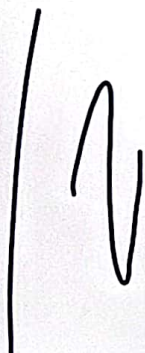
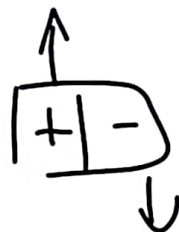
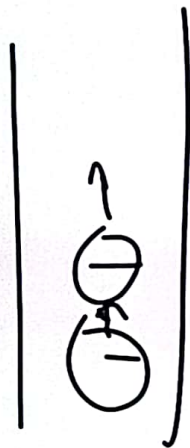
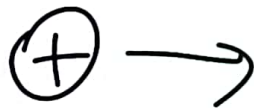
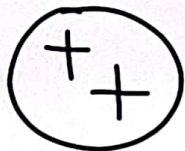


ΔΥΝΑΜΕΙΣ





Λειτουργία



Παλέτα



Μαθηματικά



Φτυλινό



Αναίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση
απομείνωσης



Μίνι πίνακας



Αναζήτηση



Μενού



ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΓΟΥΛΟΜΤΣ

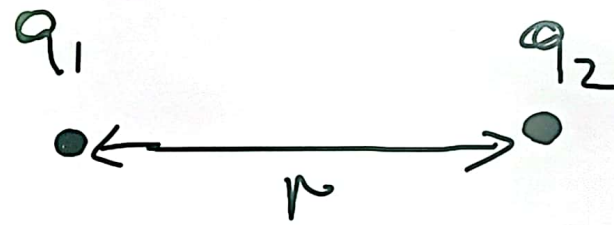
$$F_m = k_m \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

F_c ή F_m : ηλεκτρική δύναμη (σε N Newton)

q_1 : φορτίο (σε C Coulomb)

q_2 : φορτίο (σε C)

r : απόσταση (σε m)



ηλεκτρική σταθερά

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



Λειτουργία



Παλέτα



Μαθηματικά



Επιλογή



Αναίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση



Μίνιπίνακας



Αναζήτηση



Μενού



ΑΣΚΗΣΗ

$$q_1 = +10 \mu C = +10 \cdot 10^{-6} C, |q_1| = 10 \cdot 10^{-6} C$$

$$q_2 = +10 \mu C = +10 \cdot 10^{-6} C, |q_2| = 10 \cdot 10^{-6} C$$

$$r = 30 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$F_m = 9 \cdot 10^9 \frac{(10 \cdot 10^{-6})^2}{(3 \cdot 10^{-2})^2}$$

c: centi: 10^{-2} : 0,01

m: milli: 10^{-3} : 0,001

μ : micro: 10^{-6} : 0,000001

n: nano: 10^{-9} : 0,000000001

K: Kilo: 10^3 : 1.000

M: mega: 10^6 : 1.000.000

G: giga: 10^9 : 1.000.000.000



Λειτουργία πέντας

Παλέτα

Μαθηματικά εργαλεία

Επιλογή

Αναίρεση

Επανάληψη

Σελίδες

Ενεργοποίηση σημείωσης

Μίνι πίνακας

Αναζήτηση

Μενού

$$\begin{aligned}
 (3 \cdot 10^{-2})^2 &= 3^2 \cdot (10^{-2})^2 \\
 &= 9 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2} \\
 &= 9 \cdot 10^{(-2)+(-2)} \\
 &= 9 \cdot 10^{-4}
 \end{aligned}$$

$$10^a \cdot 10^b = 10^{a+b}$$

$$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$$

$$10^0 = 1$$

$$\begin{aligned}
 \therefore (3 \cdot 10^{-2})^2 &= 3^2 \cdot (10^{-2})^2 \\
 &= 9 (0,01)^2 \\
 &= 9 \cdot 0,01 \cdot 0,01
 \end{aligned}$$

90001



$$F_m = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_m = 1000 \text{ N}$$

$$= \frac{\cancel{9} \cdot 10 \cdot 10}{\cancel{9}} \cdot \frac{10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}}{10^{-4}}$$

$$= 100 \cdot \frac{10^{9+(-6)+(-6)}}{10^{-4}} \cdot 10^{-6}$$

$$= 100 \cdot \frac{10^3 \cdot 10^{-6}}{10^{-4}} = 100 \cdot \frac{10^{3+(-6)}}{10^{-4}} = 100 \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-4}}$$

$$= 100 \cdot 10^{-3-(-4)} = 100 \cdot 10^1 = 1000$$



Λειτουργία
πένες



Παλέτα



Μαθηματικά
εργαλεία



Επιλογή



Ανίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση
σημειώσεων



Μίνι πίνακας



Αναζήτηση



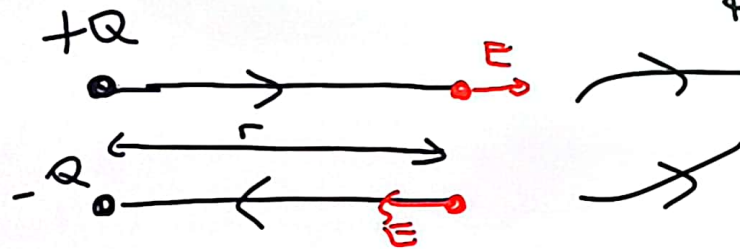
Μενού



ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (ΠΗΓΗ: ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ)

ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΝΥΣΜΑ
(ΜΕΤΡΟ)

$$E = k_m \frac{|Q|}{r^2}$$



ι) ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ
ΞΕΚΙΝΟΥΝ ΑΠΟ +Q & ΚΑΤΑΛΗΓΟΥΝ ΣΤΗ -Q

ιι) ΔΕΩ ΤΕΤΜΝΩΝΤΑΙ

E: ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (σε $\frac{N}{C}$ Newton ανά Coulomb)

Q: ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΠΗΓΗ) (σε C Coulomb)

|Q|: ΜΕΤΡΟ ΦΟΡΤΙΟΥ (σε C Coulomb)

r: ΑΠΟΒΕΔΩΝ ΑΠΟ ΦΟΡΤΙΟ (σε m μέτρα)

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ ηλεκτρική σταθερά}$$

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$E = \frac{F_m}{q} \quad +Q$$

E: ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (σε $\frac{N}{C}$ Newton ανά Coulomb)

F_m: ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ (σε N Newton)

q: ΦΟΡΤΙΟ (ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ) (σε C Coulomb)



Λειτουργία πινελιού



Παλέτα



Μαθηματικά σύμβολα



Επιλογή



Αφαίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση σημείωσης



Μίνι πίνακας

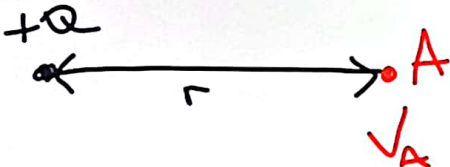


Αναζήτηση



Μενού

ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (ΠΗΓΗ: ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ)

$$V = k_m \frac{Q}{r}$$


A diagram showing a point charge labeled $+Q$ on the left and a point labeled A on the right. A horizontal line with arrows at both ends connects them, with the letter r in the middle. Below point A is a red checkmark.

