BỘ HỌC TẬP GIA ĐÌNH - DÀNH CHO BÉ

Những chiếc máy bay biết nói

Một câu chuyện gồm sáu chương về một bí mật đang diễn ra ngay trên mái nhà của bạn, ngay lúc này. Hãy đọc cùng một người lớn, và vừa đọc vừa thử làm những điều trong các ô nhé.

Học - https://radar.dataero.eu/vi/learning/family/child 2026-11-21

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 Bầu trời đầy ắp, mà chẳng ai nhìn thấy
CHƯƠNG 2 Sấm, chớp, và cách máy bay biết mình đang ở đâu
CHƯƠNG 3 Bản tin: điều máy bay nói, hai lần mỗi giây
CHƯƠNG 4 Một màu mà mắt bạn không nhìn thấy
CHƯƠNG 5 Những chiếc tai kim loại, và vì sao Trái Đất tròn lại quan trọng
CHƯƠNG 6 Nhiều chiếc tai tạo nên một tấm bản đồ
Bạn hiểu chưa? Ba câu hỏi
ĐOẠN KẾT CỦA CÂU CHUYỆN Bạn có thể có những chiếc tai kim loại của riêng mình không?

CHƯƠNG 1

Bầu trời đầy ắp, mà chẳng ai nhìn thấy

Bạn hãy ra cửa sổ và nhìn lên trời. Có thể bạn sẽ thấy một chiếc máy bay, một đốm sáng nhỏ xíu kéo theo một vệt trắng phía sau. Cũng có thể bạn chẳng thấy chiếc nào cả. Nhưng bí mật là thế này: gần như lúc nào cũng có một chiếc máy bay bay trên thị trấn của bạn. Thường thì còn có mấy chiếc liền. Chúng bay cao lắm, mười kilômét, tức là mười nghìn mét, cao hơn mọi ngọn núi ở châu Âu, nên bạn khó mà nhìn thấy chúng, và những người ngồi trong máy bay cũng khó mà nhìn thấy nhau.

Mà chúng còn bay rất nhanh nữa. Một chiếc máy bay lớn trên đó bay khoảng 900 kilômét mỗi giờ. Tức là 250 mét trong mỗi giây. Bạn vừa chớp mắt một cái, nó đã đi xa bằng hai sân bóng đá rồi. Giờ hãy tưởng tượng có hàng nghìn chiếc như thế, khắp châu Âu, bay theo đủ mọi hướng, cùng một lúc, mà không chiếc nào nhìn rõ được những chiếc khác. Phải có ai đó lo cho chúng không bao giờ bay quá gần nhau. Người đó gọi là kiểm soát viên không lưu, và quy tắc là các máy bay luôn phải cách nhau ít nhất ba trăm mét theo chiều trên dưới, tức là bằng ba sân bóng đá dựng đứng chồng lên nhau, hoặc cách nhau vài kilômét theo chiều ngang.

Nhưng làm sao một kiểm soát viên ngồi trong một căn phòng dưới mặt đất lại biết được từng chiếc máy bay đang ở đâu, trong từng giây, khi máy bay ở tít trên cao mười kilômét và bị mây che khuất? Cả câu chuyện này xoay quanh đúng câu hỏi đó. Câu trả lời rất thông minh, và nghe hơi giống phép thuật, nhưng thật ra chẳng phải phép thuật gì cả. Đó là khoa học, và đến cuối truyện bạn sẽ hiểu hết từng chút một.

Thử xem: đếm trong năm phút
Hãy nhìn ra cửa sổ trong năm phút và đếm mọi chiếc máy bay mà bạn nhìn thấy hoặc nghe thấy. Ghi con số đó lại. Sau đó nhờ người lớn mở bản đồ máy bay trên điện thoại và phóng to vào thị trấn của bạn. Đếm số máy bay trên bản đồ. Có nhiều hơn số bạn đếm được không? Hầu như lúc nào cũng nhiều hơn đấy. Mỗi chiếc máy bay trên bản đồ đều đang làm điều mà chương 2 kể.

