



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

CHỦ ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH. ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- + Vật bị nhiễm điện gọi là **vật mang điện, vật tích điện** hay là **một điện tích**.
- + **Điện tích điểm** là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát.
- + Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, trái dấu thì hút nhau.
- + Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F = k \cdot \frac{|q_1 q_2|}{r^2}; k = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{Nm^2}{C^2}$$

+ Trong môi trường có hằng số điện môi ϵ thì $F' = \frac{F}{\epsilon}$

+ Hằng số điện môi ϵ là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một chất cách điện. Nó cho biết, khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

+ Đơn vị điện tích là Cu-lông (C).

TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

Câu 1. Trong trường hợp nào sau đây, ta có thể coi các vật nhiễm điện là các điện tích điểm?

- A. Hai thanh nhựa đặt gần nhau.
- B. Một thanh nhựa và một quả cầu đặt gần nhau.
- C. Hai quả cầu nhỏ đặt xa nhau.
- D. Hai quả cầu lớn đặt gần nhau.

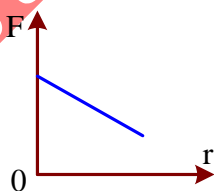
Câu 2. Nếu tăng khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên 3 lần thì lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sẽ

- A. tăng lên 3 lần. B. giảm đi 3 lần. C. tăng lên 9 lần. D. giảm đi 9 lần.

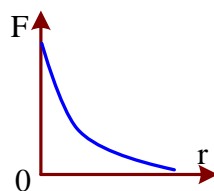
Câu 3. Khi tăng đồng thời độ lớn của hai điện tích điểm và khoảng cách giữa chúng lên gấp đôi thì lực tương tác giữa chúng

- A. tăng lên gấp đôi. B. giảm đi một nửa. C. giảm đi bốn lần. D. không thay đổi.

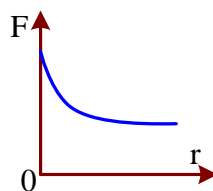
Câu 4. Đồ thị nào trong hình vẽ có thể biểu diễn sự phụ thuộc của lực tương tác giữa hai điện tích điểm vào khoảng cách giữa chúng?



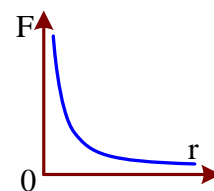
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1.

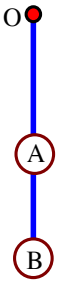
B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 4.

Câu 5. Hai quả cầu A và B có khối lượng m_1 và m_2 được treo vào một điểm O bằng hai sợi dây cách điện OA và OB như hình vẽ. Tích điện cho hai quả cầu. Lực căng T của sợi dây OA sẽ thay đổi như thế nào so với lúc chúng chưa tích điện?

- A. T tăng nếu hai quả cầu tích điện trái dấu. B. T giảm nếu hai quả cầu tích điện cùng dấu.
C. T thay đổi D. T không đổi.



Câu 6. Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau. Tình huống nào dưới đây có thể xảy ra?

- A. Ba điện tích cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
B. Ba điện tích cùng dấu nằm trên một đường thẳng.
C. Ba điện tích không cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
D. Ba điện tích không cùng dấu nằm trên một đường thẳng.

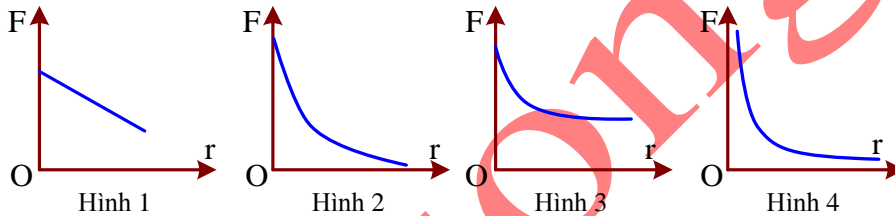
Câu 7. Không thể nói về hằng số điện môi của chất nào dưới đây?

- A. Không khí khô. B. Nước tinh khiết C. Thủy tinh. D. dung dịch muối.

Câu 8. Chỉ ra công thức **đúng** của định luật Cu-lông trong chân không.

- A. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. B. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r}$. C. $F = k \frac{q_1 q_2}{r}$. D. $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$.

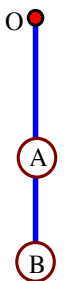
Câu 4. Đồ thị nào trong hình vẽ có thể biểu diễn sự phụ thuộc của lực tương tác giữa hai điện tích điểm vào khoảng cách giữa chúng?



- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

Câu 5. Hai quả cầu A và B có khối lượng m_1 và m_2 được treo vào một điểm O bằng hai sợi dây cách điện OA và OB như hình vẽ. Tích điện cho hai quả cầu. Lực căng T của sợi dây OA sẽ thay đổi như thế nào so với lúc chúng chưa tích điện?

- A. T tăng nếu hai quả cầu tích điện trái dấu. B. T giảm nếu hai quả cầu tích điện cùng dấu.
C. T thay đổi D. T không đổi.



Câu 6. Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau. Tình huống nào dưới đây có thể xảy ra?

- A. Ba điện tích cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
B. Ba điện tích cùng dấu nằm trên một đường thẳng.
C. Ba điện tích không cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
D. Ba điện tích không cùng dấu nằm trên một đường thẳng.

Câu 7. Không thể nói về hằng số điện môi của chất nào dưới đây?

- A. Không khí khô. B. Nước tinh khiết C. Thủy tinh. D. dung dịch muối.

Câu 8. Chỉ ra công thức **đúng** của định luật Cu-lông trong chân không.

- A. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. B. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r}$. C. $F = k \frac{q_1 q_2}{r}$. D. $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$.

LỜI GIẢI TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

Câu 1. Trong trường hợp nào sau đây, ta có thể coi các vật nhiễm điện là các điện tích điểm?

- A. Hai thanh nhựa đặt gần nhau. B. Một thanh nhựa và một quả cầu đặt gần nhau.
C. Hai quả cầu nhỏ đặt xa nhau. D. Hai quả cầu lớn đặt gần nhau.

Câu 1. Chọn đáp án C

➤ **Lời giải:**

+ Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát.

✓ **Đáp án C.**

Câu 2. Nếu giảm khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên 3 lần thì lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sẽ
A. Tăng lên 3 lần. B. Giảm đi 3 lần. C. Tăng lên 9 lần. D. Giảm đi 9 lần.

Câu 3. Chọn đáp án C

✎ **Lời giải:**

$$+ \text{Từ } F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow F \sim \frac{1}{r^2}.$$

✓ **Đáp án C.**

Câu 3. Khi tăng đồng thời độ lớn của hai điện tích điểm và khoảng cách giữa chúng lên gấp ba thì lực tương tác giữa chúng

A. tăng lên gấp đôi. B. giảm đi một nửa. C. giảm đi bốn lần. D. không thay đổi.

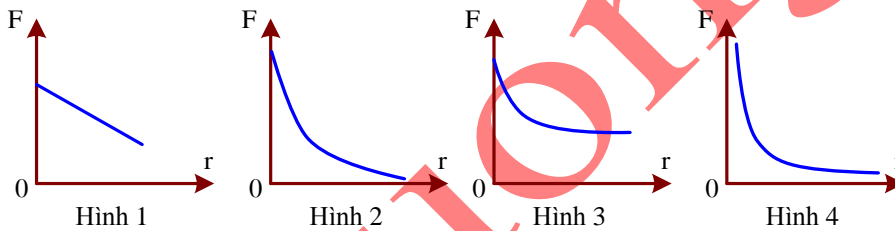
Câu 3. Chọn đáp án D

✎ **Lời giải:**

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ F' = k \frac{|3q_1 3q_2|}{(3r)^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow F' = F \end{cases}$$

✓ **Đáp án D.**

Câu 4. Đồ thị nào trong hình vẽ có thể biểu diễn sự phụ thuộc của lực tương tác giữa hai điện tích điểm vào khoảng cách giữa chúng?



A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

Câu 4. Chọn đáp án D

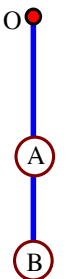
✎ **Lời giải:**

$$+ \text{Ta có: } F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \begin{cases} r = 0 \Rightarrow F = \infty \\ r = \infty \Rightarrow F = 0 \end{cases}$$

✓ **Đáp án D.**

Câu 5. Hai quả cầu A và B có khối lượng m_1 và m_2 được treo vào một điểm O bằng hai sợi dây cách điện OA và OB như hình vẽ. Tích điện cho hai quả cầu. Lực căng T của sợi dây OA sẽ thay đổi như thế nào so với lúc chúng chưa tích điện?

