**BÀI 18. THẾ NĂNG ĐIỆN**

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

**1. Công của lực điện**

q

M

N

P

dMN

M’

N’

- Công của lực điện điện làm dịch chuyển một điện tích q trong điện trường đều từ điểm M đến điểm N được tính bằng công thức:

Trong đó:

AMN là công của lực điện (J).

F là lực điện tác dụng lên điện tích q (N).

q là giá trị điện tích (C).

E là cường độ điện trường (V/m).

dMN là độ dài đại số của M’N’, (dMN = ) với M’N’ hình chiếu của MN lên một đường sức điện bất kỳ (m).

dMN > 0 khi cùng chiều với .

dMN < 0 khi ngược chiều với .

**-** Công của lực điện trường làm dịch chuyển điện tích q trong điện trường đều từ M đến N không phụ thuộc vào hình dạng của đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu M và điểm cuối N của đường đi trong điện trường. Do đó, lực điện là lực thế và điện trường là một trường thế.

- Lực điện tỉ lệ với điện tích q nên công của lực điện làm dịch chuyển điện tích q từ điểm M đến điểm N cũng tỉ lệ với điện tích q.

**2. Thế năng của một điện tích trong điện trường**

**2.a. Thế năng của một điện tích q trong điện trường đều**

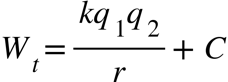
- Bản cực âm của tụ điện thường được chọn làm mốc để tính thế năng. Với điện trường của một điện tích hoặc của một hệ điện tích bất kì, người ta thường chọn điểm mốc ở vô cực vì ở đó điện trường và lực điện trường đều bằng 0.

- Thế năng của điện tích trong điện trường còn gọi là thế năng điện.

- Thế năng của một điện tích q trong điện trường đều đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường đều khi đặt điện tích q tại điểm đang xét.

- Số đo thế năng của điện tích q tại điểm M trong điện trường đều bằng công của lực điện có thể sinh ra khi điện tích q di chuyển từ điểm M tới điểm mốc để tính thế năng.

- Công thức tính thế năng điện:



Trong đó:

dM là khoảng cách từ M đến bản cực âm (hoặc mốc thế năng) (m).

q là giá trị điện tích (C).

E là cường độ điện trường (V/m).

WM là thế năng điện của điện tích q tại điểm M (J).

- Công của lực điện tác dụng lên điện tích điểm q để dịch chuyển q từ điểm M đến điểm N bằng hiệu thế năng điện giữa hai điểm này.

Với dM > 0; dN > 0.

q

M

N

P

dMN

M’

N’

dM

dN

**2.b. Thế năng của một điện tích q trong điện trường bất kì**

**-** Thế năng của điện tích q trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm mà ta xét trong điện trường.

- Số đo thế năng của điện tích q tại điểm M trong điện trường bằng công của lực điện có thể sinh ra khi điện tích q di chuyển từ điểm M tới điểm mốc để tính thế năng.

Chú ý rằng, khi chọn mốc thế năng tại vô cực, ta có số đo thế năng của điện tích q tại điểm M trong điện trường bằng công của lực điện trong dịch chuyển của điện tích q từ điểm M tới vô cực.

- Thế năng điện của điện tích q tại điểm M trong điện trường của điện tích Q là:

Trong đó: là hằng số.

q, Q là giá trị điện tích.

rM là khoảng cách từ điểm M đến điện tích Q.

\*Với công của lực điện khi điện tích q dịch chuyển từ điểm M ra vô cực:

Xét trường hợp 1: Q > 0; q > 0; điện tích q di chuyển từ M ra vô cực.

Q

q

M

∞

(1)

Công thức (1) đúng với các trường hợp:

+ Q > 0; q > 0; điện tích q di chuyển từ vô cực về điểm M.

+ Q < 0; q < 0; điện tích q di chuyển từ M ra vô cực hoặc ngược lại.

+ Q > 0; q < 0; điện tích q di chuyển từ M ra vô cực hoặc ngược lại.

+ Q < 0; q > 0; điện tích q di chuyển từ M ra vô cực hoặc ngược lại.

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

- Một số bước để làm bài tập định lượng:

+ Bước 1: Phân tích đề, vẽ hình và xác định các đại lượng liên quan như vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi, độ dịch chuyển của điện tích q, chiều của đường sức điện, vector lực điện , hình chiếu của độ dịch chuyển lên đường sức điện.

+ Bước 2: Dựa vào hình vẽ và viết các công thức liên quan: Xuất phát từ đại lượng cần tính, kết thúc khi các đại lượng trong công thức đã đủ số liệu.

+ Bước 3: Thực hiện tính toán, xử lí kết quả theo yêu cầu của đề (đơn vị, làm tròn) và kết luận.

