## BÀI 18: ĐIỆN TRƯỜNG ĐỀU

(4 tiết)

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

- Nêu được khái niệm điện trường đều

- Sử dụng biểu thức E = U/d, tính được cường độ của điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song.

- Xác định được lực tác dụng lên điện tích đặt trong điện trường đều.

- Thảo luận để mô tả được tác dụng của điện trường đều lên chuyển động của điện tích bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức và nêu được ví dụ về ứng dụng của hiện tượng này.

- Nêu được ví dụ trong cuộc sống về ứng dụng của điện trường đều: tìm hiểu về công nghệ ion âm lọc không khí.

**2. Phát triển năng lực**

**a. Năng lực chung**

- Năng lực tự học:

+ Tự giác tìm tòi, khám phá để lĩnh hội được kiến thức và tìm hiểu ứng dụng bài học về máy chụp X-quang, dao động kí, máy lọc không khí, máy hút ẩm…

+ Biết nâng cao khả năng tự đọc hiểu SGK

+ Có tinh thần xây dựng bài, hợp tác làm việc nhóm.

- Năng lực giải quyết vấn đề:

+ Phân tích được tác dụng của điện trường đều đối với chuyển động của một điện tích

+ Giải quyết được các bài toán về chuyển động của một điện tích trong điện trường đều

**b. Năng lực vật lí**

- Biết viết công thức tính được cường độ của điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song.

**3. Phẩm chất**

- Chăm chỉ, tích cực xây dựng bài.

- Chủ động trong việc tìm tòi, nghiên cứu và lĩnh hội kiến thức.

- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác trong quá trình thảo luận chung.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

**1. Giáo viên:**

- SGK, SGV, Giáo án.

- Các video, hình vẽ, tranh ảnh về điện trường giữa hai bản phẳng, video mô phỏng về chuyển động của hạt điện tích trong điện trường đều.

- Các ví dụ về ứng dụng của hiện tượng hạt chuyển động điện tích trong điện trường đều: máy lọc không khí, máy hút ẩm, dao động kí, máy chụp X-quang…

- Máy chiếu (nếu có).

- Phiếu học tập

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**Yêu cầu HS làm việc theo nhóm hoàn thiện các câu hỏi sau:1. Nêu khái niệm điện trường đều?2. Có thể tạo ra điện trường đều bằng cách nào? Làm thế nào để chứng minh được đó là điện trường đều (mô tả thí nghiệm, ví dụ…)3. Cường độ điện trường khi đó được xác định bằng công thức gì? Giải thích các đại lượng trong công thức?4. Nghiên cứu ví dụ sgk/71 thảo luận làm ? sgk/72 |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2****Câu 1:** Ở sát mặt đất, véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn vào khoảng 150 V/m. Hiệu điện thế giữa một điểm ở độ cao 50 m so với mặt đất là**A.** 570 V. **B.** 750 V. **C.** 5700 V. **D.** 7500 V.**Câu 2:** Cho ba điểm M, N, P trong một điện trường đều có MN = 1 cm, NP = 3 cm,$U\_{MN}=1V,U\_{MP}=2V.$ Gọi cường độ điện trường tại M, N, P lần lượt là . Chọn phương án đúng.**A.** $E\_{P}=2E\_{N}.$ **B.** $E\_{P}=3E\_{N}.$ **C.** $E\_{P}=E\_{N}.$ **D.** $E\_{N}>E\_{M}$.**Câu 3:** Câu hỏi sgk/75 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3****Câu 1**. Cường độ điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng song song được nối với nguồn điện có hiệu điện thế U sẽ giảm đi khiA. tăng hiệu điện thế giữa hai bản phẳng. B. tăng khoảng cách giữa hai bản phẳng.C. tăng diện tich của hai bản phẳng. D. giảm diện tích của hai bản phẳng.**Câu 2**. Điện trường đều tồn tại ởA. xung quanh một vật hình cầu tích điện đều.B. xung quanh một vật hình cầu chỉ tích điện đều trên bề mặt.C. xung quanh hai bản kim loại phẳng, song song, có kích thước bằng nhau.D. trong một vùng không gian hẹp gần mặt đất.**Câu 3**. Các đường sức điện trong điện trường đềuA. chỉ có phương là không đổi. B. chỉ có chiều là không đổi.C. là các đường thẳng song song cách đều. D. là những đường thẳng đồng quy.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 4**. Khoảng cách giữa hai cực của ống phóng tia  (Hình 18.1) bằng , hiệu điện thế giữa hai cực là . Cường độ điện trường giữa hai cực bằngA. .B. .C. .D. . |  |

