## CHỦ ĐỀ 3: máy quay li tâm đơn giản

**( Thời lượng 3 tiết Vật Lý 10)**

**Tác giả: TS. Dương Xuân Quý, Trường ĐHSP Hà Nội**

**I. PHẦN 1: MỤC ĐÍCH YÊU CẦU**

**Chuyển động li tâm**

Bạn đã nhìn thấy hoặc đã thực hiện việc “vẩy rau sống” để tách nước khỏi rau hay quan sát cách vắt nước từ quần áo trong máy giặt. Bạn cũng có thể đã xem cách quay để lấy mật ong từ các miếng sáp ong. Đây là những ứng dụng các kiến thức về chuyển động tròn, lực hướng tâm, lực li tâm và chuyển động li tâm.

Khi một vật chuyển động tròn, vật luôn chịu các lực để tạo ra hợp lực hướng vào tâm quay gọi là lực hướng tâm. Lực này tạo ra gia tốc hướng tâm cho vật. Xét đối với tâm quay, vật đứng yên chứng tỏ lực hướng tâm được cân bằng với một lực khác gọi là lực quán tính li tâm. Khi lực quán tính li tâm đủ lớn sẽ làm mất liên kết giữa vật chuyển động quay với các vật khác trong hệ. Khi đó vật tiếp tục chuyển động theo quán tính (bị văng) theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo. Trong trường hợp này, vật chuyển động li tâm.

Chuyển động li tâm được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống, khoa học và kĩ thuật.

Chúng ta có thể khai thác các đặc tính này của chuyển động tròn để có thể chế tạo các máy quay li tâm đơn giản dùng trong đời sống hàng ngày như: Tách nước khỏi các bề mặt như quần ảo, rau, quả, tách mật ong khỏi miếng sáp …

**Xác định vấn đề**

Trong điều kiện trời không có nắng, độ ẩm cao, do không có điện nên phải giặt quần áo bằng tay. Bạn cần phải chế tạo một thiết bị để làm giảm đáng kể lượng nước trên quần áo. Thiết bị này hoạt động dựa trên nguyên tắc của chuyển động li tâm. Một thiết bị như vậy sẽ cần phải giải quyết các nhiệm vụ gì?

**II. PHẦN 2: TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**1. Hoạt động 1: Nghiên cứu lí thuyết nền (học kiến thức mới)**

*a. Mục đích của hoạt động*

Tổ chức và hướng dẫn học sinh nghiên cứu tài liệu để rút ra được các kiến thức của chuyển động tròn.

*b. Nội dung hoạt động*

Nghiên cứu bài 14 "Lực hướng tâm", sách giáo khoa Vật lí 10; tìm kiếm thông tin trên Internet với các từ khóa liên quan và trả lời các câu hỏi sau:

1. Lấy các ví dụ về vật chuyển động tròn và trong từng ví dụ, chỉ ra các cách để làm vật chuyển động tròn (trong khi vật luôn có tính quán tính là có xu hướng chuyển động thẳng theo hướng của vận tốc

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Xác định các đặc điểm của lực tác dụng để gây ra gia tốc hướng tâm? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Lực li tâm là loại lực gì? có đặc điểm gì?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Những bộ phận cơ bản của máy quay li tâm trong thiết kế của bạn?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Những khó khăn trong thiết kế của bạn là gì?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\* Tài liệu tham khảo**

* Phụ lục : Về lực li tâm: <http://stem.truonghocketnoi.edu.vn/backend/data/uploads/37/documents/1532058366_phu-luc--li-thuyet-luc-li-tam.docx>

*c. Dự kiến sản phẩm*

Bản báo cáo các kiến thức về lực hướng tâm: định nghĩa, đặc điểm của lực hướng tâm, khái niệm lực quán tính li tâm (lực li tâm), chuyển động li tâm.

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Học sinh làm việc theo nhóm để trả lời các câu hỏi. Hỗ trợ khi học sinh gặp khó khăn.