A. T tăng nếu hai quả cầu tích điện trái dấu. B. T giảm nếu hai quả cầu tích điện cùng dấu.
C. T thay đổi D. T không đổi.



Câu 5. Chọn đáp án D

✎ **Lời giải:**

+ Từ $T = (m_A + m_B)g$ không phụ thuộc vào điện tích của các vật.

✓ **Đáp án D.**

Câu 6. Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau. Tình huống nào dưới đây có thể xảy ra?

A. Ba điện tích cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
B. Ba điện tích cùng dấu nằm trên một đường thẳng.
C. Ba điện tích không cùng dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
D. Ba điện tích không cùng dấu nằm trên một đường thẳng.

Câu 6. Chọn đáp án D**Lời giải:**+ Hợp lực $\sum \vec{F} = \vec{0}$ các điện tích nằm trên đường thẳng và không cùng dấu.✓ **Đáp án D.****Câu 7.** Không thể nói về hằng số điện môi của chất nào dưới đây?

- A. Không khí khô. B. Nước tinh khiết C. Thủy tinh. D. dung dịch muối.

Câu 7. Chọn đáp án D**Lời giải:**

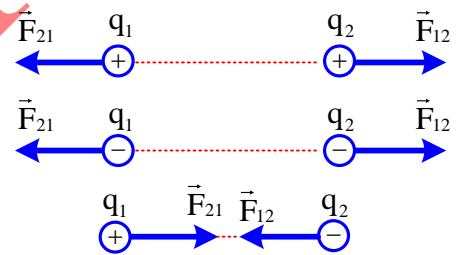
+ Dung dịch muối không phải là điện môi nên không thể nói về hằng số điện môi.

✓ **Đáp án D.****Câu 8.** Chỉ ra công thức **đúng** của định luật Cu-lông trong chân không.

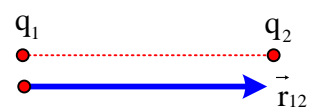
- A. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. B. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r}$. C. $F = k \frac{q_1 q_2}{r}$. D. $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$.

Câu 8. Chọn đáp án A**Lời giải:**+ Trong chân không $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$.✓ **Đáp án A.****CÁC DẠNG BÀI TẬP****Phương pháp giải:**

- + Điện tích của electron $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.
- + Điện tích của proton $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.
- + Điện tích $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ gọi là điện tích nguyên tố.
- + Độ lớn điện tích của một vật tích điện bao giờ cũng bằng một số nguyên lần điện tích nguyên tố.
- + Khi cho hai vật tích điện q_1 và q_2 tiếp xúc với nhau rồi tách chúng ra thì điện tích của chúng sẽ bằng nhau và bằng $(q_1 + q_2)/2$



- + Lực tương tác giữa hai điện tích điểm:
Điểm đặt lên mỗi điện tích.
Phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích.
Chiều: đẩy nhau nếu cùng dấu, hút nhau nếu trái dấu

+ Độ lớn: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$, với $k = 9 \cdot 10^9 \text{ (Nm}^2 / \text{C}^2)$ **DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TƯƠNG TÁC GIỮA HAI ĐIỆN TÍCH** ϵ là hằng số điện môi của môi trường (trong chân không hoặc gần đúng là không khí thì $\epsilon = 1$).+ Viết định luật Cu-lông dạng vectơ: $\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r_{12}^3} \vec{r}_{12}$ **VÍ DỤ MINH HỌA****Câu 1.** Tính lực hút tĩnh điện giữa hạt nhân trong nguyên tử heli với một electron trong vỏ nguyên tử. Cho rằng electron này nằm cách hạt nhân $2,94 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

- A. $0,533 \mu\text{N}$. B. $5,33 \mu\text{N}$. C. $0,625 \mu\text{N}$. D. $6,25 \mu\text{N}$.

Câu 1. Chọn đáp án A**Lời giải:**+ $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,2 \cdot 10^{-19}}{(2,94 \cdot 10^{-11})^2} = 5,33 \cdot 10^{-7} \text{ (N)}$ ✓ **Chọn đáp án A****Câu 2.** Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 10 cm trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực $9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Xác định độ lớn điện tích của hai quả cầu đó.

A. 0,1 μC .B. 0,2 μC .C. 0,15 μC .D. 0,25 μC .**Câu 2. Chọn đáp án A**✍ *Lời giải:*

$$+ F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{q^2}{0,1^2} \Rightarrow |q| = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ (C)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 3. (Đề chính thức của BGDĐT – 2018) Trong không khí, khi hai điện tích điểm đặt cách nhau lần lượt là d và $d + 10$ (cm) thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn tương ứng là $2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ và $5 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. Giá trị của d là

A. 5 cm.

B. 20 cm.

C. 2,5 cm.

D. 10 cm.

Câu 3. Chọn đáp án B✍ *Lời giải:*

$$+ F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{5 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 10^{-6}} = \left(\frac{d}{d+0,1} \right)^2 \Rightarrow d = 0,1 \text{ (m)}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 4. Xét nguyên tử heli, gọi F_d và F_{hd} lần lượt là lực hút tĩnh điện và lực hấp dẫn giữa một electron và hạt nhân. Điện tích của electron: $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khối lượng của electron: $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Khối lượng của heli: $6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Hằng số hấp dẫn: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$. Chọn kết quả **đúng**

A. $F_d / F_{hd} = 1,14 \cdot 10^{39}$.B. $F_d / F_{ht} = 1,24 \cdot 10^{39}$.C. $F_d / F_{ht} = 1,54 \cdot 10^{39}$.D. $F_d / F_{ht} = 1,34 \cdot 10^{39}$.**Câu 4. Chọn đáp án A**✍ *Lời giải:*

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} F_d = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ F_{ht} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_d}{F_{hd}} = \frac{k |q_1 q_2|}{G m_1 m_2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,2 \cdot 10^{-19}}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 6,65 \cdot 10^{-27}} = 1,14 \cdot 10^{39}$$

✓ **Đáp án A.**

Câu 5. Hai điện tích điểm có độ lớn bằng nhau được đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng F . Đặt hai điện tích đó trong dầu và đưa chúng cách nhau 8 cm thì lực tương tác giữa chúng vẫn bằng F . Tính hằng số điện môi của dầu:

A. 1,5.

B. 2,25.

C. 3

D. 4,5.

Câu 5. Chọn đáp án B✍ *Lời giải:*

+ Áp dụng định luật Cu long khi đặt trong chân không và khi đặt trong dầu:

$$\begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ F' = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r'^2} \end{cases} \xrightarrow{F'=F} \epsilon = \frac{r^2}{r'^2} = \left(\frac{12}{8} \right)^2 = 2,25$$

✓ **Đáp án B.**

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

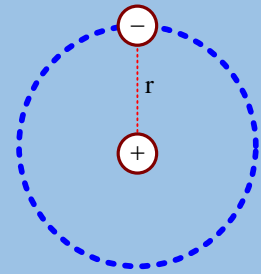
A. $1,5 \cdot 10^{17} \text{ (rad/s)}$.B. $4,15 \cdot 10^6 \text{ (rad/s)}$.C. $1,41 \cdot 10^{17} \text{ (rad/s)}$.D. $2,25 \cdot 10^{16} \text{ (s)}$.**Câu 6. Chọn đáp án C**✍ *Lời giải:*

* Lực hút tĩnh điện đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = m \omega^2 r \Rightarrow \omega = \sqrt{k \frac{|q_1 q_2|}{m r^3}} = \sqrt{9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,2 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 29,4^3 \cdot 10^{-36}}}$$

$$\Rightarrow \omega = 1,41 \cdot 10^{17} \text{ (rad/s)}$$

Chú ý: Công thức liên hệ $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r}$



✓ **Đáp án C.**

Câu 7. Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 20 cm trong không khí, chúng đẩy nhau với một lực $F = 1,8$ N. Biết $q_1 + q_2 = -6 \cdot 10^{-6}$ C và $|q_1| > |q_2|$.

+ Xác định loại điện tích của q_1 và q_2 .

