

BỘ THÍ NGHIỆM PQ-01 VÀ CHỨC NĂNG NGHIỆM LẠI ĐỊNH LUẬT II NEWTON VÀ CÔNG THỨC TÍNH LỰC HƯỚNG TÂM

ThS. Phan Đình Quang

Trường Đại học sư phạm, Đại học Thái Nguyên

SUMMARY

The research related to innovation, design and manufacture of laboratory equipments are always urgent problems in the improvement of teaching and learning Physics. In this paper, the researcher would like to introduce the PQ-01 physics experiment which is used in order to verifying Newton's Second law and the expression of Centripetal force.

Keywords: Physics experiment, Centripetal force, Newton's Second Law.

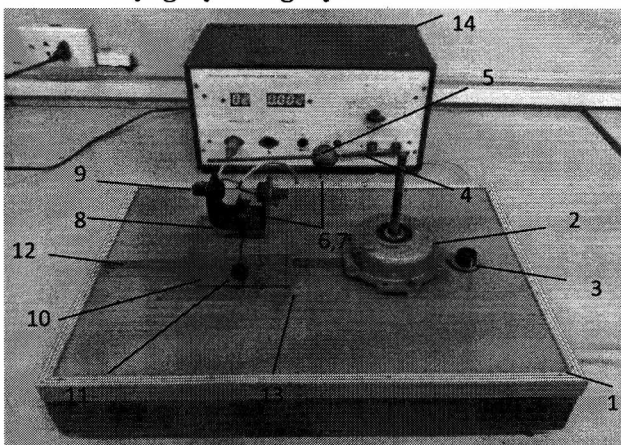
Ngày nhận bài: 15/04/2015; Ngày duyệt đăng: 25/04/2015.

1. Đặt vấn đề

Vật lý học là môn khoa học thực nghiệm, thí nghiệm vật lý đóng vai trò quan trọng trong quá trình nghiên cứu và giảng dạy vật lý. Các thí nghiệm vật lý không chỉ đơn thuần kiểm chứng tính đúng đắn của lý thuyết mà còn giúp con người tìm hiểu và nghiên cứu các sự vật hiện tượng xảy ra trong tự nhiên, đồng thời nó còn có tác dụng giáo dục, giáo dưỡng. Bởi vậy, việc nghiên cứu cải tiến, thiết kế, chế tạo các bộ thí nghiệm luôn là một vấn đề cấp thiết nhằm góp phần nâng cao chất lượng dạy và học môn vật lý. Điều này đã thôi thúc chúng tôi thiết kế, chế tạo thành công bộ thí nghiệm PQ-01 nhằm nghiệm lại Định luật II Newton và nghiệm lại công thức tính lực hướng tâm sử dụng thiết bị cảm biến đo thời gian.

2. Bộ thí nghiệm PQ - 01

2.1. Dụng cụ thí nghiệm



1. Hộp đế; 2. Động cơ; 3. Núm điều tốc; 4. Lò xo;
5. Quả cầu; 6, 7. Kim chỉ thị; 8. Giá senxơ;
9. Senxơ; 10. Đế trượt; 11. Vít điều chỉnh; 12. Ray trượt; 3. Thước mm; 14. Đồng hồ đo thời gian

2.2. Nghiệm lại định luật II Newton

2.2.1. Cơ sở lý thuyết

Trong chuyển động tròn, theo định luật II Newton ta có:

$$F = ma = \frac{mv^2}{R}$$

Trong đó: m - khối lượng quả cầu; v - vận tốc dài; w - vận tốc góc; n - số vòng trong một đơn vị thời gian.

Trong thí nghiệm này, ta điều chỉnh sao cho khi thay đổi khối lượng thì bán kính quay của vật không đổi, tức là lực tác dụng lên vật không đổi.

$$\text{Khi đó ta có: } F_1 = F_2 \text{ nên } m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\text{Mà: } a_1 = \frac{v_1^2}{R_1}; a_2 = \frac{v_2^2}{R_2}$$

$$\rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \cdot \frac{R_2}{R_1} = \frac{m_2}{m_1} \quad (1)$$

Khi $R_1 = R_2$ và $m_2 = 2m_1$, từ (1) suy ra

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{2m_1}{m_1} = 2$$

Mặt khác $v_1^2 = (2\pi n_1 R_1)^2$, $v_2^2 = (2\pi n_2 R_2)^2$

$$\text{Nên } \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{n_1^2}{n_2^2} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

$$\text{Thay } m_2 = 2m_1 \text{ ta được } \frac{n_1}{n_2} = 2 \quad (2)$$

2.2.2. Tiến hành thí nghiệm

Thí nghiệm với quả cầu m_1 , bố trí thí nghiệm như hình vẽ

Bước 1: Xác định khoảng cách R_0 từ tâm của quả cầu ở vị trí cân bằng ban đầu đến tâm quay ngang bằng cách để lò xo ở vị trí có chiều dài tự nhiên, quay trục ngang song song và trùng với ray trượt 12. Đẩy để trượt tiến về phía quả cầu và nâng giá senxo lên sao cho kim 6 chỉ đúng mép đuôi senxo bên phải, khi đó ta sẽ xác định được vị trí quả cầu (mép đuôi senxo tương ứng với một vạch trên để trượt).

