**BÀI 17. ĐIỆN TRƯỜNG ĐỀU**

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

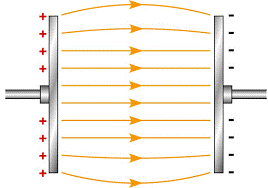
**1. Điện trường đều**

+Là điện trường mà véctơ cường độ điện trường tại mọi điểm đều có cùng phương, chiều, độ lớn.

+Các đường sức trong điện trường đều là những đường thẳng song song và cách đều nhau.

***Chú ý:*** *Điện trường giữa hai bản phẳng nhiễm điện trái dấu đặt song song là điện trường đều.*

**2. Điện trường đều giữa hai bản phẳng tích điện trái dấu**

+ Các đường sức của điện trường giữa hai bản phẳng song song cách đều và vuông góc với các bản phẳng, chúng xuất phát từ bản tích điện dương và kết thúc ở bản tích điện âm.

+ 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:



*Trong đó: U là hiệu điện thế giữa hai bản phẳng, đơn vị là vôn (V).*

*d là khoảng cách giữa hai bản phẳng, đơn vị là mét (m).*

*E là cường độ điện trường giữa hai bản phẳng, đơn vị là vôn/mét (V/m).*

**3. Điện tích chuyển động trong điện trường đều**

A diagram of a voltage

Description automatically generatedKhi một điện tích bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức, dưới tác dụng của lực điện trường:

*Vận tốc theo phương song song với đường sức bị biến đổi.*

*Vận tốc theo phương vuông góc với đường sức không thay đổi.*

Kết quả là vận tốc của điện tích liên tục đối phương và tăng dần độ lớn, quỹ đạo chuyển động trở thành đường **parabol.**

**4.Ứng dụng:**

**4.1 Ống phóng tia X ( Tia Rơn -ghen)**

+Để chuẩn đoán hình ảnh trong Y học , người ta thường xử dụng tia X trong ống phóng tia X để chụp X quang và chụp CT.



+Vùng điện trường giữa hai cực của ống là điện trường đều, chiều hướng từ A nốt sang Ca tốt , có độ lớn : 

*Trong đó: U là hiệu điện thế giữa hai bản phẳng, đơn vị là vôn (V).*

*d là khoảng cách giữa hai bản phẳng, đơn vị là mét (m).*

*E là cường độ điện trường giữa hai bản phẳng, đơn vị là vôn/mét (V/m).*

*+*Chùm elctron sinh ra dưới tác dụng của lực điện trường F= qE , chuyển động từ Ca tốt đến A nốt.

+ Trên đường đi của chùm electron nó đập vào đối catốt sinh ra tia X.

**4.2.Ống phóng tia điện tử:**

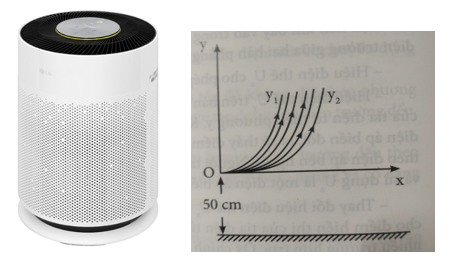
+ Chùm electron được phóng ra bay qua hai bản lái theo phương x( Cặp bản thẳng đứng) và phương y( Cặp bản nằm ngang) rồi đập lên màn huỳnh quang tạo ra điểm sáng trên màn

+Bản lái tia chính là hai bản phẳng nhiễm điện trái dấu và vùng không gian giữa chúng có điện trường đều , có độ lớn : 

Ảnh có chứa biểu đồ, hàng, ảnh chụp màn hình, Sơ đồ

Mô tả được tạo tự động

**4.3. Máy lọc không khí, công nghệ ion.**

****

+ Máy lọc không khí tạo ra chùm ion âm  (m=2,833. ,  có vận tốc ban đầu khoảng 30m/s theo phương song song với mặt đất ( 0x) cách mặt đất trên 50 cm

+Sát bề mặt trái đất có một điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống có độ lớn khoảng 150 V/m

+ Do các ion âm  phát ra có vận tốc  ban đầu khác nhau nên chịu tác dụng của lực điện trường của trái đất làm chúng phân tán rộng ra và chuyển động hướng lên theo các quỹ đao parabol như hình

+ Các hạt bụi mịn thường nhiễm điện dương , phân tán trong không khí tập trung gần mặt đất, có hại cho sức khỏe khi ta hít vào trong phổi sẽ tiếp cận với các ion âm , thực hiện lọc không khí ( Trung hòa điện tích).

+ Máy lọc không khí được dùng trong máy hút ẩm, điều hòa…

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**

**Dạng 1: Điện tích chuyển động cùng phương với điện trường**

**1. PHƯƠNG PHÁP**

|  |  |
| --- | --- |
| Một điện tích điểm q dương, khối lượng m bay vào điện trường với vận tốc ban đầu v0 vuông góc với 2 bản tụ đặt nằm ngang (tức song song với đường sức).  \* Gia tốc chuyển động:  (Với P = mg và F = qE =  )  Với electron có khối lượng rất nhỏ nên thường bỏ qua trọng lực. | A diagram of a physics experiment  Description automatically generated |

**Lưu ý:** Các công thức của chuyển động biến đổi:

+ Vận tốc: 

+ Độ dịch chuyển: 

A diagram of a cylinder

Description automatically generated+ CT độc lập thời gian: 

### 2. MỘT SỐ VÍ DỤ

**Ví dụ 1 :** Ion âm  được phát ra từ một máy lọc không khí ở nơi có điện trường trái đất bằng  hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới. Hãy xác định lực điện của Trái Đất tác dụng lên ion âm nói trên và vẽ hình minh hoạ.

**Hướng dẫn giải**

F = qE = 1,6.10-19.120 = 192.10-19 N, có phương thẳng đứng, hướng lên trên

**Ví dụ 2 :** Trong cơ thể sống, có nhiều loại tế bào, màng tế bào có nhiệm vụ kiểm soát các chất và ion ra vào tế bào đảm bảo cho quá trình trao đổi chất và bảo vệ tế bào trước các tác nhân có hại của môi trường. Một tế bào có màng dày khoảng , mặt trong của màng tế bào mang điện tích âm, mặt ngoài mang điện tích dương. Hiệu điện thế giữa hai mặt này bằng .

**a.** Hãy tính cường độ điện trường trong màng tế bào trên.

**b.** Một ion âm có điện tích  đi vào trong màng tế bào. Hãy xác định xem ion âm sẽ bị đẩy ra khỏi tế bào hay đẩy vào trong tế bào và lực điện tác dụng lên ion âm bằng bao nhiêu.

**Hướng dẫn giải**

**a.** Cường độ điện trường trong màng tế bào: 

**b.** Điện trường trong màng tế bào sẽ hướng từ phía ngoài vào trong.

+ Vì lực tác dụng lên ion âm ngược chiều với cường độ điện trường nên lực điện sẽ đẩy ion âm ra phía ngoài tế bào.

+ Độ lớn của lực điện bằng: F = qE = 3,2.10-19.8,75.106 = 28.10-13 N.

**Ví dụ 3 :** Prôtôn được đặt vào điện trường đều E = 1,7.106(V/m).

**a)** Tính gia tốc của prôtôn, biết mp = 1,7.10-27kg.

**b)** Tính vận tốc prôtôn sau khi đi được đoạn đường 20cm (vận tốc đầu bằng 0).

**Hướng dẫn giải**

**a)** Gia tốc của prôtôn: Bỏ qua trọng lực tác dụng vào prôtôn, gia tốc của prôtôn là:



Vậy: Gia tốc của prôtôn trong điện trường là a = 1,6.1014(m/s2).

**b)** Vận tốc prôtôn sau khi đi được đoạn đường 20cm

Ta có: 

**Ví dụ 4 :** Electron đang chuyển động với vận tốc v0 = 4.106(m/s) thì đi vào một điện trường đều, cường độ điện trường E = 910(V/m),  cùng chiều đường sức điện trường. Tính gia tốc và quãng đường electron chuyển động chậm dần đều cùng chiều đường sức. Mô tả chuyển động của electron sau đó.

**Hướng dẫn giải**

- Vì electron mang điện tích âm nên lực điện trường  tác dụng lên electron sẽ ngược chiều với chiều điện trường  nghĩa là ngược chiều với chiều chuyển động của electron nên electron sẽ chuyển động chậm dần đều, cùng chiều với chiều đường sức điện trường với gia tốc: 

và quãng đường: 

- Sau khi dừng lại, dưới tác dụng của lực điện trường, electron sẽ thu gia tốc a’ (a’ = -a = 1,6.1014 m/s2) và chuyển động nhanh dần đều theo chiều ngược lại (ngược chiều với điện trường).