CHƯƠNG 2

Sấm, chớp, và cách máy bay biết mình đang ở đâu

Bạn đã bao giờ đếm số giây giữa một tia chớp và tiếng sấm ầm ầm chưa? Nếu bạn đếm đến ba, cơn giông cách bạn khoảng một kilômét. Nếu bạn đếm đến chín, nó cách bạn ba kilômét. Cách này hiệu quả là vì ánh chớp đến chỗ bạn ngay lập tức, còn tiếng sấm thì đi chậm, và cơn giông càng xa thì tiếng sấm càng mất nhiều thời gian mới tới được chỗ bạn. Vậy là **khoảng chờ cho bạn biết khoảng cách**. Hãy nhớ điều này nhé, vì đó chính là mẹo mà máy bay dùng.

Ở trên cao hơn máy bay rất nhiều, cách hai mươi nghìn kilômét ngoài vũ trụ, có khoảng ba mươi vệ tinh đặc biệt bay vòng quanh Trái Đất. Mỗi vệ tinh có một chiếc đồng hồ bên trong chính xác đến mức một triệu năm cũng không sai một giây. Và mỗi vệ tinh liên tục gọi to bằng sóng vô tuyến: "Tôi là vệ tinh số mười hai, tôi đang ở đúng chỗ này, và bây giờ đúng là giờ này." Nó chẳng quan tâm ai đang nghe. Nó cứ nói mãi như vậy thôi.

Máy bay lắng nghe. Sóng vô tuyến đi rất, rất nhanh, nhưng hai mươi nghìn kilômét là một quãng đường dài ngay cả với sóng vô tuyến, nên tiếng gọi của vệ tinh đến máy bay trễ một chút xíu, khoảng một phần mười lăm giây. Máy tính trên máy bay so sánh giờ mà vệ tinh nói với giờ tiếng gọi đến nơi. Khoảng chờ cho biết khoảng cách, giống hệt tiếng sấm! Vậy là máy bay biết mình cách vệ tinh mười hai bao xa. Nó làm y như vậy với ba vệ tinh nữa. Và trên cả thế giới chỉ có đúng một nơi cách cả bốn vệ tinh những khoảng cách vừa khớp cùng một lúc. Nơi đó chính là chỗ máy bay đang ở. Giờ máy bay đã biết mình ở đâu, sai lệch chỉ vài mét, và nó đã tự mình tính ra điều đó.

Bạn có để ý không: các vệ tinh không hề nhìn thấy máy bay. Chúng chẳng biết có máy bay ở đó. Chúng chỉ hô to giờ giấc, giống như chuông nhà thờ điểm giờ, còn máy bay thì tự làm hết phần tính toán. Nhiều người nghĩ rằng vệ tinh theo dõi máy bay. Không phải đâu. Chính máy bay lắng nghe các vệ tinh.

Thử xem: tiếng vỗ tay và đèn pin
Đứng ở một đầu khu vườn hoặc một căn phòng dài. Người lớn đứng ở đầu bên kia và vỗ tay. Giơ tay lên ngay khi bạn nghe thấy tiếng vỗ. Giờ làm lại như vậy nhưng thay tiếng vỗ tay bằng một lần bật đèn pin. Khi hai người đứng xa nhau, tiếng vỗ tay đến trễ một chút xíu; còn ánh đèn thì đến ngay lập tức. Ánh sáng và sóng vô tuyến nhanh đến mức ở nhà bạn không thể nhận ra khoảng chờ. Nhưng các vệ tinh ở xa đến nỗi ngay cả ánh sáng cũng cần một khoảnh khắc đo được mới xuống tới nơi.