Bước 2: Nới vít điều chỉnh 11 để giá senxo ở vị trí thấp nhất sao cho kim 6 không chạm tới senxo. Bật nút điều tốc cho động cơ hoạt động và điều chỉnh tốc độ quay để vật chuyển động quay có bán kính R nào đó.

Bước 3: Dịch để trượt lại phía quả cầu sao cho quả cầu quay qua khoảng giữa khe senxo, để kim 7 ở đúng vị trí chính giữa senxo, nâng dần giá senxo lên kết hợp điều chỉnh để trượt hoặc điều chỉnh tốc độ sao cho hai đầu kim 6 và 7 vừa chạm tới nhau, khi đó vít chặt giá senxo lại. Nếu thấy hai kim lệch nhau ta điều chỉnh núm 3 để hai kim luôn chạm nhau, lúc này gạt nhẹ kim 7 lệch khỏi vị trí chính giữa đồng thời bấm nút RESET trên đồng hồ để đo thời gian 50 vòng quay của quả cầu. Giữ nguyên vị trí này tiến hành đo nhiều lần bằng cách, cứ kết thúc 50 vòng ta lại bấm RESET. Ghi lại giá trị thời gian của mỗi lần đo ứng với khoảng cách đó.

Chú ý: + Trong quá trình đo nếu thấy thời gian của mỗi lần đo chênh lệch nhau quá lớn, điều chỉnh lại núm 3 để đảm bảo kim 6 và 7 luôn chạm nhau. Sở dĩ có hiện tượng đó là do điện lưới không ổn định.

+ Khi kết thúc thí nghiệm phải nới vít 11 ra cho giá senxo hạ xuống vị trí thấp nhất sau đó mới được tắt động cơ, tránh cho kim 6 và quả cầu va vào senxo dẫn đến làm hỏng senxo và kim 6 bị gãy.

Thay quả cầu có khối lượng $m_2 = 2m_1$ vào lò xo và tiến hành thí nghiệm theo tuần tự các bước như trên.

2.2.3. Kết quả thí nghiệm

Lần	$m_1 = 0.00765 \text{ kg}$		$m_2 = 0.0153 \text{ kg}$		$\frac{n_1}{n_2}$
	$R_{01} = 0.068 \text{ m}$		$R_{02} = 0.068 \text{ m}$		
	$R_1 = 0.1 \text{ m}$		$R_2 = 0.1 \text{ m}$		
	t1 (S)	n1	t2 (S)	n2	
1	7.00	7.14	9.85	5.08	1.41
2	7.12	7.02	9.93	5.04	1.39
3	7.08	7.06	9.87	5.07	1.39
4	7.15	6.99	9.93	5.04	1.39
5	7.10	7.04	9.92	5.04	1.40
6	7.14	7.00	9.92	5.04	1.39

7	7.04	7.10	9.87	5.07	1.40
8	7.15	6.99	9.98	5.01	1.40

Giá trị trung bình $\left(\frac{n_1}{n_2}\right) = 1.40$. So sánh giá trị

này với giá trị tính theo lý thuyết ta thu được sai số tương đối là 0.7%

Kết luận: Nếu bỏ qua sai số, kết quả thí nghiệm phù hợp với lý thuyết => định luật II Newton được nghiệm đúng.

2.3. Nghiệm lại công thức tính lực hướng tâm

2.3.1 Cơ sở lý thuyết

Từ phần trên ta có:

$$F_{\text{đh}} = ma_{\text{ht}} = m\omega^2 R = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R \quad (3)$$

Để nghiệm lại công thức này ta đo lực đàn hồi $F_{\text{đh}}$ và so sánh với tích số $m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$.

2.3.2. Tiến hành thí nghiệm

+ Để đo lực đàn hồi, ta đo chiều dài của lò xo khi vật đứng yên l_0 và khi quay l_1 , từ đó suy ra độ biến dạng của lò xo $\Delta l = l_1 - l_0$ và xác định được độ lớn của lực đàn hồi theo công thức: $F_{\text{đh}} = K\Delta l$.

+ Để xác định được tích số $m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$ ta xác

định R nhờ thước gắn trên bộ thí nghiệm, xác định T dựa vào đồng hồ hiển thị thời gian (ở đây chúng tôi đo thời gian 50 chu kì rồi tính ra T theo công thức

$$T = \frac{t}{50}$$

2.3.3. Kết quả thí nghiệm

Trong đó: $l_0 = 0.068\text{m}$; $m = 0.00765 \text{ kg}$; $k = 46 \text{ N/m}$

Lần	T (s)	R (m)	$F_{\text{đh}}$ (N)	$m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$ (N)
1	0,159	0,090	1,012	1,074
2	0,154	0,095	1,242	1,202
3	0,142	0,100	1,472	1,487
4	0,135	0,105	1,702	1,736
5	0,133	0,110	1,932	1,869

Kết luận: Từ bảng số liệu trên ta thấy, nếu bỏ qua sai số, kết quả thí nghiệm phù hợp với những tính toán lý thuyết => biểu thức (3) được nghiệm đúng.