V : Δυναμικό ηλεκτρικού πεδίου (6ε V Volt)

Q : φορτίο (πηγή) (6ε C Coulomb)

r : απόσταση από πηγή (6ε m μέτρα)

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2} \quad \text{ηλεκτρική σταθερά}$$

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$V_A = \frac{U_A}{Q}$$


A diagram showing a point charge labeled Q on the left and a point labeled A on the right. A horizontal line with arrows at both ends connects them, with the letter r in the middle. Below point A is a blue checkmark.

V_A : Δυναμικό ηλεκτρικού πεδίου (6ε V Volt)

U_A : ηλεκτρική ενέργεια συστήματος φορτίων (6ε J Joule)

Q, q

q : φορτίο (δοκιμαστικό) (6ε C Coulomb)



Λειτουργία πένας



Παλέτα



Μαθηματικά εργαλεία



Επιλογή



Αναίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση σημείωσης



Μινιπίνακας



Αναζήτηση



Μενού



(1) r

(2) V

(3) k_m

(4) q

(5) E

(6) $|q_1|$

(7) $|q_2|$

(2) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΔΥΝΑΜΗ

(b) ΓΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ
ΠΕΔΙΟΥ

(γ) ΦΟΡΤΙΟ

(r) ΔΥΝΑΜΙΚΟ

(6) ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ
ΠΗΓΗ

(6r) ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ
ΦΟΡΤΙΩΝ

(3) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΤΑΣΕΡΑ

(η) ΑΠΟΛΥΤΗ
ΤΙΜΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

(A) V

(B) C

(r) N

(d) m

(E) $N \cdot \frac{m^2}{C^2}$

(ΣΤ) $\frac{N}{C}$

$$E = k_m \frac{|q|}{r^2}$$

(5), (b), (ΣΤ)

(3), (3), (E)

(1), (ε), (Δ)



Λειτουργία
πένας

Παλέτα

Μαθηματικά
εμβλήματα

Επιλογή

Ανίχνευση

Επανάληψη

Σελίδες

Ενεργοποίηση
αποθήκευσης

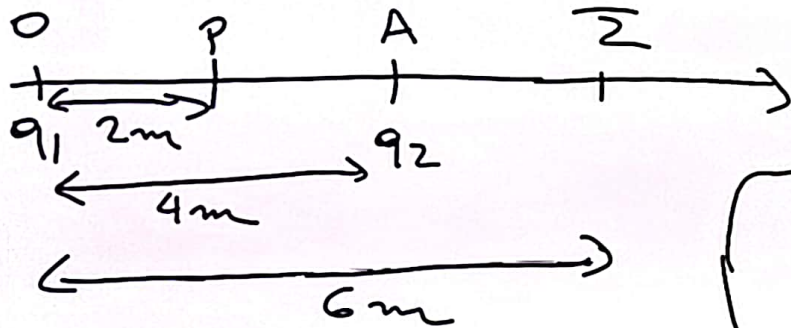
Μίνι πίνακας

Αναζήτηση

Μενού



(ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4) (6 € 12)



$$E = k \cdot \frac{|q|}{r^2}$$

$$q_2 = +16 \text{ nC} \Rightarrow |q_2| = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r_2 = 2 \text{ m} \Rightarrow r_2^2 = 4 \text{ m}^2$$

$$E_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{4} =$$

(ΒΗΜΑ 10) ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΙΣ ΕΝΤΑΣΕΙΣ

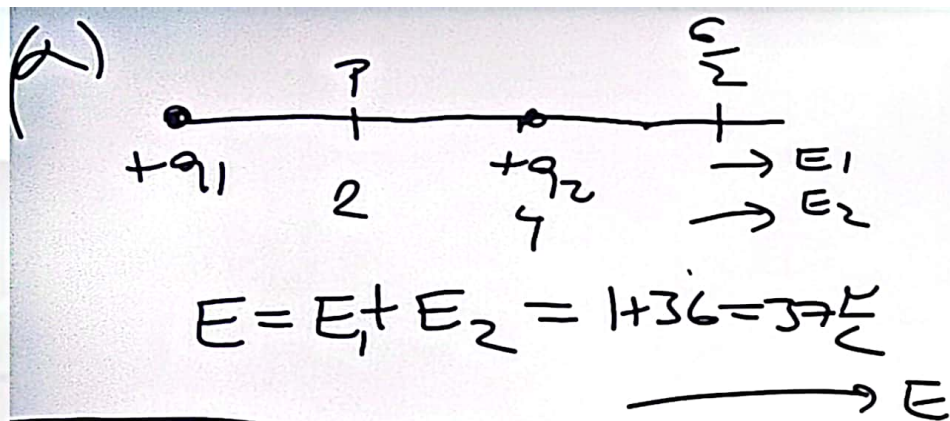
$$q_1 = +4 \text{ nC} = +4 \cdot 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow |q_1| = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r_1 = O\Sigma = 6 \text{ m} \Rightarrow r_1^2 = 36 \text{ m}^2$$

$$E_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{36} = \frac{4 \cdot 9}{36} \cdot 10^{9-9} = \frac{36}{36} \cdot 10^0 = 1 \cdot 1 = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{9 \cdot 16}{4} \cdot 10^{9-9} = \\ &= 9 \cdot 4 \cdot 10^0 = 36 \cdot 1 = \\ &= 36 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$





(+)



(-)



