ΣΑΒΒΑΤΟ 18 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2025

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Επιμέλεια διαγωνίσματος : Ιωάννα Γραμματικού
Υπεύθυνος Φυσικού τμήματος : Άρης Δημητρίου

ΘΕΜΑ Α

Ι
Α1. γ

Α2. β

Α3. δ

Α4. α

ΙΙ
1. Σ **2.** Λ **3.** Σ **4.** Σ **5.** Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

Α. Σωστή η γ

Β. Το μέτρο της δύναμης Coulomb δίνεται από τον τύπο:

$F = K\frac{|Q1\ Q2|}{r^2}$

Έχουμε:

$$\frac{F}{F'} = \frac{\frac{\kappa_c Q1Q2}{r^2}}{\frac{\kappa_c\ Q1\ 4Q2}{9r^2}} = \frac{9}{4} \Rightarrow \boxed{F' = \frac{4}{9}F}$$

Β2.

Α. Σωστή είναι η **β**

Β. Το δυναμικό σε κάποιο σημείο του ηλεκτρικού πεδίου δίνεται από τον τύπο:

$$V = K\frac{Q}{r} => Q = \frac{V\ r}{K} => Q = \frac{40\ \cdot\ 0.1}{K}\ (1)$$

Για την ένταση του Ηλεκτρικού Πεδίου στο σημείο αυτό, ισχύει ότι:

$$E = K\frac{Q}{r^2} => E = \frac{K\,40\ \cdot\ 0.1}{K\ \cdot\ 0.01} => E = 400N/C$$

Β3.

Α. Σωστή είναι η **β**

Β. Μας δίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη I – V ενός αντιστάτη σταθερής θερμοκρασίας. Παρατηρούμε ότι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη είναι ανάλογη της τάσης στα άκρα του αντιστάτη, άρα ισχύει ο νόμος του Ohm
$I = V / R$ και ο αντιστάτης λέγεται ωμικός.

Για την κλίση της ευθείας ισχύει ότι:

εφω$=1/R_1$ και εφφ $= 1/R_2$ => εφω > εφφ => $1/R_1 > 1/R_2$ => $R_1 < R_2$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι αντιστάσεις R_3 κα R_4 είναι συνδεδεμένες σε σειρά:

$R_{3,4}= 20\Omega + 10\Omega =30\Omega$

Οι αντιστάσεις $R_{3,4}$ κα R_2 είναι συνδεδεμένες παράλληλα, άρα ισχύει:

$R_{3,4,2}= \frac{30\cdot 60}{30+60} = \frac{1800}{90} = 20\Omega$

Οι αντιστάσεις $R_{3,4,2}$ κα R_1 είναι συνδεδεμένες σε σειρά, οπότε η ολική αντίσταση:

$R_{ολ} = R_{3,4,2} + R_1 = 40\Omega$

Γ2. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος δίνεται από το νόμο του Ohm:

$I = \frac{V}{Rολ} = \frac{120}{40} = 3A$

Γ3. Ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από $I_1 = I = 3A$

Οπότε από νόμο του Ohm ισχύει: $V_{AB} = I\cdot R_1= 60V$

Άρα : $V_{BΔ} = V - V_{AB} = 120V – 60V =60V$

Γ4. Από την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον κλάδο ΒΔ προκύπτει:

$q = I\cdot t = I_{3,4}\cdot t = \left(\frac{V_{B\Delta}}{R_{3,4}}\right)\cdot t = 2\cdot 10 = 20C.$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Από το νόμο του Coulomb ισχύει για το μέτρο της δύναμης:

$$F = \frac{\kappa_c Q1\cdot Q2}{AB^2} = 9\cdot 10^9\frac{16\ \cdot 10^{-12}}{9\cdot 10^{-2}} = 1{,}6\ N$$

Δ2. Τα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι θετικά, άρα τα διανύσματα των εντάσεων στο σημείο Μ θα είναι αντίρροπα. Η φορά της έντασης στο σημείο Μ είναι προ το Q_1 γιατί $Q_1<Q_2$.

Για το μέτρο : $|E_M| = |E_1 - E_2| = |\,K\frac{Q1}{r^2} - K\frac{Q2}{r^2}\,| = |0{,}8-3{,}2| = 2{,}4\,\frac{N}{C}$

Δ3. Τα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι ομόρροπα άρα η ένταση του πεδίου θα είναι μηδέν εντός του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, στο σημείο Ρ όπου τα διανύσματα της έντασης θα είναι αντίρροπα και θα έχουν ίσα μέτρα. Έστω x η απόσταση του σημείου Ρ από το φορτίο Q_1. Ισχύει κατά μέτρο:

$E1 = E2 \Leftrightarrow K\frac{Q1}{{r_A}^2} = K\frac{Q2}{{r_B}^2} \Leftrightarrow K\frac{Q1}{x^2} = K\frac{Q2}{(AB-x)^2} \Leftrightarrow \frac{(AB-x)^2}{x^2} = \frac{Q2}{Q1} \Leftrightarrow$

$$(AB-x)^2 = 4x^2 \Leftrightarrow (AB-x)^2 = (2x)^2 \quad \begin{matrix} AB-x=2x \\ ή \\ AB-x=-2x \end{matrix} \quad \Leftrightarrow \quad \begin{matrix} x = AB/3 = 10cm \\ ή \\ x=-AB \end{matrix}$$

Δεκτή λύση είναι η πρώτη η οποία τοποθετεί το σημείο Ρ εντός του ΑΒ.

Δ4. α) Η δύναμη στο Μ (μέτρο) που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q , δίνεται από τον τύπο της έντασης στο σημείο Μ:

$E = \frac{F}{|q|} \Leftrightarrow F = E\cdot|q| \Leftrightarrow$ F =2,4 · |-1 ·10 $^{-6}$| = 2,4 ·10 $^{-6}$ N

Η φορά της δύναμης που δέχεται το υπόθεμα στο μέσο Μ είναι αντίθετη από την φορά της έντασης γιατί το υπόθεμα αυτό είναι αρνητικό.

β) Το έργο της δύναμης του πεδίου για να μεταφερθεί το q από το Μ στο άπειρο

είναι : $W^{F\eta\lambda}_{M\to\infty} = q\cdot(V_M - V_\infty) = q\cdot V_M = q\cdot\left(k\frac{Q_1}{AB/2} + k\frac{Q_2}{AB/2}\right) =$

$-1\cdot 10^{-6}\cdot(18\cdot 10^5) = -18\cdot 10^{-1}\,J$