

میگنیٹزم (Magnetism)

طلبہ کے حاصلات تعلیم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:



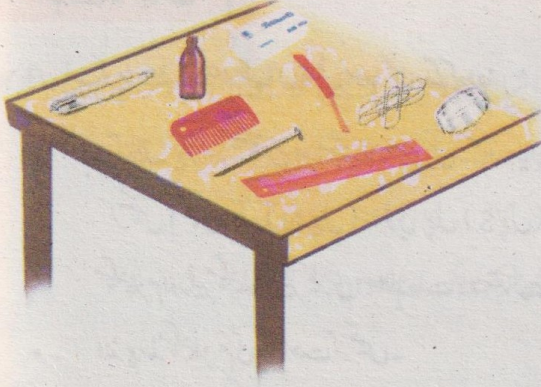
- میگنیٹک پولز اور میگنیٹس اور میگنیٹک میٹریل کے درمیان فورسز کی وضاحت کر سکیں [شمالی پول (N پول)، جنوبی پول (S پول)، کشش اور دھکیلنے، میگنیٹزم اور غیر میگنیٹزم میٹریلز کی اصطلاحات کا استعمال شامل کریں]۔
- انڈیوسڈ میگنیٹزم کی وضاحت کر سکیں۔
- عارضی اور مستقل میگنیٹس کے درمیان فرق کر سکیں۔
- میگنیٹک فیلڈ کی وضاحت کر سکیں [ایک علاقہ جہاں میگنیٹک پول ایک فورس کو محسوس کرتا ہے]۔
- بیان کر سکیں کہ کسی جگہ پر میگنیٹک فیلڈ کی سمت اس جگہ پر ایک میگنیٹ کے N پول پر فورس کی سمت ہے۔
- بیان کر سکیں کہ میگنیٹک فیلڈ کی نسبتاً مضبوطی میگنیٹک فیلڈ کی لائنوں کے درمیان فاصلے سے ظاہر کی جاتی ہے۔
- مستقل میگنیٹس اور برقی میگنیٹس کے استعمال کی وضاحت کر سکیں۔
- میگنیٹزم کی ڈومین تھیوری کے لحاظ سے یہ وضاحت کر سکیں کہ کسی میٹریل کو کس طرح میگنیٹ اور غیر میگنیٹ بنایا جاسکتا ہے [سٹرونگ کا طریقہ، گرم کرنا، شمال-جنوب کی سمت میں ترتیب دینا اور ضرب لگانا، سولینائیڈ کا استعمال]۔
- فیرو میگنیٹک، پیرامیگنیٹک اور ڈائیامیگنیٹک میٹریلز کے درمیان فرق کر سکیں [میگنیٹزم کی ڈومین تھیوری اور ان میٹریلز پر بیرونی میگنیٹک فیلڈز کے اثرات کا حوالہ دیتے ہوئے]۔
- ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کے استعمال کا تجزیہ کر سکیں [اور یہ وضاحت کر سکیں کہ الیکٹرانک آلات کو مضبوط میگنیٹک فیلڈز سے محفوظ رکھنے کی ضرورت ہوتی ہے]۔
- بیان کر سکیں کہ کیسے نرم میگنیٹک میٹریل (جیسے نرم لوہا) کو میگنیٹک فیلڈز سے شیلڈ فراہم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

قریباً ہم سب میگنیٹ کی دلچسپ خصوصیات کی وجہ سے اس کے ساتھ متعارف ہیں۔ گزشتہ کلاسز میں ہم نے ان خصوصیات میں سے چند ایک کا مطالعہ کیا ہے۔ آپ نے بھی شاید میگنیٹ کو چھوٹی چھوٹی کئی اشیا کو اپنی طرف کھینچتے ہوئے دیکھا ہوگا۔

8.1 میگنٹک میٹریلز (Magnetic Materials)

میگنٹس بعض میٹریل کو اپنی طرف کھینچ لیتے ہیں۔ ان کو میگنٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔ آئیے ان میٹریلز کو جانچنے کے لیے ایک سرگرمی پر عمل کریں۔

