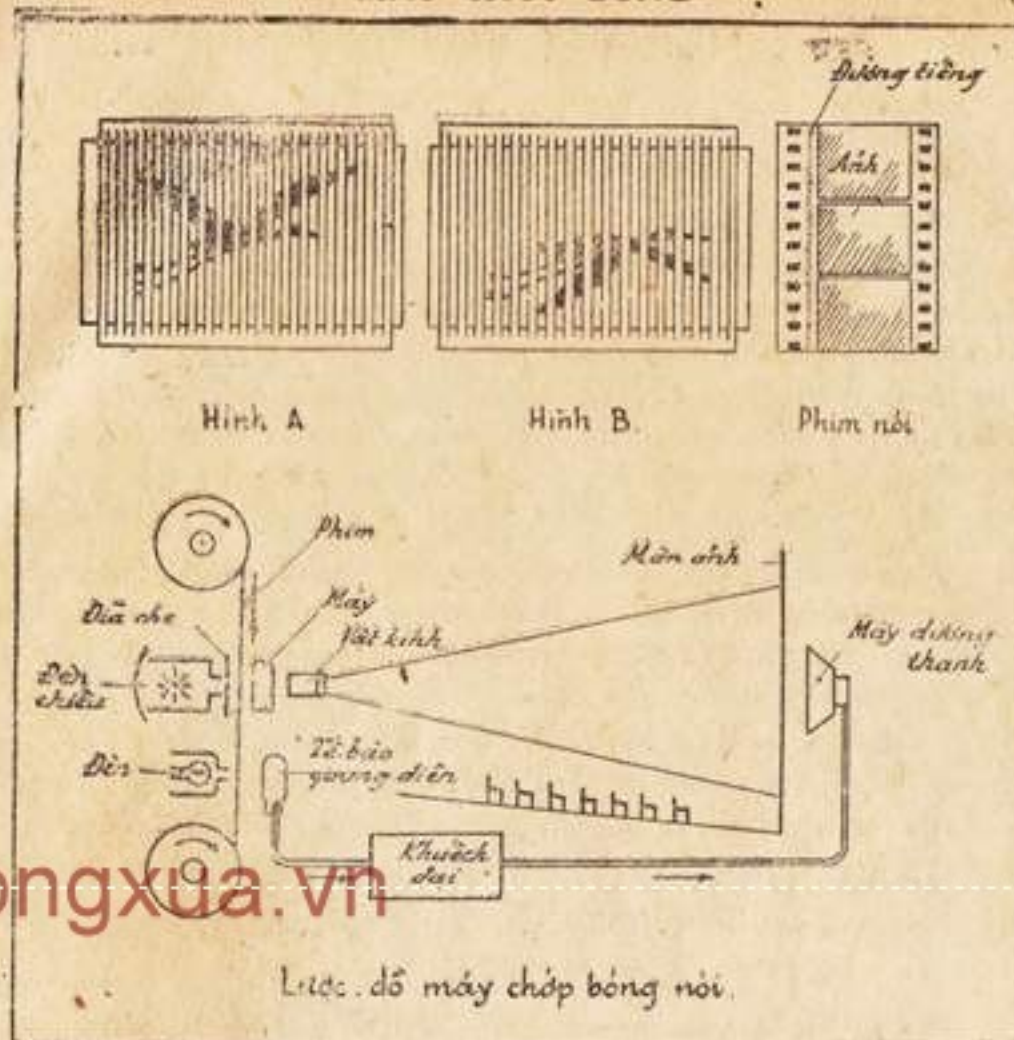
III. — Máy chớp bóng.

1. **Tà.** — Máy này gồm có : một cái đèn chiếu thật mạnh để có thể chiếu ánh sáng xuyên qua phim ; một bộ máy để vừa kéo phim, vừa làm quay một cái đĩa che trước ánh đèn ; một ống vật-kính để chiếu tỏa ánh-sáng lên trên màn ảnh.

2. **Cách chuyển-vận.** — Một giây đồng-hồ có đến từ 16 đến 24 bức ảnh nhỏ được chiếu ra liên-tiếp. Mỗi bức ảnh, lúc đến ngay giữa đèn chiếu, đều có dừng lại một thời-gian rất ngắn để mắt ta kịp nhận thấy. Khi máy đang kéo ảnh này sang ảnh khác thì cái đĩa che quay thật nhanh để che ánh sáng lại, làm cho mắt ta không trông thấy các khoảng cách giữa các bức hình.