**Dạng 2: Cân bằng của hạt mang điện trong điện trường đều**

### 1. PHƯƠNG PHÁP

|  |  |
| --- | --- |
| - Khi hạt mang điện nằm cân bằng trong điện trường vì chỉ chịu tác dụng của trọng lực và lực điện:  - Nếu điện tích đặt trong điện môi, sẽ chịu thêm tác dụng của lực đẩy Archimedes: FA = ρgV  Với: ρ là khối lượng riêng của chất lỏng.  V là thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.  - Khi hạt mang điện được treo vào sợi dây không dãn và nằm cân bằng trong điện trường:  Với | A black background with a blue circle and a red line  Description automatically generated  Một quả cầu có khối lượng m = 0,1 g mang điện tích được treo bằng một sợi  dây |

**2. MỘT SỐ VÍ DỤ**

**Ví dụ 1:** Một giọt chất lỏng tích điện có khối lượng 2.10-9 g nằm cân bằng trong điện trường đều có phương thẳng đứng, có E = 1,25.105 V/m. Lấy g = 10m/s2. Tính điện tích của giọt chất lỏng và số e- thừa hoặc thiếu trên giọt chất lỏng đó.

**Hướng dẫn giải**

Ta có: m = 2.10-9g = 2.10-12kg; E = 1,25.105 (V/m); g = 10 (m/s2)

Vì giọt chất lỏng nằm cân bằng trong điện trường nên lực điện cân bằng với trọng lực: 

Vì trọng lực có chiều hướng thẳng đứng xuống dưới nên lực điện phải có chiều hướng từ dưới lên trên (Chưa có chiều điện trường nên chưa xác định được dấu điện tịch):



Số electron thừa hoặc thiếu trên giọt chất lỏng là: 

**Ví dụ 2 :** Một quả cầu nhỏ tích điện, có khối lượng m = 0,1g, được treo ở đầu một sợi chỉ mảnh, trong một điện trường đều, có phương nằm ngang và có cường độ điện trường E = 103 V/m. Dây chỉ hợp với phương thẳng đứng một góc 140. Tính độ lớn điện tích của quả cầu. Lấy g = 10 m/s2.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |
| --- | --- |
| Khi hệ cân bằng: | Một quả cầu có khối lượng m = 0,1 g mang điện tích được treo bằng một sợi  dây |

**Ví dụ 3 :** Một hòn bi nhỏ bằng kim loại được đặt trong dầu. Bi có thể tích V = 10mm3, khối lượng m = 9.10-5kg. Dầu có khối lượng riêng D = 800(kg/m3). Tất cả được đặt trong một điện trường đều,  hướng thẳng đứng từ trên xuống, E = 4,1.105(V/m). Tìm điện tích của bi để nó cân bằng lơ lửng trong dầu. Cho g = 10(m/s2).

q







**Hướng dẫn giải**

- Các lực tác dụng lên hòn bi:

+Trọng lực  (hướng xuống).

+Lực đẩy Ac-si-met  (hướng lên).

+ Lực điện F = q.E

Khi hạt bụi cân bằng F + FA = P

q.E + D.V.g = m.g

Giải ra được q = 2.10-9 (C)

Vì lực điện hướng lên ngược chiều đường sức hướng xuống nên q < 0.

Vậy q = - 2.10-9 (C)

**Dạng 3: Điện tích chuyển động vuông góc với điện trường**

### 1. PHƯƠNG PHÁP

Xét một điện tích điểm q, khối lượng m bay vào điện trường đều tại điểm M (Điện trường đều được tạo bởi hai bản kim loại phẳng rộng đặt song song, đối diện nhau, hai bản được tích điện trái dấu và bằng nhau về độ lớn) với vận tốc ban đầu  song song với bản tụ. Lập phương trình chuyển động của điện tích q. Viết phương trình quĩ đạo của điện tích q.

\*Chọn hệ trục tọa độ 0xy như hình vẽ.

\* Lực tác dụng: Lực điện :  (Trọng lực  thường bỏ qua)

Phân tích chuyển động của q thành 2 chuyển động thành phần theo 2 trục 0x và 0y.

A diagram of a graph

Description automatically generated Diagram of a diagram of a voltage

Description automatically generated

**\* Xét chuyển động của q trên phương 0x:** q không chịu bất kì một lực nào nên q sẽ chuyển động thẳng đều trên trục 0x với vận tốc không đổi:

Gia tốc ax = 0; vx = v0 (1)

⇒ Phương trình chuyển động của q trên trục 0x: x = v0.t (2)

**\* Xét chuyển động của q theo phương 0y:** q chịu tác dụng của các lực không đổi và thu được gia tốc: 

⇒ Vận tốc của q trên 0y ở thời điểm t là: 

⇒ Pt chuyển động của q trên 0y: 

\* Từ (2) suy ra t thay vào (5) ta được pt quỹ đạo: 

Vì  nên pt quỹ đạo được viết: 

**2. MỘT SỐ VÍ DỤ**

**Ví dụ 1:** Một electron chuyển động với vận tốc đầu 4.107 m/s vào vùng điện trường đều theo phương vuông góc với các đường sức điện. Biết cường độ điện trường là E=103 V/m. Hãy xác định:

a) Gia tốc của electron.

b) Vận tốc của electron khi nó chuyển động được 2.10−7 s trong điện trường.

**Hướng dẫn giải**

a) Electron chuyển động theo phương vuông góc với các đường sức điện, khối lượng electron rất nhỏ (me = 9,1.10-31 kg) nên một cách gần đúng, electron chỉ chịu tác dụng của lực điện cùng chiều dương quy ước. Quỹ đạo chuyển động giống vật ném ngang.

Theo phương ngang Ox, electron chuyển động thẳng đều với vận tốc v0 = 4.107 m/s.

Theo phương thẳng đứng Oy, lực điện gây ra gia tốc  cũng chính là gia tốc chuyển động của electron. Thay số : 

b) Khi electron chuyển động được 2.10-7 s trong diện trường.

Vận tốc theo phương ngang Ox không đổi vẫn là vx = v0 = 4.107 m/s.

Vận tốc theo phương Oy: vy = at = 1,75.1014.2.10-7 = 3,5.107 (m/s)

Vận tốc của electron khi đó: 

**Ví dụ 2:** Một tụ điện phẳng không khí có khoảng cách d = 1 cm, chiều dài bản tụ là l = 5 cm, hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 91 V. Một electron bay vào tụ điện theo phương song song với các bản với vận tốc ban đầu v0 = 2.107 m/s và bay ra khỏi tụ điện. Bỏ qua trọng lực.

**a.** Viết phương trình quỹ đạo của electron.

**b.** Tính quãng đường electron đi được theo phương Ox khi nó ra khỏi tụ.

**c.** Tính vận tốc electron khi rời khỏi tụ.

**Hướng dẫn giải**

Chọn gốc tọa độ O tại vị trí electron bắt đầu vào vùng điện trường, hệ tọa độ xOy có dạng như hình vẽ:

Thành phần Ox chuyển động thẳng đều: x = v0t

Thành phần Oy chuyển động nhanh dần đều: 

|  |  |
| --- | --- |
| Vậy phương trình quỹ đạo của elctron là:    Lực điện trường tác dụng lên electron: | https://video.vietjack.com/upload2/quiz_source1/2020/05/3-1590705990.PNG |



**a.** Vậy phương trình quỹ đạo có dạng: 

**b.** Tính quãng đường electron đi được theo phương Ox khi nó ra khỏi tụ.

Dựa theo thành phần nằm ngang Ox ta có: x = l = 5.10−2m

**c.** Vận tốc electron khi rời khỏi tụ:



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

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

**MỨC ĐỘ BIẾT**

**Câu 1.** Điện trường đều tồn tại ở

**A.** 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.

**Hướng dẫn giải:**

*Điện trường đều tồn tại ở giữa hai bản kim loại phẳng, song song, có kích thước bằng nhau tích điện trái dấu hoặc trong một vùng không gian hẹp gần mặt đất.*

**Câu 2.** Các đường sức điện trong điện trường đều

**A.** 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.

**Hướng dẫn giải:**

*Các đường sức điện trong điện trường đều là các đường thẳng song song cách đều.*

**Câu 3.** Công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế trong điện trường đều giữa hai bản phẳng song song nhiễm điện trái dấu là

**A.** U = Ed **B.** U = A/q **C.** E = A/qd **D.** E = F/q

**Hướng dẫn giải:**

*Trong điện trường đều công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế là :*

*U = Ed*

**Câu 4.** Với điện trường như thế nào thì có thể viết hệ thức UMN = Ed, với d là hình chiếu của MN lên phương của đường sức điện.