+ Tính q_1 và q_2 .

Hướng dẫn:

+ Hai điện tích đẩy nhau nên chúng cùng dấu; vì $q_1 + q_2 < 0$ nên chúng đều là điện tích âm.



$$+ \text{Từ } \begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ q_1 + q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{cases} \xrightarrow[r=0,2; |q_1| > |q_2|]{F=1,8} \begin{cases} q_1 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ (C)} \\ q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ (C)} \end{cases}$$

Câu 8. 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 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 N. Điện tích lúc đầu của quả cầu thứ nhất không thể là

- A. $5 \mu\text{C}$. B. $6 \mu\text{C}$. C. $-6 \mu\text{C}$. D. $-1 \mu\text{C}$.

Câu 8. Chọn đáp án A

✎ **Lời giải:**

+ Hai quả cầu hút nhau nên chúng tích điện trái dấu: $F = -k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

+ Sau khi tiếp xúc, điện tích mỗi quả cầu là: $\frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow F' = k \frac{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{r^2}$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_1 q_2 = -6 \cdot 10^{-12} \\ (q_1 + q_2)^2 = 25 \cdot 10^{-12} \end{cases} \xrightarrow{q_2 = x q_1} \begin{cases} x q_1^2 = -6 \cdot 10^{-12} \\ (x+1)^2 q_1^2 = 25 \cdot 10^{-12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = \pm 6 \cdot 10^{-6} \text{ (C)} \\ q_1 = \pm 10^{-6} \text{ (C)} \end{cases}$$

✓ **Đáp án A.**

Câu 9. Trong không khí, hai quả cầu nhỏ cùng khối lượng 0,1 g được treo vào một điểm bằng hai sợi dây nhẹ, cách điện, có độ dài bằng nhau. Cho hai quả cầu nhiễm điện thì chúng đẩy nhau. Khi hai quả cầu cân bằng, hai dây treo hợp với nhau một góc 30° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu có độ lớn là

- A. $2,7 \cdot 10^{-5}$ N. B. $5,8 \cdot 10^{-4}$ N. C. $2,7 \cdot 10^{-4}$ N. D. $5,8 \cdot 10^{-5}$ N

Câu 9. Chọn đáp án B

✎ **Lời giải:**

• Mỗi quả cầu chịu tác dụng của ba lực:

+ Trọng lực hướng thẳng đứng từ trên xuống có độ lớn mg .

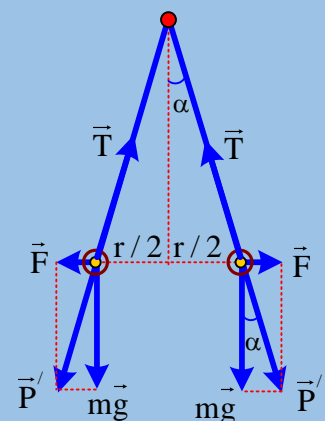
+ Lực đẩy Cu – lông theo phương ngang, chiều đẩy nhau, có độ lớn F .

+ Lực căng sợi dây T

• Khi hệ cân bằng, hợp lực $\vec{F} + m\vec{g}$ cân bằng với \vec{T}

$$F = mg \tan \alpha = 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot \tan \frac{30^\circ}{2} = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ (N)}$$

✓ **Chọn đáp án C**



Câu 10. Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi tơ mảnh dài $0,5 \text{ m}$. Khi mỗi quả cầu tích điện q như nhau, chúng tách nhau ra một khoảng $r = 5 \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định độ lớn của q .

A. $1,7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

B. $5,3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

C. $8,2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

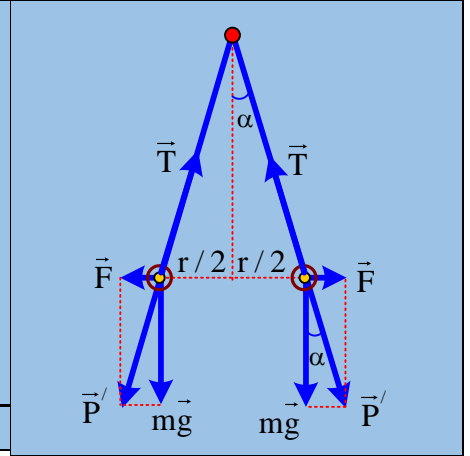
D. $8,2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

Câu 10. Chọn đáp án B

Lời giải:

• Khi hệ cân bằng:
$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{0,5r}{\ell} \xrightarrow[\ell=0,5]{r=0,05} \alpha = 2,866^\circ \\ \tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{kq^2}{mgr^2} \Rightarrow |q| = \sqrt{\frac{mgr^2 \tan \alpha}{k}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |q| = \sqrt{\frac{0,2 \cdot 10 \cdot 0,05^2 \tan 2,866^\circ}{9 \cdot 10^9}} = 1,668 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}$$



✓ **Chọn đáp án B**

Câu 11. Hai quả cầu nhỏ giống nhau bằng kim loại, có khối lượng 5 g , được treo vào cùng một điểm O bằng hai sợi dây không dẫn, dài 10 cm . Hai quả cầu tiếp xúc với nhau. Tích điện cho một quả cầu thì thấy hai quả cầu đẩy nhau cho đến khi hai dây treo hợp với nhau một góc 60° . Tính điện tích đã truyền cho quả cầu. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. $5,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

B. $3,58 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

C. $1,79 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

D. $8,2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

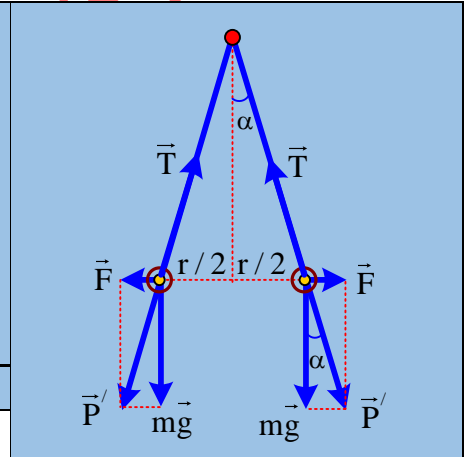
Câu 11. Chọn đáp án B

Lời giải:

• Khi một quả cầu tích điện tích q thì sau khi tiếp xúc mỗi quả cầu có điện tích $0,5q$.

• Hệ cân bằng:
$$\tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{k(0,5q)^2}{mgr^2} = \frac{k(0,5q)^2}{mg(2\ell \sin \alpha)^2}$$

$$\xrightarrow[\alpha=30^\circ, k=9 \cdot 10^9]{mg=0,05} |q| = 3,58 \cdot 10^{-7}$$



✓ **Chọn đáp án B**

Câu 12. Hai quả cầu kim loại nhỏ, giống hệt nhau, chứa các điện tích cùng dấu q_1 và q_2 , được treo vào chung một điểm O bằng hai sợi dây chỉ mảnh, không dẫn, dài bằng nhau. Hai quả cầu đẩy nhau và góc giữa hai dây treo là 60° . Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau, rồi thả ra thì chúng đẩy nhau mạnh hơn và góc giữa hai dây treo bây giờ là 90° . Tỉ số q_1/q_2 có thể là

A. 0,03.

B. 0,085.

C. 10.

D. 9.

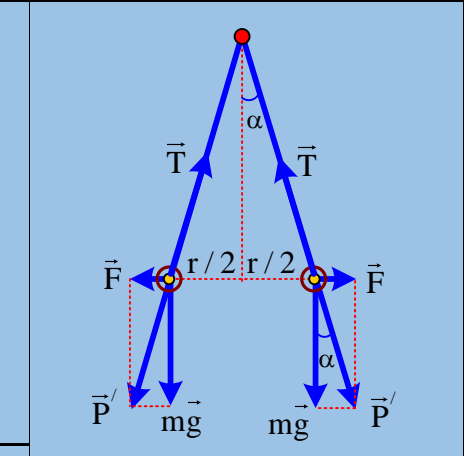
Câu 12. Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Hệ cân bằng lúc đầu:
$$\tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{kq_1q_2}{mgr^2} = \frac{kq_1q_2}{mg(2\ell \sin \alpha)^2}$$

+ Hệ cân bằng sau đó:
$$\tan \alpha' = \frac{F}{mg} = \frac{k\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{mg(2\ell \sin \alpha')^2}$$

$$\frac{\tan \alpha'}{\tan \alpha} \left(\frac{\sin \alpha'}{\sin \alpha}\right)^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{q_1}{q_2} + \frac{q_2}{q_1} + 2\right) \xrightarrow[\alpha'=45^\circ]{\alpha=30^\circ} \frac{q_1}{q_2} = 0,085$$



✓ **Chọn đáp án B**

Câu 13. Hai hạt có khối lượng m_1, m_2 , mang điện tích bằng nhau và bằng q chuyển động không ma sát dọc theo trục x'x trong không khí. Khi hai hạt này cách nhau $2,6 \text{ cm}$ thì gia tốc của hạt 1 là $4,41 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$, của hạt 2 là $8,40 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua lực hấp dẫn. Nếu $m_1 = 1,6 \text{ mg}$ thì m_2q gần giá trị nào nhất sau đây?

