رئيس مجلس الإدارة
جلاء جاب الله

الجمهورية
الأسبوعى

رئيس التحرير
جمال عبد الرحيم

إشراف :
محمد بهاء الدين

المنهج المكثف فى الفيزياء.. لثالثة ثانوى

إعداد :
محمد بكر

السؤال الاول : اكتب الأساس العلمي أو الفكرة العلمية التي بني عليها عمل كل من

١- فاروزة ديوار ٢- عمل الثلاجة
٣- المواد فائقة التوصيل ٤- السيولة الفائقة
٥- القطار فائق السرعة
٦- الجلفانومتر ذو الملف المتحرك
٧- الأمبتر ٨- الفولتميتر ٩- الأوميتر
١٠- أفران الحث ١١- المولد الكهربي
١٢- تصفي الأسطوانة في المولد الكهربي
١٣- المحول الكهربي
١٤- استخدام المحول الكهربي في نقل الطاقة الكهربية
١٥- المحرك الكهربي
١٦- الميكروسكوب الإلكتروني
١٧- الاسكتروجراف ١٨- النبوية كولدج
١٩- أنبوبة شعاع الكاثود
٢٠- الخلية الكهروضوئية ٢١- الانبعاث المستحث
٢٢- الليزر ٢٣- التصوير المجسم

السؤال الثاني: ماذا يحدث في الحالات الآتية

١- ملامسة مادة لمادة أخرى تم تبريدها سبقا (هواء مسال) .
٢- تبريد غاز الهيليوم لدرجة حرارة تقارب الصفر المطلق .
٣- ثبوت درجة الحرارة لغاز مع الوسط المحيط مع اكتساب طاقة حرارية .
٤- إذا كان الشغل المبذول من جزيئات الغاز في العملية الايبيباتية موجبا .
٥- إذا بذل شغل على الغاز (W سالبة) في العملية الايبيباتية .
٦- خفض درجة حرارة البلاتين الى بضع درجات قريبة من الصفر المطلق .
٧- زيادة كمية الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع موصل في الثانية .
٨- زيادة شدة التيار المار في موصل بالنسبة لفرق الجهد بين طرفيه والقدرة المستنفذة.
٩- زيادة مساحة مقطع موصل الى الضعف ونقص طوله الى النصف بالنسبة لمقاومة الموصل .
١٠- توصيل مقاومتين على التوازي قيمة إحداهما واحد اوم
١١- عدم سحب تيار من مصدر كهربي بالنسبة لفرق الجهد بين طرفي المصدر الكهربي .
١٢- وضع سلك يحمل تيار كهربي عمودي على مجال مغناطيسي .
١٣- مرور تيار مستمر ذو شدة عالية (أكبر من 1g) داخل ملف الجلفانومتر .
١٤- مرور تيار متردد داخل ملف الجلفانومتر .
١٥- صفر مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر
١٦- زيادة قيمة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر
١٧- عدم وجود مقاومة عيارية كبيرة في دائرة الأوميتر
١٨- اقتراب ملف يمر به تيار كهربي من ملف آخر متصل بجلفانومتر حساس .
١٩- فتح دائرة الملف الابتدائي وهو بداخل الملف الثانوي لملفي حث متبادل .
٢٠- زيادة قيمة التيارالكهربي المار في ملف ابتدائي موضوع داخل ملف ثانوي طرفاه متصلان بجلفانومتر (صفر تدريجه في المنتصف).
٢١- مرور تيار كهربي عالي التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية .
٢٢- نمو تيار كهربي في ملف بداخله قلب من الحديد المطاوع من حيث زمن نمو التيار .
٢٣- لف اسلاك المقاومات الكهربية لفا مزدوجا
٢٤- زيادة عدد لفات ملف الدينامو الى الضعف وزيادة عدد دورات الملف الى الضعف ايضا .
٢٥- استبدال الحلقتين المعدنيتين لدينامو تيار كهربي متردد بأسطوانة معدنية مشقوقة الى نصفين معزولين .
٢٦- تقسيم مقوم التيار في الدينامو الى عدد كبير من القطع يساوي ضعف عدد الملفات
٢٧- توصيل الملف الابتدائي لمحول كهربي بجهد مستمر .
٢٨- فتح دائرة الملف الثانوي لمحول كهربي مع توصيل ملفه الابتدائي بجهد متردد .
٢٩- نقل التيار الكهربي المتردد مسافات بعيدة بدون رفع الجهد قبل نقلة .
٣٠- ارتفاع درجة حرارة المصدر المشع بالنسبة للطول الموجي الذي يصدر عنده أقصى شدة إشعاع .
٣١- تسخين سطح معدني لدرجة حرارة عالية جدا.
٣٢- زيادة شدة الشعاع الضوئي الساقط على سطح الفلز بالنسبة لشدة التيار الكهروضوئي علما بأن تردد هذا الشعاع أكبر من التردد الحرج .
٣٣- سقوط شعاع ضوئي على سطح فلز تردده اقل من التردد الحرج لسطح الفلز .
٣٤- سقوط ضوء طاقته اكبر من دالة الشغل للسطح .
٣٥- سقوط فوتون من أشعة جاما على إلكترون حر .
٣٦- اعتراض عاتق في حجم الذرة أو الإلكترون طريق فوتونات الضوء .
٣٧- اعتراض عاتق أبعاده أكبر بكثير من الطول الموجي للموجة طريق فوتونات الضوء .
٣٨- سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته اقل من الطول الموجي للفوتونات.
٣٩- سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته أكبر من الطول الموجي للفوتونات.
٤٠- زيادة كمية حركة جسيم بالنسبة للطول الموجي المصاحب له .
٤١- إثارة ذرات الهيدروجين بكمات طاقة مختلفة
٤٢- إثارة إلكترون من مستوى طاقة أقل الى مستوى طاقة أعلى
٤٣- هبوط إلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى .
٤٤- عودة الكترونات ذرات الهيدروجين من مستويات الطاقة الأعلى الى المستوى M (n=3) .
٤٥- مرور ضوء أبيض على غاز أو بخار عنصر.
٤٦- مرور الأشعة السينية خلال بلورة .
٤٧- امرار الأشعة السينية خلال غاز .
٤٨- اختراق إلكترونات حرة طاقة حركتها كبيرة جدا لمادة الهدف في أنبوبة كولدج .
٤٩- تغير نوع مادة الهدف في أنبوبة كولدج .
٥٠- نقص فرق الجهد بين الفتيلة والهدف في أنبوبة كولدج .
٥١- انتهاء فترة العمر الزمني لذرة مثارة .
٥٢- سقوط فوتون طاقته $(hv = E_2 - E_1)$ على ذرة مثارة في المستوى الأعلى E_2
٥٣- اتفاق فوتونات الليزر في التردد.
٥٤- خروج أشعة الليزر متوازية دون انحراف
٥٥- وجود غاز النيون مفردا في أنبوبة الليزر .
٥٦- عدم وجود تجويف رنيني في نهايتي الوسط الفعال .

