|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD & ĐT NGHỆ AN**  **TRƯỜNG THPT TÂN KỲ 3** | **ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI MÔN VẬT LÝ LỚP 11**  *Năm học: 2013 - 2014*  *(Thời gian làm bài: 150 phút)* |

***Bài 1 ( 3 điểm ):*** Đặt điện tích điểm q1 = 4.10-8 C tại điểm A trong không khí.

a. Xác định phương, chiều và độ lớn của véc tơ cường độ điện trường do q1 gây ra tại điểm B cách điểm A một khoảng 3cm?

b. Đặt tại B điện tích q2 = -3.10-9 C. Xác định phương, chiều và độ lớn lực điện do q1 tác dụng lên q2?

***Bài 2 ( 4,5 điểm ):***

**1.** Một tụ điện phẳng không khí gồm hai bản hình tròn, đường kính 10cm. Khoảng cách giữa hai bản là 1cm. Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 30V. Tính điện dung và điện tích của tụ điện?

**2.** Cho các tụ điện C1 = 2µF, C2 = 4µF, C3 = 6µF ban đầu chưa tích điện được ghép với nhau như hình vẽ 1. Đặt vào hai điểm A và B hiệu điện thế U = 40V.Tính điện dung tương đương của bộ tụ điện và tính điện tích của các tụ điện?

***Bài 3 ( 6 điểm ):***

**1.** Hai quả cầu kim loại nhỏ như nhau mang các điện tích q1 và q2 đặt trong không khí cách nhau một đoạn r = 5cm, chúng đẩy nhau bằng lực F1 = 8,64.10-5 N. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về vị trí cũ, chúng đẩy nhau bằng lực F2 = 9.10‑5 N. Hãy tính các điện tích q1 và q2?

**2.** Hai quả cầu kim loại nhỏ như nhau có khối lượng m = 0,45g mang điện tích giống nhau, được treo vào cùng một điểm trong không khí bằng hai sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn điện có cùng chiều dài = 20cm. Hai quả cầu đẩy nhau, khi cân bằng thì hai dây treo cùng hợp với phương thẳng đứng góc α và hai quả cầu cách nhau một khoảng r = 20cm. Hãy tính độ lớn điện tích của mỗi quả cầu? Lấy g = 10 m/s2.

***Bài 4 ( 4,5 điểm ):*** Cho mạch điện như hình vẽ 2. Nguồn điện có suất điện động E = 12V và điện trở trong r = 1Ω. Các điện trở R1 = 3Ω, R2 = 6Ω, R3 = 9Ω.

a. Tính cường độ dòng điện chạy trong toàn mạch và chạy qua các điện trở?

b. Tính công suất của nguồn và công suất toả nhiệt trên các điện trở ngoài?

***Bài 5 ( 2 điểm ):*** Quả cầu 1 có khối lượng m1 = 100g đang chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang, nhẵn với vận tốc v1 = 2m/s thì va cham với quả cầu m2 = 300g đang đứng yên. Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Tính vận tốc của mỗi quả cầu sau va chạm?

C1

C2

C3

A

A

B

Hình 1

E,r

R1

R2

R3

A

B

C

Hình 2

|  |
| --- |
| ***....................Hết...................*** |
| **Họ tên thí sinh**:..........................................................................**SBD**:........................ |

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐIỂM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1**  3 đ | a.  - Phương: đường thẳng AB.  - Chiều: hướng từ A đến B.  - Độ lớn: 4.105 V/m.  b.  - Phương: đường thẳng AB.  - Chiều: hướng từ B đến A.  - Độ lớn: F2 = EB = 12.10-4 N. | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **2**  4,5 đ | 1.  - Tính điện dung của tụ:  với , S =  Suy ra: C = = 6,94.10-12 F = 6,94 pF.  - Tính điện tích của tụ: Q = CU = 208,2.10-12 C.  2. Các tụ mắc: ( C1 // C2 ) nt C3  C12 = C1 + C2 = 6 µF  Cb = = 3 µF.  Ta có: Qb = Q3 = Q12 = CbU = 120 µC  Suy ra: U3 = = 20V  Suy ra: U12 = U – U3 = 20V  Q1 = C1U12 = 40 µC  Q2 = C2U12 = 80 µC. | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **3**  3 đ  3 đ | 1.  - Ban đầu: do hai điện tích đẩy nhau nên q1q2 > 0  Ta có:  Thay số: q1q2 = 24.10-18 ( 1 ).  - Sau khi tiếp xúc: hai quả cầu có cùng điện tích và bằng một nửa tổng q1 + q2.  Gọi các điện tích sau khi tiếp xúc là q1' và q2' thì q1' = q2' = q  Do hai cầu vẫn đẩy nhau nên: q1'q2' > 0  Ta có:  Thay số: q1'q2' = 25.10-18  Suy ra: q2 = 25.10-18  Suy ra: q = ±5.10-9  Mà q =  Suy ra: q1 + q2 = 2q = ±10.10-9 ( 2 )  Từ ( 1 ) và ( 2 ) ta có hai hệ phương trình:    Giải hệ phương trình ( I ) ta có các cặp nghiệm:  và  Giải hệ phương trình ( II ) ta có các cặp nghiệm:  và  Vậy có 4 cặp nghiệm thoả mãn.  2. Các lực tác dụng lên quả cầu gồm: lực điện  Khi quả cầu cân bằng thì:  Từ hình vẽ, ta có: tanα =  Suy ra: F = Ptanα  Mà Sinα = suy ra: α = 450  Suy ra: tanα = 1.  Suy ra: F = P hay  Suy ra: =  Thay số: = 2.10-7 C. | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5  0,5  0,25  0,25  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5 |
| **4**  4,5 đ | a. Các điện trở mắc: ( R // R2 ) nt R3.  R12 = = 2Ω  Suy ra: RN = R12 + R3 = 11Ω.  Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch, ta có:  = 1A.  Suy ra: I3 = I = 1A.  U12 = IR12 = 2V  Suy ra: = 2/3 A  I2 = I – I1 = 1/3 A.  b. Công suất của nguồn: Png = EI = 12W  Công suất toả nhiệt trên các điện trở ngoài:  P1 = I12R1 = 4/3 W  P2 = I22R2 = 2/3W  P3 = I2R3 = 9W. | 0,25  0,25  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **5**  2 đ | Do bỏ qua ma sát nên hệ hai vật là hệ kín  Va chạm hoàn toàn đàn hồi nên động lượng và động năng của hệ được bảo toàn.  Gọi v1' là vận tốc quả cầu 1 sau va chạm, v2 là vận tốc quả cầu 2 sau va chạm.  Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và động năng, ta có:  Giải hệ trên, ta được:  Thay số: v2 = 1m/s. Thay vào ( 1 ), ta có:  100.2 = 100v1' + 1.300  Suy ra: v1' = -1m/s. | 0,25  0,25  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25 |