

جلسه اول

تهیه کنندگان:

سمیرا کریمی

مریم جلالی

سید محمد رضا طاووسی

حسن گلبنان

از شما خواهشمندیم که ما را در تصحیح این
جزوات یاری فرمایید.

جلسه اول

-خواص پرتوهای یونیزان:

- 1- نامرئی است. شنیده و لمس نمی شود و احساسات انسانی آن را درک نمی کند.
- 2- مدتی بعد از تابش اثرات بیولوژیکی اتفاق می افتد و پاسخ بدن فوری نیست. اگر تابش حاد باشد بعد از چند ساعت عوارض نشان می دهد در غیر اینصورت بعد از چند ماه.
- 3- یون و بار الکتریکی ایجاد می کند که قابل شمارش است.

Properties of ionising radiation

- Is invisible, cannot be felt, heard – human senses cannot detect it.
- Biological effect happens some time after irradiation – response is not immediate
- Creates ions – electrical charges that can be counted

😊دوزیمتری یک تجزیه و تحلیل توصیفی است:

↩ دوجنبه مجزا برای آن وجود دارد:

📌 توصیف منبع تشعشع (دسته پرتوهای X) ← توصیف خود BEAM نه اثرش

Dosimetry: a descriptive analysis

There are two distinct aspects of dosimetry •

Description of a radiation beam •

Description of the amount of energy deposited in a medium. •

جلسه اول

☛ Beam: یک دسته پرتو که شامل فوتون یا e بوده که از منبع خارج و معمولاً با یک رنجی از انرژی است.

• A beam emitted from a source consists of a large number of photons or electrons, usually with a range of energies.

☛ fluence: یکی از راه های توصیف یک دسته پرتو (beam تابشی) این است که تعداد فوتون هایی که از یک سطح مشخص عبور می کند را مشخص می کنیم.

☞ توصیف مقدار انرژی که به محیط واگذار می شود ← توصیف اثر beam

• One way to describe a beam is to specify the number of photons that would cross an area.

Φ fluence (شار):

تعداد ذرات N که وارد سطح مقطع یک کره فرضی می شوند بر Area (تعداد ذرات عبوری در واحد سطح)

imaginary sphere of diametric cross-Number of particles N which enter an sectional area A divided by the area.

$$\Phi = \frac{N}{A} \quad \Phi = N/A$$

Units : cm^{-2} , m^{-2}

M^{-2} یا CM^{-2} : واحد

خواص:

☞ هر نوع تابشی را توصیف می کند [فوتون، پروتون، تابش یون سنگین، X(منشا لایه های بیرونی هسته)، γ (منشا هسته ای), ...]

جلسه اول

✋ خود beam را توصیف می کند نه اثرش را

✋ شار از ضریب و لایه نیمه کننده (half value layer) استفاده می کند.

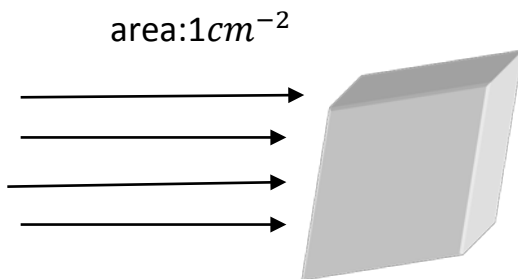
Properties:

Describes any type of radiation. ■

Describes a beam, not its effects. ■

Uses: ■

Calculate absorption coefficients, half-value layer. ■



✋: 4 فوتون از سطح 1cm^{-2} عبور می کند؟

$$\Phi = 4\text{ cm}^{-2}$$

• Fluence is 4 photons/ cm^2

■ Energy fluence (شار انرژی):

مجموع انرژی ذرات که از سطح مقطع عبور می کنند تقسیم بر A

$$\Psi = \frac{N \times h\nu}{A} = \Phi \times h\nu \quad \text{J. m}^{-2} \text{ و } \text{mev. cm}^{-2}$$

Definition: The sum of energies of particles which enter a sphere of diametric cross-sectional area A divided by the area.

جلسه اول

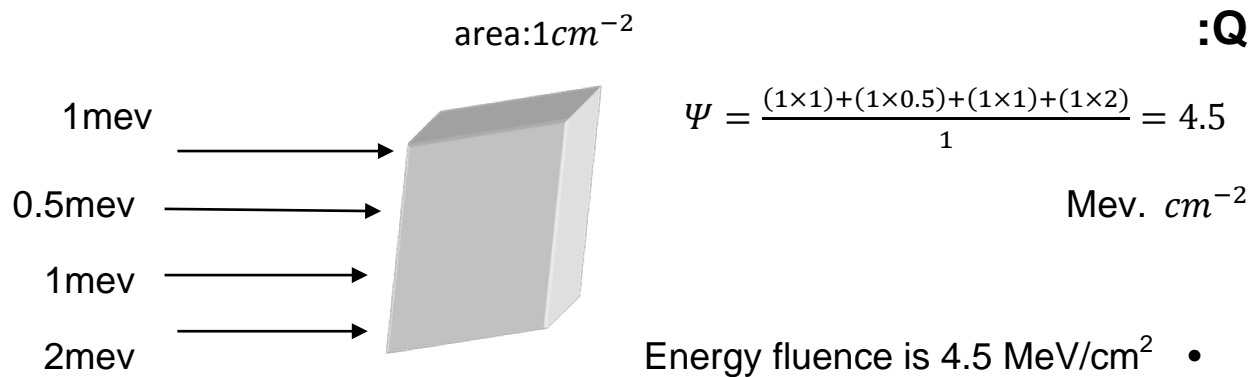
خواص:

- $h\nu$ و Φ انرژی هستند،

■ $h\nu$ and Φ are energy and fluence of particle

- Φ ذرات را توصیف می کند و Ψ توتال بیم.

