**CHUYÊN ĐỀ 4 – TỤ ĐIỆN**

**A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ**

**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 là dụng cụ được dùng phổ biến trong các mạch điện xoay chiều và các mạch vô tuyến. Nó có nhiệm vụ tích và phóng điện trong mạch điện.

Độ lớn điện tích trên mỗi bản của tụ điện khi đã tích điện gọi là **điện tích** của tụ điện.

Tụ điện được dùng phổ biến là **tụ điện phẳng**.

*Tụ điện phẳng là tụ điện được cấu tạo bởi hai bản kim loại phẳng đặt song song với nhau và ngăn cách nhau bởi một lớn điện môi. Hai bản kim loại này gọi là hai bản của tụ điện.*

Trong mạch điện, tụ điện được kí hiệu như hình bên.

**2. Cách tích điện cho tụ điện**

Để tích điện cho tụ điện, người ta nối hai bản của tụ điện với hai cực của nguồn điện, cực nối với bản dương sẽ tích điện dương, cực nối với bản âm sẽ tích điện âm.

Điện tích của hai bản bao giờ cũng có *độ lớn bằng nhau*, nhưng *trái dấu* nhau. Ta gọi *điện tích* *của bản dương là điện tích của tụ điện.*

**3. Điện dung của tụ điện**

Người ta chứng minh được rằng:

*Điện tích Q mà một tụ điện nhất định tích được tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U đặt giữa hai bản của nó.*



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.

Đơn vị điện dung là fara (kí hiệu là F).

Người ta thường dùng các ước của Fara (vì các tụ điện thường dùng chỉ có điện dung từ 10-12F đến 10-6F.



**4. Tụ điện phẳng**

Điện dung của tụ điện phẳng được xác định bởi công thức:



Trong đó: S là diện tích phần đối diện giữa hai bản tụ (m2).

 d là khoảng cách giữa hai bản (m).

  là hằng số điện môi của lớp điện môi chiếm đầy giữa hai bản.

 k = 9.109 (Nm2/C2).

 C là điện dung của tụ điện phẳng (F).

Mỗi tụ điện có một hiệu điện thế giới hạn. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ vượt quá hiệu điện thế giới hạn thì lớp điện môi giữa hai bản tụ bị đánh thủng, tụ điện bị hỏng.

**5. Ghép các tụ điện**

**a. Ghép song song**

Xét một bộ tụ gồm n tụ C1, C2,..., Cn mắc song song như hình vẽ.

Gọi U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch,

U1,U2,..., Un là hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện C1,C2,...,Cn.

Khi các tụ điện mắc song song với nhau thì ta có

U = U1 = U2 =... = Un

Ta thay các tụ C1, C2,..., Cn bởi một tụ điện Cb có tác dụng tương tự như bộ gồm n tụ trên, khi đó điện tích của tụ Cb là

Qb = Q1 + Q2 + … + Qn

Chia cả hai vế của phương trình trên cho U và chú ý U = U1 = U2 =... = Un ta có



Từ đó suy ra 

Đây chính là công thức tính điện dung của bộ tụ mắc song song với nhau.

**b. Ghép nối tiếp**

Xét một bộ tụ gồm n tụ C1, C2,..., Cn mắc nối tiếp như hình vẽ.

Ta thay các tụ C1, C2,..., Cn bởi một tụ điện Cb có tác dụng tương tự như bộ gồm n tụ trên. Vì bản âm của tụ này nối với bản dương của tụ kia, nên điện tích của các tụ là như nhau, và là điện tích của tụ Cb

Qb = Q1 = Q2 = … = Qn

Khi các tụ điện mắc nối tiếp với nhau, ta có

U = U1 + U2 + ... + Un

Chia cả hai vế của phương trình trên cho Q và chú ý Qb = Q1 = Q2 = … = Qn  ta có



Từ đó suy ra: 

**B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**DẠNG 1: Đại cương về tụ điện**

**1. Phương pháp**

- Vận dụng các công thức đã nêu ở phần trên.

- Lưu ý các điều kiện sau:

+ Nối tụ điện vào nguồn: U = const.

+ Ngắt tụ điện khỏi nguồn: Q = const.

**2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Tụ điện phẳng gồm hai bản tụ có diện tích 0,05 m2 đặt cách nhau 0,5mm, điện dung của tụ là 3 nF. Tính hằng số điện môi của lớp điện môi giữa hai bản tụ.

**A.** 3,4 **B.** 2,1 **C.** 2 **D.** 4,5

**Lời giải**

Từ công thức tính điện dung



**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Điện dung của tụ điện phẳng:  |

**Ví dụ 2:** Một tụ điện phẳng không khí có điện dung 3,5 pF, diện tích mỗi bản là 5 cm2 được đặt dưới hiệu điện thế 6,3 V. Biết . Tính:

a) Khoảng cách giữa hai bản tụ

**A.** 1 mm **B.** 1,26 mm **C.** 1,75 mm **D.** 2 mm

b) Cường độ dòng điện giữa hai bản

**A.** 5000 V/m **B.** 2500 V/m **C.** 3000 V/m **D.** 4000 V/m

**Lời giải**

a) Khoảng cách giữa hai bản tụ



**Đáp án B**

b) Cường độ dòng điện giữa hai bản 

**Đáp án A**

**Ví dụ 3:** Một tụ điện phẳng không khí nếu được tích điện lượng 5,2.10-9 C thì điện trường giữa hai bản tụ là 20000 V/m. Tính diện tích mỗi bản tụ

**A.** 0,03 m2. **B.** 0,01 m2. **C.** 3000 V/m. **D.** 4000 V/m.

**Lời giải**

Ta có: . Diện tích mỗi bản tụ là:



**Đáp án A**

**Ví dụ 4:** Một tụ điện phẳng có các bản tụ làm bằng nhôm có kích thước 4 cm x 5cm. Điện môi là dung dịch axêton có hằng số điện môi là 20. khoảng cách giữa hai bản của tụ điện là 0,3 mm. Tính điện dung của tụ điện

**A.** 2,26 nF. **B.** 1,13 nF. **C.** 2,95 nF. **D.** 1,18 nF.

**Lời giải**

Điện dung của tụ điện được xác định bởi:



**Đáp án D**

**Ví dụ 5:** Một tụ điện phẳng không khí có hai bản cách nhau 1 mm và có điện dung 2.10-11 F được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50V. Tính diện tích mỗi bản tụ điện và điện tích của tụ điện. Tính cường độ điện trường giữa hai bản?

**A.** 5.104 V/m. **B.** 2,5.104 V/m. **C.** 3.104 V/m. **D.** 104 V/m.

**Lời giải**

Ta có: 

Điện tích của tụ 

Cường độ điện trường 

**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Mối liên hệ giữa điện tích, điện dụng, hiệu điện thế: Mối liên hệ giữa hiệu điện thế, điện trường U = Ed |

**Ví dụ 6:** 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 20 V. Tính:

a) Điện tích của tụ điện.

**A.** 24.10-11 C. **B.** 12.10-11 C. **C.** 36.10-11 C. **D.** 15.10-11 C.

b) Cường độ điện trường trong tụ.

**A.** 3.104 V/m. **B.** 4.103 V/m. **C.** 2.103 V/m. **D.** 1,2.103 V/m.

**Lời giải**

a) Điện tích của tụ điện là: 

**Đáp án A**

b) Cường độ điện trường trong tụ là: 

**Đáp án B**

**Ví dụ 7:** 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.

**A.** 24.10-10 C. **B.** 48.10-10 C. **C.** 36.10-10 C. **D.** 40.10-10 C.

b) Sau đó tháo bỏ nguồn điện rồi tăng khoảng cách giữa hai bản tụ lên gấp đôi. Tính hiệu điện thế mới giữa hai bản tụ. Biết rằng điện dung của tụ điện phẳng tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản của nó

**A.** 120 V. **B.** 480 V. **C.** 240 V. **D.** 200 V.

**Lời giải**

a) Điện tích của tụ điện là: 

**Đáp án B**

b) Khi tháo bỏ nguồn điện ra thì điện tích Q không thay đổi



Ta có: 

**Đáp án C**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Tháo nguồn điện ra khỏi hạ, sau đó tăng khoảng cách, thì điện tích của tụ không đổi. |

**Ví dụ 8:** Tụ điện phẳng không khí có điện dung C = 500 pF được tích điện đến hiệu điện thế 300 V.

a) Tính điện tích Q của tụ điện.

