الفهرس

المقدمة

الفصل الأول
تاريخيا

تمهيد.....4
I-1 فكرة الفراغ قبل حقبة انفصال العلوم
I-1-1 فكرة التناسب.....4
I-1-2أفكار ZENON.....4
I-1-3أفكار ARISTOTE 5
I-1-4 أفكار PARMENIDES 7
I-2 فكرة الفراغ في القرون الوسطى
I-2-1 أعمال PASCAL و TORCHILIE 8
I-2-2 أعمال OTTO VON.....10
I-2-3 أعمال PAPIN 11
I-3 فكرة الفراغ في العهد الحديث
فكرة CASIMIR 12

الفصل الثاني
مدخل إلى مفهوم الفراغ و الضغط

II-1الضغط
II-1-1 مفهوم الضغط.....14
II-1-2 كيفية قياس الضغط.....15
II-2 الفراغ
II-2-1 مفهوم الفراغ.....16
II-2-2 مضخات التفريغ.....17
II-2-3 مثال توضيحي 18
II-2-4 انشاء الفراغ
II-2-4-1 تجربة إنشاء و قياس الفراغ.....19
II-2-4-2 تجربة تشوه المواد نتيجة الفراغ.....20

الفصل الثالث
المضخات التفريغية

تمهيد.....23
III-1 مفهوم المضخات التفريغية 23
III-2 مستويات الفراغ.....23
III-3 المميزات العامة للمضخات التفريغية.....24
III-4 أنواع المضخات التفريغية
III-4-1المضخات الدوارة 25
III-4-2المضخات ذات الحلقة السائلة.....26
III-4-3 المضخات التأينية 27
III-4-4 المضخات ذات التوليد الحراري.....27
III-4-5 المضخات ذات الغشاء 28
III-4-6 المضخات ذات الشفرات.....29

الفصل الرابع
قياس الفراغ و الضغوط الجزئية

تمهيد.....31
IV-1 أنواع المانومترات
IV-1 -1المانومترات الميكانيكية.....31
IV-1 - 2 المانومترات الحرارية.....33
IV-1-2- 1 مانومتر بيراني Pirani 33
IV-1-2- 2 المانومتر ذو المزدوجة الحرارية.....35
IV-1 - 3 المانومترات الأيونية 36
IV-1 - 3 - 1 مانومتر PENNING.....37
IV-1 - 3 - 2 المانومتر ذو الكاتود الساخن.....37
IV-1 - 3 - 3 المانومتر ذو التفريغ المغناطيسي.....38
IV-2 قياس الضغوط الجزئية.....38
IV-2 -1 المطياف الكتلي ذو الانحراف المغناطيسي.....38
IV-2 -2 المرشح الرباعي الاقطاب.....39

الفصل الخامس
تطبيقات تقنيات الفراغ

تمهيد.....41
V-1 الفراغ و الإلكترونيك 41
V-2 توضيع الطبقات على بعض المواد.....42
V-3 الفراغ و الصناعة الغذائية.....43
V-4 الفراغ في الصناعة الكيميائية.....43
V-5 الفراغ في البحث العلمي و التقنيات الحديثة.....43
V-6 الفراغ و التعدين.....44
V-7 الفراغ و الميكانيك.....44
V-8 التلحيم تحت الفراغ.....44
V -9 الفراغ و الحرارة.....45

الفصل السادس
الفراغ في فيزياء الكم

تمهيد 47
VI-1المميزات العامة للفراغ 47
VI-2 تموجات الفراغ.....48
VI-3 طاقة الفراغ و كثافتها
VI-3-1 طاقة الفراغ.....49
VI-3-2 كثافة طاقة الفراغ.....49
VI-4 ظاهرة CASIMIR
VI-4-1 ظهور فكرة CASIMIR.....50
VI-4-2 أثر CASIMIR.....50
VI-4-3 عبارة قوة Casimir.....51
VI-4-4 قيمة الثابت k.....52
VI-4-5 التصحيحات الناتجة عن الظروف العملية.....52
VI-4-6 أهمية قوة CASIMIR.....53
VI-4-7 محاولات قياس قوة CASIMIR.....54
VI-4-8 العوامل المؤثرة على قياس قوة CASIMIR.....54
الخاتمة.....56
الملحق
المراجع

المقدمة

كثيرا ما نسمع عبارات متداولة مثل " هذا لا يأتي من فراغ " ، " يدور في حلقة مفرغة " "الفراغ القاتل " ... التي توحي بأن الفراغ أمر سلبي دوما ، فهل هذا صحيح ؟

إن الفلاسفة و العلماء حاولوا و لا زالوا يحاولون فهم هذا الكون و كيفية تركيبه و من بين الأفكار التي اهتموا بها " الفراغ " .

تطورت هذه الفكرة و اتضحت معالمها مع تطور العلوم خاصة علم الفيزياء ، ففي القديم هناك من كان يعتقد بالفراغ المطلق و هناك من أنكر وجوده و بحث كل واحد عن الأدلة التي تؤيد نظرته ؛ لكن في وقتنا الحالي مع توسع العلوم ظهر للفراغ وجهان :

الأول من وجهة نظر هندسية (نظرة كلاسيكية) أين يعبر عن الفراغ بالضغط ، و الثاني من وجهة نظر الفيزياء الكمومية التي فتحت آفاقا واسعة لزرع أفكار لا حصر لها في قضية الفراغ من أبرزها "قوة كزمير" .

رغم الجدل الكبير حول فكرة الفراغ الا أن التطبيقات العملية لتقنيات الفراغ تشمل جل مجالات الحياة اليومية انطلاقا من فنجان القهوة وصولا الى المحطة الفضائية الدولية ...

إن قصة الفراغ ليست فارغة ،بل هي قصة مشوقة ، و في بحثنا هذا سوف نحاول التطرق إليها تاريخيا إنطلاقا من أرسطو، مرورا بباسكال و صولا إلى كزمير ، ثم البدأ بمدخل إلى مفهوم الفراغ و الضغط و بعدها التعرف على أهم طرائق إنشاء الفراغ و قياسه وإعطاء بعض تطبيقات تقنيات الفراغ الأكثر شيوعا ثم في الأخير إلقاء نظرة على الفراغ في فيزياء الكم.