



ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

eclass: MED808

Π. Παπαγιάννης

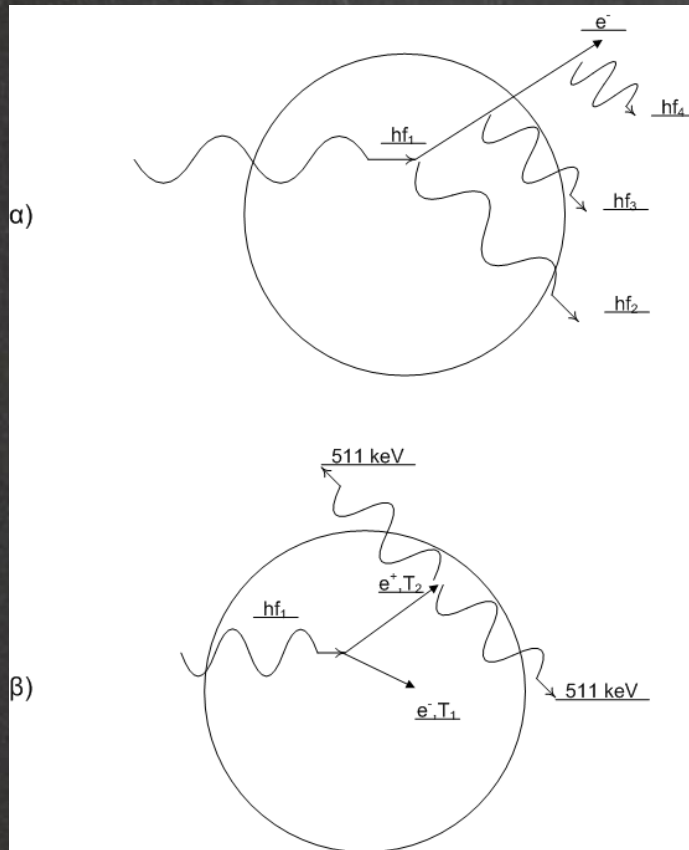
Αν. Καθηγητής,
Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής,
Ιατρική Σχολή Αθηνών.

Γραφείο 21

210-746 2442

ppapagi@phys.uoa.gr

Δόση Ιοντίζουσας ακτινοβολίας



Δεν μπορώ να υπολογίσω την ενέργεια που μεταφέρεται σε υλικό

, έστω ε ,

από κάθε ένα σωματίδιο δέσμης ιοντίζουσας ακτινοβολίας.

Μπορώ όμως να υπολογίσω ή και να μετρήσω την μέση τιμή της ε :

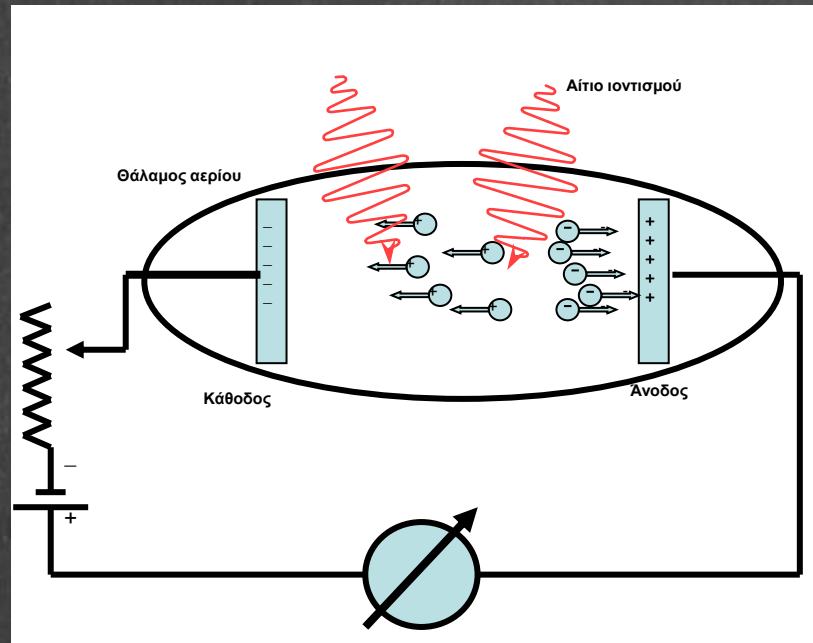
$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}$$

