

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THÍ NGHIỆM ĐƠN GIẢN PHẦN CƠ HỌC LỚP 10 TỪ CÂY TRE

PGS. TS. Nguyễn Văn Biên - Trường ĐHSPT Hà Nội
HVCH. Hoàng Phước Mười - Trường ĐHSPT TP HCM

SUMMARY

The hands-on experiments have special meaning for teaching physics. It not only overcomes to limit about devices in High School but also helps students to develop capacity, to be more interested in studying and to connect closely knowledge of physics and reality. This article presents hands-on experiments is made by bamboo which is material close to Vietnamese. From bamboo we made 33 hands-on experiments which is used to teach in the mechanical physics grade 10th.

Keywords: Hands-on experiment, mechanical physics, physics education, experiment, physics.

Ngày nhận bài: 15/3/2016; Ngày phản biện: 25/3/2016; Ngày duyệt đăng: 9/9/2016.

1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây, việc nghiên cứu dạy học vật lý theo định hướng phát triển năng lực học sinh ngày được quan tâm. Một trong những năng lực quan trọng nhất trong môn Vật lý là năng lực thực nghiệm. Để phát triển được năng lực thực nghiệm trong dạy học Vật lý, đòi hỏi phát triển những nghiên cứu về thiết kế, chế tạo các thí nghiệm để phục vụ dạy học. Có hai xu hướng nghiên cứu: Xây dựng các thí nghiệm hiện đại và phát triển các phương án thí nghiệm đơn giản. Đã có một số nghiên cứu về thiết kế chế tạo thí nghiệm được làm từ vỏ lon và chai nhựa [1], thí nghiệm tự tạo phần dao động và sóng, thí nghiệm đơn giản với đồ chơi... Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng vật liệu vốn rất gần gũi với mỗi người Việt Nam đó là tre để thiết kế, chế tạo các thí nghiệm cơ học để sử dụng trong dạy học phần cơ học lớp 10.

2. Đặc điểm của vật liệu tre

Tre là vật liệu gần gũi, trong chế tạo thí nghiệm cơ học có những tính chất ưu việt sau:

Có thể gia công bằng các thao tác đơn giản như: cưa, chẻ, vót,... để tạo ra các chi tiết như: ống tre, khúc tre, thanh tre,...

Có hình ống trụ, có lỗ nhỏ ở giữa ống, gồm có trụ đặc và trụ rỗng. Ống trụ đặc thích hợp làm trụ đỡ, gia trọng và bánh xe, còn ống trụ rỗng thích hợp để làm vật chứa, chế tác các ống tre lồng nhau, ống dẫn khí. Với cùng kích thước, ống trụ đặc có khối lượng lớn hơn ống trụ rỗng vì vậy thuận lợi trong việc thiết kế một số thí nghiệm liên quan đến khối lượng.

Có tính đàn hồi vì vậy, không những thích hợp cho các thí nghiệm liên quan đến lực đàn hồi, thể năng đàn hồi mà còn dễ uốn cong để tạo các chi tiết có hình dạng cong.

Có nhiều kích thước khác nhau nên thuận lợi để chọn lựa vật liệu cũng như chế tạo các chi tiết.

Tuy có nhiều ưu điểm nhưng tre tồn tại một số nhược điểm như: độ bền không cao, các thanh tre sau khi chẻ có cạnh sắc. Do đó, trong quá trình chế tạo cần cẩn thận để đảm bảo an toàn.

3. Thí nghiệm cơ học đơn giản làm từ cây tre

Trong nghiên cứu của mình, chúng tôi đã xây dựng được 30 thí nghiệm đơn giản được làm với nguyên liệu tre để sử dụng trong dạy học phần cơ học lớp 10.



Hình 3.1: Một số thí nghiệm cơ học làm từ cây tre

Các thí nghiệm đó là:

Stt	Tên thí nghiệm	Mục đích thí nghiệm	Số phương án
1	Điều chỉnh sự cân bằng của khúc tre	So sánh mức độ khó/dễ để giữ thăng bằng của hai khúc tre có chiều dài khác nhau.	1