**Câu 5**. Trong ống phóng tia  ở câu 4, một electron có điện tích  bật ra khỏi bản cực âm (catôt) bay vào điện trường giữa hai bản cực. Lực điện tác dụng lên electron đó bằngA. . B. . C. . D. . |

**2. Học sinh:** SGK, vở ghi, giấy nháp, bút, thước kẻ.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  **Các bước** | **Hoạt động** | **Tên hoạt động** | **Thời lượng dự kiến** |
| Khởi động | Hoạt động 1 | - Nêu câu hỏi mở đầu trong sách giáo khoa. Học sinh dựa vào kiến thức đã biết, đưa ra phán đoán cho câu trả lời, từ đó xác định vấn đề nghiên cứu của bài học | 5 phút |
| Hình thành kiến thức | Hoạt động 2 | Tìm hiểu về điện trường đều | 10 phút |
| Hoạt động 3 | Tìm hiểu về điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song | 30 phút |
| Hoạt động 4 | Tìm hiểu về tác dụng của điện trường đều đối với chuyển động của một điện tích | 45 phút |
| Hoạt động 5 | Tìm hiểu ứng dụng của hạt điện tích chuyển động trong điện trường đều qua 2 ví dụ: dao động kí và máy lọc không khí sử dung công nghệ ion âm | 45 phút |
| Luyện tập | Hoạt động 6 | Vận dụng kiến thức đã học trong bài để giải các bài tập liên quan | 35 phút |
| Vận dụng, mở rộng | Hoạt động 7 | Kể tên một số ứng dụng trong thực tiễn | 10 phút |

**Hoạt động 1: Khởi động**

**a. Mục tiêu:** Dựa trên kiến thức đã có, học sinh đã biết cường độ điện trường tại mỗi điểm thường có giá trị khác nhau, GV nêu câu hỏi đưa học sinh vào vấn đề cần tìm hiểu của bài học.

**b. Nội dung:** GV yêu cầu HS xem hình ảnh điện phổ của điện trường giữa hai tấm kim loại phẳng song song, tích điện trái dấu và cho nhận xét về các đường sức điện của điện trường đó. Có tồn tại những vùng điện trường mà cường độ điện trường tại mỗi điểm có giá trị như nhau không?



**c. Sản phẩm học tập:** Bước đầu HS đưa ra được phán đoán cho câu trả lời: Có tồn tại những vùng điện trường mà cường độ điện trường tại mỗi điểm có giá trị như nhau. Các đường sức điện giữa hai bản kim loại đặt song song, tích điện trái dấu là những đường thẳng song song, cùng chiều.

GV dẫn dắt vào bài mới: Trong vật lý, những vùng điện trường có các tính chất như trên người ta gọi đó là vùng điện trường đều**.** Để hiểu hơn về điện trường đều và tác dụng của điện trường đều lên điện tích chuyển động trong nó. Chúng ta sẽ đi vào bài mới **Bài 18. Điện trường đều** => Học sinh bước đầu xác định được vấn đề nghiên cứu của bài học.

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Các bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV trình chiếu hình ảnh điện phổ giữa hai bản kim loại đặt song song, tích điện trái dấu và đặt câu hỏi khởi động. |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | HS dựa trên kiến thức cũ, quan sát hình ảnh, đưa ra phán đoán cho câu trả lời |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | HS thảo luận, 1 vài cá nhân được GV chỉ định đứng lên trả lời, các học sinh khác nhận xét, bổ sung |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | - GV tiếp nhận và nhận xét câu trả lời của HS.- GV dẫn dắt HS vào bài: Như chúng ta đã trao đổi ở trên về sự tồn tại những vùng điện trường mà cường độ điện trường tại mỗi điểm có giá trị như nhau. Trong vật lý, người ta gọi đó là vùng điện trường đều**.** Để hiểu hơn về điện trường đều và tác dụng của điện trường đều lên điện tích chuyển động trong nó. Chúng ta sẽ đi vào bài mới **Bài 18. Điện trường đều**  |

**Hoạt động 2. Tìm hiểu về điện trường đều**

**a. Mục tiêu:** HS nêu được định nghĩa về điện trường đều.

**b. Nội dung:** GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi 1 trong phiếu học tập số 1.

**c. Sản phẩm học tập:** Học sinh nêu được định nghĩa điện trường đều

**I. Điện trường đều**

- Điện trường đều là điện trường mà cường độ điện trường tại mỗi điểm có giá trị bằng nhau về độ lớn, giống nhau về phương chiều.