**Ví dụ 1:** Một điện tích điểm q = +20 μC chuyển động từ đỉnh B đến đỉnh C của tam giác đều ABC. Tam giác ABC nằm trong điện trường đều có cường độ 5 000 V/m. Đường sức của điện trường này song song với cạnh BC và có chiều từ C đến B. Cạnh của tam giác bằng 8 cm. Tính công của lực điện theo đơn vị 10−3 J khi điện tích q chuyển động trong hai trường hợp sau:

**a)** q chuyển động theo đoạn thẳng BC.

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

**b)** q chuyển động theo đoạn gấp khúc BAC.

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

A

B

C

q

**Hướng dẫn giải:**

**a)**

q

A

B

C

dBC

C’

B’

Do ngược hướng với nên m.

Công của lực điện làm điện tích q di chuyển từ B đến C:

J.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **−** | **8** |  |  |

**b)**

q

A

B

C

dBC

C’

B’

A’

dBA

dAC

**Cách 1:**

Do ngược hướng với nên m.

Công của lực điện làm điện tích q di chuyển từ B đến A:

J.

Do ngược hướng với nên m.

Công của lực điện làm điện tích q di chuyển từ A đến C:

J.

Công của lực điện làm điện tích q di chuyển theo đoạn gấp khúc BAC:

J.

**Cách 2:**

Độ dịch chuyển của điện tích q khi di chuyển theo đoạn gấp khúc BAC là

Công của lực điện làm điện tích q di chuyển theo đoạn gấp khúc BAC:

J.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **−** | **8** |  |  |

**Ví dụ 2:** Một điện tích q = +2 µC dịch chuyển giữa hai điểm M, N trong điện trường đều giữa hai bản kim loại tích điện trái dấu. Thế năng của q tại M và N lần lượt là J; J. Hãy xác định:

**a)** Công lực điện thực hiện khi dịch chuyển điện tích q từ M đến N có giá trị bằng J. Tìm .

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

**b)** Biết khoảng cách giữa hai hình chiếu của điểm M và N trên cùng đường sức điện là 4 cm. Tính cường độ của điện trường này theo đơn vị kV/m.

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

**Hướng dẫn giải:**

**a)** Công lực điện khi dịch chuyển điện tích q từ M đến N:

J.

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

**b)** Ta có: MN = 4 cm = 0,04 m.

Mà: J ⇔ J

⇔ V/m = 250 kV/m.

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

**Ví dụ 3:** Trong điện trường của điện tích Q > 0 cố định đặt trong không khí. Biết N.m2/C2; C; kg; hằng số điện môi của không khí

Chọn mốc thế năng ở vô cực. Biết công để dịch chuyển một điện tích q từ vô cùng về điểm M cách Q một khoảng r có giá trị bằng .

**a)** Thế năng điện của một electron tại điểm M cách Q một khoảng 2 m có dạng J. Tìm . (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

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

**b)** Dưới tác dụng của lực điện kéo electron từ điểm M và với vận tốc ban đầu bằng 0, dịch chuyển theo đường thẳng về phía điện tích Q > 0. Tốc độ của electron khi dịch chuyển tới điểm N còn cách điện tích Q một khoảng được xác định bởi biểu thức m/s. Tìm . (Làm tròn đến hàng phần trăm)

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

**Hướng dẫn giải:**

**a)** Thế năng điện của một electron tại điểm M trong điện trường do điện tích Q gây ra:

(J).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | − | 7 | , | 2 |

**b)** Áp dụng định lí động năng; ta có:

⇔

Mà nên m/s.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **,** | **5** | **8** |

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

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**

**MỨC ĐỘ BIẾT**

**Câu 1.** Công của lực điện có đơn vị là

**A.** vôn (V). **B.** jun (J). **C.** vôn trên mét (V/m). **D.** oát (W).

**Câu 2.** Công của lực điện trường tác dụng lên một điện tích q chuyển động từ điểm M đến điểm N trong một điện trường đều **không** phụ thuộc vào

**A.** cung đường dịch chuyển. **B.** điện tích q.

**C.** vector cường độ điện trường. **D.** vị trí của N.

**Câu 3.** Một điện tích q chuyển động trong điện trường đều theo một đường cong kín. Gọi công của lực điện trong chuyển động đó là A thì

**A.** A > 0 nếu q > 0. **B.** A > 0 nếu q < 0.

**C.** A ≠ 0 nếu điện trường không đổi. **D.** A = 0.

**Câu 4.** Công thức tính công của lực điện tác dụng lên một điện tích q di chuyển trong điện trường đều là A = qEd. Chỉ ra khẳng định **không đúng** khi nói về độ lớn của d.

**A.** d là chiều dài hình chiếu của đường đi trên một đường sức.

**B.** d là khoảng cách giữa hình chiếu của điểm đầu và điểm cuối của đường đi trên một đường sức.

**C.** d là chiều dài đường đi nếu điện tích dịch chuyển dọc theo một đường sức.

**D.** d là chiều dài của đường đi.

**Câu 5.** Nếu chiều dài đường đi của điện tích trong điện trường tăng 2 lần thì công của lực điện trường

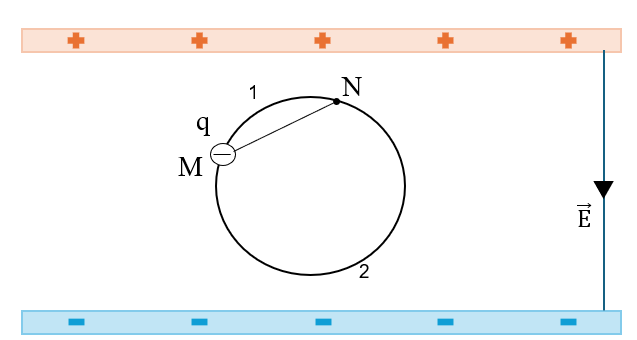
**A.** chưa đủ dữ kiện để xác định. **B.** tăng 2 lần.