السؤال الثالث : اكتب العوامل التي تتوقف عليها الكميات الفيزيائية الآتية:

١- مقاومة موصل
٢- المقاومة النوعية لموصل
٣- التوصيلية الكهربية لموصل(معاكس التوصيل الكهربي)
٤- كثافة الفيض المغناطيسي على بعد d من سلك مستقيم
٥- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري.
٦- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور ملف حلزوني (لولبي)
٧- القوة المغناطيسية)
٨- عزم الازدواج المغناطيسي
٩- القوة الدافعة الكهربية المستحثة
١٠- معامل الحث المتبادل بين ملفين
١١- معامل الحث الذاتي لملف .
١٢- القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في سلك مستقيم يقطع فيض مغناطيسي
١٣- القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في ملف دينامو التيار المتردد
١٤- emf العظمى في ملف الدينامو
١٥- الطاقة الكهربية المفقودة على شكل حرارة في موصل
١٦- الطول الموجي لأقصى شدة إشعاع
١٧- شدة التيار الكهروضوئي
١٨- دالة الشغل لسطح معدن
١٩- الطول الموجي المصاحب لجسيم متحرك
٢٠- طاقة الفوتون
٢١- طاقة الإلكترونات في أنبوبة أشعة الكاثود
٢٢- السرعة التي يكتسبها الإلكترون تحت تأثير فرق الجهد
٢٣- القوة التي يؤثر بها شعاع على سطح أو الكترون

السؤال الرابع : عرف كل مما يأتي:

١- علم فيزياء درجات الحرارة المنخفضة
٢- تأثير كاندرفالز ٣- فاروزة ديوار
٤- المواد فائقة التوصيل
٥- درجة الحرارة الانتقالية للفلز
٦- ظاهرة مايسنر ٧- السيولة الفائقة
٨- المقاومة النوعية لمادة
٩- فرق الجهد بين نقطتين .
١٠- شدة التيار الكهربي
١١- المقاومة الكهربية لموصل
١٢- التوصيلية الكهربية لمادة
١٣- القوة الدافعة الكهربية لمصدر
١٤- حساسية الجلفانومتر ١٥- التسلا
١٦- الجلفانومتر ذو الملف المحرك
١٧- الفيض المغناطيسي ١٨- الهنري
١٩- الحث الذاتي لملف
٢٠- الحث المتبادل بين ملفين ٢١- التيارات الدوامية
٢٢- التيار المتردد
٢٣- الحث الكهرومغناطيسي
٢٤- معامل الحث المتبادل
٢٥- معامل الحث الذاتي ٢٦- كفاءة المحول
٢٧- قاعدة لنز ٢٨- التيار المستحث
٢٩- التيارات الدوامية ٣٠- أفران الحث
٣١- مقوم التيار ٣٢- محول مثالي
٣٣- قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي
٣٤- الوبر
٣٥- القيمة الفعالة للتيار المتردد
٣٦- قانون فين ٣٧- الجسم الأسود
٣٨- حاجز جهد السطح
٣٩- التأثير الكهروضوئي ٤٠- دالة الشغل
٤١- عملية الاستثارة
٤٢- عملية الاسترخاء
٤٣- القيمة الحرجة لتردد الضوء الساقط
٤٤- ظاهرة كومتون