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Các bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV cho HS đọc mục I trong sách giáo khoa, thảo luận cặp đôi và trả lời câu hỏi số 1 trong phiếu học tập |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | HS khai thác thông tin trong sách giáo khoa, thảo luận và trả lời câu hỏi 1 trong phiếu học tập số 1. |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | Mời 1 số học sinh trả lời. |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | - GV tiếp nhận và nhận xét câu trả lời của HS, bổ sung và chốt kiến thức. |

**Hoạt động 3. Tìm hiểu về điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song**

**a. Mục tiêu:**

- Sử dụng biểu thức E=U/d, tính được cường độ của điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song.

**b. Nội dung:**

**-** GV cho HS đọc phần đọc hiểu trong mục II, trả lời các câu hỏi 2,3,4 trong phiếu học tập số 1.

- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên

**c. Sản phẩm học tập:**

**II.** **Điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song**

**-** Điện trường giữa hai bản kim loại phẳng, song song, tích điện trái dấu là điện trường đều

- Cường độ điện trường giữa hai bản phẳng nhiễm điện trái dấu đặt song song có độ lớn bằng tỉ số giữa hiệu điện thế giữa hai bản phẳng và khoảng cách giữa chúng

$$E= \frac{U}{d}$$

Trong đó: U: hiệu điện thế giữa hai bản phẳng (V)

 d: khoảng cách giữa hai bản phẳng (m)

 E: Cường độ điện trường giữa hai bản phẳng (V/m)

**d. Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Các bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV yêu cầu HS đọc sách mục II kết hợp với tài liệu đa phương tiện (video mô phỏng, hình vẽ…) hoàn thành các câu hỏi 2, 3, 4 trong phiếu học tập số 1 |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | HS làm việc theo nhóm phân công, cử 1 học sinh làm thư kí ghi chép kết quả thảo luận nhóm.  |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | - GV mời đại diện 1 nhóm đứng tại chỗ trình bày câu trả lời cho câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.Phiếu học tập số 1**Câu 2**. Thí nghiệm mô tả ở hình 18.1 cho thấy dây treo quả cầu bị lệch 1 góc như nhau tại mọi vị trí, chứng tỏ rằng cường độ điện trường giữa hai bản phẳng đặt song song, tích điện trái dấu là điện trường đều.**Câu 3.** Cường độ điện trường giữa hai bản phẳng nhiễm điện trái dấu đặt song song có độ lớn bằng tỉ số giữa hiệu điện thế giữa hai bản phẳng và khoảng cách giữa chúng$$E= \frac{U}{d}$$Trong đó: U: hiệu điện thế giữa hai bản phẳng (V) d: khoảng cách giữa hai bản phẳng (m) E: Cường độ điện trường giữa hai bản phẳng (V/m)**Câu 4.** d = 2cm = 0,02 m; U = 120kV = 120000 VCường độ điện trường giữa hai bản phẳng:$$E= \frac{U}{d}= \frac{120000}{0,02}=6.10^{6 }V/m$$Lực điện tác dụng lên 1 hạt electron$$F=q.E=1,6.10^{-19}.6.10^{6}=9,6.10^{-13}N$$ |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.=> GV chốt kiến thức |

**Hoạt động 4. Tác dụng của điện trường đều đối với chuyển động của một điện tích**

**a. Mục tiêu:**

- Xác định được lực tác dụng lên điện tích đặt trong điện trường đều.

- Thảo luận để mô tả được tác dụng của điện trường đều lên chuyển động của điện tích bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức

**b. Nội dung:** GV tổ chức cho HS tìm hiểu SGK thông qua bài toán cụ thể để đưa ra tác dụng của điện trường đều đối với chuyển động của một điện tích.

**c. Sản phẩm học tập:**

Viết phương trình quỹ đạo của điện tích và nhận xét được dạng quỹ đạo.

- Hạt có khối lượng m, mang điện tích q bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với các đường sức điện chuyển động như một vật bị ném ngang trong trọng trường.