$$D = \lim_{m \rightarrow 0} \frac{\bar{\varepsilon}}{m}$$

Δοσιμετρία

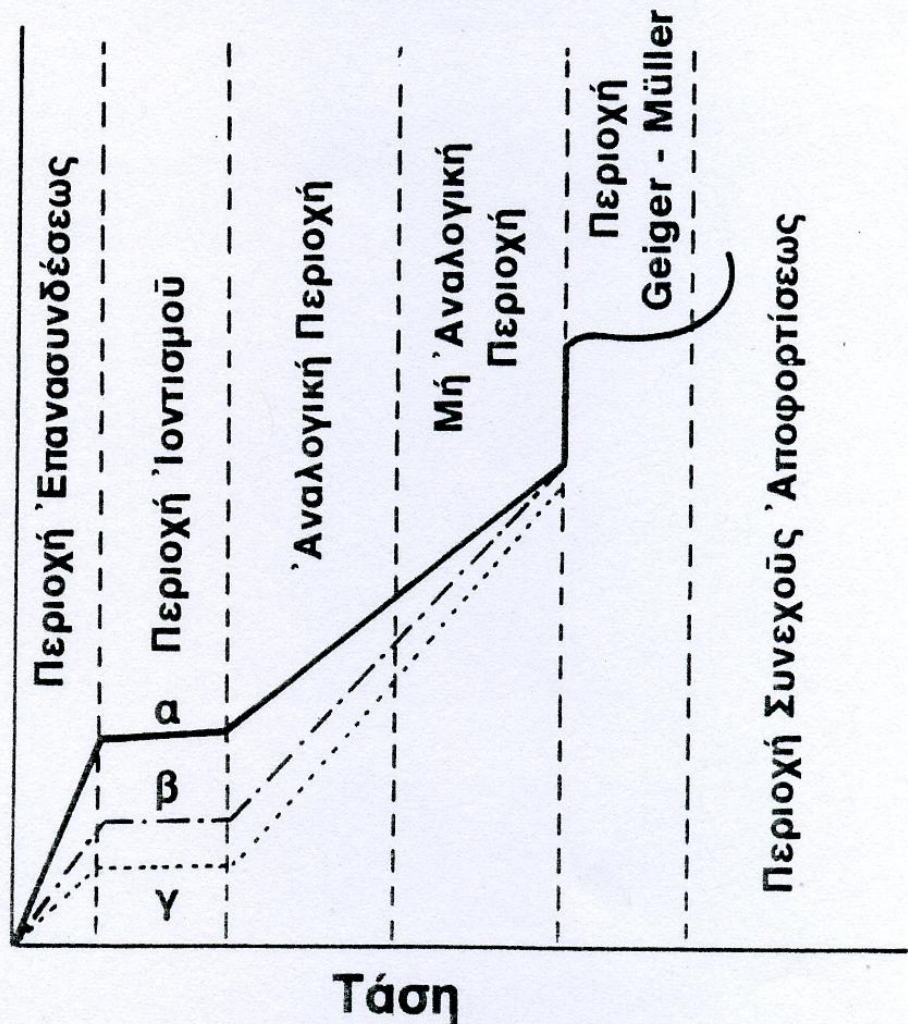
- Μονάδες δόσης: Gray ($1 \text{ Gy} = 1 \text{ Joule/kg}$)
- Υπολογιστική δοσιμετρία:
 - απλοί αναλυτικοί αλγόριθμοι υπολογισμού δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα μόνο υπό αυστηρές προϋποθέσεις.
 - Στην πράξη χρησιμοποιούνται ημι-εμπειρικοί αλγόριθμοι ή πιο εξεζητημένοι μαθηματικοί αλγόριθμοι
 - σε κάθε περίπτωση απαιτείται πειραματική επιβεβαίωση.
- Πειραματική δοσιμετρία:
 - Η άμεση μέτρηση της ενέργειας που απορροφάται από υλικό (καλοριμετρία) είναι εξαιρετικά δύσκολη ($LD_{50/60} = 4\text{Gy}$)
 - Πρέπει να μετρήσω τη δόση έμμεσα ...

