

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: Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm trong không khí

- A. tỉ lệ với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích.
- B. tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích.
- C. tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích.
- D. tỉ lệ với khoảng cách giữa hai điện tích.

Câu 2: Mỗi prôtôn có khối lượng $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, điện tích $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Hỏi lực đẩy Culông giữa hai prôtôn lớn hơn lực hấp dẫn giữa chúng bao nhiêu lần?

- A. $1,24 \cdot 10^{36}$
- B. $1,35 \cdot 10^{35}$
- C. $1,06 \cdot 10^{36}$
- D. $1,06 \cdot 10^{35}$

Câu 3: Đặt hai điện tích điểm đứng yên trong môi trường có hằng số điện môi ϵ , sau đó vẫn giữ nguyên khoảng cách hai điện tích đó đặt vào môi trường chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích sẽ

- A. không thay đổi.
- B. giảm ϵ^2 lần.
- C. giảm ϵ lần.
- D. tăng ϵ lần.

Câu 4: Treo một sợi tóc trước màn hình của một máy thu hình (tivi) chưa hoạt động. Khi bật tivi thì thành thủy tinh ở màn hình

- A. nhiễm điện nên nó hút sợi dây tóc.
- B. Nhiễm điện cùng dấu với sợi dây tóc nên nó đẩy sợi dây tóc.
- C. Không nhiễm điện nhưng sợi dây tóc nhiễm điện âm nên sợi dây tóc đuổi thẳng.
- D. Không nhiễm điện nhưng sợi dây tóc nhiễm điện dương nên sợi tóc đuổi thẳng.

Câu 5: Biết điện tích của electron là $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Giả sử trong nguyên tử Heli, electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân với bán kính quỹ đạo $29,4 \text{ pm}$ thì tốc độ góc của electron có giá trị bằng

- A. $1,5 \cdot 10^{17} \text{ rad/s}$
- B. $4,15 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$
- C. $1,41 \cdot 10^{17} \text{ rad/s}$
- D. $2,25 \cdot 10^{16} \text{ rad/s}$

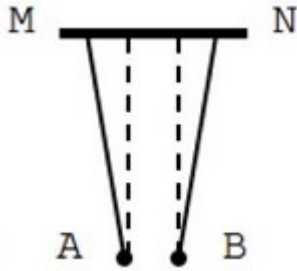
Câu 6: Bốn quả cầu kim loại kích thước giống nhau mang điện tích $2,3 \mu\text{C}$, $-264,10^{-7} \text{ C}$, $-5,9 \mu\text{C}$, $3,6 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Cho 4 quả cầu đồng thời tiếp xúc nhau sau đó tách chúng ra. Điện tích mỗi quả cầu là

- A. $1,5 \mu\text{C}$
- B. $2,5 \mu\text{C}$
- C. $-1,5 \mu\text{C}$
- D. $-2,5 \mu\text{C}$

Câu 7: Điện trường

- A. là dạng vật chất tồn tại xung quanh vật, gây ra lực điện tác dụng lên điện tích khác đặt trong nó
- B. là dạng vật chất tồn tại xung quanh điện tích, không gây ra lực điện tác dụng lên điện tích khác đặt trong nó
- C. là dạng vật chất tồn tại xung quanh vật, không gây ra lực điện tác dụng lên điện tích khác đặt trong nó
- D. là dạng vật chất tồn tại xung quanh điện tích, gây ra lực điện tác dụng lên điện tích khác đặt trong nó

Câu 8: Hai quả cầu nhỏ A và B mang những điện tích lần lượt $-2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ và $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ được treo ở đầu hai sợi dây tơ cách điện dài bằng nhau. Hai điểm treo dây M và N cách nhau 2 cm ; khi cân bằng, vị trí các dây treo có dạng như hình vẽ. Hỏi để đưa các dây treo trở về vị trí thẳng đứng người ta phải dùng một điện trường đều có hướng nào và độ lớn bao nhiêu?



- A. $E = 4,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ B. $E = 4,5 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ C. $E = 3,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ D. $E = 3,5 \cdot 10^3 \text{ V/m}$

Câu 9: Một vật hình cầu, có khối lượng riêng của $D_1 = 8 \text{ (kg/m}^3\text{)}$, có bán kính $R = 1 \text{ cm}$, tích điện q , nằm lơ lửng trong không khí trong đó có một điện trường đều. Véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn là $E = 500 \text{ V/m}$. Khối lượng riêng của không khí là $D_2 = 1,2 \text{ (kg/m}^3\text{)}$. Gia tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Giá trị của điện tích q là?

- A. $q = -0,652 \mu\text{C}$ B. $q = -0,0558 \mu\text{C}$ C. $q = -0,652 \mu\text{C}$ D. $q = +0,0558 \mu\text{C}$

Câu 10: Xét các electron chuyển động quanh hạt nhân của một nguyên tử. Thế năng của electron trong điện trường của hạt nhân tại vị trí của các electron nằm cách hạt nhân lần lượt là $r_0, 2r_0$ và $3r_0$ lần lượt là W_1, W_2 và W_3 . Chọn phương án đúng?

