



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

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.

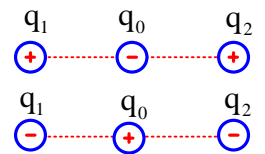
+ Lực tương tác của điện tích q_1, q_2, q_3, \dots lên điện tích q_0 :

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

+ 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 $q = -4e$.

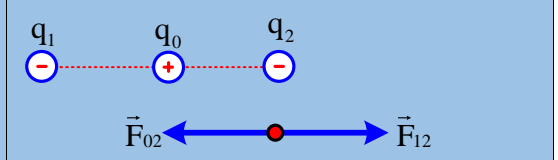
Câu 1. Chọn đáp án D

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

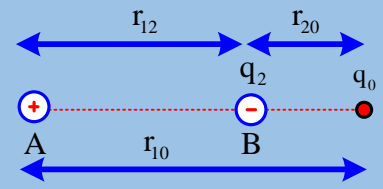
- A. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 5 cm.
- B. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 5 cm.
- C. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 25 cm.
- D. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 15 cm.

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 giữa 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 $AC = 60$ 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.

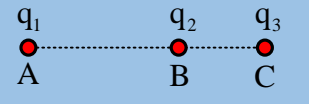
D. 40 cm và 20 cm.

Câu 3. Chọn đáp án D

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:

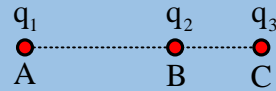
a) Hai điện tích $q_1 = q$ và $q_2 = 4q$ được giữ cố định.

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:

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



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:

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

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.

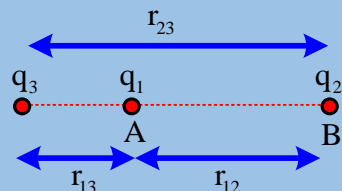
C. Đặt $q_3 = -8 \mu\text{C}$ trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách A là 60 cm.

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.

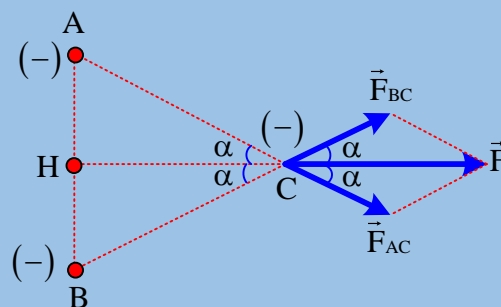
Câu 6. Chọn đáp án A

✎ **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).

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

✓ **Đáp án A.**

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

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

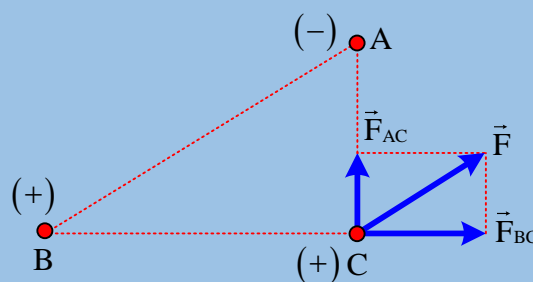
Câu 7. Chọn đáp án A

✎ **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

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

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



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

$$\begin{aligned} \vec{F} &= \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC} = F_{AC} \angle \frac{\pi}{2} + F_{BC} \angle 0 \\ &= 3,75 \angle \frac{\pi}{2} + 5,625 = \frac{15\sqrt{13}}{8} \angle 0,588(\text{N}) \end{aligned}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 8. (Đề tham khảo của BGDĐT – 2018) Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8}\text{ C}$ và $q_2 = -3.10^{-8}\text{ C}$ đặt trong không khí tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm. Đặt điện tích điểm $q = 10^{-8}\text{C}$ tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB và cách AB một khoảng 3 cm. Lấy $k = 9.10^9\text{ N.m}^2/\text{C}^2$. Lực điện tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q có độ lớn là

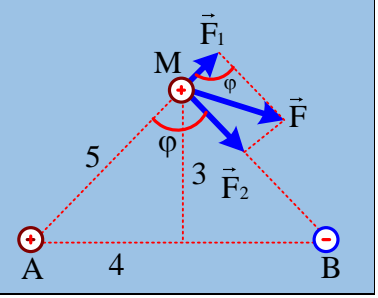
- A. $1,23.10^{-3}\text{ N}$. B. $1,14.10^{-3}\text{ N}$. C. $1,44.10^{-3}\text{ N}$. D. $1,04.10^{-3}\text{ N}$.