(β) $|q_1| = 4 \cdot 10^{-9} C$

$r_1 = 2m \Rightarrow r_1^2 = 4m^2$

$E_1 = k_m \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{4} = \frac{9 \cdot 4}{4} \cdot 10^{9-9}$

$= 9 \cdot 1 = 9 \frac{N}{C}$

$|q_2| = 16 \cdot 10^{-9} C$

$r_2 = 2m \Rightarrow r_2^2 = 4m^2$

$E_2 = k_m \cdot \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{4}$

$= 9 \cdot \frac{16}{4} \cdot 10^{9-9} = 9 \cdot 4 \cdot 10^0 = 36 \cdot 1 = 36 \frac{N}{C}$



Λειτουργία



Πολύτι



Μαθηματικά



Επιλογή



Αφαίρεση



Επανάληψη



Σελίδες



Ενεργοποίηση
αυτομάτως



Μίνι πίνακας

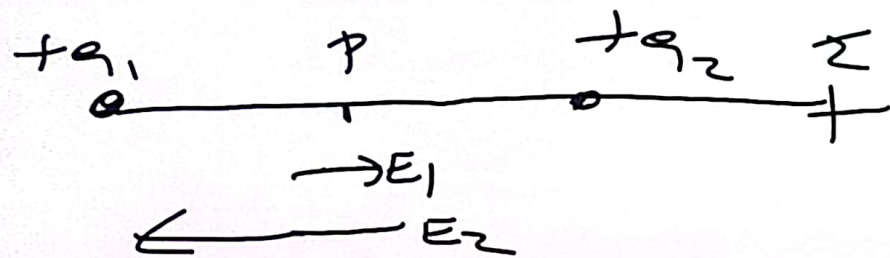


Αναζήτηση

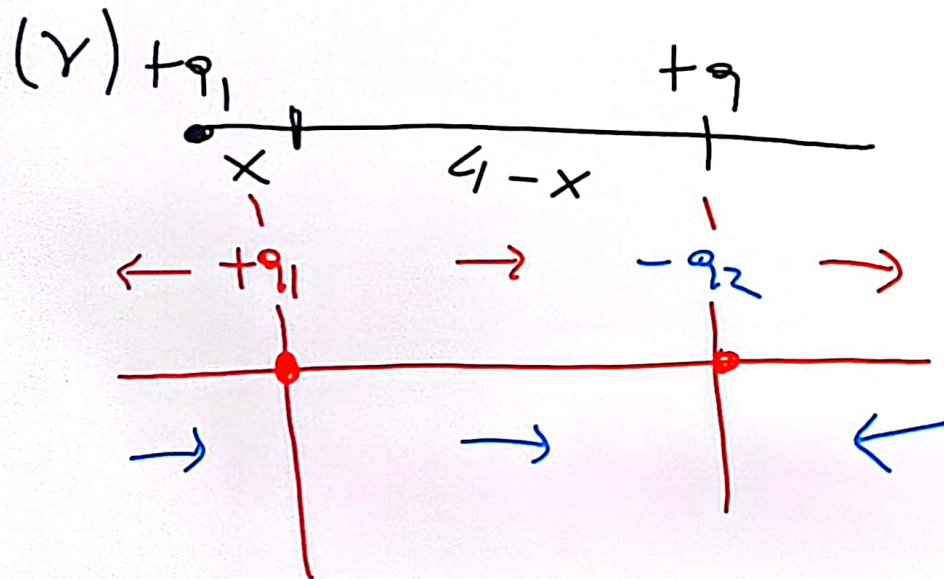


Μενού

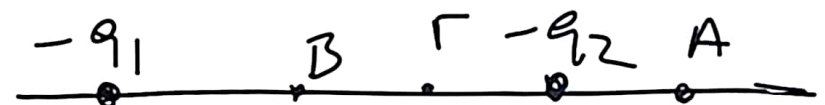
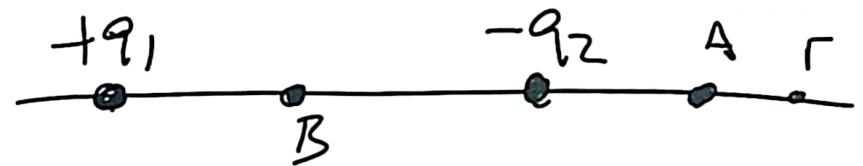




$$E = E_2 - E_1 = 36 - 9 = 27 \frac{N}{C}$$



(⊖) (MA 3)



Συνάμνη Coulomb $\rightarrow$ απόλυτη τιμή

$$F_m = k_m \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

F_c

F_m : Συνάμνη Coulomb: (έχει Ν)
(ηλεκτρική) Newton

q_1, q_2 : φορτίο: (έχει C)
Coulomb

r : απόσταση (έχει m)
μεταξύ φορτίων μέτρα

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

(ηλεκτρική σταθερά)

$|q_1|$: απόλυτη τιμή φορτίου (έχει C)

F_m	φορτίο	C
Q	απόσταση	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
r	ηλεκτρική σταθερά	N
k_m	συνάμνη	m

Λειτουργία πένυς

Παλέτα

Μαθηματικά ενυπλήση

Επιλογή

Ανάρτηση

Επανάληψη

Σελίδες

Ενεργοποίηση ανυπλήση

Μίνι πίνακας

Αναζήτηση

Μενού

ΔΕΥΤΕΡΗ

$$Q_1 = +2 \mu\text{C} = +2 \cdot 10^{-6} \text{C} \Rightarrow |Q_1| = 2 \cdot 10^{-6} \text{C}$$

$$Q_2 = -4 \mu\text{C} = -4 \cdot 10^{-6} \text{C} \Rightarrow |Q_2| = 4 \cdot 10^{-6} \text{C}$$

$$r = 3 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$K_m = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$\text{c: centi: } 10^{-2} : 0,01$$

$$\text{m: milli: } 10^{-3} : 0,001$$

$$\mu: \text{micro: } 10^{-6} : 0,000001$$

$$\text{n: nano: } 10^{-9} : 0,000000001$$

$$\text{K: kilo: } 10^3 : 1000$$

$$\text{M: mega: } 10^6 : 1000000$$

$$\text{G: giga: } 10^9 : 1000000000$$

$$F_{\text{ελ}} = (k_{\text{ελ}}) \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{3^2 \cdot (10^{-2})^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2}}$$