IV. — Chớp bóng nói.

Máy này, ngoài các bộ-phận trên, còn có : một ngọn đèn nhỏ để chiếu tia sáng xuyên qua đường tiếng của phim ; một cái tế-bào quang-diện (giống như bóng đèn) để tiếp nhận lấy hình-ảnh của đường tiếng mà biến lại thành tiếng ; một máy khuếch-đại để làm cho tiếng to thêm ; nhiều máy dương-thanh để phát lại tiếng phía sau màn ảnh.



TOÁT-YẾU

Khi ta xem vật gì, hình-ảnh vật ấy hiện ra trên võng-mô của mắt ta. Khi vật ấy đi, hình-ảnh này còn lưu lại chừng 1/10 giây trên võng-mô rồi mới xóa hẳn. Nguyên-tắc này được ứng-dụng để chế máy chớp bóng.

Máy này gồm có một cái đèn chiếu thật mạnh để chiếu ánh-sáng xuyên qua phim, một bộ máy để kéo phim và làm quay một cái đĩa che trước ánh đèn, một ống vật kính để chiếu lớn các ảnh lên trên màn ảnh.

Máy chớp bóng nói còn có thêm một cái đèn nhỏ để chiếu tia sáng xuyên qua đường tiếng của phim, một cái tế bào quang-diện để tiếp nhận lấy hình-ảnh của đường tiếng mà biến lại thành tiếng, một máy khuếch-đại để làm cho tiếng kêu to và nhiều máy dương-thanh để phát ra tiếng.

CÂU HỎI

1. Người ta dựa theo nguyên-tắc nào để chế máy chớp bóng ?
2. Lấy một ví dụ để giải-thích nguyên-tắc ấy.
3. Muốn chớp bóng phải cần có gì ?
4. Tà phim chớp bóng.
5. Máy chớp bóng gồm có những bộ-phận gì ?
6. Nói công-dụng của mỗi bộ-phận ấy.
7. Mỗi giây đồng-hồ máy phải chiếu liên-tiếp bao nhiêu bức ảnh ?
8. Tại sao lúc máy đang kéo phim thì phải cần che ánh-sáng lại ?
9. Máy chớp bóng nói có thêm những bộ-phận gì nữa ?
10. Nói qua cách cấu-tạo ra tiếng.

Chớp bóng là một nghệ-thuật rất trẻ-trung. Người ta hay gọi là «nghệ-thuật thứ bảy», vì ra đời sau sáu môn nghệ-thuật khác.

Từ giữa thế-kỷ thứ 18, các nhà sinh-lý-học đã tìm biết sự lưu lại của ánh-sáng trên võng-mô, nhưng mãi đến cuối thế-kỷ thứ 19, hai anh em ông Lumière mới lợi-dụng những phát-minh của nhiều nhà bác-học đương-thời mà hoàn-tất cái máy chớp bóng đầu tiên. Ngày 22 tháng 3 năm 1895, công-chúng ở Ba-lê mới được xem buổi chớp bóng lần thứ nhất. Năm sau, ông Meliès lập ra một hãng quay phim gần Ba-lê, thế là chớp bóng đã biến thành một nghệ-thuật đề phụng-sự quần-chúng.

Người Mỹ không chịu nhượng-bộ. Nhiều nhà kinh-doanh đã bỏ ra những số vốn khổng-lồ để lập những hãng quay phim rộng lớn. Đồng thời, những nhà chớp bóng mọc lên như nấm ở khắp các tỉnh thành. Hollywood, một thành-phố nhỏ ở xứ Californie, bên cạnh Los-Angeles, với những hãng quay phim đồ-sộ, với những «ngôi sao màn bạc» từ khắp bốn phương trời quy tụ lại, đã được mệnh-danh là thủ-đô của nền điện-ảnh hoàn-cầu.

Từ năm 1911, đã có nhiều cuốn phim màu c đặt trước người ta còn tô màu một cách vụng-về, sau chụp luôn được cả các màu sắc thiên-nhiên.

Năm 1927 đánh dấu một bước tiến rất dài của nền điện-ảnh: giữa mùa thu năm ấy, công-chúng được xem cuốn phim nói đầu tiên.

Từ năm 1932 đến 1935, ông Louis Lumière nghĩ cách chớp bóng nổi. Người đi xem phải đeo kính hai màu, đỏ và xanh. Kết-quả tuy mỹ-mãn, nhưng công-chúng chưa được hài lòng, vì phải đeo kính phiền-phức và không trông thấy được màu sắc rực-rỡ của thiên-nhiên.

