

**Câu hỏi thi môn VẬT LÝ ĐIỆN TỪ**  
**Hệ đào tạo chính qui (3TC)**  
**A. PHẦN LÝ THUYẾT**

**I. Điện học:**

1. Véc tơ cường độ điện trường: viết biểu thức định nghĩa, giải thích các ký hiệu, ý nghĩa, đơn vị đo.
2. Điện thế: viết biểu thức định nghĩa, giải thích các ký hiệu, ý nghĩa, đơn vị đo.
3. Định nghĩa véc tơ cường độ điện trường  $E$ . Viết biểu thức tính  $E$  gây bởi một điện tích điểm, giải thích các ký hiệu.
4. Viết biểu thức định lí O-G đối với điện trường và giải thích các ký hiệu. Viết biểu thức tính  $E$  gây bởi một mặt cầu bán kính  $R$  mang điện  $Q$  phân bố đều; biểu thức tính  $E$  gây bởi một mặt phẳng vô hạn tích điện đều với mật độ điện mặt  $\sigma$ .
5. Viết biểu thức công của lực tĩnh điện khi làm di chuyển một điện tích điểm  $q$  trong điện trường của một điện tích điểm  $Q$ , giải thích các ký hiệu. Tính chất thế của trường tĩnh điện.
6. Viết biểu thức định nghĩa điện thế và hiệu điện thế, giải thích các ký hiệu.
7. Viết biểu thức liên hệ dạng tích phân giữa  $E$  và  $V$ , giữa  $E$  và  $U$ .
8. Viết biểu thức năng lượng của một hệ điện tích điểm, của một vật dẫn tích điện và của một tụ điện tích điện. Giải thích các ký hiệu.
9. Trạng thái cân bằng tĩnh điện của vật dẫn: định nghĩa, điều kiện, các tính chất

**II. Từ học:**

1. Phương, chiều và độ lớn của véc tơ cảm ứng từ/ cường độ từ trường của một đoạn dòng điện thẳng (có vẽ hình).
2. Phương, chiều và độ lớn của véc tơ cảm ứng từ/ cường độ từ trường của một dòng điện thẳng dài vô hạn (có vẽ hình).
3. Khái niệm từ thông. Viết biểu thức tính từ thông trong trường hợp từ trường đều, giải thích các ký hiệu, đơn vị đo.
4. Viết biểu thức định lý suất từ động và độ lớn cảm ứng từ gây ra bởi ống dây hình xuyên có dòng điện chạy qua.
5. Viết biểu thức lực từ tác dụng lên một đoạn dòng điện thẳng khi đặt trong từ trường đều, giải thích các ký hiệu (vẽ hình trong trường hợp dòng điện vuông góc với đường sức từ trường).
6. Viết biểu thức công của lực từ khi làm di chuyển một đoạn dòng điện thẳng trong từ trường đều, giải thích các ký hiệu (vẽ hình trong trường hợp dòng điện vuông góc với đường sức từ).
7. Viết biểu thức năng lượng từ trường của một ống dây điện thẳng và mật độ năng lượng từ trường, giải thích các ký hiệu.
8. Viết biểu thức: mật độ năng lượng từ trường, năng lượng của từ trường bất kỳ. Giải thích các ký hiệu trong các công thức trên.
9. Nêu kết luận về hiện tượng tự cảm. Viết biểu thức và giải thích các ký hiệu: suất điện động tự cảm và hệ số tự cảm của ống dây điện thẳng dài vô hạn.
10. Luận điểm thứ nhất của Macxoen: Phát biểu luận điểm. Viết phương trình Macxoen - Faraday dạng tích phân, giải thích các ký hiệu.
11. Luận điểm thứ hai của Macxoen: Phát biểu luận điểm. Viết phương trình Macxoen - Ampe dạng tích phân, giải thích các ký hiệu.
12. Viết biểu thức năng lượng của điện từ trường, mật độ năng lượng điện từ trường, giải thích các ký hiệu.

