**CHỦ ĐỀ 20 – TỤ ĐIỆN**

**I . TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**I. TỤ ĐIỆN TỤ, CÁCH TÍCH ĐIỆN CHO TỤ ĐIỆN:**

**1. Tụ điện là gì?**

*Tụ điện là một loại linh kiện điện tử gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bởi môi trường cách điện ( điện môi ). Mỗi vật dẫn được gọi là một bản tụ điện.*



- Kí hiệu tụ điện

-Tác dụng của tụ điện:

+ Tụ điện dùng để chứa điện tích.

+ Trong mạch điện xoay chiều và các mạch vô tuyến điện tụ điện có nhiệm vụ tích và phóng điện trong mạch điện.

**\* Lưu ý:** 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,…



**2. Cách tích điện cho tụ điện:**

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

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

**II. ĐIỆN DUNG CỦA TỤ HIỆU:**

- Trên vỏ tụ điện thường ghi hai thông số kĩ thuật quan trọng là điện dung của tụ điện và hiệu điện thế tối đa được sử dụng (nếu vượt quá hiệu điện thế này tụ điện có nguy cơ bị đánh thủng).

- Người ta còn chế tạo tụ điện có điện dung thay đổi được gọi là tụ xoay.

- Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện khi đặt một hiệu điện thế U vào hai bản của tụ điện. Nó được tính bằng tỉ số giữa điện tích Q của tụ điện và hiệu điện thế U đặt vào giữa hai bản của tụ điện.

**Trong đó:**

Q là điện tích của tụ điện [C].

U là hiệu điện thế giữa hai bản tụ [V].

C là điện dung của tụ điện [F].

- Đơn vị của điện dung là fara [F].

- Fara là điện dung của tụ điện mà nếu đặt giữa hai bản của nó hiệu điện thế 1 V thì nó tích điện tích 1 C.

- Điện dung của tụ điện phẳng được tính bằng công thức 

**Trong đó:**

S là diện tích của mỗi bản (phần đối diện) [m2].

d là khoảng cách giữa hai bản [m].

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

- Điện dung của tụ điện thường nằm trong khoảng từ  đến  nên ta thường sử dụng các quy ước sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **mF (milifara.** | **1mF = 1.10-3 F** |
| **μF (micrôfara.** | **1µF = 1.10-6 F** |
| **nF (nanôfara** | **1nF = 1.10-9 F** |
| **pF (picôfara.** | **1pF = 1.10-12 F** |

**III. NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TRƯỜNG TRONG TỤ ĐIỆN:**

- Khi tụ được tích điện, hai bản của tụ điện tích điện trái dấu nhau nên hình thành một điện trường hướng từ bản dương sang bản âm của tụ. Điện trường này có khả năng sinh ra năng lượng (thế năng) nên được gọi là năng lượng điện trường của tụ.

- Công thức tính năng lượng tụ điện đã tích điện 

**IV. ỨNG DỤNG TỤ ĐIỆN**

Tích trữ năng lượng là chức năng quan trọng của tụ điện và được sử dụng trong rất nhiều thiết bị điện như động cơ xe máy, máy hàn dùng công nghệ phóng điện của tụ, mạch khuếch đại… Ngoài ra, tụ điện còn có một số chức năng khác như lưu trữ điện tích, lọc dòng điện một chiều không cho đi qua mà chỉ cho dòng điện xoay chiều đi qua,…

**V. GHÉP TỤ ĐIỆN:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Ghép nối tiếp** | **Ghép song song** |
| **Cách mắc** |  |  |
| **Điện tích** |  |  |
| **Điện dung** |  |  |
| **Ghi chú** | CB < C1, C2 … Cn | Cb > Cn  Nếu các tụ có hiệu điện thế giới hạn khác nhau thì hiệu điện thế tối đa đặt vào bản tụ bằng U nhỏ nhất |
| **Chú ý** | + Nối tụ điện vào nguồn thì U = const  + Ngắt tụ điện khỏi nguồn thì Q = const | |

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**

**Dạng 1. BÀI TẬP VỀ TÍNH ĐIỆN DUNG, ĐIỆN TÍCH, HIỆU ĐIỆN THẾ VÀ NĂNG LƯỢNG CỦA TỤ ĐIỆN.**

**-Sử dụng các công thức:**

**+Điện dung của tụ điện:**

• Công thức định nghĩa: C = 

Q = |Q| = |Q’| là điện tích tụ điện; U là hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

• Công thức tính điện dung của tụ phẳng: C = 

S là diện tích phần đối diện giữa hai bản tụ;

d là khoảng cách giữa hai bản tụ.

+ Điện tích của tụ điện: Q = CU.

+ Hiệu điện thế của tụ điện: U =  (d là khoảng cách giữa hai bản tụ điện).

+ Năng lượng của tụ điện (năng lượng điện trường): W = QU = CU2 = . .

**- Chú ý:**

+Đơn vị hệ SI: Điện dung (F): 1F = 10-6F; 1nF = 10-9F; 1pF = 10-12F; diện tích (m2), khoảng cách (m);...

+Các điều kiện của bài toán: nối tụ vào nguồn (U = const); ngắt tụ khỏi nguồn (Q = const).

**Ví dụ 1:** Một tụ điện gồm hai bản song song khoảng cách giữa hai bản là d = 1,00.10-3 m điện dung của tụ điện là C = 1,77 pF và hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện là 3,00 V.

**a.** Tính độ lớn điện tích của tụ điện?

**b.** Tính độ lớn của cường độ điện trường trong khoảng không gian giữa hai bản tụ?

**Hướng dẫn:**

**a.** Độ lớn điện tích của tụ điện là: Q = CU = 1,77.10−12.3 = 5,31.10−12J

**b.** Độ lớn của cường độ điện trường giữa các bản là:

E = U/d = 3,00/(1,00.10−3) = 3000V/m

**Ví dụ 2:** Cho một tụ điện trên vỏ có ghi là 2 uF – 200 V.

**a.** Đặt vào hai bản tụ điện một hiệu điện thế 36 V. Hãy tính điện tích mà tụ điện tích được.

**b.** Hãy tính điện tích mà tụ tích được ở hiệu điện thế tối đa cho phép.

**Hướng dẫn:**

**a.** Trên vỏ tụ điện có ghi 2 μF – 200 V, có nghĩa:

- Điện dung của tụ điện: C = 2 μF = 2.10-6 F,

- Điện áp cực đại của tụ: Umax = 200V

Khi nối hai bản của tụ điện với hiệu điện thế 36V thì tụ sẽ tích điện là:

Q = C.U = 2.10-6.36 = 7,2.10-5 (C.

**b.** Điện tích tối đa mà tụ tích được (khi nối hai đầu tụ vào hiệu điện thế 200V):

Qmax = C.Umax = 2.10-6.200 = 4.10-4 (C.

**Ví dụ 3:** Có hai chiếc tụ điện, trên vỏ tụ điện (A. có ghi 2uF – 350V, tụ điện (B. có ghi 2,3uF – 300 V.

**a.** Trong hai tụ điện trên khi tích điện ở cùng một hiệu điện thế, tụ điện nào có khả năng tích điện tốt hơn?

**b.** Khi tích điện lên mức tối đa cho phép thì tụ điện nào sẽ có điện tích lớn hơn?

**Hướng dẫn:**

**a.** Điện tích mà tụ tích được tỉ lệ thuận với điện dung của tụ. Khi hai tụ trên vào cùng một hiệu điện thế, thì tụ nào có điện dung lớn hơn sẽ tích điện tốt hơn. Do đó tụ B có khả năng tích điện tốt hơn.

**b.** Điện tích mà hai tụ tích đến mức tối đa.

QA = CA.UA = 2.10−6.350 = 7.10−4(C.

QB = CB.UB = 2,3.10−6.300 = 6,9.10−4(C.

Tụ A có điện tích lớn hơn.

**Ví dụ 4:** Một tụ điện không khí có điện dung  và khoảng cách giữa hai bản là  Tính điện tích tối đa có thể tích cho tụ, biết rằng khi cường độ điện trường trong không khí lên đến  thì không khí sẽ trở thành dẫn điện.

**Hướng dẫn:**

Độ lớn điện tích cực đại có thể tích cho tụ:



**Ví dụ 5:** 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.

**b.** Cường độ điện trường trong tụ.

**Hướng dẫn:**

**a.** Điện tích của tụ điện là: Q = CU = 12.10−12.20 = 2,4.10-10 (C.

**b.** Cường độ điện trường trong tụ là: E = U/d = 20/0,005 = 4000V/m

**Ví dụ 6:** Trong một ngày giông bão, xét một đám mây tích điện mang lượng điện tích âm có độ lớn 30 C đang ở độ cao 35 km so với mặt đất. Giả sử đám mây này có dạng đĩa tròn với bán kính 0,8km. Xem như đám mây và mặt đất tương đương với 2 bản của một “tụ điện” phẳng với lớp điện môi giữa 2 bản là không khí. Cho biết, điện dung của tụ điện phẳng có thể được xác định bằng công thức:

 Trong đó: k = 9.109N.m2/C2.

ε: là hằng số điện môi của lớp điện môi giữa 2 bản tụ (ε ≈ 1 với không khí).

S (m2): là diện tích của bản tụ.

d (m): là khoảng cách giữa 2 bản tụ.

**a.** Xác định giá trị điện dung C của “tụ điện” nói trên.

**b.** Xác định cường độ điện trường trong khoảng giữa đám mây và mặt đất. Giả sử điện trường trong vùng không gian này là điện trường đều.

