

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la recherche Scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux -kouba (ALGER)
Département de physique



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)
قسم الفيزياء

تاريخ مسرعات الجسيمات في الفيزياء وبعض تطبيقاتها

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط.

تحت إشراف الأستاذ:
خضراوي محمد.

إعداد:
بن حدوش ابتسام.
إمرازي جهيدة.

لجنة المناقشة:

الأستاذ: عباشي الطاهر..... رئيسا
الأستاذ: أولداه مصطفى..... ممتحنا
الأستاذ: خضراوي محمد..... مشرفا

السنة الدراسية 2008/2007
دفعة جوان 2008

1	.....المقدمة
	الفصل الأول: حركة الشحنة في المجال الكهربائي و المغناطيسي.
3	.....1-I- الشحنة الكهربائية
4	.....2-I- قانون كولومب
6	.....3-I- المجال الكهربائي
8	.....4-I- حركة الشحنة في المجال الكهربائي
8	.....1-4-I- حركة جسيم مشحون ينتقل في اتجاه خطوط الحقل الكهربائي
10	.....2-4-I- انحراف حزمة من الالكترونات
13	.....5-I- المجال المغناطيسي الناشئ عن شحنة كهربائية متحركة
14	.....6-I- الفرق بين القوة الكهربائية والقوة المغناطيسية
15	.....7-I- حركة جسيم مشحون تحت تأثير مجال مغناطيسي منتظم
	الفصل الثاني: تاريخ المسرعات ومكوناتها.
18	.....1-II- نبذة تاريخية عن المسرعات
20	.....2-II- تعريف المسرعات
20	.....3-II- مكونات المسرعات
20	.....1-3-II- مصدر الجسيمات المشحونة
23	.....2-3-II- عمود التسريع
24	.....3-3-II- الهدف
24	.....4-3-II- الكاشف
26	.....4-II- كيف تعمل المسرعات؟
	الفصل الثالث: أنواع المسرعات.
28	.....1-III- المسرعات الخطية
28	.....1-1-III- المسرعات الخطية ذات جهود مستمرة (المسرعات الكهروساكنة)
31	.....1-1-1-III- مسرع فان دي جراف
36	.....2-1-1-III- مسرع تاندام فان دي جراف
39	.....3-1-1-III- مسرع كوكروفت ووالتن
45	.....2-1-III- المسرعات الخطية بجهود متناوبة

45	.....III-1-2-1- نبذة تاريخية.
46	.....III-2-2-1- تعريف
46	.....III-3-2-1- مبدأ العمل.
48	.....III-4-2-1- مسرع ليناك ألفاري Linac Alvarey
49	.....III-5-2-1- المسرعات الخطية ذات موصلات فوقية للشوارد الثقيلة.
50	.....III-6-2-1- المسرعات الخطية للإلكترونات.
51	.....III-2- المسرعات الدائرية.
51	.....III-1-2- السيكلوترون.
54	.....III-2-2- البيتاترون.
56	.....III-3-2- الميكروتون.
57	.....III-4-2- السنكروترون.

الفصل الرابع: بعض تطبيقات المسرعات.

63	.....IV-1- معالجة النفايات النووية.
64	.....IV-2- تطبيق المسرعات في الطب.
65	.....IV-1-2- إشعاع البوزترون الطبقي (استخدام النظائر المشعة).
66	.....IV-2-2- الإشعاع السنكروتروني.
67	.....IV-3- تطبيق المسرعات في الصناعة.
67	.....IV-4- طاقة نووية خضراء.
68	.....IV-5- الكشف عن البضائع المهربة.

الفصل الخامس: المصادم الهادروني العملاق LHC ومسرع XFEL.

69	.....V-1- المصادم الهادروني العملاق LHC.
69	.....V-1-1- تعريف المصادم.
69	.....V-2-1- مسرع المجلس الأوروبي للأبحاث النووية CERN وتاريخه.
70	.....V-3-1- كيف يتم التحكم في الجسيمات؟
70	.....V-4-1- أجهزة المعاونة.
74	.....V-5-1- تطبيقات الـ LHC.
76	.....V-2- مسرع ليزر الأشعة X والإلكترون الحر XFEL.