الإجابة

١- أكتب الأساس العلمي أو الفكرة العلمية التي بني عليها عمل كل من

١- تقليل كمية الحرارة المفقودة بكل من التوصيل أو الحمل أو الإشعاع وذلك لوجود مسافة فاصلة بين الجدارين ومفرغة من الهواء تماما لتقليل فقد الحرارة بالتوصيل أو الحمل .
٢- العمل على إخراج الطاقة الحرارية من داخل الثلاجة إلى المكثف الموجود خارج الثلاجة فتقل درجة الحرارة داخل الثلاجة عن الوسط الخارجي المحيط وهي تطبيق لكل من العملية الأيزوثرمية والأديباتية.
٣- تبنى على أساس انخفاض درجة الحرارة إلى بضع درجات فوق الصفر المطلق فتزيد التوصيلية الكهربية لبعض الفلزات وتنعدم المقاومة الداخلية لسريان الكهرباء .
٤- بعض الغازات المسالة إذا بردت لدرجة حرارة قريبة من الصفر المطلق فإنها تنساب دون مقاومة وتتلاشى لزوجتها تقريبا .
٥- تبنى على أساس ظاهرة مايسنر
٦- عزم الازدواج المؤثر في ملف قابل للحركة يمر به تيار كهربي وموجود في مجال مغناطيسي .
٧- عزم الازدواج المؤثر في ملف قابل للحركة يمر به تيار كهربي وموجود في مجال مغناطيسي .
٨- عزم الازدواج المؤثر في ملف قابل للحركة يمر به تيار كهربي وموجود في مجال مغناطيسي .
٩- المقاومة تتناسب عكسيا مع شدة التيار .
١٠- تولد تيارات دوامية في قطعة معدنية عندما تتعرض لمجال مغناطيسي متغير هذه التيارات تعمل على زيادة الطاقة الداخلية لها ورفع درجة حرارتها إلى درجة الانصهار .
١١- الحث الكهرومغناطيسي حيث عند دوران ملف بين قطبي مغناطيس قوي فإنه يقطع خطوط الفيض المغناطيسي بمعدل متغير و يتولد بين طرفيه قوة دافعة مستحثة يمكن الحصول منها على تيار كهربي مستحث متغير الشدة والاتجاه .
١٢- توحيد اتجاه التيار في الدائرة الخارجية (تقويم التيار المتردد) .
١٣- الحث المتبادل بين الملفين فإذا وضع ملفان أحدهما داخل الأخر أو أحدهما بالقرب من الآخر وحدث تغير في شدة التيار لأحدهما سيتولد في الأخر قوة دافعة مستحثة تتناسب طرديا مع معدل التغير في شدة التيار في الملف الأول وعدد لفات الملف الثاني.
١٤- عند محطة التوليد نستخدم محول رافع للجهد فيرتفع الجهد عدة آلاف من الفولتات فيقل شدة التيار بمقدار كبير فتقل كمية الطاقة المفقودة على شكل حرارة في الأسلاك (I^2R) وعند محطة الاستهلاك يستخدم محول خافض للجهد إلى 220 Volt فتزيد شدة التيار إلى 10A تقريبا .
١٥- عندما يمر تيار كهربي مستمر في ملف مستطيل موضوع حر الحركة في مجال مغناطيسي منتظم (به ضلعان عموديان على خطوط الفيض المغناطيسي) فإن الفيض يؤثر بقوة تولد عزم ازدواج يسبب حركة الملف في اتجاه معين .
١٦- تقصير طول الموجة المصاحبة للحزمة الإلكترونية بزيادة الجهد فتزيد السرعة حتى يصبح تفاصيل الجسم المراد تكبيره أكبر من طول موجة الإلكترونات المستخدمة وعند سقوط الإلكترونات على الجسم الدقيق تنشتت وتقوم مجموعة من العدسات الإلكترونية باستقبال الحزمة الإلكترونية المشتتة وتكون صورة مكبرة جدا على حائل فلوريسي .
١٧- عند سقوط ضوء على منشور ثلاثي في وضع النهاية الصغرى للانحراف أو محزوز حيود فإن الضوء يتحلل إلى مكوناته لأن لكل لون معامل انكسار خاص به فيكون لكل لون زاوية انحراف خاصة به .
١٨- عند اصطدام الإلكترونات السريعة ذات طاقة الحركة الكبيرة بالهدف يتحول جزء من طاقتها أو كلها إلى أشعة إكس .
١٩- الحصول على شعاع إلكتروني من الكاثود ثم إكسابه طاقة حركة كبيرة وعند سقوط هذه الإلكترونات على شاشة مغطاة بمادة فلوريسية توهض عند نقطة السقوط وتتحكم الشبكة في شدة تيار الإلكترونات الساقطة على الشاشة ويمكن توجيه حركة شعاع الإلكترونات بواسطة كجالات كهربية و مغناطيسية .
٢٠- تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية نتيجة ابتعاث الإلكترونات من الكاثود عندما يسقط عليه ضوء تردده أكبر من التردد الحرج υ_c .
٢١- عند سقوط فوتون على ذرة مثارة أصلاً ولم ينقص عمر إثارتها فإن الذرة ينبعث منها فوتونان هما الفوتون الأصلي والفوتون المسبب للإثارة ويكونان متحدان في الطور والتردد والاتجاه .
٢٢- الوصول بذرات أو جزيئات الوسط الفعال إلى حالة الإمكان المعكوس حتى يحدث الانبعاث المستحث ثم تضخم الفوتونات الناتجة بتعدد الانعكاس .
٢٣- الحصول على باقي المعلومات التي تحملها الأشعة نتيجة اختلاف الشدة الضوئية وذلك باستخدام أشعة لها نفس الطول الموجي تسمى الأشعة المرجعية .