**Hướng dẫn:**

**a.** Điện dung của "tụ điện" là: 

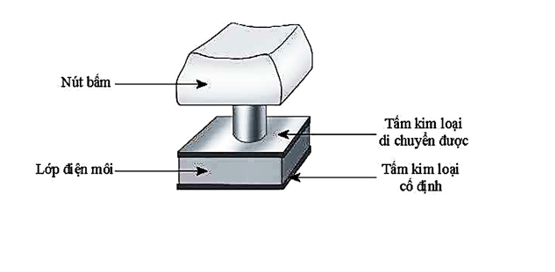
**b.** Hiệu điện thế giữa hai bản tụ là: U = Q/C =30/(5,1.10−10) ≈ 5,9.1010 V

Cường độ điện trường trong khoảng giữa đám mây và mặt đất (giữa hai bản tụ) là:

E = U/d = 5,9.1010/(35.103) ≈ 1,7.106 V/m

**Ví dụ 7:** Trong một số bàn phím máy tính. Mỗi nút bấm được gắn với một tụ điện phẳng 2 bản song song có mô hình minh họa như hình vẽ. Khi giá trị điện dung của tụ điện thay đổi. Máy tính sẽ ghi nhận tín hiệu tương ứng với kí tự trên bàn phím. Bảng kim loại phía trên của tụ được gắn chặt với nút bấm và có thể di chuyển mỗi khi nhấn nút.

Tụ điện nói trên được nối với mạch điện ngoài nên hiệu điện thế giữa 2 bản tụ được duy trì ở một giá trị không đổi U = 5 V. Trước khi gõ phím, khoảng cách giữa 2 bản tụ là 2 mm. Khi đó, tụ điện có điện dung là 0,8 pF. Biết rằng, điện dung của tụ tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa 2 bản tụ. Khi gõ nút bấm đi xuống một đoạn 1,5 mm thì điện tích của tụ điện sẽ tăng hay giảm một lượng bao nhiêu?



**Hướng dẫn:**

Điện tích của tụ điện trước khi gõ là: Q1 = C1.U1 = (0,81.10−12).5 ≈ 4,05.10−12 C

Gọi điện dung của tụ điện sau khi gõ là C2. Vì điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản tụ nên: 

Điện tích của tụ điện sau khi gõ là: Q2 = C2U2 = (3,24.10−12).5 ≈ 1,62.10−11 C

Điện tích của tụ điện tăng một lượng:

ΔQ = Q2 − Q1 = 1,62.10−11 − 4,05⋅10−12 ≈ 1,22.10−11 C

**Ví dụ 8:** Tích điện cho tụ như trong hình vẽ, bằng nguồn điện một chiều để có hiệu điện thế U = 100 V. Giả sử sai số 5% là chính xác.

**a.** Thực tế, điện tích mà tụ này tích được sẽ có giá trị trong khoảng nào?

**b.** Xác định sai số tương đối của điện tích mà tụ tích được.

**Hướng dẫn:**

**a.** (4,5 - 4,5.5%).10-6.100 ≤ Q ≤ (4,5 + 4,5.5%).10-6.100

⇒427,5.10-6C ≤ Q ≤ 472,5.10-6C

**b.** Do C có sai số 5% nên Q = CU cũng có sai số 5%.

Ta có thể viết Q = 450.10-6 ± 5%C.

**Ví dụ 9:** Một máy kích thích tim được sạc đầy chứa 1,20 kJ năng lượng trong tụ điện của máy. Biết điện dung của tụ điện là 1,10.10-4 F.

**a.** Tìm hiệu điện thế cần thiết giữa hai bản tụ điện để lưu trữ 1,20 kJ.

**b.** Khi máy phóng điện qua một bệnh nhân năng lượng điện 6,00.102 J được truyền đi trong 2,50 ms. Tính công suất trung bình được cung cấp cho bệnh nhân.

**Hướng dẫn:**

**a.** Vì năng lượng được lưu trữ là: 

**b.** Công suất trung bình được cung cấp cho bệnh nhân là:

P = W/t = 6,00.102/(1,10.10−4) = 2,4.105W

**Ví dụ 10:** Một tụ điện 6 μF được tích điện dưới một hiệu điện thế 12V.

**a.** Tính điện tích của mỗi bản tụ.

**b.** Hỏi tụ điện tích lũy một năng lượng cực đại là bao nhiêu? Tụ điện có dùng làm nguồn điện được không?

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

**Hướng dẫn:**

**a.** Điện tích của mỗi bản tụ là: Q = CU = 6.10−6.12 = 7,2.10−5 (C.

**b.** Năng lượng cực đại của tụ là: 

**c.** Công để đưa một e từ bản dương tới bản âm là: A = qU = 1,6.10−19.12 = 1,92.10−18 (J)

**Ví dụ 11:** Bật tính năng lượng tích trữ của tụ điện trong các trường hợp sau:

**a.** Một tụ điện 5000 μF được gắn vào 2 đầu một nguồn điện không đổi có hiệu điện thế 3 V.

**b.** Một tụ điện 5000 μF được gắn vào 2 đầu một nguồn điện không đổi có hiệu điện thế 230 V. So sánh năng lượng tích trữ trong các trường hợp trên.

**Hướng dẫn:**

**a.** Năng lượng tích trữ của tụ điện là: W = 1/2CU2 = 1/2.5000⋅10−6.32 = 0,0225 J

**b.** Năng lượng tích trữ của tụ điện là: W = 1/2CU2 = 1/2.5000⋅10−6.2302 = 132,25 J

Vậy tụ điện 5000μF tích điện tới 230 V tích trữ nhiều năng lượng hơn.

**Ví dụ 12:** Một tụ điện có điện dung C1 = 0,2 μF khoảng cách giữa hai bản là d1 = 5 cm được nạp điện đến hiệu điện thế U = 100 V.

**a.** Tính năng lượng của tụ điện.

**b.** Ngắt tụ ra khỏi nguồn điện. Tính độ biến thiên năng lượng của tụ khi dịch 2 bản lại gần còn cách nhau d2 = 1 cm. Biết điện dung tụ điện tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản tụ.

**Hướng dẫn:**

**a.** Năng lượng của tụ điện: 

**b.** Vì theo đề điện dung tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản tụ: 

    + Điện dung của tụ điện lúc sau: 

    + Điện tích của tụ lúc đầu: Q1 = C1U1 = 0,2.10-6.100 = 2.10-5 (C.

    + Vì ngắt tụ ra khỏi nguồn nên điện tích không đổi, do đó: Q2 = Q1

    + Năng lượng lúc sau: 

    + Độ biến thiên năng lượng: ΔW = W2 – W1 = -8.10-4 J < 0 ⇒ năng lượng giảm

**Dạng 2. BÀI TẬP VỀ GHÉP CÁC TỤ ĐIỆN.**

- **Kiểm tra điều kiện của bài toán:** ghép các tụ điện *chưa tích điện* trước hay ghép các tụ điện *đã tích điện* trước; tụ có đặt thêm tấm điện môi hay được nhúng vào chất điện môi; tụ cầu cân bằng hay không?.

**- Sử dụng các công thức:**

+ Trường hợp ghép các tụ điện *chưa tích điện* trước:

• Ghép song song: Ub = U1 = U2 = …;

Qb = Q1 + Q2 +…;

Cb = C1 + C2 +…

• Ghép nối tiếp: Ub = U1 + U2 + …;

Qb = Q1 = Q2 =…;



+ Trường hợp ghép các tụ điện *đã tích điện* trước:

• Ghép song song: Ub = U1 = U2 = …;

Cb = C1 + C2 +…

• Ghép nối tiếp: Ub = U1 + U2 + …;



• Định luật bảo toàn điện tích cho hệ cô lập: = const.



• Điện lượng dịch chuyển qua đoạn mạch: .



(Q1 là tổng đại số điện tích trên các bản tụ nối với một đầu của đoạn mạch *lúc đầu*; Q2 là tổng đại số điện tích trên các bản tụ nối với một đầu của đoạn mạch *lúc sau*).



**- Chú ý:**

+ Với các mạch tụ ghép hỗn hợp khi giải cần viết lại sơ đồ mạch tụ (gồm các đoạn tụ ghép nối tiếp và song song) và sử dụng các công thức về bộ tụ ghép nối tiếp và song song.

**Ví dụ 13:** Xét mạch điện như hình vẽ. Biết hiệu điện thế giữa hai điểm A, B bằng 6 V và điện dung của hai tụ điện lần lượt là C1 = 2 μF và C2 = 4 μF. Giả sử ban đầu các tụ chưa tích điện.

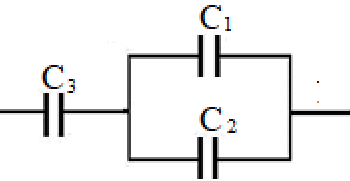
**a.** Tìm điện dung của bộ tụ điện.

**b.** Tính hiệu điện thế trên các tụ điện.

**Hướng dẫn:**

**a.** Hai tụ ghép nối tiếp, điện dung tương đương của bộ tụ điện: 

**b.**

 **Ví dụ 14:** Có ba tụ điện  được mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ điện với hai cực một nguồn điện có hiệu điện thế 30 V.

**a.** Tính điện dung tương đương của bộ tụ điện.

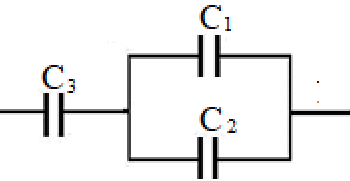
**b.** Tính điện tích và hiệu điện thế trên các tụ điện.

**Hướng dẫn:**



a.

b.

**Ví dụ 15:** Có ba tụ điện  được mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ điện với hai cực một nguồn điện có hiệu điện thế 30 V.

