

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

Câu 1. Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-9} \text{ C}$, $q_2 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ đặt cách nhau 6 cm trong dầu có hằng số điện môi là ϵ . Lực tương tác giữa chúng có độ lớn là $F = 5 \cdot 10^{-6} \text{ N}$. Hằng số điện môi là

- A. 3. B. 2. C. 0,5. D. 2,5.

Câu 2. Có thể áp dụng định luật Cu-lông cho tương tác nào sau đây?

- A. Hai điện tích điểm dao động quanh hai vị trí cố định trong một môi trường.
B. Hai điện tích điểm nằm tại hai vị trí cố định trong một môi trường.
C. Hai điện tích điểm nằm cố định gần nhau, một trong dầu, một trong nước.
D. Hai điện tích điểm chuyển động tự do trong cùng môi trường.

Câu 3. Hai điện tích điểm q_1, q_2 được giữ cố định tại hai điểm A, B cách nhau một khoảng a trong một điện môi. Điện tích q_3 đặt tại điểm C trên đoạn AB cách A một khoảng $a/3$. Để điện tích q_3 đứng yên ta phải có

- A. $q_2 = 2q_1$ B. $q_2 = -2q_1$ C. $q_2 = 4q_3$ D. $q_2 = 4q_1$

Câu 4. Xét cấu tạo nguyên tử về phương diện điện. Trong các nhận định sau, nhận định không đúng là

- A. Proton mang điện tích là $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
B. Khối lượng notron xấp xỉ khối lượng proton.
C. Tổng số hạt proton và notron trong hạt nhân luôn bằng số electron quay xung quanh nguyên tử.
D. Điện tích của proton và điện tích của electron gọi là điện tích nguyên tố.

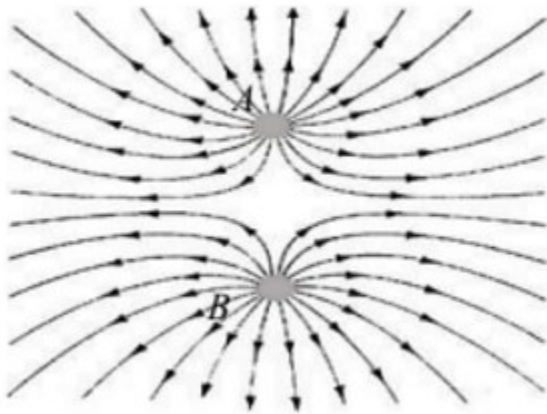
Câu 5. Trong công nghệ sơn tĩnh điện mũi của súng phun làm bằng kim loại được nối với cực dương của máy phát tĩnh điện, vật cần sơn được nối với cực âm của máy phát tĩnh điện. So với lớp sơn phun thì sơn tĩnh điện bám chắc hơn vì có thêm lực điện hút các hạt sơn vào vật cần sơn. Trong công nghệ này vật cần sơn phải được làm bằng

- A. vật liệu bất kì. B. kim loại.
C. vật liệu có hằng số điện môi lớn. D. vật liệu có hằng số điện môi nhỏ.

Câu 6. Hai quả cầu nhỏ giống nhau không tích điện, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh dài $0,5 \text{ m}$. Truyền cho mỗi quả cầu N electron thì chúng tách nhau ra một khoảng $r = 5 \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định N

- A. $1,04 \cdot 10^{12}$ B. $1,7 \cdot 10^7$ C. $1,44 \cdot 10^{12}$ D. $8,2 \cdot 10^9$

Câu 7. Hình bên có vẽ một số đường sức điện của điện trường do hệ hai điện tích điểm A và B gây ra, dấu các điện tích là



- A. A và B đều tích điện dương.
 B. A tích điện dương và B tích điện âm.
 C. A tích điện âm và B tích điện dương.
 D. A và B đều tích điện âm.

Câu 8. Quả cầu nhỏ khối lượng 20 g mang điện tích 10^{-7} C được treo bởi dây mảnh trong điện trường đều có vectơ $\vec{E}$ nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương đứng một góc $\alpha = 30^\circ$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn của cường độ điện trường là

- A. $1,15 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ B. $2,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ C. $3,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ D. $2,7 \cdot 10^5 \text{ V/m}$

Câu 9. Ba điện tích Q giống hệt nhau được đặt cố định tại ba đỉnh của một tam giác đều có cạnh a . Độ lớn cường độ dòng điện tại tâm của tam giác đó là

- A. $E = 18 \cdot 10^9 \frac{Q}{a^2}$ B. $E = 27 \cdot 10^9 \frac{Q}{a^2}$ C. $E = 81 \cdot 10^9 \frac{Q}{a^2}$ D. $E = 0$

Câu 10. Trọng lực, lực đàn hồi và lực tĩnh điện có cùng đặc điểm nào sau đây?