CHƯƠNG 3

Bản tin: điều máy bay nói, hai lần mỗi giây

Vậy là máy bay đã biết mình ở đâu. Giờ đến phần thông minh nhất. Thay vì để những người dưới mặt đất phải đi tìm máy bay, máy bay cứ thế **nói** cho họ biết. Trong mỗi chiếc máy bay lớn có một chiếc máy vô tuyến nhỏ, và cứ khoảng hai lần mỗi giây, chẳng cần ai bấm nút, nó lại gửi đi một bản tin. Bản tin có bốn phần: **tôi là ai** (mỗi máy bay có một mã riêng, hơi giống biển số xe, và giữ mã đó suốt cả đời), **tôi đang ở đâu** (vị trí tính từ các vệ tinh), **tôi đang bay cao bao nhiêu**, và **tôi đang bay nhanh thế nào, theo hướng nào**.

Máy bay không đợi ai hỏi. Nó cũng không gửi bản tin cho riêng ai cả. Nó cứ thế hô to cho cả thế giới nghe, hai lần mỗi giây, từ lúc bắt đầu lăn bánh cho đến khi đỗ lại. Các máy bay khác nghe thấy và dùng bản tin đó để tránh xa nhau. Các kiểm soát viên không lưu nghe thấy. Và, như bạn sẽ khám phá ở chương 5, bất kỳ ai có loại "tai" phù hợp cũng nghe được.

Làm sao một chiếc máy vô tuyến lại "nói" được nó đang ở đâu? Nó không gửi được chữ. Nó chỉ làm được đúng một việc: gửi một xung nhỏ xíu, hoặc không gửi. Vì thế bản tin được tạo từ những câu trả lời có-hoặc-không, một trăm mười hai câu liền nhau, và mọi người đã thống nhất từ trước mỗi câu có nghĩa là gì. Hai mươi bốn câu trả lời có-hoặc-không đầu tiên là tên của máy bay. Hai mươi bốn câu nghe có vẻ không nhiều, nhưng có tới gần mười bảy triệu cách khác nhau để trả lời chúng, đủ để mọi chiếc máy bay từng được chế tạo đều có tên riêng. Cả bản tin 112 câu trả lời chỉ mất khoảng một phần mười nghìn giây để gửi đi. Ở cuối có thêm hai mươi bốn câu trả lời dùng để kiểm tra, nên nếu bản tin bị lộn xộn trên đường đi, có thể vì hai máy bay hô to cùng một lúc, thì người nghe sẽ nhận ra và bỏ nó đi. Không sao cả: nửa giây sau máy bay lại nói lần nữa.

Thử xem: làm một chiếc máy bay
Dang hai tay ra và bay vòng quanh phòng. Cứ vài bước, bạn lại nói to bản tin của mình: "Tôi là máy bay Vèo! Tôi đang ở cạnh ghế sofa! Tôi đang bay cao! Tôi đang bay nhanh!" Người lớn là đài kiểm soát, cầm một tờ giấy và vẽ vị trí của bạn mỗi khi bạn lên tiếng. Rồi đổi vai cho nhau. Sau đó thử chỉ nói bản tin mỗi phút một lần và xem hình vẽ của đài kiểm soát trở nên vô dụng thế nào. Giờ thì bạn biết vì sao máy bay thật nói hai lần mỗi giây rồi đấy.

CHƯƠNG 4

Một màu mà mắt bạn không nhìn thấy

Bản tin rời khỏi máy bay dưới dạng một **sóng vô tuyến**. Và đây là điều làm hầu hết người lớn ngạc nhiên: sóng vô tuyến là ánh sáng. Không phải *giống* ánh sáng. Nó *chính là* ánh sáng. Nó cùng một thứ với ánh sáng phát ra từ đèn pin hay từ Mặt Trời, và đi nhanh y như vậy: ba trăm nghìn kilômét trong một giây, tức là bảy vòng quanh cả Trái Đất. Chỉ trong mỗi giây.