**a.** Tính điện dung của cả bộ, điện tích và hiệu điện thế trên các tụ điện.

**b.** Tụ điện C1 bị “đánh thủng”. Tìm điện tích và hiệu điện thế trên hai tụ điện còn lại.

**Hướng dẫn:**

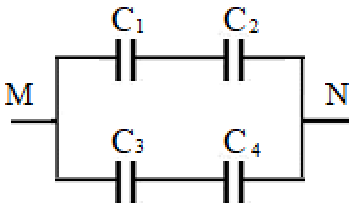
**a.** Điện dung của bộ tụ điện: 

+Điện tích trên bộ tụ điện: 



**b.** Khi tụ điện C1 bị “đánh thủng” lúc này tụ C1 đóng vai trò như một dây dẫn (không có điện trở) và mạch lúc này chỉ còn tụ C3 (tụ C2 được nối tắt bởi dây dẫn). Điều đó có nghĩa là hiệu điện thế và điện tích trên tụ C2 bằng không.

Khi đó ta có: 



**Ví dụ 16:** Bốn tụ điện được mắc thành bộ theo sơ đồ như hình vẽ. Biết . Khi nối hai điểm M, N với nguồn điện thì tụ điện C1 có điện tích và cả bộ tụ điện có điện tích . Hỏi:

**a.** Hiệu điện thế đặt vào bộ tụ điện?

**b.** Điện dung của tụ điện C4

**Hướng dẫn:**

**a.** 

**b.** Điện dung tương đương của bộ tụ điện: 

**Ví dụ 17:** Một tụ điện A có điện dung 0,6 μF được gắn vào 2 đầu một nguồn điện không đổi có hiệu điện thế 50 V. Sau đó tụ được ngắt ra khỏi nguồn và ghép song song với một tụ điện B có điện dung 0,4 μF chưa tích điện. Trong quá trình nối có một tia lửa điện nhỏ được phát ra. Hãy tính năng lượng của tia lửa điện phát ra khi nối 2 tụ điện với nhau, nếu giả sử toàn bộ năng lượng mất mát trong quá trình ghép tụ được chuyển hóa thành năng lượng của tia lửa điện.

**Hướng dẫn:**

Năng lượng của tụ điện A trước khi được nối là: 

Bảo toàn điện tích: Q = Q1 + Q2 ⇒ C1U = C1U′ + C2U′ 

Năng lượng của tụ điện A và B sau khi được nối là:



Năng lượng của tia lửa điện phát ra khi nối hai tụ điện với nhau:

**Ví dụ 18:** Hai tụ điện và (Hình vẽ) đã được tích điện lần lượt tới hiệu điện thế và . Sau đó đem ghép nối hai tụ điện bằng cách nối hai dây dương (màu đỏ) với nhau và nối hai dây âm (màu trắng) với nhau.

**a.** Hãy vẽ sơ đồ mạch điện ghép nối.

**b.** Xác định năng lượng của mỗi tụ điện trước và sau khi ghép nối.

**c.** Tính năng lượng được giải phóng (hay công phóng điện) khi ta ghép nối hai tụ điện trên theo cách nối dây dương của tụ điện này với dây âm của tụ điện kia.

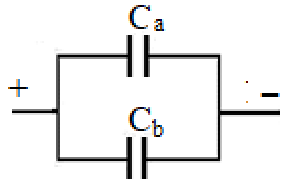
a. A close-up of a black box

Description automatically generated b. A black rectangular object with white text

Description automatically generated

**Hướng dẫn:**

a. Vẽ mạch điện như hình:



b. Năng lượng tụ điện a và b trước khi ghép nối là:



Sau khi ghép nối ta có Qsau = Qa + Qb



Năng lượng các tụ điện sau khi ghép nối là:



**c.** Khi ta ghép nối hai tụ điện theo cách nối dây dương của tụ điện này với dây âm của tụ điện kia thì điện tích của bộ tụ điện sau khi ghép nối bằng:

Qsau = |Qa - Qb| = 20.10-6 C

Năng lượng trên bộ tụ điện sau khi ghép bằng:



Năng lượng trên bộ tụ điện sau khi ghép nối bằng: 

Năng lượng đã giải phóng trong quá trình ghép nối là: A = (Wa + Wb. – Wsau = 0,020743 J

**Ví dụ 19:** Tụ C1 = 2F tích điện đến hiệu điện thế 60V, sau đó ngắt khỏi nguồn và nối song song với tụ C2 chưa tích điện. Hiệu điện thế bộ tụ sau đó là 40V. Tính C2 và điện tích mỗi tụ.

**HDG:**

-Điện tích ban đầu của tụ C1: Q1 = C1U = 2.60 = 120.

-Khi nối C1 song song với C2, theo định luật bảo toàn điện tích: 

-Mà V ⬄ 

=> .

-Điện tích lúc sau của tụ C1: .

-Điện tích lúc sau của tụ C2: .

Vậy: Điện tích của mỗi tụ khi mắc song song nhau là Q’1 = 8.10-5C và Q’2 = 4.10-5C; điện dung C2 = 1.

**Ví dụ 20:** Hai tụ điện C1 = 3F, C2 = 2F được tích điện đến hiệu điện thế U1 = 300V, U2 = 200V. Sau đó ngắt tụ khỏi nguồn và nối từng bản mỗi tụ với nhau. Tính hiệu điện thế bộ tụ, điện tích mỗi tụ và điện lượng qua dây nối nếu:

a) Nối bản âm C1 với bản dương C2.

b) Nối bản âm của hai tụ với nhau.

c) Nối các bản cùng dấu với nhau.

d) Nối các bản trái dấu với nhau.

**HDG:**

Ta có: Điện tích ban đầu của mỗi tụ: Q1 = C1U1 = 3.300 = 900  = 9.10-4 C.

Q2 = C2U2 = 2.200 = 400  = 4.10-4 C.

a) Khi nối bản âm C1 với bản dương C2

**+** -

**+** -

C1

C1

Vì mạch không kín nên không có sự di chuyển điện tích: .

=> .

và .

Vậy: Khi nối bản âm C1 với bản dương C2, hiệu điện thế bộ tụ là U = 500V; điện tích mỗi tụ là Q’1 = 9.10-4C và Q’2 = Câu 10-4C; điện lượng qua dây nối là .

b)Khi nối bản âm của hai tụ với nhau

**+** -

**-** **+**

C1

C1

Vì mạch không kín nên không có sự di chuyển điện tích: .

=> .

và .

Vậy: Khi nối bản âm hai tụ với nhau, hiệu điện thế bộ tụ là U = 100V; điện tích mỗi tụ là Q’1 = 9.10-4C và Q’2 = Câu 10-4C; điện lượng qua dây nối là .

c)Khi nối các bản cùng dấu với nhau

-Theo định luật bảo toàn điện tích: 

C1

C2

**+** **-**

**+** **-**

-Mà  ⬄ 

=> 

và .

-Hiệu điện thế bộ tụ: .

-Điện lượng chạy qua dây nối: .

Vậy: Khi nối các bản cùng dấu với nhau, hiệu điện thế bộ tụ là U = 260V; điện tích mỗi tụ là Q’1 = 7,8.10-4C và Q’2 = 5,2.10-4C; điện lượng qua dây nối là C.

d)Khi nối các bản trái dấu với nhau

-Theo định luật bảo toàn điện tích: 

-Mà  ⬄ 

C1

C2

**+** **-**

- **+**

=> 

và .

-Hiệu điện thế bộ tụ: .

-Điện lượng chạy qua dây nối: .

Vậy: Khi nối các bản cùng dấu với nhau, hiệu điện thế bộ tụ là U = 100V; điện tích mỗi tụ là Q’1 = 3.10-4C và Q’2 = 2.10-4C; điện lượng qua dây nối là C.

**II– BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ :**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn :**

**MỨC ĐỘ BIẾT**

**Câu 1:** Tụ điện là hệ thống gồm hai vật dẫn đặt

**A.** cách nhau một khoảng đủ xa.

**B.** gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.

**C.** gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.

**D.** tiếp xúc với nhau và được bao bọc bằng điện môi.

**Hướng dẫn giải**

*Tụ điện là hệ thống gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bởi môi trường cách điện điện môi.*

**Câu 2:** Đại lượng nào sau đây đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện?

**A.** Hiệu điện thế giữa 2 bản tụ. **B.** Hằng số điện môi.

**C.** Cường độ điện trường bên trong tụ. **D.** Điện dung của tụ điện.

**Câu 3:** Cách tích điện cho tụ điện là

**A.** đặt tụ điện gần một nguồn điện.

**B.** cọ xát các bản tụ điện với nhau.

**C.** đặt tụ điện gần vật nhiễm điện.

**D.** nối hai bản của tụ điện với hai cực của nguồn điện.

**Hướng dẫn giải**

***C****ách tích điện cho tụ điện nối hai bản của tụ điện với hai cực của nguồn điện.*

**Câu 4:** Một tụ điện gồm hai bản mỏng song song với nhau, một bản có diện tích bằng hai lần bản kia. Nối hai bản tụ với hai cực của một bộ pin. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Bản lớn có diện tích lớn hơn bản nhỏ.

