

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



مصطفى أحمد السماعي

الملف مراجعة فيزياء للصف الثاني عشر

موقع المناهج ← ملفات الكويت التعليمية ← الصف الثاني عشر العلمي ← فيزياء ← الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

تقويمية	1
الموضوعات التي تم تعليقها	2
مراجعة غير محلول فيزياء للصف الثاني عشر علمي	3
بنك اسئلة في مادة الفيزياء	4
حل مسائل في الوحدة الثانية في مادة الفيزياء	5

وزارة التربية

الإدارة العامة للمنطقة مبارك الكبير التعليمية

ثانوية دعيح السلطان الصباح -بنين

الفصل الثاني

العام الدراسي 2025-2026



مراجعة فيزياء للصف الثاني عشر

رئيس القسم

غياث محمد السوسو

مدير المدرسة

نايف فلاح العازمي

المصطلحات العلمية

الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي

عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته A بشكل عمودي .	التدفق المغناطيسي
عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي	شدة المجال المغناطيسي
ظاهرة توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية في موصل نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الموصل .	الحث الكهرومغناطيسي
مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز هذه اللفات .	نص قانون فاراداي
التيار الكهربائي التأثيري المتولد في ملف يسري باتجاه بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد له.	قانون لنز
إن القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن.	قانون فاراداي

الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية

جهاز يحول جزءاً من الطاقة الميكانيكية المبذولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربائية.	المولد الكهربائي
جهاز يحول جزءاً من الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربائي مناسب.	المحرك الكهربائي

الدرس (1-2) التيار المتردد

تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة وأن معدل مقدار شدته يساوي صفراً في الدورة الواحدة .	التيار المتردد
المقاومة التي تحول الطاقة الكهربائية بأكملها إلى طاقة حرارية فحسب وليس لها أي تأثير حثي ذاتي $L = (0)H$	المقاومة الأومية (المقاومة الصرفة)

شدة التيار المستمر (ثابت الشدة) الذي يولد كمية الحرارة نفسها التي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها.	الشدة الفعالة للتيار المتردد
أقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحني كل من الجهد وشدة التيار الكهربائي الذين يظهران على شاشة راسم الإشارة.	فرق الطور
الملف الذي له تأثير حثي ، حيث إن معامل حثه الذاتي L كبير ومقاومته الأومية r معدومة.	الملف الحثي النقي
الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد	الممانعة السعوية X_C
الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد.	الممانعة الحثية X_L
التردد الذي يجعل الممانعة السعوية تساوي الممانعة الحثية.	تردد الرنين f_0
حالة خاصة لدائرة توالي تحتوي ملف حثي ومكثف ومقاومة أومية .	الرنين الكهربائي
الدرس (1-1) الوصلة الثنائية	
مواد موصلة للتيار الكهربائي ولها مقاومة معتدلة.	أشباه الموصلات
نطاق يتكون من تجمع مستويات متقاربة من الطاقة نتيجة تواجد الالكترونات الخارجية في مستويات متقاربة من الطاقة .	نطاق التكافؤ
نطاق يتكون من تداخل مستويات من الطاقة أعلى من نطاق التكافؤ.	نطاق التوصيل
الفرق بين طاقة نطاق التكافؤ وطاقة نطاق التوصيل.	طاقة الفجوة المحظورة
هو شبه الموصل الذي تنتقل فيه الكترونات المادة نفسها من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل.	شبه الموصل النقي
عناصر رباعية التكافؤ تحتوي في مدارها الخارجي أربع الكترونات.	أشباه الموصلات
شبه موصل ينتج من إضافة ذرات خماسية التكافؤ إلى شبه موصل نقي.	شبه الموصل من النوع السالب N
شبه موصل ينتج من إضافة ذرات ثلاثية التكافؤ إلى شبه موصل نقي.	شبه الموصل من النوع الموجب P

منطقة خالية من حاملات الشحنة على جانبي منطقة الالتحام .	منطقة الاستنزاف (النضوب)
هو تحويل التيار المتردد إلى تيار مقوم نصف موجب.	تقويم التيار
الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم	
الضوء هو سيل من الجسيمات المتناهية في الصغر.	النموذج الجسيمي
الضوء هو عبارة عن ظاهرة موجية.	النموذج الموجي
علم يهتم بدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة.	علم المطياف
الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية	الطاقة الاشعاعية
أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد منفصلاً.	طاقة الفوتون
النسبة بين طاقة الفوتون وتردده .	ثابت بلانك
انبعاث الالكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب.	التأثير الكهروضوئي
أقل مقدار من للطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من سطح الفلز .	دالة الشغل Φ
أقل تردد للضوء يمكنه تحرير الالكترونات.	تردد العتبة f_0
أكبر فرق جهد يؤدي إلى إيقاف الالكترونات .	جهد القطع V_{cut}

