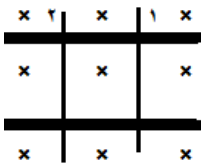
١) عرف ما يلي : المجال المغناطيسي – خط المجال المغناطيسي – المجال المغناطيسي عند نقطة – التسلا – قوة لورنتز – التدفق المغناطيسي – الويبر – التيار الكهربائي الحثي – ظاهرة الحث الذاتي – قانون فارادي – القوة الدافعة الكهربائية الحثية – قانون لنز – ظاهرة الحث الذاتي – المحث – المحاثة (معامل الحث الذاتي) – الهنري

٢) علل ما يلي :

١. خطوط المجال المغناطيسي مقفلة . لانها تخرج من القطب الشمالي وتدخل في الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس وبالتالي تكمل مسار مغلق او مقفل
٢. دخل جسيم مشحون مجال مغناطيسي منتظم ولم ينحرف عن مساره او لم يتاثر بقوة مغناطيسية .لان اتجاه السرعة موازية لاتجاه المجال وبالتالي : ق = ش ع غ جا ٠ = صفر
٣. عند قذف نيوترون في مجال مغناطيسي فانه لا يتأثر بقوة مغناطيسية (لا ينحرف) . لانه غير مشحون
٤. يسلك الجسيم المشحون الذي يدخل عموديا على مجال مغناطيسي منتظم مسارا دائريا . لان اتجاه القوة المغناطيسية تعامد باستمرار اتجاه السرعة ، وبالتالي يؤدي الى تغير مستمر في اتجاه السرعة دون تغير مقدارها
٥. تعد القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يدخل عموديا على مجال مغناطيسي قوة مركزية . لان اتجاه القوة المغناطيسية باستمرار نحو مركز المسار الدائري .
٦. لا تبذل القوة المغناطيسية شغلا على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم .لان القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه ازاحة (السرعة) الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي حسب العلاقة : ش= ق ف جتا ٩٠ = ٠ ، وحسب مبرهنة الشغل – الطاقة (ش = Δ طح = ٠) ، وبالتالي فان الطاقة الحركية والسرعة للجسيم لا تتغير.
٧. القوة المغناطيسية لا تغير مقدار سرعة جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . نفس السابق
٨. القوة المغناطيسية لا تغير الطاقة الحركية لجسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم . نفس السابق
٩. يستخدم المجال المغناطيسي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتوجيه (تغيير اتجاه سرعة فقط) الجسيمات المشحونة والتحكم في مسارها دون تغيير مقدار سرعتها
١٠. يستخدم المجال الكهربائي في المسارعات النووية . لانه يستخدم لتسريع (تغيير مقدار سرعة) الجسيمات المشحونة
١١. يستخدم المجال المغناطيسي المنتظم في بيان نوع اشعاعات النشاط الاشعاعي . حيث تنحرف جسيمات الفا الموجبة واشعة بيتا السالبة عن المسار المستقيم باتجاهين متعاكسين في حين اشعة جاما تبقى في مسارها دون تغير لانها غير مشحونة
١٢. عند مرور شحنة على طول محور ملف لولبي فانها لاتنحرف . لان المجال المغناطيسي موازٍ للسرعة
١٣. عند وضع سلك يحمل تيار على طول محور ملف لولبي فانه لا ينحرف . لان المجال المغناطيسي موازٍ للتيار
١٤. نحسب المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري وبعيدا عن الاطراف منتظما . لان خطوط المجال مستقيمة
١٥. نحسب المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي وبعيدا عن الاطراف . لان خطوط المجال مستقيمة
١٦. نستخدم اسلاكا رفيعة ومتراصة في الملف اللولبي . لانه كلما زاد تراص اللفات زاد انتظام المجال المغناطيسي وبالتالي نحصل على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف
١٧. تنشأ قوة مغناطيسية متبادلة بين سلكين مستقيمين متوازيين رفيعين لا نهائيين يقعان في مستوى واحد عندما يمر بهما تيار كهربائي . لان مرور تيار في احد السلكين يؤدي الى تولد مجال مغناطيسي حوله حسب العلاقة (غ١ = $\frac{\mu_{\text{ت}} 1}{2\pi \text{ ف}_{\text{بين السلكين}}}$) وبما ان السلك الثاني يمر به تيار وموجود في مجال السلك الاول فانه سوف يتاثر بقوة مغناطيسية (ق٢١= ت٢ ل٢ غ١جا θ) والعكس صحيح بالنسبة للسلك الاخر .
١٨. تولد قوة دافعة كهربائية حثية (فرق جهد)عند طرفي موصل يتحرك بسرعة ثابتة عموديا على خطوط المجال المغناطيسي منتظم . حيث ان المجال المغناطيسي يؤثر بالشحنات الكهربائية بقوة مغناطيسية تجعل الشحنات الموجبة تتجمع عند طرف والشحنات السالبة عن الطرف المقابل حسب قاعدة اليد اليمنى، فينشأ مجال كهربائي داخل الموصل يؤثر في الشحنات بقوة كهربائية عكس اتجاه القوة المغناطيسية حسب العلاقة (ق = مـ ش.) وباستمرار حركة الموصل يستمر تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الموصل ما يزيد المجال الكهربائي ومن ثم تزداد القوة الكهربائية ، حتى نصل الى الاتزان حيث تتساوى القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية فيتوقف انتقال الشحنات ونتيجة ذلك يتولد فرق جهد بين طرفي الموصل
١٩. ضرورة استمرار حركة الموصل لتوليد القوة الدافعة الحثية . لانه عندما تتوقف حركة الموصل تنعدم القوة المغناطيسية التي تحرك الشحنات على طرفي الموصل فلا تعود الشحنات تتجمع على طرفيه فتنعدم القوة الدافعة الحثية وكذلك فرق الجهد بين طرفيه
٢٠. بعد فترة من سحب موصل بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم تتوقف حركة الشحنات الحرة داخل الموصل باتجاه طرفيه بعد فترة .لانه يصل الى وضع الاتزان حيث تتساوى القوتان الكهربائية والمغناطيسية وتتعاكسان .