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:

$$+ \begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,05^2} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ (N)} \\ F_2 = k \frac{|q_2 q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-3 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,05^2} = 10,8 \cdot 10^{-4} \text{ (N)} \end{cases}$$



$$\Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 F_2 \cos \varphi} \xrightarrow{\cos \varphi = \frac{5^2 + 5^2 - 8^2}{2 \cdot 5 \cdot 5} = -0,28} F = 12,3 \cdot 10^{-4} \text{ (N)}$$

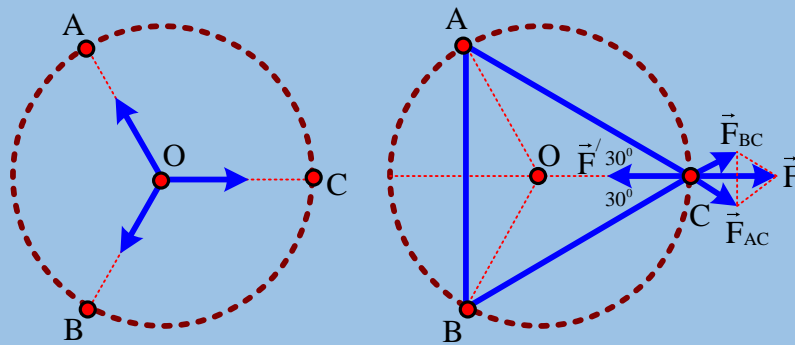
✓ **Chọn đáp án A**

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:



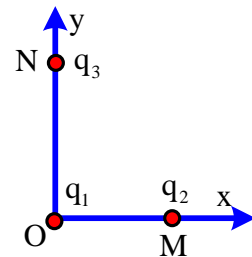
+ Để hệ cân bằng thì hệ lực phải đồng phẳng, Q phải mang điện tích âm, đặt tại tâm của tam giác đều và hợp lực tác dụng lên các điện tích đặt tại các đỉnh bằng 0 (xét tại C):

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

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 10. Trong mặt phẳng tọa độ xOy có ba điện tích điểm (xem hình vẽ). Điện tích $q_1 = +4 \mu C$ được giữ tại góc tọa độ O . Điện tích $q_2 = -3 \mu C$ đặt cố định tại M trên trục Ox , $OM = +5 \text{ cm}$. Điện tích $q_3 = -6 \mu C$ 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 .

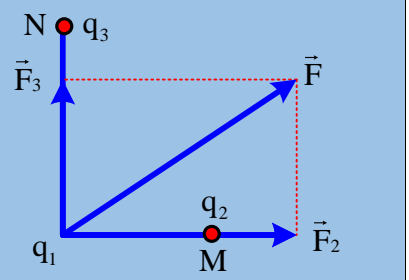


Câu 10. Chọn đáp án A

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. $10,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

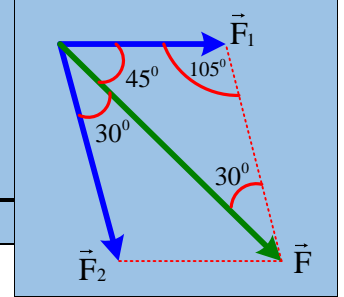
Câu 11. Chọn đáp án C

✍ **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. $\frac{36 \cdot 10^9 q^2 x}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$

B. $\frac{18 \cdot 10^9 q^2 x}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$

C. $\frac{18 \cdot 10^9 q^2 a}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$

D. $\frac{36 \cdot 10^9 q^2 a}{\epsilon(a^2 + x^2)^{1,5}}$

Câu 2. Tại hai điểm A, B cách nhau 12 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Xác định độ lớn lực điện trường do hai điện tích này tác dụng lên điện tích $q_3 = -3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ đặt tại C. Biết $AC = BC = 15 \text{ cm}$.

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. Tình huống 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 . Nói 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. $-0,96 \mu\text{C}$.

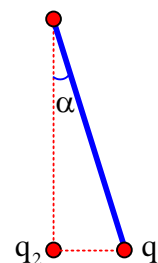
B. $0,56 \mu\text{C}$.

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. $5,7 \cdot 10^{-9} \text{NC}$. B. $-6,7 \cdot 10^{-9} \text{NC}$.
C. $6,7 \cdot 10^{-9} \text{NC}$ D. $-5,7 \cdot 10^{-9} \text{NC}$.



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-----





Thaytruong.vn
vi sự nghiệp phát triển
GIÁO DỤC

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!