**A.** 1,5.10-7 C. **B.** 3.10-6 C. **C.** 5.10-7 C. **D.** 2,5.10-7 C.

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

**A.** C1 = 1000 pF, Q1 = 150 nC, U1 = 150 V.

**B.** C1 = 500 pF, Q1 = 150 nC, U1 = 600 V.

**C.** C1 = 1000 pF, Q1 = 300 nC, U1 = 150 V.

**D.** C1 = 500 pF, Q1 = 150 nC, U1 = 600 V.

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

**A.** C2 =1000pF, Q2 =150nC, U2 =150 V.

**B.** C2 = 500 pF, Q2 =150 nC, U2 =600V.

**C.** C2 =1000 pF, Q2 =300nC, U2 =300V.

**D.** C2 = 500 pF, Q2 = 300 nC, U2 = 600 V.

**Lời giải**

a) Điện tích của tụ điện là: 

**Đáp án A**

b) Khi ngắt tụ ra khỏi nguồn thì điện tích Q không thay đổi



Ta có: 

**Đáp án A**

c) Vẫn nối tụ điện với nguồn thì 

+ Điện dung là: C2 = 2C = 1000 pF

+ Điện tích của tụ: Q2 = 2Q1 = 300 nC

**Đáp án C**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Vẫn nối tụ điện với nguồn thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi. |

**Bài tập tương tự:** Tụ điện phẳng không khí điện dung 2 pF được tích điện ở hiệu điện thế 600V.

a) Tính điện tích Q của tụ.

b) Ngắt tụ khỏi nguồn, đưa hai đầu tụ ra xa để khoảng cách tăng gấp đôi. Tính C1, Q1, U1 của tụ.

c) Vẫn nối tụ với nguồn, đưa hai bản tụ ra xa để khoảng cách tăng gấp đôi. Tính C2, Q2, U2 của tụ.

**Gợi ý:** Tương tự các ví dụ trên.

**Đáp án**: a) 1,2.10-9C.

b) C1 = l pF, Q1 = 1,2.10-9C, U1 = 1200V.

c) C2 = l pF, Q2 = 0,6.10-9C, U = 600V.

**Ví dụ 9:** Một tụ điện phẳng có các bản tụ hình tròn bán kính 10 cm. Khoảng cách và hiệu điện thế giữa hai bản là 1 cm, 108V. Giữa hai bản là không khí. Tìm điện tích của tụ điện?

**A.** 1,5.10-9 C. **B.** 3.10-9 C. **C.** 6.10-9 C. **D.** 5.10-9 C.

**Lời giải**

Điện tích của tụ điện là:



**Đáp án B**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Nhắc lại công thức tính diện tích hình tròn   |

**Ví dụ 10:** Hai bản của 1 tụ điện phẳng không khí có dạng hình chữ nhật kích thước 10cm x 5cm. Tụ điện được tích điện bằng một nguồn điện sao cho cường độ điện trường giữa 2 bản tụ là 8.105 V/m. Tính điện tích của tụ điện trên.

**A.** 6,1.10-8 C. **B.**5,12.10-8 C. **C.** 3,54.10-8 C. **D.** 8,25.10-8 C.

**Lời giải**

Điện tích của tụ điện là:



**Đáp án C**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Nhắc lại công thức tính diện tích hình chữ nhật S=ab. |

**Ví dụ 11:** Một tụ điện phẳng không khí có điện dung 20pF. Tích điện cho tụ điện đến hiệu điện thế 250V.

a) Tính điện tích và năng lượng điện trường của tụ điện.

**A.** 1,5.10-9 C. **B.** 3.10-9 C. **C.** 6.10-9 C. **D.** 5.10-9 C.

b) Sau đó tháo bỏ nguồn điện rồi tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện lên gấp đôi. Tính hiệu điện thế giữa hai bản khi đó.

**A.** 500 V. **B.** 250 V. **C.** 750 V. **D.** 600 V.

**Lời giải**

a) Điện tích và năng lượng điện trường của tụ điện là:



b) Ban đầu , sau khi tháo:



**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Sau khi tháo bỏ nguồn, điện tích của tụ không đổi. |

**DẠNG 2: Ghép tụ điện chưa tích điện trước**

**1. Phương pháp**

**a. Ghép song song**

Xét một bộ tụ gồm n tụ C1,C2,...,C mắc song song như hình vẽ.

Gọi U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch,

U1, U2,..., U là hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện C1,C2,...,Cn.

U = U1 = U2 =... = Un

Qb = Q1 + Q2 + … + Qn

Cb = C1 + C2 + … + Cn

**b. Ghép nối tiếp**

Xét một bộ tụ gồm n tụ C1, C2,..., C mắc nối tiếp như hình vẽ.

Ta có:

Qb = Q1 = Q2 = … = Qn

U = U1 + U2 + ... + Un



Chú ý, nếu chỉ có 2 tụ mắc nối tiếp thì ta có 

**2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Sáu tụ được mắc theo sơ đồ sau: ; C1 =.. . C6 = 60pF; U = 120V. Tính điện dung của bộ và điện tích của mỗi tụ.

**Lời giải**

Điện dung của hệ gồm là:



Điện dung của hệ gồm là



Điện dung của hệ gồm  là:



Điện tích:



Vì hệ được ghép nối tiếp như trên nên ta có



Mặt khác, U5 + U6 + U4 = U = 120V

Từ 2 điều trên ta được:





Và 

Mà C2 = C3, U2 = U3 

**Ví dụ 2:** Cho bộ tụ được mắc như hình vẽ. Trong đó:

.

a) Tính điện dung tương đương của bộ tụ.

b) Tính điện tích, hiệu điện thế trên từng tụ và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

**Lời giải**

Phân tích đoạn mạch: Mạch gồm .

a) Vì nên ta có 

Vì nên ta có ;

Điện dung tương đương 

b) Vì C123 // C4 nên ta có: ;

Vì C1234 nt C5 nên ta có:



Vì nên ta có



Từ đó suy ra 

**Ví dụ 3:** Cho bộ tụ được mắc như hình vẽ. Trong đó

.

Tính:

a) Điện dung của bộ tụ.

b) Hiệu điện thế và điện tích trên từng tụ.

**Lời giải**

Phân tích đoạn mạch: mạch gồm 

a) Vì nên ta có 

Vì  nên ta có 

Vì  nên ta có: 

Điện dung của bộ tụ là: 

b) Vì nên Q3 = Q2 = Q4 = Q234 = C3U3 = 6.10-6 C

Vì C234//C5 nên



Vì C2345 nt C1 nên



Vì C12345//C6 nên



**DẠNG 3: Ghép các tụ điện đã tích điện**

**1. Phương pháp**

Đối với các tụ điện đã được tích điện trường, thì các kết quả về điện tích (đối với tụ không tích điện trước) không áp dụng được.

Ta giải bài toán này bằng cách dựa vào:

- Phương trình về hiệu điện thế:

+ Mắc nối tiếp:

U = U1 + U2 + U3 + ...

+ Mắc song song:

U = U1 = U2 = U3 = ...

- Phương trình định luật bảo toàn điện tích



**2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Một tụ điện nạp điện tới hiệu điện thế U1 = 100 V được nối với với tụ điện thứ hai cùng điện dung nhưng được nạp điện tới hiệu điện thế U2 = 200V. Tính hiệu điện thế giữa các bản của mỗi tụ điện trong hai trường hợp sau:

a) Các bản tích điện cùng dấu nối với nhau

A. .

B. 

C. .

D. .

b) Các bản tích điện trái dấu nối với nhau

A. .

B. 

C. .

D. .

**Lời giải**

a) Các bản tích điện cùng dấu nối với nhau

Điện tích của tụ C1 và C2 trước khi nối là



Khi nối các bản cùng dấu thì sẽ có sự phân bố lại điện tích trên các bản, áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta được



Khi nối các bản có điện tích cùng dấu vói nhau thì ta cũng có



Từ đó suy ra: 

**Đáp án A**

b) Các bản tích điện trái dấu nối với nhau

Làm tương tự câu a) chỉ khác là khi nối các bản trái dấu với nhau thì định luật bảo toàn điện tích là:



Ta có: 

Từ hai phương trình này ta suy ra được: 

**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| 2 bản tích điện nối với nhau thì ta có 2 bản tích điện nối với nhau thì ta có |

**DẠNG 4: Giới hạn hoạt động của tụ điện**

**1. Phương pháp**

- Nếu có một tụ điện



Từ đó ta suy ra 

- Nếu có bộ tụ ghép với nhau, để tính hiệu điện thế giới hạn hoạt động của bộ tụ điện, ta làm như sau:

+ Xác định Ugh , đối với mỗi tụ.

+ Dựa vào bộ tụ mắc nối tiếp hay song song để suy ra kết quả.

**2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Hai bản của tụ điện phẳng có dạng hình tròn bán kính R = 60 cm, khoảng cách giữa 2 bản là 2 mm. Giữa 2 bản là không khí.

a) Tính điện dung của tụ điện

**A.** 5.10-9F. **B.** 2,5.10-9F. **C.** 7,5.10-9F. **D.** 3,3.10-9F**.**

b) Có thể tích cho tụ điện đó một điện tích lớn nhất là bao nhiêu để tụ điện không bị đánh thủng. Biết cường độ dòng điện lớn nhất mà không khí chịu được là 3.106 V/m. Hiệu điện thế lớn nhất giữa 2 bản tụ là bao nhiêu?

**A. ** . **B. **

**C.  D. **

**Lời giải**

a) Điện dung của tụ điện được xác định bởi



**Đáp án A**

b) Hiệu điện thế giới hạn



Điện tích lớn nhất có thể tích được để tụ điện không bị đánh thủng là



**Đáp án B**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Hiệu điện thế giới hạn Điện tích lớn nhất tụ có thể tích được  |

**Ví dụ 2:** Ba tụ điện có điện dung  được mắc nối tiếp thành bộ. Hiệu điện thế đánh thủng của mỗi tụ điện là 4000V. Hỏi bộ tụ điện trên có thể chịu được hiệu điện thế U = 11000V không? Khi đó hiệu điện thế đặt trên mỗi tụ là bao nhiêu?

