Δουλεύοντας με συμμετρικά ζεύγη επιβιώνει μόνο η E_x.

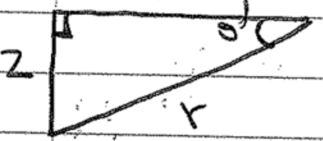
Ενδιαφέρομαι μόνο για τη x-συνιστώσα. (Ασχολ. μόνο με 1 dq)

$dE_x = \frac{k\,dq}{r^2}\cos\theta$ Για ολικό $E_x = \int_{z=-\infty}^{z=+\infty} \frac{k\,dq}{r}\cos\theta \Rightarrow$

$E_x = k\int_{z=-\infty}^{z=+\infty} \frac{\lambda\cdot dz}{r^2}\cdot\cos\theta$, γράφω το $\cos\theta$, r συναρτ. του z ή τα κάνουμε με γωνία.

Λύνω με γωνία: ρ = σταθ.

θ ως εντός εναλλάξ



$\tan\theta = \frac{z}{\rho} \Rightarrow z = \rho\cdot\tan\theta \Rightarrow dz = \frac{\rho}{\cos^2\theta}\,d\theta$

$\cos\theta = \frac{\rho}{r}$ άρα: $E_x = k\lambda\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \underbrace{\frac{\cancel{\rho}\cdot d\theta}{\cancel{\cos^2\theta}}}_{dz}\,\underbrace{\frac{\cancel{\cos^2\theta}}{\rho^{\cancel{2}}}}_{1/r^2}\cos\theta$.

$E_x = \frac{k\lambda}{\rho}\int_{-\pi/2}^{\pi/2}\cos\theta \Rightarrow \boxed{E_x = \frac{2k\lambda}{\rho}}$

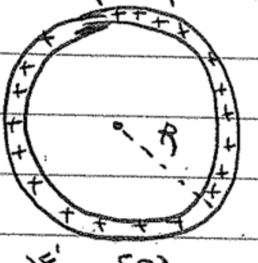
Τελικό αποτέλεσμα.

28/02/18

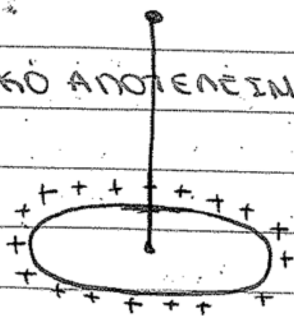
(3) Φορτισμένος δακτύλιος.

Φορτίο Q

ακτίνα R



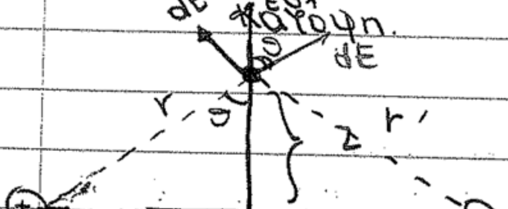
κάτοψη.



Σε 3-D απεικόνιση

Θέλω E σε τυχαίο σημείο στην μεσοκάθετο σε απόσταση z από το κέντρο O.

Τεμαχίζω σε φορτία dq.



πλάγια όψη.

Σε περίπτωση ομοιόμορφης κατανομής έχουμε $dq = dq'$.

Λόγω συμμετρίας $r = r'$

Άρα $dE = dE'$ κατά μέτρο.

Περιμένω ολικό E να $\parallel z$.

$dE_z = dE\cos\theta \Rightarrow dE_z = \frac{k\,dq}{r^2}\cdot\cos\theta$.

Για να βρούμε το $E_{o\lambda}$ του δακτυλίου:

$$E_z = \int_{\Delta\alpha\kappa\tau} dE_z \Rightarrow E_z = K\int \frac{dq}{r^2}\cos\theta \Rightarrow$$

$$E_z = \frac{K\cos\theta}{r^2}\int_{\Delta\alpha\kappa\tau} dq = \frac{K\boxed{Q}}{r^2}\cos\theta$$

