|  |  |
| --- | --- |
| **Ngày soạn:** ……./……/…………  **Ngày dạy:** ……./……/…………  ***Tiết số: 09*** | ***Ngày kí duyệt:*** ……*./*……/………… |

**TỤ ĐIỆN**

**I. Mục tiêu**

***1. Kiến thức***

- Trình bày được cấu tạo của tụ điện, tụ điện phẳng, cách tích điện cho tụ.

- Nêu rõ ý nghĩa, biểu thức, đơn vị điện dung của tụ điện.

- Viết được biểu thức tính năng lượng điện trường của tụ điện và giải thích được ý nghĩa các đại lượng trong biểu thức.

***2. Kỹ năng***

- Nhận ra một số loại tụ điện trong thực tế.

- Vận dụng được các công thức để giải bài tập về tụ điện.

***3. Thái độ***

- Có hứng thú với môn học vật lí.

- Có tinh thần hợp tác với giáo viên trong học tập.

- Hào hứng trong học tập, tìm hiểu các hiện tượng liên quan.

- Có tác phong của nhà khoa học.

***4. Năng lực định hướng hình thành và phát triển cho học sinh***

- Năng lực tự học: đọc và nghiên cứu tài liệu.

- Năng lực nêu và giải quyết vấn đề, sáng tạo: Tìm hiểu các loại tụ điện .

- Năng lực hợp tác nhóm:Trao đổi thảo luận.

- Năng lực tính toán, trình bày và trao đổi thông tin:

**II. Chuẩn bị**

**1. Chuẩn bị của giáo viên**

- Một số loại tụ điện thực tế, đặc biệt là tụ xoay trong máy thu thanh.

- Dụng cụ: Thước kẻ, phấn màu.

**2. Chuẩn bị của học sinh:**

- Chuẩn bị Bài mới.

- Sưu tầm các linh kiện điện tử.

- SGK, vở ghi bài, giấy nháp...