Vậy tại sao bạn không nhìn thấy nó? Hãy nghĩ đến một sợi dây thừng. Nếu bạn lắc một đầu thật chậm, bạn sẽ có những con sóng to, uể oải. Nếu bạn lắc thật nhanh, bạn sẽ có rất nhiều con sóng nhỏ, tíu tít. Ánh sáng cũng như vậy. Ánh sáng đỏ rung rất nhanh; ánh sáng xanh rung còn nhanh hơn nữa. Mắt chúng ta chỉ được tạo ra để nhận biết một dải nhỏ các tốc độ rung, đó là các màu của cầu vồng. Sóng vô tuyến rung quá chậm nên mắt ta không nhận ra, dù nó vẫn rung hơn một nghìn triệu lần mỗi giây. Vậy sóng vô tuyến

là một màu, một màu rất chậm, mà mắt ta không thể nhìn thấy. Chó nghe được những tiếng còi mà bạn không nghe được. Ong nhìn thấy những hoa văn trên bông hoa mà bạn không nhìn thấy. Và ăng-ten thì "nhìn" được một màu ánh sáng mà bạn không nhìn thấy.

Vì rung chậm nên sóng của máy bay khá dài: từ gợn sóng này đến gợn sóng kế tiếp là 27 xentimét, dài gần bằng một cây thước kẻ ở trường. Ngay lúc này, hàng nghìn gợn sóng như thế đang đi xuyên qua căn phòng của bạn, từ mọi chiếc máy bay trong vòng bốn trăm kilômét, mà bạn chẳng cảm thấy gợn nào cả.

Còn một điều rất quan trọng nữa. Sóng vô tuyến **không phải là âm thanh**. Cái hộp mà ta gọi là "đài radio" thì phát ra âm thanh, nên dễ nhầm lẫn lắm, nhưng bản thân sóng vô tuyến là ánh sáng im lặng. Âm thanh là không khí đẩy vào không khí; nó đi chậm (khoảng 340 mét mỗi giây, đó là lý do tiếng sấm đến sau tia chớp), và nó cần không khí để truyền đi. Sóng vô tuyến thì chẳng cần gì cả: nó băng qua khoảng không trống rỗng từ vệ tinh đến máy bay, nơi chẳng có không khí nào để mang âm thanh. Tiếng gầm của động cơ máy bay là âm thanh và đến chỗ bạn rất lâu sau khi máy bay đã bay qua. Còn bản tin của máy bay là ánh sáng và đến ăng-ten gần như trước cả khi máy bay gửi xong.

Thử xem: sợi dây và cây thước
Buộc một sợi dây nhảy vào tay nắm cửa và lắc đầu dây còn lại. Lắc chậm: sóng to. Lắc nhanh: sóng nhỏ. Mỗi lần, hãy đo một con sóng bằng thước. Sau đó đặt cây thước xuống sàn: sóng của máy bay dài gần bằng vậy, từ gợn này đến gợn kế tiếp. Giờ bật đèn pin lên và hỏi xem ánh sáng ở đâu. Ở khắp nơi, ngay lập tức. Bản tin của máy bay cũng đi y hệt như thế.

CHƯƠNG 5

Những chiếc tai kim loại, và vì sao Trái Đất tròn lại quan trọng

Nếu sóng vô tuyến là một màu mà ta không nhìn thấy, vậy cái gì nhìn thấy được nó? Câu trả lời là một mẩu kim loại gọi là **ăng-ten**. Khi một sóng vô tuyến lướt qua một mẩu kim loại, nó làm dòng điện bên trong kim loại lắc qua lắc lại theo nhịp của sóng. Cái lắc nhỏ xíu đó chính là việc "nghe", và một chiếc máy nhỏ gọi là máy thu có thể đọc được các xung của máy bay từ đó. Vậy ăng-ten là một chiếc tai kim loại. Và cũng như tai thật, nó có kích thước phù hợp với mình: nó nghe sóng của máy bay rõ nhất khi dài bằng một phần tư con sóng, tức là khoảng 7 xentimét. Vì thế ăng-ten dùng cho việc này chỉ là một thanh ngắn nhỏ, chứ không phải một cái chảo lớn.