**C.** giảm 2 lần. **D.** không thay đổi.

**Câu 6.** Một điện tích điểm di chuyển dọc theo đường sức của một điện trường đều có cường độ điện trường E = 1 000 V/m, đi được một khoảng d = 5 cm. Lực điện trường thực hiện được công A = − 15.10−5 J. Độ lớn của điện tích đó là

**A.**5.10−6C. **B.**15.10−6C. **C.**3.10−6C. **D.**3.10−5C.

**Câu 7.** Một vòng tròn tâm O nằm trong điện trường đều giữa hai bản kim loại tích điện trái dấu. M và N là hai điểm trên vòng tròn đó. Gọi AM1N, AM2N và AMN lần lượt là công của lực điện tác dụng lên điện tích điểm q < 0 trong các dịch chuyển dọc theo cung M1N, M2N và dây cung MN.

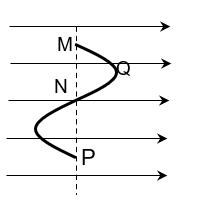
****

Chọn khẳng định đúng.

**A.** AM1N < AM2N. **B.** AMN nhỏ nhất.

**C.** AM2N lớn nhất. **D.** AM1N = AM2N = AMN.

**Câu 8.** Một điện tích q chuyển động từ điểm M đến Q, đến N, đến P trong điện trường đều như hình vẽ. Đáp án nào là **sai** khi nói về mối quan hệ giữa công của lực điện trường dịch chuyển điện tích trên các đoạn đường?



**A.** AMQ = – AQN. **B.** AMN = ANP.

**C.** AQP = AQN. **D.** AMQ = AMP.

**Câu 9.** Phát biểu đúng về mối quan hệ giữa công của lực điện và thế năng tĩnh điện là

**A.** công của lực điện cũng là thế năng tĩnh điện.

**B.** công của lực điện là số đo độ biến thiên thế năng tĩnh điện.

**C.** lực điện thực hiện công dương thì thế năng tĩnh điện tăng.

**D.** lực điện thực hiện công âm thì thế năng tĩnh điện giảm.

**Câu 10.** Công của lực điện làm dịch chuyển một điện tích 10 mC theo phương song song với các đường sức trong một điện trường đều với quãng đường 1 cm là 1 J. Độ lớn cường độ điện trường đó bằng

**A.** 10000 V/m. **B.** 1 V/m. **C.** 100 V/m. **D.** 1000 V/m.

**Câu 11.** Thế năng điện của một điện tích q đặt tại điểm M trong một điện trường bất kì **không** phụ thuộc vào

**A.** điện tích q. **B.** vị trí điểm .

**C.** điện trường. **D.** khối lượng của điện tích q.

**Câu 12.** Công thức xác định công của lực điện trường làm dịch chuyển điện tích q trong điện trường đều là A = qEd, trong đó d là

**A.** khoảng cách giữa điểm đầu và điểm cuối.

**B.** khoảng cách giữa hình chiếu điểm đầu và hình chiếu điểm cuối lên một đường sức.

**C.** độ dài đại số của đoạn từ hình chiếu điểm đầu đến hình chiếu điểm cuối lên một đường sức, tính theo chiều đường sức điện.

**D.** độ dài đại số của đoạn từ hình chiếu điểm đầu đến hình chiếu điểm cuối lên một đường sức.

**Câu 13.** Phát biểu nào sau đây là **sai**?

**A.** Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường tại điểm đó.

**B.** Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường được xác định bằng biểu thức .

**C.** Công của lực điện bằng độ giảm thế năng của điện tích trong điện trường.

**D.** Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường không phụ thuộc điện tích q.

**MỨC ĐỘ HIỂU**

**Câu 14.** Nếu điện tích dịch chuyển trong điện trường sao cho thế năng của nó giảm thì công của của lực điện trường

**A.** âm. **B.** dương.

**C.** bằng không. **D.** chưa đủ dữ kiện để xác định.

**Câu 15.** Một điện tích q di chuyển trong điện trường từ A đến B thì lực điện sinh công A = 2,5 J. Biết thế năng của q tại B là 3,75 J. Thế năng của nó tại A bằng

**A.** 6,25 J. **B.** 1,25 J. **C.** – 6,25 J. **D.** – 1,25 J.

**Câu 16.** Cho điện tích dịch chuyển giữa hai điểm cố định trong một điện trường đều với cường độ 150 V/m thì công của lực điện trường là 90 mJ. Nếu cường độ điện trường là 200 V/m thì công của lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