**A.** Điện trường của điện tích dương **B.** Điện trường của điện tích âm

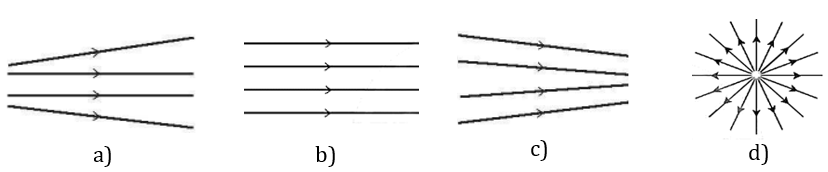
**C.** Điện trường đều **D.** Điện trường không đều

**Hướng dẫn giải:**

*Trong điện trường đều công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế là :*

*U = Ed*

**Câu 5.** Trong các hình dưới đây, hình nào biểu diễn điện trường đều?



**A.** Hình a. **B.** Hình b. **C.** Hình c. **D.** Hình d.

**Hướng dẫn giải:**

*Các đường sức điện trong điện trường đều là các đường thẳng song song cách đều.*

**Câu 6.** Trong các nhận xét sau, nhận xét **không đúng**? Đường sức điện

**A.** của cùng một điện trường đều có thể cắt nhau.

**B.** của điện trường tĩnh là đường không khép kín.

**C.** của cùng một điện trường đều là những đường thẳng song song cách đều.

**D.** là các đường có hướng, xuất phát ở điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm

**Hướng dẫn giải:**

*Vì qua mỗi điểm trong điện trường chỉ có duy nhất một đường sức điện đi qua*

**Mức độ HIỂU**

**Câu 7.** Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện ( Bỏ qua tác dụng của trọng lực, lực cản môi trường) thì yếu tố nào sẽ luôn giữ không đổi?

**A.** Gia tốc của chuyển động. **B.** Phương của chuyển động.

**C.** Tốc độ của chuyển động. **D.** Độ dịch chuyển sau một đơn vị thời gian.

**Hướng dẫn giải:**

*Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện thì điện tích sẽ chuyển động theo quỹ đạo là một nhánh parabol ( giống chuyển động của một vật bị ném ngang) với gia tốc không đổi*

**Câu 8.** Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện thì điện trường sẽ không ảnh hưởng tới

**A.** gia tốc của chuyển động của điện tích trong điện trường.

**B.** vận tốc theo phương vuông góc với đường sức điện.

**C.** vận tốc theo phương song song với đường sức điện.

**D.** quỹ đạo của chuyển động của điện tích trong điện trường.

**Hướng dẫn giải:**

*Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện thì điện tích sẽ chuyển động theo quỹ đạo là một nhánh parabol ( giống chuyển động của một vật bị ném ngang) , theo phương vuông góc với đường sức điện tích chuyển động thẳng đều với vận tốc ban đầu*

**Câu 9.** Quỹ đạo chuyển động của một điện tích điểm q bay vào một điện trường đều  theo phương vuông góc với đường sức không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

**A.** Độ lớn của điện tích q.

**B.** Cường độ điện trường .

**C.** Vị trí của điện tích q bắt đầu bay vào điện trường.

**D.** Khối lượng m của điện tích.

**Hướng dẫn giải:**

*Phương trình quỹ đạo của điện tích:*

**

*Quỹ đạo chuyển động của một điện tích điểm q bay vào một điện trường đều  theo phương vuông góc với đường sức không phụ thuộc vào vị trí của điện tích q bắt đầu bay vào điện trường.*

**Câu 10.** Cường độ điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng song song, tích điện trái dấu được nối với nguồn điện có hiệu điện thế U ( không đổi) sẽ giảm đi khi

**A.** tăng hiệu điện thế giữa hai bản phẳng. **B.** tăng khoảng cách giữa hai bản phẳng.

**C.** tăng diện tích của hai bản phẳng. **D.** giảm diện tích của hai bản phẳng.

**Hướng dẫn giải:**

*Trong điện trường đều công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế là :*

*,vì nguồn có U không đổi nên khi d tăng thì E giảm*

**Mức độ VẬN DỤNG**

A diagram of a circular object with arrows and lines

Description automatically generated**Câu 11.** Để chuẩn đoán hình ảnh trong y học người ta thường sử dụng tia X (hay tia Rơn-ghen) để chụp X quang và chụp CT. Cho rằng vùng điện trường giữa hai cực của ống tia X (hình vẽ) , là một điện trường đều. Khoảng cách giữa hai cực bằng 2 cm, hiệu điện thế giữa hai cực là 120 kV. Biết điện tích của electron . Độ lớn lực điện trường tác dụng lên một êlectron bằng

**A.** 9,6. N. **B.** 9,6.  N.

**C.** 9,6.  N. **D.** 9,6.  N.

**Hướng dẫn giải:**



**Câu 12.** Tế bào cơ thể mực ống khi đang nghỉ ngơi, không kích thích. Người ta sử dụng một máy đo điện thế (điện kế) cực nhạy để đo điện thế nghỉ của tế bào thần kinh. Đặt điện cực thứ nhất của máy lên mặt ngoài của màng tế bào, còn điện cực thứ hai thì đâm xuyên qua màng tế bào, đến tiếp xúc với tế bào chất. Mặt trong của màng tế bào trong cơ thể sống mang điện tích âm, mặt ngoài mang điện tích dương. Hiệu điện thế giữa hai mặt này bằng 70 mV. Màng tế bào dày 8 nm. Cường độ điện trường bên trong màng tế bào bằng

**A.**8,75V/m. **B.** 8,75.106V/m. **C.** 8750V/m. **D.** 8,75.108V/m.

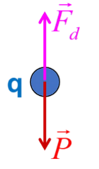
**Hướng dẫn giải:**

*Cường độ điện trường trong màng tế bào: *

**Câu 13.** Một hạt bụi tích điện có khối lượng m = 3.10-6 g nằm cân bằng trong điện trường đều thẳng đứng hướng xuống có cường độ E = 2000 V/m. Lấy g = 10 m/s2. Điện tích hạt bụi là

**A.** 15.10 -9C. **B.** –15.10-12C. **C.**–15.10-9C. **D.** 15.10 -12C**.**

**Hướng dẫn giải:**



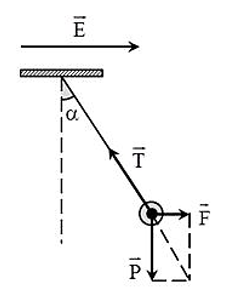
*Hạt bụi nằm cân bằng trong điện trường chịu tác dụng của lực điện và trọng lực:  *

**

**Câu 14.** Quả cầu nhỏ khối lượng 20 g mang điện tích 10-7C được treo bởi dây mảnh trong điện trường đều có vectơ  nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương đứng một góc α = 300, lấy g = 10 m/s2. Độ lớn của cường độ điện trường là

**A.** 1,15.106 V/m. **B.** 2,5.106 V/m. **C.** 3,5.106 V/m. **D.** 2,7.105 V/m.

**Hướng dẫn giải:**

****

*Khi hệ cân bằng: *

**

**Câu 15.** Hai bản kim loại phẳng nằm ngang song song cách nhau 10 cm có hiệu điện thế giữa hai bản là 100V. Một êlectrôn chuyển động dọc theo đường sức về bản âm. Biết điện trường giữa hai bản là điện trường đều và bỏ qua tác dụng của trọng lực. Gia tốc của nó bằng

**A.** –1,76. m/s2**. B.** 1,59. m/s2. **C.** –2,76. m/s2. **D.** 1,52.  m/s2.

**Hướng dẫn giải:**

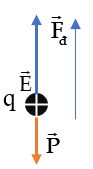
*Vì electron mang điện tích âm nên lực điện trường  tác dụng lên electron sẽ ngược chiều với chiều điện trường  nghĩa là ngược chiều với chiều chuyển động của electron nên electron sẽ chuyển động chậm dần đều, cùng chiều với chiều đường sức điện trường với gia tốc: *