Πειραματική Δοσिमετρία: θάλαμοι ιονισμού

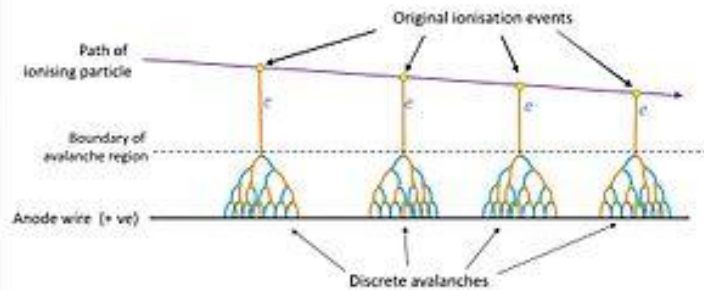


Πειραματική Δοσिमετρία: θάλαμοι ιονισμού

“Υψος Παλμών

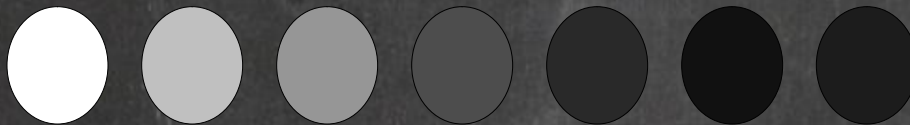


Creation of discrete avalanches in a proportional counter

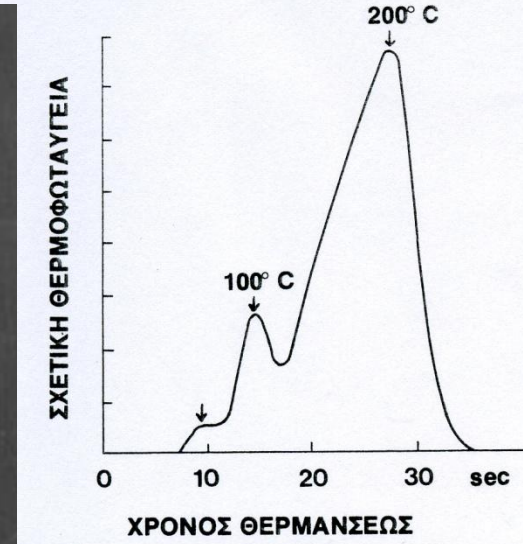
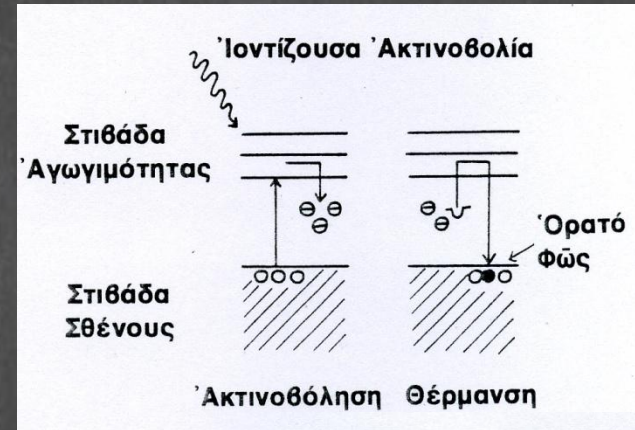


Πειραματική Δοσिमετρία: άλλες μέθοδοι

- Δίοδοι
- Φιλμ
- Θερμοφωταύγεια
- Οργανικοί και ανόργανοι κρύσταλλοι σπινθηρισμού
- ...