A. $1,8 \cdot 10^{-14} \text{ kgC}$

B. $1,9 \cdot 10^{-14} \text{ kgC}$

C. $1,6 \cdot 10^{14} \text{ kgC}$

D. $8,2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

Câu 13. Chọn đáp án B*Lời giải:*

$$+ \text{ Theo định luật II Niu - ton: } F = ma \Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} = m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow \begin{cases} |q| = r \sqrt{\frac{m_1 a_1}{k}} \\ m_2 = \frac{m_1 a_1}{a_2} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} |q| = 0,026 \cdot \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 4,41 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^9}} = 2,3 \cdot 10^{-8} \text{ (C)} \\ m_2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 4,41 \cdot 10^3}{8,4 \cdot 10^3} = 0,84 \cdot 10^{-6} \text{ (kg)} \end{cases} \Rightarrow m_2 |q| = 1,932 \cdot 10^{-14} \text{ (kgC)}$$

✓ **Chọn đáp án B****BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

Câu 1. Lực hút tĩnh điện giữa hai điện tích là $2 \cdot 10^{-6}$ N. Khi đưa chúng xa nhau thêm 2 cm thì lực hút là $5 \cdot 10^{-7}$ N. Khoảng cách ban đầu giữa chúng là

- A. 1 cm. B. 2 cm. C. 3 cm. D. 4 cm.

Câu 2. Cách biểu diễn lực tương tác giữa hai điện tích đứng yên nào sau đây là sai?

- A.  B.  C.  D. 

Câu 3. Hai điện tích điểm đứng yên trong không khí cách nhau một khoảng r tác dụng lên nhau lực có độ lớn bằng F . Khi đưa chúng vào trong dầu hỏa có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ và giảm khoảng cách giữa chúng còn $r/3$ thì độ lớn của lực tương tác giữa chúng là

- A. $18F$. B. $1,5F$. C. $6F$. D. $4,5F$.

Câu 4. Hai điện tích $q_1 = q$, $q_2 = -3q$ đặt cách nhau một khoảng r . Nếu điện tích q_1 tác dụng lên điện tích q_2 có độ lớn là F thì lực tác dụng của điện tích q_2 lên q_1 có độ lớn là

- A. F B. $3F$. C. $1,5F$. D. $6F$.

Câu 5. Lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích điểm đứng yên đặt cách nhau một khoảng 4 cm là F . Nếu để chúng cách nhau 1 cm thì lực tương tác giữa chúng là

- A. $4F$. B. $0,25F$. C. $16F$. D. $0,5F$.

Câu 6. Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng 8 cm thì đẩy nhau một lực là $9 \cdot 10^{-5}$ N. Để lực đẩy giữa chúng là $1,6 \cdot 10^{-4}$ N thì khoảng cách giữa chúng là

- A. 3 cm. B. 2 cm. C. 6 cm. D. 4 cm.

Câu 7. Lực tương tác giữa hai điện tích $q_1 = q_2 = -6 \cdot 10^{-9}$ C khi đặt cách nhau 10 cm trong không khí là

- A. $32,4 \cdot 10^{-10}$ N. B. $32,4 \cdot 10^{-6}$ N. C. $8,1 \cdot 10^{-10}$ N. D. $8,1 \cdot 10^{-6}$ N.

Câu 8. Hai điện tích đẩy nhau một lực F khi đặt cách nhau 9 cm. Khi đưa chúng về cách nhau 3 cm thì lực tương tác giữa chúng bây giờ là

- A. $3F$ B. $9F$ C. $4F$. D. $16F$.

Câu 9. Hai điện tích điểm tích điện như nhau, đặt trong chân không cách nhau một đoạn r . Lực đẩy giữa chúng có độ lớn là $F = 2,5 \cdot 10^{-6}$ N. Tính khoảng cách r giữa hai điện tích đó biết $q_1 = q_2 = 3 \cdot 10^{-9}$ C.

- A. $r = 18$ cm. B. $r = 9$ cm. C. $r = 27$ cm. D. $r = 12$ cm.

Câu 10. Hai điện tích điểm đặt trong không khí ($\epsilon = 1$), cách nhau một đoạn $r = 3$ cm, điện tích của chúng lần lượt là $q_1 = q_2 = -9,6 \cdot 10^{-13}$ μ C. Xác định độ lớn lực điện giữa hai điện tích đó.

- A. $7,216 \cdot 10^{-12}$ N. B. $9,256 \cdot 10^{-12}$ N. C. $8,216 \cdot 10^{-12}$ N. D. $9,216 \cdot 10^{-12}$ N.

Câu 11. Hai điện tích điểm cùng điện tích là q , đặt tại hai điểm A và B cách nhau một đoạn $AB = 6$ cm. Hằng số điện môi của môi trường là $\epsilon = 2$. Xác định độ lớn của hai điện tích đó để lực tương tác giữa chúng có độ lớn $5 \cdot 10^{-12}$ N.

- A. $2,0 \cdot 10^{-12}$ C B. $79,25 \cdot 10^{-12}$ C C. $8,2 \cdot 10^{-12}$ C D. $9,6 \cdot 10^{-12}$ C

Câu 12. Hai điện tích điểm đặt trong chân không, lực tương tác giữa hai điện tích đó có độ lớn bằng F . Đặt hai điện tích đó trong môi trường có hằng số điện môi là $\epsilon = 2$, sao cho khoảng cách giữa hai điện tích đó không đổi so với khi đặt trong chân không. Lực tương tác giữa hai điện tích đó là F' Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $F' = 2F$ B. $F' = F/2$. C. $F' = 4F$. D. $F' = F/4$.

Câu 13. Nếu giảm khoảng cách giữa hai điện tích điểm đi 3 lần (trong khi độ lớn của các điện tích và hằng số điện môi được giữ không đổi) thì lực tương tác giữa hai điện tích đó sẽ