**B. PHẦN BÀI TẬP**

**Phần Điện:**

**Câu 1.** Một mặt cầu kim loại bán kính  $R$  đặt trong chân không. Tính lượng điện tích mà mặt cầu tích được khi:

- a) Điện thế của quả cầu là  $V_1$ .
- b) Điện thế tại một điểm cách mặt cầu  $d$  (cm) là  $V_2$ .
- c) Tính năng lượng điện trường bên trong và bên ngoài mặt cầu trong trường hợp câu a.

**Câu 2.** Tại hai đỉnh  $A, B$  của một tam giác đều cạnh  $a$  có đặt hai điện tích điểm  $q_1, q_2$ . Xác định cường độ điện trường và điện thế tại đỉnh  $C$ . Cho  $\epsilon$ .

**Câu 3.** Tại hai đỉnh  $C, D$  của hình vuông  $ABCD$  cạnh  $a$  có đặt hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$ . Tính điện thế và cường độ điện trường tại đỉnh  $B$ . Cho  $\epsilon$ .

**Câu 4.** Một mặt phẳng vô hạn tích điện đều, đặt thẳng đứng. Một quả cầu nhỏ khối lượng  $m$ , tích điện  $q$  treo ở đầu một sợi dây mảnh (bỏ qua khối lượng sợi dây) đầu trên của dây gắn vào một điểm trên mặt phẳng, thấy rằng khi cân bằng sợi dây treo bị lệch góc  $\alpha$  so với phương thẳng đứng.

- a) Tìm mật độ điện mặt của mặt phẳng trên.
- b) Nếu muốn góc lệch là  $\alpha'$  thì điện tích của quả cầu phải bằng bao nhiêu.

**Câu 5.** Một vòng tròn làm bằng dây dẫn mảnh, bán kính  $R$  mang điện  $q$  phân bố đều trên dây. Dùng nguyên lý chồng chất hãy xác định cường độ điện trường và điện thế tại một điểm  $M$  trên trục vòng dây, cách tâm  $O$  một đoạn  $h$ .

**Câu 6.** Một sợi dây dẫn mảnh uốn thành hình nửa vòng tròn bán kính  $R$  mang điện  $Q$  phân bố đều trên dây. Đặt điện tích điểm  $q$  tại tâm  $O$  của nửa vòng dây thì thấy  $q$  bị  $Q$  hút một lực  $F$ . Tìm công thức tính  $Q$  qua  $q$  và  $F$ .

**Câu 7.** Một quả cầu kim loại bán kính  $R$ , tâm  $O$ , giả sử mang điện  $Q$ . Dùng định lý O-G, tìm biểu thức tính cường độ điện trường tại hai điểm  $M$  và  $N$  với  $OM = r_M < R$  và  $ON = r_N > R$ .

**Câu 8.** Một tụ điện phẳng chứa điện môi có  $\epsilon$ , có điện dung  $C$ , diện tích mỗi bản là  $S$ . Một điện tích điểm  $q$  nằm trong lòng tụ chịu tác dụng của lực điện trường  $F$ . Xác định:

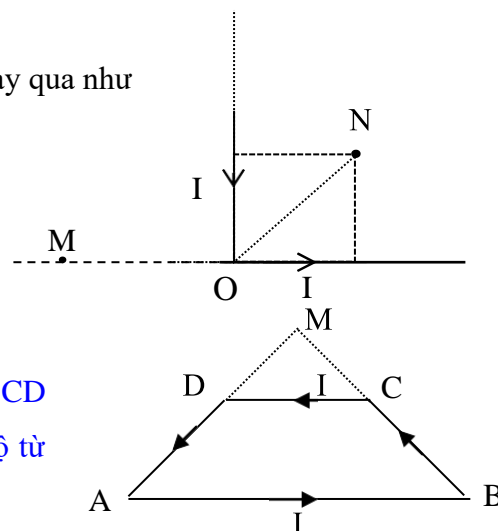
- a) Hiệu điện thế giữa hai bản tụ.
- b) Mật độ năng lượng điện trường trong lòng tụ.
- c) Lực tương tác giữa hai bản tụ.

### Phần Từ:

**Câu 1.** Một dây dẫn được uốn thành hình chữ nhật có các cạnh  $a, b$ , có dòng điện cường độ  $I$  chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm hình chữ nhật đó.