A. Không. U1 = 6000 V, U2 = 3000V, U3 = 2000V.

B. Không. U1 = 3000 V, U2 = 3000V, U3 = 2000V.

C. Không. U1 = 6000 V, U2 = 3000V, U3 = 3000V.

D. Không. U1 = 3000 V, U2 = 2000V, U3 = 6000V.

**Lời giải**

Khi mắc 3 tụ nối tiếp thì

Q1 = Q2 = Q3 → C1U1 = C2U2 = C3U3

Vì C1 < C2 < C3 → U1 > U2 > U3 nên ta được



Vì bộ tụ mắc nối tiếp nên hiệu điện thế giữa hai đầu bộ tụ là

U = U1 + U2 + U3

Từ các phương trình trên, ta tính được



Ta thấy  là số nhỏ nhất trong ba số , , 22000 nên hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là (V).

Vì < 11000 nên bộ tụ không thể chịu được hiệu điện thế 11000 V và sẽ bị đánh thủng.

Nếu U = 11000V và C1 : C2 : C3 = 1 : 2 : 3 thì khi đó hiệu điện thế trên mỗi tụ là U1 = 6000V, U2 = 3000V, U3 = 2000V

**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **Phân tích** |
| - Tính hiệu điện thế trên mỗi tụ theo hiệu điện thế của bộ tụ- Sử dụng điều kiện về hiệu điện thế giới hạn của từng tụ- Suy ra hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ. |

**Ví dụ 3:** Ba tụ điện có điện dung lần lượt là:  có thể chịu được các hiệu điện thế lớn nhất tương ứng là: 1000V; 200V; 500V. Đem các tụ điện này mắc thành bộ

a) Với cách mắc nào thì bộ tụ điện có thể chịu được hiệu điện thế lớn nhất.

**A.** C1 nt C2 nt C3 **B.** C1//C2//C3 **C.** [(C1 nt C2) nt C3] **D.** [C1 nt (C2//C3)]

b) Tính điện dung của bộ tụ điện đó.

**A.**   **B.**  **C.**  **D.** 

**Lời giải**

a) Với 3 tụ C1, C2, C3 thì sẽ có 4 cách mắc

**Cách 1:** 3 tụ này mắc nối tiếp với nhau



Mà ta có: 

Từ đó ta được: 

Vì  là số nhỏ nhất nên hiệu điện thế giới hạn trong trường hợp này là V

**Cách 2:** Mắc 3 tụ này song song với nhau, nên ta có:

U1 = U2 = U3 = U

Vì U1 ≤ 1000V, U2 ≤ 200V, U3 ≤ 500V nên hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là 200V

**Cách 3:** [(C1 // C2) nt C3]

Ta được: U1 = U2  và Q12 = Q3

Ta có: 

Thay số  ta được



Mà 

Vậy trường hợp này hiệu điện thế giới hạn của bộ là 400V

**Cách 4:** [C1 nt (C2//C3)]

Ta được: U1 = U2  và Q1 = Q23 

Mà U1 + U23 = U



Và 

Vậy trường hợp này hiệu điện thế giới hạn của bộ là 1200V

- So sánh cả 4 cách ta thấy rằng cách 4 cho hiệu điện giới hạn của bộ tụ là lớn nhất và Ugh = 1200V

**Đáp án D**

b) Điện dung của bộ tụ: 

**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **Phân tích** |
| Với 3 tụ điện thì ta có 4 cách mắc. Ta sẽ xét 4 trường hợp và tính hiệu điện thế giới hạn của 4 bộ tụ và so sánh. Với mỗi cách ta đều làm theo các bước:+ Tính hiệu điện thế trên mỗi tụ theo hiệu điện thế của bộ tụ+ Sử dụng điều kiện về hiệu điện thế giới hạn của từng tụ+ Suy ra hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ. |

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Nếu mạch gồm các tụ điện mắc song song thì *hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ* là hiệu điện thế giới hạn của tụ điện có hiệu điện thế giới hạn nhỏ nhất. |

**DẠNG 5: Năng lượng của tụ điện**

**1. Phương pháp**

- Năng lượng của tụ điện



- Năng lượng của bộ tụ bằng tổng năng lượng của các tụ



- Mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện phẳng



**2. Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** Tụ điện phẳng gồm hai bản tụ hình vuông cạnh a = 20cm đặt cách nhau 1 cm. Chất điện môi giữa hai bản là thủy tinh có . Hiệu điện thế giữa hai bản U = 50V.

a) Tính điện dung của tụ điện

**A.** 212 pF **B.** 106 pF **C.**   **D.** 

b) Tính điện tích của tụ điện

**A.**   **B.**  **C.**  **D.** 

c) Tính năng lượng của tụ điện, tụ điện có dùng để làm nguồn điện được không?

**A.** 133 nJ. Không thể **B.** 177,3 nJ. Không thể **C.** 266 nJ. Không thể **D.** 332,5 nJ. Không thể

**Lời giải**

a) Điện dung của tụ điện



**Đáp án A**

b) Điện tích của tụ điện: 

**Đáp án B**

c) Năng lượng của tụ điện 

Tụ có năng lượng rất nhỏ nên không thể dùng để làm nguồn điện được.

**Đáp án C**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Năng lượng của tụ điện  |

**Ví dụ 2: M**ột tụ điện có điện dung C = 2 pF được tích điện, điện tích của tụ là 10-3C. Nối tụ điện đó vào bộ ắc quy có suất điện động E = 50V. Bản tích điện dương nối với cực dương. Hỏi khi đó năng lượng của bộ ác qui tăng lên hay giảm đi? Tăng hay giảm bao nhiêu?

**A.** Giảm 0,4975J **B.** Tăng 0,4975J **C.** Giảm 0,5J **D.** Tăng 0,5J

**Lời giải**

Năng lượng của tụ điện trước khi nối với ắc quy là 

Sau khi nối với ắc quy, ta có U = E nên năng lượng của tụ điện lúc này là 

Ta có: , vậy khi đó năng lượng của bộ ắc quy giảm đi.

**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **Phân tích** |
| - Tính năng lượng tụ trước khi nối- Tính năng lượng của tụ sau khi nối, chú ý sau khi nối tụ với ắc quy thì ta có U = E- So sánh hai kết quả vừa tìm được |

**Ví dụ 3:** Một tụ điện phẳng mà điện môi có  mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U = 100 V; khoảng cách giữa 2 bản là d = 0,5 cm; diện tích một bản là 25cm2.

a) Tính mật độ năng lượng điện trường trong tụ

**A.** 7,06.10-3(J/m3). **B.** 3,53.10-3(J/m3).

**C.** 4,236.10-3(J/m3). **D.** l,765.10-3(J/m3).

b) Sau khi ngắt tụ ra khỏi nguồn, điện tích của tụ điện phóng qua lớp điện môi giữa 2 bản tụ đến lúc điện tích của tụ bằng không. Tính nhiệt lượng toả ra ở điện môi.

**A.** 2nJ. **B.** 4nJ. **C.** 6nJ. **D.** 8nJ.

**Lời giải**

a) Mật độ năng lượng điện trường trong tụ



**Đáp án B**

b) Nhiệt lượng toả ra ở điện môi chính là năng lượng của tụ



**Đáp án A**

**Ví dụ 4:** Có 2 tụ điện, tụ điện 1 có điện dung  tích điện đến hiệu điện thế U1 = 100V; tụ điện 2 có điện dung  tích điện đến hiệu điện thế U2 = 200V. Nối các bản tích điện cùng dấu với nhau. Tính nhiệt lượng toả ra sau khi nối các bản?

**A.**   **B.**  **C.**  **D.** 

**Lời giải**

Điện tích của tụ C1 và C2 trước khi nối là 

Khi nối các bản cùng dấu thì sẽ có sự phân bố lại điện tích trên các bản, áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta được



Hơn nữa, khi nối như vậy thì ta có 



Nhiệt lượng tỏa ra sau khi nối các bản là:



**Đáp án A**

|  |
| --- |
| **Phân tích** |
| - Tính năng lượng lúc trước- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu của các bản tụ lúc sau theo Dạng 3 đã trình bày ở phần trên.- Tính năng lượng lúc sau- Độ chênh lệch giữa năng lượng lúc trước và sau khi nối là nhiệt lượng tỏa ra |

**Ví dụ 5:** Một bộ tụ gồm 5 tụ điện giống hệt nhau nối tiếp mỗi tụ có  được nối vào hiệu điện thế 100 V

a) Hỏi năng lượng của bộ thay đổi ra sao nếu 1 tụ bị đánh thủng

**A.** Tăng thêm 2,5.10-3J **B.** Giảm đi 2,5.10-3J

**C.** Tăng thêm 5.10-3 J **D.** Giảm đi 5.10-3J

b) Khi tụ trên bị đánh thủng thì năng lượng của bộ tụ bị tiêu hao do phóng điện. Tìm năng lượng tiêu hao đó.

**A.** 5mJ. **B.** 10mJ. **C.** 0mJ. **D.** 15mJ.

**Lời giải**

a) Vì 5 tụ giống nhau mắc nối tiếp, nên ban đầu ta có 

Lúc sau mất đi một tụ, ta có 

Độ chênh lệch năng lượng lúc trước và sau là

.