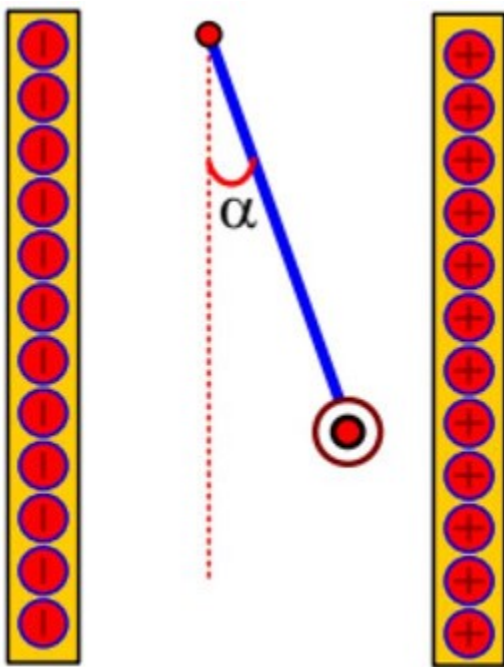
- A. Công thực hiện trên quỹ đạo khép kín bằng 0.
 B. Công không phụ thuộc vào vị trí điểm đầu, cuối của quỹ đạo
 C. Công đều phụ thuộc vào hình dạng đường đi.
 D. Công luôn gây ra sự biến thiên cơ năng.

Câu 11. Hai bản kim loại phẳng song song mang điện tích trái dấu được đặt cách nhau 2 cm .

Cường độ điện trường giữa hai bản bằng 3000 V/m . Sát bề mặt bản mang điện dương, người ta đặt một hạt mang điện dương $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ C}$, khối lượng $m = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ g}$. Bỏ qua tác dụng của trường hấp dẫn. Vận tốc của hạt khi nó đập vào bản mang điện âm là

- A. $1,2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ B. $2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ C. $3,6 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ D. $+1,6 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

Câu 12. Một quả cầu khối lượng $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ treo vào một sợi dây cách điện dài 1 m . Quả cầu nằm giữa hai tấm kim loại song song, thẳng đứng như hình vẽ. Hai tấm cách nhau 4 cm . Đặt một hiệu điện thế 75 V vào hai tấm đó thì quả cầu lệch ra khỏi vị trí ban đầu 1 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính độ lớn điện tích của quả cầu.



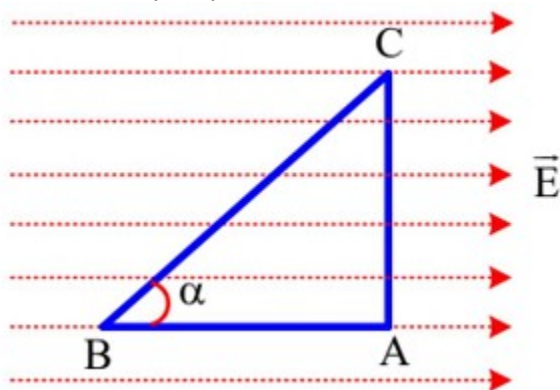
A. $0,25\mu\text{C}$

B. $2,5\mu\text{C}$

C. $2,4\mu\text{C}$

D. $0,24\mu\text{C}$

Câu 13. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác vuông tại A đặt trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường song song với AB . Cho góc $\alpha = 60^\circ$; $BC = 10\text{ cm}$ và $U_{BC} = 400\text{ V}$. Đặt thêm ở C một điện tích điểm $q = 4,5 \cdot 10^{-9}\text{ C}$. Véc tơ cường độ điện trường tổng hợp tại A có:



A. Hướng hợp với véc tơ $\overrightarrow{BC}$ một góc 124° .

B. Hướng hợp với véc tơ $\vec{E}$ một góc 56°

C. Độ lớn 9852 (V/m)

D. Hướng hợp với véc tơ $\overrightarrow{CA}$ một góc 34° .

Câu 14. Tụ điện có điện dung C_1 khi được tích điện với hiệu điện thế U thì có có điện tích $Q_1 = 2mC$. Tụ điện có điện dung C_2 khi được tích điện với hiệu điện thế $2U$ thì có có điện tích $Q_2 = 6mC$. Tỉ số $\frac{C_2}{C_1}$ có giá trị là