**Câu 2.** Một dây dẫn dài được uốn thành một góc vuông, có dòng điện  $I$  chạy qua như hình vẽ. Xác định cường độ từ trường tại:

- a) Điểm  $M$  trên một cạnh góc vuông và  $OM = a$ .
- b) Điểm  $N$  trên đường phân giác của góc vuông và  $ON = b$ .



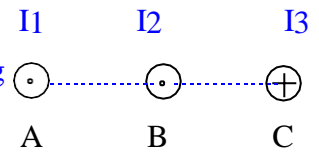
**Câu 3.** Một dây dẫn được uốn thành hình thang cân  $ABCD$  như hình vẽ:  $CD = a$ ,  $AB = b$ , dòng điện chạy qua dây có cường độ  $I$ . Tìm cường độ từ

trường tại điểm M là giao điểm của đường kéo dài hai cạnh bên, cho biết khoảng cách từ M đến đáy bé của hình thang là r.

**Câu 4.** Một dây dẫn được uốn thành hình tam giác đều có các cạnh a, có dòng điện cường độ I chạy qua. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm tam giác đó.

**Câu 5.** Hình vẽ bên biểu diễn tiết diện thẳng của ba dòng điện thẳng song song dài

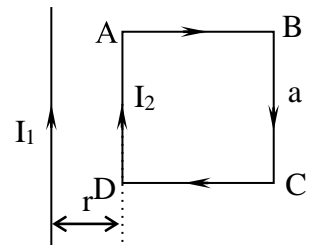
vô hạn. Cho biết  $I_1 = I_2 = I$ ,  $I_3 = 2I$ ,  $AB = BC = a$  (cm). Tìm trên đoạn thẳng AC điểm có cảm ứng từ bằng không.



**Câu 6.** Một thanh dẫn thẳng dài l nằm vuông góc với các đường sức của một từ

trường đều có cảm ứng từ B. Tìm độ lớn và cực của suất điện động cảm ứng xuất hiện khi thanh chuyển động thẳng đều với vận tốc v theo phương vuông góc với thanh và đường sức từ.

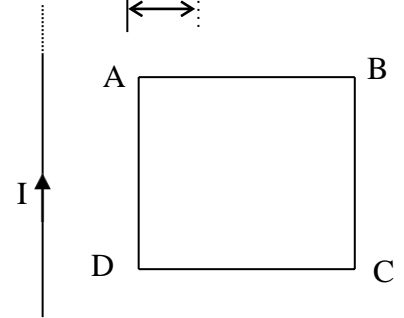
**Câu 7.** Một khung dây dẫn hình vuông ABCD, mỗi cạnh dài a được đặt gần một dòng thẳng dài vô hạn cường độ  $I_1$  sao cho dòng thẳng và mặt khung cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh AD song song và cách dòng thẳng một đoạn r. Cho dòng có cường độ  $I_2$  chạy vào khung. Hãy tính lực do dòng  $I_1$  tác dụng:



a) Lên hai cạnh AD, BC của khung.

b) Lên toàn bộ khung, coi khung không biến dạng.

**Câu 8.** Một khung dây dẫn hình vuông ABCD, mỗi cạnh dài a được đặt gần một dòng điện thẳng dài vô hạn cường độ I sao cho dòng thẳng và mặt khung cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh AD song song và cách dòng thẳng một đoạn r. Tính từ thông gửi qua khung dây.



**Câu 9.** Một ống dây thẳng có đường kính D, hệ số tự cảm L được quấn bởi loại dây dẫn có đường kính d, các vòng dây được quấn sát nhau và có k lớp.

a) Tìm số vòng dây quấn.

b) Tìm cường độ dòng điện chạy qua dây để mật độ năng lượng từ trường trong ống dây bằng  $\omega$  (J/m<sup>3</sup>).

**Câu 10.** Một ống dây thẳng dài l, diện tích tiết diện ngang S. Tính:

a) Hệ số tự cảm L của ống dây, cho biết khi có dòng điện biến thiên với tốc độ b (A/s) chạy qua ống dây thì độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong dây là E.

b) Từ thông gửi qua tiết diện ngang của ống dây và năng lượng từ trường trong ống dây khi có dòng điện cường độ I chạy trong dây.