Vậy một chiếc tai kim loại có thể nghe thấy máy bay ở xa đến đâu? Bạn sẽ nghĩ là tùy vào máy bay "to tiếng" đến mức nào. Đúng là có một chút. Nhưng có một điều khác quan trọng hơn, đó là: **Trái Đất hình tròn**. Sóng vô tuyến là ánh sáng, mà ánh sáng đi theo đường thẳng và không đi xuyên qua mặt đất được. Vì vậy một đường thẳng từ ăng-ten trên mái nhà chẳng mấy chốc sẽ chạm vào đường cong của Trái Đất, và mọi máy bay nằm phía sau đường cong đó đều bị che khuất, dù nó to tiếng đến đâu. Y hệt như một con tàu đang đi xa dần: đầu tiên thân tàu khuất dưới đường chân trời, rồi đến cột buồm.

Bạn càng ở cao thì càng nhìn được xa hơn qua đường cong. Bạn đã biết điều này rồi: đứng trên ghế, bạn nhìn được qua cả đám đông. Đó là lý do người ta đặt ăng-ten trên mái nhà, trên cột và trên đồi. Từ một mái nhà, ăng-ten có thể nghe được một máy bay ở độ cao mười kilômét từ khoảng cách hơn bốn trăm kilômét, xa hơn cả quãng đường từ Brussels đến Paris rồi quay về. Nhưng một máy bay vừa cất cánh từ một sân bay cách năm mươi kilômét có thể bị Trái Đất che khuất hoàn toàn, và ăng-ten sẽ không nghe thấy nó cho đến khi nó bay lên đủ cao để ló qua đường cong.

Thử xem: đi tìm ăng-ten và đi ngắm chân trời
Hãy tìm năm chiếc ăng-ten trong nhà và quanh nhà bạn. Gợi ý: cục phát Wi-Fi, nóc xe ô tô, mái nhà, một chiếc đài radio, và một chiếc giấu bên trong điện thoại. Để ý xem có bao nhiêu chiếc đặt ở trên cao. Sau đó hãy đến một chỗ có tầm nhìn rộng. Ngồi thụp xuống, rồi đứng lên, rồi ngồi lên vai người lớn. Mỗi lần bạn lên cao hơn, có gì mới hiện ra? Đó chính là điều mà mái nhà làm cho ăng-ten.

CHƯƠNG 6

Nhiều chiếc tai tạo nên một tấm bản đồ

Một chiếc ăng-ten trên một mái nhà có thể nghe các máy bay trong một vòng tròn bầu trời rộng vài trăm kilômét. Như thế là nhiều, nhưng chưa phải cả châu Âu. Vì vậy có hàng trăm chiếc ăng-ten, trên nhà ở, sân bay và trường học, và mỗi chiếc gửi những gì nó nghe được, qua internet, về một chiếc máy tính. Máy tính ghép tất cả các mảnh lại với nhau, giống như một trò xếp hình mà mỗi mảnh là vòng tròn bầu trời của một chiếc ăng-ten. Cùng một máy bay thường được mười hay hai mươi chiếc ăng-ten nghe thấy cùng lúc, và máy tính nhận ra đó là cùng một chiếc máy bay nên không vẽ nó hai mươi lần.

Kết quả là tấm bản đồ trực tiếp. Mọi chiếc máy bay đang "nói", nó ở đâu, cao bao nhiêu, nhanh thế nào, đi hướng nào, được cập nhật mỗi giây. Và giờ bạn đã biết toàn bộ bí mật về cách nó hoạt động, từ đầu đến cuối: máy bay lắng nghe các vệ tinh và tính ra mình đang ở đâu; nó nói điều đó hai lần mỗi giây bằng một bản tin gồm 112 câu trả lời có-hoặc-không; bản tin cưỡi trên một con sóng ánh sáng vô hình; một chiếc tai kim loại trên mái nhà bắt được nó, miễn là máy bay ở phía trên đường cong của Trái Đất; và hàng trăm chiếc tai cùng nhau tạo nên tấm bản đồ. Chẳng ai dưới mặt đất phải đo đạc gì cả. Máy bay đã kể cho chúng ta, và chúng ta lắng nghe.