Δόση →

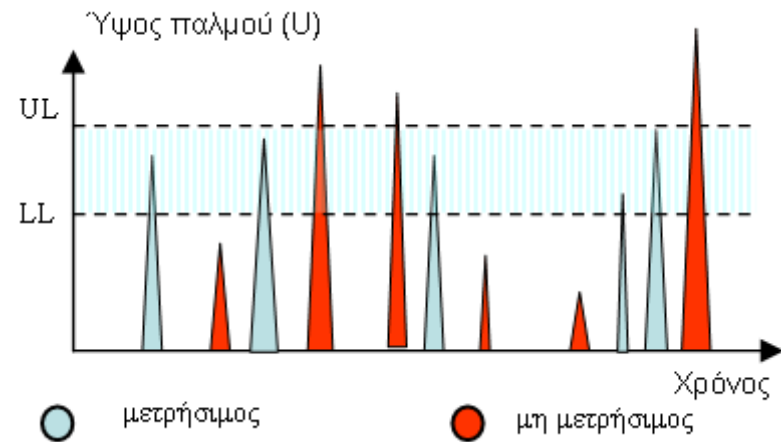
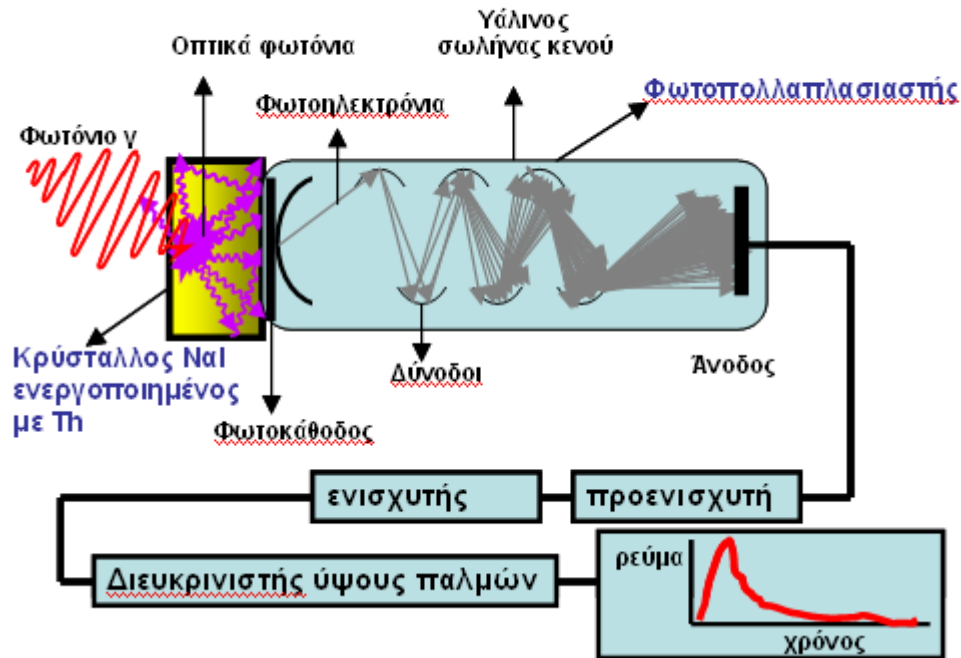


Πειραματική Δοσिमετρία: εξωτικές μέθοδοι...!

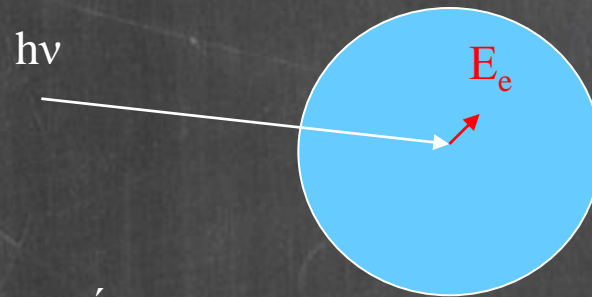


Ανιχνευτής Σπινθηρισμού

Η αρχή λειτουργίας απεριθμητή με ανόργανο σπινθηριστή NaI ενεργοποιημένο με Θάλιο (Th).