A. $\frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{2}$

B. $\frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{4}$

C. $\frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{3}$

D. $\frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{3}$

Câu 15. Ba tụ điện $C_1 = 2\mu\text{F}$, $C_2 = 3\mu\text{F}$, $C_3 = 6\mu\text{F}$ có hiệu điện thế định mức lần lượt là $U_1 = 200\text{ V}$, $U_2 = 100\text{ V}$, $U_3 = 150\text{ V}$ mắc song song. Điện tích lớn nhất bộ tụ tích được là

- A. $1100\mu C$. B. $1600\mu C$. C. $1000\mu C$. D. $2200\mu C$.

Câu 16. Nối hai bản tụ điện phẳng với hai cực của nguồn một chiều, sau đó ngắt tụ ra khỏi nguồn rồi đưa vào giữa hai bản một chất điện môi có hằng số điện môi ϵ thì năng lượng W của tụ và cường độ điện trường E giữa hai bản tụ sẽ

- A. W tăng; E tăng. B. W tăng; E giảm. C. W giảm; E giảm. D. W giảm; E tăng.

Câu 17. Tại điểm O đặt điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại A là E . Trên tia vuông góc với OA tại điểm A có điểm B cách A một khoảng 8 cm . Điểm M thuộc đoạn AB sao cho $MA = 4,5\text{ cm}$ và góc MOB có giá trị lớn nhất. Để độ lớn cường độ điện trường tại M là $3,84E$ thì điện tích điểm tại Q phải tăng thêm:

- A. $5Q$. B. $3Q$. C. Q . D. $2Q$.

Câu 18. Một giọt dầu hình cầu bán kính R nằm lơ lửng trong không khí trong đó có điện trường đều, vector cường độ điện trường hướng từ trên xuống và có độ lớn E , biết khối lượng riêng của dầu và không khí lần lượt là ρ_d, ρ_{kk} ($\rho_d > \rho_{kk}$), gia tốc trọng trường là g . Điện tích q của quả cầu là

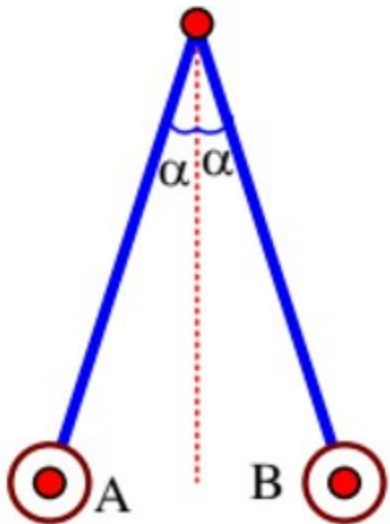
- A. $q = \frac{4\pi R^3 (\rho_{kk} - \rho_d)}{3E} g$. B. $q = \frac{4\pi R^3 (\rho_d - \rho_{kk})}{3E} g$.
C. $q = \frac{4\pi R^3 (\rho_{kk} + \rho_d)}{3E} g$. D. $q = \frac{4\pi R^2 (\rho_{kk} - \rho_d)}{3E} g$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. 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

Câu 1. Cho hai quả cầu có kích thước giống nhau, đặt quả cầu A có điện tích $-3,6 \cdot 10^{-7} C$ cách quả cầu B có điện tích $2 \cdot 10^{-7} C$ một khoảng 12 cm .

- a) Lực tương tác giữa hai quả cầu là $0,045\text{ N}$
b) Quả cầu A thiếu $2 \cdot 10^{12}$ electron
c) Sau khi tiếp xúc, điện tích của hai quả cầu bằng nhau.
d) Lực tương tác giữa hai quả cầu sau tiếp xúc bằng 45 lần lực tương tác giữa hai quả cầu trước khi tiếp xúc

Câu 2. Hai quả cầu kim loại nhỏ A và B được tích điện được treo yào một điểm O bằng hai sợi chỉ dài bằng nhau. Thoạt đầu chúng hút nhau, sau khi cho va chạm chúng đẩy nhau. Khi cân bằng, ta thấy hai sợi chỉ làm với đường thẳng đứng những góc α bằng nhau (xem hình vẽ). Trạng thái nhiễm điện của hai quả cầu sẽ là trạng thái nào đây?