سرگرمی 8.1



ٹیچر کو چاہیے کہ طلبہ کو گروپس میں تقسیم کرے اور ان کو اس سرگرمی کے لیے مستقل میگنٹس مہیا کرے۔ ہر گروپ مختلف میٹریلز کی کچھ اشیا جمع کریں۔ مثلاً تانبے کی تار، نکل کارنگ، شیشے کی بوتل، پیپر کلپس، لوہے کی کیل، ربڑ لکڑی کا رولر، پلاسٹک کا کنگھا، وغیرہ۔ ان کو ایک میز رکھیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ایک مستقل میگنٹ کو باری باری ہر شے کے قریب لائیں اور مشاہدہ کریں کہ میگنٹ اُن میں سے کن اشیا کو اپنی طرف کھینچتا ہے اور کن کو نہیں۔ میگنٹک میٹریلز اور غیر میگنٹک میٹریلز کی ایک لسٹ بنائیں۔

میٹریلز مثلاً لوہا، نکل اور کوبالت کو میگنٹ اپنی طرف کھینچ لے گا۔ یہ میگنٹک میٹریلز ہیں۔ میٹریلز مثلاً پیتل، تانبا، لکڑی، شیشہ اور پلاسٹک کو میگنٹ اپنی طرف نہیں کھینچے گا۔ یہ غیر میگنٹک میٹریلز ہیں۔

آگے چل کر اس باب میں ہم میٹریلز کی مختلف اقسام پر تفصیلی بحث کریں گے۔

آپ کی معلومات کے لیے

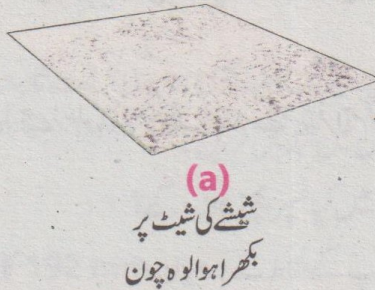


ایک ہزار سال سے بھی پہلے یونانیوں نے ایک پتھر دریافت کیا تھا جسے لوڈسٹون یا میگنٹائٹ کہا جاتا ہے جو ایسی اشیا کو کشش کرتا تھا جن میں لوہا موجود ہوتا تھا۔ جب اسے اس طرح لٹکا یا جاتا کہ وہ آزادانہ گھوم سکے تو یہ ہمیشہ شمالاً جنوباً رکھتا تھا۔ اس منفرد خصوصیت کی وجہ سے اسے بطور کمپاس (Compass) بنانے کی بنیاد رکھی گئی اور بعد ازاں اسے خشکی اور بحری راہنمائی (Navigation) کے لیے استعمال کیا گیا۔

سرگرمی 8.2



(b)
میگنٹ کا کشش کردہ
لوہ چون



(a)
شیشے کی شیٹ پر
بکھرا ہوا لوہ چون

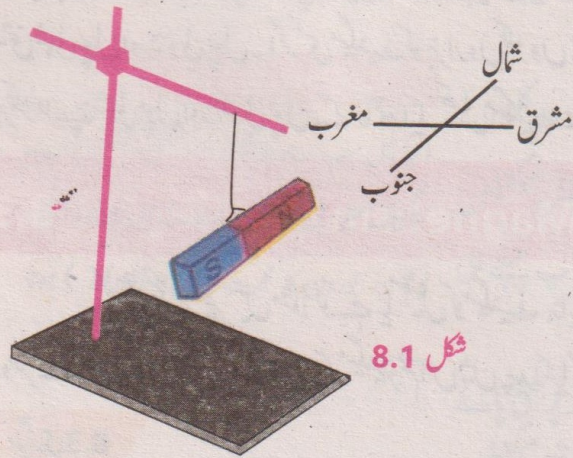
ٹیچر ہر گروپ کو اس سرگرمی کے لیے ضروری سامان اور راہنمائی فراہم کریں۔

- 1- کسی کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے اوپر لوہ چون بکھیریں۔
- 2- کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے نیچے ایک میگنٹ پھیریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- 3- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ مختصر طور پر بیان کریں۔

آپ یقیناً دیکھیں گے کہ میگنٹ کی حرکت کے ساتھ ساتھ لوہ چون بھی حرکت کر رہا ہے۔ اس حرکت کی وجہ میگنٹک فورس ہے۔ یہ سرگرمی یہ بھی ظاہر کرتی ہے کہ میگنٹ ایسی اشیا کو کشش کرتا ہے جن میں لوہا وغیرہ موجود ہوتا ہے حالانکہ وہ ان اشیا کو براہ راست چھوتا نہیں ہے۔