علل لكل مما يلي تعليلا علميا صحيحا

الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي

يعتبر التدفق كمية عددية .	1
لأنه حاصل الضرب العددي لمتجه المجال المغناطيسي \vec{B} و متجه السطح \vec{A} .	
توضع إشارة سالبة في قانون فاراداي .	2
لأن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تعاكس تغير التدفق المولد لها .	
تزداد صعوبة دفع مغناطيس في ملف متصل بمقاومة خارجية كلما ازداد عدد لفاته .	3
لأنه بزيادة عدد اللفات تزداد شدة المجال المغناطيسي المتولد فتزداد قوة التنافر .	

إذا كان مستوى سطح الملف موازياً لاتجاه خطوط المجال فإن التدفق يساوي الصفر .

4

$$\text{لأن } \theta = 90 \Rightarrow \cos 90 = 0 \Rightarrow \phi = 0$$

الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية

لا يؤثر المجال المغناطيسي بقوة مغناطيسية على الشحنات الساكنة .

5

$$\text{لأن } v = 0 \text{ وبالتالي } F = 0$$

لا يؤثر المجال المغناطيسي بقوة مغناطيسية على الشحنة التي تتحرك بشكل موازي له .

6

$$\text{لأن } \theta = 0 \text{ وبالتالي } \sin 0 = 0 \text{ وبالتالي } F = 0$$



ينعدم عزم الازدواج في المحرك عندما يصبح الملف في الوضع الرأسي .

7

بسبب انعدام مرور التيار لعدم اتصال نصفي الحلقتين بالفرشتين

يستمر الملف بالدوران في المحرك بعد انعدام العزم في الوضع الرأسي.

8

بسبب القصور الذاتي.

يحافظ الملف على الدوران بالاتجاه نفسه .

9

تنعكس جهة التيار كل نصف دورة فيحافظ الازدواج على اتجاهه .

الدرس (1-2) التيار المتردد

لا تصلح المقاومة للفصل بين الترددات

10

لأن مقدار المقاومة لا يعتمد على التردد .

لا تتغير قيمة المقاومة بتغير تردد التيار.

11

لأن مقدار المقاومة لا يعتمد على التردد .

يبدي الملف ممانعة لمرور التيار المتردد.

12

بسبب تولد قوة محركه كهربائية تأثيرية في الملف تمنع مرور التيار المتردد .

تنعدم الممانعة الحثية في دوائر التيار المستمر .

13

$$\text{لأن تردد التيار المستمر يساوي الصفر } \Rightarrow X_L = 0 \Rightarrow f = 0$$

14	يستخدم الملف للفصل بين الترددات العالية التردد والمنخفضة التردد . لأن الممانعة الحثية تتناسب طردياً مع التردد فلا تمرر الترددات العالية .
15	لا يحول الملف الحثي النقي أي جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية. لأنه المقاومة الأومية للملف الحثي النقي معدومة .
16	لا يسمح المكثف بمرور التيار المستمر . لأن تردد التيار المستمر يساوي الصفر وبالتالي الممانعة السعوية لا نهائية .
17	يسمح المكثف بمرور التيار المتردد. بسبب تعاقب عمليتي الشحن والتفريغ خلال دورة واحدة .
19	يستخدم المكثف في فصل الترددات المنخفضة عن الترددات المرتفعة. لأنه ممانعته السعوية تتناسب عكسياً مع التردد وبالتالي لا يمرر الترددات المنخفضة .
الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم	
21	يكون شبه الموصل عازل في درجة الصفر المطلق $K(0)$. لأن جميع الالكترونات تكون في نطاق التكافؤ عند درجة الصفر المطلق .
22	يوصل شبه الموصل التيار الكهربائي في الدرجات العادية من الحرارة. لأن بعض الالكترونات تمتلك طاقة كافية للانتقال من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل .
23	بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربائياً. لأن كمية الشحنات السالبة يساوي كمية الشحنات الموجبة في البلورة .
24	عند ارتفاع درجة الحرارة تقل المقاومة وتزداد الناقلية في شبه الموصل سواء كان نقي أم مطعم. لأنه بارتفاع درجة الحرارة يكتسب المزيد من الالكترونات طاقة وتنتقل لنطاق التوصيل .
25	بلورة شبه الموصل من النوع الموجب متعادلة كهربائياً. لأن كمية الشحنات السالبة يساوي كمية الشحنات الموجبة في البلورة .