**B.** Bản lớn có ít điện tích hơn bản nhỏ.

**C.** Các bản có điện tích bằng nhau nhưng ngược dấu.

**D.** Bản lớn có diện tích bằng hai lần bản nhỏ.

**Câu 5:** Trong các mô tả dưới, mô tả **đúng** cấu tạo của một tụ điện là

**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 kim loại, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí.

**D.** hai quả cầu thủy tinh, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí.

**Hướng dẫn giải**

*Hai quả cầu kim loại, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí là một tụ điện.*

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

**A.** hình dạng, kích thước của hai bản tụ điện. **B.** khoảng cách giữa hai bản tụ điện.

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

**Câu 7:** Biểu thức nào dưới đây là biêu thức định nghĩa điện dung của tụ điện?

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

**Câu 8:** Năng lượng của tụ điện được xác định bởi công thức nào sau đây?

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

**Câu 9:** Năng lượng của điện trường trong một tụ điện đã tích được điện tích q không phụ thuộc vào

**A.** điện tích mà tụ điện tích được.

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

**C.** thời gian đã thực hiện để tích điện cho tụ điện.

**D.** điện dung của tụ điện.

**Câu 10:** Trong trường hợp nào sau đây ta có một tụ điện?

**A.** Hai tấm gỗ khô đặt cách nhau một khoảng trong không khí.

**B.** Hai tấm nhôm đặt cách nhau một khoảng trong nước nguyên chất.

**C.** Hai tấm kẽm ngâm trong dung dịch axit.

**D.** Hai tấm nhựa phủ ngoài một lá nhôm.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có một tụ điện khi đặt hai tấm nhôm cách nhau một khoảng trong nước nguyên chất.*

*Do tụ điện là hệ thống gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.*

**Mức độ HIỂU**

**Câu 11:** Trong các thiết bị sau, thiết bị nào **không** sử dụng tụ điện?

**A.** Máy khử rung tim. **B.** Khối tách sóng trong máy thu thanh AM.

**C.** Pin dự phòng. **D.** Tua bin nước.

**Câu 12:** Một tụ điện phẳng nếu chỉ tăng khoảng cách giữa hai bản tụ lên hai lần thì điện dung của tụ điện

**A.** không thay đổi. **B.** tăng lên hai lần.

**C.** giảm đi hai lần. **D.** tăng lên bốn lần.

**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 năng lượng của tụ

**A.** không đổi. **B.** tăng gấp đôi. **C.** giảm còn 1 nửa. **D.** giảm còn 1 phần tư.

**Câu 14:** Nếu hiệu điện thế giữa hai bản (trong hiệu điện thế giới hạn) tụ tăng  lần thì điện dung của tụ sẽ

**A.** tăng 2 lần. **B.** giảm 2 lần. **C.** tăng 4 lần. **D.** không đổi.

**Hướng dẫn giải**

*Điện dung của một tụ xác định có giá trị không đổi không phụ thuộc vào hiệu điện thế và điện tích của tụ.*

**Câu 15:** Cách nào dưới đây **không** được dùng để tăng điện dung của tụ phẳng không khí?

**A.** Thêm một lớp điện môi giữa hai bản. **B.** Giảm khoảng cách giữa hai bản.

**C.** Tăng khoảng cách giữa hai bản. **D.** Tăng diện tích đối diện giữa hai bản.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có *

*Khi tăng khoảng cách giữa hai bản thì điện dung sẽ giảm đi.*

**Câu 16:** Một tụ điện không khí được tích điện rồi tách tụ khỏi nguồn và nhúng vào điện môi lỏng thì điện tích của tụ

**A.** tăng, hiệu điện thế giữa hai bản tăng.

**B.** không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản không đổi.

**C.** tăng, hiệu điện thế giữa hai bản giảm.

**D.** không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản giảm.

**Hướng dẫn giải**

*Khi ngắt tụ khỏi nguồn thì  không thay đổi, nhúng vào điện môi sẽ làm tăng điện dung của tụ, do đó hiệu điện thế giữa hai bản tụ sẽ giảm đi.*

**Câu 17:** 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 1 nửa. **D.** giảm còn 1 phần tư.

**Câu 18:** 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 19:** Một tụ điện gồm hai bản mỏng song song với nhau, một bản có diện tích đối diện bằng hai lần bản kia. Nối hai bản tụ với hai cực của một bộ pin. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Bản lớn có diện tích lớn hơn bản nhỏ.

**B.** Bản lớn có ít điện tích hơn bản nhỏ.

**C.** Các bản có điện tích bằng nhau nhưng ngược dấu.

**D.** Bản lớn có diện tích bằng hai lần bản nhỏ.

**Câu 20:** 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 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.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có *

*Do đó tụ điện nào có điện dung lớn hơn, sẽ có hiệu điện thế giữa hai bản nhỏ hơn.*

**Câu 21:** Đối với một tụ điện phẳng, nếu tăng hằng số điện môi lên hai lần, giảm khoảng cách d giữa hai bản tụ chỉ còn một nửa so với lúc đầu thì điện dung của tụ

**A.** giảm 4 lần. **B.** tăng 2 lần. **C.** không đổi. **D.** tăng 4 lần.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có *

**

**Câu 22:** Với một tụ điện xác định, nếu hiệu điện thế hai đầu tụ tăng 2 lần thì năng lượng điện trường của tụ sẽ

**A.** tăng 2 lần. **B.** tăng 4 lần. **C.** không đổi. **D.** giảm 4 lần.

**Hướng dẫn giải**

* ⇒ Nếu U tăng 2 lần thì W tăng 4 lần.*

**Câu 23:** Tụ điện phẳng có khoảng cách giữa hai bản tụ là 1 cm được tích điện với nguồn điện có hiệu điện thế 24 V. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ bằng

**A.** 24 V/m. **B.** 2400 V/m. **C.** 24 000 V/m. **D.** 2,4 V.

**Hướng dẫn giải**

E = U/d = 2400 V/m.

**Câu 24:** Mặt trong của màng tế bào trong cơ thế sống mang điện tích âm, mặt ngoài mang điện tích dương. Hiệu điện thế giữa hai mặt này bằng 0,070 V. Màng tế bào dày 8,0.10-9 m. Độ lớn cường độ điện trường trung bình trong màng tế bào bằng

**A.** 6,75.106 V/m.  **B.** 78,75.106 V/m.  **C.** 7/75.106 V/m. **D.** 9/75106 V/m.

**Hướng dẫn giải**



**Mức độ VẬN DỤNG**

**Câu 25:** Một tụ điện phẳng không khí có điện dung 1000 pF và khoảng cách giữa hai bản là 1 mm. Tích điện cho tụ điện dưới hiệu điện thế 60 V. Điện tích của tụ điện và cường độ điện trường trong tụ điện lần lượt là

**A.** 60 nC và 60 kV/m. **B.** 6 nC và 60 kV/m. **C.** 60 nC và 6 kV/m. **D.** 6 nC và 6 kV/m.

**Hướng dẫn giải**

*+ Ta có *

**Câu 26:** Trên vỏ một tụ điện có ghi 5 µF – 220 V. Nối hai bản tụ với hiệu điện thế 120 V. Điện tích của tụ điện tích là

**A.** 12.10-4 C. **B.** 1,2.10-4 C. **C.** 6.10-4 C. **D.** 0,6 .10-4 C.

**Hướng dẫn giải**

*Trên vỏ một tụ điện có ghi 5- 220 V  C = 5 μF = 5.10-6 F, Umax = 220V, U = 120 V*

*Khi nối hai bản của tụ điện với hiệu điện thế 120V thì tụ sẽ tích điện là*

*Q = CU = 5.10-6.120 = 2400.10-6 C = 6.10-4 C.*

**Câu 27:** Một tụ phẳng có các bản hình tròn bán kính 10 cm, khoảng cách và hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 1 cm và 108 V. Giữa hai bản là không khí. Điện tích của tụ điện là

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

**Hướng dẫn giải**

*Điện dung của tụ phẳng là: *

*Điện tích của tụ là* **

**Câu 28:** Một tụ điện không khí có điện dung 40 pF và khoảng cách giữa hai bản là 1 cm. 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 là

**A.** 1,2 µC **B.** 1,5 µC **C.** 1,8 µC **D.** 2,4 µC

**Hướng dẫn giải**



**Câu 29:** Một tụ điện có điện dung 24 nF được tích điện đến hiệu điện thế 450 V thì số êlectron đã di chuyển đến bản tích điện âm của tụ điện là

**A.** 6,75.1013. **B.** 8,75.1013. **C.** 7,75 1013. **D.** 9,75.1013.

**Hướng dẫn giải**

* electron.*

**Câu 30:** Một tụ điện có điện dung 2 µF được tích điện ở hiệu điện thế 12 V. Năng lượng điện trường dự trữ trong tụ điện là

**A.** 144 J.  **B.** 1,44.10-4 J.  **C.** 1,2.10-5 J.  **D.** 12 J.

**Hướng dẫn giải**

*C = 2 µF = 2.10-6 F, U = 12 V*

*Năng lượng điện trường dự trữ trong tụ điện là = 1,44.10-4 J.*

**Câu 31:** Nếu đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 5 V thì tụ tích được một điện lượng 2  Nếu đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng

**A.** 40  **B.** 1  **C.** 4  **D.** 0,1 

**Hướng dẫn giải**

*Từ biểu thức  ta có  = 4.10-6 C* ***=*** *4 *

**Câu 32:** Một tụ điện có điện dung C = 6 μF được mắc vào nguồn điện 100 V. Sau khi ngắt tụ điện khỏi nguồn, do có quá trình phóng điện qua lớp điện môi nên tụ điện mất dần điện tích. Nhiệt lượng toả ra trong lớp điện môi kể từ khi bắt đầu ngắt tụ điện khỏi nguồn điện đến khi tụ phóng hết điện là

**A.** 0,3 mJ. **B.** 30 kJ. **C.** 30 mJ. **D.** 3.104 J.

**Hướng dẫn giải**

*Khi tụ điện phóng hết điện thì năng lượng của tụ điện đã chuyển hoàn toàn thành nhiệt năng.*

*Nhiệt lượng toả ra trong lớp điện môi bằng năng lượng của tụ điện:*

**

**Câu 33:** Hai tụ điện C1 = 1μF và C2 = 3μF mắc nối tiếp. Mắc bộ tụ đó vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế U = 4 V. Điện tích của bộ tụ điện là

**A.** 3,0.10-7 C.  **B.** 3,0.10-6 C.  **C.** 3,6.10-7 C.  **D.** 3,6.10-6 C.

**Hướng dẫn giải**

*Hai tụ mắc nối tiếp nên điện dung của bộ tụ là  = 0,75*

*Điện tích của bộ tụ điện là Q = CU = 0,75.4 = 3 *

**Câu 34:** 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.** 75 V. **B.** 50 V. **C.** 7,5.10-5 V. **D.** 5.10-4 V.