**Câu 16.** Một hạt khối lượng 0,4 g mang điện tích +2.10-6 C được đặt vào điện trường đều có cường độ 45.103 V/m, vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên trên. Lấy g=10 m/s2. Khi đó hạt sẽ chuyển động

**A.** đi xuống với gia tốc 9,775 m/s2. **B.** đi lên với gia tốc 9,775 m/s2.

**C.** đi xuống với gia tốc 215 m/s2. **D.** đi lên với gia tốc 215 m/s2.

**Hướng dẫn giải:**

****

Hạt bụi nằm cân bằng trong điện trường chịu tác dụng của lực điện và trọng lực:

. Vì q >0 nên 

****



**** hạt sẽ chuyển động đi lên với gia tốc ****

**Câu 17.** Một hạt prôtôn chuyển động ngược chiều đường sức điện trường đều với tốc độ ban đầu 4.105 m/s. Cho cường độ điện trường đều có độ lớn E = 3000 V/m, e = 1,6.10–19 C, mp = 1,67.10– 27 kg. Bỏ qua tác dụng của trọng lực lên prôtôn. Sau khi đi được đoạn đường 3 cm, tốc độ của prôtôn là

**A.** 3,98.105 m/s. **B.** 5,64.105 m/s. **C.** 3,78.105 m/s. **D.** 4,21.105 m/s.

**Hướng dẫn giải:**

*Vì prôtôn mang điện tích dương nên lực điện trường  tác dụng lên prôtôn sẽ cùng chiều với chiều điện trường  nghĩa là ngược chiều với chiều chuyển động của prôtôn nên prôtôn sẽ chuyển động chậm dần đều, ngược chiều đường sức điện trường với gia tốc:*

**

*Tốc độ của prôtôn sau khi đi được đoạn được 3 cm:*

**

**Câu 18.** Một êlectrôn chuyển động dọc theo hướng đường sức của một điện trường đều có cường độ 100 V/m với vận tốc ban đầu là 300 km/s. Quãng đường đi được kể từ thời điểm ban đầu cho đến khi vận tốc của êlectron bằng không bằng

**A.** 2,56 cm. **B.** 25,6 cm. **C.** 2,56 mm. **D.** 2,56 m.

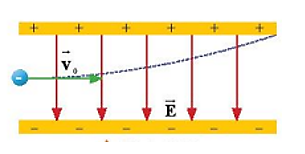
**Hướng dẫn giải:**

*Vì electron mang điện tích âm nên lực điện trường  tác dụng lên electron sẽ ngược chiều với chiều điện trường  nghĩa là ngược chiều với chiều chuyển động của electron nên electron sẽ chuyển động chậm dần đều, cùng chiều với chiều đường sức điện trường với gia tốc: *

*quãng đường đi được đến khi vận tốc bằng không:*

**

**Câu 19.** Một êlectron chuyển động với tốc độ ban đầu 1,6.106 m/s chuyển động vào vùng điện trường đều theo phương song song với hai bản và ở chính giữa khoảng cách hai bản như hình. Biết chiều dài mỗi bản là 2 cm và khoảng cách giữa hai bản là 1 cm. Giữa hai bản có điện trường hướng từ trên xuống, điện trường bên ngoài hai bản bằng 0. Biết êlectron di chuyển đến vị trí mép ngoài của tấm bản phía trên. Độ lớn cường độ điện trường giữa hai bản bằng

****

**A.** 1000 V/m. **B.** 500 V/m. **C.** 364 V/m. **D.** 728 V/m.

**Hướng dẫn giải:**

*Thời gian electron chuyển động trong điện trường cũng chính là thời gian electron đi đến mép ngoài của tấm bản phía trên: *

*Do lúc đầu electron ở vị trí chính giữa khoảng cách hai bản nên quãng đường electron di chuyển theo phương thẳng đứng là *

*Theo phương Oy, electron chuyển động thẳng nhanh dần đều:*

**

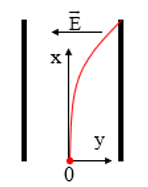
*Độ lớn cường độ điện trường: *

**Smoke coming out of a chimney

Description automatically generatedCâu 20.** Khói thải từ một số nhà máy (hình vẽ) có thể chứa nhiều hạt bụi gây ô nhiễm môi trường. Để giảm thiểu tác hại của bụi người ta dùng máy lọc bụi tĩnh điện theo nguyên tắc cơ bản sau: Hai bản kim loại phẳng tích điện trái dấu và đặt song song với nhau trong không khí được đặt thẳng đứng, cách nhau d = 20 cm, chiều cao mỗi bản là*.* Hiệu điện thế giữa hai bản U = 4. V. Không khí chứa bụi được thổi đi lên theo phương thẳng đứng qua khoảng giữa hai bản kim loại. Cho rằng mỗi hạt bụi có m  ; . Khi bắt đầu đi vào giữa hai bản kim loại, hạt bụi có  theo phương thẳng đứng hướng lên. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Tìm điều kiện của  để mọi hạt bụi đều bị hút dính vào bản kim loại.

**A.** 12 m. **B.** 6 m. **C.** 10 m. **D.** 24 m.

**Hướng dẫn giải:**

****

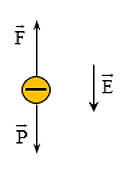
*Để mọi hạt bụi dính vào hai bản kim loại thì quãng đường đi của các hạt bụi (theo phương thẳng đứng) là L phải thỏa mãn điều kiện: *

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai**

**Câu 1.** Một hạt bụi khối lượng , nằm cân bằng trong điện trường đều có phương thẳng đứng, hướng xuống, cường độ . Lấy g =10 m/s2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Hạt bụi chịu tác dụng của trọng lực và lực điện. | **Đ** |  |
| **b** | Lực điện tác dụng lên hạt bụi có phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới. |  | **S** |
| **c** | Hạt bụi mang điện tích âm. | **Đ** |  |
| **d** | Độ lớn điện ích của hạt bụi là | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải:**



b)*Điều kiện cân bằng của hạt bụi: , nên lực điện có phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên*

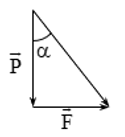
c) 

d) *Xét về mặt độ lớn ta có:*

**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu 2:** Trong thí nghiệm về điện trường (Hình vẽ), người ta tạo ra một điện trường giống nhau tại mọi điểm giữa hai bản kim loại với , có phương nằm ngang và hướng từ tấm bên phải (+) sang tấm bên trái (-). Một viên bi nhỏ khối lượng , tích điện âm  được móc bằng dây chỉ xem như chiều dài l=50cm và treo vào giá như hình. Lấy , khoảng cách hai bản đủ rộng để bi không va chạm nếu cho dao động. | | | | |  |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Lực tác dụng lên viên bi gồm có trọng lực  và lực điện . |  | **S** |
| **b** | Góc lệch giữa dây treo và phương thẳng đứng khi bi đứng cân bằng là 300. |  | **S** |
| **c** | Nếu cho con lắc dao động thì chu kì dao động của nó là 1,181s | **Đ** |  |
| **d** | Khi Bi đang cân bằng nếu đổi dấu điện tích của hai bản kim loại, nhưng giữ nguyên độ lớn của cường độ điện trường thì viên bi sẽ dao động với tốc độ cực đại bằng 3,76 m/s | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải:**

****

**a.** *Tác dụng lên viên bi gồm có trọng lực , lực điện  và lực căng dây .*

**b.***Góc lệch giữa dây treo và phương thẳng đứng khi bi đứng cân bằng thoả mãn công thức:*



**c.** *Xem viên bi như con lắc đơn dao động thì gia tốc biểu kiến của nó là:*



*Chu kì dao động của bi trong điện trường: *

**d.** *Khi vật đang cân bằng nếu đổi dấu điện tích của hai bản kim loại, giữ nguyên độ lớn cường độ điện trường :*

*+ Điện trường đổi chiều nhưng độ lớn không đổi nên vị trí cân bằng mới sẽ đối xứng với vị trí cân bằng cũ qua phương thẳng đứng.*