Một điều cuối cùng, vì một thám tử giỏi luôn hỏi câu này. Bản đồ có hiện *mọi* chiếc máy bay không? Không. Nó hiện những chiếc máy bay đang "nói". Gần như mọi máy bay chở khách lớn đều "nói". Một số máy bay nhỏ, tàu lượn và khinh khí cầu không có loại máy vô tuyến này, và một số máy bay quân sự chọn giữ im lặng. Vì vậy bản đồ là trung thực, nhưng không đầy đủ. Chưa có tấm bản đồ nào đầy đủ cả.

Thử xem: tìm chiếc máy bay của bạn
Cùng người lớn mở bản đồ máy bay và phóng to vào nhà bạn. Chờ một chiếc máy bay bay qua trên đầu, tìm nó trên bản đồ và chạm vào nó. Đọc tên, độ cao và nơi nó đang bay đến. Rồi ngước lên nhìn chiếc máy bay thật và nghĩ: chiếc kia đang nói bản tin của nó ngay lúc này, hai lần mỗi giây, và chiếc tai kim loại của ai đó đã bắt được, nên mình mới thấy nó trên bản đồ. Sau đó hãy tự hỏi: chuyện gì sẽ xảy ra nếu nó ngừng nói?

Bạn hiểu chưa? Ba câu hỏi

Hãy nghĩ ra câu trả lời của bạn trước, rồi bấm nút để kiểm tra.

1. Các vệ tinh có theo dõi máy bay không?

2. Sóng vô tuyến có phải là một loại âm thanh không?

3. **Vì sao ăng-ten được đặt trên mái nhà?**

ĐOẠN KẾT CỦA CÂU CHUYỆN

Bạn có thể có những chiếc tai kim loại của riêng mình không?

Có chứ. Một chiếc máy nghe máy bay thật sự vừa vặn trong một hộp đựng giày: một chiếc ăng-ten nhỏ, một thanh cắm vào một chiếc máy tính tí hon, và internet. Một người lớn có thể cùng bạn lắp nó trong một buổi chiều, và khi nó hoạt động, những chiếc máy bay bay qua nhà bạn sẽ hiện lên trên tấm bản đồ lớn vì chính đôi tai của bạn đã nghe thấy chúng. Hãy nhờ một người lớn cùng bạn mở trang buổi thực hành nhé.

Cho người lớn xem buổi thực hành `https://radar.dataero.eu/vi/learning/workshop`

Đáp án

1. Các vệ tinh có theo dõi máy bay không?
   Không. Các vệ tinh chỉ gọi to giờ giấc, giống như chuông nhà thờ. Máy bay lắng nghe, dựa vào khoảng chờ để tính xem mỗi vệ tinh cách bao xa, rồi tự tìm ra vị trí của mình. Sau đó nó nói cho mọi người biết.
2. Sóng vô tuyến có phải là một loại âm thanh không?
   Không. Nó là một loại ánh sáng, một màu mà mắt ta không nhìn thấy. Nó không cần không khí, nó băng qua được khoảng không trống rỗng, và nó đi nhanh hơn âm thanh gần một triệu lần.
3. Vì sao ăng-ten được đặt trên mái nhà?
   Vì Trái Đất hình tròn và sóng vô tuyến đi theo đường thẳng. Ăng-ten càng cao thì đường thẳng của nó càng vươn xa qua đường cong trước khi chạm đất, nên nó càng nghe được máy bay ở xa hơn.