**Hướng dẫn giải**

*- Giả sử Q1 = 3.10-5 = 75 V > 60 V không thoả mãn.*

*- Giả sử Q2 = 3.10-5  = 50 V < 60 V thoả mãn.*

*Vậy điện tích Q2 = 3.10-5 nên hiệu điện thế U = 50 V.*

**Câu 35:** Bộ tụ điện trong chiếc đèn chụp ảnh có điện dung 750 μF được tích điện đến hiệu điện thế 330 V. Mỗi lần đèn lóe sáng tụ điện phóng điện trong thời gian 5ms. Công suất phóng điện của tụ điện

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

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng của tụ điện là: *

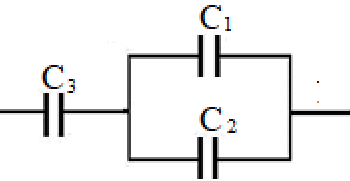
*Công suất phóng điện của tụ điện: *

**Câu 36:** 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.** 1,152.10-3 J. **C.** 2,304.10-3 J. **D.** 4,217.10-3 J.

**Hướng dẫn giải**



**Câu 37:** Ba tụ C1 = 3 nF, C2 = 2 nF, C3 = 20 nF mắc như hình vẽ. Điện dung của cả bộ tụ là

**A.** 2nF. **B.** 3nF

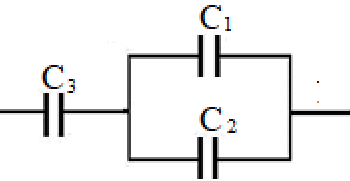
**C.** 4nF.  **D.** 5nF.

**Hướng dẫn giải**



a.

b.

**Câu 38:** Ba tụ C1 = 3nF, C2 = 2nF, C3 = 20nF mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Điện tích của bộ tụ là

**A.** 48 nC. **B.** 72 nC.

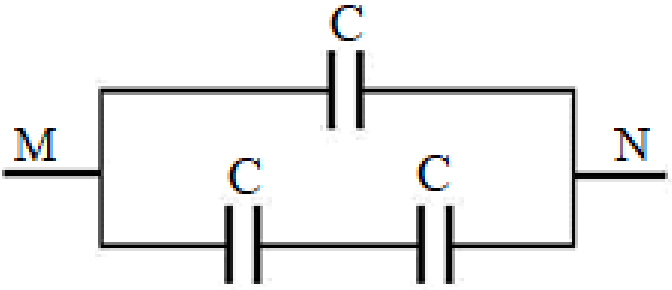
**C.** 120 nC.  **D.** 60 nC.

**Hướng dẫn giải**







**Câu 39:** Xét các tụ điện giống nhau, có điện dung C = 20 pF. Ghép các tụ điện thành bộ tụ như hình và nối 2 điểm M, N với nguồn điện có hiệu điện thế U = 12 V. Điện tích của bộ tụ là

**A.** 720 pC **B.** 360 pC

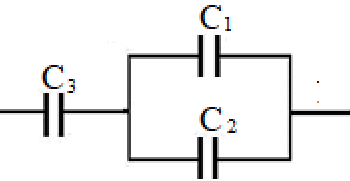
**C.** 160 pC **D.** 240 pC

**Hướng dẫn giải**







**Câu 40:** Ba tụ C1 = 3 μF, C2 = 2 μF, C3 = 20 μF mắc như hình vẽ trên. Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30V. Tụ C1 bị đánh thủng. Điện tích và hiệu điện thế trên tụ C3 lần lượt là

**A.** 15 V; 300 μC. **B.** 30V; 600 μC.

**C.** 0 V; 0 μC. **D.** 25V; 500 μC.

**Hướng dẫn giải**

*Khi tụ điện C1 bị “đánh thủng” lúc này tụ C1 đóng vai trò như một dây dẫn (không có điện trở) và mạch lúc này chỉ còn tụ C3 (tụ C2 được nối tắt bởi dây dẫn). Điều đó có nghĩa là hiệu điện thế và điện tích trên tụ C2 bằng không.*

*Khi đó ta có: *

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai**

**Câu 1:**  Chọn **đúng/sai** cho các ý a, b, c, d?

**a.** Điện dung của tụ điện **không** phụ thuộc vào bản chất của hai bản tụ điện.

**b.** 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 3 lần thì diện dung của tụ điện tăng 3 lần.

**c.** 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 điện dung và hiệu điện thế của tụ tăng 2 lần.

**d.** Bốn tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung C được ghép nối tiếp thành bộ tụ điện. Điện dung của bộ tụ điện bằng 4C.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện dung của tụ điện **không** phụ thuộc vào bản chất của hai bản tụ điện. | **Đ** |  |
| **b** | 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 3 lần thì diện dung của tụ điện tăng 3 lần. | **Đ** |  |
| **c** | 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 điện dung và hiệu điện thế của tụ tăng 2 lần. |  | **S** |
| **d** | Bốn tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung C được ghép nối tiếp thành bộ tụ điện. Điện dung của bộ tụ điện bằng 4C. |  | **S** |

***a.*** *Điện dung của tụ điện* ***không*** *phụ thuộc vào bản chất của hai bản tụ điện.*

***b.*** **

*Khi tăng r, d lên 3 lần => *

***c.*** * => tăng d’ = 2d =>  =>*

***d.*** *Cb = C/4*

**Câu 2:** Tụ phẳng không khí có điện dung C = 400 pF được tích điện đến hiệu điện thế U = 250 V. Sau đó ngắt tụ điện khỏi nguồn, nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có hằng số điện môi ε = 2.

**a.** Điện tích Q của tụ điện lúc chưa nhúng vào chất điện môi là 1,5.10-7 C.

**b.** Điện dung C1 sau khi ngắt tụ điện khỏi nguồn và nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng là 0,8.10-9 F.

**c.** Hiệu điện thế U1 là 150 V.

**d.** Điện tích Q1 sau khi nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng là 1,5.10-8 C.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện tích Q của tụ điện lúc chưa nhúng vào chất điện môi là 1,5.10-7 C. |  | **S** |
| **b** | Điện dung C1 sau khi ngắt tụ điện khỏi nguồn và nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng là 0,8.10-9 F. | **Đ** |  |
| **c** | Hiệu điện thế U1 là 150 V. |  | **S** |
| **d** | Điện tích Q1 sau khi nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng là 1,5.10-8 C. |  | **S** |

***a.*** *Lúc chưa nhúng vào chất điện môi:  10-7 C*

***b.*** *Tụ phẳng không khí: *

*Nhúng tụ điện vào chất điện môi: *

***c.*** **

***d.*** * 10-7 C*

**Câu 3:** Tụ điện có điện dung C = 3 μF, được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế là U = 100 V. Sau đó, người ta ngắt tụ ra khỏi nguồn. Người ta nối hai bản của tụ điện trên với hai bản của tụ điện khác cũng có điện dung là C (ban đầu chưa tích điện).

**a.** Năng lượng của tụ trước khi nối là 1,5.10-2 J.

**b.** Hiệu điện thế của mỗi tụ sau khi nối là 50 V.

**c.** Năng lượng của mỗi tụ sau khi nối là 7,5.10-3 J.

**d.** Điện dung của bộ tụ sau khi nối là 6.10-7 F.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Năng lượng của tụ trước khi nối là 1,5.10-2 J. | **Đ** |  |
| **b** | Hiệu điện thế của mỗi tụ sau khi nối là 50 V. | **Đ** |  |
| **c** | Năng lượng của mỗi tụ sau khi nối là 7,5.10-3 J. |  | **S** |
| **d** | Điện dung của bộ tụ sau khi nối là 6.10-7 F. |  | **S** |

*a. Năng lượng của tụ trước khi nối: *

*b. Điện tích của tụ sau khi ngắt khỏi nguồn: Q = CU = 3.10-4 C*

*Khi nối tụ thì điện tích mỗi tụ: *

*Hiệu điện thế của mỗi tụ sau khi nối tụ là : *

*c. Năng lượng của mỗi tụ sau khi nối là: *

*d. Điện dung của tụ sau khi nối: Cb = 2C = 6.10-6 F.*

**Câu 4:** Bộ tụ trong đèn chụp ảnh có điện dung 750 μF được tích điện đến hiệu điện thế 330 V. Mỗi lần đèn loé sáng tụ điện phóng điện trong thời gian 5 ms.

