**Ngày soạn: 19/ 8 Tiết KHDH: 1,2,3,4,5,6**

**Chuyên đề 1: DAO ĐỘNG CƠ ĐIỀU HÒA**

**I. MỤC TIÊU:**

**1. Kiến thức:**

+ Phân biệt dao động, dao động tuần hoàn, dao động điều hoà.

+ Nắm được các khái niệm chu kì, tần số, li độ, biên độ, pha ban đầu là gì

+Viết được phương trình dao động điều hòa –công thức vận tốc , gia tốc

+Viết đuợc công thức của lực kéo về tác dụng vào vật dao động điều hòa

+Viết đuợc công thức tính chu kỳ của con lắc lò xo –công thức thế năng –động năng –cơ năng .

+Giải thích tại sao dao động của con lắc lò xo là dao động điều hòa .

+Nêu được cấu tạo của con lắc đơn.

+Nêu được điều kiện để con lắc đơn dao động điều hòa.

+Viết được công thức tính chu kỳ dao động của con lắc đơn.

+Viết được công thức tính thế năng, cơ năng của con lắc đơn.

+Xác định được lực kéo về tác dụng vào con lắc đơn.

+Nắm được ứng dụng của con lắc đơn trong việc xác định gia tốc rơi tự do.

**2. Kĩ năng:**

+ Vận dụng kiến thức giải được các bài toán khảo sát dao động điều hòa.

+Vẽ được đồ thị của li độ theo thời gian .

+Áp dụng được các công thức và định luật có trong bài để giải bài tập tương tự như ở trong bài tập .

+ Giải được các bài tập tương tự như ở trong bài.

**3. Thái độ:**

**+** Tự tin đưa ra các ý kiến cá nhân khi thực hiện các nhiệm vụ ở lớp, ở nhà.

+ Chủ động trao đổi, thảo luận với các học sinh khác và với giáo viên.

+ Hợp tác chặt chẽ với các bạn khi thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu, thí nghiệm ở nhà.

**4. Định hướng phát triển năng lực**:

***- Năng lực chung:***Năng lực tự học, năng lực giải quyết vần đề,năng lực giao tiếp,năng lực hợp tác, năng lực sử dụng công nghệ thông tin:

***- Năng lực chuyên biệt:***

* HS sử dụng được kiến thức vật lý để thảo luận và đưa ra công thức tính năng lượng của dao động điều hòa.
* HS giải thích được vì sao con lắc đơn, con lắc lò xo lại dao động điều hòa?
* Vận dụng các ngôn ngữ vật lí để giải thích các qui luật biến đổi giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa của con lắc lò xo và con lắc đơn
* HS trả lời câu hỏi liên quan đến cách tính toán năng lượng dao động, đến ứng dụng của vòng tròn lượng giác trong giải bài tập
* So sánh những nhận xét từ hoạt động của nhóm mình với nhóm khác và kết luận nêu ở SGK.
* HS ghi nhận lại được các kết quả từ hoạt động học tập vật lý của mình.
* Đại diện nhóm trình bày kết quả hoạt động nhóm mình trước cả lớp. Cả lớp thảo luận để đi đến kết quả.
* Hs trình bày được các kết quả từ hoạt động học tập vật lý của cá nhân mình.

**II. CHUẨN BỊ:**

**1. Giáo viên:**

+ Mô hình con lắc lò xo, con lắc đơn.

+ Đồ thị của dao động điều hòa.

**2. Học sinh:** Ôn lại các kiến thức về đạo hàm, các hàm số lượng giác,về động năng , thế năng, cơ năng.

**3. Bảng tham chiếu các mức độ yêu cầu cần đạt của câu hỏi, bài tập, kiểm tra, đánh giá.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nội dung** | **Nhận biết** | **Thông hiểu** | **Vận dụng** | **Vận dụng cao** |
| Định nghĩa dao động cơ điều hòa | -Phương trình dao động điều hòa, phương trình vận tốc, gia tốc và các đại lượng trong công thức-Liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều | -Phân biệt dao động cơ, dao động tuần hoàn, dao động điều hòa.- Các khái niệm chu kì, tần số, li độ, biên độ, pha ban đầu là gì. | - Tính được chu kì, tần số, li độ, biên độ, pha ban đầu- Tính được cácđại lượng x, v, a , t | - Tính quãng đường đi trong khoảng thời gian t- Xác định thời điểm, số lần vật dao động qua li độ x |
| Khảo sát con lắc lò xo | Công thức tính chu kỳ của con lắc lò xo –công thức thế năng –động năng –cơ năng . | Tại sao dao động của con lắc lò xo là dao động điều hòa . | Tính các đại lượng đặc trưng của con lắc lò xo như chu kì, tần số, lực kéo về, lực đàn hồi, độ giãn lò xo, động năng , thế năng, cơ năng. | Cắt, ghép lò xo và tính các đại lượng dao động của con lắc lò xo |
| Khảo sát con lắc đơn | Công thức tính chu kỳ của con lắc đơn. Công thức thế năng –động năng –cơ năng của con lắc đơn | điều kiện để con lắc đơn dao động điều hòa. | Tính các đại lượng đặc trưng của con lắc đơn như chu kì, tần số, phương trình dao động | Sự thay đổi chu kì của con lắc đơn |