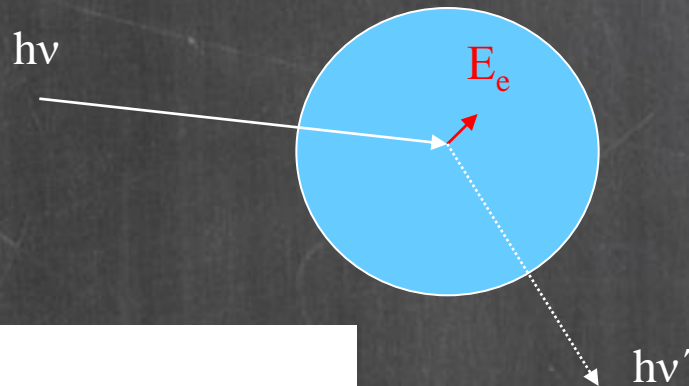
Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο



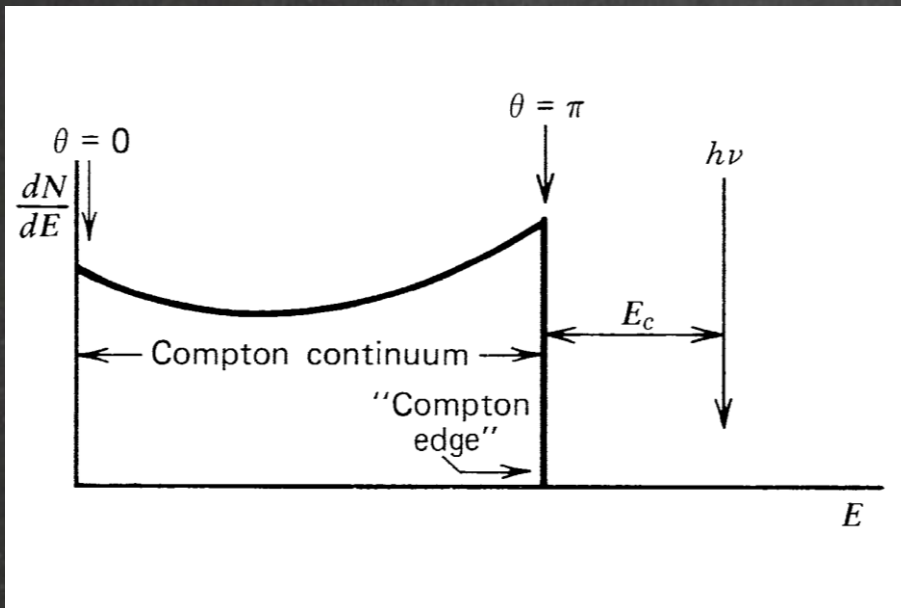
Απόκριση ανιχνευτή



Φαινόμενο Compton



Απόκριση ανιχνευτή

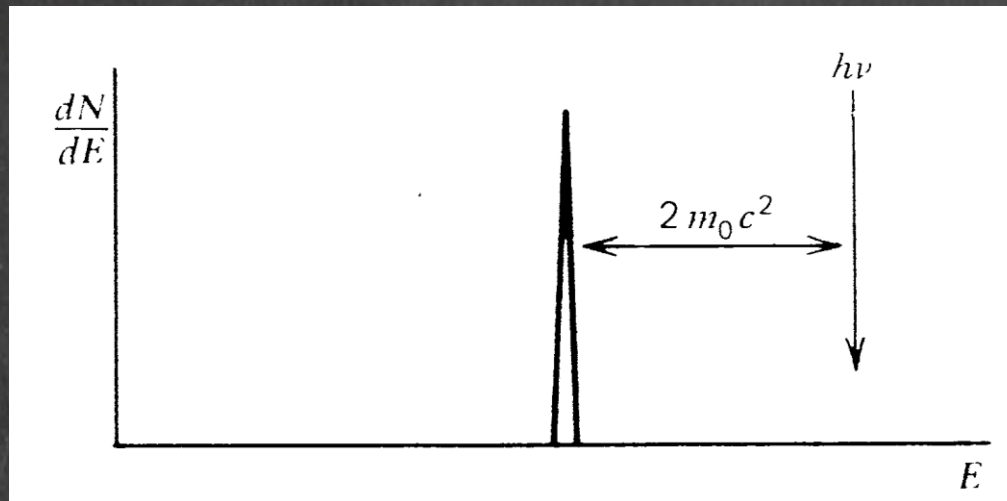
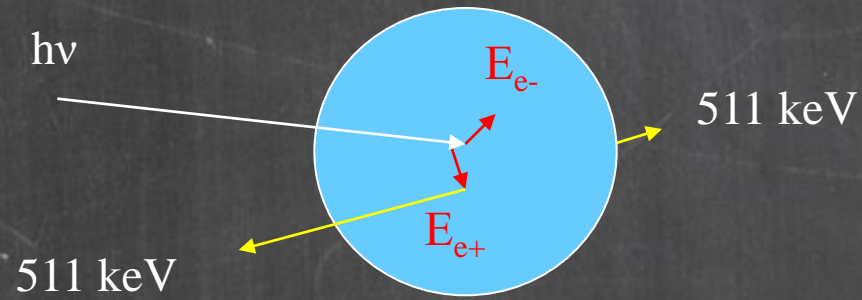