يطلى السطح الخارجي للوصلة بمادة موصلة للتيار الكهربائي	26
من أجل وصلها بأسلاك كهربائية .	
تزداد مقاومة الوصلة الثنائية في حالة الانحياز العكسي.	27
لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي E_{ex} بجهة المجال الداخلي E_{in} فتتسع منطقة الاستنزاف .	
تقل مقاومة الوصلة الثنائية في حالة الانحياز الأمامي.	28
لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي E_{ex} بعكس المجال الداخلي E_{in} فتضيق منطقة الاستنزاف .	
لا يمر التيار الكهربائي في حالة الانحياز العكسي.	29
لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي E_{ex} بجهة المجال الداخلي E_{in} فتتسع منطقة الاستنزاف فتزداد المقاومة وينقطع التيار	
تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة الانحياز الأمامي.	30
لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي E_{ex} بعكس المجال الداخلي E_{in} فتضيق منطقة الاستنزاف وتقل المقاومة ويمر التيار .	
تعمل الوصلة الثنائية كمفتاح كهربائي.	31
لأنها تسمح بمرور التيار في حالة الانحياز الأمامي وتمنع مروره في حالة الانحياز العكسي .	
تستخدم الوصلة في تقويم التيار المتردد.	32
لأن الوصلة تسمح بمرور التيار الكهربائي باتجاه واحد فقط .	
الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم	
وقفت النظرية الكلاسيكية موقف العاجز بعد ظهور علم المطياف.	33
لأنها لم تستطع تفسير ظاهرة الأطياف الخطية للذرة .	
تعتبر دالة الشغل والتردد من خصائص الفلز .	34
لأنها تعتمد على نوع الفلز فقط .	
يتم وصل الباعث بالقطب السالب للبطارية والمجمع بالقطب الموجب للبطارية.	35
لتوليد مجال كهربائي يساعد على انتقال الالكترونات من الباعث إلى المجمع .	

يستطيع ضوء أزرق خافت أن يحرر الإلكترونات بينما لا يستطيع ضوء أحمر ساطح أن يحررها.	36
لأن طاقة فوتون الضوء الأزرق الخافت أكبر من دالة الشغل أما طاقة فوتون الضوء الأحمر الساطح أقل من دالة الشغل	
زيادة شدة الضوء البنفسجي يزيد من عدد الإلكترونات المتحررة.	37
بسبب زيادة عدد الفوتونات الساقطة على سطح الفلز .	
زيادة شدة ضوء تردده أقل من تردد العتبة لا تؤدي لتحرير الإلكترونات.	38
لأن زيادة شدة الضوء لا تزيد من طاقة الفوتون، بل من عدد الفوتونات .	
يبعث الضوء الساطع إلكترونات أكثر من الضوء الخافت.	39
لأن عدد فوتونات الضوء الساطح أكبر من عدد فوتونات الضوء الخافت .	
طاقة حركة الإلكترونات تعتمد على تردد الضوء وليس على شدته.	40
لأنه عند زيادة التردد تزداد طاقة الفوتون وبالتالي تزداد الطاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة .	
لا تزداد الطاقة الحركية بزيادة شدة الضوء.	41
لأنه عند زيادة شدة عدد الإلكترونات وليس طاقة الإلكترون .	
لا يشترط حدوث انبعاث كهروضوئي نتيجة سقوط ضوء على سطح فلز .	42
لأنه ممكن أن يكون تردده أقل من تردد العتبة .	
لا يستطيع الضوء الساطح أن يحرر الإلكترونات اذا كان تردده أقل من تردد العتبة .	42
لأن طاقة فوتوناته تكون أقل من دالة الشغل .	

صف ماذا يحدث لكل مما يلي مع ذكر السبب

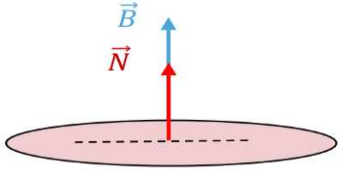
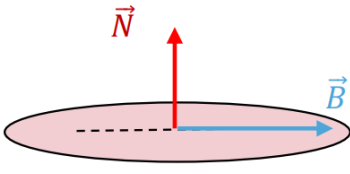
لمسار جسيم مشحون يتحرك في خط مستقيم عندما يدخل بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم.	1	
يتحرك في مسار دائري .		الحدث
لأنه يتأثر بقوة كهرومغناطيسية عمودية على السرعة .		السبب