**a.** Năng lượng của tụ điện là 40,84 J.

**b.** Công suất phóng điện của tụ điện là 8,17 kW.

**c.** Nếu công suất phóng điện của tụ là 7000W thì thời gian đèn loé sáng tụ điện phóng điện là 1s.

**d.** Nếu bộ tụ đó chỉ tích điện đến U = 250V thì năng lượng của tụ điện là 46,78 J.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Năng lượng của tụ điện là 40,84 J. | **Đ** |  |
| **b** | Công suất phóng điện của tụ điện là 8,17 kW. | **Đ** |  |
| **c** | Nếu công suất phóng điện của tụ là 7000W thì thời gian đèn loé sáng tụ điện phóng điện là 1s. |  | **S** |
| **d** | Nếu bộ tụ đó chỉ tích điện đến U = 250V thì năng lượng của tụ điện là 46,78 J. |  | **S** |

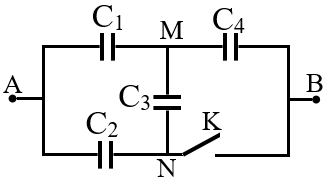
***a.*** *Năng lượng của tụ điện là: *

***b.*** *Công suất phóng điện của tụ điện: *

***c.*** *Nếu công suất phóng điện của tụ là 7000W thì thời gian đèn loé sáng tụ điện phóng điện: *

***d.*** *Nếu bộ tụ đó chỉ tích điện đến U = 250V thì năng lượng của tụ điện:*

**

**Câu 5:** Cho mạch tụ có dạng như hình vẽ, trong đó C1 = C2 = C3 = C4 = 3μF.

**a.** Điện dung của bộ tụ khi K đóng là 5μF.

**b.** Nhìn mạch khi K đóng, ta thấy (C1 //C2) nối tiếp C3 nối tiếp C4.

**c.** Nhìn mạch khi K mở, ta thấy C3 // C4.

**d.** Điện dung của bộ tụ khi K mở là 1,8 μF.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện dung của bộ tụ khi K đóng là 5μF. | **Đ** |  |
| **b** | Nhìn mạch khi K đóng, ta thấy (C1 //C2) nối tiếp C3 nối tiếp C4. |  | **S** |
| **c** | Nhìn mạch khi K mở, ta thấy C3 // C4. |  | **S** |
| **d** | Điện dung của bộ tụ khi K mở là 1,8 μF. | **Đ** |  |

***a.*** *Khi K đóng mạch gồm *

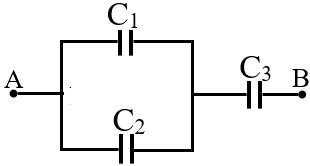
**

***b.*** *Khi K đóng mạch gồm *

***c.*** *Khi K mở, mạch gồm *

***d.*** *Điện dung của bộ tụ khi K mở:*

**

****

**Câu 6:** Cho mạch như hình vẽ dưới đây, biết C1 = 4 μF; U1gh = 500 V; C2 = 2 μF; U2gh = 500 V; C3 = 3 μF; U3gh = 300 V

**a.** Mạch gồm (C1 // C2)ntC3.

**b.** Điện dung của bộ tụ là 2μF.

**c.** Đặt vào 2 đầu bộ tụ hiệu điện thế 200 V thì hiệu điện thế U3 có giá trị là 150 V.

**d.** Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là 150V.

**Hướng dẫn giải**

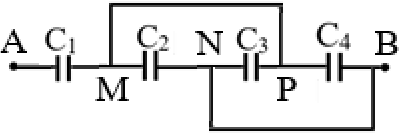
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Mạch gồm (C1 // C2)ntC3. | **Đ** |  |
| **b** | Điện dung của bộ tụ là 2μF. |  | **S** |
| **c** | Đặt vào 2 đầu bộ tụ hiệu điện thế 200 V thì hiệu điện thế U3 có giá trị là 150 V. |  | **S** |
| **d** | Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là 150V. |  | **S** |

*a. Mạch gồm (C1 // C2)ntC3.*

*b. Điện dung của bộ tụ: *

*c. *

*d. *

**Câu 7:** Cho bộ tụ điện sau (hình vẽ), biết C1 = C2 = C3= C4 = 6μF.

**a.** Nhìn mạch ta thấy C2//C3//C4//C1.

**b.** Theo mạch ta có C1 nối tiếp (C2//C3//C4).

**c.** Điện dung của bộ tụ điện là 4,5.10-6 F.

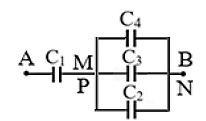
**d.** Điện dung của bộ tụ điện CMB là 12μF.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Nhìn mạch ta thấy C2//C3//C4//C1. |  | **S** |
| **b** | Theo mạch ta có C1 nối tiếp (C2//C3//C4). | **Đ** |  |
| **c** | Điện dung của bộ tụ điện là 4,5.10-6 F. | **Đ** |  |
| **d** | Điện dung của bộ tụ điện CMB là 12μF. |  | **S** |

***a. Vẽ lại mạch:***

***Mạch gồm:*** **

**

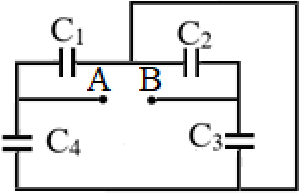
*b. Theo mạch ta có C1 nối tiếp ( C2//C3//C4).*

*c. Điện dung của bộ tụ điện:*

**

*d. Điện dung của bộ tụ điện CMB:*

**

**Câu 8:** Cho mạch như hình sau: Biết C2 = 3 μF; C3 = 7 μF; C4 = 4 μF; Cb = 5 μF .

**a.** Sơ đồ mạch có dạng (C1ntC4) //(C2ntC3).

**b.** Hiệu điện thế U4 = U1.

**c.** Điện dung C23 = 10μF.

**d.** Điện dung C1 = 8μF.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Sơ đồ mạch có dạng (C1ntC4) //(C2ntC3). |  | **S** |
| **b** | Hiệu điện thế U4 = U1. | **Đ** |  |
| **c** | Điện dung C23 = 10μF. | **Đ** |  |
| **d** | Điện dung C1 = 8μF. |  | **S** |

***a.*** *Vẽ lại sơ đồ mạch => mạch gồm (C1//C4) nt(C2//C3).*

***b.*** *Vì C1//C4 => Hiệu điện thế U4 = U1.*

***c.*** *Vì (C2//C3) =>*

***d.*** *Điện dung bộ tụ điện:*

**

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn**

**Câu 1:** Trên vỏ một tụ điện có ghi  Nối hai bản tụ điện với một hiệu điện thế 120 V. Tụ điện tích được điện tích bao nhiêu mC?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **4** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Điện tích của tụ điện: *

**Câu 2:** 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 ( đơn vị x)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **,** | **7** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

*Số electron di chuyển dến bản tích điện âm của tụ:*



**Câu 3:** Một tụ điện có điện dung 2000 µF được tích điện đến hiệu điện thế 10 V. Năng lượng của tụ điện bằng bao nhiêu J?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **1** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng của tụ: *

**Câu 4:** Hai đầu tụ có điện dung là 20 μF thì hiệu điện thế là 5 V thì năng lượng tích được là bao nhiêu mJ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **2** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng tích được là: *

**Câu 5:** Một tụ điện được tích điện bằng một hiệu điện thế là 10 V thì năng lượng của tụ là 10 mJ. Nếu muốn năng lượng của tụ là 22,5 mJ thì phải đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế bao nhiêu vôn?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **5** |  |  |

**Hướng dẫn giải**

*Điện dung của tụ là: *

*Nếu muốn W = 22,5.10-3 J thì: *

**Câu 6:** Cho một tụ điện có điện dung 3 pF được tích điện đến giá trị 9.10-6 C. Năng lượng tích trữ trong tụ điện bằng bao nhiêu J?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **3** | **,** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng tích trữ trong tụ điện là: W = Q2/2C = (9.10−6)2/(2.3.10−12) = 13,5 J*

**Câu 7:** Trong một đèn Flash chụp ảnh đơn giản, người ta sử dụng một tụ điện để có thể phát ra một chùm sáng với cường độ đủ lớn trong thời gian ngắn. Giả sử tụ điện được sử dụng có điện dung 0,20 F được sạc bằng pin 9,0 V, sau đó tụ phóng điện trong 0,001 s. Công suất phóng điện của tụ bằng bao nhiêu W?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **8** | **1** | **0** | **0** |

**Hướng dẫn giải**

*\*Công suất phóng điện: *

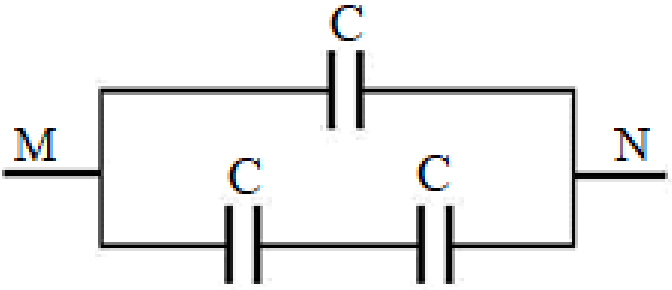
**Câu 8:** Một tụ điện phẳng không khí có điện dung  và khoảng cách giữa hai bản là  Tích điện cho tụ điện dưới hiệu điện thế  Điện tích của tụ điện và cường độ điện trường trong tụ điện lần lượt có giá trị bao nhiêu kV/m?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **0** |  |  |

**Hướng dẫn giải**

*Ta có điện tích của tụ điện: *

*Cường độ điện trường: *

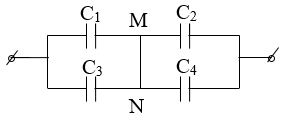
**Câu 9:** Xét các tụ điện giống nhau có điện dung . Ghép các tụ điện thành bộ như hình và nối hai điểm M, N với các nguồn điện có hiệu điện thế U = 12 V. Điện tích của bộ tụ bằng bao nhiêu mC?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **4** |  |

**Hướng dẫn giải**

\**Điện dung tương đương của bộ tụ điện: *

*\*Điện tích của bộ tụ điện: *



**Câu 10:** Cho các tụ điện được mắc thành mạch như hình vẽ. Xác định điện dung tương đương của bộ tụ theo?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **5** |  |  |  |

**Hướng dẫn giải**

: 