76	.....مجالات استخدامه-V-2-1
76	.....خصائصه-V-2-2
78	.....الخاتمة
	.....المراجع

المقدمة

إن الطموح البشري لا حد له ويجب أن يكون كذلك، أليس هو خليفة الله في الأرض؟ فكيف يكون خليفة الله في الأرض ولا يعلم عن ما خلقه الخالق؟ إن الفضول الموجود عند الإنسان لمعرفة من هو؟ وأين هو؟ وما هي الحياة؟ وأسئلة أخرى لا تنتهي.... هذا الفضول يدعو للبحث عن إجابات لأسئلته التي لا تنتهي ولا بد ألا تنتهي، لأنها إن انتهت انتهى وجوده وإذا ما رأى إنسان ما أن الفضول عنده قد مات... فقد مات!

ولإشباع هذا الفضول اهتم الإنسان بمختلف العلوم، ومن بينها علم الفيزياء. هذا الأخير لفظ اشتق من اليونانية فيزيكوس بمعنى طبيعي والكلمة مشتقة من الجذر فيزييس بمعنى طبيعة، إذن الفيزياء هو علم الطبيعة. فبدءا من الكوارك البالغ الصغر إلى الكون العظيم الممتد، تحاول الفيزياء صوغ قوانين رياضية تحاول أن تحكم هذا العالم المادي الطبيعي وسبر أغوار تركيب المادة ومكوناتها الأساسية، والقوى الأساسية التي تتبادلها الجسيمات والأجسام المادية إضافة إلى نتائج هذه القوى. أحيانا في الفيزياء الحديثة تضاف لهذه المجالات دراسة قوانين التناظر والإنحفاظ، مثل أنظمة حفظ الطاقة والشحنة الكهربائية. ولأجل هذا يدرس الفيزيائيون مجالا واسعا من الظواهر الفيزيائية تمتد من المجالات الصغيرة المدى (فيزياء الجسيمات) إلى دراسة سلوك الأجسام إلى دراسة حركة النجوم في الفضاء سواء ضمن السرعات العادية أو قريبا من سرعة الضوء وأخيرا يدرس الفيزيائيون الكون بمجمله.

إن علم الفيزياء هو القاعدة الأساسية لمختلف العلوم فهو يقدم التفاصيل العميقة لفهم كل شيء بدءا بالجسيمات الأولية إلى الكون الفسيح.

دون أن نخوض في حديث تاريخي مطول وجد العلماء أنهم كلما أرادوا أن يغوصوا في المادة أكثر (ليكتشفوا العالم الأولي الصغير - لبنات المادة-) كلما احتاجوا إلى بناء أجهزة أكبر ذات طاقة أعلى وهي سرعات الجسيمات. ثم وجدوا أن المسرع كلما زاد كبرا وبالتالي طاقة، كلما اقترب الوضع الحاصل في داخله من الوضع الذي يفترض العلماء أنه بداية الكون (حسب نظرية الانفجار العظيم).

ونظرا للأهمية الكبيرة التي تحظى بها مسرعات الجسيمات في الكشف عن أسرار الكون والإجابة عن الأسئلة التي طرحها الإنسان. ارتأينا أن يكون موضوع مذكرتنا حول "مسرعات الجسيمات" حيث قسمناها إلى خمسة فصول. تناولنا في الفصل الأول موضوع تأثير الشحنات الكهربائية بعضها في بعض من خلال قانون كولومب ثم من خلال مفهوم المجال الكهربائي، وناقشنا الطرق المتبعة لحساب المجال الكهربائي انطلاقا من قانون كولومب لتوزيعات مختلفة للشحنة، كما تناولنا بالتفصيل مفهوم المجال المغناطيسي والكهربائي وناقشنا حركة شحنة كهربائية في كلي المجالين المغناطيسي والكهربائي، ودار الفصل الثاني حول تاريخ المسرعات بصفة عامة ومفهومها كما تحدثنا فيه باختصار عن مكوناتها وشرحنا مبدأ عملها. وعالجنا في الفصل الثالث المسرعات بأنواعها الخطية والدائرية ونبذة تاريخية عن كل مسرع، أما الفصل الرابع فقد خصصناه للحديث عن بعض التطبيقات التي تحظى بها المسرعات في ميادين الحياة المختلفة، وأخيرا تطرقنا إلى آخر الإنجازات في فيزياء المسرعات وهو المسرع التصادمي العملاق الـ LHC الذي بدأ عمله في ماي 2008م ومسرّع ليزر الأشعة X والإلكترون الحر XFEL.