$$E_c = h\nu_0 - E_{e,\max} = \frac{h\nu_0}{1 + 2a}$$

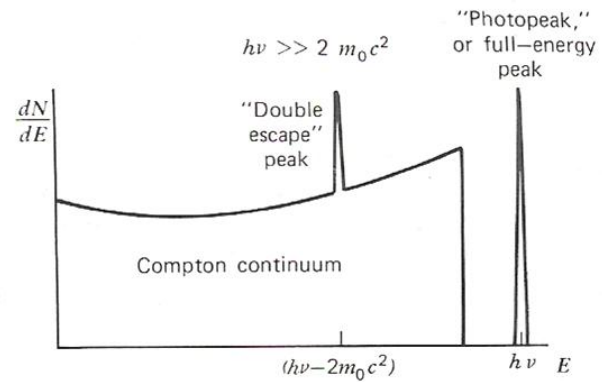
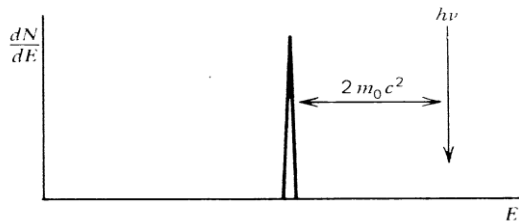
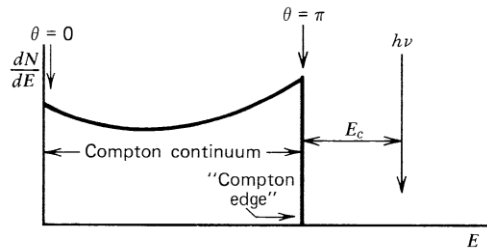
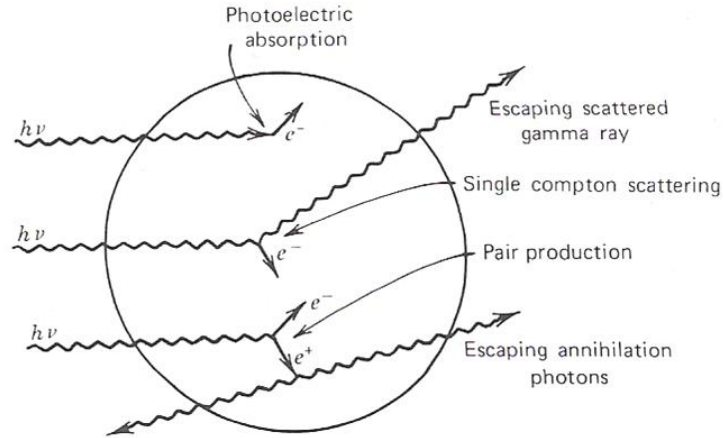
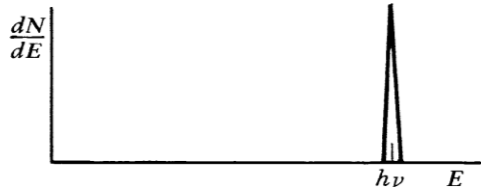
Για $h\nu \gg m_0c^2/2$: $E_c = 0.256 \text{ MeV}$