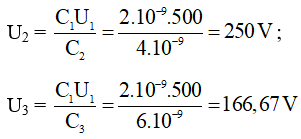
**Câu 11:** Ba tụ C1 = 2.10-9 F, C2 = 4.10-9 F, C3 = 6.10-9 F mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giới hạn của mỗi tụ là 500 V. Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là bao nhiêu vôn?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **9** | **1** | **7** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Khi mắc nối tiếp Q1 = Q2 = Q3 → C1U1 = C2U2 = C3U3*

*Vì C1 < C2 < C3 → U1 > U2 > U3 nên: U1 = Ugh = 500 V;*

**

*Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ là: U = U1 + U2 + U3 = 500 + 250 + 166,67 = 917 V*

**Câu 12:** Hai tụ điện có điện dung và hiệu điện thế giới hạn lần lượt là 

. Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ khi ghép nối tiếp bằng bao nhiêu V?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **7** | **5** | **0** |  |

**Hướng dẫn giải**

*\*Gọi U1, U2 lần lượt là hiệu điện thế hai đầu tụ điện (1), (2) khi ghép nối tiếp và Ugh là hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ.*

**

**Câu 13:** Electron thoát ra từ K, được tăng tốc bởi một điện trường đều giữa A và K rồi đi vào một tụ phẳng theo phương song song với hai bản như hình vẽ. Biết s = 6 cm, d = 1,8 cm; *ℓ* = 15 cm, b = 2,1 cm; U của tụ 50 V. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Vận tốc electron khi bắt đầu đi vào tụ bằng bao nhiêu 106m/s?

K

A

s

*ℓ*

b

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **,** | **6** |  |

**Hướng dẫn giải**

*-Chọn hệ trục xOy như hình vẽ.*

*+Theo trục Ox: Electron chuyển động thẳng đều: x = v0t; vx = v0 = const.*

O

y



x

s

*l*

h2

h1

A

H

*+Theo trục Oy: Electron chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của lực điện trường: ; vy = at với*



*-Khi electron ra khỏi tụ: y = h1 = ; vy =*



*Ta có:*



*=>*



**III – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**BÀI TẬP KIẾN THỨC: TỤ ĐIỆN**

**MÔN: VẬT LÍ 11**

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.*

**Họ, tên thí sinh: …………………………………………………..…….**

**Lớp: ……………………………………………………………………..**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1:** Để tích điện cho tụ điện, ta phải

**A.** mắc vào hai đầu tụ một hiệu điện thế. **B.** cọ xát các bản tụ với nhau.

**C.** đặt tụ gần vật nhiễm điện. **D.** đặt tụ gần nguồn điện.

**Hướng dẫn giải**

*Để tích điện cho tụ điện, ta phải mắc vào hai đầu tụ một hiệu điện thế.*

**Câu 2:** Công thức tính điện dung của tụ điện là

**A.** C = QU.  **B.** C = Q2U.  **C.**   **D.** 

**Hướng dẫn giải**

*Điện dung của tụ điện được xác định bằng biểu thức *

**Câu 3:** Đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện là

**A.** điện dung C **B.** điện tích Q

**C.** khoảng cách d giữa hai bản tụ. **D.** cường độ điện trường.

**Câu 4:** Công dụng nào sau đây của một thiết bị **không** liên quan tới tụ điện?

**A.** Tích trữ năng lượng và cung cấp năng lượng.

**B.** Lưu trữ điện tích.

**C.** Lọc dòng điện một chiều.

**D.** Cung cấp nhiệt năng ở bàn là, máy sấy,...

**Câu 5:** Ta có một tụ điện khi đặt hai tấm

**A.** kẽm ngâm trong dung dịch axit.

**B.** thiếc ngâm trong dung dịch NaOH.

**C.** gỗ khô đặt cách nhau một khoảng trong không khí.

**D.** nhôm đặt cách nhau một khoảng trong nước nguyên chất.

**Hướng dẫn giải**

*Tụ điện là hệ thống gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Hai tấm gỗ khô không phải vật dẫn điện.*

**Câu 6:** Nếu điện tích giữa hai bản tụ tăng 2n lần (n ) thì điện dung của tụ

**A.** tăng 2n lần. **B.** giảm 2n lần. **C.** tăng 4n lần. **D.** không đổi.

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

**A.** giảm hai lần. **B.** tăng hai lần. **C.** tăng ba lần. **D.** giảm bốn lần.

**Hướng dẫn giải**

*Khi ngắt tụ ra khỏi nguồn thì điện tích không thay đổi.*

**Câu 8:** Gọi Q, C và U là điện tích, điện dung và hiệu điện thế giữa hai bản của một tụ điện. Điện dung C

**A.** tỉ lệ thuận với Q. **B.** tỉ lệ nghịch với U.

**C.** phụ thuộc vào Q và U. **D.** không phụ thuộc vào Q và U.

**Câu 9:** Năng lượng của điện trường trong một tụ điện đã tích được điện tích q không phụ thuộc vào

**A.** điện tích mà tụ điện tích được.

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

**C.** thời gian đã thực hiện để tích điện cho tụ điện.

**D.** điện dung của tụ điện.

**Câu 10:** Một tụ điện có điện dung 20 μF, được tích điện dưới hiệu điện thế 40 V. Điện tích của tụ sẽ là

**A.** 8.102 C. **B.** 8 C. **C.** 8.10-2 C. **D.** 8.10-4 C.

**Hướng dẫn giải**

*Q = CU = 8.10-4 C.*

**Câu 11:** Một tụ điện có thể chịu được điện trường giới hạn là 3.106 V/m, khoảng cách giữa hai bản tụ là 1 mm, điện dung là 8,85.10-11F. Điện tích cực đại mà tụ tích được bằng

**A.** 26,65.10-8C. **B.** 26,65.10-9C. **C.** 26,65.10-7C. **D.** 13.32.10-8C.

**Hướng dẫn giải**

*Qmax= C.Ugh = C.Egh.d = 26,65.10-8 C.*

**Câu 12:** Một tụ điện có điện dung C = 6 μF được mắc vào nguồn điện 100 V. Sau khi ngắt tụ điện khỏi nguồn, do có quá trình phóng điện qua lớp điện môi nên tụ điện mất dần điện tích. Nhiệt lượng toả ra trong lớp điện môi kể từ khi bắt đầu ngắt tụ điện khỏi nguồn điện đến khi tụ phóng hết điện là

**A.** 0,3 mJ. **B.** 30 kJ. **C.** 30 mJ. **D.** 3.104 J.

**Hướng dẫn giải**

*Khi tụ điện phóng hết điện thì năng lượng của tụ điện đã chuyển hoàn toàn thành nhiệt năng.*

*Nhiệt lượng toả ra trong lớp điện môi bằng năng lượng của tụ điện: *

**Câu 13:** Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng 20.10-9 C.Điện dung của tụ là

**A.** 2 μF. **B.** 2 mF. **C.** 2 F. **D.** 2 pF.

**Hướng dẫn giải**

*C = Q/U = 2.10-12 F*

**Câu 14:** Giữa hai bản tụ phẳng cách nhau 1 cm có một hiệu điện thế 10 V. Cường độ điện trường đều trong tụ là

**A.** 100 V/m. **B.** 1 kV/m. **C.** 10 V/m. **D.** 0,01 V/m.

**Hướng dẫn giải**

*E = U/d =103 V/m*

**Câu 15:** Bộ tụ điện trong một chiếc đèn chụp ảnh có điện dung 500μF được tích đến hiệu điện thế 350V. Năng lượng mà đèn tiêu thụ trong mỗi lần đèn loé sáng xấp xỉ bằng

**A.** 20,8 J. **B.** 30,8 J. **C.** 30,6 J. **D**. 50,8 J.

**Hướng dẫn giải**

**

**Câu 16:**  Hai tụ điện được mắc theo sơ đồ như hình vẽ. C1 = 1 μF; C2 = 3 μF. Khi nối hai điểm M, N với nguồn điện thì tụ C1 tích điện với Q1 = 6 μC. Hiệu điện thế đặt vào bộ tụ là

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

**Hướng dẫn giải**

*Vì C1 nt C2*

**Câu 17:** Hai tụđiện 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 đó có điện tích 3.10-5C. Hiệu điện thế và điện tích của tụ điện còn lại lần lượt là

**A.** 30 V; 0,5.10-5 C. **B.** 50 V; 2.10-5 C. **C.** 25 V; 10-5 C. **D**. 40 V; 2,5.10-5 C.

**Hướng dẫn giải**

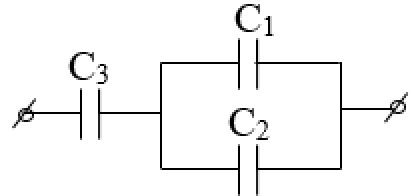
*- Giả sử *

**

*- Giả sử *

**

*Nên  *

**Câu 18:** Ba tụ C1 = 3 nF, C2 = 2 nF, C3 = 20 nF mắc như hình vẽ . Nối bộ tụ với hiệu điện thế 30 V. Tụ C1 bị đánh thủng. Điện tích và hiệu điện thế trên tụ C2 lần lượt là

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

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

**Hướng dẫn giải**

*Khi tụ C1 bị đánh thủng thì mạch còn lại C3*

*=> U2 = 0 V; q2 = 0 nC*

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm).**

**Câu 1:** Chọn **đúng/sai** ?

**a.** Để có một tụ điện thì cần hai quả cầu kim loại, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí.

**b.** 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 tăng gấp đôi.

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

**d.** Tụ điện có nhiệm vụ cân bằng hiệu điện thế.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Để có một tụ điện thì cần hai quả cầu kim loại, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí. | **Đ** |  |
| **b** | 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 tăng gấp đôi. | **Đ** |  |
| **c** | Một tụ điện có điện dung C, điện tích q, hiệu điện thế U. Ngắt tụ ra khỏi nguồn, giảm điện dung xuống còn một nửa thì điện tích của tụ giảm còn một nửa. |  | **S** |
| **d** | Tụ điện có nhiệm vụ cân bằng hiệu điện thế. |  | **S** |