**A.** 120 J. **B.** 40 J. **C.** 40 mJ. **D.** 120 mJ.

**Câu 17.** Cho điện tích 10−8 C dịch chuyển giữa hai điểm cố định trong một điện trường đều thì công của lực điện trường là 80 mJ. Nếu một điện tích 4.10−9 C dịch chuyển giữa hai điểm đó thì công của lực điện trường khi đó là

**A.** 32 mJ. **B.** 20 mJ. **C.** 240 mJ. **D.** 320 mJ.

**MỨC ĐỘ VẬN DỤNG**

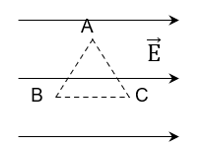
**Câu 18.** Một electron đang ở độ cao 1,04 m so với mặt đất, tại nơi có điện trường Trái Đất bằng 115 V/m. Mốc thế năng điện được chọn tại mặt đất, êlectron có điện tích qe = −1,6.10-19 C. Thế năng của electron đặt tại điểm M có giá trị bằng

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

**Câu 19.** Một điện tích điểm q dương chuyển động dọc theo các cạnh của một tam giác đều ABC. Tam giác ABC nằm trong điện trường đều, đường sức của điện trường này có chiều từ C đến B. Gọi AAB và AAC lần lượt là công của lực điện sinh ra tương ứng khi điện tích q di chuyển từ A đến B và từ A đến C thì

**A.** AAB = – AAC. **B.** AAB = AAC. **C.** AAB = – 2AAC. **D.** AAB = 2AAC.

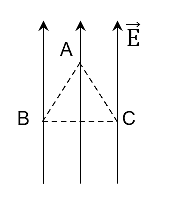
**Câu 20.** Một điện trường đều E = 300 V/m. Với ABC là tam giác đều cạnh 10 cm như hình vẽ. Công của lực điện trường tác dụng lên điện tích q = 10 nC khi di chuyển từ điểm A đến điểm B bằng



**A.** 3,4.10−7 J. **B. −** 3,4.10−7 J.

**C.** – 1.5.10−7 J. **D.** 1.5.10−7 J.

**Câu 21.** Một điện trường đều E = 300 V/m. Với ABC là tam giác đều cạnh 10 cm như hình vẽ. Công của lực điện trường tác dụng lên điện tích q = 10 nC khi di chuyển từ điểm A đến điểm B bằng



**A.** 3,4.10−7 J. **B. −** 3,4.10−7 J.  **C.** – 1.5.10−7 J. **D.** 1.5.10−7 J.

**Câu 22.** Hình chữ nhật MNOK có các cạnh MK = NO = 3 cm và MN = KO = 4 cm, đặt trong điện trường đều. Biết vectơ cường độ điện trường cùng hướng với , có chiều từ M đến N và độ lớn 2 000 V/m. Một điện tích q = – 3.10−8 C di chuyển từ điểm O đến điểm M thì công của lực điện có giá trị là

**A.** 1,8.10-6 J. **B.** 2,4.10-6 J. **C.** 4,2.10-6 J. **D.** 3.10-6 J.

**Câu 23.** Một điện tích q = 4.10−8 C di chuyển trong một điện trường đều có cường độ E = 100 V/m, theo đường gấp khúc ABC. Đoạn AB = 20 cm, hợp với một góc 600; đoạn BC = 40 cm, hợp với một góc 1200. Công của lực điện bằng

**A.** 4.10−7 J. **B.** − 8.10−7 J. **C.** − 4.10−7 J. **D.** 12.10−7 J.

**Câu 24.** Một proton bay theo phương của một đường sức điện trường. Lúc ở điểm A nó có tốc độ 2,5.104 m/s, khi đến điểm B tốc độ của nó bằng không. Biết proton có khối lượng 1,67.10-27 kg. Thế năng điện tại A bằng 8.10−17 J. Thế năng điện tại B bằng

**A. −** 8,5.10−17 J. **B. −** 8.10−17 J. **C.** 8,1.10−17 J. **D.** 8,5.10−17 J.

**Câu 25.** Một electron chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều, cường độ điện trường có độ lớn E = 200 V/m. Khối lượng và điện tích của electron lần lượt là kg; −1,6.10−19 C. Tính từ thời điểm tốc độ của electron là 3.105 m/s đến khi tốc độ của nó bằng 0 thì nó đã đi được đoạn đường bằng

**A.** 5,12 mm. **B.** 2,56 mm. **C.** 1,28 mm. **D.** 10,24 mm.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai**

**Câu 26.** Khi nói về thế năng điện, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai trong các phát biểu sau?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Độ giảm thế năng của điện tích trong điện trường bằng công của lực điện. |  |  |
| **b)** | Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường được xác định bởi công thức . Với d là khoảng cách từ M đến mốc thế năng. |  |  |
| **c)** | Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường không phụ thuộc vào điện tích q. |  |  |
| **d)** | Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường tại điểm đó. |  |  |