٢- ماذا يحدث في الحالات الآتية

١- يسحب الهواء السائل الطاقة الحرارية من المادة المراد تبريدها حتى يعود الى طبيعته الغازية وتنخفض درجة حرارة المادة مما يؤدى الى امكانية الوصول لدرجات حرارة منخفضة جدا تقترب من الصفر المطلق .
٢- يتحول غاز الهيليوم الى سائل ثم تتلاشى لزوجته ويتساب كليا ويتساب لأعلى على جوانب الإناء الذى يحتويه دون توقف مهملا الاحتكاك والجاذبية
٣- تتحول الطاقة المكتسبة بالكامل الى شغل يبذله الغاز (حدوث العملية الأيزوثرمية)
٤- تقل طاقة الغاز الداخلية (ΔU سالبة) فتنخفض درجة حرارته اى ان الغاز يبرد .
٥- تزداد طاقة الغاز الداخلية (ΔU موجبة) فترتفع درجة حرارته .
٦- يفقد مقاومته للتيار الكهربى ويصبح فائق التوصيل للكهربية .
٧- تزداد شدة التيار الكهربى المار لأن $I=\frac{Q}{t}$
٨- يزداد فرق الجهد لان (V=IR)وتزداد القدرة المستنفذة لأن $P_w = VI$.
٩- $\because \rho_{متر} \propto \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1}$ $\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{2 \times 2}{1 \times 1} = \frac{4}{1}$
∴ تقل مقاومة الموصل الى الربع
١٠- تصبح المقاومة المكافئة لهما اقل من 1 Ω لانه فى حالة التوصيل على التوازى تصبح المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة .
١١- يصبح فرق الجهد بين طرفى المصدر مساويا للقوة الدافعة الكهربية للمصدر لانه تبعاً للعلاقة ($V=V_B-Ir$) عندما تكون I=0 فان $V=V_B$
١٢- يتحرك السلك فى اتجاه عمودى على اتجاه المجال المغناطيسى حيث تنشأ قوة مغناطيسية عمودية على كل من اتجاه التيار الكهربى وخطوط الفيض المغناطيسى .
١٣- يحدث احتراق لملف الجلفانومتر ويختل توازنه .
١٤- لا يحدث حركة للملف فى التيارات عالية التردد حيث لا يستجيب الملف للتغيرات السريعة فى اتجاه التيار بسبب قصوره الذاتى واذا كان تردد التيار منخفض يتبدل عزم الازدواج على ضلعي ملف الجلفانومتر ويتحرك المؤشر يمين ويسار صفر التدريج
١٥- تقل حساسية الأميتر ويزداد المدى الذى يقرأه
١٦- تقل حساسية الفولتميتر ويمكن قياس فروق جهد أعلى
١٧- يمر فى ملف الجلفانومتر تيار أكبر مما يتحمله الملف فيحترق .
١٨- ينحرف مؤشر الجلفانومتر بسبب تولد emf مستحثة فى الملف الاخر .
١٩- يتولد بين طرفى الملف الثانوى emf مستحثة طردية تقاوم قطع تيار الملف الإبتدائى .
٢٠- يتحرك مؤشر الجلفانومتر على أحد جانبى صفرالتدريج لتولد قوة دافعة مستحثة عكسية بالحث المتبادل وبالتالى يمر فى الملف الثانوى تيار مستحث عكسى .
٢١- ترتفع درجة حرارة القطعة المعدنية بسبب مرور تيارات دوامية فيها .
٢٢- يزداد زمن نمو التيار فى الملف بسبب زيادة الحث الذاتى له .
٢٣- ينعدم الحث الذاتى لها ولا يلقى التيار فيها الا المقاومة الاومية فقط .
٢٤- تزداد قيمة emf المستحثة الى أربعة أمثالها
٢٥- يتحول التيار الكهربى المتردد الى تيار موحد الاتجاه متغير الشدة .
٢٦- يصبح التيار الناتج فى الدائرة الخارجية موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا .
٢٧- يكون الفيض المغناطيسى الناتج عن الجهد المستمر ثابتا وينعدم الحث المتبادل بين الملف الابتدائى والملف الثانوى ولا يتولد بين طرفى الملف الثانوى emf مستحثة .
٢٨- يتساوى التيار الذاتى العكسى مع تيار المصدر وينعدم تيار الملف الابتدائى .
٢٩- تزداد قيمة الطاقة المفقودة فى الأسلاك على شكل حرارة وتزداد تكاليف النقل .
٣٠- يزاح الطول الموجى الذى عنده اقصى شدة اشعاع تدريجيا نحو الأقصر لانه تبعا لقانون فين ($\lambda_m \propto \frac{1}{T}$).
٣١- تنبعث الكترونات كهروحرارية من السطح المعدنى .
٣٢- تزداد شدة التيار الكهروضوئى لان تردد الشعاع الساقط اكبر من التردد الحرج (υ_c) .
٣٣- لا يحدث انبعاث كهروضوئى لأن طاقة الفوتون غير كافية لتخليص الإلكترون من قوة جذب النوة له .
٣٤- تتجزأ طاقة الفوتون الى جزئين احداهما لتخليص الإلكترون من قوة جذب النوة له والاخر يكتسبه الإلكترون كطاقة حركة .
٣٥- يقل تردد الفوتون وينتشت ويكتسب الالكترون طاقة حركة وينتشت .
٣٦- يطبق النموذج الجسيمى للضوء "الميكروسكوبى " على فوتونات الضوء ، والذى يدرس الفوتون منفردا ويتصوره كرة نصف قطرها يساوى الطول الموجى للموجة (λ) وتتذبذب بمعدل (υ)
٣٧- يطبق النموذج الموجى للضوء " الماكروسكوبى " على فوتونات الضوء والذى يدرس الفوتونات كحزمة يما لها من مجال مغناطيسى وكهربى متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه سريان حزمة الفوتونات .
٣٨- تنعكس الفوتونات عن السطح لأن الفوتونات تعامل هذا السطح كسطح متصل وتنعكس منه.
٣٩- تنفذ الفوتونات الساقطة من خلال الذرات .
٤٠- يقل الطول الموجى المصاحب للجسيم تبعا لعلاقة دى برولى .
٤١- تنتقل الذرات الى مستويات إثارة مختلفة (n=2,3,4,....) ثم بعد فترة قصيرة (10^{-8}s) الى مستويات ادنى فينبعث منها فوتونات بطاقات مختلفة
٤٢- لا يبقى الإلكترون فى المستوى الاعلى إلا فترة قصيرة جدا (حوالى 10^{-8} s) ثم يهبط بعدها إلى مستوى طاقته وينبعث فوتون طاقته تساوى الفرق بين طاقتى المستويين
٤٣- ينبعث فوتون طاقته تساوى الفرق بين طاقتى المستويين طبقا للعلاقة ($hv = E_2 - E_1$).
٤٤- تتبعث سلسلة باشن التى تقع فى بداية منطقة الاشعة تحت الحمراء
٤٥- تظهر خطوط مظلمة ناتجة عن امتصاص الغاز أو بخار العنصر لخطوط الطيف المميز له وهى اطياف امتصاص
٤٦- يحدث للأشعة حيود ثم تتداخل عندما تنفذ من بين الذرات فتكون هدب مضيئة وأخرى مظلمة لذلك تستخدم فى دراسة التركيب البلورى للمواد
٤٧- يحدث تأين لذرات الغاز بسبب زيادة طاقة الأشعة السينية حيث أنها أشعة مؤينة .
٤٨- يتحول جزء من طاقة الإلكترون الحر (أو كلها) الى أشعة إكس .
٤٩- يظل الطيف المستمر كما هو ، ويتغير شكل منحنى الطيف الخطى وكذلك الطول الموجى لخط الطيف المميز .
٥٠- لا يظهر الطيف الخطى المميز لذرات مادة الهدف أما الطيف المستمر فيزداد أقصر طول موجى له .
٥١- تعود الذرة الى المستوى الأرضى وينطلق فوتون له نفس طاقة وتردد الفوتون الذى سبب الإثارة .
٥٢- تعود الذرة الى المستوى E_1 وينطلق فوتونان لهما نفس التردد والاتجاه والطور
٥٣- تتركز الشدة عند تردد أو طول موجى محدد ويكون الاتساع الطيفى لها اقل ما يمكن
٥٤- يكون لشعاع الليزر القدرة على نقل الطاقة الضوئية لمسافات كبيرة دون فقد ملحوظ .
٥٥- لا يحدث الإسكان المعكوس وهو من اساس الفعل الليزرى .
٥٦- لا يحدث انعكاسات متتالية وبالتالى لا يحدث تكبير أو تضخيم للفوتونات وهذا من أساس الفعل الليزرى .

بقية المنهج المكثف فى الفيزياء.. لثالثة ثانوى « ص١٩ »

المنهج المكثف فى الفيزياء .. لثالثة ثانوى .. « بقية ص١٨ »

٣- اكتب العوامل التى تتوقف عليها الكميات الفيزيائية الآتية :-

١. مقاومة موصل
- طول موصل . - مساحة مقطع الموصل .
- نوع مادة الموصل . - درجة حرارة الموصل .