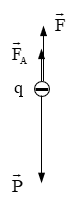
*+ Biên độ góc của con lắc đơn là *

*Tốc độ cực đại là: *

**Câu 3:** Một hòn bi nhỏ bằng kim loại được đặt trong dầu. Bi có thể tích V = 10mm3, khối lượng m = 9.10-5kg. Dầu có khối lượng riêng D = 800(kg/m3). Tất cả được đặt trong một điện trường đều,  hướng thẳng đứng từ trên xuống , Cho g = 10(m/s2). Hòn bi nằm cân bằng trong dầu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Các lực tác dụng lên hòn bi gồm có trọng lực , lực điện  và lực đẩy Ac-si-met  . | **Đ** |  |
| **b** | Độ lớn của trọng lực nhỏ hơn độ lớn lực đẩy Ac si met. |  | **S** |
| **c** | Lực điện tác dụng vào bi (điện tích) hướng lên trên . | **Đ** |  |
| **d** | Điện tích của bi là . |  | **S** |

**Hướng dẫn giải:**

****

**a.***Các lực tác dụng lên hòn bi gồm có trọng lực , lực điện  và lực đẩy Ac-si-met *

*+Trọng lực  (hướng xuống)*

*+Lực đẩy Ac-si-met  (hướng lên)*

*+Lực điện trường: *

**b .** p = m.g = 

**c .** *Để bi đứng cân bằng trong dầu: ,  Lực điện  hướng lên*

|  |  |
| --- | --- |
| **d.** *Ta có*: |  |

*Vì q < 0 nên q = -2.10-9C.*

**Câu 4.** Một quả cầu nhỏ mang điện tích đang được cân bằng trong điện trường đều do tác dụng của trọng lực và lực điện trường. Đột ngột giảm độ lớn điện trường đi còn một nửa nhưng vẫn giữ nguyên phương và chiều của đường sức điện. Lấy g =10 m/s2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Lúc đầu độ lớn lực điện tác dụng lên quả cầu là | **Đ** |  |
| **b** | Khi đột ngột giảm độ lớn điện trường đi còn một nửa thì quả cầu vẫn cân bằng trong điện trường. |  | **S** |
| **c** | Khi đột ngột giảm điện trường quả cầu sẽ chuyển động theo hướng của trọng lực với gia tốc 5 m/s2. | **Đ** |  |
| **d** | Thời gian để quả cầu di chuyển được 5 cm trong điện trường là 0,14 s | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải:**

**b)** *Khi đột ngột giảm điện trường: ,trọng lực thắng lực điện, sinh ra gia tốc làm quả cầu chuyển động theo hướng của trọng lực xuống dưới.*

**c)** 



**d)** *Thời gian chuyển động của quả cầu nhỏ: *

**Câu 5:** Ống tia âm cực (CRT) là một thiết bị thường được thấy trong dao động ký điện tử cũng như màn hình tivi, máy tính (CRT)… cho thấy mô hình của một ống tia âm cực, bao gồm hai bản kim loại phẳng có chiều dài 8 cm, tích điện trái dấu, đặt song song và cách nhau 2 cm. Hiệu điện thế giữa hai bản kim loại là U = 12 V. Một electron được phóng ra từ điểm A cách đều hai bản kim loại với vận tốc ban đầu có độ lớn v0 bằng 7.106 m/s và hướng dọc theo trục của ống cho rằng bản kim loại bên dưới có điện thế lớn hơn. Xem tác dụng của trọng lực là không đáng kể lấy khối lượng của electron là 9,1.10-31 kg .

A diagram of a diagram

Description automatically generated

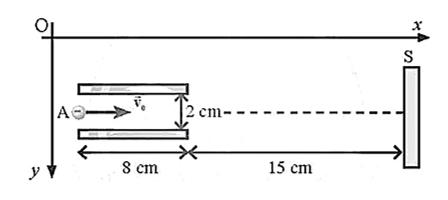
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện trường giữa hai bản kim loại trên là điện trường đều. | **Đ** |  |
| **b** | Cường độ điện trường giữa hai bản kim loại hướng lên có độ lớn bằng 600V/m. |  | **S** |
| **c** | Xác định tốc độ của electron khi vừa ra khỏi vùng không gian giữa hai bản kim loại là | **Đ** |  |
| **d** | Sau khi ra khỏi vùng không gian nói trên hoặc chuyển động thẳng đều đến đập vào màn hình quang S. Biết S cách hai bản kim loại một đoạn 15 cm. Vị trí trên màn S mà electron này đập vào cách trục của ống một đoạn bằng . | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải:**

**a.** *Điện trường giữa hai bản kim loại nhiễm điện trái dấu trên là điện trường đều.*

**b**.*Cường độ điện trường giữa hai bản kim loại hướng lên( Hướng từ bản có điện thế cao đến bản có điện thế thấp)*

*có độ lớn bằng: *



**c.**

*+Vì lực điện hướng thẳng đứng xuống dưới nên độ lớn gia tốc trên phương thẳng đứng của electron là: *

*+Thời gian để electron ra khỏi vùng không gian giữa hai bản kim loại là: *

*+Thành phần vận tốc của hạt theo phương thẳng đứng khi hạt vừa ra khỏi vùng không gian giữa hai bản kim loại: *

*+Tốc độ của electron khi vừa ra khỏi vùng không gian giữa hai bản kim loại: *

**d.**

*+ Độ lệch của hạt so với ban đầu theo phương thẳng đứng khi hạt vừa ra khỏi vùng không gian giữa hai bản kim loại là: .*

*+Vì sau đó hạt chuyển động thẳng đều nên thành phần vx, vy vẫn không thay đổi. Khi hạt đến đập vào màn huỳnh quang S, ta có:*

**

*+Vị trí hạt chạm vào màn S cách trục của ống một đoạn:*

*y + sy = 6,86.10−3 + 2,571.10−4 = 32,57⋅10−3 m*

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

**Câu 1**. Cho hai tấm kim loại phẳng rộng, đặt nằm ngang, song song với nhau và cách nhau . Hiệu điện thế giữa hai tấm đó là 20V. Cường độ điện trường trong khoảng giữa hai bản phẳng bằng bao nhiêu V/m?

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

**Hướng dẫn giải:**

*Áp dụng công thức *

**Câu 2**. Một vật có khối lượng 5mg được tích điện 20µC chuyển động không vận tốc đầu dọc theo phương của đường sức điện trong một điện trường đều với cường độ . Vận tốc của vật sau 0,5 s sau khi chuyển động được 0,5s bằng bao nhiêu m/s?

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

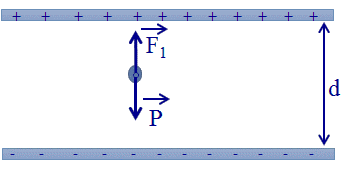
**Hướng dẫn giải:**

*Lực điện tác dụng lên điện tích là *

*Gia tốc của vật là *

*Vận tốc của vật sau 0,5s là *

**Câu 3.** Một điện tích 80nC lơ lửng trong không khí giữa hai bản kim loại song song, tíchđiện trái dấu, cách nhau 0,1 m . Hiệu điện thế giữa hai bản kim loại đều với cường 4000 V. Khối lượng của điện tích bằng bao nhiêu mg?



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

**Hướng dẫn giải:**

*Điện tích chịu tác dụng của hai lực : Trọng lực  ; lực điện *

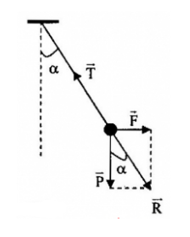
*Điều kiện cân bằng : *

*Độ lớn *

**Câu 4.** Quả cầu nhỏ khối lượng 25 g, mang điện tích  được treo bởi một sợi dây không dãn, khối lượng không đáng kể và đặt vào trong một điện trường đều với cường độ điện trường có phương nằm ngang và độ lớn . lấy . Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng khi vật ở vị trí cân bằng bằng bao nhiêu độ?

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

**Hướng dẫn giải:**

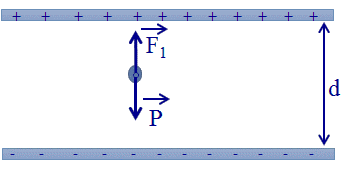
****

*Điện tích chịu tác dụng của ba lực : Trọng lực  ; lực điện  ; lực căng dây treo *

*Điều kiện cân bằng : *

*Từ hình vẽ ta có *

**Câu 5.** Một viên bi nhỏ kim loại khối lượng , thể tích  được đặt trong dầu có khối lượng riêng . Chúng đặt trong điện trường đều  có hướng thẳng đứng từ trên xuống, thấy viên bi nằm lơ lửng, lấy . Điện tích của viên bi là bao nhiêu nC?