- A. tăng lên 3 lần. B. giảm đi 3 lần. C. tăng lên 9 lần. D. giảm đi 9 lần.
- Câu 14.** Nếu tăng khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên 5 lần thì lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sẽ
A. Tăng 5 lần. B. Tăng 25 lần. C. Giảm 25 lần. D. Giảm 5 lần.
- Câu 15.** Hai điện tích điểm, có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 1 m trong nước cất ($\epsilon = 81$) thì lực tương tác giữa chúng có độ lớn $F = 10$ N. Độ lớn của mỗi điện tích đó bằng
A. $9 \cdot 10^{-4}$ C B. $9 \cdot 10^{-8}$ C C. $3 \cdot 10^{-4}$ C D. $1 \cdot 10^{-4}$ C
- Câu 16.** Hai điện tích điểm được đặt cố định trong một bình không khí thì lực tương tác giữa chúng là 12 N. Khi đổ đầy một chất lỏng cách điện vào bình thì lực tương tác giữa chúng là 4 N. Hằng số điện môi của chất lỏng này là
A. 3. B. 1/3. C. 9. D. 1/9.
- Câu 17.** Hai điện tích điểm đặt cách nhau 100 cm trong parafin có hằng số điện môi bằng 2 thì lực tương tác là 1 N. Nếu chúng được đặt cách nhau 50 cm trong chân không thì lực tương tác có độ lớn là
A. 1 N. B. 2 N. C. 8N. D. 48N.
- Câu 18.** Có hai quả cầu kim loại giống hệt nhau, cùng tích điện là q . Khi đặt cách nhau một khoảng r trong không khí thì chúng đẩy nhau với một lực là F . Sau đó người ta cho một quả cầu tiếp xúc với đất, rồi lại tiếp xúc với quả cầu còn lại. Khi đưa hai quả cầu về vị trí ban đầu thì chúng đẩy nhau với lực là
A. $F' = 2F$. B. $F' = F/2$. C. $F' = 4F$. D. $F' = F/4$.
- Câu 19.** Hai viên bi sắt kích thước nhỏ, mang các điện tích q_1 và q_2 , đặt cách nhau một khoảng r . Sau đó các viên bi được phóng điện sao cho điện tích các viên bi chỉ còn một nửa điện tích lúc đầu, đồng thời đưa chúng đến cách nhau một khoảng $0,25r$ thì lực tương tác giữa chúng tăng lên
A. 2 lần. B. 4 lần. C. 6 lần. D. 8 lần.
- Câu 20.** Hai quả cầu nhỏ có kích thước giống nhau tích các điện tích là $q_1 = 8 \cdot 10^{-6}$ C và $q_2 = -2 \cdot 10^{-6}$ C. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi đặt chúng trong không khí cách nhau 10 cm thì lực tương tác giữa chúng có độ lớn là
A. 4,5 N. B. 18,1N. C. 0.0045 N. D. $81 \cdot 10^{-5}$ N.
- Câu 21.** Hai quả cầu nhỏ giống nhau, có điện tích q_1 và $q_2 = xq_1$ (với $-5 < x < -2$) ở khoảng cách R tương tác với nhau lực có độ lớn F_0 . Sau khi chúng tiếp xúc, đặt lại ở khoảng cách R chúng sẽ
A. hút nhau với độ lớn $F < F_0$. B. hút nhau với độ lớn $F > F_0$.
C. đẩy nhau với độ lớn $F < F_0$. D. đẩy nhau với độ lớn $F > F_0$.
- Câu 22.** Tại hai điểm A và B có hai điện tích q_A, q_B . Tại điểm M nằm trên đường thẳng AB và nằm ngoài đoạn AB, một electron được thả ra không vận tốc ban đầu thì electron di chuyển ra xa các điện tích. Trường hợp nào sau đây không thể xảy ra?
A. $q_A > 0, q_B > 0$. B. $q_A < 0, q_B > 0$. C. $q_A > 0, q_B < 0$. D. $|q_A| = |q_B|$
- Câu 23.** Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 30 cm trong không khí, chúng hút nhau với một lực $F = 1,2$ N. Biết $q_1 + q_2 = -4 \cdot 10^{-6}$ C và $|q_1| < |q_2|$. Tính q_1 và q_2 .
A. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = +6 \cdot 10^{-6}$ C B. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = -6 \cdot 10^{-6}$ C
C. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = -6 \cdot 10^{-6}$ C D. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = 6 \cdot 10^{-6}$ C
- Câu 24.** Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 15 cm trong không khí, chúng hút nhau với một lực $F = 4$ N. Biết $q_1 + q_2 = 3 \cdot 10^{-6}$ C; $|q_1| < |q_2|$. Tính q_1 và q_2 .
A. $q_1 = 5 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = -2 \cdot 10^{-6}$ C B. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = -6 \cdot 10^{-6}$ C
C. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = 5 \cdot 10^{-6}$ C D. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = 5 \cdot 10^{-6}$ C
- Câu 25.** Hai quả cầu có cùng kích thước và cùng khối lượng, tích các điện lượng $q_1 = 4 \cdot 10^{-11}$ C, $q_2 = 10^{-11}$ C đặt trong không khí, cách nhau một khoảng lớn hơn bán kính của chúng rất nhiều. Nếu lực hấp dẫn giữa chúng có độ lớn bằng lực đẩy tĩnh điện thì khối lượng của mỗi quả cầu bằng
A. 0,23 kg. B. 0,46 kg. C. 2,3 kg. D. 4,6 kg.
- Câu 26.** Hai quả cầu kim loại nhỏ, giống hệt nhau, chứa các điện tích cùng dấu q_1 và q_2 , được treo vào chung một điểm O bằng hai sợi dây chỉ mảnh, không dẫn, dài bằng nhau. Hai quả cầu đẩy nhau và góc giữa hai dây treo là 60° . Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau, rồi thả ra thì chúng đẩy nhau mạnh hơn và góc giữa hai dây treo bây giờ là $2A$. Nếu $q_1/q_2 = 0,8$ thì $\tan \alpha$ là
A. 0,63. B. 0,85. C. 0,58. D. 0,79.
- Câu 27.** Hai quả cầu kim loại giống nhau được treo vào điểm O bằng hai sợi dây cách điện, cùng chiều dài, không co giãn, có khối lượng không đáng kể. Gọi P là trọng lượng của một quả cầu, F là lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu khi truyền điện tích cho một quả cầu. Khi đó hai dây treo hợp với nhau góc α với
A. $\tan \alpha = F/P$. B. $\sin \alpha = F/P$. C. $\tan(\alpha/2) = F/P$. D. $\sin(\alpha/2) = F/P$.

Câu 28. Cho rằng một trong hai electron của nguyên tử heli chuyển động tròn đều quanh hạt nhân, trên quỹ đạo có bán kính $1,18.10^{-10}$ m. Cho khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ kg, điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ C. Tính lực hút của hạt nhân lên electron này.

- A. $4,5.10^{-8}$ N. B. $3,31.10^{-8}$ N. C. 0.0045 N. D. 81.10^{-8} N.

Câu 29. Cho rằng một trong hai electron của nguyên tử heli chuyển động tròn đều quanh hạt nhân, trên quỹ đạo có bán kính $1,18.10^{-10}$ m. Cho khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ kg, điện tích của electron là $-1,6.10^{-19}$ C. Chu kì quay của electron này quanh hạt nhân gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $3,58.10^{-16}$ s. B. $4,58.10^{-16}$ s. C. $2,58.10^{-16}$ s. D. $3,68.10^{-16}$ s.

Câu 30. Hai viên bi sắt kích thước nhỏ, cách nhau 1 m và mang điện tích q_1, q_2 . Sau đó các viên bi được phóng điện sao cho điện tích mỗi viên bi chỉ còn một nửa điện tích lúc đầu, đồng thời đưa chúng đến khoảng cách 0,25 m thì lực đẩy giữa chúng tăng lên

- A. 2 lần. B. 4 lần. C. 6 lần. D. 8 lần.

Câu 31. Hai điện tích điểm có độ lớn bằng nhau và bằng $|q|$ được đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng 10 N. Đặt hai điện tích đó vào trong dầu có hằng số điện môi ϵ và đưa chúng cách nhau 8 cm thì lực tương tác giữa chúng vẫn bằng 10 N. Tích $|q|$ bằng

- A. 9.10^{-6} C B. $7,5.10^{-6}$ C C. 3.10^{-6} C D. 12.10^{-6} C

Câu 32. Có hai giọt nước giống nhau, mỗi giọt chứa một electron dư. Lực tương tác điện giữa hai giọt bằng lực hấp dẫn giữa chúng. Cho biết khối lượng riêng của nước 1000 kg/m^3 và hằng số hấp dẫn $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. Bán kính của mỗi giọt nước gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 52 μm . B. 64 μm . C. 76 μm . D. 85 μm .

Câu 33. Có hai quả cầu kim loại nhỏ tích điện nằm cách nhau 2,5 m trong không khí. Lực tác dụng lên mỗi quả cầu bằng $9,0.10^{-3}$ N. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau thì điện tích của hai quả cầu đó bằng $-3,0.10^{-6}$ C. Tổng độ lớn điện tích của hai quả cầu lúc đầu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 9.10^{-6} C B. $7,5.10^{-6}$ C C. $5,8.10^{-6}$ C. D. $1,2.10^{-6}$ C.

Câu 34. Cho hai quả cầu kim loại nhỏ, giống nhau, nhiễm điện và cách nhau 20 cm trong không khí. Lực hút của hai quả cầu bằng 1,20 N. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi lại tách chúng ra đến khoảng cách như cũ thì hai quả cầu đẩy nhau với lực đẩy bằng lực hút. Tổng độ lớn điện tích của hai quả cầu lúc đầu gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 9.10^{-6} C B. $6,5.10^{-6}$ C C. $5,8.10^{-6}$ C D. $1,2.10^{-6}$ C

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1.B	2.B	3.D	4.A	5.C	6.C	7.B	8.B	9.B	10.A
11.D	12.A	13.B	14.C	15.C	16.C	17.A	18.C	19.D	20.B
21.B	22.C	23.A	24.B	25.C	26.A	27.C	28.C	29.B	30.A
31.A	32.C	33.C	34.B						

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TƯƠNG TÁC GIỮA NHIỀU ĐIỆN TÍCH

+ Xét hệ điện tích q_1, q_2, q_3, \dots đặt trong không khí.