**III. TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG HỌC TẬP:**

**TIẾT 1,2 : DAO ĐỘNG CƠ ĐIỀU HÒA**

**A. KHỞI ĐỘNG:**

**Hoạt động 1:** Tìm hiểu về dao động cơ.

1. Mục tiêu: Biết được dao động cơ là gì, dao động tuần hoàn là gì?

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**

Câu1 . Trình bày thế nào là dao động cơ? Lấy 3 ví dụ về dao động cơ? Phân biệt dao động cơ và chuyển động cơ được học ở lớp 10?

Câu2 . Dao động tuần hoàn là gì?phân loai dao động?

Câu 3. Chu kì dao động, tần số dao động là gì?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| Gv chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời câu hỏi theo PHT 1 | - Các nhóm hoạt động độc lập |
| -Yêu cầu một nhóm bất kỳ lên trình bày | - Đại diện nhóm lên trình bày- Các nhóm khác lắng nghe, nhận xét |
| - Yêu cầu nhóm khác nhận xét câu trả lời.- Giáo viên lắng nghe, chỉnh sửa chỗ sai sót | - Các nhóm nhận xét- Nhận xét:  |
| - Yêu cầu học sinh trình bày được dao động cơ là gì, dao động tuần hoàn là gì, sự khác và giống nhau giữa dao động cơ và dao động tuần hoàn | - bám vào sách giáo khoa trả lời câu hỏi |
| - hiểu được chu kì dao động là gì? Vật thực hiện được một dao động toàn phần là gì? | -Hs dựa vào thí nghiệm và sách giáo khoa trả lời câu hỏi |
| - Tổng kết đưa ra nội dung ghi bảng cho học sinh | - Ghi nhớ định nghĩa. |

**B. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC:**

**Hoạt động 2:** Tìm hiểu về phương trình dao động điều hòa

1. Mục tiêu: Nắm được phương trình dao động, các đại lượng đặc trương của dao động điều hòa

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**

Câu2 . Trình bày mối quan hệ giữa vật chuyền động tròn đều và hình chiếu của vật lên đường kính ?Bằng hình vẽ hãy chứng minh mối quan hệ đó?

Câu1 . Trình bày thế nào là dao động điều hòa? Ý nghĩa các đại lượng trong phương trình dao động điều hòa?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Giáo viên thông báo về việc tìm hiểu mối quan hệ giữa vật dao động điều hòa và hình chiếu của vật lên đường kính? Sử dụng hình vẽ | HS ghi nhớ. |
| - GV giao nhiệm vụ: Thực hiện yêu cầu ở PHT 2 | Nhận nhiệm vụ. |
| - GV yêu cầu các nhóm tiến hành thảo luận nhóm | Hoạt động nhóm. |
| - Nhận xét và kết luận Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ cuả vật là một hàm côsin (hay sin) của thời gian .Phương trình dao động điều hòa: x = Acos(ωt + ϕ) Trong đó: +xmax =A > 0 : biên độ dao động  + (ωt + ϕ) : Là pha dao động tại thời điểm t bất kỳ. + ϕ (rad) : là pha ban đầu của dao động( t = 0) ( có thể âm ,dương , =0) + ω >0 (rad/s) : Là tần số góc \*Điểm P dao động điều hòa trên một đoạn thẳng có thể được coi là hình chiếu của một điểm M chuyển động tròn đều lên đường kính là đoạn thẳng đó  | Ghi nhớ kiến thức. |

**Hoạt động 3: Tìm hiểu về các đại lượng chu kì, tần số, tần số góc và vận tốc, gia tốc của dao động điều hòa**

1. Mục tiêu: Hiểu được các đại lượng chu kì, tần số, tần số góc và vận tốc, gia tốc của dao động điều hòa

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**

Câu1 . Nêu khái niệm, chu kì ,tần số của dao động điều hòa?

Câu 2.Mối liên hệ giữa chu kì, tần số, tần số góc?

Câu3 .Một vật dao động điều hòa theo pt:

 x = Acos(ωt + ϕ) .

a/ Lập công thức tính vận tốc và gia tốc của vật.

b/Ơ vị trí nào vận tốc bằng 0? Gia tốc bằng không?

c/Ơ vị trí nào vận tốc cực đại? Gia tốc cực đại?