Describes the total energy of a beam



ابتدا هر کدام از انرژی ها را در N همان انرژی ضرب مینماییم بعد مثاله را حل میکنیم.

:Q یک فیلم پورتابل که 1500 cm^2 سطح مقطع دارد و 10^{16} فوتون نیاز دارد که بتواند به طور کافی تیره شود، 8s تابش می شود، میانگین انرژی فوتون 2mev است. پس تعیین کنید Φ و Ψ ؟

$$\Phi = \frac{N}{A} = \frac{10^{16}}{1500} = 0.6 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$$

$$\Psi = \Phi \times h\nu = 0.6 \times 10^{14} \times 2 = 1.2 \times 10^{14} \text{ mev. cm}^{-2}$$

جلسه اول

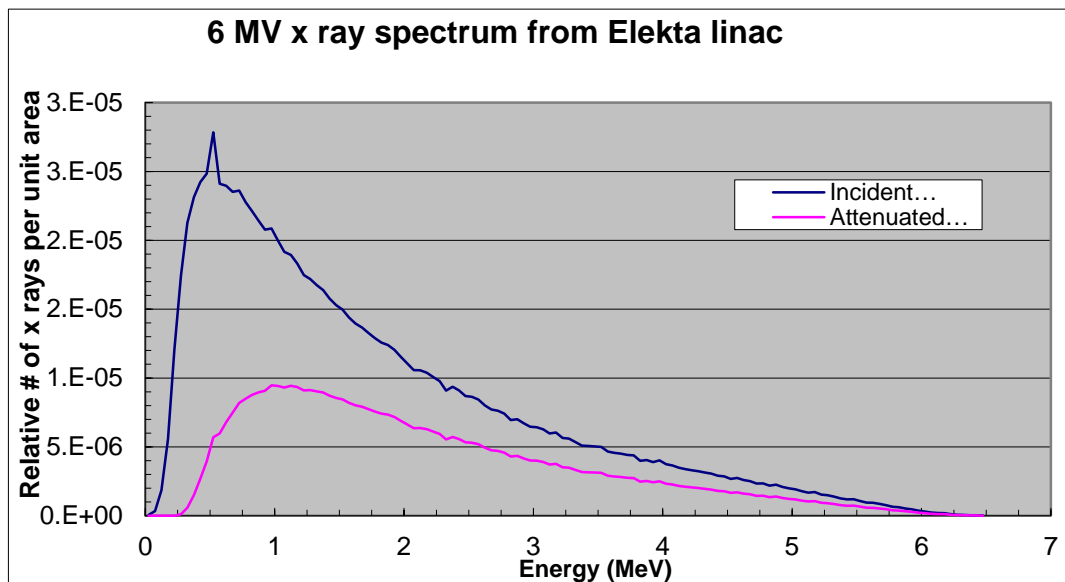
Q: اشعه گامایی با انرژی 1.17mev و 1.33mev (متوسط 1.25) هر بار که یک کبالت 60 استحاله می شود، آزاد می گردد. Φ و Ψ را به ازای هر cm^{-2} در فاصله 1m (شعاع کره) از سری 60Co که حاوی 10^{16} اتم است حساب کنید.

$$\Phi = \frac{N}{4\pi r^2} = \frac{10^6}{4\pi(100)^2} = \frac{10^2}{4\pi} \text{ cm}^{-2}$$

$$\Psi = \Phi \times hv = \frac{10^2}{4\pi} \times 1.25 \text{ mev. cm}^{-2}$$

***:** منحنی اسپکتروم (طیف):

سیکلترون ← در مدار حلقوی ذره را شتاب می دهد.



این نمودار بیانگر مقدار فوتون در یک انرژی خاص است

☠: فانتوم:

محیطی است مشابه بدن که در اندازه گیری در آن انجام می شود. از جنس آب است چون بیشتر محیط بدن آب است.

جلسه اول

*روش اول : توصیف دسته پرتو X:

☞ استفاده از شار و انرژی شار برای توصیف اشعه تابشی است,

☞ Φ و Ψ به طور مستقیم radiation را توصیف می کنند و کاری به اثراتش ندارد.

☞ این کمیت ها با ابزار های معمولی به سختی می توان اندازه گیری کرد و به ابزار دیگری نیاز داریم.

Use of fluence and energy fluence to describe radiation beams

Fluence and energy fluence describe radiation directly

However, these quantities are extremely difficult to measure with conventional instruments.

Need something else to measure radiation!

*روش دوم: بررسی اثرات Beam و توصیف مقدار انرژی که به محیط واگذار می شود:

☞ استفاده از یک روش غیرمستقیم برای توصیف Beam,

☞ وقتی یک beam با ماده برهم کنش دارد باعث می شود الکترون های ثانویه را به حرکت انداخته و یونیزاسیون صورت می گیرد.

☞ تعداد یونیزاسیونی که محاسبه می کنیم مرتبط است با انرژی ای که به محیط واگذار می شود.

Second method to describe a radiation beam

Use an indirect method to describe a radiation beam

When interacting with matter, radiation sets in motion secondary electrons, which gives rise to ionization =

more electrons and ions.

جلسه اول

Counting these ionizations can be related to the energy deposited in any medium – *the radiation dose*

-فوتون با ماده برخورد و الکترون یعنی یون منفی آزاد کرده و خود ماده یون مثبت می شود.
- ما از اثرات Ψ (ایجاد یونیزاسیون) استفاده می کنیم به جای خود انرژی فلوئنس چون محاسبه آن سخت است پس یک روش غیرمستقیم را بکار می بندیم.

We're using the effects of energy fluence in a medium to characterize a beam, rather than measuring energy fluence directly