2	Quán tính với tre	Minh họa quán tính của vật.	1
3	Cân bằng của hình chóp và bậc thang cốc tre	Minh họa kiến thức "vật cân bằng khi giá của trọng lực đi qua mặt chân đế".	1
4	Cân bằng của vật có hình dạng đối xứng	Chứng minh trọng tâm của vật có hình dạng đối xứng nằm trên trục đối xứng.	2
5	Khảo sát lực đàn hồi của thanh tre	Kiểm chứng lực đàn hồi của thanh tre tỉ lệ với độ biến dạng của thanh tre.	1
6	Lực kế từ thanh tre	Chế tạo lực kế từ thanh tre.	1
7	Momen lực đối với hình chóp và bậc thang cốc tre	Minh họa kiến thức momen lực và cân bằng của vật có mặt chân đế.	1
8	Tre đi trên dây	Chế tạo mô hình người xiếc đi trên dây để minh họa điều kiện cân bằng của vật.	1
9	Lực quán tính li tâm	Chứng minh lực li tâm phụ thuộc vào vị trí của vật cách trục quay và vận tốc góc.	3
10	Đo chu kì của tre quay tròn đều	Đo chu kì chuyển động của chuyển động tròn đều	1
11	Tre quay bán nước	Chứng minh vận tốc dài của chuyển động tròn có phương vuông góc với bán kính.	1
12	Thời gian rơi của tre ném ngang	Chứng minh thời gian rơi của vật chuyển động ném ngang bằng với thời gian của vật chuyển động rơi tự do.	1
13	Xác định hệ số ma sát nghỉ của tre và một số bề mặt	Xác định hệ số ma sát nghỉ giữa một số bề mặt: tre - tre, giấy - tre, nhựa - tre, nhôm - tre.	1
14	Các dạng cân bằng	Minh họa các dạng cân bằng: cân bằng bền, cân bằng không bền và cân bằng phiến định.	4
15	Quán tính với ống tre	Chứng minh quán tính là xu hướng chống lại sự thay đổi vận tốc của vật.	1
16	Cân bằng của ống tre trong nước	Minh họa cân bằng của vật chịu tác dụng của trọng lực và lực đẩy Ác-si-mét.	1
17	Rơi tự do qua các ống tre	Chứng minh sự rơi tự do theo phương thẳng đứng	1
18	Momen lực với 3 trục quay liên kết với nhau	Khảo sát quy tắc momen lực khi liên kết 3 trục quay với nhau qua cánh tay đòn.	1
19	Tìm trọng tâm của khúc tre thẳng, đều, tron nhãn	Xác định phương pháp tìm trọng tâm của khúc tre thẳng, đều, tron nhãn.	2
20	Kiểm chứng quy tắc momen lực nhờ tre	Kiểm chứng quy tắc momen lực.	1
21	Ống tre quay nhờ phản lực	Kiểm nghiệm điều kiện cân bằng của vật rắn quanh trục cố định khi chịu tác dụng của các lực.	3
22	Xe tre chuyển động nhờ phản lực	Chế tạo xe tre chuyển động dựa trên chuyển động phản lực.	1
23	Con lắc Newton	Kiểm nghiệm va chạm đàn hồi, bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.	1
24	Xe tre, chong chóng tre chuyển động nhờ thế năng đàn hồi	Chế tạo xe tre và chong chóng tre chuyển động nhờ thế năng đàn hồi.	1
25	Máy bắn đá tre	Chế tạo máy bắn đá bằng tre và khảo sát chuyển động ném ngang.	3
26	Chảy giả gạo tự động	Chế tạo chảy giả gạo tự động nhờ thế năng của nước.	2
27	Cân bằng của tre chĩa V trên giá	Minh họa sự cân bằng của vật treo trên giá	1
28	Cân bằng với các nửa ống tre	Minh họa điều kiện cân bằng của vật rắn có mặt chân đế "giá của trọng lực đi qua mặt 1 chân đế".	1
29	Chuyển động ống tre phản lực bị treo	Minh họa kiến thức tổng hợp lực của hai lực vuông góc.	1
30	Cân tre Robecvan	Chế tạo cân tre Robecvan	1
Tổng số phương án			42

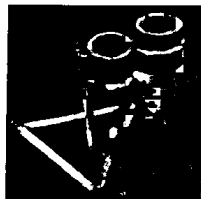
Trong khuôn khổ bài báo, chúng tôi giới thiệu 3 thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cân bằng của hình chóp và bậc thang cóc tre

Mục đích thí nghiệm: Minh họa điều kiện cân bằng của vật rắn có mặt chân đế

Chế tạo dụng cụ và bố trí thí nghiệm

- Hình chóp tam giác đều: Cưa khúc tre 12 cm sau đó chẻ làm 6 thanh tre và vót đều. Dụng cụ thành tre thành hình chóp tam giác đều, cố định các thanh tre bằng súng bắn keo (bằng keo nến).



Hình 3.2a: Hình chóp và bậc thang cóc tre

- Cốc tre và bậc thang: Chọn và cưa hai ống tre dài 4 cm, đường kính 4 cm. Dùng túi ni lông bịt kín một đầu của ống tre và bằng lại bằng băng keo đen. Sử dụng súng bắn keo (keo nến) cố định hai cốc tre thành hình bậc thang.

- Sử dụng súng bắn keo cố định bậc thang cốc tre trên một mặt của hình chóp tam giác đều (hình 3.2a).