**Câu 27.** Nhận định nào đúng, nhận định nào sai trong các nhận định sau?

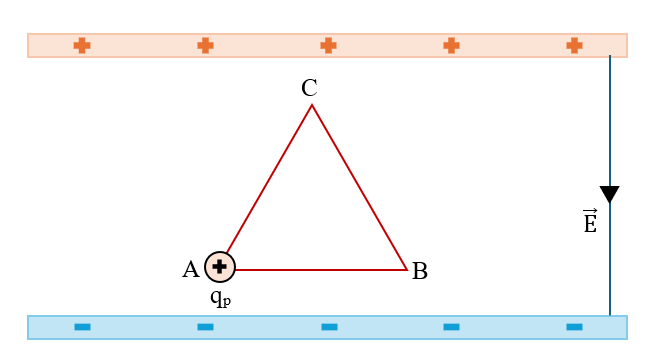
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Công của lực điện bằng 0 khi điện tích dịch chuyển theo phương vuông góc với đường sức điện. |  |  |
| **b)** | Lực điện thực hiện công dương thì thế năng điện tăng. |  |  |
| **c)** | Công của lực điện không phụ thuộc vào độ lớn cường độ điện trường. |  |  |
| **d)** | Công của lực điện khác 0 khi điện tích dịch chuyển giữa hai điểm khác nhau trên một đường vuông góc với đường sức điện của điện trường đều. |  |  |

**Câu 28.** Trong khoảng không gian giữa hai bản kim loại phẳng tích điện trái dấu có độ lớn bằng nhau, tồn tại điện trường đều, xét chuyển động của một electron từ bản tích điện dương về phía bản tích điện âm.

Trong các nhận định sau đây, nhận định nào đúng, nhận định nào sai?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Lực điện thực hiện công âm. |  |  |
| **b)** | Lực điện thực hiện công âm, thế năng của êlectron tăng. |  |  |
| **c)** | Lực điện thực hiện công dương, thế năng của êlectron tăng. |  |  |
| **d)** | Lực điện thực hiện công dương, thế năng của êlectron giảm. |  |  |

**Câu 29.** Xét chuyển động của một hạt proton trong vùng không gian có điện trường đều. Cho 3 điểm A, B, C tạo thành một tam giác đều có độ dài các cạnh bằng 4 cm, AB vuông góc với các đường sức điện như hình vẽ. Biết cường độ điện trường có độ lớn E = 1 000 V/m; điện tích của proton C.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Công của lực điện bằng 0 khi hạt proton dịch chuyển từ điểm A đến điểm B theo phương AB. |  |  |
| **b)** | Công của lực điện bằng 0 khi hạt proton dịch chuyển từ điểm A đến điểm B theo đoạn gấp khúc ACB. |  |  |
| **c)** | Công của lực điện khi hạt proton di chuyển từ điểm A đến điểm C bằng J. |  |  |
| **d)** | Công của lực điện khi hạt proton di chuyển từ điểm C đến điểm B bằng J. |  |  |

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

**Câu 30.** Một electron di chuyển không vận tốc đầu được một đoạn 1 cm dọc theo một đường sức điện, dưới tác dụng của lực điện trong một điện trường đều có cường độ V/m. Hãy xác định công của lực điện theo đơn vị 10−18 J (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

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

**Dùng dữ kiện sau để tính câu 31, 32, 33:**

Một điện tích điểm q = − 4.10−8 C di chuyển dọc theo các cạnh của tam giác MNP, vuông tại P, trong điện trường đều có cường độ 200 V/m. Cạnh MP = 10 cm, cùng hướng ; NP = 8 cm. Môi trường là không khí.

**Câu 31.** Tính công của lực điện (theo đơn vị 10−7 J) khi điện tích di chuyển từ M đến N.

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

**Câu 32.** Tính công của lực điện (theo đơn vị 10−7 J) khi điện tích di chuyển từ P đến N.

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

**Câu 33.** Tính công của lực điện (theo đơn vị 10−7 J) khi điện tích di chuyển theo đường kín MNPM.

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

**Câu 34.** Một tụ điện phẳng có hai cực làm bằng kim loại, cách nhau 2 cm. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ là Một điện tích đặt tại điểm M, nằm giữa hai bản tụ và cách bản âm 1,5 cm. Chọn bản âm của tụ làm mốc thế năng điện. Xác định thế năng của điện tích q tại M.

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

**Câu 35.** Một tụ điện phẳng có hai cực làm bằng kim loại, cách nhau 2 cm. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ là . Một điện tích đặt tại điểm A, nằm giữa hai bản tụ và cách bản dương 1,5 cm. Chọn bản âm của tụ làm mốc thế năng điện. Xác định thế năng của điện tích q tại A.

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

**Câu 36.** Xét điện trường đều tạo bởi hai bản kim loại đặt song song, cách nhau 2 cm có cường độ điện trường bằng 5.103 V/m. Một hạt bụi mịn có điện tích lọt vào chính giữa khoảng điện trường đều giữa hai bản kim loại. Coi tốc độ hạt bụi khi bắt đầu vào điện trường đều bằng 0, bỏ qua lực cản của môi trường. Động năng của hạt bụi khi va chạm với bản nhiễm điện âm là bao nhiêu 10−17 J? Chọn mốc thế năng tại bản kim loại tích điện âm.

