

TIẾT:
BÀI 7: BÀI TẬP VỀ SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG
TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Phân tích được sự chuyển hóa qua lại giữa động năng và thế năng trong quá trình dao động của vật dao động điều hòa.
- Viết được các đại lượng: vận tốc; gia tốc; động năng; thế năng; năng lượng của vật dao động điều hòa và mối liên hệ giữa các đại lượng này khi biết phương trình dao động của vật.
- Vận dụng được các kiến thức về sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa để giải một số bài tập về dao động của con lắc đơn và con lắc lò xo.

2. Phát triển năng lực

a. Năng lực chung

- + Năng lực tự học và nghiên cứu tài liệu:
 - Tự giác tìm tòi, khám phá để lĩnh hội được kiến thức và biết liên hệ các ví dụ có trong thực tế về sự biến đổi năng lượng trong dao động điều hòa.
 - Biết nâng cao khả năng tự đọc hiểu sách giáo khoa.
- + Năng lực trình bày và trao đổi thông tin: Có tinh thần xây dựng bài, hợp tác làm việc nhóm.
- + Năng lực giải quyết vấn đề:
 - Phân tích được quá trình trao đổi qua lại giữa động năng và thế năng của vật dao động điều hòa.
 - Nhận biết và phân biệt được các ví dụ trong thực tế về sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa.
 - Giải quyết được các bài toán về sự biến đổi năng lượng trong dao động điều hòa.

b. Năng lực vật lý

- Vận dụng các kiến thức đã học về dao động điều hòa, dao động của con lắc lò xo, con lắc đơn để giải các bài tập và giải thích các hiện tượng liên quan đến sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, tích cực xây dựng bài.
- Chủ động trong việc tìm tòi, nghiên cứu và lĩnh hội kiến thức.
- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác trong quá trình thảo luận chung.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên:

- Sách giáo khoa, sách giáo viên;
- Máy chiếu; bài trình chiếu Powerpoint liên quan;
- Các bài tập ngoài.

2. Học sinh: SGK, vở ghi, giấy nháp, bút, thước kẻ.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1. Mở đầu

a. Mục tiêu: Từ các kiến thức đã học về dao động điều hòa, thông qua hoạt động ôn lại kiến thức cũ làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết.

b. Nội dung: GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi mở đầu bài học.

c. Sản phẩm học tập: Bước đầu HS đưa ra được nhận xét về quá trình thực hiện của hoạt động.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV cho học sinh hoặc đại diện nhóm viết các công thức về: Chu kỳ, tần số của dao động điều hòa, của con lắc lò xo và con lắc đơn. Công thức tính động năng, thế năng, cơ năng của dao động điều hòa, của con lắc lò xo và con lắc đơn. Mối liên hệ giữa động năng và thế năng theo li độ và vận tốc của vật dao

	động điều hòa.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS thảo luận với các thành viên trong nhóm để trả lời cho câu hỏi mà GV đưa ra.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- Mối liên hệ giữa chu kì, tần số và tần số góc: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ - Chu kì, tần số và tần số góc của con lắc lò xo: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ - Chu kì, tần số và tần số góc của con lắc đơn: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ - Động năng của vật dao động điều hòa: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$ - Thế năng của vật dao động điều hòa: $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$ - Động năng của vật ở vị trí có li độ x: $W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 (A^2 - x^2)$ - Cơ năng của vật dao động điều hòa: $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ - Đối với con lắc lò xo thì thế năng của con lắc là $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ nên cơ năng của con lắc là $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ - Đối với con lắc đơn thì thế năng của con lắc là $W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$, khi góc α nhỏ thì $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 s^2$ với $\alpha = \frac{s}{l}$ nên cơ năng của con lắc là $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 s^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV tiếp nhận và nhận xét câu trả lời của HS. - GV dẫn dắt HS vào bài: “Như các em đã trả lời ở trên, trong quá trình dao động của vật dao động điều hòa thì có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng, nhưng cơ năng của chúng luôn không đổi. Vậy có thể từ cơ năng của vật tìm được li độ và vận tốc của vật ở một thời điểm nào đó không? Chúng ta sẽ đi vào bài mới Bài 7. Bài tập về sự chuyển hóa năng lượng trong dao động điều hòa.”