Câu4 .Có nhận xét gì về pha của li độ ,vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời các câu hỏi theo PHT 3 | - Các nhóm làm việc độc lập |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Cac nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết đưa ra kết luậnChu kỳ (T): thời gian để vật thực hiện một dao động toàn phần.Tần số (f): số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây.Tần số góc  3.Vận tốc, gia tốc và đồ thị dao động điều hoàVận tốc :  v = x/ = -  - Ở vị trí biên : x = A  v = 0  - Ở vị trí cân bằng : x = 0  vmax = Gia tốc : a = x// = -  -Ở vị trí cân bằng : x = 0  a = 0  F = 0 -  luôn ngựoc dấu với x ( hay  luôn hướng về vị trí cân bằng ) và có a  x  | Ghi nhớ kiến thức. |

**Hoạt động 4:** Tìm hiểu về đồ thị của dao động điều hòa.

1. Mục tiêu: Nắm được dạng đồ thị. Biết cách vẽ đồ thị hoặc từ đồ thị khai thác được các đại lượng dao động điều hòa

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

x

t

0



T

+A

Nội dung hoạt động:

1. Trình bày cách vẽ đồ thị x = A cos ( ωt)
2. Cho đồ thị. Hãy chỉ ra cách tìm biên độ, chu kì

**C. LUYỆN TẬP**

**Hoạt động 5: giải một số ví dụ**

1. Mục tiêu: Tính được các đại lượng đặc trương của dao động, viết phương trình dao động

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

1. Cho các phương trình dao động điều hoà như sau. Xác định A, ω, ϕ, f của các dao động điều hoà đó?

a)  (cm). b)  (cm).

c)  (cm). d)  (cm).

**2**. Phương trình dao động của một vật là: x = 6cos(4πt + ) (cm), với x tính bằng cm, t tính bằng s. Xác định li độ, vận tốc và gia tốc của vật khi t = 0,25 s.

**3.**Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 40 cm. Khi ở vị trí có li độ x = 10 cm vật có vận tốc 20πcm/s. Tính vận tốc và gia tốc cực đại của vật.

**4.** Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì 0,314 s và biên độ 8 cm. Tính vận tốc của chất điểm khi nó đi qua vị trí cân bằng và khi nó đi qua vị trí có li độ 5 cm.

**5**. Một chất điểm dao động theo phương trình: x = 2,5cos10t (cm). Vào thời điểm nào thì pha dao động đạt giá trị . Lúc ấy li độ, vận tốc, gia tốc của vật bằng bao nhiêu?

**6**. Một vật dao động điều hòa với phương trình: x = 5cos(4πt + π) (cm). Vật đó đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương vào những thời điểm nào? Khi đó độ lớn của vận tốc bằng bao nhiêu?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời nội dung trong PHT4 | - Các nhóm làm việc độc lập  |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Các nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết, đưa ra PP giải đặc thù.GV hướng dẫn sơ bộ | Ghi nhớ kiến thức.Rèn luyện PP, hình thành các năng lực chuyên biệt đặc biệt năng lực chung về nhóm cá thể |