$$= \frac{\cancel{9} \cdot 2 \cdot 4}{\cancel{9}} \cdot \frac{10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}}{10^{-2} \cdot 10^{-2}} = 8 \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-4}}$$

$$10^a \cdot 10^b = 10^{a+b}$$

$$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$$

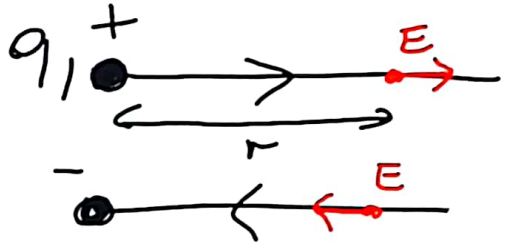
$$10^0 = 1$$

$$8 \cdot 10 = 80$$

$$\Rightarrow F_{\text{ελ}} = 80 \text{ N}$$

ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ { ΠΗΓΗ = ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ }

(ΜΕΤΡ)

$$E = k \cdot \frac{|q_1|}{r^2}$$


Δυναμικές γραμμές

i) Ξεκινούν από + φορτίο και καταλήγουν

είτε - φορτίο είτε ∞

ii) Δεν τερματίζουν

E: ένταση ηλεκτρικού πεδίου { $6 \text{ } \frac{N}{C}$ }
Newton ανά Coulomb

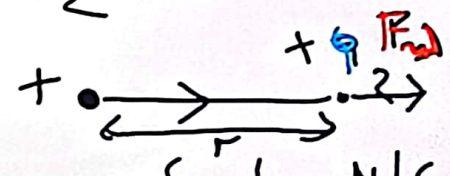
q_1 : φορτίο πηγής (του πεδίου) { $6 \text{ } C$ }
Coulomb

r: απόσταση από πηγή { $6 \text{ } m$ }
μέτρα

$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ηλεκτρική σταθερά

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$E = \frac{F_{el}}{q_2}$$



E: ένταση ηλεκτρικού πεδίου { $6 \text{ } \frac{N}{C}$ }
Newton ανά Coulomb

F_{el} : ηλεκτρική δύναμη { $6 \text{ } N$ }
Newton

q: φορτίο (δοκιμαστικό) { $6 \text{ } C$ }
Coulomb

ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ {ΠΗΓΗ: ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ}

$$V_A = k_m \frac{q_1}{r}$$


V_A : δυναμικό ηλεκτρικού πεδίου { $\in$ V }
{ $\in$ Volt }

q_1 : φορτίο πηγής { $\in$ C }
{ $\in$ Coulomb }

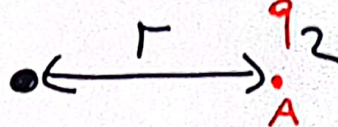
r : απόσταση από πηγή { $\in$ m }
{ $\in$ μέτρα }

$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ηλεκτρική σταθερά

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

V	φορτίο	N
Q	δυναμική	V
r	απόσταση από πηγή	N/C
:	:	:

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$V_A = \frac{U_A}{q_2}$$


U_A : ηλεκτρική δυναμική ενέργεια { $\in$ J }
{ $\in$ Joule }

q_2 : φορτίο (δοκιμαστικό) { $\in$ C }
{ $\in$ Coulomb }

V_A : δυναμικό { $\in$ V }
{ $\in$ Volt }

1) $F_{m\lambda}$	α) ένταση ηλεκτρικού πεδίου	A) $\frac{N}{C}$
2) q_2	β) ηλεκτρική σταθερά	B) m
3) $k_{m\lambda}$	γ) απόσταση από πηγή	Γ) C
4) r	δ) φορτίο (πηγή)	Δ) $N \cdot \frac{m^2}{C^2}$
5) q_1	ε) ηλεκτρική ένταση	E) V
6) V_A	ςτ) φορτίο (δοκιμαστικό)	ςΤ) J
7) U_A	ζ) δυναμικό	Z) N
8) E	η) απόλυτη τιμή φορτίου	H)
9) $ q_1 $	θ) ηλεκτρική δύναμη	
10) $ q_2 $	ι) απόσταση μεταξύ φορτίων	

$$E = k_m \frac{|q_1|}{r^2}$$

8) α) A) ①
3) β) δ)
9) η) Γ)
4) γ) B)

$$E = \frac{F_{m\lambda}}{q_2}$$

$$V_A = \frac{U_A}{q_2}$$

$$F_{m\lambda} = k_m \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$V_A = k_m \frac{q_1}{r}$$

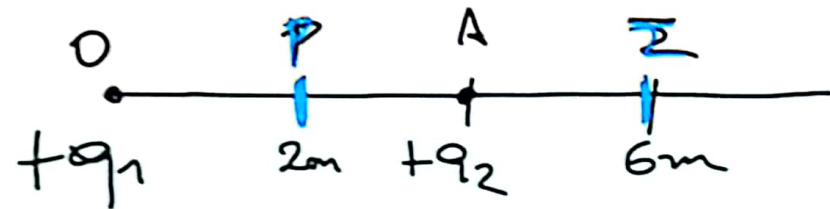
② 8) α) A)
1) θ) Z)
2) ςτ) Γ)

③ 6) ζ) E)
7) ε) ςΤ)
2) ςτ) Γ)

④ 1) θ) Z)
3) β) δ)
8) η) Γ)
4) ι) B)

⑤ 6) ζ) E)
2) β) δ)
6) δ) Γ)
4) γ) B)

(ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4)
 $6\epsilon > 19$



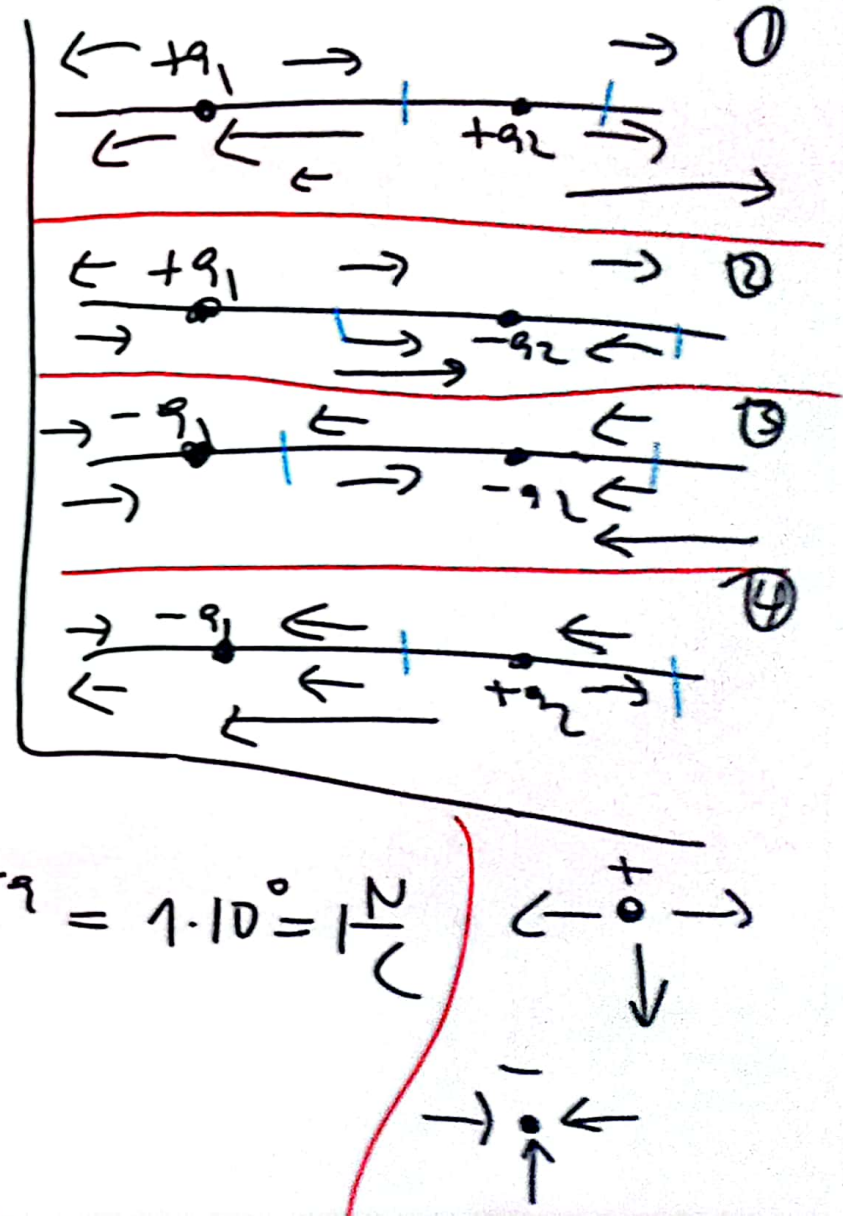
$$q_1 = +4 \cdot 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow |q_1| = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = +16 \cdot 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow |q_2| = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r_1 = O\Sigma = 6\text{m} \Rightarrow O\Sigma^2 = 36\text{m}^2$$

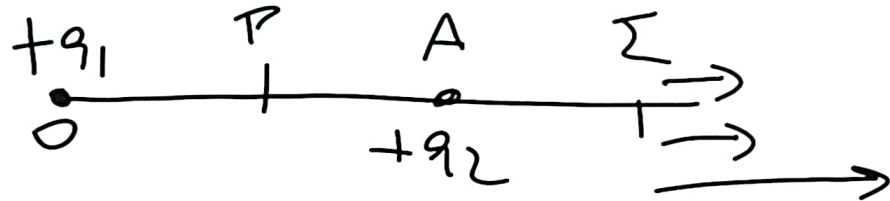
$$E_1 = k_m \frac{|q_1|}{O\Sigma^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{36} = \frac{9 \cdot 4}{36} \cdot 10^9 \cdot 10^{-9} = 1 \cdot 10^0 = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = k_m \frac{|q|}{r^2}$$



$$r_2 = A\Sigma = 2\text{m} \Rightarrow A\Sigma^2 = 4\text{m}^2$$

$$E_2 = k_m \frac{|q_2|}{A\Sigma^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{4} = \frac{9 \cdot 16}{4} 10^{9-9} = 36 \cdot 10^0 = 36 \text{ N/C}$$

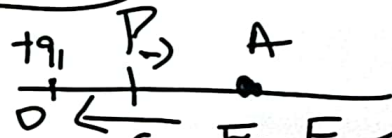


$$E = E_1 + E_2 = 1 + 36 = 37 \text{ N/C} \quad (\rightarrow)$$

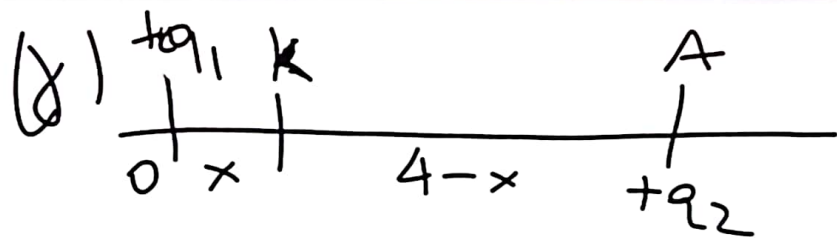
$$E_1 = k_m \cdot \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{4} = 9 \text{ N/C}$$

$$E_2 = k_m \cdot \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{4} = 36 \text{ N/C}$$

(b) $|q_1| = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$
 $|q_2| = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C}$
 $OP = 2\text{m} \Rightarrow r_1^2 = 4\text{m}^2$
 $AP = 2\text{m} \Rightarrow r_2^2 = 4\text{m}^2$



$$E = E_2 - E_1 = 36 - 9 = 27 \text{ N/C} \quad (\leftarrow)$$



$$|q_1| = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$|q_2| = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r_1 = OK = x \Rightarrow r_1^2 = x^2$$

$$r_2 = AK = 4 - x \Rightarrow r_2^2 = (4 - x)^2$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x^2} = k \frac{|q_2|}{(4-x)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{x^2}{(4-x)^2}$$