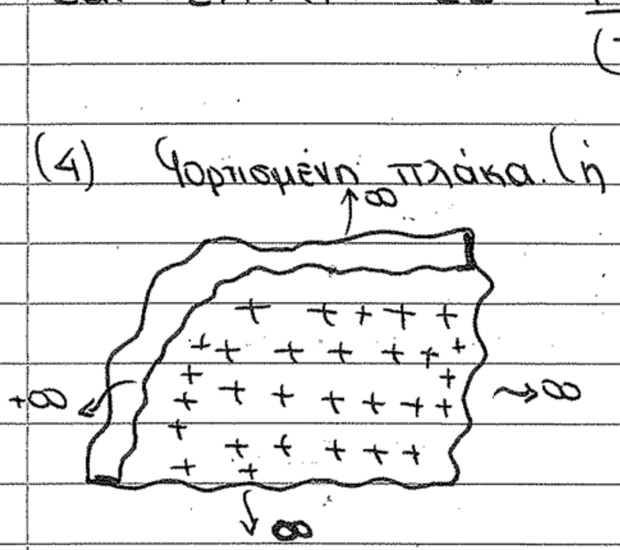
→ το ολικό φορτίο του δακτυλίου.

όμως ξέρουμε $\cos\theta = \frac{z}{r}$ και $r = \sqrt{R^2+z^2}$.

Άρα $E_z = \frac{KQ\cdot z}{(R^2+z^2)^{3/2}}$

Εαν $z \ggg R$: $E_z \simeq \frac{KQz}{(z^2)^{3/2}} = \frac{KQ}{z^2}$ πεδίο σημειακού φορτίου.

(4) Φορτισμένη πλάκα (ή φύλλο) απείρων διαστάσεων
→ επίπεδο.



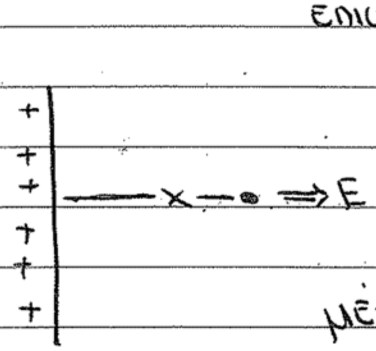
2 διαστάσεις → ∞.

1 διάσταση → 0

Τεμαχίζω σε λωρίδες απειροστού πάχους => τις προσεγγίζω με άπειρες γραμμές φορτίου → ολοκληρώνω.

Δεδομένα: $\frac{\text{φορτίο}}{\text{επιφάνεια}} = \sigma =$ επιφανειακή πυκνότητα φορτίου.

και x η απόσταση από το φύλλο.



Το E είναι κάθετο στο φύλλο.

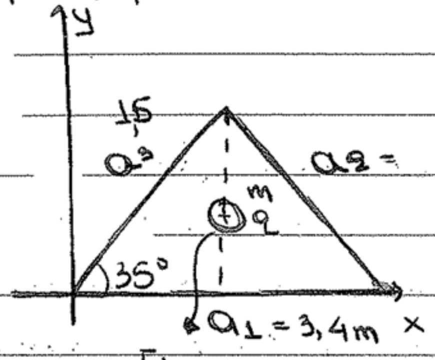
μέτρο: $E = 2\pi K\sigma = \frac{1}{2}4\pi K\sigma = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

Αφού δεν εξαρτάται από την απόσταση (x)

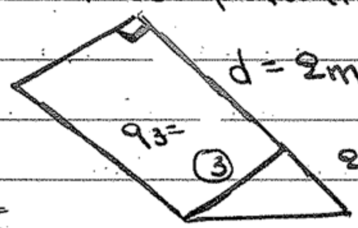
όπου $\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi K} = 8.84\times10^{-12}$ (S.I.)

τότε αυτό το πεδίο είναι ομογενές. (εφόσον είναι άπειρο το φύλλο).
Εαν το φύλλο ήταν πεπερασμένο → Δεν αλλάζει και γωνία το E (σταθ. διευθυνση)
θα εξαρτιόταν από την απόσταση.

Πρόβλημα 2.12 : Δες σχήμα στο βιβλίο.



Τρία πεδία αφού έχουμε 3 πλάκες μονωτικές.



Εισερχεται ενα $q = 2\times10^{-12}$ C
με $v = 25$ m/sec με $m = 5\times10^{-11}$ kg $q_1 = 20$ nC

- $E_1 = \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{q_1}{2\varepsilon_0 d a_1}$, $E_2 = \frac{q_2}{2\varepsilon_0 d a_2}$, $E_3 = \frac{q_3}{2\varepsilon_0 d a_3}$

Με απλή γεωμετρία $a_2 = 2.33$ m.
Αρα αντικαθιστώντας $E_1 = 332$ N/C
$E_2 = 726$ N/C
$E_3 = 942$ N/C