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

**Câu 37.** Một ion âm OH− có khối lượng 2,833.10−26 kg được thổi ra từ máy lọc không khí với vận tốc 10 m/s cách mặt đất 80 cm ở nơi có điện trường của Trái Đất bằng 120 V/m. Dưới tác dụng của lực điện, sau một thời gian, ion đang chuyển động với vận tốc 0,5 m/s ở vị trí cách mặt đất 1,5 m. Hãy xác định công cản mà môi trường đã thực hiện trong quá trình dịch chuyển của ion nói trên theo đơn vị 10−17 J (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Chọn mốc thế năng tại mặt đất.

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

**III. BÀI TẬP LUYỆN TẬP:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **BÀI TẬP KIẾN THỨC: THẾ NĂNG 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 nghiệm 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.** Công của lực điện tác dụng lên một điện tích điểm q khi di chuyển từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, thì **không** phụ thuộc vào

**A.** vị trí của các điểm M, N.

**B.** hình dạng của đường đi MN.

**C.** độ lớn của điện tích q.

**D.** độ lớn của cường độ điện trường tại các điểm trên đường đi.

**Câu 2.** Một electron di chuyển không vận tốc đầu được một đoạn 1 cm dọc theo một đường sức điện, dưới tác dụng của một lực điện trong một điện trường đều có cường độ Công của lực điện khi đó bằng

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

**Câu 3.** Thế năng của điện tích trong điện trường đặc trưng cho

**A.** tốc độ sinh công của điện trường để dịch chuyển điện tích q từ điểm đó ra xa vô cùng.

**B.** phương, chiều của cường độ điện trường.

**C.** khả năng sinh công của điện trường để dịch chuyển điện tích q từ điểm đó ra xa vô cùng.

**D.** độ lớn nhỏ của vùng không gian có điện trường.

**Câu 4.** Nếu điện tích dịch chuyển trong điện trường đều sao cho thế năng của nó tăng thì công của của lực điện trường

**A.** âm. **B.** dương.

**C.** bằng không. **D.** chưa đủ dữ kiện để xác định.

**Câu 5.** Cho điện tích dịch chuyển giữa hai điểm cố định trong một điện trường đều với cường độ 150 V/m thì công của lực điện trường là 90 mJ. Nếu cường độ điện trường là 100 V/m thì công của lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

**A.** 120 J. **B.** 60 J. **C.** 60 mJ. **D.** 120 mJ.

**Câu 6.** Q là một điện tích điểm âm đặt tại điểm O. M và N là hai điểm nằm trong điện trường của Q với OM = 20 cm và ON = 10 cm. Đặt tại M, N một điện tích q thử (q > 0). Chỉ ra bất đẳng thức đúng? Chọn mốc thế năng tại điện tích Q.

**A.** WM < WN < 0. **B.** WN < WM < 0. **C.** WM > WN > 0. **D.** WN > WM > 0.

**Câu 7.** Ba điểm M, N, P cùng nằm trong một điện trường tĩnh và không thẳng hàng với nhau. Cho biết WM = 25 J; WN = 10 J; WP = 5 J. Công của lực điện để di chuyển một điện tích dương 10 C từ điểm M qua điểm P rồi tới điểm N là bao nhiêu?

**A.** 10 J. **B.** 5 J. **C.** 20 J. **D.** 15 J.

**Câu 8.** Một điện tích điểm chuyển động từ đỉnh B đến đỉnh C của tam giác đều ABC, nằm trong điện trường đều có cường độ 5 000 V/m có đường sức điện song song với cạnh BC có chiều từ B đến C. Biết tam giác có cạnh bằng 10 cm. Công của lực điện trường khi di chuyển điện tích trên theo đoạn gấp khúc BAC bằng

**A.** 5.10−3 J. **B.** – 2,5.10−3 J. **C.** – 5.10−3 J. **D.** 2,5.10−3 J.

**Câu 9.** Một điện tích điểm q = 10 μC chuyển động từ đỉnh B đến đỉnh C của tam giác đều ABC nằm trong điện trường đều có cường độ 5 000 V/m. Đường sức của điện trường này song song với cạnh BC và có chiều từ C đến B. Cạnh của tam giác bằng 10 cm. Công của lực điện trường khi điện tích chuyển động trong hai trường hợp,  chuyển động theo đoạn thẳng BC và chuyển động theo đoạn gấp khúc BAC là

**A. B.**

**C. D.**

**Câu 10.** Một điện tích âm bay theo phương của một đường sức điện trường. Lúc ở điểm A nó có tốc độ 2,5.104 m/s, khi đến điểm B tốc độ của nó bằng không. Biết electron có khối lượng 2,672.10-26 kg. Thế năng điện tại A bằng − 8.10−17 J. Thế năng điện tại B bằng

**A. −** 8,5.10−17 J. **B. −** 7,2.10−17 J. **C.** 7,2.10−17 J. **D.** 8,5.10−17 J.

**Câu 11.** Một điện tích q = − 4.10−8 C di chuyển trong một điện trường đều có cường độ E = 100 V/m, theo đường gấp khúc ABC. Đoạn AB = 20 cm, hợp với một góc 600; đoạn BC = 40 cm, hợp với một góc 1200. Công của lực điện bằng