8.2 میگنیٹس کی خصوصیات (Properties of Magnets)

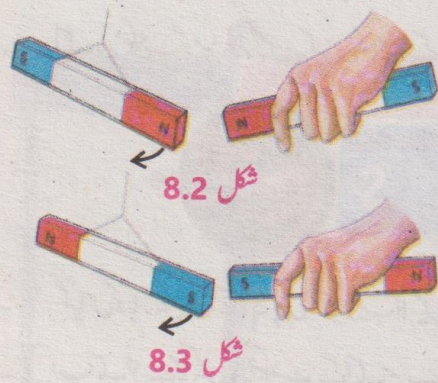
میگنیٹس کی میگنیٹک میٹریلز کوکش کرنے کی خصوصیت کے متعلق ہم پیچھے بحث کر چکے ہیں۔ میگنیٹس مندرجہ ذیل مزید خصوصیات بھی رکھتے ہیں:



1- میگنیٹک پولز (Magnetic Poles)

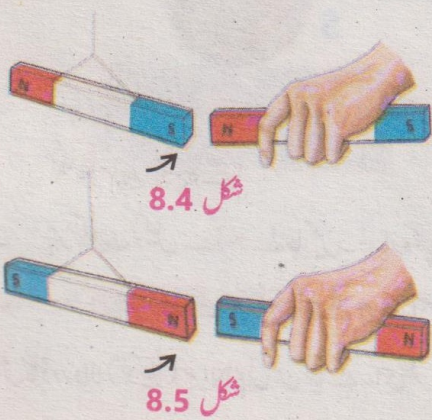
اگر کسی بار میگنیٹک کو ایک ڈوری کی مدد سے افقی حالت میں لٹکایا جائے اور اسے رکنے دیا جائے تو یہ شمال جنوب کی سمت میں رُکے گا۔ میگنیٹ کا وہ سرا جس کا رخ شمال کی طرف ہوگا، اس کا شمالی میگنیٹک پول (N) کہلاتا ہے۔ وہ سرا جو جنوب کی طرف ہوگا اس کا جنوبی میگنیٹک پول (S) کہلاتا ہے، جیسا کہ شکل (8.1) میں دکھایا گیا ہے۔

2- میگنیٹک پولز کی کشش اور دفع (Attraction and Repulsion of Magnetic Poles)



جب دو آزادانہ لٹکتے ہوئے بار میگنیٹس کو ایک دوسرے کے قریب لایا جاتا ہے تو دونوں کے شمالی پولز ایک دوسرے کو دفع کرتے یعنی پرے دھکیلتے ہیں (شکل 8.2)۔ اسی طرح دونوں جنوبی پولز بھی یہی عمل کرتے ہیں (شکل 8.3)۔ تاہم اگر ایک کا شمالی پول دوسرے کے جنوبی پول کے نزدیک لایا جائے تو یہ ایک دوسرے کوکش کرتے ہیں (شکل 8.4 اور 8.5)۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ مشابہ پولز دفع اور مخالف پولز کشش کرتے ہیں۔

3- میگنیٹ کی پہچان (Identification of a Magnet)



یہ معلوم کرنے کے لیے آیا کہ کوئی شے میگنیٹ ہے یا محض میگنیٹک میٹریل، ہم اس کا کوئی ایک سرا لٹکائے ہوئے ایک بار میگنیٹ کے کسی پول کے نزدیک لائیں گے۔ اگر اسے کشش کیا گیا تو یہ نتیجہ نکالیں گے کہ اس کا وہ سرا یا تو لٹکتے ہوئے میگنیٹ کے اس پول کا مخالف پول ہے یا پھر یہ صرف ایک میگنیٹک میٹریل ہے۔ تب ہمیں اس شے کا وہی سرا لٹکتے میگنیٹ کے دوسرے پول کے نزدیک لانا چاہیے۔ اگر اس کو دوبارہ کشش کیا جاتا ہے تو پھر یہ میگنیٹ نہیں ہے بلکہ یہ ایک میگنیٹک میٹریل ہے۔ اگر یہ لٹکتے میگنیٹ کے دوسرے پول سے پرے دھکیلا جاتا ہے تو یہ شے ایک میگنیٹ ہے۔

مشابہ پولز کا ایک دوسرے کو پرے دھکیلنا کسی میگنیٹ کے پہچان کی درست جانچ ہے۔

4- کیا ایک الگ تھلگ میگنیٹک پول ممکن ہے؟ (Is Isolated Magnetic Pole Possible?)



