

Άσκηση

Προσομοίωση απορρόφησης ακτίνων Χ

Θεωρείστε τη διάταξη του σχήματος. Στη θέση $(0,0)$ υπάρχει ραδιενεργός πηγή που εκπέμπει 10000 φωτόνια /sec ισοτροπικά σε όλες τις κατευθύνσεις του επιπέδου.

Το παραλληλόγραμμο πάχους 10 cm είναι τοποθετημένο όπως απεικονίζεται και αποτελείται από ομογενές υλικό με γραμμικό συντελεστή απορρόφησης $\mu=0.1 \text{ cm}^{-1}$.

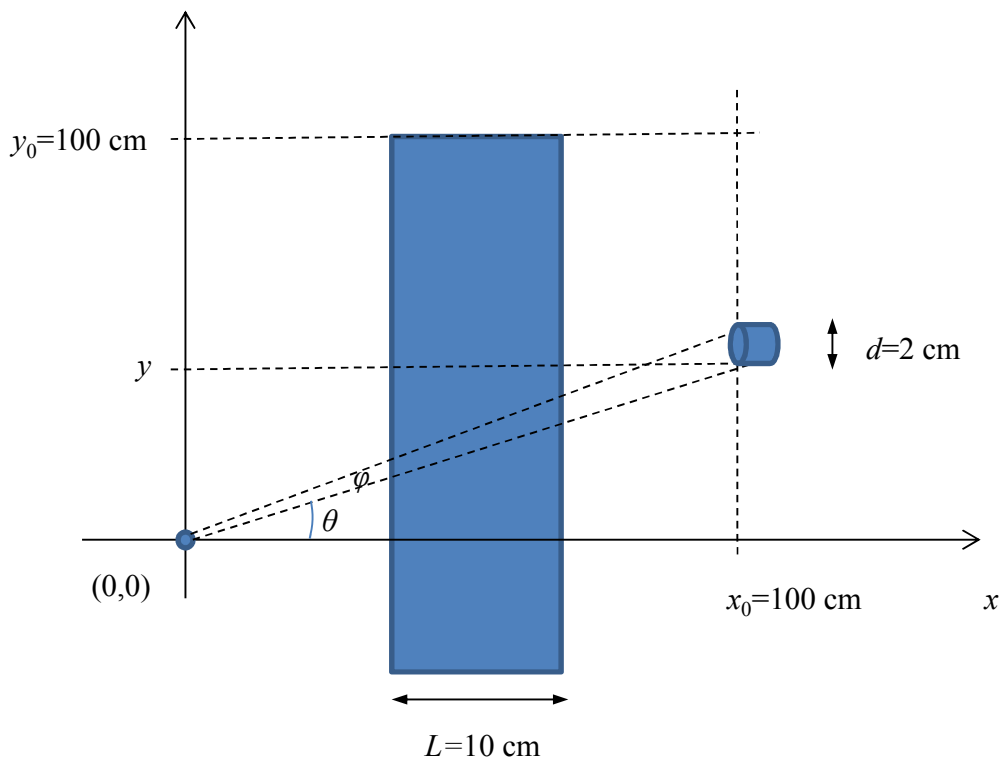
Ενας ανιχνευτής ακτίνας 2 cm μπορεί να κινείται στην ευθεία $x_0=100 \text{ cm}$, με τον άξονα του παράλληλο στον άξονα X, σύμφωνα με το σχήμα.

Υπολογίστε το πλήθος των φωτονίων I που καταγράφει στις θέσεις της ευθείας από $y_0=0$ έως $y_0=100 \text{ cm}$ με βήμα 2 cm. Κατασκευάστε την γραφική παράσταση $I=I(y_0)$.

Μεταβάλετε την τιμή του d από 2 σε 10 cm και κατασκευάστε κοινή γραφική παράσταση, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Δίνονται:

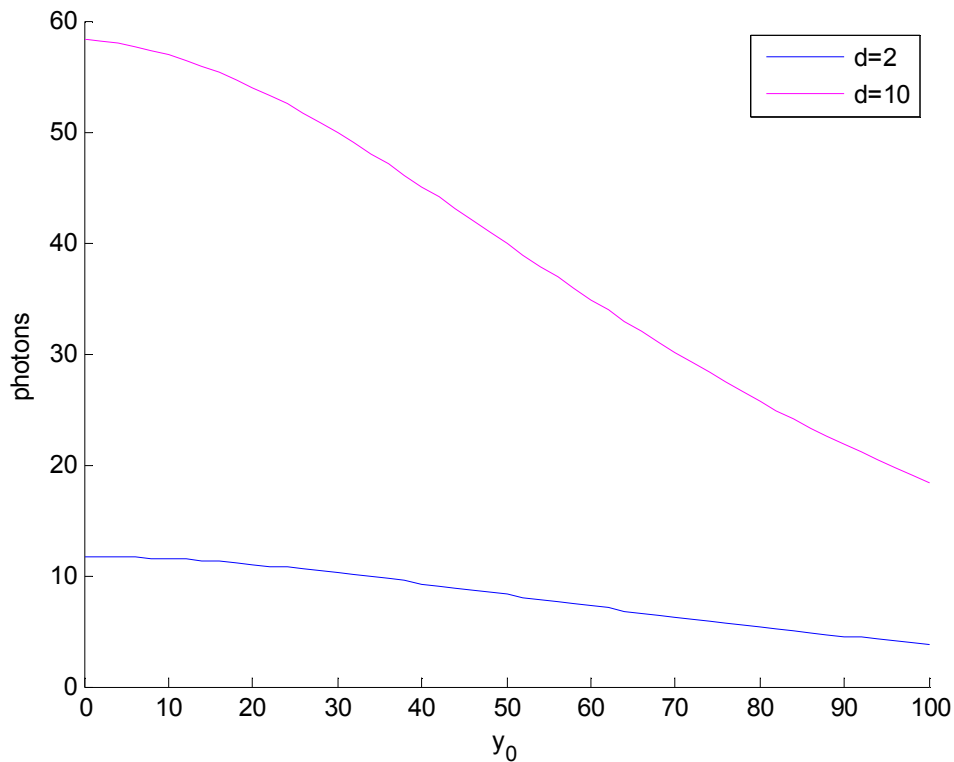
$$L=10 \text{ cm}, x_0=100 \text{ cm}, d=2 \text{ cm}, \mu=0.1 \text{ cm}^{-1}$$



Σχήμα 1
Η πειραματική διάταξη

Υποδείξεις:

1. Για το πλήθος των φωτονίων προ της απορρόφησης I_0 , χρησιμοποιείστε την φαινόμενη γωνία φ του ανιχνευτή από την πηγή.
2. Για τον υπολογισμό της απορρόφησης χρησιμοποιείστε τον εκθετικό τύπο των Lambert – Beer ($I = I_0 \exp(-\mu \cdot l)$).



Σχήμα 2
Το ζητούμενο αποτέλεσμα