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** |  |  |  |

**Hướng dẫn giải:**

*Điện tích chịu tác dụng của ba lực : Trọng lực  ; lực điện  ; lực đẩy archimedes *

*Điều kiện cân bằng : *

*Vì *

*Nên lực điện cùng phương cùng chiều với lực đẩy archimedes*

*Chiếu lên chiều dương ta có *

**

**Câu 6**. Trong vùng không gian giữa hai tấm kim loại phẳng, tích điện trái dấu nhau và cách nhau một đoạn  có một hạt bụi kim loại tích điện âm, khối lượng  đang lơ lửng tại vị trí cách đều hai tấm kim loại như hình. Biết rằng hiệu điện thế giữa hai tấm kim loại khi đó là . Nếu hiệu điện điện thế đột ngột giảm đến giá trị  ?Lấy . Thời gian để hạt bụi này chạm đến một trong hai tấm kim loại nói trên là bao nhiêu giây? Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm.

****

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

**Hướng dẫn giải:**

*Ban đầu, điện tích chịu tác dụng của hai lực : Trọng lực  ; lực điện *

*Điều kiện cân bằng : *

*Độ lớn *

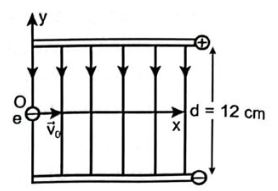
*Khi hiệu điện thế giảm đột ngột đến giá trị 850 V thì lực điện tác dụng lên điện tích giảm =>Điện tích chuyển động nhanh dần đều đến bản âm với gia tốc*

**

*Thời gian hạt bụi chạm bản âm là *

**Câu 7.** Hai bản kim loại có kích thước lớn và bằng nhau, đặt song song với nhau, cách nhau một khoảng  như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai bản phẳng là 48 V. Một electron

(  ) bay vào chính giữa hai bản phẳng theo phương vuông góc với các đường sức điện với vận tốc ban đầu là . Bỏ qua điện trường của Trái Đất, lực cản môi trường, trọng lực tác dụng lên electron. Thời gian để electron chạm bản dương là bao nhiêu nano giây ? Coi hai bản đủ dài. Kết quả làm tròn đến hàng phần mười.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **8** | **2** | **,** | **6** |

**Hướng dẫn giải:**

*Electron chịu tác dụng của lực điện trường *

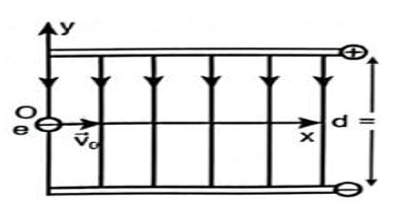
*Phương trình quỹ đạo theo phương oy là *

*Khi electron chạm bản dương thì*

**

**Câu 8**. Hai bản kim loại có kích thước lớn và bằng nhau, đặt song song với nhau, cách nhau một khoảng  như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai bản phẳng là 48 V. Một electron

(  ) bay vào chính giữa hai bản phẳng theo phương vuông góc với các đường sức điện với vận tốc 200 m/s. Bỏ qua điện trường của Trái Đất, lực cản môi trường, trọng lực tác dụng lên electron. Tìm tầm xa theo phương ox là bao nhiêu µicro met? Kết quả làm tròn đến hàng phần mười.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **6** | **,** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

*Electron chịu tác dụng của lực điện trường *

*Phương trình quỹ đạo theo phương oy là *

*Khi electron chạm bản dương thì *

*Tầm xa theo phương ox là *

**III – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**BÀI TẬP KIẾN THỨC: ĐIỆN TRƯỜNG ĐỀU**

**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.** Điện trường đều là điện trường mà cường độ điện trường của nó

**A.** có hướng như nhau tại mọi điểm. **B.** có hướng và độ lớn như nhau tại mọi điểm.

**C.** có độ lớn như nhau tại mọi điểm. **D.** có độ lớn giảm dần theo thời gian.

**Câu 2.** Điện trường đều là điện trường có

**A.** vectơ cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau.

**B.** độ lớn cường độ điện trường tại mọi điểm đều khác nhau.

**C.** chiều của vectơ cường độ điện trường ở cá điểm khác nhau là khác nhau.

**D.** độ lớn lực tác dụng lên mọi điện tích không thay đổi.

**Câu 3**. Chọn câu đúng. Điện trường đều là điện trường

**A.** có mật độ đường sức không đổi.

**B.** có vectơ  không đổi về hướng và độ lớn ở những điểm khác nhau.

**C.** do l điện tích điểm gây ra.

**D.** do hệ 2 điện tích điểm gây ra.

**Câu 4.** Cường độ điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng song song được nối với nguồn điện có hiệu điện thế  sẽ giảm đi khi

**A.** tăng hiệu điện thế giữa hai bản phẳng. **B.** tăng khoảng cách giữa hai bản phẳng.

**C.** tăng diện tích của hai bản phẳng. **D.** giảm diện tích của hai bản phẳng.

**Câu 5.** Đặt một điện tích âm, khối lượng nhỏ vào một điện trường đều rồi thả nhẹ. Điện tích này sẽ chuyển động

**A.** dọc theo chiều của các đường sức điện trường.

**B.** ngược chiều đường sức điện trường.

**C.** vuông góc với đường sức điện trường.

**D.** theo một quỹ đạo bất kì.

**Câu 6.** Nhận xét **không đúng** với đặc điểm đường sức điện là nhận xét nào ?

**A.** Các đường sức của cùng một điện trường đều có thể cắt nhau.

**B.** Các đường sức của điện trường tĩnh là đường không khép kín.

**C.** Các đường sức của cùng một điện trường đều là những đường thẳng song song cách đều.

**D.** Các đường sức là các đường có hướng.

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

**A.** Điện phổ cho ta biết sự phân bố các đường sức trong điện trường.

**B.** Tất cả các đường sức đều xuất phát từ điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm.

**C.** Cũng có khi đường sức điện không xuất phát từ điện tích dương mà xuất phát từ vô cùng.

**D.** Các đường sức của điện trường đều là các đường thẳng song song và cách đều nhau.

Câu 8. Trong một điện trường đều, nếu trên một đường sức, giữa hai điểm cách nhau 4 cm có hiệu điện thế 10 V, giữa hai điểm cách nhau 6 cm có hiệu điện thế là

**A.** 8 V. **B.** 10 V. **C.** 15 V. **D.** 22,5 V.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có:* * *

Câu 9. Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 4 cm có một hiệu điện thế không đổi 200 V. Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

**A.** 5000 V/m. **B.** 50 V/m. **C.** 800 V/m. **D.** 80 V/m.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có: *

**Câu 10.** Trong ống phóng tia X, khoảng cách giữa hai cực của ống phóng tia  (Hình 18.1) bằng , hiệu điện thế giữa hai cực là . 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 bằng

A close-up of a machine

Description automatically generated

*Hinh 18.1. Ống phóng tia*  *trong máy chup*  *quang chẩn đoán hình ảnh*

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

**Hướng dẫn giải**

*Ta có: *

**Câu 11.** Hai tấm kim loại phẳng nằm ngang song song cách nhau 5cm. Hiệu điện thế giữa hai tấm là 50V. Hãy cho biết đặc điểm điện trường, dạng đường sức điện trường giữa hai tấm kim loại

**A.** điện trường biến đổi, đường sức là đường cong, E = 1200V/m.

**B.** điện trường biến đổi tăng dần, đường sức là đường tròn, E = 800V/m.

**C.** điện trường đều, đường sức là đường thẳng, E = 1200V/m.

**D.** điện trường đều, đường sức là đường thẳng, E = 1000V/m.

**Hướng dẫn giải**

*Ta có: *

Câu 12. Một êlectron được phóng đi từ O với vận tốc ban đầu  dọc theo chiều đường sức của một điện trường đều cường độ . Quãng đường xa nhất mà nó di chuyển được trong điện trường cho tới khi vận tốc của nó bằng không có biểu thức

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

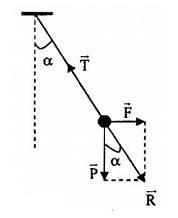
**Hướng dẫn giải**

*Ta có: gia tốc của chuyển động:  và *

**Câu 13.** Quả cầu nhỏ m = 0,5g, mang điện tích q1 treo trên một sợi dây mảnh trong điện trường đều có phương nằm ngang. Cường độ điện trường E =106 V/m. (g = 10m/s2). Góc lệch của dây so với phương thẳng đứng là

**A.** 15o. **B.** 30o. **C .** 45o. **D.** 60o.

**Hướng dẫn giải**

****

*Điện tích chịu tác dụng của ba lực : Trọng lực  ; lực điện  ; lực căng dây treo *