Tiến hành thí nghiệm

(1) Rót nước từ từ cho đến khi đầy cốc tre gần hình chóp (hình 3.2b). Ta thấy hình chóp và bậc thang cóc tre cân bằng.

(2) Rót nước từ từ cho đến khi đầy cốc tre phía xa hình chóp (hình 3.2c). Ta thấy hình chóp và bậc thang cóc tre mất cân bằng và bị ngã (đỏ).

(3) Rót nước từ từ cho đến khi đầy cốc tre phía gần hình chóp, sau đó rút tiếp từ từ cho đến khi đầy vào cốc tre còn lại (hình 3.2d). Ta thấy hình chóp và bậc thang cóc tre cân bằng.

Giải thích kết quả thí nghiệm

Khi rót nước vào cốc tre, khối lượng phụ thêm của nước làm trọng tâm của hình chóp và bậc thang cóc tre dịch chuyển. Trong thí nghiệm (1), (3) trọng tâm dịch chuyển nhưng giá của trọng lực vẫn còn đi qua mặt chân đế nên bộ thí nghiệm vẫn cân bằng, còn trong thí nghiệm (2) sự dịch chuyển của trọng tâm làm giá của trọng lực ra khỏi mặt chân đế nên bộ thí nghiệm bị ngã (đỏ).

Thí nghiệm 2: Ống tre quay nhờ phản lực

Mục đích thí nghiệm: Kiểm nghiệm điều kiện



Hình 3.2

cân bằng của vật rắn quanh trục cố định khi chịu tác dụng của các lực.

Chế tạo dụng cụ và bố trí thí nghiệm

- Ống dẫn khí: ống tre dài 30 cm đường kính 0.5 cm, tại trung điểm của ống tre dài xẻ lỗ tròn đường kính 0.5 cm, tại đó gắn ống tre dài 3 cm đường kính 0.5 cm, cột bóng bay (bằng dây thun) vào đầu còn lại của ống tre nhỏ.

- Ống phụ khí: hai ống tre lớn, dài 6 cm đường kính 1 cm, tại trung điểm của hai ống tre xẻ lỗ tròn đường kính 0.5 cm, tại đó cố định hai đầu của ống dẫn khí để tạo hình chữ H.

- Trục quay của ống dẫn khí: cố định ống tre dài 3 cm đường kính 0.5 cm ở trung điểm của ống tre dài (vuông góc với mặt phẳng chữ H) làm trục quay.

- Đế: chọn thanh gỗ 5 cm x 30 cm và 2 thanh gỗ 4 cm x 15 cm, dùng súng bắn keo cố định thành hình chữ I. Chú ý sự cân bằng của thanh chữ I.

- Trục quay: Chọn và cưa khúc tre dài 10 cm. Gia công thanh tre tròn dài 5 cm đường kính nhỏ hơn 0.5 cm và cố định vào lỗ của khúc tre.

Cố định trục quay lên đế, gắn bóng bay và ống dẫn khí lên trục quay (hình 3.3).

Tiến hành thí nghiệm

- Bịt kín 3 đầu phụ khí. Thổi bóng bay, đặt lên trục quay. Bóng bay và ống dẫn khí quay xung quanh trục quay.

- Bịt kín 2 đầu phụ khí cùng phía. Thổi bóng bay, đặt lên trục quay, ta thấy bóng bay và ống dẫn khí đứng yên.

- Bịt kín 2 đầu ở hai phía khác nhau. Thổi bóng bay, đặt lên trục quay, ta thấy bóng bay và ống dẫn khí quay xung quanh trục quay.

- Bịt kín 2 đầu của cùng một ống phụ khí. Thổi bóng bay, đặt lên trục quay ta thấy bóng bay và ống dẫn khí đứng yên.

Giải thích kết quả thí nghiệm

Áp suất bên trong bóng bay lớn hơn bên ngoài nên không khí theo ống dẫn khí phụt ra ở các đầu phụ khí và tạo ra phản lực theo hướng ngược lại. Trong thí nghiệm (1), khí phụt ra ở một đầu nên có một phản lực tác dụng lên ống dẫn khí dẫn đến ống dẫn khí quay. Trong thí nghiệm (2) và (4), khí được phụt ra như nhau ở hai đầu phụ khí đồng thời tạo ra hai phản lực tác dụng làm quay như nhau nhưng ngược chiều nên ống dẫn khí và bóng bay đứng yên (quy tắc momen lực). Thí nghiệm (3) là trường hợp đặc biệt, hai ống phụ khí theo hai hướng ngược nhau