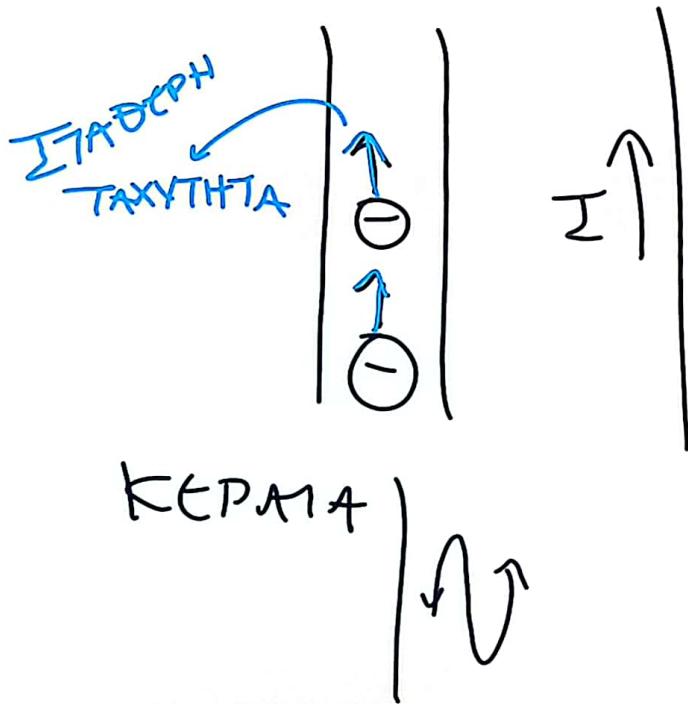
$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$= k \frac{|q_1|}{OK^2} = k \frac{|q_1|}{x^2}$$

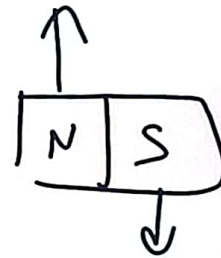
$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$= k \frac{|q_2|}{AK^2} = k \frac{|q_2|}{(4-x)^2}$$

$$\frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{x^2}{(4-x)^2}$$



: ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ



ΑΚΙΝΗΤΗ ΠΗΓΗ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ
α) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ
β) ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ
γ) ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ
δ) ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ
· ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ

: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
ή ΔΥΝΑΜΗ

Νόμος Coulomb

$$F_m = k_m \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

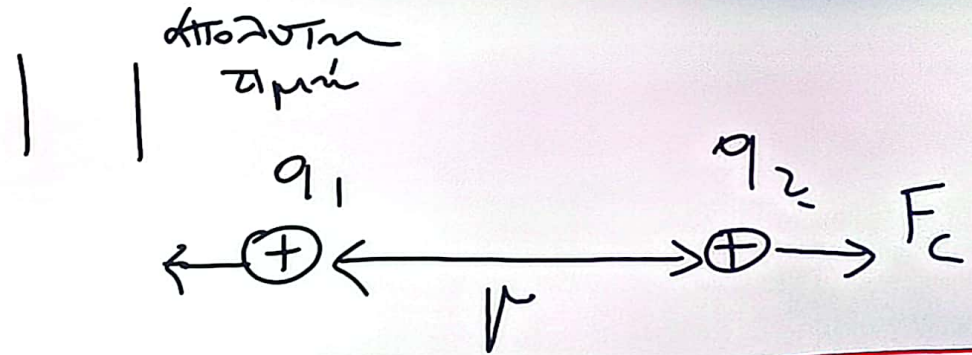
F_c : ηλεκτρική δύναμη (σε N Newton)
 ή δύναμη Coulomb

q_1, q_2 : φορτίο (σε C Coulomb)

$|q_1|, |q_2|$: απόλυτη τιμή φορτίων (σε C)

r : απόσταση μεταξύ φορτίων (σε m μέτρα)

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ (ηλεκτρική σταθερά)}$$



F_c	ηλεκτρική σταθερά	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
q_1	απόλυτη τιμή μεταξύ φορτίων	N
r	δύναμη	(
k_m	φορτίο	m

ΔΣΚΗΣΗ

$$q_1 = +3 \mu\text{C} = +3 \cdot 10^{-6} \text{C} \Rightarrow |q_1| = 3 \cdot 10^{-6} \text{C}$$

$$q_2 = -2 \mu\text{C} = -2 \cdot 10^{-6} \text{C} \Rightarrow |q_2| = 2 \cdot 10^{-6} \text{C}$$

$$r = 3 \text{cm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{m}$$

$$K_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

C: centi: 10^{-2} : 0,01

m: milli: 10^{-3} : 0,001

μ : micro: 10^{-6} : 0,000001

n: nano: 10^{-9} : 0,000000001

p: pico: 10^{-12} : 0,000000000001

K: kilo: 10^3 : 1000

M: mega: 10^6 : 1000000

G: giga: 10^9 : 1000000000

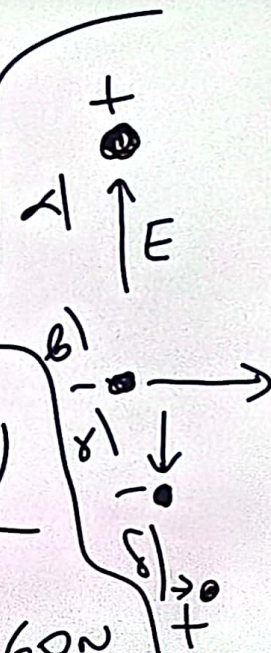
$$F_{Hn} = k_1 \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

a) 60N

b) 30N

γ) 20N

δ) 40N



ΑΣΚΗΣΗ



$$F_m = k_m \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{3^2 \cdot (10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(3 \cdot 10^{-6}) (2 \cdot 10^{-6})}{(9 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2})}$$

$$= \frac{9 \cdot 3 \cdot 2}{9} \cdot \frac{(10^9 \cdot 10^{-6}) 10^{-6}}{10^{-2} \cdot 10^{-2}} = 6 \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-4}} = 6 \cdot 10^{60}$$

$$\frac{10^3}{10^{-4}} = 10^{(-3) - (-4)} = 10^1$$

$$10^9 \cdot 10^{-6} = 10^{9+(-6)} = 10^3$$

$$10^3 \cdot 10^{-6} = 10^{3+(-6)} = 10^{-3}$$

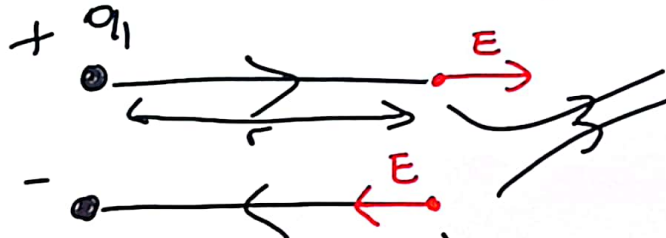
$$10^{-2} \cdot 10^{-2} = 10^{(-2)+(-2)} = 10^{-4}$$

$$\Rightarrow F_m = 60 \text{ N}$$

ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (ΠΗΓΗ: ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ)