***a.***Tụ điện là*một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.*

***b.*** * => khi tăng hiệu điện thế hai bản tụ lên gấp đôi thì điện tích của tụ tăng gấp đôi.*

***c.*** *Ngắt tụ ra khỏi nguồn, giảm điện dung xuống còn một nửa thì điện tích của không thay đổi.*

***d.*** *Tụ điện có* nhiệm vụ*phóng*điện*. tích*điện...

A black and grey capacitor

Description automatically generated **Câu 2:** Quan sát một tụ điện như hình bên:

**a.** Giá trị điện dung của tụ điện 0,0047(F).

**b.** Hiệu điện thế tối đa mà tụ có thể chịu được là 250 V.

**c.** Điện tích cực đại mà tụ có thể tích được là 0,235 (C).

**d.** Muốn tích cho tụ điện một điện tích là 4,8.10-4 C thì cần phải đặt giữa hai bản tụ một hiệu điện thế là 0,12 V.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Giá trị điện dung của tụ điện 0,0047(F). | **Đ** |  |
| **b** | Hiệu điện thế tối đa mà tụ có thể chịu được là 250 V. |  | **S** |
| **c** | Điện tích cực đại mà tụ có thể tích được là 0,235 (C). | **Đ** |  |
| **d** | Muốn tích cho tụ điện một điện tích là 4,8.10-4 C thì cần phải đặt giữa hai bản tụ một hiệu điện thế là 0,12 V. |  | **S** |

***a.*** *Điện dung của tụ điện là C = 4700µF = 0,0047(F).*

***b.*** *Hiệu điện thế tối đa mà tụ có thể chịu được là 50 V nếu vượt quá giá trị này thì tụ điện sẽ bị hỏng.*

***c.*** *Điện tích cực đại mà tụ có thể tích được: Q = CU = 0,0047.50 = 0,235 (C)*

***d.*** *Muốn tích cho tụ điện một điện tích là 4,8.10-4 C thì cần phải đặt giữa hai bản tụ một hiệu điện thế: *

**Câu 3:** Tụ phẳng không khí điện dung C = 2 pF được tích điện ở hiệu điện thế U = 600 V. Ngắt tụ khỏi nguồn điện và đưa hai bản tụ ra xa để khoảng cách tăng gấp 2 lần.

**a.** Điện tích của tụ điện là 1,2.10-9 C.

**b.** Điện dung của tụ điện là 4 pF.

**c.** Hiệu điện thế của tụ điện là 1200 V.

**d.** Sau đó nối tụ với nguồn, giữ nguyên khoảng giữa 2 bản tụ gấp 2 lần so với ban đầu thì điện tích của tụ điện lúc này là 1,2.10-9 C.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện tích của tụ điện là 1,2.10-9 C. | **Đ** |  |
| **b** | Điện dung của tụ điện là 4 pF. |  | **S** |
| **c** | Hiệu điện thế của tụ điện là 1200 V. | **Đ** |  |
| **d** | Sau đó nối tụ với nguồn, giữ nguyên khoảng giữa 2 bản tụ gấp 2 lần so với ban đầu thì điện tích của tụ điện lúc này là 1,2.10-9 C. |  | **S** |

***a.*** *Khi ngắt tụ khỏi nguồn thì điện tích không đổi nên: Q1 = Q = CU = 2.10-12.600 = 1,2.10-9 C.*

***b.*** *Điện dung của tụ điện: C1 = *

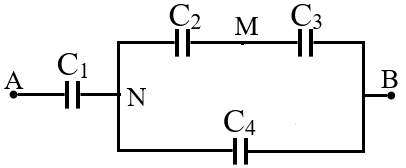
***c.*** *Hiệu điện thế của tụ điện: U1 = .*

***d.*** *Khi vẫn nối tụ với nguồn thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi: U2 = U = 600V*

*-Điện dung của tụ: C2 = *

*-Điện tích của tụ: Q2 = C2U2 = 10-12.600 = 0,6.10-9 C*

**Câu 4:** Cho mạch như hình vẽ. Biết C1 = 6 μF; C2 = 3 μF; C3 = 6 μF; C4 = 1 μF; UAB = 60 V.



**a.** Mạch có dạng là [(C2 nt C3)//C4 ]nt C1.

**b.** Điện dung của bộ tụ có giá trị là 2 μF.

**c.** Hiệu điện thế U23 có giá trị là 50V.

**d.** Hiệu điện thế UMN có giá trị là -27V.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Mạch có dạng là [(C2 nt C3)//C4 ]nt C1. | **Đ** |  |
| **b** | Điện dung của bộ tụ có giá trị là 2 μF. | **Đ** |  |
| **c** | Hiệu điện thế U23 có giá trị là 50V. |  | **S** |
| **d** | Hiệu điện thế UMN có giá trị là -27V. |  | **S** |

***a.*** *Mạch có dạng là [(C2 nt C3)//C4 ]nt C1.*

***b.*** *Điện dung của bộ tụ có giá trị là: *

***c.*** *Ta có: *

**

***d.*** *Ta có: *

*Nên *

**Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1:** Cho một tụ điện có điện dung 2 pF được tích điện đến giá trị 9.10-6 C. Năng lượng tích trữ trong tụ điện bằng bao nhiêu J?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **4** | **0** | **,** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng tích trữ trong tụ điện :* ******

**Câu 2:** Hai tụ điện có điên dung C1 = 2μF, C2 = 3μF lần lượt được tích điện đến hiệu điện thế U1 = 200 V, U2 = 400 V. Sau đó nối hai cặp bản tích điện cùng dấu của hai tụ điện với nhau. Hiệu điện thế của bộ tụ có giá trị bao nhiêu vôn?

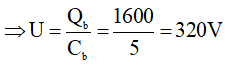
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **3** | **2** | **0** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Vì hai cặp bản tích điện cùng dấu của hai tụ điện nối với nhau nên hai tụ này được ghép song song với nhau: Cb = C1 + C2 = 2 + 3 = 5 μF*

*Nối hai cặp bản tích điện cùng dấu thì điện tích của bộ tụ là:*

*Qb = Q1 + Q2 = C1U1 + C2U2 = 2.200 + 3.400 = 1600 μC*

**

**Câu 3:** Một đèn flash của máy ảnh sử dụng tụ điện có điện dung C1 = 4500 µF và được sạc bằng pin 12 V. Sau đó, tụ điện được ngắt khỏi pin và phóng điện qua đèn để hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 6 V. Năng lượng tụ điện đã chuyển qua đèn bằng bao nhiêu J?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **1** | **6** |

**Hướng dẫn giải**

*Điện tích của tụ sau khi được sạc bằng pin 12 V: Q = C1U1 = 4700.10–6.12 = 0,054 (C.*

*Năng lượng tụ điện đã chuyển qua đèn: *

**Câu 4:** Một tụ điện phẳng có điện dung 4 µF, khoảng cách giữa hai bản tụ là 1 mm. Năng lượng điện trường dự trữ trong tụ điện có giá trị lớn nhất là 0,045 J. Cường độ điện trường lớn nhất mà điện môi giữa hai bản tụ còn chịu được là bao nhiêu 103 V/m?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **5** | **0** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Năng lượng dự trữ trong tụ điện: *

*Vì C không đổi nên (Umax là hiệu điện thế lớn nhất mà tụ còn chịu được.*

**

*Mặt khác: *

**

**Câu 5:** Trên vỏ tụ điện (1) ghi và tụ điện (2) ghi . Hiệu điện thế tối đa của bộ tụ điện khi ghép nối tiếp hai tụ này là bao nhiêu vôn?

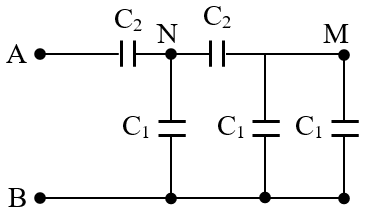
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **4** | **2** | **,** | **6** |

**Hướng dẫn giải**

*\*Gọi U1, U2 lần lượt là hiệu điện thế hai đầu tụ điện (1), (2) khi ghép nối tiếp và Ugh là hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ.*

**

*Vậy hiệu điện thế tối đa mà bộ tụ điện này còn hoạt động bình thường là* ***42,6 V***



**Câu 6:** Cho bộ tụ điện như hình dưới, C2 = 2C1, UAB = 16 V.

Hiệu điện thế giữa hai điểm M, B là bao nhiêu vôn?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **4** |  |  |  |

**Hướng dẫn giải**

*-Sơ độ mạch tụ: {[(C1 // C1) nt C2] // C1} nt C2.*

*-Điện dung tương đương của:*

*+ đoạn mạch M, B: CMB = C1 + C1 = 2C1*

*+ đoạn mạch NMB: *

*+ đoạn mạch NB: CNB = CNMB + C1 = C1 + C1 = 2C1*

*+ đoạn mạch AB: *

*-Điện tích của bộ tụ: Q = CAB.U = C1.16 = 16C1  => Q2 = QNB = 16C1*

*-Hiệu điện thế giữa hai điểm N, B: .*

*-Điện tích của đoạn mạch NMB: QNMB = CNMB.UNB = C1.8 = 8C1  => Q2 = QMB = QNMB = 8C1*

*-Hiệu điện thế giữa hai điểm M, B: *