شکل 8.6

اگر ہم ایک بار میگنیٹ کو دو برابر ٹکڑوں میں توڑ لیں تو کیا ہم علیحدہ علیحدہ شمالی اور جنوبی پول حاصل کر سکیں گے؟ نہیں! یہ ممکن نہیں ہے۔ ہر ٹکڑے کے اپنے دو پولز ہوں گے، یعنی شمالی پول اور جنوبی پول۔ اگر کسی میگنیٹ کو ہزاروں ٹکڑوں میں بھی توڑ دیا جائے تب بھی ہر ٹکڑا اپنے شمالی پول اور جنوبی پول کے ساتھ ایک مکمل میگنیٹ ہوگا۔

8.3 انڈیوسڈ میگنیٹزم (Induced Magnetism)

میگنیٹک میٹریل مثلاً لوہے یا سٹیل کو میگنیٹ بنایا جاسکتا ہے۔ اسے میگنیٹائزیشن (Magnetisation) کہتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ میگنیٹزم اس میں پیدا کیا گیا ہے۔ اس حقیقت کو جاننے کے لیے ایک سرگرمی پر عمل کر سکتے ہیں۔

سرگرمی 8.3

ٹیچر ہر گروپ کو ہدایات کے مطابق سامان فراہم کرے۔

- 1- ایک میگنیٹک کمپاس لیں۔ اسے میز پر رکھیں اور دیکھیں کہ اس کا کون سا سر اشمال کی طرف ہے۔ عام طور پر N پول پر سرخ رنگ لگایا گیا ہوتا ہے۔
- 2- ایک بار میگنیٹ کو میز پر رکھیں۔ کمپاس کو اس کے N پول کے قریب لائیں۔ سوئی کا N پول کس سمت میں رکتا ہے؟



- 3- کمپاس کو بار میگنیٹ کے S پول کے قریب لائیں۔ اس مرتبہ سوئی کا N پول کس سمت میں رکتا ہے؟
- 4- اب ایک لوہے کا کیل بار میگنیٹ کے ایک سرے کے ساتھ اس طرح رکھیں کہ اس کا سر (Head) میگنیٹ کے ساتھ چٹ جائے۔



- 5- کمپاس کو کیل کے نوکیلے سرے کے قریب رکھیں۔ مشاہدہ کریں کہ سوئی کا N پول کس سمت میں آکر رکتا ہے۔ کیا کیل ایک میگنیٹ بن چکا ہے؟ کیا اس میں میگنیٹزم پیدا ہو چکا ہے؟

- 6- بار میگنیٹ کو کیل سے دور لے جائیں۔ دوبارہ کمپاس کو کیل کے نزدیک لا کر اس کا طرز عمل چیک کریں۔ کیا میگنیٹزم ختم ہو گیا ہے؟

اس سرگرمی سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ اصل میگنیٹ کے N پول نے لوہے کے کیل کے قریبی سرے کو میگنیٹزم پیدا کر کے S پول بنا دیا ہے، جبکہ کیل کا دُور والا (نوکیلا) سر N پول بن گیا ہے۔ اسی طرح اصل میگنیٹ کا S پول لوہے کے ٹکڑے کے نزدیکی سرے کو S پول اور دور کے سرے کو N پول بنا دیتا ہے۔

یہ نوٹ کرنا چاہیے کہ جب اصل میگنیٹ کو وہاں سے ہٹا لیا جاتا ہے تو پیدا کیا گیا میگنیٹزم ختم ہو جاتا ہے۔

8.4 عارضی اور مستقل میگنیٹس (Temporary and Permanent Magnets)

عارضی میگنیٹس وہ ہوتے ہیں جو کسی مستقل میگنیٹس کے میگنیٹک فیلڈ کی موجودگی میں کام کرتے ہیں۔ جوں ہی میگنیٹک فیلڈ ختم ہوتا ہے تو وہ بھی اپنی میگنیٹزم کی خصوصیات کھودیتے ہیں۔ چھوٹی کلاسز میں آپ نے میگنیٹک فیلڈ کے متعلق کچھ پڑھا ہے۔ ہم اگلے سیکشن میں وضاحت کے ساتھ اسے پڑھیں گے۔