**D. VẬN DỤNG, TÌM TÒI, MỞ RỘNG:**

**Hoạt động 6:Bài tập vận dụng.**

1. Mục tiêu: Tính được các đại lượng đặc trưng dao động,

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5****Câu 1:** Một vật dao động điều hoà, trong thời gian 1 phút vật thực hiện được 30 dao động. Chu kì dao động của vật là A. 2s. B. 30s. C. 0,5s. D. 1s.**Câu 2.** Vật dao động điều hòa theo phương trình cm, ( t tính bằng giây). Sau khi dao động được 1/8 chu kì dao động vật có li độ . Biên độ dao động của vật làA.  B. 2cm C.  D. 4cm**Câu 3.** Trong các phương trình sau phương trình nào không biểu thị cho dao động điều hòa ?A. x = 5cosπt + 1(cm). B. x = 3tcos(100πt + π/6)cm C. x =2sin2(2πt + π/6)cm. D. x =3sin5πt + 3cos5πt (cm).**Câu 4.** Phương trình dao động của vật có dạng : x = Asin2(ωt + π/4)cm. Chọn kết luận đúng ?A. Vật dao động với biên độ A/2. B. Vật dao động với biên độ A.C. Vật dao động với biên độ 2A. D. Vật dao động với pha ban đầu π/4.**Câu 5.** Phương trình dao động của vật có dạng : x = asin5πt + acos5πt (cm). biên độ dao động của vật là A. a/2. B. a. C. a. D. a.**Câu 6.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình : x =12cos(50t - π/2)cm. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian t = π/12(s), kể từ thời điểm gốc là : (t = 0)A. 6cm. B. 90cm. C. 102cm. D. 54cm.**Câu 7:** Một vật dao động điều hoà với tần số 50Hz, biên độ dao động 5cm, vận tốc cực đại của vật đạt được là **A.** 50cm/s **B.** 50cm/s **C.** 5m/s **D.** 5cm/s**Câu 8:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình : x = 10 cos () cm. Gia tốc cực đại vật là **A.** 10cm/s2  **B.** 16m/s2 **C.** 160 cm/s2  **D.** 100cm/s2**Câu 9:** Một chất điểm thực hiện dao động điều hoà với chu kỳ T = 3,14s và biên độ A = 1m. Khi chất điểm đi qua vị trí x = -A thì gia tốc của nó bằng:**A**. 3m/s2. **B.** 4m/s2. **C**. 0. **D**. 1m/s2**Câu 10:** Một vật dđđh trên quĩ đạo có chiều dài 8 cm với tần số 5 Hz. Chọn gốc toạ độ O tại VTCB, gốc thời gian t=0 khi vật ở vị trí có li độ dương cực đại thì Phương trình dao động của vật là: A. . x= 8cos( (cm); B. x= 4cos10 (cm). C. x= 4cos(10 (cm); D. x= 8cos (cm).**Câu** **11:** Một vật dao động điều hoà khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc v = 20 cm/s. Gia tốc cực đại của vật là amax = 2m/s2. Chọn t = 0 là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ. Phương trình dao động của vật là **A.** x = 2cos(10t). **B.** x = 2cos(10t + π/2). **C.** x = 2cos(10t + π). **D.** x = 2cos(10t – π/2)**Câu 12**: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kì 2 s. Tại thời điểm t = 0, vật đi qua cân bằng O theo chiều dương. Phương trình dao động của vật làA. (cm) B. (cm) C. (cm) D. **Câu 13.** Một vật dao động điều hòa có phương trình : x  5cos(20t – π/2) (cm, s). Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật là : A. 10m/s ; 200m/s2. B. 10m/s ; 2m/s2. C. 100m/s ; 200m/s2. D. 1m/s ; 20m/s2.**Câu 14.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox( với O là VTCB) có vận tốc bằng nửa giá trị cực đại tại hai thời điểm liên tiếp t1 = 2,8s và t2 = 3,6s; tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là . Tốc độ dao động cực đại của chất điểm là A.15cm/s  C. 8cm/s D. 20cm/s**Câu 15:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình : x = 6cos(20t + π/3)cm. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian t = 13π/60(s), kể từ khi bắt đầu dao động là : **A.** 6cm. **B.** 90cm. **C.**102cm. **D.** 54cm.**Câu 16:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10 cm, chu kì T. Vào một thời điểm t, vật đi qua li độ x = 5 cm theo chiều âm. Vào thời điểm t + T/6, li độ của vật là **A.** cm **B.** 5 cm **C.** –cm **D.** –5 cm**Câu 17:** Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là x = 10 cos (2πt + π /3) (cm). Tại thời điểm t vật có li độ x = 6cm và đang chuyển động theo chiều dương sau đó 0,25s thì vật có li độ là : **A.** 6cm **B.** 8cm **C.** -6cm **D.** -8cm**Câu 18.** Một vật dao động điều hòa có phương trình x  8cos10πt. Thời điểm vật đi qua vị trí x  4 lần thứ 2008 theo chiều âm kể từ thời điểm bắt đầu dao động là :A. (s). B. (s) C. (s) D. (s)**Câu 19.** Con lắc lò xo dao động điều hoà trên mặt phẳng ngang với chu kì T  1,5s, biên độ A  4cm, pha ban đầu là 5π/6. Tính từ lúc t= 0, vật có toạ độ x = - 2 cm lần thứ 2005 vào thời điểm nào: A. 1503s B. 1503,25s C. 1502,25s D. 1503,375s**Câu 20:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ A, thời gian ngắn nhất để con lắc di chuyển từ vị trí có li độ x1= -A đến vị trí có li độ x2 = A/2 là 1 giây. Chu kì dao động của con lắc làA. 6s B. 1/3s C. 2s D. 3s

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời nội dung trong PHT5 | - Các nhóm làm việc độc lập |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Các nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết, đưa ra PP giải đặc thù.GV hướng dẫn sơ bộ | Ghi nhớ kiến thức.Rèn luyện PP, hình thành các năng lực chuyên biệt đặc biệt năng lực chung về nhóm cá thể |

 |
|  |

**E. HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ:**

 - Yêu cầu học sinh làm một số bài tập còn lại trong phiếu học tập.