٢. المقاومة النوعية لموصل
- نوع مادة الموصل - درجة حرارة الموصل

٣. التوصيلية الكهربية لموصل
- نوع مادة الموصل - درجة حرارة الموصل

٤. كثافة الفيض المغناطيسى على بعد d من سلك مستقيم
- شدة التيار (I)
- بعد النقطة عن السلك (d)
- النفاذية المغناطيسية للوسط (μ) .

٥. كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى.
- عدد اللفات (N) - شدة التيار (I)
- نصف قطر اللفة (r)
- النفاذية المغناطيسية للوسط (μ) .

٦. كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محور ملف حلزونى (لولبى)
- عدد اللفات (N) - شدة التيار (I)
- طول الملف (L)
- النفاذية المغناطيسية للوسط (μ) .

٧. القوة المغناطيسية
- كثافة الفيض المغناطيسى (B) .
- شدة التيار (I) . - طول السلك (L)
- جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه الفيض (Sin θ) .

٨. عزم الإزدواج المغناطيسى
- كثافة الفيض المغناطيسى(B)
- شدة التيار (I) .
- مساحة وجه الملف (A).
- عدد لفات الملف (N) .
- جيب الزاوية المحصورة بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض (Sin θ)

٩. القوة الدافعة الكهربية المستحثة
- المعدل الزمنى الذى يقطع به الملف الفيض المغناطيسى
- عدد لفات الملف (N) .

١٠. معامل الحث المتبادل بين ملفين
- وجود قلب من الحديد داخل الملفين (معامل النفاذية المغناطيسى للوسط) .
- حجم وعدد لفات الملفين (طول الملف ، مساحة اللفة ، عدد اللفات) المسافة الفاصلة بينما .

١١. معامل الحث الذاتى لملف .
- مساحة اللفة - عدد اللفات
- نفاذية القلب المغناطيسية - طول الملف

١٢. القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم يقطع فيض مغناطيسى
- كثافة الفيض المغناطيسى (B) .
- طول السلك(L) .
- سرعة قطع السلك للفيض المغناطيسى (v)
- جيب الزاوية بين اتجاه سرعة القطع والفيض المغناطيسى (Sin θ)

١٣. القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى ملف دينامو التيار المتردد
- عدد لفات الملف (N)
- كثافة الفيض المغناطيسى (B) للمغناطيس المستخدم .
- مساحة وجه الملف (A) .
- السرعة الزاوية التى يتحرك بها الملف (ω) او التردد (f) .
- جيب الزاوية بين العمودى على مستوى الملف والفيض المغناطيسى (أو الزاوية بين اتجاه السرعة واتجاه كثافة الفيض) Sin θ

١٤. emf العظمى فى ملف الدينامو
- عدد لفات الملف (N) .
- كثافة الفيض المغناطيسى (B) للمغناطيس المستخدم .
- مساحة وجه الملف (A) .
- السرعة الزاوية التى يتحرك بها الملف (ω) او التردد (f) .

١٥. الطاقة الكهربية المفقودة على شكل حرارة فى موصل
- مربع شدة التيار - المقاومة
- الزمن

١٦. الطول الموجى لأقصى شدة إشعاع
- درجة الحرارة الكلفنية للمصدر المشع

١٧. شدة التيار الكهروضوئى
- تردد الضوء الساقط ، ولا يتوقف على شدة الضوء أو زمن التعرض له أو فرق الجهد بين المصعد والمهبط .

١٨. دالة الشغل لسطح معدن
- نوع مادة السطح ولا تتوقف على شدة الضوء أو زمن التعرض له أو فرق الجهد بين المصعد والمهبط

١٩. الطول الموجى المصاحب لجسيم متحرك
- كتلة الجسيم (m) . - سرعة الجسيم (v).

٢٠. طاقة الفوتون
- تردد الفوتون

٢١. طاقة الإلكترونات فى أنبوبة أشعة الكاثود
- فرق الجهد المؤثر

٢٢. السرعة التى يكتسبها الإلكترون تحت تأثير فرق الجهد
- الجذر التربيعى لفرق الجهد الكهربى

٢٣. القوة التى يؤثر بها شعاع على سطح أو الكترون
- قدرة الشعاع الضوئى الساقط
- كتلة الفوتون m
- معدل سقوط الفوتونات q_L .

٤- عرف كل مما يأتى :

١- العلم الذى يهتم بدراسة درجات الحرارة المنخفضة التى تقترب من الصفر المطلق (273-) أى صفر كلفن

٢- تأثير فلتدفلز يعبر عن تبادل تأثير جزيئات الغاز على بعضها البعض ، وهو يعبر عن قوى التجاذب بين الجزيئات ، خلافا عن التفاعل الكيميائى بين الذرات الذى يؤدى إلى تكون الجزيئات

٣- عبارة عن وعاء زجاجى أو معدنى مفرغ لمنع انتقال الحرارة ، يستخدم لتخزين الغازات السائلة

٤- مواد إذا بردت لدرجة حرارة قريبة من الصفر المطلق فإنها تصبح ذات توصيلية كهربية عالية جدا ، كما تفقد كامل مقاومتها الداخلية لسريان الكهربية تقريبا ، وهى عادة مواد ديامغناطيسية

٥- درجة حرارة منخفضة قريبة من الصفر المطلق تفقد عندها المادة كامل مقاومتها الداخلية لسريان الكهربية تقريبا

٦- إذا وضع مغناطيس دائم فوق قرص من مادة فائقة التوصيل فإن التيار فى المادة فائقة التوصيل يولد مجالا مغناطيسيا يتنافر دائما مع المغناطيس الدائم بحيث يمكن أن يظل المغناطيس الدائم معلقا فى الهواء

٧- تتميز بعض الغازات الممالة بقدرة فائقة على السيولة دون مقاومة تذكر أى بدون احتكاك تقريبا عند درجات الحرارة المنخفضة التى تقترب من الصفر المطلق

٨- مقاومة سلك من المادة طوله واحد متر ومساحه مقطعه واحد متر مربع

٩- مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها 1 كولوم بين هاتين النقطتين

١٠- كمية الكهربية التى تمر خلال مقطع معين فى الدائرة الكهربية فى الثانية الواحدة

١١- ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربى أو الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره فى موصل

١٢- مقلوب المقاومة النوعية لماده

١٣- الشغل الكلى المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها واحد كولوم فى الدائرة الكهربية داخل المصدر وخارجه أو هى فرق الجهد بين قطبى العمود فى حالة عدم مرور تيار كهربى فى دائرته (أى فى الدائرة المفتوحة)

