كيف يعمل مسرّع الجسيمات؟



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

اختُرعت المسرعات لتقديم الطاقة العالية للجسيمات وبالتالي المساعدة في دراسة بنية الأنوية. بعد ذلك، استُخدمت في تقصي العديد من مبادئ فيزياء الجسيمات. مهمة هذه الأجهزة هي تسريع وزيادة طاقة حزمة من الجسيمات عبر توليد الحقول الكهربائية التي تؤدي إلى تسريع الجسيمات، والحقول المغناطيسية التي تُرشد وتركز هذه الجسيمات.

تأتي المسرعات إما على شكل حلقة (المسرعات الدائرية)، حيث تقوم حزمة الجسيمات بالانتقال المتكرر داخل حلقة، أو خط مستقيم (المسرعات الخطية)، حيث تنتقل الحزمة من نهاية إلى أخرى. يمكن ضم عدد من المسرعات معا للوصول إلى طاقات أعلى كما هو الحال في المسرعات المعقدة الموجودة في مركز الأبحاث النووية الأوروبي (سيرن- **CERN**).

المكونات الأساسية للمسرعات

- **تجاويف الترددات الراديوية (RF) والحقول الكهربائية**، التي تُقدم التسريع اللازم لحزمة الجسيمات. تقع تجاويف RF على طول أنبوب الحزمة وفي أماكن يفصل بينها مسافات محددة. وفي كل مرة تمر خلالها الحزمة في حقل كهربائي لتجويف RF، تكسب هذه الحزمة بعض الطاقة من الأمواج الراديوية إلى الجسيمات.

- **حجرة التخلية:** عبارة عن أنبوب معدني (يعرف أيضا بأنبوب الحزمة) تتحرك داخله الحزمة. يُحافظ على هذا الجزء عند ظروف تخلية عالية للتقليل من وجود الغاز وتجنب التصادمات بين جزيئات الغاز والجسيمات الموجودة في الحزمة.

- **المغانط:** وتشمل أنواع مختلفة من المغانط التي يتم استخدامها لأهداف مختلفة. على سبيل المثال، هناك المغانط ثنائية القطب التي تُستخدم عادة لحني مسار حزمة الجسيمات التي ستتحرك على طول مسارات مستقيمة في حالاتٍ أخرى. كلما كانت طاقة الجسيمات أعلى، كلما كان الحقل المغناطيسي اللازم لحني مسارها أكبر. وهناك أيضاً المغانط رباعية الأقطاب المستعملة لتركيز الحزمة، إذ تجمع كل الجسيمات بالقرب من بعضها (بشكل مشابه لما تقوم به العدسات عندما تركز حزمة من الضوء).

قد تحصل التصادمات في المسرعات إما مع هدف ثابت، أو بين حزمتين متحركتين من الجسيمات. وتُوضع الكواشف الجسيمية حول نقاط التصادم لكشف وتسجيل الجسيمات التي خرجت من التصادم.

المسرعات في المنزل

يمتلك أنبوب الأشعة المهبطية الموجود في التلفاز (**CRT**) نفس الميزات الأساسية لمسرعات سيرن. فهو يحوي سلك كهربائي داخل أنبوب مخلى في التلفاز ويلعب هذا السلك دور منبع الجسيمات. عندما يُسخن السلك، تنطلق الالكترونات بسبب الزيادة الحاصلة في طاقتها. وبعدها تُسرَّع الالكترونات وتُوجه عبر الخلاء الموجود في CRT بالاعتماد على حقل مغناطيسي يُولده ملف من الأسلاك. تلعب شاشة التلفاز دور كاشف الجسيمات. ومع صدم الالكترونات عالية الطاقة للشاشة، فإنه يتم كشفها وتصبح مرئية في البكسلات الملونة التي بدورها تصنع الصورة.

- التاريخ: 2015-03-29
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#فيزياء الجسيمات #الجسيمات العنصرية #المسرعات

المصادر

- مركز الأبحاث النووية الأوروبي

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - همام بيطار