 - Gv phát phiếu học tập chuẩn bị cho bài

**NỘI DUNG CÁC CÂU HỎI, BÀI TẬP**

**CÂU HỎI/BÀI TẬP KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HS ( Theo ma trân)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nội dung | Nhận biết(Mô tả yêu cầu cần đạt)MĐ1 | Thông hiểu(Mô tả yêu cầu cần đạt) MĐ2 | Vận dụng (Mô tả yêu cầu cần đạt) MĐ3 | Vận dụng cấp caoMĐ4 |
| Dao động điều hòa | **1.** Trong dao động điều hòa độ lớn gia tốc của vậtA. giảm khi độ lớn của vận tốc tăng. B. tăng khi độ lớn của vận tốc tăng.C. không thay đổi.D. tăng, giảm tùy thuộc vận tốc đầu lớn hay nhỏ.**2.** Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hòa có vận tốc bằng 1/2 vận tốc cực đại thì vật có li độ bằng bao nhiêu ?A. A/.B. A/2.C. A/.D. A.**3.** Dao động cơ học điều hòa đổi chiều khiA. lực tác dụng có độ lớn cực đại. B. lực tác dụng có độ lớn cực tiểu.C. lực tác dụng bằng không. D. lực tác dụng đổi chiều. | **1.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình: , trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Gốc thời gian đã được chọn lúc vật có trạng thái chuyển động như thế nào?A.Đi qua Vị trí có li độ x = - 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương trục OxB.Đi qua vị trí có li độ x = 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều âm của trục OxC.Đi qua vị trí có li độ x = 1,5 cm và đang chuyển động theo chiều dương trục OxD.Đi qua vị trí có li độ x = - 1,5cm và đang chuyển động theo chiều âm trục Ox | **1.** Một Con lắc lò xo dao động với phương trình x = 6cos(20πt) cm. Xác định chu kỳ, tần số dao động chất điểm.  **A**. f =10Hz; T= 0,1s . **B**. f =1Hz; T= 1s. **C**. f =100Hz; T= 0,01s . **D**. f =5Hz; T= 0,2s**2.**Dưới tác dụng của một lực có dạng : F = 0,8cos(5t + π/2)N. Vật có khối lượng m = 400g, dao động điều hòa. Biên độ dao động của vật là :A. 32cm. B. 20cm.C. 12cm. D. 8cm.**3**.Một vật dao động điều hoà theo phương trình : x = 10 cos () cm. Gia tốc cực đại vật là**A.** 10cm/s2  **B.** 16m/s2 **C.** 160 cm/s2**D.**100cm/s2**4.**Chất điểm dao động điều hòa với phương trình  x = 6cos(10t+3π/2)cm. Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng 2π/3 là A. 30cm.B. 32cm.C. 3cm. D. 40cm. | **1**: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox( với O là VTCB) có vận tốc bằng nửa giá trị cực đại tại hai thời điểm liên tiếp t1 = 2,8s và t2 = 3,6s; tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là . Biên độ dao động của vật làA.4cm B. 5cm C. 8cm D. 10cm**2**.Chọn câu trả lời đúng.Một vật dao động điều hòa với phương trình: . Vận tốc trung bình của vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ x = 10 cm là: A. 0,4 m/ s B. 0,8 m/ s C. 1,6m/ s D. Một giá trị khác |

**TIẾT 3+4 : KHẢO SÁT CON LẮC LÒ XO**

* **Kiểm tra bài cũ:**
1. Phát biểu định nghĩa dao động điều hòa?
2. Viết phương trình của dao động điều hòa và giải thích các đại lượng trong phương trình?
3. Nêu định nghĩa chu kì và tần số của dao động điều hòa? Nêu mối quan hệ giữa chúng?

**A. KHỞI ĐỘNG:**

**Hoạt động 1:** Tìm hiểu về cấu tạo của con lắc lò xo.

1. Mục tiêu: Biết được cấu tạo của con lắc lò xo

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**

Câu1 . Nêu cấu tạo của con lắc lò xo?

Câu2.Hãy xác định vị trí cân bằng của con lắc lò xo nằm ngang và thẳng đứng?Trong hai trường hợp này ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn bao nhiêu?

Câu3: Khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng đến B rồi thả nhẹ, bỏ qua ma sát, mô tả chuyển động của con lắc?

Câu4: Dao động của con lắc có phải là dao động điều hòa không?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| Gv chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời câu hỏi theo PHT 1 | - Các nhóm hoạt động độc lập |
| -Yêu cầu một nhóm bất kỳ lên trình bày | - Đại diện nhóm lên trình bày- Các nhóm khác lắng nghe, nhận xét |
| - Yêu cầu nhóm khác nhận xét câu trả lời.- Giáo viên lắng nghe, chỉnh sửa chỗ sai sót | - Các nhóm nhận xét- Nhận xét:  |
| - Yêu cầu học sinh trình bày được cấu tạo con lắc lò xo | - bám vào sách giáo khoa trả lời câu hỏi |
| - Tổng kết đưa ra nội dung ghi bảng cho học sinh | - Ghi nhớ định nghĩa. |

**B. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC:**

**Hoạt động 2:** *Khảo sát con lắc lò xo về mặt động lực học*

1. Mục tiêu: Nắm được cách khảo sát con lắc lò xo về mặc định lượng

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**

Xét con lắc lò xo dao động theo phương ngang(Bỏ qua ma sát).

Câu1 . Khi vật ở VTCB thì chịu tác dụng của các lực nào?

Câu2: Khi từ B thả vật bắt đầu chuyển động, bỏ qua ma sát thì vật chịu tác dụng các lực nào?

Câu3: Lực nào làm vật chuyển động theo phương ngang, có giá trị tính bằng công thức nào?