حركة نترن مقذوف بسرعة ثابتة عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم .		
2	الحدث	يتابع حركته في مسار مستقيم (لن يتأثر بقوة مغناطيسية)
	السبب	لأن النترن عديم الشحنة وبالتالي لا يوجد قوة مغناطيسية ($q = 0 \Rightarrow F = 0$)
حركة الكترن قذف بشكل يوازي خطوط المجال المغناطيسي ..		
3	الحدث	يتابع حركته في مسار مستقيم (لن يتأثر بقوة مغناطيسية)
	السبب	لأن $\theta = 0 \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow F = 0$
للقوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية ساكنة داخل مجال مغناطيسي .		
4	الحدث	لا تتأثر الشحنة بقوة مغناطيسية .
	السبب	لأن $v = 0 \Rightarrow F = 0$
لسلك حر الحركة يسري به تيار كهربائي عند وضعه في مجال مغناطيسي بشكل عمودي على خطوط المجال المغناطيسي.		
5	الحدث	ينحرف السلك .
	السبب	بسبب تأثيره بقوة كهرومغناطيسية .
لملف المحرك الكهربائي بعد انعدام مرور التيار الكهربائي عند انفصال نصفي الحلقتين عن الفرشتين		
6	الحدث	يستمر في الدوران
	السبب	بسبب القصور الذاتي الدوراني للملف
لمقدار الطاقة المغناطيسية في الملف الحثي عند زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد الى المثلين.		
7	الحدث	تزداد لأربعة أمثال
	السبب	لأن الطاقة المغناطيسية في الملف تتناسب طردياً مع مربع الشدة الفعالة للتيار .
للمقاومة الكلية لدائرة تيار متردد تحتوي ملف وكثف ومقاومة أومية متصلة معاً على التوالي عندما تكون الدائرة في حالة رنين.		
8	الحدث	تقل المقاومة الكلية وتصبح تساوي المقاومة الأومية $Z = R$
	السبب	بسبب تساوي الممانعة الحثية مع الممانعة السعوية وبالتالي التيار يكون أكبر ما يمكن

لفرق الطور بين الجهد والتيار عندما يكون تردد التيار أقل من تردد الرنين للدائرة .		9
الحدث	يتأخر الجهد عن التيار	
السبب	لأن : $X_C > X_L$	
لفرق الطور بين الجهد والتيار عندما يكون تردد التيار أكبر من تردد الرنين للدائرة .		10
الحدث	يتقدم الجهد على التيار .	
السبب	لأن : $X_L > X_C$	
لفرق الطور بين الجهد والتيار عندما يكون تردد التيار يساوي تردد الرنين للدائرة .		11
الحدث	الجهد والتيار متفقين في الطور .	
السبب	لأن : $X_L = X_C$	
لدرجة التوصيل الكهربائي لأشباه الموصلات النقية عند ارتفاع درجة حرارتها .		12
الحدث	تزداد .	
السبب	بسبب اكتساب الالكترونات طاقة والانتقال من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل .	
للتيار المتردد عند مروره في الوصلة الثنائية .		13
الحدث	نحصل على تيار مقوم نصف موجي	
السبب	لأن الوصلة تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد .	
لشبه الموصل النقي عند تطعيمه بذرات خماسية التكافؤ .		14
الحدث	نحصل على شبه موصل من النوع السالب .	
السبب	لأن عدد الالكترونات يصبح أكبر من عدد الثقوب .	
لشبه الموصل النقي عند تطعيمه بذرات ثلاثية التكافؤ .		15
الحدث	نحصل على شبه موصل من النوع الموجب .	
السبب	لأن عدد الثقوب يصبح أكبر من عدد الالكترونات .	

لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء تردده أقل من تردد العتبة .		16
الحدث	لا تتحرر.	
السبب	لأن طاقة الفوتون أقل من دالة الشغل .	
لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء تردده أكبر من تردد العتبة .		17
الحدث	تتحرر الالكترونات وتكتسب طاقة حركية.	
السبب	لأن طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل .	
لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء تردده يساوي تردد العتبة .		18
الحدث	تتحرر الالكترونات دون أن تكتسب طاقة حركية .	
السبب	لأن طاقة الفوتون تساوي دالة الشغل فلا يتبقى طاقة لتتحول لطاقة حركية .	
للقيمة المطلقة لمقدار جهد القطع عند زيادة تردد الضوء الساقط .		19
الحدث	تزداد .	
السبب	بسبب زيادة الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة بزيادة طاقة الفوتون .	
لطاقة الفوتون عند زيادة الطول الموجي .		20
الحدث	تقل .	
السبب	لأن العلاقة عكسية بين طاقة الفوتون والطول الموجي للضوء	
لسرعة الفوتون عند زيادة طاقته .		21
الحدث	لا تتغير .	
السبب	لأن سرعة الفوتون ثابتة لا تتغير .	
لسرعة الالكترونات المنبعثة من سطح الباعث عند عكس أقطاب البطارية .		22
الحدث	تقل السرعة حتى تتوقف.	
السبب	بسبب المجال الكهربائي العكسي بين الباعث والمجمع .	