١٤- مقدار زاوية انحراف ملف الجلفانومتر عندما يمر به تيار كهربى شدته الوحدة

١٥- كثافة الفيض المغناطيسى لمجال مغناطيسى منتظم التى تولد قوة مقدارها 1 نيوتن على سلك طوله 1 متر يمر به تيار شدته 1 أمبير عندما يكون السلك عموديا على المجال

١٦- جهاز يستخدم للاستدلال على وجود تيارات ضعيفة جدا فى دائرة ما وقياس شدتها وتحديد اتجاهها

١٧- حاصل ضرب كثافة الفيض المغناطيس فى المساحة

١٨- وحدة قياس الحث الذاتى وهو الحث الذاتى للملف الذى يولد قوة دافعة مستحثة تساوى واحد فولت عندما يتغير التيار بمقدار واحد أمبير فى الثانية

١٩- التأثير الكهرومغناطيسى الحادث فى نفس الملف عند تغير شدة التيار فيه زيادة أو نقص

٢٠- التأثير الكهرومغناطيسى الحادث بين ملفين متجاورين (أو متداخلين) أحدهما يمر به تيار كهربى متغير الشدة (ابتدائى) ، فيتأثر به الملف الثانوى فيقاوم التغير الحادث فى الملف الأول(الابتدائى)

٢١- تيارات تأثيرية (مستحثة) تتولد فى جسم معدنى موضوع داخل أو بالقرب من ملف يمر به تيار كهربى متغير الشدة وتكون على هيئة دوائر مقفلة عمودية على اتجاه المجال المغناطيسى وفى اتجاه بحيث يعاكس (يقاوم) التيار الأصلى

٢٢- تيار متغير الشدة والاتجاه بنظام دورى ثابت

٢٣- توليد قوة دافعة كهربية مستحثة و تيار كهربى مستحث فى دائرة موصلة بتا بثر مجال مغناطيس متغير

٢٤- مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة بين ملفين ابتدائى وثانوى عندما يكون المعدل الزمنى لتغير شدة التيار فى الملف الابتدائى 1 أمبير/ ثانية

٢٥- مقدار القوة الدافعة الكهربية المستخدمة فى ملف عندما يكون المعدل الزمنى لتغير التيار المار به يساوى الوحدة (أى عندما يتغير التيار بمقدار واحد أمبير فى الثانية)

٢٦- النسبة بين الطاقة الكهربية التى تحصل عليها من الملف الثانوى لمحول كهربى إلى الطاقة الكهربية المعطاة للملف الابتدائى لهذا المحول .

٢٧- اتجاه التيار الكهربى المستحث يكون بحيث يعاكس التغير المسبب له

٢٨- تيار كهربى ينتج فى سلك إذا قطع السلك عموديا عددا متغيرا من خطوط الفيض المغناطيسى

٢٩- تيارات مستحثة تتولد فى قطعة معدنية مصمتة موضوعة داخل أو بالقرب من ملف يمر به تيار كهربى متغير الشدة

٣٠- أفران تعمل على أساس التيارات الدوامية وتستخدم فى صهر المعادن

٣١- اسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين تماما عن بعضهما توصل مع ملف الدينامو لتحويل التيار المتردد لتيار موحد الاتجاه

٣٢- محول كفاءته % 100 لا يحدث فيه فقد فى القدرة الكهربية أى أن قدرة الملف الثانوى تساوى قدرة الملف الابتدائى

٣٣- القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى ملف تتناسب تناسبا طرديا مع كل من معدل قطع خطوط الفيض وعدد اللفات

٣٤- الفيض المغناطيسى الذى إذا مر عموديا بلفة واحدة وانعدم فى ثانية ولد بين طرفيها ق . د . ك مستحثة مقدارها 1 فولت

٣٥- شدة التيار المستمر الذى يولد نفس كمية الحرارة التى يولدها التيار المتردد عند مروره فى نفس الموصل ونفس الزمن .

٣٦- الطول الموجى الذى تصاحبه أقصى شدة إشعاع λ_m يتناسب عكسيا مع درجة الحرارة على تدريج كلفن $\lambda_m \propto \frac{1}{T}$

٣٧- الجسم الذى يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة فهو ممتص مثالى ثم يعيد إشعاعه بصور مثالية أى أنه باعث مثالى

٣٨- يحتوى المعدن على أيونات موجبة والكترونات حرة تستطيع أن تتحرك داخل المعدن ، ولكنها لا تستطيع أن تغادره بسبب قوى التجاذب التى تجذبها دائما للداخل ، وهو ما يسمى حاجز جهد السطح

٣٩- ظاهرة انطلاق الإلكترونات بسبب سقوط ضوء على سطح معدنى

٤٠- الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن

٤١- الضوء عبارة عن كمات محددة من الطاقة تسمى فوتونات ، طاقة الفوتون تساوى hυ

٤٢- عملية انتقال الذرة من مستوى أقل لمستوى أعلى بامتصاص كمية من الطاقة تساوى الفرق بين مستويى الطاقة

٤٣- عملية انتقال الذرة من مستوى أعلى لمستوى أقل باتبعاث كمية من الطاقة تساوى الفرق بين مستويى الطاقة

٤٤- أقل تردد للضوء الساقط يعمل على تحرير الإلكترون من سطح المعدن

٤٥- عند سقوط فوتون على إلكترون حر فإن تردد الفوتون يقل ويغير اتجاهه ، وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه وهى تثبت الخاصية الجسيمية للفوتون حيث يكون للفوتون كتلة وسرعة وكمية حركة

٤٦-
* مجموعة الفوتونات لها مجال كهربى ومجال مغناطيسى والمجالان متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه سريان حزمة الفوتونات (الموجة الكهرومغناطيسية) لذلك فإننا نعتبر حزمة الفوتونات تحمل الطاقة التى يحملها شعاع الضوء

علاقة دى برولى

الجسيم له طبيعة موجية طولها الموجى

$$\lambda = \frac{h}{P_L} \quad \Rightarrow \quad \therefore \lambda = \frac{h}{mv}$$

٤٧- حزمة رفيعة جدا موحدة الاتجاه وأقرب ما تكون إلى التوازى أى أن زاوية افراجها صغيرة جدا كما أنها لا تفقد شدتها مع زيادة بعدها عن المصدر إلا ببط شديد