*Điều kiện cân bằng : *

*Từ hình vẽ ta có : *

Câu 14. Một hạt bụi khối lượng 10-8 g mang điện tích 5.10-5C chuyển động trong điện trường đều theo một đường sức điện từ điểm M đến điểm N thì vật vận tốc tăng từ 2.104 m/s đến 3,6.104 m/s. Biết đoạn đường MN dài 5cm, cường độ điện trường đều là

**A.** 2462 V/m **B.** 1685 V/m **C.** 2175 V/m **D.** 1792 V/m.

**Hướng dẫn giải**

***Cách 1:*** *Gia tốc của hạt bụi: *

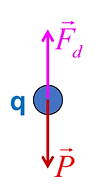
*Áp dụng định luật II Newton: *

***Cách 2:*** *Sau khi học xong bài 19 ta có thể Áp dụng định lí động năng:* ******

**Câu 15*.*** Hạt bụi tích điện nằm lơ lửng trong điện trường. Cho biết gia tốc rơi tự do là 10 m/s2. Nếu điện tích hạt bụi giảm đi 10% giá trị độ lớn thì gia tốc của hạt bụi thu được bằng

**A.**9 m/s2. **B.** 2 m/s2. **C.** 8 m/s2.**D.** 1 m/s2.

**Hướng dẫn giải**

****

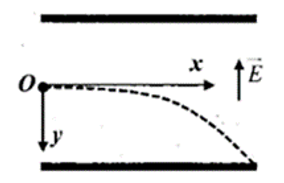
*Ban đầu:  *

*Khi điện tích giảm đi 10%, thì q’ = 0,9q.*

*Áp dụng định luât II Newton: *

*Chiếu theo chiều dương hướng xuống: *

**Câu 16.** Hai bản kim loại tích điện trái dấu có các bản song song đặt nằm ngang cách nhau 4 cm, chiều dài các bản là 10 cm, hiệu điện thế giữa hai bản là 20 V. Một êlectron(  ) bay từ điểm O cách đều hai bản với vận tốc ban đầu là  song song với các bản. Để êlectron có thể ra khỏi hai bản thì giá trị nhỏ nhất của  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

****

**A.** 4,7.106m/s. **B.** 4,7.107m/s. **C.** 4,7.105m/s. **D.** 4,7.104 m/s.

**Hướng dẫn giải:**

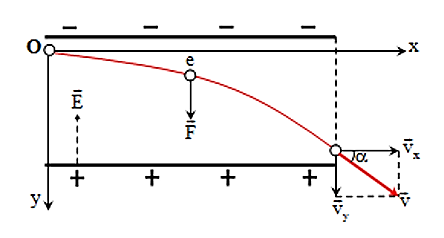
*Bỏ qua trọng lực P, phân tích chuyển động của e theo phương Ox, Oy:*

**

**Câu 17.** Để làm lệch hướng chuyển động của êlectron một góc α, người ta thiết lập một điện trường đều có cường độ E và có hướng vuông góc với hướng chuyển động ban đầu của êlectron trong thời gian t. Khi t = 1 ms thì . Muốn êlectron lệch hướng chuyển động một góc thì thời gian thiết lập điện trường là

**A.** 3,48 ms. **B.** 2 ms. **C.** 3 ms. **D.** 1,73 ms.

**Hướng dẫn giải**

****

*Vận tốc electron theo các phương Ox, Oy*

**

*Vậy: *

**Câu 18.** Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện phẳng bằng . Một hạt bụi nằm cân bằng giữa hai bản tụ điện và cách bản dưới của tụ điện . Nếu đột ngột hiệu điện thế giữa hai bản giảm đi một lượng  thì hạt bụi sẽ rơi xuống mặt bản tụ sau khoảng thời gian là

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

**Hướng dẫn giải**

*Hạt bụi nằm cân bằng chịu tác dụng của trọng lực  và lực điện  nên*

**

*Trước khi giảm hiệu điện thế : *

*Sau khi giảm hiệu điện thế : *

*Hợp lực  gây ra gia tốc cho hạt bụi: *

*Ta có: *

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

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý* ***a), b), c), d)*** *ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.*

*Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,5 điểm.*

*- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.*

**Câu 1.** Trong một ngày giông bão, xét một đám mây tích điện mang lượng điện tích âm có độ lớn  đang ở độ cao 1600 m so với mặt đất tích điện dương như hình. Xem như đám mây và mặt đất tương đương với hai bản của một "tụ điện" phẳng với điện dung 

A diagram of a line with a dotted line

Description automatically generated

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Vector cường độ điện trường có phương thẳng đứng, hướng từ mặt đất lên đám mây. | **Đ** |  |
| **b** | Hiệu điện thế giữa mặt đất và đám mây là 8.1010 V. | **Đ** |  |
| **c** | Cường độ điện trường trong khoảng giữa đám mây và mặt đất là 5.106 V/m. |  | **S** |
| **d** | Nếu một hạt bụi có điện tích q0 =  2.10-12 C dịch chuyển từ A đến B (như hình vẽ) thì công của lực điện trường thực hiện sự dịch chuyển này có giá trị là 0,16 J. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

**a)** *Vectơ cường độ điện trường có phương thẳng đứng, hướng từ mặt đất lên đám mây.*

** ***Đúng****, vì coi đám mây và mặt đất giống như một tụ điện phẳng, đường sức điện có chiều từ bản dương sang bản âm.*

**b)** *Hiệu điện thế giữa mặt đất và đám mây là 8.1010 V.*

**

**c)** *Cường độ điện trường trong khoảng giữa đám mây và mặt đất là 5.106 V/m.*

**

**d)** *Nếu một hạt bụi có điện tích  dịch chuyển từ  đến  (như hình vẽ) thì công của lực điện trường thực hiện sự dịch chuyển này có giá trị là *

*Áp dụng công thức tính công:*



**Câu 2.** Người ta dùng hai bản kim loại tích điện trái dấu đặt nằm ngang và song song với nhau, cách nhau một khoảng  Ở gần sát với bản trên có một giọt thủy ngân tích điện dương q nằm lơ lửng khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện trường trong khoảng không gian giữa hai bản kim loại nói trên là điện trường đều. | **Đ** |  |
| **b** | Bản nhiễm điện dương nằm ở phía dưới. | **Đ** |  |
| **c** | Nếu điện tích giọt thủy ngân giảm chỉ còn  thì giọt thủy ngân sẽ chuyển động đi lên theo phương thẳng đứng. |  | **S** |
| **d** | Nếu hiệu điện thế giữa hai bản chỉ còn  (điện tích của giọt thủy ngân vẫn là q, chiều điện trường không thay đổi) thì vận tốc của giọt thủy ngân khi chạm vào bản kim loại (theo chiều dịch chuyển của giọt thủy ngân) là |  | **S** |

**Hướng dẫn giải**

**a)** *Do hai bản tích điện trái dấu, đặt song song với nhau nên điện trường giữa hai bản kim loại là điện trường đều.*

**b)** *Do trọng lực hướng xuống dưới nên để giọt thủy ngân nằm cân bằng thì lực điện tác dụng lên giọt thủy ngân phải hướng lên trên.*

*Do giọt thủy ngân mang điện tích dương nên điện trường cũng hướng lên trên.*

*Vì điện trường do hai bản kim loại tích điện trái dấu sinh ra có chiều luôn hướng từ bản nhiễm điện dương sang bản nhiễm điện âm, nên suy ra bản nhiễm điện dương phải nằm phía dưới, bản nhiễm điện âm phải nằm phía trên.*

**c)** *Nếu điện tích giọt thủy ngân giảm, tức độ lớn lực điện giảm đi so với trọng lực nên giọt thủy ngân sẽ chuyển động xuống dưới theo phương thẳng đứng.*

**d)** *Lực điện tác dụng lên điện tích đặt trong điện trường đều: *

*Ban đầu: *

*Sau khi giảm hiệu điện thế còn một nửa: *

*Áp dụng: *

**Câu 3.** Xét hai bản kim loại hình vuông đặt song song cách nhau  tích điện bằng nhau nhưng trái dấu. Hiệu điện thế giữa hai bản là  Xem điện trường giữa hai bản là đều, các đường sức điện vuông góc với các bản. Thả một electron tại sát bản âm thì nó bắt đầu chuyển động về phía bản dương. Bỏ qua trong lượng của electron.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Điện trường giữa hai bản có chiều từ bản âm tới bản dương. | **Đ** |  |
| **b** | Độ lớn cường độ điện trường giữa hai bản kim loại là | **Đ** |  |
| **c** | Tốc độ của electron khi nó đến bản dương là |  | **S** |
| **d** | Quỹ đạo của electron trên có dạng 1 phần của parabol. |  | **S** |