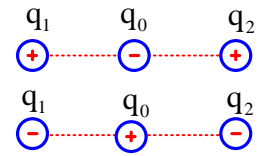
+ Lực tương tác của điện tích q_1, q_2, q_3, \dots lên điện tích q_0 :

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F}_{10} = k \frac{q_1 q_0}{r_{10}^3} \vec{r}_{10} \\ \vec{F}_{20} = k \frac{q_2 q_0}{r_{20}^3} \vec{r}_{20} \\ \vec{F}_{30} = k \frac{q_3 q_0}{r_{30}^3} \vec{r}_{30} \\ \dots \end{array} \right.$$

+ Hợp lực tác dụng lên điện tích q_0 : $\vec{F} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \dots$

+ Trọng lực tác dụng lên vật đặt tại trọng tâm của vật và hướng thẳng đứng từ trên xuống: $\vec{P} = m\vec{g}$

+ Khi có ba điện tích đặt tự do, ở trong trạng thái cân bằng thì lực điện tác dụng lên mỗi điện tích cân bằng nhau. Điều đó có nghĩa là tất cả các lực phải có cùng một giá trị hay ba điện tích phải nằm trên cùng một đường thẳng và chỉ có thể xảy ra một trong hai trường hợp như hình vẽ.



VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một hệ tích điện có cấu tạo gồm một ion dương $+e$ và hai ion âm giống nhau q nằm cân bằng. Khoảng cách giữa hai ion âm là A . Bỏ qua trọng lượng của các ion. Chọn phương án **đúng**.

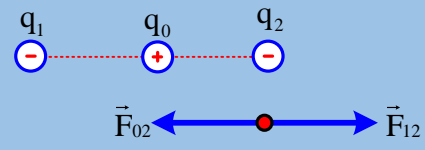
- A. Ba ion nằm trên ba đỉnh của tam giác đều và $q = -4e$.
- B. Ba ion nằm trên ba đỉnh của tam giác đều và $q = -2e$.
- C. Ba ion nằm trên đường thẳng, ion dương cách đều hai ion âm và $q = -2e$.
- D. Ba ion nằm trên đường thẳng, ion dương cách đều hai ion âm và $q = -4e$.

Câu 1. Chọn đáp án D

☞ **Lời giải:**

+ Để hệ nằm cân bằng thì ba ion nằm trên đường thẳng, ion dương cách đều hai ion âm như hình vẽ và lực tác dụng lên mỗi ion âm phải cân bằng nhau.

$$+ k \frac{|q_1 q_2|}{a^2} = k \frac{|q_0 q_2|}{(0,5a)^2} \Rightarrow |q_1| = 4|q_0| \Rightarrow q_1 = q_2 = -4e$$



✓ **Đáp án D.**

Câu 2. Có hai điện tích điểm $q_1 = 9 \cdot 10^{-9} \text{C}$ và $q_2 = -10^{-9} \text{C}$ đặt cố định tại hai điểm A và B cách nhau 10 cm trong không khí. Hỏi phải đặt một điện tích thứ ba q_0 tại vị trí nào để điện tích này nằm cân bằng

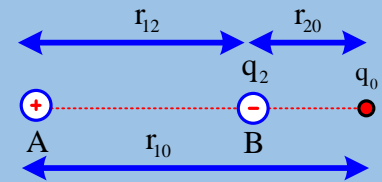
- A. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 5 cm.
- B. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 5 cm.
- C. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 25 cm.
- D. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 15 cm.

Câu 2. Chọn đáp án B

☞ **Lời giải:**

+ Vì q_1 và q_2 đặt cố định nên muốn q_0 cân bằng thì ba điện tích đặt thẳng hàng, dấu “xen kẽ nhau”, q_0 phải ở vị trí sẽ chịu tác dụng hai lực ngược hướng nhau và độ lớn bằng nhau:

$$k \frac{|q_1 q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{|q_2 q_0|}{r_{20}^2} \Rightarrow r_{10} = 3r_{20} \Leftrightarrow r_{20} + 10 = 3r_{20} \Rightarrow r_{20} = 5(\text{cm})$$



✓ **Đáp án B.**

Câu 3. Trong không khí, ba điện tích điểm q_1, q_2, q_3 lần lượt được đặt tại ba điểm A, B, C nằm trên cùng một đường thẳng. Biết $AC = 60 \text{ cm}$, $q_1 = 4q_3$, lực điện do q_1 và q_3 tác dụng lên q_2 cân bằng nhau. B cách A và C lần lượt là

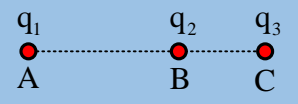
- A. 80 cm và 20 cm.
- B. 20 cm và 40 cm.
- C. 20 cm và 80 cm.
- D. 40 cm và 20 cm.

Câu 3. Chọn đáp án B

☞ **Lời giải:**

+ Muốn q_2 nằm cân bằng thì hệ phải bố trí như hình vẽ. về độ lớn lực tác dụng lên q_2 thì phải bằng nhau:

$$+ k \frac{|q_1 q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{|q_2 q_0|}{r_{20}^2} \Rightarrow r_{10} - 3r_{20} \Leftrightarrow r_{20} = 10 = 3r_{20} \Rightarrow r_{20} = 5(\text{cm})$$



✓ **Chọn đáp án B**

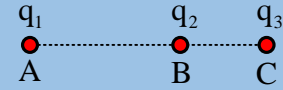
Câu 4. Có hai điện tích điểm $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ đặt cách nhau một khoảng r . cần đặt điện tích thứ ba q_0 ở đâu và có dấu như thế nào để hệ ba điện tích nằm cân bằng? Xét hai trường hợp:

- a) Hai điện tích $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ được giữ cố định.
- b) hai điện tích $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ để tự do.

Hướng dẫn:

+ Vì q_1 và q_2 cùng hút hoặc cùng đẩy q_0 và lực của q_2 mạnh hơn nên muốn q_0 nằm cân bằng thì hệ phải bố trí như hình vẽ. Về độ lớn lực tác dụng lên q_0 thì phải bằng nhau:

$$k \frac{|q_1 q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{|q_2 \cdot q_0|}{r_{20}^2} \Rightarrow r_{20} = 2r_{10} \xrightarrow{r_{20} + r_{10} = r} \begin{cases} r_{10} = \frac{r}{3} \\ r_{20} = \frac{2r}{3} \end{cases}$$



a) Khi hai điện tích $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ được giữ cố định, q_0 đặt ở vị trí nói trên với dấu và độ lớn tùy ý thì hệ luôn cân bằng.

b) Khi hai điện tích $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ để tự do, q_0 đặt ở vị trí nói trên muốn hệ luôn cân bằng thì q_0 phải trái dấu với hai điện tích nói trên và các lực tác dụng lên q_2 có độ lớn bằng nhau:

$$k \frac{|q_1 q_0|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_2 \cdot q_0|}{r_{02}^2} \Rightarrow q_0 = -\frac{4}{9}q$$

Chú ý: Khi q_0 và q_2 đứng cân bằng thì q_1 cũng đứng cân bằng!

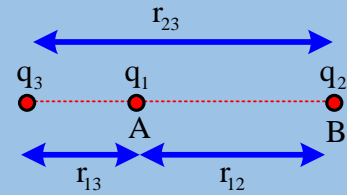
Câu 5. Hai điện tích điểm $q_1 = 2 \mu\text{C}$ và $q_2 = -8 \mu\text{C}$ đặt tự do tại hai điểm tương ứng A, B cách nhau 60 cm, trong chân không. Phải đặt điện tích q_3 ở đâu, có dấu và độ lớn như thế nào để cả hệ nằm cân bằng?