Hình 3.3: Ống tre quay nhờ phản lực

(Xem tiếp trang 73)

trong hình thành, phát triển nhân cách người chiến sĩ trong Quân đội. Tuy nhiên, phát huy truyền thống không chỉ là vấn đề trước mắt mà đó là nhiệm vụ thường xuyên, lâu dài của mọi thế hệ cán bộ, chiến sỹ, mọi tổ chức ở các cấp trong các đơn vị Quân đội. Do vậy, nếu chỉ ra được những đặc trưng cơ bản của truyền thống đồng thời tăng cường tuyên truyền, giáo dục truyền thống tốt đẹp của Quân đội, đơn vị. Bởi đường tình cảm yêu mến, gắn bó với đơn vị cho mọi cán bộ, chiến sỹ, xây dựng môi trường văn hóa quân sự lành mạnh, bầu không khí tâm lý tích cực sẽ góp phần quan trọng phát huy được truyền thống của các đơn vị trong toàn quân.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Chuẩn, Nguyễn Văn Huyền

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THÍ NGHIỆM... (tiếp theo trang 8)

phản lực song song ngược chiều nhau, cặp phản lực này là ngẫu lực nên làm bóng bay và ống dẫn khí quay.

Thí nghiệm 3: Lực kế từ thanh tre

Mục đích thí nghiệm:
Chế tạo lực kế từ thanh tre
Chế tạo dụng cụ và bố trí thí nghiệm

Sử dụng một thanh tre mỏng dài 30 cm làm thanh đàn hồi. Một thanh tre dài 40 cm được khắc vạch để làm thang đo

Chọn và cưa khúc tre dài 30 cm làm trụ đỡ. Để thí nghiệm được làm từ thanh gỗ 5 cm x 30 cm và 2 thanh gỗ 4 cm x 15 cm, dùng súng bắn keo (keo nến). Cố định thành hình chữ I sau cho để chữ I đạt được sự cân bằng.

Tiến hành thí nghiệm

Dùng viết mực đánh dấu vị trí ban đầu của thanh tre trên thang đo. Vị trí này có chỉ số 0 N.

Sử dụng lực kế, móc vào một mép thanh tre vào kéo xuống cho đến khi chỉ số của lực kế chỉ 0,1 N, đánh dấu vị trí trên thang đo. Vị trí này có chỉ số 0,1 N.

Dùng thước thẳng đo khoảng cách từ vị trí 0 N đến 0,1 N là a mm. Từ vị trí 0,1 N lấy xuống phía dưới a mm, cứ mỗi vị trí trị số tăng 0,1 N.



Hình 3.4a: Lực kế từ thanh tre



Hình 3.4b: Chia thang đo lực kế

(2002), *Giá trị truyền thống trước những thách thức của toàn cầu hoá*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.

2. Đảng Cộng sản Việt Nam (2011), *Văn kiện Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XI*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.

3. Đảng Cộng sản Việt Nam (2016), *Văn kiện Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XII*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.

4. Nguyễn Đình Gấm (2000), *"Truyền thống Bộ đội Cụ Hồ - Một động lực to lớn trong sự nghiệp xây dựng và củng cố quốc phòng hiện nay"*, Tạp chí Nhà trường quân đội, số 11, tr.13-14.

5. Trần Văn Giàu (1980), *Giá trị tinh thần truyền thống của dân tộc Việt Nam*, NXB Khoa học Xã hội, Hà Nội.

Sử dụng lực kế này để xác định trọng lực của các vật nặng khác như viên kẹo, cục đá, cái tẩy...

4. Khả năng sử dụng thí nghiệm đơn giản từ tre

Các thí nghiệm cơ học làm từ cây tre khá đơn giản nhưng hiện tượng vật lý lại rõ ràng, dễ quan sát vì vậy có sức thuyết phục lớn đối với học sinh. Mặt khác, quá trình gia công chế tạo không đòi hỏi nhiều kỹ năng phức tạp, không những giáo viên mà học sinh cũng có thể dễ dàng chế tạo trên lớp hoặc tại nhà với các dụng cụ gia đình có sẵn.

Các thí nghiệm này sẽ được chúng tôi giao thành các nhiệm vụ học tập để học sinh chuẩn bị cho buổi ngoại khóa thí nghiệm với các dụng cụ thí nghiệm làm từ cây tre. Cũng có thể sử dụng các thí nghiệm này như những bài tập vật lý để đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh.

5. Kết luận

Thiết kế, chế tạo các thí nghiệm cơ học làm từ cây tre phục vụ dạy học phần cơ học lớp 10 là khả thi, đồng thời đem lại sự mới mẻ và sáng tạo cho cả giáo viên và học sinh. Nên chăng, mỗi giáo viên cần thiết kế chế tạo các thí nghiệm làm từ cây tre để làm phong phú thêm phương tiện dạy học vật lý.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Ngọc Hưng (2009). *Thí nghiệm vật lý với dụng cụ từ làm từ vỏ lon và chai nhựa (tập 1, tập 2)*. NXB Đại học sư phạm Hà Nội.
- [2] V. Langue (2006). *Những bài tập hay về thí nghiệm vật lý*, NXB giáo dục Hà Nội.