- Phương trình chuyển động theo phương Ox: x = v0.t

- Phương trình chuyển động theo phương Oy: y = $\frac{1}{2}a\_{y}.t^{2}=-\frac{1}{2}.\frac{F}{m}.t^{2}=-\frac{1}{2}.\frac{q.U}{m.d}.t^{2}$

- Phương trình quỹ đạo của chuyển động

$$y=-\frac{1}{2}.\frac{q.U}{m.d.v\_{0}^{2}}x^{2}$$

=> Quỹ đạo chuyển động là một cung parabol.

**d. Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| Các bước thực hiện | Nội dung các bước |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV cho HS tự đọc SGK phần III, hoạt động và ví dụ hướng dẫn HS thảo luận để từ đó học sinh rút ra kết luận và phân tích được bài toán |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | - HS theo dõi SGK, làm việc theo nhóm hs đã phân công - Thảo luận nhóm để tìm câu trả lời cho câu hỏi theo yêu cầu của giáo viên.  |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | GV mời đại diện nhóm HS trình bày, nhóm HS khác nhận xét câu trả lời cũng như bài làm của bạn, bổ sung ý kiến. |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung kế tiếp |

**Hoạt động 5: Tìm hiểu ứng dụng của chuyển động của điện tích trong điện trường đều**

**a. Mục tiêu:**

- Giải thích được hoạt động của bản lái tia trong mô hình dao động kí.

- Giải thích được cơ chế hoạt động lọc không khí của công nghệ ion âm.

**b. Nội dung:** GV tổ chức cho HS tìm hiểu SGK thông qua hình ảnh 18.6 và 18.7, kết hợp với việc trình chiếu video về hoạt động của dao động kí và máy lọc không khí, thảo luận nhóm để tìm hiểu tác dụng của điện trường đều lên chuyển động của các điện tích được ứng dụng trong bản lái tia của dao động kí và công nghệ ion âm của máy lọc không khí

**c. Sản phẩm học tập:**

- Học sinh giải thích được hoạt động của bản lái tia trong mô hình dao động kí và công nghệ ion âm trong máy lọc không khí.

**d. Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| Các bước thực hiện | Nội dung các bước |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV cho HS khai thác kênh hình và kênh chữ trong SGK (hình 18.6 và 18.7), kết hợp với các tài liệu đa phương tiện giáo viên cung cấp (video mô phỏng), học sinh trình bày về hoạt động của bản lái tia trong mô hình dao động kí và công nghệ ion âm trong máy lọc không khí. |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | - HS đọc SGK, kết hợp với các tài liệu đa phương tiện, làm việc theo nhóm hs đã phân công - Thảo luận nhóm để tìm câu trả lời cho câu hỏi theo yêu cầu của giáo viên.  |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | GV mời đại diện nhóm HS trình bày, nhóm HS khác nhận xét câu trả lời cũng như bài làm của bạn, bổ sung ý kiến. |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập. |