Lưu ý về kiến thức: Khi vật chuyển động tròn, hợp lực của các lực cơ học (trọng lực, phản lực, lực liên kết của dây hoặc lực ma sát nghỉ …. ) tạo nên lực hướng tâm gây ra gia tốc hướng tâm. Khi tăng tốc độ quay thì lực này có độ lớn tăng dần và khi đạt đến giới hạn nhất định sẽ thắng được lực liên kết làm vật tách khỏi hệ thống quay và văng ra theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo. Chuyển động của vật xảy ra trong trường hợp này gọi là chuyển động li tâm.

**2. Hoạt động 2: Đề xuất các giải pháp khả dĩ**

*a. Mục đích của hoạt động*

Định hướng để học sinh thực hiện quy trình thiết kế: xác định các chi tiết, xây dựng bản vẽ, chỉnh sửa.

*b. Nội dung hoạt động*

  Mô tả các cách bạn có thể sử dụng những vật dụng đơn giản để chế tạo một máy quay li tâm.

Các bạn có thể thảo luận để hoàn thành bảng

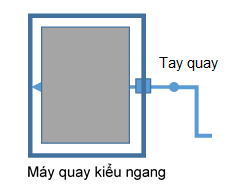
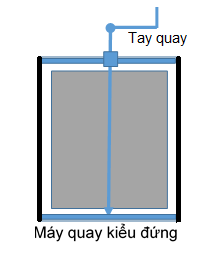
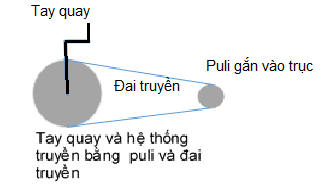
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên bộ phận** | **Hình vẽ** | **Vật liệu** | **Cách gia công** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Tiêu chí mà bạn cần quan tâm để được đánh giá cao: Hình vẽ rõ ràng, hợp lí; vật liệu đơn giản,

dễ kiếm; gia công đơn giản, thuận tiện bằng các dụng cụ thông thường. Có thể sử dụng các đồ có sẵn cho việc chế tạo.

*c. Dự kiến sản phẩm*

Các sơ đồ nguyên tắc của máy quay lồng đứng hoặc lồng ngang bao gồm các bộ phận: Giá và chân đế cố định, lồng đựng đồ giặt gắn với trục quay, tay quay trực tiếp hoặc tay quay nối với bộ phận truyền động bằng dây đai và puli (ròng rọc).

** ** **

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Học sinh tự thiết kế theo nhóm có Gợi ý của giáo viên về sự tương tự với cơ chế vắt quần áo của máy giặt.

**3. Hoạt động 3: Chọn giải pháp tốt nhất**

*a. Mục đích của hoạt động*

 Tạo ra nhiệm vụ để học sinh lựa chọn được thiết kế tối ưu, từ đó đưa ra thiết kế chi tiết cho máy quay li tâm.

*b. Nội dung hoạt động*

**Bước 4: Lựa chọn một giải pháp tốt nhất**

Trả lời các câu hỏi sau ra giấy:

**1.** Liệt kê các nguyên vật liệu bạn chọn sử dụng để chế tạo mẫu thử của máy quay li tâm

**2.** Vẽ thiết kế của bạn ra giấy và chú thích tất các các bộ phận, nguyên vật liệu và kích thước dự kiến tương ứng

**3.** Mô tả cách vận hành máy quay li tâm theo thiết kế của bạn

**4.** Mô tả cách thức bạn sẽ sử dụng để kiểm tra máy quay li tâm khác của các thành viên trong lớp học.

*c. Dự kiến sản phẩm*

Bản vẽ chi tiết máy quay li tâm đơn giản dùng cho việc vắt quần áo ướt trong đó mô tả rõ vật liệu chế tạo, kích thước của các chi tiết.

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

  Học sinh làm việc theo nhóm ở nhà hoặc ở lớp

Gợi ý cho HS: Máy quay lồng đứng nên tận dụng các thùng, xô nhựa loại to để chặn nước văng ra ngoài. Chế tạo bằng gỗ các đế để gắn trục quay và lồng chứa đồ (có cửa) với tay quay. Với máy quay li tâm lồng ngang, chỉ cần tạo giá đỡ trục quay gắn lồng nằm ngang. Gắn trục quay với tay quay hoặc puli truyền lực từ tay quay qua đai truyền.