Vậy năng lượng của bộ tụ tăng thêm 2,5.10-3 J khi 1 tụ bị đánh thủng

**Đáp án A**

b) Ta làm cho trường hợp tổng quát gồm n tụ và có 1 tụ bị đánh thủng

+ Trước khi tụ điện bị đánh thủng, điện tích của bộ tụ điện là: 

+ Sau khi tụ điện bị đánh thủng thì 

+ Điện tích của bộ tụ điện tăng lên 1 lượng 

+ Năng lượng của tụ điện tăng lên do nguồn điện đã thực hiện công để đưa thêm điện tích tới tụ điện 

+ Gọi năng lượng tiêu hao do sự đánh thủng là W', theo định luật bảo toàn năng lượng, ta được:



+ Áp dụng vào bài toán trên và thay n = 5 ta được W' = 5.10-3 J

**Đáp án B.**

**Ví dụ 6:** Một tụ điện phẳng điện dung  có lớp điện môi dày 0,2 mm có hằng số điện môi . Tụ được đặt dưới một hiệu điện thế U = 100 V.

a) Tính diện tích các bản của tụ điện, điện tích và năng lượng của tụ.

**A.**  .

**B.** 

**C.** .

**D.** .

b) Sau khi được tích điện, ngắt tụ khỏi nguồn rồi mắc vào hai bản của tụ điện  chưa được tích điện. Năng lượng của bộ tụ là?

**A.** 0,27mJ. **B.** 0,36mJ. **C.** 0,54mJ. **D.** 0,18mJ.

**Lời giải**

a) Diện tích các bản của tụ điện



Điện tích của tụ 

Năng lượng của tụ: 

**Đáp án C.**

b) Khi ngắt tụ khỏi nguồn thì điện tích Q = 12 μC không đổi nên tụ mới được mắc song song với tụ ban đầu.

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta được Q1 + Q2 = Q = 12 μC

Vì 2 tụ được mắc song song nên





Năng lượng của bộ tụ là



**Đáp án A.**

|  |
| --- |
| **STUDY TIP** |
| Năng lượng của tụ điện  |

**Ví dụ 7:** Một tụ điện 6 μF được tích điện dưới một hiệu điện thế 12V.

a) Tính điện tích của mỗi bản tụ.

A. Điện tích bản dương là 60 μC, bản âm là -60 μC

B. Điện tích bản dương là 72 μC, bản âm là -72 μC.

C. Điện tích bản dương là 48 μC, bản âm là -48 μC.

D. Điện tích bản dương là 56 μC, bản âm là -56 μC.

b) Hỏi tụ điện tích lũy một năng lượng cực đại là bao nhiêu?

A. 8,64.10-4J. B. 5,76.10-4J. c. 4,32.10-4J. D. 6,48.10-4J.

c) Tính công trung bình mà nguồn điện thực hiện để đưa 1 e từ bản mang điện tích dương đến bản mang điện tích âm?

A. 9,6.1-19J. B. 19,2.10-19J. c. 38,4.10-19J. D. 4,8.10-19J.

**Lời giải**

a) Điện tích của tụ

Q = CU = 6.10-6.12 = 72 μC

Điện tích bản dương là 72μC, bản âm là -72μC

**Đáp án B.**

b) Năng lượng mà tụ tích được



**Đáp án C.**

c) Công trung bình mà nguồn điện thực hiện để đưa 1 e từ bản mang điện tích dương đến bản mang điện tích âm xác định bởi



**Đáp án A.**

**Ví dụ 8:** Hai bản của một tụ điện phẳng (diện tích mỗi bản là 200 cm2) được nhúng trong dầu có hằng số điện môi 2,2 và được mắc vào nguồn điện có hđt là 200 V. Tính công cần thiết để giảm khoảng cách giữa 2 bản từ 5 cm đến 1 cm (sau khi cắt tụ ra khỏi nguồn)

**A.** 1,2.10-7 J. **B.** 2,4.10-7 J. **C.** 3,6.10-7 J. **D.** 0,6.10-7 J.

**Lời giải**

+ Điện tích của tụ là



+ Sau khi ngắt tụ ra khỏi nguồn và giảm khoảng cách 2 bản từ 5 xuống 1 thì Q không đổi và C tăng lên 5 lần. Do đó ta có: 

+ Công cần thiết để giảm khoảng cách giữa 2 bản là



**Đáp án A.**

**Ví dụ 9:** Tại 4 đỉnh của một hình vuông LMNP có 4 điện tích điểm qL = qM = q = 4.10-8C; qN =qP = -q. Đường chéo của hình vuông có độ dài a = 20 cm.

Hãy xác định:

a) Điện thế tại tâm hình vuông?

**A.** 0 **B.** -1800 V **C.** 1800 V **D.** 800 V

b) Điện thế tại đỉnh L của hình vuông?

**A.** 0 **B.** -1800 V **C.** 1800 V **D.** 800 V

c) Công tối thiểu để đưa q từ L - O

**A.** 7,2.10-5 J **B.** 3,6.10-5 J **C.** -7,2.10-5 J **D.** -3,6.10-5 J

**Lời giải**

a) Vì 2 điện tích ở 2 đỉnh đối diện trái dấu nhau nên ta được điện thế ở tâm của hình vuông là 0 V

**Đáp án A.**

b) Điện thế tại đỉnh L của hình vuông là:



**Đáp án B.**

c) + Công của lực điện là



+ Công tối thiểu để đưa q từ L đến O là:

A' = - A = 7,2.10-5 J

**Đáp án A.**

**Ví dụ 10:** Hai điện tích q1 = 6,67.10-9 C và q2= 13,35.10-9 C nằm trong không khí cách nhau 40 cm. Tính công cần thiết để đưa hệ điện tích trên lại gần nhau và cách nhau 25 cm

**A.** -1,2.10-6 J. **B.** 1,2.10-6 J. **C.** 2,4.10-6 J. **D.** -2,4.10-6 J.

**Lời giải**

+ Gọi B và C lần lượt là vị trí cách 40cm và 25cm, khi đó điện thế tại B và C do q1 gây ra là





+ Giả sử q1 là 1 điểm cố định và di chuyển q2 từ B đến C. Công cần thiết để đưa hệ điện tích trên lại gần nhau là



**Đáp án B.**

**DẠNG 6: Điện tích đặt trong điện trường của tụ điện**

**Ví dụ 1:** Hiệu điện thế giữa 2 bản của một tụ điện phẳng là U = 300 V. Một hạt bụi nằm cân bằng giữa 2 bản của tụ điện và cách bản dưới của tụ d1 = 0,8 cm. Hỏi sau bao lâu hạt bụi sẽ rơi xuống bản dưới của tụ nếu hiệu điện thế giữa 2 bản giảm đi 60 V?

**A.** 0,09 s. **B.** 0,12 s. **C.** 0,06 s. **D.** 0,045 s.

**Lời giải**

Để hạt bụi nằm cân bằng trong điện trường thì trọng lực bằng lực điện



Khi U giảm đi 60V thì U' = U - 60 = 240V thì theo định luật II Newton, ta có



Khi hạt bụi rơi chạm bản dưới thì quãng đường đi được là





**Đáp án A.**

|  |
| --- |
| **Phân tích** |
| - Muốn hạt bụi nằm cân bằng thì lực điện tác dụng lên hạt bụi phải bằng trọng lượng của hạt bụi.- Khi hiệu điện thế giảm đi 60 V thì hạt bụi sẽ không cân bằng nữa mà chuyên động với gia tốc a được xác định thông qua định luật II Newton.- Tính thời gian rơi bằng cách dùng công thức về chuyển động biến đổi đều |

**BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG**

**Câu 1:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

**A.** Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau nhưng không tiếp xúc với nhau. Mỗi vật đó gọi là một bản tụ.