**Hoạt động 6. Luyện tập**

**a. Mục tiêu:** Giúp HS tổng kết lại kiến thức thôngqua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm.

**b. Nội dung:** HS lần lượt suy nghĩ trả lời những câu hỏi trắc nghiệm mà GV trình chiếu trên bảng.

**c. Sản phẩm học tập:** HS nắm vững kiến thức và tìm được các đáp án đúng

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Các bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm trong phiếu học tập số 2 và phiếu học tập số 3.- GV yêu cầu học sinh hoạt động cá nhân trong 7 phút để hoàn thiện phiếu học tập số 2, chia nhóm và yêu cầu học sinh hoạt động nhóm hoàn thiện phiếu học tập số 3 trong 10 phút.- Sau thời gian hoạt động cá nhân và hoạt động nhóm, GV tổ chức cho học sinh bảo cáo, thảo luận. |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | HS quan sát câu hỏi mà GV trình chiếu, vận dụng kiến thức đã học để tìm đáp án đúng.Phiếu học tập số 2**Câu 1:** Ở sát mặt đất, véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn vào khoảng 150 V/m. Hiệu điện thế giữa một điểm ở độ cao 50 m so với mặt đất là**A.** 570 V. **B.** 750 V. **C.** 5700 V. **D.** 7500 V.**Câu 2:** Cho ba điểm M, N, P trong một điện trường đều có MN = 1 cm, NP = 3 cm, $U\_{MN}=1V,U\_{MP}=2V.$ Gọi cường độ điện trường tại M, N, P lần lượt là . Chọn phương án đúng.**A.** $E\_{P}=2E\_{N}.$ **B.** $E\_{P}=3E\_{N}.$ **C.** $E\_{P}=E\_{N}.$ **D.** $E\_{N}>E\_{M}$.**Câu 3:** Câu hỏi sgk/75- Phương trình quỹ đạo chuyển động của các ion âm:$$y=\frac{-qE}{2mv\_{0}^{2}}x^{2}=\frac{1,6.10^{-19}.114}{2.2,833.10^{-26}.v\_{0}^{2}}x^{2}=\frac{32,192.10^{7}}{v\_{0}^{2}}x^{2}$$Với các ion có vận tốc ban đầu khác nhau thì quỹ đạo parabol khác nhau. Với v­0 từ 20m/s đến 40m/s thì quỹ đạo chùm ion âm như hình vẽPhiếu học tập số 3**Câu 1**. Cường độ điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng song song được nối với nguồn điện có hiệu điện thế U sẽ giảm đi khiA. tăng hiệu điện thế giữa hai bản phẳng. B. tăng khoảng cách giữa hai bản phẳng.C. tăng diện tich của hai bản phẳng. D. giảm diện tích của hai bản phẳng.**Câu 2**. Điện trường đều tồn tại ởA. xung quanh một vật hình cầu tích điện đều.B. xung quanh một vật hình cầu chỉ tích điện đều trên bề mặt.C. xung quanh hai bản kim loại phẳng, song song, có kích thước bằng nhau.D. trong một vùng không gian hẹp gần mặt đất.**Câu 3**. Các đường sức điện trong điện trường đềuA. chỉ có phương là không đổi. B. chỉ có chiều là không đổi.C. là các đường thẳng song song cách đều. D. là những đường thẳng đồng quy.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 4**. Khoảng cách giữa hai cực của ống phóng tia  (Hình 18.1) bằng , hiệu điện thế giữa hai cực là . Cường độ điện trường giữa hai cực bằngA. .B. .C. .D. . |  |

**Câu 5**. Trong ống phóng tia  ở câu 4, một electron có điện tích  bật ra khỏi bản cực âm (catôt) bay vào điện trường giữa hai bản cực. Lực điện tác dụng lên electron đó bằngA. . B. . C. . D. . |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | Cá nhân và đại diện nhóm theo chỉ định của giáo viên báo cáo kết quả, các học sinh khác trong lớp nhận xét, bổ sung |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | GV đánh giá xem phần lớn HS đã chọn được đáp án đúng hay chưa? Từ đó bổ sung, nhận xét, tổng kết |

**Hoạt động 7. Vận dụng**

**a. Mục tiêu:** Vận dụng kiến thức đã học về điện trường đều tìm hiểu hoạt động của dao động kí và máy lọc không khí.

**b. Nội dung:**

 GV cho HS quan sát hình ảnh 18.6, 18.7 và các tài liệu đa phương tiện (tranh ảnh, video mô phỏng) và tổ chức cho học sinh thảo luận nhóm để giải thích hoạt động lái tia của các bản lái tia trong mô hình dao động kí, giải thích được cơ chế hoạt động lọc không khí công nghệ ion âm.

**c. Sản phẩm học tập:** HS vận dụng được kiến thức về chuyển động của hạt điện tích trong điện trường để giải thích được hoạt động của dao động kí, máy lọc không khí sử dụng công nghệ ion âm.

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Các bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| Bước 1: GV giao nhiệm vụ | GV yêu cầu HS tìm hiểu về dao động kí và máy lọc không khí qua hình ảnh 18.6 và 18.7, đọc phần thông tin trong bài và phần em có biết, giải thích hoạt động của dao động kí và công nghệ sử dụng ion âm trong máy lọc không khí |
| Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ | HS tiếp nhận nhiệm vụ, suy nghĩ và trả lời. |
| Bước 3: Báo cáo, thảo luận | HS báo cáo kết quả hoạt động |
| Bước 4: GV kết luận nhận định | GVtổng quan lại bài học, nhận xét, kết thúc bài học**\*Hướng dẫn về nhà**- Xem lại kiến thức đã học ở bài 18- Hoàn thành nhiệm vụ GV giao ở hoạt động vận dụng- Xem trước nội dung **bài 19: Thế năng điện** |

**IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)**