- A. $2 W_1 = W_2 = 3 W_3$ B. $3 W_1 = 2 W_2 = W_3$ C. $W_1 < W_2 < W_3$ D. $W_1 > W_2 > W_3$

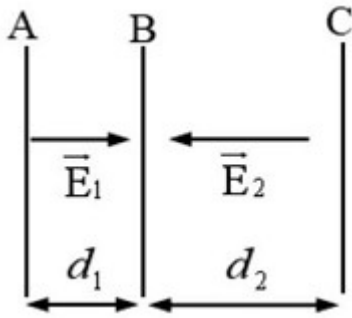
Câu 11: Tại A, B trong không khí, $AB = 8 \text{ cm}$, người ta lần lượt đặt hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -10^{-8} \text{ C}$. Tính điện thế tại trung điểm O của AB và tại M với MA vuông góc AB , $MA = 6 \text{ cm}$.

- A. 600 V B. 200 V C. 300 V D. 350 V

Câu 12: Một electron được phóng đi từ O với vận tốc ban đầu v_0 dọc theo đường sức của một điện trường đều cường độ E cùng hướng điện trường. 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. $\frac{mv_0^2}{2|e|E}$ B. $\frac{2|e|E}{mv_0^2}$ C. $\frac{|e|Emv_0^2}{2}$ D. $\frac{2}{|e|Emv_0^2}$

Câu 13: Cho ba bản kim loại phẳng A, B, C đặt song song như hình vẽ. $d_1 = 5 \text{ cm}$, $d_2 = 8 \text{ cm}$. Các bản được tích điện và điện trường giữa các bản là đều, có chiều như hình vẽ với độ lớn: $E_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$, $E_2 = 5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Chọn gốc điện thế tại bản A, tìm điện thế V_C .



A. 2600 V

B. 2000 V

C. 3200 V

D. 3500 V

Câu 14: Chọn câu phát biểu đúng.

A. Điện dung của tụ điện phụ thuộc điện tích của nó.

B. Điện dung của tụ điện phụ thuộc hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

C. Điện dung của tụ điện phụ thuộc cả vào điện tích lẫn hiệu điện thế giữa hai bản của tụ.

D. Điện dung của tụ điện không phụ thuộc điện tích và hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện

Câu 15: 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 $0,070 \text{ V}$. Màng tế bào dày $8,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. Độ lớn cường độ điện trường trung bình trong màng tế bào bằng

A. $6,75 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ B. $78,75 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ C. $7,75 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ D. $8,75 \cdot 10^6 \text{ V/m}$

Câu 16: Chọn câu trả lời đúng? Một bộ gồm ba tụ điện ghép song song $C_1 = C_2 = 0,5C_3$. Khi được tích điện bằng nguồn điện có hiệu điện thế 45 V thì điện tích của bộ tụ bằng $18 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. Tính điện dung của các tụ điện

A. $C_1 = C_2 = 15 \mu\text{F}; C_3 = 30 \mu\text{F}$ B. $C_1 = C_2 = 5 \mu\text{F}; C_3 = 10 \mu\text{F}$ C. $C_1 = C_2 = 10 \mu\text{F}; C_3 = 20 \mu\text{F}$ D. $C_1 = C_2 = 8 \mu\text{F}; C_3 = 16 \mu\text{F}$

Câu 17: Một quả cầu kim loại bán kính $r = 3 \text{ mm}$ được tích điện $q = 10^{-6} \text{ C}$ treo vào một đầu dây mảnh trong dầu. Điện trường đều trong dầu có E hướng thẳng đứng từ trên xuống. Khối lượng riêng của kim loại $\rho_1 = 8270 \text{ kg/m}^3$, của dầu $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$. Biết rằng lực căng dây cực đại bằng $1,4 \text{ N}$, tính E để dây không đứt. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. $1,391 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ B. 10^6 V/m C. $2 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ D. $1,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$

Câu 18: Hạt bụi $m = 0,01 \text{ g}$ mang điện tích $q = 10^{-5} \text{ C}$ đặt vào điện trường đều E nằm ngang, lúc đầu hạt bụi vận tốc hạt bụi là $v_0 = 0$, sau $t = 4 \text{ s}$ đạt vận tốc $v = 50 \text{ m/s}$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Có kể đến tác dụng của trọng lực. Tìm E .

A. $7,5 \text{ V/m}$ B. 8 V/m C. 5 V/m D. 10 V/m

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: Hai quả cầu nhỏ giống nhau bằng kim loại A và B đặt trong không khí, có điện tích lần lượt là $q_1 = -3,2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ và $q_2 = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, cách nhau một khoảng 12 cm.