- a) Trước va chạm, hai quả cầu có độ lớn điện tích khác nhau
b) Sau va chạm, hai quả cầu nhiễm điện trái dấu

$$T = \frac{F_u}{\sin 2\alpha}$$

- c) Sau va chạm, lực căng dây được tính bằng biểu thức:
d) Ngay sau khi va chạm, hai quả cầu A và B sẽ bị nhiễm điện do hưởng ứng (giả sử hai quả cầu mang điện tích dương)

Câu 3. Một electron bắt đầu bay vào điện trường đều $E = 6^{10} \text{ V/m}$ với vận tốc ban đầu $v_0 = 5,3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ cùng chiều đường sức của E . Biết $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$. Cho rằng điện trường đủ rộng. Mô tả chuyển động tiếp theo của electron sau khi nó dừng lại.

- a) Electron chuyển với gia tốc $a = 1,06 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$
b) Quãng đường electron đi được đến khi dừng lại là $1,325 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
c) Sau khi dừng lại, electron chuyển chậm dần dần về vị trí lúc đầu xuất phát
d) Nếu điện trường chỉ tồn tại trong khoảng $l = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ dọc theo đường đi của electron sẽ chuyển động đều với vận tốc $4,18 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ sau khi ra khỏi điện trường.

Câu 4. Tụ điện phẳng không khí có điện dung $C = 600 \text{ pF}$, được tích điện đến hiệu điện thế $U = 200 \text{ V}$. Ban đầu chưa nối tụ vào nguồn

- a) Điện tích của tụ là $Q = 120 \text{ nC}$
b) Nối tụ vào nguồn một thời gian, sau đó ngắt tụ và nhúng tụ điện vào trong chất lỏng có ϵ , điện dung của tụ không thay đổi.
c) Nếu tụ được nối vào nguồn thì năng lượng trong tụ là $2,25 \cdot 10^{-5} \text{ J}$
d) Giả sử lượng điện tích sau khi nối tụ, thời gian để toàn bộ điện tích đó được truyền qua dây dẫn có cường độ dòng điện 2 A là $6 \cdot 10^{-5} \text{ s}$

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một tụ điện có điện dung 24 nF được tích điện đến hiệu điện thế 450 V thì có bao nhiêu electron di chuyển đến bản tích điện âm của tụ điện? (Đơn vị: 10^{13} electron)

Câu 2. Tính thế năng điện của 1 electron đặt tại điểm M có điện thế bằng 1000 V (Đơn vị: 10^{-16} J)

Câu 3. 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 $4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Sau khi chuyển động được $6,67 \text{ cm}$ 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 $6,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Điện tích của proton là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Cường độ điện trường có độ lớn bằng bao nhiêu? (Đơn vị: kV/m)

Câu 4. Một electron ở trong một điện trường đều thu gia tốc $a = 1,6 \cdot 10^{12} \text{ m/s}^2$. Độ lớn của cường độ điện trường có giá trị bao nhiêu (Đơn vị: V/m)

Câu 5. Khi làm thực nghiệm xác định điện trường tại một điểm M gần mặt đất, người ta dùng điện tích thử $q = 4 \cdot 10^{-16} \text{ C}$, xác định được lực điện tác dụng lên điện tích q có giá trị bằng $5 \cdot 10^{-14} \text{ N}$, có phương thẳng đứng hướng từ trên xuống dưới. Hãy tính độ lớn cường độ điện trường tại điểm M (Đơn vị: V/m)

Câu 6. Độ lớn lực tương tác điện giữa hai điện tích $-2,4 \mu\text{C}$ và điện tích $5,3 \mu\text{C}$ đặt cách nhau 58 cm trong chân không (Đơn vị: N)

ĐÁP ÁN

Phần I (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	B	10	A
2	B	11	B
3	D	12	D
4	C	13	D
5	C	14	A
6	A	15	A
7	A	16	C
8	A	17	A
9	D	18	A

Phần II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a)	Đ	3	a)	S
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	S
	d)	S		d)	Đ
2	a)	Đ	4	a)	S
	b)	S		b)	S
	c)	S		c)	S
	d)	Đ		d)	Đ

Phần III (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	6,75	4	9,1
2	1,6	5	125
3	50	6	0,34