**A.** 4.10−7 J. **B.** − 8.10−7 J. **C.** − 4.10−7 J. **D.** 12.10−7 J.

**Câu 12.** Một proton chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều, cường độ điện trường có độ lớn E = 200 V/m. Khối lượng và điện tích của proton lần lượt là kg; 1,6.10−19 C. Tính từ thời điểm tốc độ của proton bằng 0 đến khi tốc độ của nó bằng 3.104 m/s thì nó đã đi được đoạn đường bằng

**A.** 51,2 mm. **B.** 23,5 mm. **C.** 12,8 mm. **D. −** 12,8 mm.

**Câu 13.** Công của lực điện trường làm dịch chuyển điện tích q > 0 trong điện trường đều E là . Gọi α là góc giữa hướng của đường sức điện và hướng của độ dịch chuyển d. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về mối quan hệ giữa góc α và công của lực điện?

**A.** α < 900 thì A > 0.

**B.** α > 900 thì A < 0.

**C.** Điện tích dịch chuyển ngược chiều một đường sức thì công A có độ lớn nhỏ nhất.

**D.** Điện tích dịch chuyển dọc theo chiều một đường sức thì công A nhận giá trị lớn nhất.

**Câu 14.** Một electron đang bay với động năng 410 eV (1 eV = 1,6.10−19 J) theo hướng đường sức điện, từ một điểm có thế năng điện J. Hãy xác định thế năng điện tại điểm mà ở đó electron dừng lại.

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

**Câu 15.** Tính công của lực điện khi một điện tích q = 4.10−8 C di chuyển trong một điện trường đều có cường độ điện trường E = 100 V/m theo một đường gấp khúc ABC. Đoạn AB dài 20 cm và vectơ hợp với các đường sức điện một góc 300. Đoạn BC dài 40 cm và vectơ hợp với các đường sức điện một góc 1200.

**A.** 0,107.10−6 J. **B.** − 0,107.10−6 J. **C.** 1,492.10−6 J. **D.** − 1,492.10−6 J.

**Câu 16.** Một electron chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều. Cường độ điện trường có độ lớn bằng 200 V/m. Vận tốc ban đầu của electron là 3.106 m/s, khối lượng và điện tích của electron lần lượt là 9,1.10−31 kg; −1,6.10−19 C. Từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi có vận tốc bằng 0 thì electron đã đi được quãng đường bằng

**A.** 5,12 mm. **B.** 0,128 m. **C.** 5,12 m. **D.** 1,28 mm.

**Câu 17.** Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích q = − 5 μC từ A đến B là A = − 5 mJ. Khi điện tích q dịch chuyển từ A đến B thì

**A.** thế năng điện giảm còn − 5 mJ. **B.** thế năng điện tăng đến − 5 mJ.

**C.** thế năng điện giảm một lượng 5 mJ. **D.** thế năng điện tăng một lượng 5 mJ.

**Câu 18.** Hai bản kim loại tích điện trái dấu, đặt song song và cách nhau 3 cm. Độ lớn cường độ điện trường giữa hai bản là 1 000 V/m. Một electron được đặt tại bản tích điện âm, thả cho electron chuyển động dọc theo đường sức điện. Khối lượng và điện tích của electron lần lượt là 9,1.10−31 kg; −1,6.10−19 C. Tốc độ của electron khi chạm vào bản tích điện dương bằng

**A.** m/s. **B.** cm/s. **C.** m/s. **D.** cm/s.

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

**Câu 1.** Xét chuyển động của một điện tích q > 0 trong điện trường đều có quỹ đạo là đường thẳng vuông góc với các đường sức điện.

Trong các nhận định sau, nhận định nào đúng, nhận định nào sai?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Điện trường sinh công âm trong quá trình điện tích chuyển động. |  |  |
| **b)** | Điện trường sinh công dương trong quá trình điện tích chuyển động. |  |  |
| **c)** | Điện trường không sinh công trong quá trình điện tích chuyển động. |  |  |
| **d)** | Điện trường sinh công dương trên nửa đoạn đường đầu và sinh công âm trên nửa đoạn đường sau. |  |  |

**Câu 2.** Trong khoảng không gian giữa hai bản kim loại phẳng tích điện trái dấu có độ lớn bằng nhau, cách nhau một khoảng a, tồn tại một điện trường đều có cường độ E, cho một electron bắt đầu chuyển động từ bản tích điện âm đến bản tích điện dương. Chọn mốc thế năng tại bản âm.