**III- TIẾN TRÌNH BÀI HỌC**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Nội dung, yêu cầu cần đạt** |
| **Hoạt động 1: Khởi động** (5 phút)  **Mục tiêu:** Giúp HS biết được một linh kiện quan trọng trong kĩ thuật  B1: Chuyển giao nhiệm vụ.   * Cho HS quan sát, hoặc diễn hoạt cảnh về tụ điện * Các nhóm HS cho biết tụ điện có mặt trong các thiết bị nào mà em biết?   B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - HS hoạt động theo nhóm và hoàn thành nhiệm vụ được giao  B3: Báo cáo kết quả  - Một HS đại diện báo cáo kết quả của nhóm mình  B4:Kiểm tra đánh giá.  - GV kiểm tra kết quả của từng nhóm đặt vấn đề vào bài. | HS biết về một linh kiện được ứng dụng rộng rãi trong kĩ thuật |
| **Hoạt động 2: Hình thành kiến thức** (30 phút)  **Hoạt động 2.1: Tụ điện ( 12 phút)**  **Mục tiêu:**  - Trình bày được định nghĩa, cách tích điện cho tụ  B1: Chuyển giao nhiệm vụ.  - Cho HS quan sát tụ điện, đọc SGK và trả lời các câu hỏi sau:  + +Tụ điện là gì?  + Tụ điện có cấu tạo như thế nào?  + Tụ điện có tác dụng gì? Tụ điện thường được dùng ở đâu?  + Kí hiệu của tụ điện trên sơ đồ mạch điện?  + Cách tích điện cho tụ?  B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - HS hoạt động theo nhóm và hoàn thành nhiệm vụ được giao.  B3: Báo cáo kết quả  - Một Hs đại diện báo cáo kết quả của nhóm mình tìm hiểu được.  B4: Kiểm tra đánh giá.  - GV kiểm tra kết quả của từng nhóm, chốt kiến thức cho cả lớp. | **I. Tụ điện**  ***1. Tụ điện là gì ?***  Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Mỗi vật dẫn đó gọi là một bản của tụ điện.  Tụ điện dùng để chứa điện tích.  Tụ điện phẵng gồm hai bản kim loại phẵng đặt song song với nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp điện môi.  Kí hiệu tụ điện  ***2. Cách tích điện cho tụ điện***  Nối hai bản của tụ điện với hai cực của nguồn điện.  Độ lớn điện tích trên mỗi bản của tụ điện khi đã tích điện gọi là điện tích của tụ điện. |
| **Hoạt động 2.2: Điện dung của tụ điện ( 18 phút)**  **Mục tiêu:**  - HS nắm được điện dung, đơn vị điện dung  B1: Chuyển giao nhiệm vụ.  GV hướng dẫn học sinh đọc SGK trả lời  1. Điện dung là đại lượng đặc trưng cho yếu tố nào ?  2. Điện dung phụ thuộc vào các đại lượng nào?  3. Phát biểu định nghĩa điện dung của tụ điện?  4. Đơn vị của điện dung?  5. Kể tên các loại tụ điện?  B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - HS hoạt động theo nhóm và hoàn thành nhiệm vụ được giao.  B3: Báo cáo kết quả  - Một Hs đại diện báo cáo kết quả của nhóm mình tìm hiểu được.  B4: Kiểm tra đánh giá.  - GV kiểm tra kết quả của từng nhóm, chốt kiến thức cho cả lớp. | **II. Điện dung của tụ điện**  ***1. Định nghĩa***  Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở một hiệu điện thế nhất định. Nó được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản của nó.  C =  Đơn vị điện dung là fara (F).  Điện dung của tụ điện phẵng :  C =  ***2. Các loại tụ điện***  Thường lấy tên của lớp điện môi để đặt tên cho tụ điện: tụ không khí, tụ giấy, tụ mi ca, tụ sứ, tụ gốm, …  Trên vỏ tụ thường ghi cặp số liệu là điện dung và hiệu điện thế giới hạn của tụ điện.  Người ta còn chế tạo tụ điện có điện dung thay đổi được gọi là tụ xoay. |
| **Hoạt động 3: Luyện tập** (10 phút)  **Mục tiêu:** Giúp Hs vận dụng các kiến thức đã học vào làm các bài tập.  B1: Chuyển giao nhiệm vụ  - Cho Hs một số bài tập sau  B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - Hs làm việc theo nhóm.  - Trình bày thuyết minh cách làm (tùy từng điều kiện cho mỗi lớp)  B3: Báo cáo kết quả.  - Báo cáo kết quả trên bảng phụ của mỗi nhóm  B4: Kiểm tra đánh giá.  - Gv nhận xét đánh giá và đưa ra đáp án đúng. | **1.** Trên vỏ của một tụ điện có ghi 15μF – 200 V.  a. Nối hai bản của tụ điện với một hiệu điện thế 110V. Tính điện tích của tụ điện  b. Tính điện tích tối đa mà tụ điện có thể tích được  **2**. Một tụ điện phẳng điện dung 12 pF, điện môi là không khí. Khoảng cách giữa hai bản tụ 0,5 cm. Tích điện cho tụ điện dưới hiệu điện thế 20V. Tính  a, Điện tích của tụ điện.  b, Cường độ điện trường trong tụ điện.  Đáp số: 24.10-11C, 4000 V/m |

**IV. BỔ SUNG. RÚT KINH NGHIỆM**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

|  |  |
| --- | --- |
| **Ngày soạn:** ……./……/…………  **Ngày dạy:** ……./……/…………  ***Tiết số: 10*** | ***Ngày kí duyệt:*** ……*./*……/…………  **Giang Thị Hồng Hà** |

**BÀI TẬP**

**I. Mục tiêu**

**1. Kiến thức**

Củng cố kiến thức về tụ điện

**2. Kỹ năng**

- Giải được các bài toán tính hiệu điện thế, điện dung của tụ.