Câu4: Hãy chứng tỏ khi bỏ qua ma sát con lắc lò xo dao động điều hòa?

Câu5: Viết công thức tính chu kì của con lắc?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Giáo viên thông báo về việc tìm hiểu mối quan hệ giữa vật dao động điều hòa và hình chiếu của vật lên đường kính? Sử dụng hình vẽ | HS ghi nhớ. |
| - GV giao nhiệm vụ: Thực hiện yêu cầu ở PHT 2 | Nhận nhiệm vụ. |
| - GV yêu cầu các nhóm tiến hành thảo luận nhóm | Hoạt động nhóm. |
| - Nhận xét và kết luận  | Ghi nhớ kiến thức. |

**Hoạt động 3:** Khảo sát con lắc lò xo về mặt năng lượng

1. Mục tiêu: Hiểu được cách Khảo sát con lắc lò xo về mặt năng lượng

2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**

Câu1 .Nêu công thức tính động năng của vật khi chuyển động?

Câu2. Nêu công thức tính thế năng của hê vật khi bị biến dạng?

Câu3. Cơ năng của các vật chịu tác dụng của các lưc thế bảo toàn hãy kiểm chứng lại đối với trường hợp chuyển động của con lắc?

Câu4: Cơ năng của con lắc như thế nào với biên độ ?

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời các câu hỏi theo PHT 3 | - Các nhóm làm việc độc lập |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Cac nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết đưa ra kết luận  | Ghi nhớ kiến thức. |

**C. LUYỆN TẬP**

**Hoạt động 4: giải một số ví dụ**

1. Mục tiêu: Tính được các đại lượng đặc trương của con lắc lò xo, viết phương trình dao động

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP 4**

**1.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm một quả cầu khối lượng m = 0,4 kg gắn vào lò xo có độ cứng k. Đầu còn lại của lò xo gắn vào một điểm cố định. Khi vật đứng yên, lò xo dãn 10cm. Tại vị trí cân bằng, người ta truyền cho quả cầu một vận tốc v0 = 60 cm/s hướng xuống. Lấy g = 10m/s2. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Tính

a. Năng lượng dao động của con lắc

b. Thế năng của con lắc tại vị trí lò xo giãn 7cm

c. Động năng của con lắc tại vị trí lò xo giãn 7cm

d. vị trí động năng bằng 3 lần thế năng lò xo cách

2. Một vật nặng có khối lượng 100g, được treo vào một lò xo độ cứng 40N/m. Trong quá trình dao động, chiều dài của lắc ở vị trí cao nhất và thấp nhất là 100cm và 110cm. Quy ước chiều dương hướng xuống; gia tốc trọng trường g =10 m/s2. Tính

a. Tỷ số độ lớn lực đàn hồi nhỏ nhất và độ lớn lực đàn hồi lớn nhất nhất

b. Độ lớn lực đàn hồi khi vật có li độ là x =2,5 cm

c. Khi lò xo có giãn 5 cm thì động năng bằng bao nhiêu lần thế năng

d. Khi lực hồi phục có giá trị 1N thì con lắc có chiều dài bao nhiêu

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời các câu hỏi theo PHT 3 | - Các nhóm làm việc độc lập |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Cac nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết đưa ra kết luận  | Ghi nhớ kiến thức. |

**D. VẬN DỤNG, TÌM TÒI, MỞ RỘNG:**

**Hoạt động 5:Bài tập vận dụng.**

1. Mục tiêu: Tính được các đại lượng đặc trưng con lắc lò xo

 2. Phương pháp/kĩ thuật dạy học: Trao đổi, thảo luận, hoạt động nhóm.

 3. Hình thức tổ chức hoạt động: Giáo viên phụ trách, các nhóm thảo luận, quan sát, trả lời.

 4. Phương tiện dạy học: SGK, máy chiếu, phiếu học tập.

 5. Sản phẩm hoạt động: Báo cáo kết quả hoạt động nhóm.

Nội dung hoạt động:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**

**Câu 1.** Con lắc lò xo dao động điều hoà trên phương ngang: lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật bằng 2N và gia tốc cực đại của vật là 2m/s2. Khối lượng vật nặng bằng

A. 1kg. B. 2kg. C. 4kg. D. 100g.

**Câu 2.** Cho con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình dao động là . Biết vật nặng có khối lượng m = 100g, lấy g == 10m/s2. Lực đẩy đàn hồi lớn nhất của lò xo bằngA. 2N. B. 3N. C. 0,5N. D. 1N.

**Câu 3.** Một vật có khối lượng m = 1kg được treo lên một lò xo vô cùng nhẹ có độ cứng k = 100N/m. Lò xo chịu được lực kéo tối đa là 15N. Tính biên độ dao động riêng cực đại của vật mà chưa làm lò xo đứt. Lấy g = 10m/s2.