Trong các nhận định sau đây, nhận định nào đúng, nhận định nào sai?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Lực điện thực hiện công âm. |  |  |
| **b)** | Tốc độ của electron khi chạm bản tích điện dương là ;  với . |  |  |
| **c)** | Lực điện thực hiện công dương, thế năng của êlectron tăng. |  |  |
| **d)** | Lực điện thực hiện công dương, thế năng của êlectron giảm. |  |  |

**Câu 3.** Hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 2 cm, nhiễm điện trái dấu. Biết lực điện sinh công A = 2.10−9J để dịch chuyển điện tích q = 5.10−10C từ bản dương sang bản âm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Điện trường giữa hai tấm kim loại là điện trường đều có đường sức vuông góc với các tấm kim loại và cách đều nhau. |  |  |
| **b)** | Công của lực điện được xác định bởi biểu thức A = q.E.d. |  |  |
| **c)** | Điện tích di chuyển từ bản dương sang bản âm có vector độ dịch chuyển ngược hướng với vector cường độ điện trường . |  |  |
| **d)** | Điện trường đều có cường độ E = 200 V/m. |  |  |

**Câu 4.** Một điện tích điểm q = +10 μC chuyển động trong điện trường đều có cường độ 5 000 V/m. Xét tam giác đều MNP nằm trong điện trường đều, các đường sức song song với cạnh NP, có chiều từ N đến P. Biết mỗi cạnh của tam giác MNP bằng 5 cm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a)** | Gọi H là chân đường vuông góc kẻ từ M đến NP. Khi đó, NH = HP = 2,5 cm. |  |  |
| **b)** | Công của lực điện làm điện tích q di chuyển từ M đến H xấp xỉ 0,002 J. |  |  |
| **c)** | Công của lực điện làm điện tích q di chuyển theo đường gấp khúc MPH xấp xỉ 0,02 J. |  |  |
| **d)** | Công của lực điện làm điện tích q di chuyển từ M đến N bằng − 0,00125 J. |  |  |

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

**Câu 1.** Một điện trường đều có cường độ . Tính công của lực điện trường thực hiện một điện tích q khi nó di chuyển từ A đến B ngược chiều đường sức (theo đơn vị 10−4 J). Biết AB = 5 cm, C.

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

**Câu 2.** Một điện trường đều cường độ 4 000 V/m, có phương song song với cạnh huyền BC của một tam giác vuông ABC có chiều từ B đến C, biết AB = 6 cm, AC = 8 cm. Công của lực điện tác dụng lên điện tích q = 10 nC khi di chuyển từ điểm A đến điểm C bằng bao nhiêu J?

**A**

**B**

**C**

****

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

**Câu 3.** Một điện tích điểm q = 4.10−8 C di chuyển dọc theo các cạnh của tam giác ABC, vuông tại A, trong điện trường đều có cường độ 100 V/m. Cạnh AB = 6 cm, cùng hướng ; AC = 8 cm. Môi trường là không khí. Tính công của lực điện (theo đơn vị 10−7 J) khi điện tích di chuyển từ A đến C.

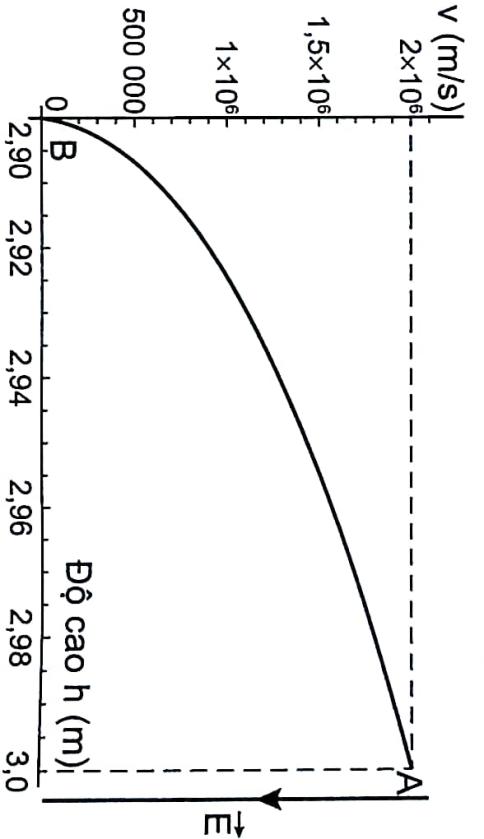
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 4.** Một tụ điện phẳng có hai cực làm bằng kim loại, cách nhau 2 cm. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ là Một điện tích đặt tại điểm M, nằm giữa hai bản tụ và cách bản âm 1,5 cm. Chọn bản âm của tụ làm mốc thế năng điện. Xác định thế năng của điện tích q tại M.

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

**Câu 5.** Xét điện trường đều tạo bởi hai bản kim loại đặt song song, cách nhau 4 cm có cường độ điện trường bằng 5.104 V/m. Một hạt bụi mịn có điện tích lọt vào chính giữa khoảng điện trường đều giữa hai bản kim loại. Coi tốc độ hạt bụi khi bắt đầu vào điện trường đều bằng 0, bỏ qua lực cản của môi trường. Động năng của hạt bụi khi va chạm với bản nhiễm điện âm là bao nhiêu 10−16 J? Chọn mốc thế năng điện tại bản kim loại tích điện âm.

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

**Câu 6.** Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự thay đổi tốc độ theo độ cao của một electron chuyển động từ điểm A đến điểm B theo phương thẳng đứng trong điện trường của Trái Đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Tính cường độ điện trường của Trái Đất tại điểm A (Làm tròn đến hàng đơn vị).

Cho, điện tích và khối lượng của electron lần lượt là C; kg. Chọn mốc thế năng tại mặt đất.

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