**3.Thái độ**

- Có thái độ trung thực, biết liên hệ thực tế các hiện tượng đã học.

- Có hứng thú với môn vật lí.

**4. Năng lực**

- Khả năng giải quyết vấn đề thông qua một hệ thống câu hỏi; tóm tắt những thông tin liên quan điện thế, hiệu điện thế.

- Rèn năng lực tự học, đọc hiểu và giải quyết vấn đề phát sinh trong thực tế.

- Năng lực cộng tác hoạt động nhóm, hoạt động độc lập cá nhân.

**II. Chuẩn bị cho bài học**

**1. Chuẩn bị của giáo viên**

- Xem, giải các bài tập SGK và sách bài tập.

- Chuẩn bị thêm một số câu hỏi trắc nghiệm và bài tập khác.

**2. Chuẩn bị của học sinh**

- Giải các câu hỏi trắc nghiệm và bài tập thầy cô đã ra về nhà.

- Chuẩn bị sẵn các vấn đề mà mình còn vướng mắc cần phải hỏi thầy cô.

**III. Tiến trình bài học**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Nội dung, yêu cầu cần đạt** |
| **Hoạt động 1: Khởi động** (10 phút)  **Mục tiêu:** Giúp hs ôn tập lại kiến thức đã học về tụ điện.  B1: Chuyển giao nhiệm vụ.  - Nêu định nghĩa tụ điện cách tích điện cho tụ?  - Nêu đơn vị đo, biểu thức tính điện dung của tụ ?  - Với dạng bài toán nào ( tụ điện phẳng) thì điện tích không đổi, hiệu điện thế không đổi?  B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - HS hoạt động độc lập  B3: Báo cáo kết quả   * Một HS báo cáo kết quả của mình * Các HS khác nhận xét, cho ý kiến   B4: Kiểm tra đánh giá.  - GV kiểm tra kết quả chốt kiến thức cho cả lớp. | - HS nhắc lại được các định nghĩa: Tu, tụ phẳng, điện dung của tụ  - Nắm được cách đổi đơn vị điện dung  - Sau khi tích điện cho tụ mà ngắt nguồn thì điện tích tụ không đổi.  - Không ngắt nguồn thì u không đổi |
| **Hoạt động 2: Luyện tập** (35phút)  **Mục tiêu:** Giúp Hs vận dụng các kiến thức đã học về điện thế và hiệu điện thế vào giải các bài tập, các hiện tượng có liên quan.  B1: Chuyển giao nhiệm vụ  - Cho Hs một số bài tập và trả lời các câu TN sau  1, Một tụ điện phẳng không khí, điện dung 40 pF, tích điện cho tụ điện ở hiệu điện thế 120V.  a, Tính điện tích của tụ điện tích được.  b, Sau đó tháo bỏ nguồn điện rồi tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điên lên gấp đôi. Tính hiệu điện thế mới giữa hai bản tụ. Biết răng điện dung của tụ điện phẳng tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản của nó.  2, Tụ điện phẳng không khí có điện dung C=500 pF được tích điện đến hiệu điện thế 300V.  a, Tính điện tích Q của tụ điện.  b, Ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nhúng vào tụ điện của chất điện môi lỏng có ε=2. Tính điện dung C1, điện tích Q1 và hiệu điện thế U1 của tụ điện lúc đó.  c, Vẫn nối tụ điện với nguồn nhưng nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có ε=2. Tính C­2, Q2, U2 của tụ điện  B2: Tiếp nhận và thực hiện nhiệm vụ  - Hs làm việc theo nhóm.  - Trình bày thuyết minh cách làm (tùy từng điều kiện cho mỗi lớp)  B3: Báo cáo kết quả.  - Báo cáo kết quả trên bảng phụ của mỗi nhóm  B4: Kiểm tra đánh giá.  - Gv nhận xét đánh giá và đưa ra đáp án đúng . | Bài 1:  a. Điện tích của tụ  Q = CU = 4,8 nC  b. Sau khi bỏ nguồn điện tích tụ không đổi, vì điện dung tỉ lệ ngịch với khoảng cachs hai bản nên khitawng khoảng cách lên 2 lần thì điện dung giảm 2 lần  U’ = 2 U = 240V  Bài 2:  a. Điện tích của tụ  Q = CU = 1,5. 10--7C  b. Khi ngắt tụ ra khỏi nguồn  Q’ = Q = 150 nC  C’ = C = 1000 pF  U’ = Q/C = 150V  c. Khi nối tụ với nguồn thì  U’ = U = 300V  C’ = C = 1000pF  Q’ = 300 nC  3. Với một tụ điện xác định, nếu hiệu điện thế hai đầu tụ giảm 2 lần thì năng lượng điện trường của tụ  A. tăng 2 lần. B. tăng 4 lần.  C. không đổi. D. giảm 4 lần.  4. Với một tụ điện xác định, nếu muốn năng lượng điện trường của tụ tăng 4 lần thì phải tăng điện tích của tụ  A. tăng 16 lần. B.tăng 4 lần.  C. tăng 2 lần. D. không đổi.  5. Trường hợp nào sau đây ta không có một tụ điện?  A. Giữa hai bản kim loại sứ;  B. Giữa hai bản kim loại không khí;  C. Giữa hai bản kim loại là nước vôi;  D. Giữa hai bản kim loại nước tinh khiết.  6. Một tụ có điện dung 2 μF. Khi đặt một hiệu điện thế 4 V vào 2 bản của tụ điện thì tụ tích được một điện lượng là  A. 2.10-6 C. B. 16.10-6 C. C. 4.10-6 C. D. 8.10-6 C. |