Hoạt động 2. Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Xác định động năng và thế năng của vật dao động điều hòa

a. Mục tiêu:

- HS xác định được động năng và thế năng của vật tại các vị trí biên, vị trí cân bằng và vị trí có li độ bất kỳ. Xác định được vị trí mà động năng và thế năng thỏa một tính chất nào đó.
- HS xác định được động năng và thế năng của vật ứng với vận tốc và li độ ở thời điểm đã biết.
- Hình thành kỹ năng đọc đồ thị cho học sinh.

b. Nội dung:

- GV cho HS đọc ví dụ 1; 2; 3 trong mục I, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- GV yêu cầu HS chọn mốc tính thế năng sao cho thuận tiện nhất, xác định độ cao của các vị trí so với mốc thế năng. Phân tích sự biến đổi giữa động năng và thế năng tại các vị trí.
- GV yêu cầu HS tìm mối liên hệ giữa thế năng, động năng và cơ năng khi biết hai trong ba yếu tố trên.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên

c. Sản phẩm học tập:

- HS xây dựng được công thức tính động năng và thế năng tại của con lắc đơn các vị trí đặc biệt.
- HS xây dựng được công thức xác định các vị trí mà động năng và thế năng của con lắc đơn thỏa mãn tính chất đặc biệt.
- HS xây dựng được công thức tính thế năng theo động năng của vật dao động điều hòa.

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV chia lớp thành 6 nhóm để giao nhiệm vụ học tập. - GV yêu cầu: Nhóm 1+2: Đọc ví dụ 1 của mục I và trả lời các câu hỏi sau: C1: Mốc tính thế năng được chọn ở đâu? C2: Xác định độ cao của các vị trí A, B, O và vị trí bất kỳ so với mốc thế năng? C3: Phân tích mối quan hệ giữa động năng và thế năng của vật ở các vị trí trên. C4: Xác định vị trí có động năng bằng thế năng. Nhóm 3+4: Đọc ví dụ 2 của mục I và trả lời câu hỏi sau: C5: Viết định luật bảo toàn cơ năng trong dao động điều hòa của một vật. Từ đó suy ra cách xác định thế năng khi biết vận tốc (động năng) và biên độ (cơ năng). Nhóm 5+6: Đọc ví dụ 3 của mục I và trả lời các câu hỏi sau: C6: Từ đồ thị hãy tìm vị trí mà tại đó $W_d = W_t$? C7: Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng với điều kiện $W_d = W_t$
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, thảo luận và trả lời cho câu hỏi mà giáo viên yêu cầu ra giấy.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- GV mời đại diện các nhóm trình bày câu trả lời cho câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức. => GV kết luận lại: - Trong quá trình dao động của con lắc đơn thì động năng và thế năng luôn chuyển hóa qua lại lẫn nhau. Khi thế năng cực đại thì động năng bằng 0 và ngược lại khi động năng cực đại thì thế năng bằng 0. - Trong quá trình vật dao động điều hòa, luôn có sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng tức là cơ năng luôn không đổi.

Hoạt động 2.2: Xây dựng mối quan hệ về sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa.

a. Mục tiêu: HS xây dựng được sơ đồ phân bố năng lượng của vật dao động điều hòa trong quá trình dao động.

b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS tìm mối liên hệ giữa li độ và biên độ ứng với các trường hợp $W_t = aW_d$ và ngược lại.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên

c. Sản phẩm học tập:

- HS xây dựng được sơ đồ phân bố năng lượng trong quá trình dao động.

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu các nhóm thảo luận và trả lời câu hỏi sau: C8: Sử dụng định luật bảo toàn cơ năng, tìm mối liên hệ giữa li độ và

	biên độ khi $W_t = aW_d$.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS thảo luận và trả lời cho câu hỏi mà giáo viên yêu cầu ra giấy.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- GV mời đại diện các nhóm trình bày câu trả lời cho câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.

Hoạt động 2.3: Giải các bài tập luyện tập

a. Mục tiêu: Giúp HS vận dụng các kiến thức đã học về dao động cơ để giải các bài tập liên quan trong sách giáo khoa.

b. Nội dung:

- GV cho HS đọc các bài tập ở mục II, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên

c. Sản phẩm học tập:

- HS vận dụng các kiến thức đã học về dao động cơ để hoàn thành các yêu cầu của bài tập luyện tập trong mục II.

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu các nhóm thảo luận và hoàn thành các yêu cầu của các bài tập trong mục II theo gợi ý sau: G1: Một hệ dao động có tần số riêng f_0 , khi chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn mà tần số của ngoại lực tiến gần tới tần số dao động riêng của hệ thì hiện tượng gì xảy ra cho hệ? (Bài 1) G2: Viết công thức liên hệ giữa gia tốc của vật dao động điều hòa và li độ, từ đó suy ra cách tìm tần số dao động. (Bài 2) G3: Để viết được phương trình dao động, ta cần xác định được A, ω và φ . Từ đồ thị và định luật bảo toàn cơ năng hãy xác định các đại lượng này. (Bài 3) G4: Sử dụng định luật bảo toàn cơ năng biểu diễn sự phân bố động năng và thế năng theo cơ năng, từ đó suy ra tỷ số giữa động năng và cơ năng; tỷ số giữa thế năng và cơ năng. (Bài 4)
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS thảo luận và trả lời cho câu hỏi mà giáo viên yêu cầu ra giấy.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- GV mời đại diện các nhóm trình bày câu trả lời cho câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.