(ΜΕΤΡΟ)

$$E = k_m \cdot \frac{|q_1|}{r^2}$$



E : ένταση ηλεκτρικού πεδίου (σε $\frac{N}{C}$ Newton ανά Coulomb)

q_1 : φορτίο (πηγή) (σε C Coulomb)

r : απόσταση (από πηγή) (σε m μέτρα)

$$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ ηλεκτρική σταθερά}$$

δυναμικές γραμμές

i) ξεκινούν από + φορτίο (ή απείρο) και καταλήγουν σε (απείρο) ή - φορτίο

ii) δεν τέμνονται

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$E = \frac{F_{m1}}{q_2} + Q + q_2 \frac{F_{m2}}{r}$$

E : ένταση ηλεκτρικού πεδίου (σε $\frac{N}{C}$ Newton ανά Coulomb)

F_m : ηλεκτρική δύναμη (σε N Newton)

q : φορτίο (δοκιμαστικό) (σε C Coulomb)

ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ (ΠΗΓΗ: ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ)

$$V_A = k_m \frac{q_1}{r}$$


A horizontal line with a point on the left labeled $+q_1$ and a point on the right labeled A . A double-headed arrow between them is labeled r .

V : δυναμικό πεδίου (σε V Volt)

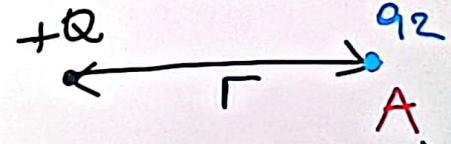
q_1 : φορτίο πηγής (σε C Coulomb)

r : απόσταση από την πηγή (σε m μέτρα)

$k_m = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ηλεκτρική σταθερά

ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΙΣΜΟΣ

$$V_A = \frac{U_A}{q_2}$$



U_A : ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για να μεταφερθεί φορτίο q_2 από το άπειρο στο σημείο A (σε J Joule)

V_A : δυναμικό στο σημείο A (σε V Volt)

q_2 : φορτίο (δοκιμαστικό) (σε C Coulomb)

1) F_{m2}	2) Εντάξη ηλεκτρικού πεδίου	A) $\frac{N}{C}$
2) q_2	3) ηλεκτρική σταθερά	B) m
3) k_{m2}	4) απόσταση από πηγή	Γ) C
4) r	5) φορτίο (πηγή)	Δ) $N \cdot \frac{m^2}{C^2}$
5) q_1	6) ηλεκτρική δύναμη	E) V
6) V_A	7) φορτίο δοκιμαστικό	ΣΤ) J
7) V_A	8) δυναμικό	Ζ) N
8) E	9) απόλυτη τιμή φορτίου	Η)
9) $ q_1 $	10) ηλεκτρική δύναμη	
	11) αλλαγή μεταξύ φορτίων	

$$E = k_m \frac{|q_1|}{r^2}$$

8) α)	A)
3) β)	Δ)
9) γ)	Γ)
4) δ)	B)

$$E = \frac{F_{m2}}{q_2}$$

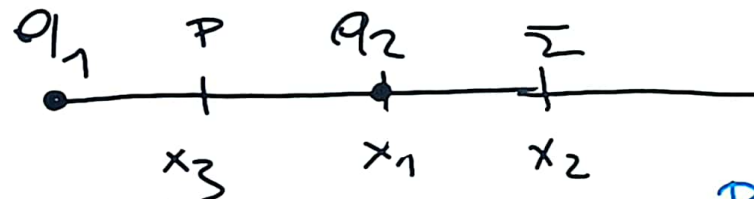
$$V = \frac{V}{q_2}$$

$$F_{m2} = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

(ΠΑΡ)

α) x
β) x

(ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4) (6α 1α)



$$q_1 = +4 \cdot nC$$

$$q_2 = +16 nC$$

$$x_1 = 4 m$$

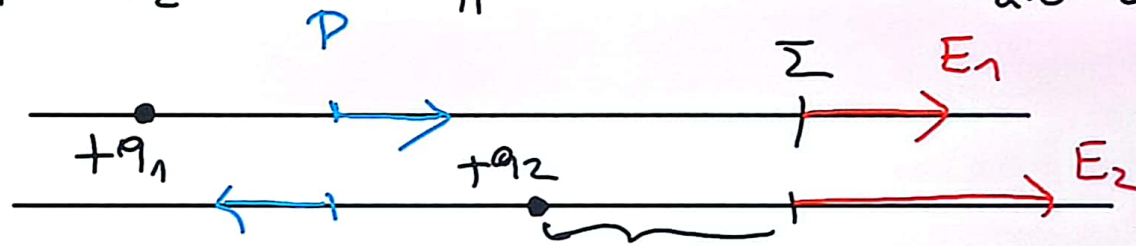
α) $x_2 = 6 m$
 $x_3 = 2 m$

β) $E_M = 0$
 $x_M = ?$

E : ΔΙΑΝΥΣΜΑ
 έχει φορά

$$E = k_m \frac{|q|}{r^2}$$

q_1 : θετικό: τα βέλδηκια φεύγουν από το φορτίο



q_2 : θετικό: τα βέλδηκια φεύγουν από το φορτίο

ΠΡΩΤΟ ΦΟΡΤΙΟ: απόσταση Σ από q_1 :

$$r_1 = 4 + 2 = 6$$

$$Q_1 = +4 \cdot 10^{-9} C \Rightarrow |Q_1| = 4 \cdot 10^{-9} C$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΟΡΤΙΟ: απόσταση Σ από q_2 :