**Bài tập về nhà cho học sinh làm thêm**

**A. Phần bài trắc nghiệm**

*Câu 1 :* Tụ điện là

A. hệ hai vật đặt gần nhau và ngăn cách nhau.

B. hệ hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp điện môi.

C. hệ hai vật dẫn ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.

D. hệ hai vật đặt gần nhau và ngăn cách nhau bởi một lớp cách điện.

*Câu 2 :* Một tụ điện phẳng gồm hai bản tụ có diện tích phần đối diện là S, khoảng cách giữa hai bản tụ là d, lớp điện môi giữa hai bản tụ có hằng số điện môi ε. Điện dung của tụ điện được tính theo công thức

A.  B. 

C.  D. 

*Câu 3:* Sau khi tụ điện đã được tích điện thì độ lớn điện tích trên hai bản như thế nào ?

A. trên bản dương lớn hơn. B. trên bản âm lớn hơn.

C. tùy thuộc loại tụ. D. bằng nhau.

*Câu 4 :* Trường hợp nào dưới đây ta có một tụ điện ?

A. Một quả cầu kim loại nhiễm điện đặt xa các vật khác.

B. Một quả cầu thủy tinh nhiễm điện đặt xa các vật khác.

C. Hai quả cầu thủy tinh không nhiễm điện đặt gần nhau trong không khí.

D. Hai quả cầu kim loại không nhiễm điện đặt gần nhau trong không khí.

*Câu 5 :* Đơn vị của điện dung của tụ điện là

A. V/m (vôn/mét) B. C.V (culông.vôn)

C. V (vôn) D. F (fara)

*Câu 6 :* Điện dung của tụ điện không phụ thuộc vào

A. hình dạng và kích thước hai bản tụ. B. khoảng cách giữa hai bản tụ.

C. bản chất của hai bản tụ điện. D. điện môi giữa hai bản tụ điện.

*Câu 7 :* Phát biểu nào sau đây *không đúng* ?

A. Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau nhưng không tiếp xúc với nhau, mỗi vật dẫn là một bản tụ điện.

B. Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ.