Hoạt động 3. Luyện tập

a. Mục tiêu: Giúp HS tổng kết lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm giúp.

b. Nội dung: HS lần lượt suy nghĩ trả lời những câu hỏi trắc nghiệm mà GV trình chiếu trên bảng.

c. Sản phẩm học tập: HS nắm vững kiến thức và tìm được các đáp án đúng

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm: Câu 1: Một chất điểm khối lượng $m = 100(g)$, dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(2t)(cm)$ Cơ năng trong dao động điều hoà của

	chất điểm là A. 3200J B. 3,2J C. 0,32J D. 0,32mJ Câu 2: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 150N/m$ và có năng lượng dao động là 0,12J. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là A. 0,4m B. 4mm C. 0,04m D. 2cm Câu 3: Một vật dao động điều hòa với biên độ A. Tại li độ nào thì động năng bằng thế năng? A. $x = A$ B. $x = \frac{A}{2}$ C. $x = \frac{A}{4}$ D. $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ Câu 4: Một vật dao động điều hòa với biên độ A. Tại li độ nào thì thế năng bằng 3 lần động năng? A. $x = \pm \frac{A}{2}$ B. $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$ C. $x = \pm \frac{A}{3}$ D. $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$ Câu 5: Một vật dao động điều hòa với biên độ A. Tại li độ nào thì động năng bằng 8 lần thế năng? A. $x = \pm \frac{A}{9}$ B. $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$ C. $x = \pm \frac{A}{3}$ D. $x = \pm \frac{2A\sqrt{2}}{3}$ Câu 6: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A. Khi động năng bằng 3 lần thế năng thì tốc độ v của vật có biểu thức A. $v = \frac{\omega A}{3}$ B. $v = \frac{\omega A\sqrt{3}}{3}$ C. $v = \frac{\omega A\sqrt{2}}{2}$ D. $v = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2}$ Câu 7: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A. Khi thế năng bằng 3 lần động năng thì tốc độ v của vật có biểu thức A. $v = \frac{\omega A}{3}$ B. $v = \frac{\omega A}{2}$ C. $v = \frac{\omega A\sqrt{2}}{3}$ D. $v = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2}$																
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS quan sát câu hỏi mà GV trình chiếu, vận dụng kiến thức đã học để tìm đáp án đúng.																
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập ngay tại lớp: <table><tr><td>Câu hỏi</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>Đáp án</td><td>D</td><td>C</td><td>D</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>B</td></tr></table>	Câu hỏi	1	2	3	4	5	6	7	Đáp án	D	C	D	B	C	D	B
Câu hỏi	1	2	3	4	5	6	7										
Đáp án	D	C	D	B	C	D	B										
Bước 4: GV kết luận nhận định	- Phần lớn HS đã chọn được đáp án đúng hay chưa.																

Hoạt động 4. Vận dụng

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học về dao động cơ để làm các bài tập vận dụng liên quan.

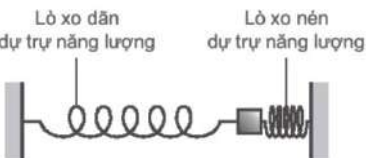
b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS hoàn thành bài tập vào vở ghi.
- GV giao phần câu hỏi và bài tập còn lại làm nhiệm vụ về nhà cho HS

c. Sản phẩm học tập: HS nắm vững và vận dụng kiến thức về làm bài tập.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu HS dùng các kiến thức đã học về dao động cơ để phân tích sự chuyển hóa năng lượng trong dao động của đồng hồ quả lắc cơ.

	- GV giao bài tập về nhà cho HS: Hãy phân tích sự chuyển hóa năng lượng giữa động năng và thế năng trong hệ gồm hai lò xo và vật nặng m được mắc như hình vẽ bên. Khi quả nặng được thả cho dao động.	
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS tiếp nhận nhiệm vụ, suy nghĩ và trả lời.	
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	Khi quả lắc được cung cấp năng lượng ban đầu, nó sẽ dao động. Thông qua hệ thống bánh răng đặc biệt sẽ làm kim đồng hồ dịch chuyển. Trong quá trình quả lắc dao động thì có sự chuyển hóa giữa thế năng và động năng. Nhưng do ma sát ở các trục và bánh răng cũng như ma sát với không khí nên năng lượng của quả lắc giảm dần. Để duy trì dao động mà không làm thay đổi chu kỳ của quả lắc, người ta cung cấp thêm sau mỗi nửa chu kỳ một năng lượng đúng bằng năng lượng tiêu hao do ma sát thông qua hệ thống dây cót.	
Bước 4: GV kết luận nhận định	GV tổng quan lại bài học, nhận xét, kết thúc bài học. *Hướng dẫn về nhà - Xem lại kiến thức đã học ở bài 7 - Hoàn thành nhiệm vụ GV giao ở hoạt động vận dụng - Xem trước nội dung bài 8: Mô tả sóng.	

IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....

.....

.....

.....

.....