**Hướng dẫn giải**

**a)** *Giữa hai bản kim loại tích điện trái dấu, đường sức điện bao giờ cũng hướng bản dương sang bản âm.*

**b)** *Độ lớn cường độ điện trường giữa hai bản kim loại:  *

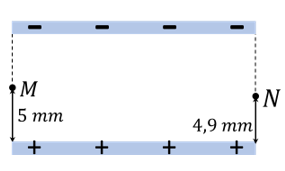
**c)** *Gia tốc của electron: *

*Tốc độ của electron khi đến bản dương:*

**

**d)** *Electron chuyển động dọc theo đường sức nên quỹ đạo chuyển động là một đoạn thẳng.*

**Câu 4.** Một nhóm học sinh nghiên cứu cơ chế lái tia điện tử của bản lái tia trong máy dao động kí. Họ phát hiện rằng khi electron đi qua bản lái tia không chỉ thay đổi phương của chuyển động mà còn được tăng tốc. Tụ điện phẳng được dùng để khảo sát có khoảng cách giữa hai bản tụ  được mắc vào nguồn không đổi hiệu điện thế  Trong một thí nghiệm, khi cho một electron với vận tốc có độ lớn  đi vào điện trường giữa hai bản tụ tại điểm  nằm chính giữa hai bản tụ và đi ra khỏi điện trường tại điểm  cách bản cực dương  như hình vẽ . Biết điện tích và khối lượng của electron là 



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Đường sức điện giữa hai bản tụ điện là những đường cong, cách đều, hướng từ trên xuống dưới. |  | **S** |
| **b** | Cường độ điện trường giữa hai bản tụ có độ lớn . | **Đ** |  |
| **c** | Quỹ đạo chuyển động của hạt electron là đường parabol. |  | **S** |
| **d** | Vận tốc của electron khi đi ra khỏi điện trường là |  | **S** |

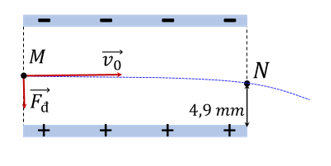
**Hướng dẫn giải**

**a)** *Đường sức điện giữa hai bản tụ điện là những đường thẳng, cách đều, hướng từ bản dương sang bản âm.*

**b)** *Cường độ điện trường giữa hai bản tụ có độ lớn: *

**c)** *Vận tốc ban đầu của electron theo phương ngang và electron chịu tác dụng của lực điện hướng xuống vuông góc với *

*Nên quỹ đạo chuyển động của electron giống với quỹ đạo của chuyển động ném ngang là 1 nhánh của parabol.*



**d)** *+ Lực điện tác dụng lên điện tích: *

*+ Xét theo phương thẳng đứng electron chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của lực điện. Khi ra khỏi bản tụ, electron đã dịch chuyển 1 đoạn *

*+ Vận tốc theo phương thẳng đứng của electron khi đi ra khỏi bản tụ là:*

**

*+ Vận tốc của electron khi ra khỏi bản tụ là:*

**

**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 hai tấm kim loại phẳng rộng, đặt nằm ngang song song với nhau và cách nhau . Hiệu điện thế giữa hai tầm kim loại đó là . Cường độ điện trường giữa hai tấm kim loại đó là . Giá trị của a là bao nhiêu ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **3** |  |  |  |

**Hướng dẫn giải**



**Câu 2.** Cho một hạt nhân nguyên tử helium chuyển động ngược chiều đường sức điện của một điện trường đều có tốc độ ban đầu là . Sau khi chuyển động được  trong điện trường thì hạt dừng lại. Một cách gần đúng, có thể xem như hạt chỉ chịu tác dụng của lực điện. Biết rằng hạt nhân nguyên tử helium có 2 proton và khối lượng của hạt nhân này là . Điện tích của proton là . Cường độ điện trường có độ lớn gần bằng , giá trị của  là bao nhiêu ? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

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

**Hướng dẫn giải**

*Chọn chiều dương là chiều của đường sức điện.*

*Gia tốc của hạt bụi: *

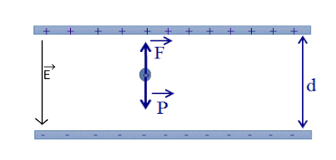
*Áp dụng định luật II Newton: *

**Câu 3.** Một hạt bụi có khối lượng mang điện tích nằm cân bằng trong điện trường của hai bản kim loại tích điện trái dấu đặt song song, nằm ngang, cách nhau một khoảng . Lấy 

Nếu điện tích hạt bụi giảm đi 20 %. Phải thay đổi hiệu điện thế giữa hai bản kim loại một lượng bằng bao nhiêu Vôn để hạt bụi vẫn cân bằng?

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

**Hướng dẫn giải**

****

*Hạt bụi nằm cân bằng trong điện trường đều dưới tác dụng hai lực: Trọng lực có phương thẳng đứng hướng xuống, lực điện  có phương thẳng đứng hướng lên.*

*- Do , lực điện  hướng lên trên nên vecto cường độ điện trường  có phương thẳng đứng hướng xuống dưới.*

*Áp dụng điều kiện cân bằng của hạt bụi:   *

*Độ lớn:       *

*Điện tích của hạt bụi giảm đi 20%, điện tích của hạt bụi: *

*Để hạt bụi cân bằng:     *

* *

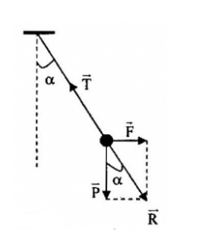
*Vậy để hạt bụi vẫn nằm cân bằng thì phải tăng hiệu điện thế giữa hai bản lên thêm:*

**

**Câu 4.** Một quả cầu khối lượng m = 1g treo trên một sợi dây mảnh cách điện. Quả cầu nằm trong điện trường đều có phương nằm ngang, cường độ E = 2.103 V/m. Khi đó dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 600. Hỏi sức căng của sợi dây là bao nhêu N? Lấy g =10m/s2.

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

**Hướng dẫn giải**

****

*Điện tích chịu tác dụng của ba lực : Trọng lực  ; lực điện  ; lực căng dây treo *

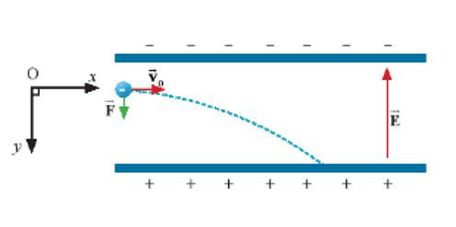
*Điều kiện cân bằng : *

*Từ hình vẽ ta có : *

**Câu 5.** Một êlectron(  ) bay vào một điện trường đều tạo bởi hai bản tích điện trái dấu theo chiều song song với hai bản và cách bản tích điện dương một khoảng 4 cm. Biết cường độ điện trường giữa hai bản là E = 500 V/m. Sau bao lâu thì êlectron sẽ chạm vào bản tích điện dương? ( viết kết quả theo đơn vị ns)

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

**Hướng dẫn giải**

**

*Phương trình chuyển động của êlectron trên Oy: *

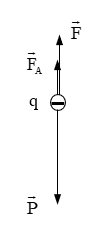
*êlectron sẽ chạm vào bản tích điện dương *

**

**Câu 6.** Hai tấm kim loại phẳng nằm ngang nhiễm điện trái dấu đặt trong dầu, điện trường giữa hai bản là điện trường đều hướng từ trên xuống dưới và có cường độ 20 000V/m. Một quả cầu bằng sắt bán kính 1cm mang điện tích q nằm lơ lửng ở giữa khoảng không gian giữa hai tấm kim loại. Biết khối lượng riêng của sắt là 7800kg/m3, của dầu là 800kg/m3, lấy g = 10m/s2. Độ lớn của q là bao nhiêu μC? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười.).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **4** | **,** | **7** |

**Hướng dẫn giải**

**

*- Các lực tác dụng lên quả cầu:*

*+Trọng lực  (hướng xuống).*

*+Lực đẩy Ac-si-met  (hướng lên).*

*+Lực điện trường:  (hướng xuống nếu q > 0; hướng lên nếu q < 0).*

*- Quả cầu nằm cân bằng (lơ lửng) khi: *

*-Vì P > FA nên P’ = P – FA =>  phải hướng lên => q < 0 và F = P – FA.*

**