**B.** Tụ điện phẳng là tụ điện có hai bản tụ là hai tấm kim loại có kích thước lớn đặt đối diện với nhau.

**C.** Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện và được đo bằng thương số giữa điện tích của tụ và hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

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

**Câu 2:** Điện dung của tụ điện không phụ thuộc vào:

**A.** Hình dạng, kích thước của hai bản tụ.

**B.** Khoảng cách giữa hai bản tụ.

**C.** Bản chất của hai bản tụ.

**D.** Chất điện môi giữa hai bản tụ.

**Câu 3:** 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 có hằng số điện môi 8, điện dung được tính theo công thức:

**A.**   **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 4:** Một tụ điện phẳng, giữ nguyên diện tích đối diện giữa hai bản tụ, tăng khoảng cách giữa hai bản tụ lên hai lần thì

**A.** Điện dung của tụ điện không thay đổi.

**B.** Điện dung của tụ điện tăng lên hai lần.

**C.** Điện dung của tụ điện giảm đi hai lần.

**D.** Điện dung của tụ điện tăng lên bốn lần.

**Câu 5:** Bốn tụ điện giống nhau có điện dung C được ghép nối tiếp với nhau thành một bộ tụ điện. Điện dung của bộ tụ điện đó là:

**A.**  **B.** . **C.**  **D.** 

**Câu 6:** Bốn tụ điện giống nhau có điện dung C được ghép song song với nhau thành một bộ tụ điện. Điện dung của bộ tụ điện đó là:

**A.**  **B.** . **C.**  **D.** 

**Câu 7:** Một tụ điện có điện dung 500 (pF) được mắc vào hiệu điện thế 100 (V). Điện tích của tụ điện là:

**A.** q = 5.104 (μC). **B.** q = 5.104 (nC). **C.** q = 5.10-2 (μC). **D.** q = 5.10-4 (C).

**Câu 8:** Một tụ điện phẳng gồm hai bản có dạng hình tròn bán kính 3 (cm), đặt cách nhau 2 (cm) trong không khí. Điện dung của tụ điện đó là:

**A.** C = 1,25 (pF). **B.** C = 1,25 (nF). **C.** C = 1,25 (F) **D.** C = 1,25 (F).

**Câu 9:** Một tụ điện phẳng gồm hai bản có dạng hình tròn bán kính 5 (cm), đặt cách nhau 2 (cm) trong không khí. Điện trường đánh thủng đối với không khí là 3.105 (V/m). Hiệu điện thế lớn nhất có thể đặt vào hai bản cực của tụ điện là:

**A.** Umax = 3000 (V). **B.** Umax = 6000 (V). **C.** Umax = 15.103 (V). **D.** Umax = 6.105 (V).

**Câu 10:** Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50 (V). Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng gấp hai lần thì

**A.** Điện dung của tụ điện không thay đổi.

**B.** Điện dung của tụ điện tăng lên hai lần.

**C.** Điện dung của tụ điện giảm đi hai lần.

**D.** Điện dung của tụ điện tăng lên bốn lần.

**Câu 11:** Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50 (V). Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng gấp hai lần thì

**A.** Điện tích của tụ điện không thay đổi.

**B.** Điện tích của tụ điện tăng lên hai lần.

**C.** Điện tích của tụ điện giảm đi hai lần.

**D.** Điện tích của tụ điện tăng lên bốn lần.

**Câu 12:** Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50 (V). Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng gấp hai lần thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị là:

**A.** U = 50 (V). **B.** U = 100 (V). **C.** U = 150(V). **D.** U = 200 (V).

**Câu 13:** Hai tụ điện có điện dung C1 = 0,4 (μF), C2 = 0,6 (μF) ghép song song với nhau. Mắc bộ tụ điện đó vào nguồn điện có hiệu điện thế U < 60 (V) thì một trong hai tụ điện đó có điện tích bằng 3.10-5 (C). Hiệu điện thế của nguồn điện là:

**A.** U = 75 (V). **B.** U = 50 (V). **C.** U = 7,5.10-5 (V). **D.** U = 5.10-4 (V).

**Câu 14:** Bộ tụ điện gồm ba tụ điện: C1 = 10 (μF), C2 = 15 (μF), C3 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

**A.** Cb = 5(μF). **B.** Cb = 10(μF) **C.**  Cb = 15(μF) **D.** Cb = 55(μF)

**Câu 15:** Bộ tụ điện gồm ba tụ điện: C1 = 10 (μF), C2 = 15 (μF), C3 = 30 (μF) mắc song song với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

**A.** Cb = 5(μF). **B.** Cb = 10(μF) **C.**  Cb = 15(μF) **D.** Cb = 55(μF)

**Câu 16:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Điện tích của bộ tụ điện là:

**A.** Qb = 3.10-3 (C). **B.** Qb = 1,2.10-3 (C). **C.** Qb = 1,8.10-3 (C). **D.** Qb = 7,2.10-4 (C).

**Câu 17:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Điện tích của mỗi tụ điện là:

**A.** Q1 = 3.10-3 (C) và Q2 = 3.10-3 (C).

**B.** Q1 = 1,2.10-3 (C) và Q2 = 1,8.10-3 (C).

**C.** Q1 = 1,8.10-3 (C) và Q2 = 1,2.10-3 (C).

**D.** Q1 = 7,2.10-4 (C) và Q2 = 7,2.10-4 (C).

**Câu 18:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Hiệu điện thế trên mỗi tụ điện là:

**A.** U1 = 60 (V) và U2 = 60 (V).

**B.** U1 = 15 (V) và U2 = 45 (V).

**C.** U1 = 36 (V) và U2 = 24 (V).

**D.** U1 = 30 (V) và U2 = 30 (V).

**Câu 19:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc song song với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Hiệu điện thế trên mỗi tụ điện là:

**A.** U1 = 60 (V) và U2 = 60 (V).

**B.** U1 = 15 (V) và U2= 45 (V).

**C.** U1 = 45 (V) và U2 = 15 (V).

**D.** U1 = 30 (V) và U2=30 (V).

**Câu 20:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc song song vói nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Điện tích của mỗi tụ điện là:

**A.** Q1 = 3.10-3 (C) và Q2 = 3.10-3 (C).

**B.** Q1 = 1,2.10-3 (C) và Q2 = 1,8.10-3 (C).

**C.** Q1 = 1,8.10-3 (C) và Q2 = 1,2.10-3 (C)

**D.** Q1 = 7,2.10-4 (C) và Q2 = 7,2.10-4 (C).

**Câu 21:** Một tụ điện điện dung 5μF được tích điện đến điện tích bằng 86μC. Tính hiệu điện thế trên hai bản tụ:

**A.** 17,2V **B.** 27,2 V **C.**37,2V **D.**47,2V

**Câu 22:** Một tụ điện điện dung 24nF tích điện đến hiệu điện thế 450V thì có bao nhiêu electron mới di chuyển đến bản âm của tụ điện:

**A.** 575.1011 electron **B.** 675.1011 electron **C.** 775.1011 electron **D.** 875.1011 electron

**Câu 23:** Bộ tụ điện trong chiếc đèn chụp ảnh có điện dung 750 μF được tích điện đến hiệu điện thế 330V. Xác định năng lượng mà đèn tiêu thụ trong mỗi lần đèn lóe sáng.

**A.** 20,8J **B.** 30,8J **C.** 40,8J **D.** 50,8J

**Câu 24:** Bộ tụ điện trong chiếc đèn chụp ảnh có điện dung 750 μF được tích điện đến hiệu điện thế 330V. Mỗi lần đèn lóe sáng tụ điện phóng điện trong thời gian 5ms. Tính công suất phóng điện của tụ điện:

**A.** 5,17kW **B.** 6,17kW **C.** 817kW **D.** 8,17kW

**Câu 25:** Một tụ điện có điện dung 500pF mắc vào hai cực của một máy phát điện có hiệu điện thế 220V. Tính điện tích của tụ điện:

**A.** 0,31 μC **B.** 0,21 μC **C.**0,11μC **D.**0,01μC

**Câu 26:** Tụ điện phẳng không khí có điện dung 5nF. Cường độ điện trường lớn nhất mà tụ có thể chịu được là 3.105 V/m, khoảng cách giữa hai bản là 2mm. Điện tích lớn nhất có thể tích cho tụ là:

**A.** 2 C **B.** 3 C **C.** 2,5C **D.** 4C

**Câu 27:** Năng lượng điện trường trong tụ điện tỉ lệ với:

**A.** hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện

**B.** điện tích trên tụ điện

**C.** bình phương hiệu điện thế hai bản tụ điện

**D.** hiệu điện thế hai bản tụ và điện tích trên tụ

**Câu 28:** Một tụ điện có điện dung 5nF, điện trường lớn nhất mà tụ có thể chịu được là 3.105 V/m, khoảng cách giữa hai bản là 2mm. Hiệu điện thế lớn nhất giữa hai bản tụ là:

**A**. 600V **B**. 400V **C.** 500V **D.** 800V

**Câu 29:** Một tụ điện có điện dung 2000 pF mắc vào hai cực của nguồn điện hiệu điện thế 5000V. Tính điện tích của tụ điện:

**A.**10μC **B.** 20 μC **C.**30μC **D.**40μC

**Câu 30:** Một tụ điện có điện dung 2000 pF mắc vào hai cực của nguồn điện hiệu điện thế 5000V. Tích điện cho tụ rồi ngắt khỏi nguồn, tăng điện dung tụ lên hai lần thì hiệu điện thế của tụ khi đó là:

**A.** 2500V **B**. 5000V **C.** 10000V **D.** 1250V

**Câu 31:** Một tụ điện có thể chịu được điện trường giới hạn là 3.106 V/m, khoảng cách giữa hai bản tụ là lmm, điện dung là 8,85.10-11 F. Hỏi hiệu điện thế tối đa có thế đặt vào hai bản tụ là bao nhiêu:

**A.** 3000V **B.** 300V **C.** 30 000V **D.** 1500V

**Câu 32:** Một tụ điện có thể chịu được điện trường giới hạn là 3.106 V/m, khoảng cách giữa hai bản tụ là lmm, điện dung là 8,85.10-11 F. Hỏi điện tích cực đại mà tụ tích được:

**A.** 26,65.10-8 C **B.** 26,65.10-9 C **C.** 26,65.10-7 C **D.** 13.32. 10-8 C

**Câu 33:** Tụ điện có điện dung 2μF có khoảng cách giữa hai bản tụ là 1cm được tích điện với nguồn điện có hiệu điện thế 24V. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ bằng:

**A.** 24 V/m **B.** 2400 V/m **C.** 24000 V/m **D.** 2,4 V

**Câu 34:** Tụ điện có điện dung 2μF có khoảng cách giữa hai bản tụ là 1cm được tích điện với nguồn điện có hiệu điện thế 24V. Ngắt tụ khỏi nguồn và nối hai bản tụ bằng dây dẫn thì năng lượng tụ giải phóng ra là:

**A.** 5,76.10-4 J **B.** 1,152.10-3J **C.** 2,304.10-3J **D.** 4,217.10-3J

**Câu 35:** 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 36:** 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 37:** 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 38:** 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 năng lượng của tụ:

**A.** không đổi **B.** tăng gấp đôi **C.** giảm còn một nửa **D.** giảm còn một phần tư

**Câu 39:** Một tụ điện phẳng có điện môi là không khí có điện dung là 2μF, khoảng cách giữa hai bản tụ là 1 mm. Tụ chịu được. 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:

**A.** 1500V; 3mC **B.** 3000V; 6mC **C.** 6000V; 9mC **D.** 4500V; 9mC

**Câu 40:** Một tụ điện phẳng có điện môi là không khí có điện dung là 2μF, khoảng cách giữa hai bản tụ là 1 mm. Tụ chịu được. Biết điện trường giới hạn đối với không khí là 3.106 V/m. Năng lượng tối đa mà tụ tích trữ được là:

**A.** 4,5J **B.** 9J **C.** 18J **D.** 13,5J

**Câu 41:** 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 42:** Nối hai bản tụ điện phẳng với hai cực của acquy. Nếu dịch chuyển các bản xa nhau thì trong khi dịch chuyển có dòng điện đi qua acquy không?

A. lúc đầu có dòng điện đi từ cực dương sang cực âm của acquy sau đó dòng điện có chiều ngược lại

B. lúc đầu có dòng điện đi từ cực âm sang cực dương của acquy sau đó dòng điện có chiều ngược lại

C. dòng điện đi từ cực âm sang cực dương

D. dòng điện đi từ cực dương sang cực âm

**Câu 43:** 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  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 44:** 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  thì năng lượng W của tụ và cường độ điện trường E giữa hai bản tụ sẽ:

**A.** W tăng; E tăng **B.** W tăng; E giảm **C.** W giảm; E giảm **D.** W giảm; E tăng

**Câu 45:** Một tụ điện phẳng có điện dung 7nF chứa đầy điện môi có hằng số điện môi , diện tích mỗi bản là 15cm2 và khoảng cách giữa hai bản bằng 10-5 m. Tính hằng số điện môi :

**A.**3,7 **B.**3,9 **C.**4,5 **D.**5,3

**Câu 46:** Một tụ điện phẳng hai bản có dạng hình tròn bán kính 2cm đặt trong không khí cách nhau 2mm. Điện dung của tụ điện đó là:

**A.** l,2pF **B.** l,8pF **C.** 0,87pF **D.**0,56pF

**Câu 47:** Một tụ điện phẳng hai bản có dạng hình tròn bán kính 2cm đặt trong không khí cách nhau 2mm. Có thể đặt một hiệu điện thế lớn nhất là bao nhiêu vào hai bản tụ đó, biết điện trường nhỏ nhất có thể đánh thủng không khí là 3.106 V/m:

**A.** 3000 V **B.**6000V **C.**9000V **D.** 10000 V

**Câu 48:** Một tụ điện phẳng không khí mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế 200V, diện tích mỗi bản là 20cm2, hai bản cách nhau 4mm. Tính mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện:

**A.** 0,11 J/m3 **B.** 0,27 J/m3 **C.** 0,027 J/m3 **D.** 0,011 J/m3

**Câu 49:** 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 50:** Hai bản tụ điện phẳng hình tròn bán kính 60 cm, khoảng cách giữa hai bản là 2mm, giữa hai bản là không khí. Điện dung của tụ là:

**A.** 5nF **B.** 0,5nF **C.** 50nF **D.** 5μF

**Câu 51:** Ba tụ điện giống nhau cùng điện dung C ghép song song vói nhau thì điện dung của bộ tụ là:

**A.** C **B.** 2C **C.** C/3 **D.** 3C

**Câu 52:** Ba tụ điện giống nhau cùng điện dung C ghép nối tiếp với nhau thì điện dung của bộ tụ là:

**A.** C **B.** 2C **C.** C/3 **D.** 3C

**Câu 53**: Bộ ba tụ điện C1 = C2 = C3 / 2 ghép song song rồi nối vào nguồn có hiệu điện thế 45V thì điện tích của bộ tụ là 18.10-4C. Tính điện dung của các tụ điện:

**A.** C1 =C2 =5μF; C3 =10 μF

**B.** C1 = C2 = 8μF; C3 =16 μF

**C.** C1 = C2 =10μF; C3 =20 μF

**D.** C1 = C2 = 15μF; C3 = 30 μF

**Câu 54:** Hai tụ điện có điện dung C1 = 2 μF; C2 = 3 μF mắc nối tiếp nhau. Tính điện dung của bộ tụ:

**A.** 1,8 F **B.** 1,6 F **C.** 1,4 F **D.** 1,2 F

**Câu 55:** Hai tụ điện có điện dung C1 = 2 μF; C2 = 3 μF mắc nối tiếp nhau. Đặt vào bộ tụ hiệu điện thế một chiều 50V thì hiệu điện thế của các tụ là:

**A.** U1 = 30V; U2 = 20V

**B.** U1 = 20V; U2= 30V

**C.** U1 = 10V; U2=40V

**D.** U1 = 250V; U2 = 25V

**Câu 56:** Bốn tụ điện mắc thành bộ theo sơ đồ như hình vẽ, C1 = 1μF; C2 = C3 = 3F. Khi nối hai điểm M, N với nguồn điện thì C1 có điện tích q1 = 6μC và cả bộ tụ có điện tích q = 15,6 μC. Hiệu điện thế đặt vào bộ tụ đó là:



**A.** 4V **B.** 6V **C.** 8V **D.**10V

**Câu 57:** Bốn tụ điện mắc thành bộ theo sơ đồ như hình vẽ ở trên, C1 = 1μF; C2 = C3 = 3 μF. Khi nối hai điểm M, N với nguồn điện thì C1 có điện tích q1 = 6μC và cả bộ tụ có điện tích q = 15,6 μC. Điện dung C4 là:

**A.** 1 μF **B.** 2μF **C.** 3 μF **D.** 4 μF

**Câu 58:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3 = 20nF mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tính điện dung của cả bộ tụ:



**A.** 2nF **B.** 3nF **C.** 4nF **D.** 5nF

**Câu 59:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3 = 20nF mắc như hình vẽ trên. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tụ C1 bị đánh thủng. Tìm điện tích và hiệu điện thế trên tụ C3 :

**A.** U3 = 15V; q3 = 300nC

**B.** U3 = 30V; q3 = 600nC

**C.** U3 = 0V; q3 = 600nC

**D.** U3 = 25V; q3 = 500nC

**Câu 60:** Hai tụ điện điện dung C1 = 0,3nF, C2 = 0,6nF ghép nối tiếp, khoảng cách giữa hai bản tụ của hai tụ như nhau bằng 2mm. Điện môi của mỗi tụ chỉ chịu được điện trường có cường độ lớn nhất là 104 V/m. Hiệu điện thế giới hạn được phép đặt vào bộ tụ đó bằng:

**A.** 20V **B.** 30V **C.** 40V **D.** 50V

**Câu 61:** Hai tụ điện C1 = 0,4 μF; C2 = 0,6 μF ghép song song rồi mắc vào hiệu điện thế U < 60V thì một trong hai tụ có điện tích 30μC. Tính hiệu điện thế U và điện tích của tụ kia:

**A.** 30V; 5 μC **B.** 50V; 50 μC **C.** 25V; 10 μC **D.** 40V; 25 μC

**Câu 62:** Ba tụ điện ghép nối tiếp có C1 = 20pF, C2 = 10pF, C3= 30pF. Tính điện dung của bộ tụ đó:

**A.** 3,45pF **B.** 4,45pF **C.**5,45pF **D.** 6,45pF

**Câu 63:** Một mạch điện như hình vẽ, C1 = 3 μF, C2 = C3 = 4 μF. Tính điện dung của bộ tụ:



**A.** 3μF **B.** 5μF **C.** 7 μF **D.** 12 μF

**Câu 64:** Một mạch điện như hình vẽ trên, C1 = 3 μF, C2 = C3= 4 μF. Nối hai điểm M, N với hiệu điện thế 10V. Điện tích trên mỗi tụ điện là:

**A.** q1 = 5 μC; q2 = q3 = 20 μC

**B.** q1 = 30 μC; q2 = q3 = 15 μC

**C.** q1 = 30 μC; q2 = q3 = 20 μC

**D.** q1 = 15 μC; q2 = q3 = 10 μC

**Câu 65:** Ba tụ điện có điện dung bằng nhau và bằng C. Để được bộ tụ có điện dung là C/3 ta phải ghép các tụ đó thành bộ:

**A.** 3 tụ nối tiếp nhau **B.** 3 tụ song song nhau **C.** (C1 nt C2)//C3 **D.** (C1 // C2) nt C3

**Câu 66:** Ba tụ điện C1 = C2 = C, C3 = 2C. Để được bộ tụ có điện dung là C thì các tụ phải ghép:

**A.** 3 tụ nối tiếp nhau **B.** (C1 // C2) nt C3 **C.** 3 tụ song song nhau **D.** (C1 nt C2)// C3

**Câu 67:** Hai tụ giống nhau có điện dung C ghép nối tiếp nhau và nối vào nguồn một chiều hiệu điện thế U thì năng lượng của bộ tụ là Wt, khi chúng ghép song song và nối vào hiệu điện thế cũng là U thì năng lượng của bộ tụ là Ws, ta có:

**A.** Wt = Ws **B.** Ws = 4Wt **C.** Ws = 2Wt **D.** Wt = 4Ws

**Câu 68:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3= 20nF mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tính hiệu điện thế trên tụ C2.