 A. 0,15m. B. 0,10m. C. 0,05m. D. 0,30m.

**Câu 4.** Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng m = 1kg dao động điều hoà trên phương ngang. Khi vật có vận tốc v = 10cm/s thì thế năng bằng ba lần động năng. Năng lượng dao động của vật là

A. 0,03J. B. 0,00125J. C. 0,04J. D. 0,02J.

**Câu 5.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kì 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy 10, cho g = 10m/s2. Độ cứng của lò xo làA. 640N/m. B. 25N/m. C. 64N/m. D. 32N/m.

**Câu 6.** Mắc vật m = 2kg với hệ lò xo k1, k2 mắc song song thì chu kì dao động của hệ là Tss = 2/3(s). Nếu 2 lò xo này mắc nối tiếp nhau thì chu kì dao động là Tnt = (s). Tính độ cứng k1, k2 (k1 > k2)?

A. k1 = 12N/m; k2 = 6N/m. B. k1 = 6N/m; k2 = 12N/m.

C. k1 = 9N/m; k2 = 2N/m. D. k1 = 12N/cm; k2 = 6N/cm.

**Câu 7.** Cho một lò xo có chiều dài OA = l0 = 50cm, độ cứng k0 = 20N/m. Treo lò xo OA thẳng đứng, O cố định. Móc quả nặng m = 1kg vào điểm C của lò xo. Cho quả nặng dao động theo phương thẳng đứng. Biết chu kì dao động của con lắc là 0,628s. Điểm C cách điểm treo O một khoảng bằng

 A. 20cm. B. 7,5cm. C. 15cm. D. 10cm.

**Câu 8.** Con lắc lò xo nằm ngang: Khi vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng ta truyền cho vật nặng vận tốc v = 31,4cm/s theo phương ngang để vật dao động điều hoà. Biết biên độ dao động là 5cm, chu kì dao động của con lắc làA. 0,5s. B. 1s. C. 2s. D. 4s.

**Câu 9.** Một lò xo dãn thêm 2,5cm khi treo vật nặng vào. Lấy g =  = 10m/s2. Chu kì dao động tự do của con lắc bằngA. 0,28s. B. 1s. C. 0,5s. D. 0,316s.

**Câu 10.** Một lò xo nếu chịu tác dụng lực kéo 1N thì giãn ra thêm 1cm. Treo một vật nặng 1kg vào lò xo rồi cho nó dao động thẳng đứng. Chu kì dao động của vật làA. 0,314s. B. 0,628s. C. 0,157s. D. 0,5s.

**Câu 11.** Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng. Trong thời gian 1 phút, vật thực hiện được 50 dao động toàn phần giữa hai vị trí mà khoảng cách 2 vị trí này là 12cm. Cho g = 10m/s2; lấy  = 10. Xác định độ biến dạng của lò xo khi hệ thống ở trạng thái cân bằng

A. 0,36m. B. 0,18m. C. 0,30m. D. 0,40m.

**Câu 12.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, kích thích cho vật m dao động điều hoà. Trong quá trình dao động của vật chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 28cm. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng và biên độ dao động của vật lần lượt làA. 22cm và 8cm. B. 24cm và 4cm.C. 24cm và 8cm. D. 20cm và 4cm.

**Câu 13.** Một con lắc lò xo có độ cứng là k treo thẳng đứng. Gọi độ giãn ccủa lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là A (A >). Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình do động là

A. Fđ = k(A - ). B. Fđ = 0. C. Fđ = kA. D. Fđ = k.

**Câu 14.** Một vật nhỏ treo vào đầu dưới một lò xo nhẹ có độ cứng k. Đầu trên của lò xo cố định. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra một đoạn bằng . Kích thích để vật dao động điều hoà với biên độ A (A > ). Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi vật ở vị trí cao nhất bằng

A. Fđ = k(A - ). B. Fđ = k. C. 0. D. Fđ = kA.

**Câu 15.** Con lắc lò treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3cm rồi thả cho dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20s. Lấy g = 10m/s2. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu của lò xo khi dao động là

A. 7. B. 5. C. 4. D. 3.

**Câu 16.** Một lò xo có độ cứng k = 20N/m treo thẳng đứng. Treo vào đầu dưới lò xo một vật có khối lượng m = 200g. Từ VTCB nâng vật lên 5cm rồi buông nhẹ ra. Lấy g = 10m/s2. Trong quá trình vật dao động, giá trị cực tiểu và cực đại của lực đàn hồi của lò xo là

A. 2N và 5N. B. 2N và 3N. C. 1N và 5N. D. 1N và 3N.

**Câu 17.** Một con lắc lò xo gồm một quả nặng có khối lượng m = 0,2kg treo vào lò xo có độ cứng k = 100N/m. Cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ A = 1,5cm. Lực đàn hồi cực đại có giá trị

A. 3,5N. B. 2N. C. 1,5N. D. 0,5N.

**Câu 18.** Một con lắc lò xo gồm một quả nặng có khối lượng m = 0,2kg treo vào lò xo có độ cứng k = 100N/m. Cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ A = 3cm. Lực đàn hồi cực tiểu có giá trị là

A. 3N. B. 2N. C. 1N. D. 0.

**Câu 19.** Chọn phát biểu **đúng**. Năng lượng dao động của một vật dao động điều hoà

A. biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kì T. B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì T/2.