٤٨- شعاع الليزر عبارة عن خطا طيفيا واحدا فقط له مدى ضئيل جدا من الأطوال الموجية ، وتتركز الشدة عند هذا الطول الموجى المحدد أى أنه يمكن اعتبار شعاع الليزر أحادى الطول الموجى

أى أن الليزر حزمة ضوئية غاية فى النقاء من ناحية الطول الموجى أو التردد أى أحادى الطول الموجى

٤٩- قطر حزمة الليزر يظل ثابتا أثناء الانتشار لمسافات طويلة . حيث تتحرك الحزم الضوئية بصورة متوازية ولا تعانى من تشتت يذكر . فتتمكن بذلك من نقل الطاقة الضوئية لمسافات طويلة دون فقد ملحوظ

أى أن شعاع الليزر حزمة ضوئية رفيعة جدا موحدة الاتجاه أى تسير فى خطوط مستقيمة أقرب ما تكون إلى التوازى أى أن زاوية افراجها صغيرة جدا

٥٠- تحتفظ أشعة الليزر الساقطة على السطح بشدة ثابتة لوحدة المساحات ولا تخضع لقانون التربيع العكسى فى الضوء

٥١- تنطلق الفوتونات بصورة مترابطة زمنيا ومكانيا ، حيث تنطلق من المصدر فى نفس اللحظة ، وتحتفظ فيما بينها بفرق طور ثابت أثناء الانتشار لمسافات طويلة . وهذا يجعلها أكثر شدة وأكثر تركيزا أى أن أشعة الليزر تكون فوتوناتها مترابطة ومتماسكة ومنطقة فى الطور ولها اتجاه واحد

٥٢- إشارة الذرات فى الليزر باستخدام الطاقة الضوئية

٥٣- تراكم ذرات النيون المثارة فى مستوى طاقة يتميز بقترة عمر طويلة نسبيا وهذا المستوى يسمى بالمستوى شبه المستقر ، ويكون عدد الذرات المثارة فى منسوب الإثارة شبه المستقر أكبر من عدد الذرات غير المثارة

٥٤- يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى المستوى الأدنى ، وتشع الفرق بين طاقتى المستويين فى شكل فوتونات تلقائيا بدون مؤثر خارجى بعد انتهاء زمن بقاءها فى الحالة المثارة (فترة العمر)

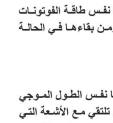
٥٥- يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى المستوى الأدنى وتشع الفرق بين طاقتى المستويين على شكل فوتونات بتأثير تفاعلها مع فوتونات أخرى خارجية لها نفس طاقة الفوتونات المنطلقة وذلك قبل انتهاء زمن بقاءها فى الحالة المثارة (فترة العمر)

٥٦- هى اشعة متوازية لها نفس الطول الموجى لأشعة الليزر المستخدمة وهى تتلقى مع الأشعة التى تنسرك الجسم حاملة المعلومات على اللوح الفوتوغرافى

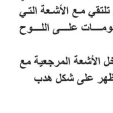
٥٧- صورة مشفرة نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة الصادرة من الجسم وتظهر على شكل هدب

٥ : التجارب العملية :

(١) اشرح تجربة عملية توضح بها الحث المتبادل بين ملفين



الملف الابتدائى :
هو ملف يمر به تيار كهربى (أى يعمل عمل المغناطيس) يوصل ببطارية ومفتاح وريوستات



الملف الثانوى
هو عبارة عن ملف يقطع الفيض المغناطيسى فيتولد فيه تيار مستحث ويكون

(أ) تيار عكسى (اتجاهه عكس التيار الأصلى)

ويحدث ذلك فى الحالات الآتية :-

١- عند تقريب أو إدخال الملف الابتدائى فى الملف الثانوى

٢- لحظة غلق دائرة الملف الابتدائى

٣- عند زيادة شدة التيار فجأة فى الملف الابتدائى

- أى فى الحالات التى يزداد فيها عدد خطوط الفيض المغناطيسى الناتجة عن الملف الابتدائى والتى تقطع الملف الثانوى .
- يتولد فى الملف الثانوى ق.د.ك مستحثة وتيار مستحث عكسى
- فيتولد عنه مجال مغناطيسى مستحث عكسى ليقاوم التزايد فى الفيض الناتج عن الملف الابتدائى .

(ب) تيار طردى (اتجاهه فى نفس اتجاه التيار الأصلى)ويحدث ذلك فى الحالات الآتية :-

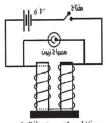
١- عند إبعاد أو إخراج الملف الابتدائى فى الملف الثانوى

٢- لحظة فتح دائرة الملف الابتدائى

٣- عند إنقاص شدة التيار فجأة فى الملف الابتدائى

- أى فى الحالات التى يتناقص فيها عدد خطوط الفيض المغناطيسى الناتجة عن الملف الابتدائى والتى تقطع الملف الثانوى .
- يتولد فى الملف الثانوى ق.د.ك مستحثة وتيار مستحث طردى
- فيتولد عنه مجال مغناطيسى مستحث طردى ليقاوم التناقص فى الفيض الناتج عن الملف الابتدائى .

(٢) تجربة عملية لتوضيح الحث الذاتى فى ملف



تكون دائرة كهربية كالموضحة بالشكل و هى عبارة عن مغناطيس كهربى عند لفاته كبير جدا و نصل ملفه على التوالى

مع بطارية قوتها الدافعة = ٦ فولت ثم نصل مصباح نيون على التوازى و هذا المصباح يضاء بفرق جهد ١٨٠ فولت

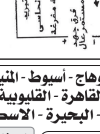
١- **عند غلق الدائرة** يمر تيار كهربى فى الملف

نلاحظ عدم توهج مصباح النيون **التفسير:-** عند مرور التيار فى الملف يولد مجالاً مغناطيسياً قوياً حيث تعمل كل لفة كمغناطيس صغير تقطع خطوط فيضه اللفات المجاورة فتتولد قوة دافعة مستحثة عكسية صغيرة لا تحدث توهج لمصباح النيون