**A.** 12V **B.** 18V **C.** 24V **D.** 30V

**Câu 69:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3 = 20nF mắc như hình vẽ trên. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tụ C1 bị đánh thủng. Tìm điện tích và hiệu điện thế trên tụ C1.

**A.** U1 = 15V; q1 = 300nC **B.** U1 = 30V; q1 = 600nC

**C.** U1 = 0 V; q1 = 0 nC **D.** U1 = 25V; q1 = 500nC

**Câu 70:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3 = 20nF mắc như hình vẽ trên. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tụ C1 bị đánh thủng. Tìm điện tích và hiệu điện thế trên tụ C2.

**A.** U2 = 15V; q2 = 300nC **B.** U2 = 30V; q2 = 600nC

**C.** U2 = 0V; q2 = OnC **D.** U2 = 25V; q2 = 500nC

**Câu 71:** Trong phòng thí nghiệm có một số tụ điện loại 6μF. Số tụ phải dùng ít nhất để tạo thành bộ tụ có điện dung tương đương là 4,5 μF là:

**A.** 3 **B.** 5 **C.** 4 **D.** 6

**Câu 72:** Có các tụ giống nhau điện dung là C, muốn ghép thành bộ tụ có điện dung là 5C/3 thì số tụ cần dùng ít nhất là:

**A.** 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6

**Câu 73:** Hai tụ điện có điện dung C1 = 2C2 mắc nối tiếp vào nguồn điện có hiệu điện thế U thì hiệu điện thế của hai tụ quan hệ với nhau:

**A.** U1 = 2U2 **B.** U2 = 2U1 **C.** U2 = 3U1 **D.** U1 = 3U2

**Câu 74:** Hai tụ điện có điện dung C1 = 2C2 mắc nối tiếp vào nguồn điện có hiệu điện thế U. Dìm tụ C2 vào điện môi lỏng có hằng số điện môi là 2. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ C1 sẽ:

**A.** tăng 3/2 lần **B.** tăng 2 lần **C.** giảm còn 1/2 lần **D.** giảm còn 2/3 lần

**Câu 75:** Một tụ điện phẳng đặt thẳng đứng trong không khí điện dung của nó là C. Khi dìm một nửa ngập trong điện môi có hằng số điện môi là 3, một nửa trong không khí điện dung của tụ sẽ:

**A.** tăng 2 lần **B.** tăng 3/2 lần **C.** tăng 3 lần **D.** giảm 3 lần

**Câu 76:** Một tụ điện phẳng đặt nằm ngang trong không khí điện dung của nó là C. Khi dìm một nửa ngập trong điện môi có hằng số điện môi là 3, một nửa trong không khí điện dung của tụ sẽ:

**A.** giảm còn 1/2 **B.** giảm còn 1/3 **C.** tăng 3/2 lần **D.** giảm còn 2/3 lần

**Câu 77:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc song song với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Hiệu điện thế trên mỗi tụ điện là:

**A.** U1 = 60 (V) và U2 = 60(V).

**B.** U1 = 15 (V) và U2 = 45 (V).

**C.** U1 = 45 (V) và U2 = 15 (V).

**D.** U1 = 30 (V) và U2 = 30(V).

**Câu 78:** Một bộ tụ điện gồm 10 tụ điện giống nhau (C = 8 μF) ghép nối tiếp với nhau. Bộ tụ điện được nối với hiệu điện thế không đổi U = 150 (V). Độ biến thiên năng lượng của bộ tụ điện sau khi có một tụ điện bị đánh thủng là:

**A.**  **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 79:** Bộ tụ điện gồm ba tụ điện: C1 = 10 (μF), C2 = 15 (μF), C3 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau. Điện dung của bộ tụ điện là:

**A.** Cb = 5(μF). **B.** Cb = 10 (μF). **C.** Cb = 15 (μF). **D.** Cb = 55 (μF).

**Câu 80:** Bộ tụ điện gồm hai tụ điện: C1 = 20 (μF), C2 = 30 (μF) mắc nối tiếp với nhau, rồi mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 60 (V). Điện tích của mỗi tụ điện là:

**A.** Q1 = 3.10-3 (C) và Q2 = 3.10-3 (C). **B.** Q1 = 1,2.10-3 (C) và Q2 = 1,8.10-3 (C).

**C.** Q1 =1,8.10-3(C) và Q2 = 1,2.10-3 (C) **D.** Q1 = 7,2.10-4(C) và Q2 = 7,2.10-4 (C).

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| l-D | 2-C | 3-B | 4-C | 5-B | 6-A | 7-C | 8-A | 9-B | 10-C |
| 11-A | 12-B | 13-B | 14-A | 15-D | 16-D | 17-D | 18-C | 19-A | 20-B |
| 21-A | 22-B | 23-C | 24-D | 25-C | 26-B | 27-C | 28-A | 29-A | 30-A |
| 31-A | 32-A | 33-B | 34-A | 35-B | 36-A | 37-B | 38-B | 39-B | 40-B |
| 41-B | 42-D | 43-B | 44-C | 45-D | 46-D | 47-B | 48-D | 49-D | 50-A |
| 51-D | 52-C | 53-C | 54-D | 55-A | 56-C | 57-B | 58-C | 59-B | 60-B |
| 61-B | 62-C | 63-B | 64-C | 65-A | 66-B | 67-B | 68-C | 69-C | 70-C |
| 71-C | 72-B | 73-B | 74-A | 75-A | 76-C | 77-B | 78-D | 79-A | 80-D |

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** **Đáp án D**

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

**Câu 2: Đáp án C.**

Điện dung của tụ điện phụ thuộc vào hình dạng, kích thước, khoảng cách giữa hai bản tụ và chất điện môi giữa hai bản tụ. Không phụ thuộc vào bản chất của hai bản tụ.

**Câu 3: Đáp án B.**

Công thức tính điện dung của tụ điện phẳng:



**Câu 4: Đáp án C.**

Áp dụng công thức tính điện dung của tụ điện phẳng  ta thấy:

Một tụ điện phẳng, khi ta giữ nguyên diện tích đối diện giữa hai bản tụ, tăng khoảng cách giữa hai bản tụ lên hai lần thì điện dung của tụ điện giảm đi hai lần.

**Câu 5: Đáp án B.**

Áp dụng công thức tính điện dung của bộ tụ điện gồm n tụ điện giống nhau mắc nối tiếp 

**Câu 6: Đáp án A.**

Áp dụng công thức tính điện dung của bộ tụ điện gồm n tụ điện giống nhau mắc song song Cb = n.C

**Câu 7: Đáp án C.**

Áp dụng công thức tính điện tích của tụ điện q = C.U với C = 500 (pF) = 5.10-10 (F) và U = 100 (V). Điện tích của tụ điện là q = 5.10-8 (C) = 5.10-2 (μC).

**Câu 8: Đáp án A.**

Áp dụng công thức tính điện dung của tụ điện phẳng , với không khí có, diện tích , R = 3 (cm) = 0,03 (m), d = 2(cm) = 0,02(m). Điện dung của tụ điện đó là

C = 1,25.10-12 (F) = 1,25 (pF).

 **Câu 9: Đáp án B.**

Áp dụng công thức Umax = Emax.d

với d = 2 (cm) = 0,02 (m) và Emax = 3.105 (V/m).

Hiệu điện thế lớn nhất có thể đặt vào hai bản cực của tụ điện là U = 6000 (V).

**Câu 10: Đáp án C.**

Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50 (V). Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng gấp hai lần thì điện tích của tụ điện không thay đổi còn điện dung của tụ điện giảm đi 2 lần do điện dung tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản



**Câu 11: Đáp án A.**

**Câu 12: Đáp án B.**

Một tụ điện phẳng được mắc vào hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế 50(V). Ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi kéo cho khoảng cách giữa hai bản tụ tăng gấp hai lần thì điện tích của tụ điện không thay đổi còn điện dung của tụ điện giảm đi 2 lần, suy ra hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng lên 2 lần: U = 100 (V).

**Câu 13: Đáp án B.**

- Xét tụ điện C1 = 0,4 (F ) = 4.10-7 (C) được tích điện q = 3.10-5 (C) ta suy ra U = q/C = 75 (V).

- Xét tụ điện C2 = 0,6 (F ) = 6.10-7 (C) được tích điện q = 3.10-5 (C) ta suy ra U = q/C = 50 (V).