C. Điện dung của tụ điện được đo bằng thương số giữa điện tích của tụ và hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

D. Hiệu điện thế giới hạn của tụ điện là hiệu điện thế lớn nhất đặt vào hai bản tụ điện mà lớp điện môi của tụ điện đã bị đánh thủng.

*Câu 8 :* Trong các yếu tố sau đây

I. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện. II. Vị trí tương quan giữa hai bản.

III. Bản chất điện môi giữa hai bản.

Điện tích của tụ điện phẳng phụ thuộc vào các yếu tố nào ?

A. I, II, III B. I, II C. II, III D. I, III

*Câu 9 :* Một tụ điện phẳng, hai bản có dạng hình tròn bán kính r. Nếu đồng thời tăng bán kính hai bản tụ và khoảng cách giữa hai bản lên 2 lần thì điện dung của tụ điện

A. không thay đổi B. giảm 2 lần

C. tăng 2 lần D. tăng 4 lần

*Câu 10 :* Một tụ điện phẳng được mắc vào 2 cực của nguồn điện có hiệu điện thế U. Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng lên 2 lần thì

A. điện dung và hiệu điện thế của tụ giảm 2 lần.

B. điện dung và hiệu điện thế của tụ tăng 2 lần.

C. điện dung giảm 2 lần và hiệu điện thế tăng 2 lần.

D. điện dung tăng 2 lần và hiệu điện thế giảm 2 lần.

*Câu 11 :* Một tụ điện có điện dung C, điện tích q, hiệu điện thế U. Tăng hiệu điện thế hai bản tụ lên gấp đôi thì điện tích của tụ

A. không đổi B. tăng gấp đôi

C. tăng gấp bốn D. giảm một nửa

*Câu 12 :* Điện dung của tụ điện phẳng phụ thuộc vào

A. hình dạng, kích thước tụ và bản chất điện môi.

B. kích thước, vị trí tương đối của 2 bản và bản chất điện môi.

C. hình dạng, kích thước, vị trí tương đối của hai bản tụ.

D. hình dạng, kích thước, vị trí tương đối của hai bản tụ và bản chất điện môi .

*Câu 13 :* Một tụ điện có điện dung C, điện tích q, hiệu điện thế U. Ngắt tụ khỏi nguồn, giảm điện dung xuống còn một nửa thì điện tích của tụ

A. không đổi B. tăng gấp đôi

C. giảm còn một nửa D. giảm còn một phần tư

*Câu 14 :* Một tụ điện có điện dung C, điện tích q, hiệu điện thế U. Ngắt tụ khỏi nguồn, giảm điện dung xuống còn một nửa thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ

A. không đổi B. tăng gấp đôi

C. Giảm còn một nửa D. giảm còn một phần tư

*Câu 15 :* Nối hai bản tụ điện phẳng với hai cực của nguồn một chiều, sau đó ngắt tụ ra khỏi nguồn rồi đưa vào giữa hai bản một chất điện môi có hằng số điện môi ε thì điện dung C và hiệu điện thế giữa hai bản tụ sẽ:

A. C tăng, U tăng B. C tăng, U giảm

C. C giảm, U giảm D. C giảm, U tăng

*Câu 16 :* Một tụ điện phẳng mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 500V. Ngắt tụ khỏi nguồn rồi tăng khoảng cách lên hai lần. Hiệu điện thế của tụ điện khi đó

A. giảm hai lần B. tăng hai lần

C. tăng 4 lần D. giảm 4 lần

*Câu 17 :* Hai tụ điện chứa cùng một lượng điện tích thì

A. chúng phải có cùng điện dung.

B. hiệu điện thế giữa hai bản của mỗi tụ điện phải bằng nhau.

C. tụ điện nào có điện dung lớn hơn sẽ có hiệu điện thế giữa hai bản lớn hơn.

D. tụ điện nào có điện dung lớn hơn sẽ có hiệu điện thế giữa hai bản nhỏ hơn.

*Câu 18 :* Chọn câu phát biểu *đúng* ?