Năm 1952, ông Waller ở New York vừa mới phát-minh một lối chớp bóng nổi khác hoàn-bị hơn. Lối này gọi là cinérama, hay «chớp bóng có ba chiều», nghĩa là có thêm một chiều sâu, làm cho hình-ảnh nổi bật lên như thật. Ông ta dùng ba cái máy chiếu đặt ba nơi trong phòng, và mỗi lần phải chiếu đến ba cuốn phim cùng quay một cảnh. Màn ảnh thì rộng và cong về phía sau. Tiếng thì do bảy cái máy dương-thanh đặt rải-rác khắp trong phòng phát ra. Khán-giả có cảm-giác như chính mình đang ở ngay giữa cảnh vậy.

Lối chớp bóng tối-tân này đang thịnh-hành ở Mỹ và được công-chúng hoan-ngheh nhiệt-liệt.

SỐ BÀI	ĐẦU BÀI	SỐ TRANG
	Thay lời tựa	3
	Nội-dung quyển sách	7
	I. — TRỌNG-LỰC	
1	Trọng-lực và trọng-lượng	8
2	Đòn bẩy	10
3	Các thứ cản	12
	Bài đọc: Một nhà khoa-học có thiên tài	14
	II. — NƯỚC	
4	Đại-cương về nước	16
5	Bình thông nhau	18
6	Sức đẩy của nước	20
	Bài đọc: Hỏa-thuyền	22
	III. — KHÔNG-KHÍ	
7	Đại-cương về không-khí	24
8	Sự cháy	26
9	Áp-lực không-khí	28
10	Các thứ bơm	30
11	Phong-vũ biểu	32
12	Khí - cầu	34
13	Phi-cơ	36
	Bài đọc: Sự tiến-bộ về hàng-không	38
	IV. — SỨC NÓNG	
14	Đại-cương về sức nóng	40
15	Ba trạng-thái của vật-thể	42
16	Sự nở của thể đặc	44
17	Sự nở của thể lỏng và thể khí	46
18	Hàn-thử-biểu	48
19	Đôi thể: Sự nóng chảy và sự đông-đặc	50
20	Sự bốc hơi. Sự bay hơi	52
21	Sự sôi và sự ngưng hơi	54
22	Máy hơi nước	56
23	Máy nổ	58
	Bài đọc: Hỏa-xa	60
	V. — ĐIỆN	
24	Đá nam-châm. — La-bàn	62
25	Đại-cương về điện	64
26	Sấm-sét. — Cột thu lôi	66
27	Bàn-là điện. — Đèn điện	68
28	Quạt điện. — Tàu điện	70
29	Chuông điện	72
30	Điện-bão	74
31	Điện-thoại	76
32	Máy thu-thanh	78
	Bài đọc: Máy ra-da	80
	VI. — TIẾNG VÀ ÁNH-SÁNG	
33	Máy hát	82
34	Máy ảnh	84
35	Máy chớp bóng	86
	Bài đọc: Lịch-sử chớp bóng	88
	Mục-lục	89

LỜI THANH-MINH

Quyển sách này ra đời từ năm 1949. Nhiều vị ở xa soạn-giả đã chép lại một số bài khá lớn làm thành sách của mình. Lỗi soạn sách này thật là giản-tiện, nhưng không khỏi làm thiệt thời cho tác-giả. Xin có lời thanh-minh cùng các «vị» nói trên.

CÙNG MỘT TÁC-GIẢ

ĐÃ XUẤT-BẢN

KHOA-HỌC THƯỜNG-THỨC

— LỚP NHÌ —

PHẦN VẠN-VẬT-HỌC

VÀ GỒM CÓ CÁC MỤC :

THÂN-THỂ — ĐỘNG-VẬT — THỰC-VẬT — KHOÁNG-VẬT

Đã được Bộ Quốc-gia Giáo-dục duyệt-y
và tái-bản lần thứ sáu

Các sách Khoa-học thường-thức của soạn-giả đều có bán :

Ở Nam-Việt : Nhà sách Nam-Cường 185 Kitchener Sài-gòn
Yiêm-Yiêm thư-trang 113 — 115 Kitchener
Sài-gòn

Ở Trung - Việt : Khắp cả các nhà sách.

Mua nhiều, xin hỏi thẳng soạn-giả :

UNG-LUẬN

28, Kiệt A, đường Ó-hồ,

HUẾ