C. bằng động năng của vật khi qua vị trí cân bằng. D. bằng thế năng của vật khi qua vị trí cân bằng.

**Câu 20.** Đại lượng nào sau đây tăng gấp đôi khi tăng gấp đôi biên độ dao động điều hòa của con lắc lò xo

A. Cơ năng của con lắc. B. Động năng của con lắc.

C. Vận tốc cực đại. D. Thế năngcủa con lắc.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| - Chia nhóm, hướng dẫn học sinh trả lời nội dung trong PHT65 | - Các nhóm làm việc độc lập |
| - Yêu cầu đại diện nhóm lên trình bày | -Đại diện nhóm lên trình bày- Các nhóm khác lằng nghe, nhận xét |
| - Tổng kết, đưa ra PP giải đặc thù.GV hướng dẫn sơ bộ | Ghi nhớ kiến thức.Rèn luyện PP, hình thành các năng lực chuyên biệt đặc biệt năng lực chung về nhóm cá thể |

**E. HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ:**

 - Yêu cầu học sinh làm một số bài tập còn lại trong phiếu học tập.

 - Gv phát phiếu học tập chuẩn bị cho bài

**NỘI DUNG CÁC CÂU HỎI, BÀI TẬP**

**CÂU HỎI/BÀI TẬP KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HS ( Theo ma trân)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nội dung | Nhận biết(Mô tả yêu cầu cần đạt)MĐ1 | Thông hiểu(Mô tả yêu cầu cần đạt) MĐ2 | Vận dụng (Mô tả yêu cầu cần đạt) MĐ3 | Vận dụng cấp caoMĐ4 |
| Dao động điều hòa của con lắc lò xo | **1.** Kết luận nào sau đây **không đúng**? Đối với một chất điểm dao động cơ điều hoà với tần số f thìA. vận tốc biến thiên điều hoà với tần số f. B. gia tốc biến thiên điều hoà với tần số f.C. động năng biến thiên điều hoà với tần số f. D. thế năng biến thiên điều hoà với tần số 2f.**2.** Một con lắc lò xo dao động điều hoà khi vật đi qua vị trí có li độ bằng nửa biên độ thìA. cơ năng của con lắc bằng bốn lần động năng. B. cơ năng của con lắc bằng bốn lần thế năng.C. cơ năng của con lắc bằng ba lần thế năng. D. cơ năng của con lắc bằng ba lần động năng.**3.** Một con lắc lò xo dao động điều hoà khi vật đi qua vị trí có li độ x =  thìA. cơ năng bằng động năng. B. cơ năng bằng thế năng.C. động năng bằng thế năng. D. thế năng bằng hai lần động năng. | **1.**Phương trình dao động của vật có dạng x = -Asin(t). Pha ban đầu của dao động làA. 0. B. /2.C. . D. -/2.**2.**Trong chuyển động dao động điều hoà của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không thay đổi theo thời gian?A. lực; vận tốc; năng lượng toàn phần. B. biên độ; tần số góc; gia tốc.C. động năng; tần số; lực. D. biên độ; tần số góc; năng lượng toàn phần. | **1.** Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình x = 10cos(cm). Biết vật nặng có khối lượng m = 100g. Thế năng của con lắc tại thời điểm t = (s) bằngA. 0,5J. B. 0,05J.C. 0,25J. D. 0,5mJ.**2.** Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình x = 5cos(cm). Biết vật nặng có khối lượng m = 200g. Cơ năng của con lắc trong quá trình dao động bằngA. 0,1mJ. B. 0,01J.C. 0,1J. D. 0,2J.**3.** Một con lắc lò xo nằm ngang với chiều dài tự nhiên l0 = 20cm, độ cứng k = 100N/m. Khối lượng vật nặng m = 100g đang dao động điều hoà với năng lượng E = 2.10-2J. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động làA. 20cm; 18cm. B. 22cm; 18cm. C. 23cm; 19cm. D. 32cm; 30cm. | **1.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x’x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian t = 0 khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do g = 10 m/s2 và π2 = 10. Thời gian ngắn nhất kể từ khi t = 0 đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là**A.** 4/15 (s). **B.** 7/30(s).**C.** 3/10(s). **D.** 1/30(s).**2**. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng m = 100g ,chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng chiều dương hướng lên trên .biết phương trình dao động của con lắc x = 4 cos (10 t +π/3)cm ,g =10m/s2 . Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi được quãng đường S= 3cm kể từ t =0 là A . 1,1 N B . 1,6 N C . 0,9 N D . 2N  |

**…………………..CÒN NỮA………………**