- A. Đặt $q_3 = -8 \mu\text{C}$ trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách A là 5 cm.
- B. Đặt $q_3 = -4 \mu\text{C}$ trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách A là 5 cm.
- C. Đặt $q_3 = -8 \mu\text{C}$ trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách A là 60 cm.
- D. Đặt $q_3 = -4 \mu\text{C}$ trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách A là 15 cm.

Câu 5. Chọn đáp án C

Lời giải:

+ Để hệ cân bằng thì các điện tích đặt thẳng hàng và dấu "xen kẽ nhau" và q_3 phải nằm gần q_1 hơn như hình vẽ. Mỗi điện tích sẽ chịu tác dụng hai lực ngược hướng nhau và độ lớn bằng nhau:



$$+ \text{Cân bằng } q_3 : k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow r_{13} = 60(\text{cm})$$

$$+ \text{Cân bằng } q_1 : k \frac{|q_3 q_1|}{r_{31}^2} = k \frac{|q_2 q_1|}{r_{21}^2} \Rightarrow q_3 = -8(\mu\text{C})$$

✓ Đáp án C.

Câu 6. Tại hai điểm A, B cách nhau 10 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = q_2 = -6.10^{-6}\text{C}$. Xác định độ lớn lực điện trường do hai điện tích này tác dụng lên điện tích $q_3 = -3.10^{-8}\text{C}$ đặt tại C. Biết $AC = BC = 15 \text{ cm}$.

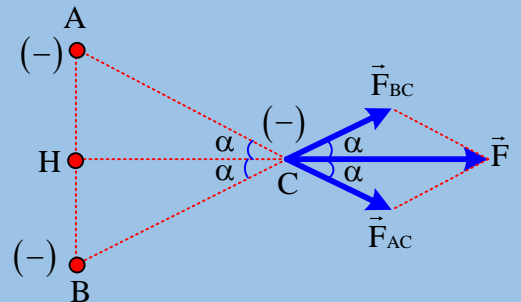
- A. 0,136 N.
- B. 0,156 N.
- C. 0,072 N.
- D. 0,144 N.

Câu 6. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 các lực F_{AC} và F_{BC} có phương chiều như hình vẽ.

$$+ \text{Tính } \begin{cases} \sin \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{8}}{3} \\ F_{AC} = F_{BC} = k \frac{|q_1 q_3|}{BC^2} = 0,072(\text{N}) \end{cases}$$
$$\Rightarrow F = 2F_{AC} \cos \alpha = 0,136(\text{N})$$



Cách 2: Dùng phương pháp số phức tổng hợp lực (Chọn trục nằm ngang là trục chuẩn).

$$\vec{F} = \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC} = F_{AC} \angle -\alpha + F_{BC} \angle \alpha$$
$$= 0,072 \angle -\arccos \frac{\sqrt{8}}{3} + 0,072 \angle \arccos \frac{\sqrt{8}}{3} = 0,136 \angle 0(\text{N})$$

✓ **Đáp án A.**

Câu 7. Tại hai điểm A và B cách nhau 20cm trong không khí, đặt hai điện tích điểm $q_1 = -3.10^{-6}C$, $q_2 = 8.10^{-6}C$. Xác định độ lớn lực điện trường tác dụng lên điện tích $q_3 = 2.10^{-6}C$ đặt tại C. Biết AC = 12cm, BC = 16cm.

- A. 6,76N. B. 15,6N. C. 7,2N D. 14,4N.

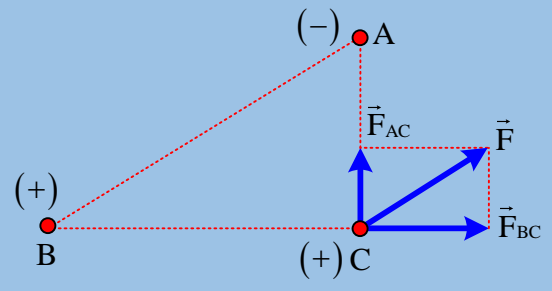
Câu 7. Chọn đáp án A

✎ **Lời giải:**

+ Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 và các lực F_{AC} và F_{BC} có phương chiều như hình vẽ

+ Ta có:
$$\begin{cases} F_{AC} = k \frac{|q_1 q_3|}{AC^2} = 3,75 (N) \\ F_{BC} = k \frac{|q_2 q_3|}{BC^2} = 5,625 (N) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{F_{AC}^2 + F_{BC}^2} = 6,76 (N)$$



Cách 2: Dùng phương pháp số phức tổng hợp lực (chọn trục nằm ngang làm trục chuẩn):

$$\vec{F} = \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC} = F_{AC} \angle \frac{\pi}{2} + F_{BC} \angle 0$$

$$= 3,75 \angle \frac{\pi}{2} + 5,625 = \frac{15\sqrt{13}}{8} \angle 0,588 (N)$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 8. (Đề tham khảo của BGDĐT – 2018) Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8} C$ và $q_2 = -3.10^{-8} C$ đặt trong không khí tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm. Đặt điện tích điểm $q = 10^{-8} C$ tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB và cách AB một khoảng 3 cm. Lấy $k = 9.109 N.m^2/C^2$. Lực điện tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q có độ lớn là

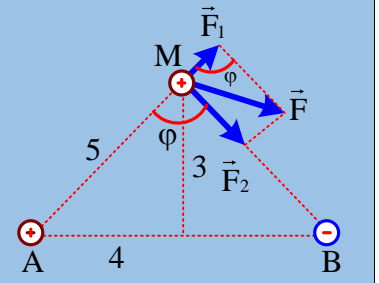
- A. $1,23.10^{-3} N$. B. $1,14.10^{-3} N$. C. $1,44.10^{-3} N$. D. $1,04.10^{-3} N$.

Câu 8. Chọn đáp án A

✎ **Lời giải:**

+ Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q các lực F_1 và F_2 có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn lần lượt:

$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q|}{r^2} = 9.10^9 \cdot \frac{|10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,05^2} = 3,6.10^{-4} (N) \\ F_2 = k \frac{|q_2 q|}{r^2} = 9.10^9 \cdot \frac{|-3.10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,05^2} = 10,8.10^{-4} (N) \end{cases}$$



$$\Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 F_2 \cos \varphi} \xrightarrow{\cos \varphi = \frac{5^2 + 5^2 - 8^2}{2 \cdot 5 \cdot 5} = -0,28} F = 12,3.10^{-4} (N)$$

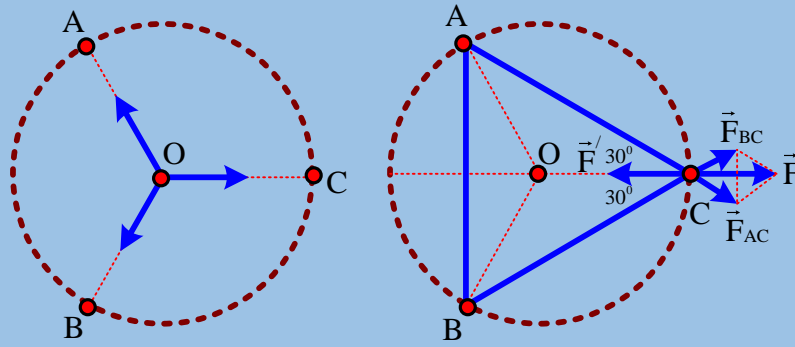
✓ **Chọn đáp án A**

Câu 9. Một hệ gồm ba điện tích dương q giống nhau và một điện tích Q nằm cân bằng. Ba điện tích q nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều ΔABC và điện tích Q đặt tại

- A. tâm của tam giác đều với $Q = q / \sqrt{3}$.
 B. tâm của tam giác đều với $Q = -q / \sqrt{3}$.
 C. điểm D sao cho ABCD là tứ diện đều với $Q = -q / \sqrt{3}$.
 D. điểm D sao cho ABCD là tứ diện đều với $Q = +q / \sqrt{3}$.