**4. Hoạt động 4: Chế tạo mô hình hoặc mẫu thử nghiệm**

*a. Mục đích của hoạt động*

Chuẩn bị các điều kiện về vật chất như vật liệu, công cụ gia công, hướng dẫn sử dụng các công cụ hay nhắc các quy tắc an toàn để học sinh chế tạo máy quay theo thiết kế đã được điều chỉnh theo góp ý.

*b. Nội dung hoạt động*

- Gửi thầy cô duyệt mẫu thiết kế máy quay li tâm của bạn để xin ý kiến đóng góp.

- Thu thập các nguyên vật liệu cần thiết và xây dựng phiên bản đầu tiên cho thiết kế của bạn. Mô tả bằng văn bản cách thức vận hành thiết bị. Nếu có thể, hãy lập hồ sơ quá trình làm việc của bạn bằng cách chụp ảnh hoặc quay video lại toàn bộ các bước làm.

*c. Dự kiến sản phẩm*

Máy quay li tâm đơn giản dùng để vắt quần áo ướt hoạt động được.

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Học sinh làm việc theo nhóm ở nhà hoặc ở xưởng trường.

**5. Hoạt động 5: Thử nghiệm và đánh giá**

*a. Mục đích của hoạt động*

Tổ chức buổi thử nghiệm để các nhóm học sinh đánh giá chéo sản phẩm của nhau

*b. Nội dung hoạt động*

**Bước 6: Thử nghiệm và đánh giá**

Các nhóm đem sản phẩm đến và thử nghiệm chéo theo bảng. Ghi lại các đánh giá sản phẩm của nhóm bạn theo các tiêu chí dưới đây. Sau đó gửi lại đánh giá cho nhóm bạn.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nhóm kiểm tra** | **Thiết bị của nhóm** | **Về hình thức** | **Về vật liệu chế tạo** | **Độ ổn định** | **Khả năng văng nước** |
| **1** | 4 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **2** | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **3** | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **4** | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*c. Dự kiến sản phẩm*

Bản đánh giá sản phẩm của nhóm bạn theo các tiêu chí ở bảng

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Thực hiện tại lớp

**6. Hoạt động 6: Chia sẻ và thảo luận**

*a. Mục đích của hoạt động*

 Tổ chức buổi báo cáo để học sinh trình bày sản phẩm qua đó có những đóng góp cho việc hoàn thiện sản phẩm

*b. Nội dung hoạt động*

Thu thập và lập hồ sơ bao gồm các ghi chép, sơ đồ, tranh ảnh hay video về quá trình thiết kế, xây dựng và kiểm tra mẫu thử của bạn. Làm một poster hoặc slide ppt chia sẻ việc mẫu thử của bạn đã hoạt động như thế nào và kết quả thử nghiệm thiết bị của nhóm mình

*c. Dự kiến sản phẩm*

   Bản giới thiệu máy quay li tâm của nhóm, các ý kiến đóng góp và thảo luận, chia sẻ.

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Báo cáo của đại diện nhóm trước lớp

**7. Hoạt động 7: Điều chỉnh thiết kế**

*a. Mục đích của hoạt động*

Tổ chức và tư vấn để học sinh đánh giá, chia sẻ và điều chỉnh sản phẩm

*b. Nội dung hoạt động*

**Bước 8: Đánh giá và điều chỉnh thiết kế**

1. Đánh giá khả năng hoạt động của mẫu thử của bạn bằng các trả lời các câu hỏi trong bảng phía dưới.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mẫu thử ….** | **Tốt** | **Trung bình** | **Chưa đạt** |
| Phù hợp về kích thước với quần áo cần vắt |  |  |  |
| Cho phép di chuyển đến lặp đặt lại ở một vị trí mới |  |  |  |
| Phù hợp với khả năng tác động của con người |  |  |  |
| Yêu cầu khi thực hiện chế tạo |  |  |  |
| Yêu cầu với vật liệu |  |  |  |
| Đánh giá khả năng vắt nước từ quần áo |  |  |  |
| Đưa ra nhận định về độ bền khi sử dụng |  |  |  |

2. So sánh kết quả của bạn với các thành viên khác trong lớp. Các mẫu thử có giải quyết vấn đề theo cách tương tự nhau? Giải thích?