- Theo bài ra U < 60 (V) suy ra hiệu điện thế U = 50 (V) thoả mãn.

Vậy hiệu điện thế của nguồn điện là U = 50 (V).

**Câu 14: Đáp án A.**

Áp dụng công thức tính điện dung của bộ tụ điện mắc nối tiếp: 

**Câu 15: Đáp án D.**

Áp dụng công thức tính điện dung của bộ tụ điện mắc song song: C = C1 + C2 +... + Cn

**Câu 16: Đáp án D.**

- Điệp dung của bộ tụ điện là Cb = 12(μF) = 12.10-6 (F).

- Điện tích của bộ tụ điện là Qb = Cb.U, với U = 60 (V). Suy ra Qb = 7,2. 10-4 (C).

**Câu 17: Đáp án D.**

Ta có: 

Điện tích của bộ tụ là

Qb = CbU = 12.10-6.60 = 7,2.10-4 (C).

Các tụ điện mắc nối tiếp với nhau thì điện tích của bộ tụ điện bằng điện tích của mỗi thụ thành phần:

Qb = Q1 = Q2 = …. = Qn

Nên điện tích của mỗi tụ điện là

Q1 = 7,2.10-4 (C) và Q2 =7,2.10-4 (C).

**Câu 18: Đáp án C.**

Áp dụng công thức tính điện tích của tụ điện Q = CU, với Q1 = Q2 = 7,2.10-4 (C).

Ta tính được U1 = 36 (V) và U2 = 24 (V).

**Câu 19: Đáp án A.**

Bộ tụ điện gồm các tụ điện mắc song song thì hiệu điện thế được xác định: U = U1 = U2.

**Câu 20: Đáp án B.**

- Bộ tụ điện gồm các tụ điện mắc song song thì hiệu điện thế được xác định: U1 = U2 = U = 60 (V)

- Điện tích của mỗi tụ điện là Q = CU, suy ra

Q1 = 1,2.10-3 (C) và Q2 = 1,8.10-3 (C)

**Câu 21: Đáp án A.**



**Câu 22: Đáp án B.**

Số electron di chuyển đến bản âm của tụ điện là:



**Câu 23: Đáp án C.**

****

**Câu 24: Đáp án D.**



**Câu 25: Đáp án C.**

Q = CU = 0,11μC

**Câu 26: Đáp án B.**

Qmax =CUmax =C.Emax.d = 3μC

**Câu 27: Đáp án C.**

W ~ U2

**Câu 28: Đáp án A.**

Umax = Emax .d = 3.105.2.10-3 = 600V

**Câu 29: Đáp án A.**

Sử dụng công thức Q = CU

**Câu 30: Đáp án A.**

Ngắt tụ khỏi nguồn thì Q không đổi mà C tăng lên 2 lần nên U sẽ giảm đi 2 lần



**Câu 31: Đáp án A.**

Sử dụng công thức Umax = Emax.d

**Câu 32: Đáp án A.**

Sử dụng công thức Qmax = CUmax = C.Emax.d

**Câu 33: Đáp án B.**



**Câu 34: Đáp án A.**

****

**Câu 35: Đáp án B.**

Q ~ U nên U tăng 2 lần thì Q cũng tăng lên 2 lần

**Câu 36: Đáp án A.**

Ngắt tụ khỏi nguồn thì điện tích không đổi

**Câu 37: Đáp án B.**

Ngắt tụ khỏi nguồn thì điện tích không đổi mà C giảm xuống một nửa nên U tăng gấp đôi

**Câu 38: Đáp án B.**

Ngắt tụ khỏi nguồn thì điện tích không đổi mà C giảm xuống một nửa,  nên W tăng 2 lần

**Câu 39: Đáp án B.**



**Câu 40: Đáp án B.**

****

**Câu 41: Đáp án B.**

Ngắt tụ khỏi nguồn thì Q không đổi 



**Câu 42: Đáp án D.**

Gọi e là suất điện động của acquy. Khi nối hai cực của acquy với tụ điện, hiệu điện thế hai đầu tụ điện sẽ là U = e và tụ được tích một điện lượng Q = CU

Khi đưa hai bản tụ đến gần nhau một khoảng , lúc này 

Hiệu điện thế giữa hai bản tụ sẽ là 

Do đó sẽ có nguồn điện sẽ phải cung cấp thêm điện tích cho tụ (để thế điện trên nguồn và tụ bằng nhau). Đó chính là lí do tại sao có dòng điện từ cực âm sang cực dương của nguồn.

+ Nếu trường hợp tách hai bản tụ ra xa nhau thì U' > e, tụ điện sẽ trả bớt điện tích cho nguồn. Dòng điện trong nguồn sẽ chạy từ cực dương sang cực âm.

**Câu 43: Đáp án B.**

Q = const,  nên C tăng và U giảm

**Câu 44: Đáp án C.**

 nên W giảm và E giảm

**Câu 45: Đáp án D.**

****

**Câu 46: Đáp án D**

****

**Câu 47: Đáp án B**

****

**Câu 48: Đáp án D**

****

**Câu 49: Đáp án D**

Điện dung của tụ điện phẳng phụ thuộc vào hình dạng, kích thước, vị trí tương đối của 2 bản tụ và bản chất của điện môi.

**Câu 50: Đáp án A**

****

**Câu 51: Đáp án D**

****

**Câu 52: Đáp án C**

****

**Câu 53: Đáp án C**

****

**Câu 54: Đáp án D**



**Câu 55: Đáp án A**

Hai tụ mắc nối tiếp nhau thì  và 



**Câu 56: Đáp án C**

+ Mạch có dạng (C1 nt C2) // (C3 nt C4)





**Câu 57: Đáp án B**

Sử dụng kết quả bài 6 ta được



**Câu 58: Đáp án C**

****

**Câu 59: Đáp án B**

Tụ C1 bị đánh thủng hệ chỉ còn lại tụ C3

→ U3 = U = 30V, q3 = C3U3 = 600nC

**Câu 60: Đáp án B**

+ Do 2 tụ điện mắc nối tiếp nhau nên Q1 = Q2

→ C1U1 = C2U2 → U1 = 2U2

Mà Ub = U1 + U2 = 3U2



+ 

Vậy hiệu điện thế giới hạn được phép đặt vào bộ tụ đó là 30V

**Câu 61: Đáp án B**

+ Cb = C1 + C2 = 1mF và U1 = U2 = U < 60V

****

+ Nếu q2 = 30μC → q1 = 20 μC 

+ Nếu q1 = 30μC → q2 = 45 μC , vô lý.

**Câu 62: Đáp án C**

****

**Câu 63: Đáp án B**

Mạch gồm (C2 nt C3) // C1



**Câu 64: Đáp án C**

Hệ trên có: 



**Câu 65: Đáp án A**

Để có điện dung là C/3 thì phải ghép 3 tụ nối tiếp với nhau

**Câu 66: Đáp án B**

Để có bộ điện dung là C phải ghép (C1 nt C2) // C3

**Câu 67: Đáp án B**

****

**Câu 68: Đáp án C**

Mạch gồm C3 nt (C1 // C2)







**Câu 69: Đáp án C**

Tụ C1 bị đánh thủng nên điện dung và điện tích của nó đều bằng 0

**Câu 70: Đáp án C**

Tụ C1 bị đánh thủng nên tụ C2 sẽ được nối song song với dây dẫn nên sẽ có hiệu điện thế và điện tích cũng bằng 0

**Câu 71: Đáp án C**

Cb = 4,5μF nên bộ tụ gồm 1 tụ nối tiếp với bộ Cx

, vậy bộ Cx gồm 3 tụ ghép song song với nhau

Vậy nên phải dùng ít nhất 4 tụ

**Câu 72: Đáp án B**

+  nên bộ tụ C song song với bộ Cx



Vậy bộ Cx gồm 1 tụ C nối tiếp với bộ CY



Vậy CY gồm 2 tụ ghép song song với nhau

Vậy nên phải dùng ít nhất 4 tụ

**Câu 73: Đáp án A**

Mắc nối tiếp thì Q1 = Q2



**Câu 74: Đáp án A**

+ Điện dung ban đầu của bộ tụ:



+ Điện tích ban đầu của bộ tụ: 

+ 

Nếu nhúng C2 vào chất điện môi có  → C2’ = 2C2

+ Điện dung sau khi nhúng:



+ 

+ 



Vậy cường độ điện trường tăng 1,5 lần

**Câu 75: Đáp án A**

+ Ban đầu ở ngoài không khí 

+ Sau khi nhúng như trên thì



(ghép song song của 2 tụ)

 , vậy điện dung của tụ sẽ tăng 2 lần

**Câu 76: Đáp án C**

+ Ban đầu ở ngoài không khí 

+ Sau khi nhúng, lưu ý ở đây là bản nằm ngang 1 nên tụ mới được coi là ghép nối tiếp của 2 tụ C1, C2 với





Vậy điện dung của tụ tăng 3/2 lần

**Câu 77: Đáp án B**

Mắc song song thì U1 = U2 = U = 60V

**Câu 78: Đáp án D**



**Câu 79: Đáp án A**

****

**Câu 80: Đáp án D**

Mắc nối tiếp thì