3. Kết luận

Bộ thí nghiệm PQ-01 đã thực hiện được 02 thí nghiệm là nghiệm lại định luật II Niuton và nghiệm lại công thức tính lực hướng tâm, bộ thí nghiệm này có các ưu điểm sau: Tiến hành các thao tác thuận tiện; Thành công ngay; Kết quả đủ sức thuyết phục; Đảm bảo đầy đủ các yếu tố của một bộ thí nghiệm như: tính khoa học, tính sư phạm, tính thẩm mỹ,...; Có thể dùng làm thí nghiệm biểu diễn của giáo viên trên lớp hoặc làm thí nghiệm thực hành cho học sinh

Với yêu cầu về đổi mới phương pháp và nội dung dạy học trong những năm tới chúng tôi hi vọng

bộ thí nghiệm này có thể được cung cấp rộng rãi cho các trường phổ thông trong toàn quốc.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng (1999). *Tổ chức hoạt động nhận thức cho HS trong dạy học Vật lý*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Nguyễn Đức Thâm (chủ biên), Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Xuân Quế (2003). *Phương pháp dạy học Vật lý ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.

BẢO MẬT TRONG SQL SERVER_ (tiếp theo trang 13)

```
Bước 4: Bật TDE
USE Adventureworks2014;
GO
ALTER DATABASE Adventureworks2014
SET ENCRYPTION ON;
GO
```

Trong trường hợp ta không muốn sử dụng TDE thì có thể tắt nó ở bất kỳ thời gian nào với lệnh ALTER DATABASE SET và ENCRYPTION OFF.

Qua các bước thực hiện trên, ta thấy TDE chủ yếu sử dụng khóa mã hóa cơ sở dữ liệu (DEK) được lưu trong mẫu tin khởi động cơ sở dữ liệu để bảo vệ cơ sở dữ liệu, nó là một khóa bất đối xứng được bảo vệ an toàn bằng cách dùng certificate trong master database. Dựa trên cách thực hiện này thì TDE chỉ mã hóa được cơ sở dữ liệu trên đĩa cứng và trên các thiết bị sao lưu dữ liệu, không thực hiện mã hóa được dữ liệu trên đường truyền.

3. Ưu điểm và khuyết điểm của TDE

Sau khi xem xét qua những đặc điểm và cách thức hoạt động của TDE, tôi nhận thấy chúng có những ưu điểm như: (1) dễ thực hiện, cho phép mã hóa toàn bộ cơ sở dữ liệu một lần, mà không phải làm lại với bất kỳ cơ sở dữ liệu nào; (2) tính trong suốt, có thể kích hoạt nó mà không cần phải phân tích lại ứng dụng ngoài; (3) tăng tính bảo mật, tự động mã hóa tempdb và cơ sở dữ liệu transaction log để ngăn chặn dữ liệu bị thất thoát; (4) sử dụng cho nhiều loại dữ liệu, cho phép lưu trữ bất kỳ kiểu dữ liệu nào, bao gồm kiểu dữ liệu đối tượng lớn; (5) tốc độ nhanh, cho phép SQL Server tận dụng chỉ mục để cải thiện hiệu suất truy vấn.

Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm như trên thì TDE vẫn còn tồn tại một số hạn chế như: (1) không

bảo vệ dữ liệu trong bộ nhớ nên DBA có thể xem bất kỳ dữ liệu mà họ muốn xem; (2) không bảo vệ việc giao tiếp giữa ứng dụng ngoài và SQL Server; (3) dữ liệu FILESTREAM thì không được mã hóa.

4. Kết luận

Mã hóa dữ liệu trong suốt (TDE) đóng vai trò đặc biệt quan trọng để bảo vệ dữ liệu trong hoạt động kinh doanh. Với tính năng TDE của Microsoft SQL Server, bảo vệ dữ liệu nhạy cảm trên đĩa và thiết bị sao lưu từ việc truy cập không được phép, giúp giảm bớt những thiệt hại của việc mất hoặc bị đánh cắp thiết bị. TDE cung cấp môi trường có khả năng cấu hình cao để có thể phát triển ứng dụng. Người dùng có thể sử dụng TDE cả trên máy đơn và trên môi trường kết nối mạng mà ở đó người phát triển đã cài đặt việc bảo vệ an toàn cho dữ liệu.

Tài liệu tham khảo

1. Anwar Pasha Abdul Gafoor Deshmukh, Riyazuddin Qureshi (2011). "Transparent Data Encryption- Solution for Security of Database Contents"
2. Arshad Ali (2014). "Transparent Data Encryption (TDE) in SQL Server"
3. Michael Coles and Rodney Landrum (2009). "Expert SQL Server 2008 Encryption", United States of America.
4. msdn.microsoft (2014). "Transparent Data Encryption (TDE)"
5. White paper (2012). "SQL Server 2012 Security Best Practices Operational and Administrative Tasks"