٢- **عند فتح الدائرة** ينقطع التيار المار فى الدائرة

نلاحظ مرور شرر كهربى بين طرفى المفتاح و بضاء المصباح كلمح البصر **التفسير:-** عند قطع التيار فى دائرة الملف بسرعة يؤدى ذلك لتلاشى المجال المغناطيسى للفاته فيتغير المعدل الزمنى الذى تقطع به كل لفة خطوط الفيض فتتولد فى كل لفة ق.د.ك مستحثة ذاتية طردية وحيث أن اللفات متصلة مع بعضها على التوالى فإن مقدار ق.د.ك الذاتية الطردية يكون كبيراً جدا إذا كان عدد اللفات كبيراً جدا وتكون أكبر من ق.د.ك (V_B) للبطارية فيتوهج مصباح النيون الذي يتطلب حوالي 180V

(٣) طريقة الحصول على أشعة X باستخدام أنبوبة كولدج ، ثم وضح لماذا تستخدم هذه الأشعة فى دراسة التركيب البلورى للمواد



١- عند تسخين الفتيلة تنطلق الإلكترونات نحو الهدف تحت تأثير المجال الكهربى ، حيث تكتسب طاقة حركة كبيرة جدا يتوقف مقدارها على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

٢- عندما تصطدم الإلكترونات بالهدف (من النتجستن) يتحول جزء من طاقتها أو كلها إلى أشعة إكس

٣- بتحليل حزمة من الأشعة السينية الصادرة من هدف ما إلى مكوناتها من الأطوال الموجية المختلفة نحصل على طيف يتكون من مركبتين هما :

١- طيف متصل :
من جميع الأطوال الموجية (فى حدود معينة) لا تتغير بتغير مادة الهدف

٢- طيف خطى :
يقابل أطوالا موجية محددة تميز العنصر المكون لمادة الهدف يسمى الطيف المميز للأشعة السينية

خواص الأشعة السينية
١- لها قدرة عالية على اختراق الأوساط المادية
٢- ذات قدرة كبيرة على تأين الغازات
٣- تحيد عند مرورها فى البلورات
٤- تؤثر على الألواح الفوتوغرافية الحساسة
٥- لها ترددات عالية وطاقتها عالية

لذلك تستخدم هذه الأشعة فى دراسة التركيب البلورى للمواد لقابليتها للحيود عند مرورها خلال البلورات

(٤) تركيب الأنبوبة المستخدمة فى جهاز التليفزيون أو شاشة الكمبيوتر مع الشرح.

فكرة عملها :- عند إعطاء سطح معدنى طاقة حرارية أو ضوئية تتحرر الإلكترونات متقلبة على قوى الجذب عند السطح

التركيب : (١) المدفع الإلكترونى ويتركب من :
أ- المهبط أو الكاثود : وهو سطح معدنى يمكن تسخينه بواسطة فتيلة التسخين فتنطلق من بعض الإلكترونات بتأثير الحرارة متغلبة على قوى الجذب عند سطح الكاثود (مايسمى الجهد الحاجز للسطح) .
ب – الشبكة : وتعرض طريق الإلكترونات وعلى ذلك فهى تتحكم فى شدة تيار الإلكترونات
جـ - المصد أو الأنود :- يقوم بجذب الإلكترونات التى تحرر من الفتيلة نحو الشاشة وإكسابها طاقة وهذا يسبب تيارا فى الدائرة الخارجية لأن الشاشة متصلة بالمصعد .

(٢) الشاشة : عندما تصطدم الإلكترونات بالشاشة فإنها تحدث بقعة مضيئة تختلف شدتها من نقطة لأخرى حسب شدة الإشارة الكهربية المرسلة .

(٣) نظام تحريك شعاع الإلكترونات : يتم توجيه حركة شعاع الإلكترونات بواسطة مجموعتين من الألواح لتوليد مجالات كهربية الألواح الأفقية تحرف الشعاع رأسيا والألواح الرأسية تحرف الشعاع أفقيا أو زوجين من الملفات لتوليد مجالات مغناطيسية تعمل على انحراف حزمة الإلكترونات ليقوم بعملية مسح الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة على الشاشة .

(٥) شرح كيف نحصل على شعاع الليزر من جهاز ليزر الهيليوم-نيون

١- يعمل فرق الجهد أو المجال الكهربى على إثارة ذرات الهيليوم الموجودة فى أنبوبة التفريغ إلى مستويات طاقة أعلى .

٢- عند تصادم ذرات الهيليوم المثارة مع ذرات النيون غير المثارة تحدث إثارة لذرات النيون وهى ما تسمى بعملية الإسكان المعكوس لذرات النيون فى مستوى الإثارة شبه المستقر .

٣- تعود بعض ذرات النيون تلقائيا إلى مستوى إثارة أدنى وتنتج فوتونات طاقتها مناسبة لكى يحدث إنبعاث مستحث لما بقى من ذرات النيون فى المستوى شبه المستقر .

٤- تحدث انعكاسات متكررة تبادلية على المرآتين فى نهايتى الأنبوبة (التجويف الرنينى) للفوتونات التى تتحرك موازية لمحور الأنبوبة فيحدث تضخيم لهذا الإشعاع .

٥- عندما تصل شدة الإشعاع إلى حد معين فإنه يخرج من المرآة شبه المنفذة على شكل شعاع ليزر .

٦- ذرات النيون تعود لتنتار بالتصادم مع ذرات الهيليوم التى بدورها تنار بفعل المجال الكهربى وهكذا .

لراغبى الالتحاق بالكليات والمعاهد العسكرية والشرطة
فروعنا: سوهاج - أسيوط - المنيا - بنى سويف - الفيوم
الجيزة - القاهرة - القليوبية - الدقهلية - الغربية
المنوفية - البحيرة - الاسكندرية - السويس
نادى الترسانة
ستاد نادى الشمس
المركز حقق حلمك
مصنع الأبطال
الأوليمبى
اسم يعنى المئة
الرياضى
المدرب الأوليمبى
يحيى فضل
لدينا تدريبات خاصة بأفضل الأماكن وأقل التكاليف
احجز مكانك من الآن بالتليفون
والحضور إلينا يكون بعد انتهاء الامتحانات مباشرة
٠١٠٠٨٨٥٢٤٢-٠١٢٧٣٣٣١٣٣٢
٠١١٤٦٤٩٣١٣٣-٠١٠٠٠٢٨٧٨٥٦ ٠٢٢٦٨٤٩٢٨٩
المعتمد الأول فى مصر والشرق الأوسط للتأهيل العسكرى ● المركز الأوليمبى الأول فى مصر والشرق الأوسط اسأل من قبلك