٢١. اذا حركت مغناطيس داخل ملف فستشعر بمقاومة لهذه الحركة . لماذا تكون هذه المقاومة اكبر في ملف عدد لفاته اكبر . لانه يزداد التدفق ،فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر فتتولد قوة تنافر مغناطيسي تعيق تقدم المغناطيس باتجاه الملف .

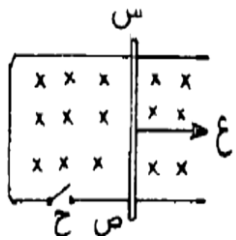
٢٢. في الشكل المجاور الموصلين (١) و (٢) قابلين للحركة على سلكين متوازيين ومتعامدين مع مجال مغناطيسي منتظم ، اذا بدأ المجال المغناطيسي بالتناقص تدريجيا . صف حركة الموصلين مفسرا اجابتك ؟ يتناقص التدفق ، فتنشأ قوة دافعة حثية تولد تيارا كهربائيا حثيا ينتج منه مجال حثي بنفس اتجاه المجال الاصلي(للداخل) يقاوم النقص في التدفق ، فيكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة ، أي ان تيار (١) للاسفل وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليمين حسب قاعدة اليد اليمنى ، والتيار في السلك (٢) لاعلى وبالتالي يتاثر بقوة مغناطيسية لليسار فيتباعدان .



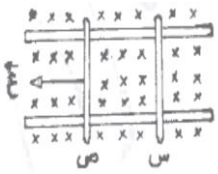
٢٣. عدم وصول التيار قيمته العظمى لحظة غلق الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لزيادة التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية عكسية في الملف وفق قانون لنز تقاوم الزيادة في التيار لحظة اغلاق الدارة .

٢٤. عدم تلاشي التيار لحظيا فور فتح الدارة التي تحوي محثا . بسبب ظاهرة الحث الذاتي للمحث حيث ان المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف يؤدي لتناقص التدفق المغناطيسي عبره فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية طردية في الملف وفق قانون لنز تقاوم النقصان في التيار لحظة فتح الدارة .