- Điện tích q_1 thiếu $2 \cdot 10^{12} \text{ e}$.
- Điện tích q_2 thừa $1,5 \cdot 10^{12} \text{ e}$.
- Lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu là 0,48 N
- Cho hai quả cầu tiếp xúc điện với nhau rồi đặt về chỗ cũ. Lực tương tác điện giữa hai quả cầu sau đó là 10^{-3} N .

Câu 2: Đặt tại gốc tọa độ O của trục Ox một điện tích điểm Q. Xét một đường sức của Q cùng phương với trục Ox cho hai điểm A và B cùng nằm trên đường sức đó và đều có tọa độ dương. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36 V/m, tại B là 9 V/m.

- Cường độ điện trường tại trung điểm M của AB là 16 V/m.
- Nếu đặt tại một điện tích điểm $q_0 = -10^{-2} \text{ C}$ thì độ lớn lực điện tác dụng lên q_0 là 0,16 N.
- Điện tích được đặt trong chất lỏng có hằng số điện môi $\epsilon =$. Điểm M có cường độ điện trường giảm 16 lần.
- Cường độ điện trường tại M có hướng ngược chiều với cường độ điện trường tại điểm A.

Câu 3: Một tụ điện phẳng điện dung $C = 0,12 \mu\text{F}$ có lớp điện môi dày 0,2 mm có hằng số điện môi $\epsilon = 5$. Tụ được đặt dưới một hiệu điện thế $U = 100 \text{ V}$.

- Bản tụ có diện tích là $0,54 \text{ m}^2$
- Năng lượng của tụ điện là $6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.
- Sau khi được tích điện, ngắt tụ khỏi nguồn rồi mắc vào hai bản của tụ điện $C_1 = 0,15 \mu\text{F}$ chưa được tích điện. Điện tích của bộ tụ là $12 \mu\text{C}$.
- Sau khi được tích điện, ngắt tụ khỏi nguồn rồi mắc vào hai bản của tụ điện $C_1 = 0,15 \mu\text{F}$ chưa được tích điện. Hiệu điện thế của bộ tụ là 44V

Câu 4: Một electron được bắn với vận tốc đầu là $v_0 = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ vào một điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Cường độ điện trường là 100 V/m. Điện tích của e là $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Bỏ qua tác dụng của trọng lực và lực cản của không khí.

- Độ lớn lực F tác dụng lên hạt electron trong điện trường là $1,6 \cdot 10^{-17} \text{ N}$.
- electron chuyển động trong điện trường với quỹ đạo ném xiên.
- electron chuyển động đều trong điện trường với tốc độ là $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
- Vận tốc của e khi nó chuyển động được 10^{-7} s trong điện trường là $2,66 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

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

Câu 1: Cho một tụ điện trên vỏ có ghi là $2 \mu\text{F} - 200 \text{ V}$. Đặt vào hai bản tụ điện một hiệu điện thế 40 V. Hãy tính điện tích mà tụ điện tích được. (Đơn vị: 10^{-5} C)

Câu 2: Một proton bay trong điện trường. Lúc proton ở điểm A thì vận tốc của nó bằng $25 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. Khi bay đến B vận tốc của proton bằng không. Điện thế tại A bằng 500 V. Tính điện thế tại B. Biết proton có khối lượng $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ và có điện tích $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. (Đơn vị: V)

Câu 3: Một electron di chuyển trong điện trường đều E một đoạn $0,6 \text{ cm}$, từ điểm M đến điểm N dọc theo một đường sức điện thì lực điện sinh công $9,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. Tính công mà lực điện sinh ra khi electron di chuyển tiếp $0,4 \text{ cm}$ từ điểm N đến điểm P theo phương và chiều nói trên. (Đơn vị: 10^{-18} J)

Câu 4: Một hạt bụi khối lượng $3,6 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$, mang điện tích $4,8 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ nằm cân bằng trong khoảng giữa hai tấm kim loại phẳng tích điện trái dấu và đặt song song nằm ngang. Tính cường độ điện trường giữa hai tấm kim loại. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (Đơn vị: V/m)

Câu 5: Tại vị trí A có một cường độ điện trường với độ lớn $3,8 \cdot 10^3 \text{ N/C}$. Tìm lực điện do điện trường tác dụng lên điện tích $-5,0 \mu\text{C}$ đặt tại A . (Đơn vị: 10^{-3} N)

Câu 6: Cho hai quả cầu kim loại nhỏ, giống nhau, tích điện và cách nhau 10 cm thì chúng hút nhau một lực bằng $5,4 \text{ N}$. Cho chúng tiếp xúc với nhau rồi tách chúng ra đến khoảng cách như cũ thì chúng đẩy nhau một lực bằng $5,625 \text{ N}$. Điện tích lúc đầu của quả cầu thứ nhất có thể là $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

ĐÁP ÁN

Phần I

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

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

Phần II

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 **0,50 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được **1 điểm**.

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

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

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
-----	--------	-----	--------

1	8	4	7500
2	826	5	19
3	6,4	6	6