Δίδυμη γένεση

Απόκριση ανιχνευτή



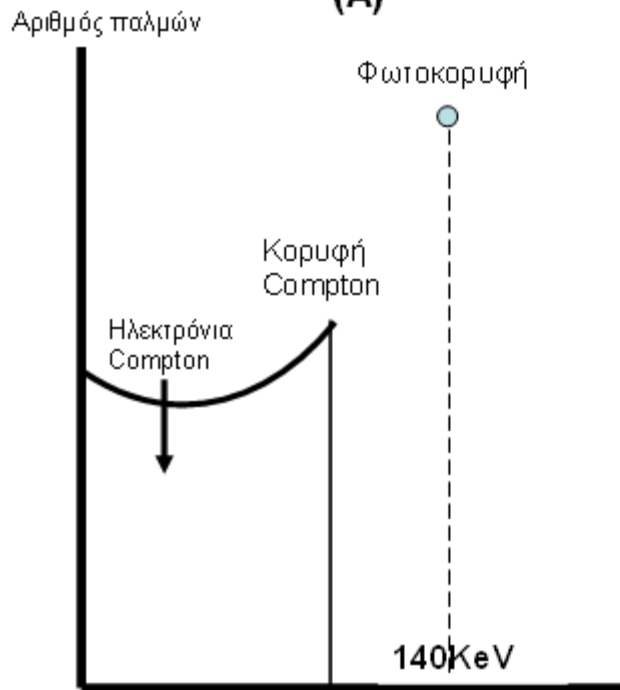
Απόκριση ανιχνευτή



Φασματογραφία με ανιχνευτή Σπινθηρισμού

Ιδανικό ανιχνευτικό σύστημα

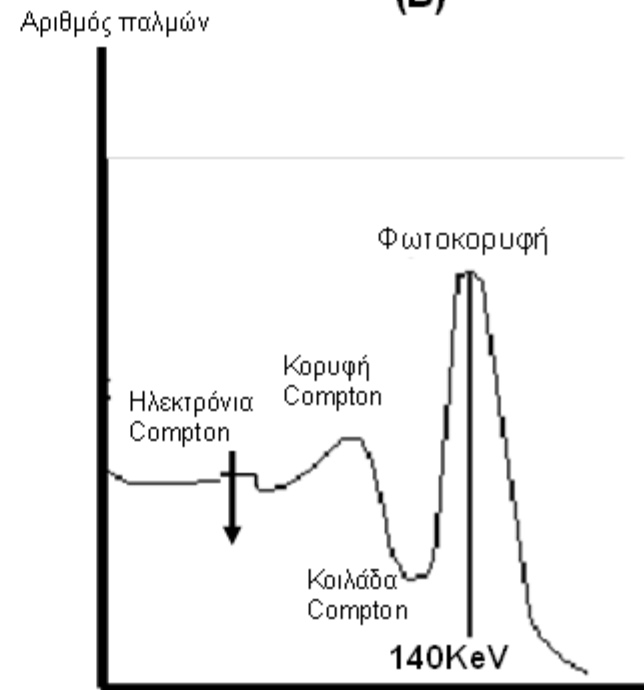
(A)



Ύψος παλμού ~ ενέργειας φωτονίων

Πραγματικό ανιχνευτικό σύστημα

(B)



Ύψος παλμού ~ ενέργειας φωτονίων