٢٥. علل القوة اللازمة لتحريك السلك (س ص) حر الحركة نحو اليمين بسرعة ثابتة والمفتاح ح مغلق تكون اكبر منها عندما يكون المفتاح (ح) مفتوحا . والمفتاح مغلق يتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة ، وبالتالي حسب ق= ت ل غ جاΘ يتولد قوة مغناطيسية في الموصل (س ص) نحو اليسار تعيق الحركة . او حسب لينز .

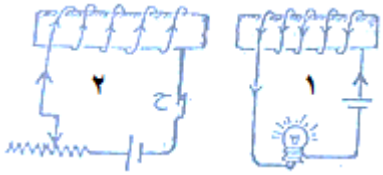


٢٦. (س ، ص) سلكان فلزيان قابلان للحركة على مجرى فلزي غمرا في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل . إذا سحب السلك ص نحو اليسار بسرعة ثابتة ،ماذا يحدث للسلك س ؟ فسر اجابتك . نتيجة حركة الموصل (ص) تتراكم الشحنات الموجبة في الطرف السفلي والسالبة في الطرف العلوي فيتولد تيار في الموصل (س) لأعلى وحسب قاعدة كف اليد اليمنى يتأثر الموصل (س) بقوة مغناطيسية نحو اليسار فيقترب من السلك (ص) . او حسب لينز

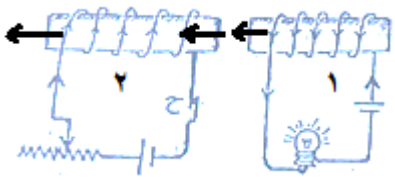


اذا اعطي التيار الحثي في مسائل لنز نحل السؤال بالعكس (تيار حثي ← المجال المغناطيسي الحثي ← التغير في التدفق)

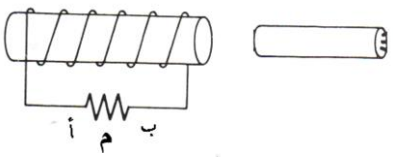
٣) يبين الشكل ملفين متجاورين ، اذكر ثلاث طرق يمكنك القيام بها في دارة الملف (٢) لتقليل اضاءة المصباح في دارة الملف (١) ؟



مفتاح الحل هو معرفة هل التدفق يتناقص ام يزداد ، فلتقليل الاضاءة يجب ان يقل التيار الكلي في دارة المصباح ← لذلك يجب ان يكون التيار الحثي عكس اتجاه التيار الاصلي في الدارة أي يكون مع عقارب الساعة ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف (١) (شمالي قريب) . الان نحدد اتجاه المجال المؤثر من الملف (١) حيث يمر فيه تيار بفعل بطاريته وبالتالي يتولد عنه تيار مع عقارب الساعة ويكون قطبه القريب من (٢) هو قطب جنوبي . وحيث ان قطب الملف (١) القريب هو قطب شمالي واتجاه المجال المغناطيسي فيه بنفس اتجاه المجال المغناطيسي الحثي فان التدفق يتناقص ، وهذا هو مفتاح الحل : فكي يتناقص التدفق وبالتالي تقل الاضاءة يجب تقليل تيار الملف (٢) عن طريق : ابعاد (٢) ، زيادة المقاومة المتغيرة ، فتح المفتاح



٤) في الشكل نشا تيار حثي في المقاومة من أ الى ب عند تقريب المغناطيس من الملف ، حدد نوع قطب المغناطيس القريب ؟ فان التدفق يزداد ، فيتولد مجال مغناطيسي حثي يقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عكس اتجاه المجال المؤثر (قطب شمالي قريب) ، لذلك يكون قطب المغناطيس القريب شمالي .



٥) مصباح مضئ يتصل مع حلقة دائرية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم عموديا على مستوى الحلقة كما في الشكل المجاور . اذكر ٣ حالات تؤدي لزيادة اضاءة المصباح ؟ تزداد الاضاءة بسبب تولد تيار حثي بنفس اتجاه التيار الاصلي المار بالمصباح ← وحسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يتولد مجال مغناطيسي حثي نحو الخارج ⊙ ← نلاحظ ان اتجاه المجال المغناطيسي الحثي والمؤثر بنفس الاتجاه ← يتناقص التدفق ← يتم ذلك باخراج الحلقة تدريجيا او تصغير مساحة الحلقة او تقليل المجال المؤثر