قارن بين كل مما يلي

شدة المجال المغناطيسي \vec{B}	التدفق المغناطيسي Φ		وجه المقارنة
متجهة	عددية		نوع الكمية
تسلا T	ويبر Wb		وحدة القياس
المحرك الكهربائي	المولد الكهربائي		وجه المقارنة
توليد طاقة حركية	توليد طاقة كهربائية		الغرض منه
القوة الكهرومغناطيسية	الحث الكهرومغناطيسي		مبدأ عمله
$f < f_0$	$f = f_0$	$f > f_0$	وجه المقارنة
الجهد متأخر عن التيار	متفقدان بالطور	الجهد يسبق التيار	علاقة الجهد بالتيار
$X_L < X_C$	$X_L = X_C$	$X_L > X_C$	علاقة X_L و X_C
$\varphi < 0$	$\varphi = 0$	$\varphi > 0$	فرق الطور
مستوي الملف عمودي خطوط المجال المغناطيسي	مستوي الملف يوازي على خطوط المجال المغناطيسي		وجه المقارنة
			الشكل
$\theta = 0$	$\theta = 90^\circ$		زاوية السقوط
أعظمي	معدوم		التدفق المغناطيسي
$f < f_0$	$f = f_0$	$f > f_0$	وجه المقارنة
لا يتحرر	يتحرر	يتحرر	إمكانية التحرير
$E < \Phi$	$E = \Phi$	$E > \Phi$	علاقة طاقة الفوتون بدالة الشغل
لا يتحرر	يتحرر بدون طاقة حركية	يتحرر مع طاقة حركية	الطاقة الحركية

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي

التدفق المغناطيسي في الملف.				1
زاوية السقوط θ	شدة المجال B	مساحة السطح A	عدد اللفات N	
القوة الدافعة الكهربائية الحثية العظمى.				2
السرعة الزاوية ω	شدة المجال B	مساحة السطح A	عدد اللفات N	
اتجاه التيار الحثي .				3
نوع القطب		اتجاه الحركة النسبية		
القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة.				4
الزاوية θ	شدة المجال B	سرعة الشحنة v	مقدار الشحنة q	
القوة المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار .				5
الزاوية θ	شدة المجال B	طول السلك L	شدة التيار I	
القدرة الحرارية في مقاومة أومية متصلة بمصدر تيار متردد.				6
مقدار المقاومة R		شدة التيار الفعالة i_{rms}		
الطاقة الحرارية في مقاومة أومية متصلة بمصدر تيار متردد.				7
الزمن t	مقدار المقاومة R	شدة التيار الفعالة i_{rms}		
الطاقة المغناطيسية المخزنة في ملف متصل بمصدر تيار متردد .				8
معامل الحث الذاتي للملف L		شدة التيار الفعالة i_{rms}		
الطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف متصل بمصدر تيار متردد .				9
سعة المكثف C		الشدة الفعالة للجهد V_{rms}		

الممانعة الحثية للملف .		10
معامل الحث الذاتي للملف L	تردد التيار f	
الممانعة السعوية للمكثف .		11
سعة المكثف C	تردد التيار f	
تردد الرنين f_0		12
سعة المكثف C	معامل الحث الذاتي للملف L	
عدد الثقوب في شبه الموصل من النوع الموجب .		13
عدد ذرات المادة القابلة	نوع مادة شبه الموصل	
عدد الالكترونات في شبه الموصل من النوع السالب .		14
عدد ذرات المادة المانحة	نوع مادة شبه الموصل	
طاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة .		15
تردد الضوء الساقط	نوع الفلز	
طاقة الفوتون .		16
تردد الضوء الساقط .		
تردد العتبة f_0	دالة الشغل Φ	17
نوع الفلز .	نوع الفلز .	
الطاقة الحركية للإلكترونات KE		18
نوع الفلز	تردد الضوء الساقط f	
جهد الإيقاف V_{cut}		19
تردد الضوء الساقط f	نوع الفلز	