3**.** Bạn sẽ thay đổi yếu tố nào để làm cho mẫu thử của bạn hoạt động hiệu quả hơn?

*c. Dự kiến sản phẩm*

Các bản đánh giá khách quan của học sinh, những chia sẻ bộc lộ cảm xúc của học sinh đối với hoạt động, những điều chỉnh hợp lí cho sản phẩm

*d. Cách thức tổ chức hoạt động*

Học sinh làm việc theo nhóm và trình bày tại lớp.

**PHẦN III. CÁC TÀI LIỆU KÈM THEO**

1. Tài liệu 1

|  |
| --- |
| **Hệ thống câu hỏi kiểm tra đánh giá bài học về lực li tâm**  **1. Nhận biết**  Câu 1. Đơn vị đo lực hướng tâm là   1. N B. m/s2 C. Nm D. kg.m   Câu 2. Lực hướng tâm có độ lớn   1. Tỉ lệ với bình phương khối lượng 2. Tỉ lệ với bình phương tốc độ góc 3. Tỉ lệ với bình phương bán kính 4. Tỉ lệ với bình phương thời gian 5. **Thông hiểu**   Câu 3. Lực hướng tâm là   1. Một loại lực cơ học mới 2. Là hợp lực của các lực, có hướng vào tâm quay 3. Là lực hấp dẫn, có hướng vào tâm quay 4. Là lực đàn hồi, có hướng vào tâm quay   Câu 4. Vật chuyển động li tâm theo hướng   1. Về tâm quay 2. Ra xa tâm quay 3. Tiếp tuyến với quỹ đạo 4. Theo hướng bất kì 5. **Vận dụng**   Máy giặt lồng ngang thực hiện chức năng vắt quần áo với tốc độ 800 vòng/phút. Giả sử giọt nước bị văng ra ở vị trí cách trục quay 20cm và có thể tích 0,5ml. Sử dụng dữ kiện cho câu 5, câu 6.  Câu 5. Giọt nước văng ra ở vị trí   1. thấp nhất B. cao nhất C. đang đi lên D. đang đi xuống   Câu 6.Lực hướng tâm tác động lên giọt nước khi văng ra là   1. 0,01N B. 0,7N C. 0,002N D. 0,047N 2. **Vận dụng cao**   Câu 7. Thực tế, máy giặt lồng ngang thường có giá thành cao hơn máy giặt lồng đứng. Các quảng cáo đều giới thiệu là máy quay lồng ngang có hiệu quả giặt và vắt cao hơn.   1. Dùng các kiến thức về lực li tâm và chuyển động li tâm để lí giải cho tính hiệu quả trong việc vắt nước giữa hai loại máy giặt trên. 2. Đưa ra các khuyến cáo cho việc chế tạo các máy quay li tâm đơn giản dùng trong vắt quần áo hay quay mật ong. Có thể đưa ra các gợi ý điều chỉnh máy quay mật ong như hình ảnh xem ở phần đầu.   Câu 8. Một tấm vải treo thẳng đứng bị ướt, phần nước trên tấm vải sẽ dồn dần xuống dưới để tạo thành các giọt nước. Giọt nước tách khỏi tấm vải khi có khối lượng 40mg. Khi dùng máy quay li tâm và giữ tấm vải cách trục quay 20 cm, muốn các giọt nước có khối lượng 5mg tách khỏi tấm vải thì máy quay cần có tốc độ tối thiểu bao nhiều vòng/phút.  Giải bài toán nếu tấm vải được:   1. Quay trong lồng thẳng đứng 2. Quay trong lồng ngang. |