A. Điện dung của tụ điện tỉ lệ với điện tích của nó.

B. Điện tích của tụ điện tỉ lệ với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

C. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện tỉ lệ với điện dung của nó.

D. Điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện.

Câu 19: Điện dung của tụ điện không phụ thuộc vào

1. Hình dạng, kích thước của hai bản tụ điện.
2. Khoảng cách giữa hai bản tụ điện.
3. **Bản chất của hai bản tụ điện.**
4. Điện môi giữa hai bản tụ điện.

Câu 20: Bốn tụ điện giống nhau, mỗi tụ điện có điện dung C được ghép nối tiếp với nhau thành bộ tụ điện. Điện dung của bộ tụ điện là

1. 4C. B. **C/4** C. 2C. D. C/2

**B, Phần tự luận**

Bài 1: Một tụ điện có điện dung 24 nF được tích điện đến hiệu điện thế 450 V thì có bao nhiêu êlectron di chuyển đến bản tích điện âm của tụ điện?

ĐS: n = 6,75.1013 êlectron

Bài 2: Tụ điện có điện môi là không khí. Điện dung của tụ điện là C =  và khoảng cách giữa hai bản tụ là d = 1 mm. Cho biết điện trường giới hạn đối với không khí là 3.106 V/m. Hiệu điện thế và điện tích cực đại của tụ là bao nhiêu?

ĐS: Umax = 3000 V; Qmax = 6.10-3 C

Bài 3: Tụ điện không khí có điện dung C = 500 pF được tích điện đến hiệu điện thế U = 300 V

a) Tính điện tích Q của tụ điện

b) Ngắt tụ điện khỏi nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có . Tính điện dung C1, điện tích Q1 và hiệu điện thế U1 của tụ lúc đó

c) Vẫn nối tụ với nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng . Tính C2, Q2, U2 của tụ

ĐS: a) Q = 150 nC; b) C1 = 1000 pF, Q1 = 150 nC, U1 = 150 V

c) C2 = 1500 pF, U2 = 300V, Q2 = 450 pF

Bài 4: Một tụ điện phẳng có điện dung 7,0 nF chứa đầy điện môi. Diện tích mỗi bản bằng 15 cm2 và khoảng cách giữa hai bản bằng 10-5 m. Hỏi hằng số điện môi của chất điện môi trong tụ điện?

ĐS: 

Bài 5: Cho một tụ điện phẳng mà hai bản có dạng hình tròn bán kính 2 cm và đặt trong không khí. Hai bản cách nhau 2 mm

a) Tính điện dung của tụ điện đó

b) Có thể đặt một hiệu điện thế lớn nhất là bao nhiêu vào hai bản của tụ đó? Cho biết điện trường đánh thủng đối với không khí là 3.106 V/m

ĐS: a) 5,6 pF; b) 6000V

Bài 6: Một tụ điện không khí có điện dung 40 pF khoảng cách giữa hai bản là 1 cm. Tính điện tích tối đa có thể tích cho tụ, biết rằng khi cường độ điện trường trong không khí lên đến 3.106 V/m thì không khí sẽ trở thành dẫn điện

ĐS: Qmax = 12.10-7 C

Bài 7: Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50V. Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách của hai bản tụ điện tăng gấp hai lần. Tính hiệu điện thế của tụ điện khi đó

ĐS: 100V

Bài 8: Hai tụ điện có điện dung C1 = 0,4, C2 = 0,6 ghép song song với nhau. Mắc bộ tụ điện đó vào nguồn điện có hiệu điện thế U< 60V thì một trong hai tụ điện đó có điện tích bằng 3.10-5 C. Tính:

a) Hiệu điện thế U

b) Điện tích của tụ điện kia

ĐS: a) 50V; b) 2.10-5 C

**IV. BỔ SUNG. RÚT KINH NGHIỆM**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………