$$r_2 = 6 - 4 = 2 m$$

$$Q_2 = +16 \cdot 10^{-9} C \Rightarrow |Q_2| = 16 \cdot 10^{-9} C$$

ΤΥΠΟΣ

$$E = k_{el} \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

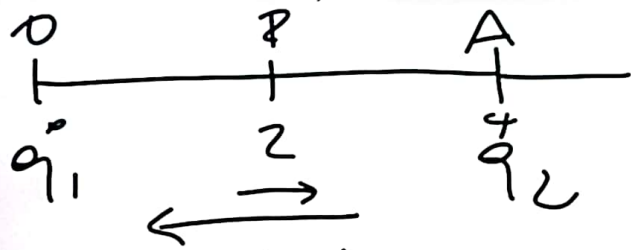
ΠΡΤΟ ΦΟΡΤΙΟ: $E_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{6^2} = \frac{9 \cdot 4}{36} \cdot 10^9 \cdot 10^{-9}$

$$= 1 \cdot 10^{9-9} = 1 \cdot 10^0 = 1 \cdot 1 = 1 \Rightarrow E_1 = 1 \frac{N}{C}$$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΦΟΡΤΙΟ: $E_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{2^2} = \frac{9 \cdot 16}{4} \cdot 10^9 \cdot 10^{-9} = 36 \Rightarrow E_2 = 36 \frac{N}{C}$

$$E = E_1 + E_2 = 1 + 36 = 37 \frac{N}{C}$$

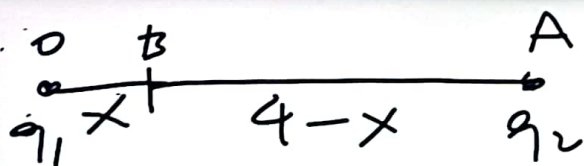
→



$$E_1 = k_m \frac{|q_1|}{OP^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{2^2} = \frac{9 \cdot 4}{4} 10^{9-9} = 9 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k_m \frac{|q_2|}{AP^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{2^2} = 9 \cdot \frac{16}{4} 10^{9-9} = 36 \frac{N}{C}$$

$$E = E_2 - E_1 = 36 - 9 = 27 \frac{N}{C}$$



$$OB^2 = x^2$$

$$AB^2 = (4-x)^2$$

$$E_1 = k \frac{q_1 q_2}{OB^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{x^2} = \frac{36}{x^2}$$

$$E_2 = k \frac{q_1 q_2}{AB^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-9}}{(4-x)^2} = \frac{144}{(4-x)^2}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{36}{x^2} = \frac{144}{(4-x)^2}$$

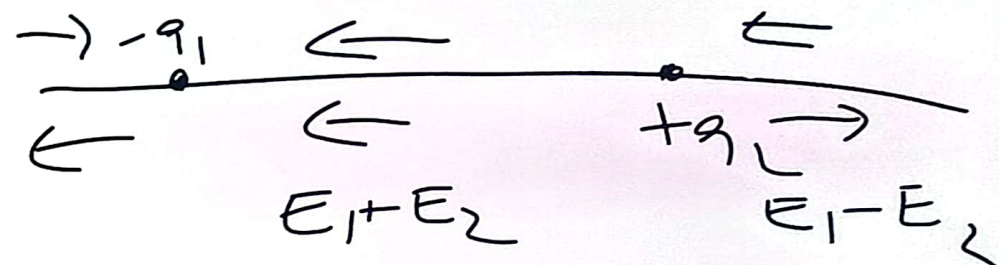
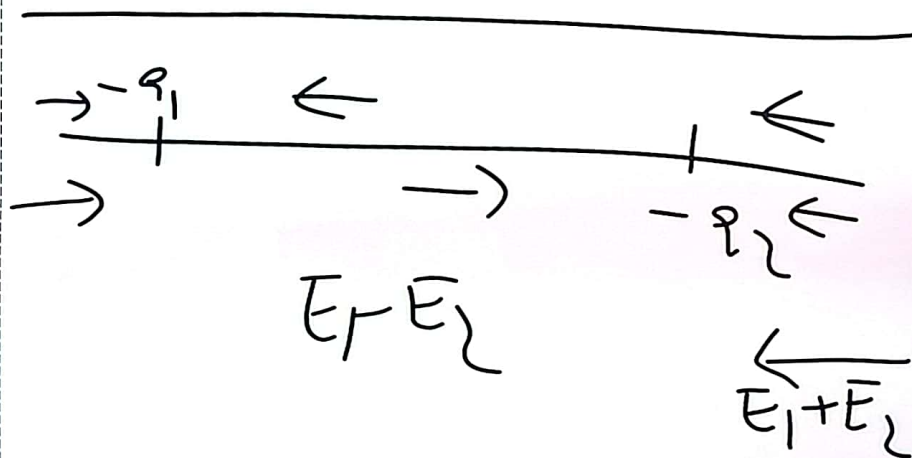
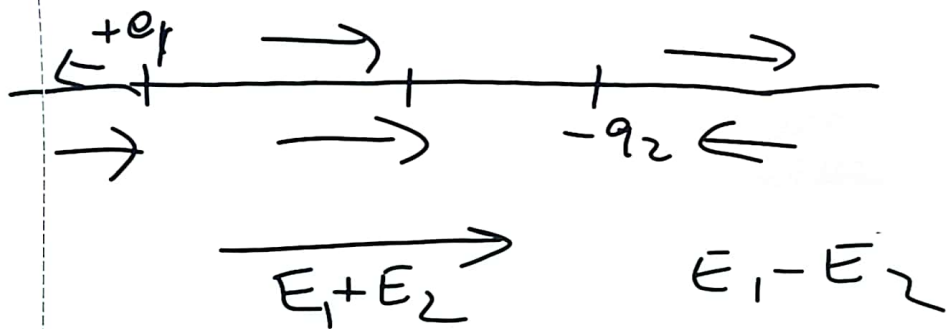
$$\Rightarrow 36 \cdot (4-x)^2 = 144 \cdot x^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{36(4-x)^2} = \pm \sqrt{144 \cdot x^2}$$

$$\Rightarrow 6(4-x) = \pm 12 \cdot x$$

$$\Rightarrow 6(4-x) = 12x \Rightarrow 24 - 6x = 12x \Rightarrow 24 = 18x \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$6(4-x) = -12x \quad \text{ΛΟΙΠ}$$



ΜΗ ΔΕΝΙΣΜΟΤ
ΠΕΡΙΟΧΗ: $\Leftrightarrow E_1 = E_2$