Câu 9. Chọn đáp án B

Lời giải:



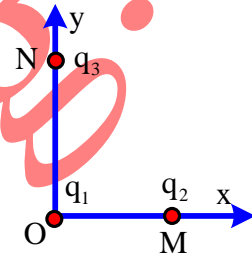
+ Để hệ cân bằng thì hệ lực phải đồng phẳng, Q phải mang điện tích âm, đặt tại tâm của tam giác đều và hợp lực tác dụng lên các điện tích đặt tại các đỉnh bằng 0 (xét tại C):

$$+ F' = F \Leftrightarrow k \frac{|Qq|}{OC^2} = 2k \frac{q^2}{AC^2} \cos 30^\circ \Rightarrow Q = -\frac{q}{\sqrt{3}}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 10. Trong mặt phẳng tọa độ xOy có ba điện tích điểm (xem hình vẽ). Điện tích $q_1 = +4 \mu\text{C}$ được giữ tại gốc tọa độ O. Điện tích $q_2 = -3 \mu\text{C}$ đặt cố định tại M trên trục Ox, $OM = +5 \text{ cm}$. Điện tích $q_3 = -6 \mu\text{C}$ đặt cố định tại N trên trục Oy, $ON = +10 \text{ cm}$. Bỏ lực giữ để điện tích q_1 chuyển động. Cho biết hạt mang điện tích q_1 có khối lượng 5 g. Sau khi được giải phóng thì điện tích q_1 có gia tốc **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 9600 m/s^2 . B. 8600 m/s^2 .
C. 7600 m/s^2 . D. 9800 m/s^2 .

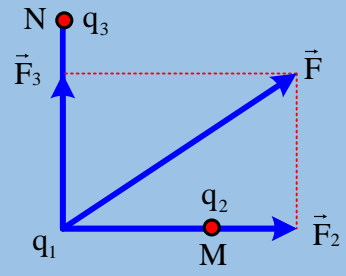


Câu 10. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Các điện tích q_2 và q_3 tác dụng lên điện tích q_1 các lực F_2 và F_3 có phương chiều như hình vẽ có độ lớn lần lượt là:

$$+ \begin{cases} F_2 = k \frac{|q_2 q_1|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-3 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}|}{0,05^2} = 43,2 \text{ (N)} \\ F_3 = k \frac{|q_3 q_1|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-6 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}|}{0,1^2} = 21,6 \text{ (N)} \end{cases}$$



$$\Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 21,6\sqrt{5} \text{ (N)}$$

$$+ \text{ Theo định luật II Niu ton: } a = \frac{F}{m} = \frac{21,6\sqrt{5}}{5 \cdot 10^{-3}} = 9660 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 11. Trong không khí có ba điện tích điểm dương q_1, q_2 và q_3 ($q_1 = q_2$) đặt tại ba điểm A, B và C sao cho tam giác ABC có góc C bằng 75° . Lực tác dụng của q_1, q_2 lên q_3 là \vec{F}_1 và \vec{F}_2 . Hợp lực tác dụng lên q_3 là \vec{F} . Biết $F_1 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ N}$, góc hợp bởi \vec{F} và \vec{F}_1 là 45° . Độ lớn của \vec{F} **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. $12,1 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. B. $9,9 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. C. $13,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. D. $10,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

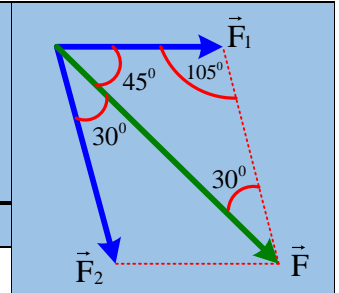
Câu 11. Chọn đáp án C

Lời giải:

+ Theo định lý hàm số sin:

$$\frac{F}{\sin 105^\circ} = \frac{F_1}{\sin 30^\circ} \xrightarrow{F_1 = 7 \cdot 10^{-5}} F = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ (N)}$$

✓ **Chọn đáp án C**



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1. Hai điện tích $q_1 = q_2 = q$ cùng dấu đặt tại hai điểm A và B cách nhau một đoạn $2a$ trong môi trường có hằng số điện môi là ϵ . Điện tích điểm $q_3 = 2q$, được đặt tại điểm M trên đường trung trực của AB, cách AB một đoạn bằng x . Xác định độ lớn lực điện trường tác dụng lên điện tích q_3 .

- A. $\frac{36.10^9 q^2 x}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$ B. $\frac{18.10^9 q^2 x}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$ C. $\frac{18.10^9 q^2 a}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$ D. $\frac{36.10^9 q^2 a}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$

Câu 2. Tại hai điểm A, B cách nhau 12 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = q_2 = -6.10^{-6}$ C. Xác định độ lớn lực điện trường do hai điện tích này tác dụng lên điện tích $q_3 = -3.10^{-7}$ C đặt tại C. Biết $AC = BC = 15$ cm.

- A. 0,136 N. B. 0,156 N. C. 1,32N. D. 1,44 N.

Câu 3. Tại đỉnh A của một tam giác cân có điện tích $q_1 > 0$. Hai điện tích q_2, q_3 nằm ở hai đỉnh còn lại. Lực điện tác dụng lên q_1 song song với đáy BC của tam giác. Tính hướng nào sau đây **không thể** xảy ra?

- A. $|q_2| = |q_3|$ B. $q_2 > 0, q_3 < 0$ C. $q_2 < 0, q_3 > 0$ D. $q_2 < 0, q_3 < 0$

Câu 4. Tại hai điểm A và B có hai điện tích q_A, q_B . Nối từ A đến B rồi kéo dài, tại điểm M nằm trên phần kéo dài, một electron được thả ra không vận tốc ban đầu thì electron di chuyển theo hướng ra xa các điện tích. Tình huống nào sau đây **không thể** xảy ra:

- A. $|q_A| = |q_B|$. B. $q_A > 0, q_B < 0$ C. $q_A > 0, q_B > 0$ D. $q_A > 0, q_B > 0$

Câu 5. Cho hệ ba điện tích cô lập q_1, q_2, q_3 nằm trên cùng một đường thẳng. Hai điện tích q_1, q_3 là hai điện tích dương, cách nhau 60 cm và $q_1 = 4q_3$. Lực điện tác dụng lên điện tích q_1 bằng 0. Nếu vậy, điện tích q_2

- A. cách q_1 20 cm, cách q_3 80 cm. B. cách q_1 20 cm, cách q_3 40 cm.
C. cách q_1 40 cm, cách q_3 20 cm. D. cách q_1 80 cm, cách q_3 20 cm.

Câu 7. Tại bốn đỉnh của một hình vuông cạnh 10cm có bốn điện tích đặt cố định trong đó có hai điện tích dương, hai điện tích âm. Độ lớn của bốn điện tích đó bằng nhau và bằng $1,5\mu\text{C}$. Hệ điện tích đó nằm trong nước có hằng số điện môi $\epsilon = 81$ và được sắp xếp sao cho lực tác dụng lên các điện tích đều hướng vào tâm hình vuông. Độ lớn của lực tác dụng lên mỗi điện tích là:

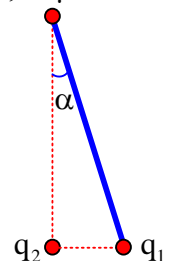
- A. 0,036 N. B. 0,023 N. C. 0,32 N. D. 0,044 N.

Câu 8. Tại bốn đỉnh của một hình vuông có bốn điện tích điểm $q = +1,0 \mu\text{C}$ và tại tâm hình vuông có điện tích điểm q_0 . Nếu hệ năm điện tích đó nằm cân bằng thì

- A. $-0,96 \mu\text{C}$. B. $0,56 \mu\text{C}$. C. $+0,96 \mu\text{C}$. D. $-0,56 \mu\text{C}$.

Câu 9. Một quả cầu khối lượng 10 g, được treo vào một sợi chỉ cách điện. Quả cầu mang điện tích $q_1 = +0,10 \mu\text{C}$. Đưa quả cầu thứ hai mang điện tích q_2 lại gần thì quả cầu thứ nhất lệch khỏi vị trí lúc đầu, dây treo hợp với đường thẳng đứng góc 30° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi đó hai quả cầu ở trên cùng một mặt phẳng nằm ngang và cách nhau 3 cm (như hình vẽ). Lúc này, độ lớn lực căng của sợi dây là T. Giá trị của Tq_2 gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $5,7.10^{-9}\text{NC}$. B. $-6,7.10^{-9}\text{NC}$.
C. $6,7.10^{-9}\text{NC}$ D. $-5,7.10^{-9}\text{NC}$.



ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1.A	2.C	3.D	4.D	5.C	6.B	7.B	8.A	9.C	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

-----HẾT-----



Chuyên:

- Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytrung.vn
 0978.013.019 (Th.Trường)
 Vật Lý Thầy Trường

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!