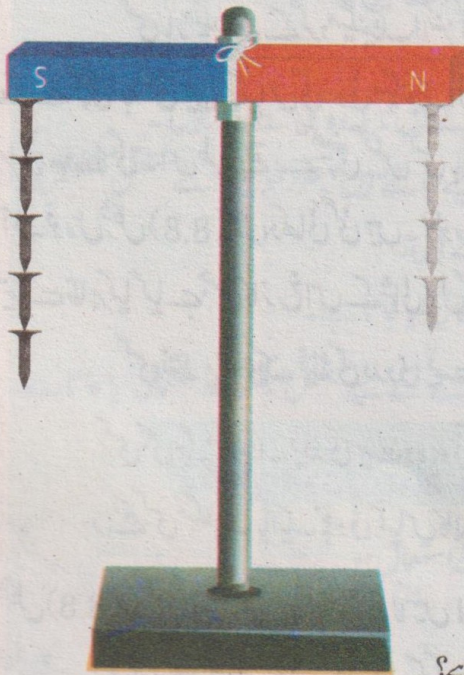
آپ کی معلومات کے لیے

دنیا میں سب سے طاقتور مستقل میگنیٹس ایسے میگنیٹک میٹریل سے بنائے جاتے ہیں جو نیوڈیم، لوہا اور بورون کا بھرت ($N_2dFe_{14}B$) ہوتا ہے۔

عام طور پر عارضی میگنیٹ بنانے کے لیے نرم لوہا استعمال کیا جاتا ہے۔ پیپر کلیپس، آفس پنیں اور لوہے کے کیل آسانی سے عارضی میگنیٹس بنائے جاسکتے ہیں۔ الیکٹرو میگنیٹس (Electromagnets) بھی عارضی میگنیٹس کی بہت اچھی مثال ہے۔ آپ پہلے ہی الیکٹرو میگنیٹس کے مختلف استعمال پڑھ چکے ہیں۔

مستقل میگنیٹس ہمیشہ اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔ یہ قدرتی طور پر بھی پائے جاتے ہیں جبکہ نکل، کوبالٹ، سٹیل اور بعض دوسرے بھرتوں (Alloys) سے طاقتور میگنیٹس مصنوعی طریقے سے بنائے جاتے ہیں۔

سرگرمی 8.4



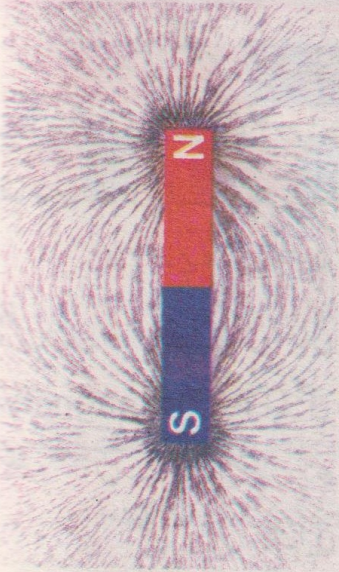
ٹیچر ہر گروپ کو ایک میگنیٹ، ایک سٹینڈ مع کلیپ، کچھ لوہے کے چھوٹے کیل اور کچھ سٹیل کے چھوٹے کیل مہیا کریں۔ انھیں چاہیے کہ طلبہ کو ہدایات کے مطابق سرگرمی پر عمل کرنے کے لیے ان کی معاونت کریں۔

- 1- بار میگنیٹ کو سٹینڈ کے ساتھ افقی رُخ باندھیں۔
 - 2- ایک لوہے کی کیل کا چپٹا سرا میگنیٹ کے کسی سرے کے ساتھ چھوئیں۔ کشش کی وجہ سے یہ میگنیٹ کے ساتھ چٹ جائے گا۔ پہلے کیل کے نچلے سرے پر ایک اور لوہے کا کیل چھوئیں۔ کیا یہ اُس سے چٹ جاتا ہے؟ ہاں! یہ چٹ جائے گا کیونکہ اوپر والا کیل بذاتِ خود ایک میگنیٹ بن چکا ہے۔ ایک ایک کر کے مزید لوہے کے کیل لٹکاتے جائیں تاکہ ایک لڑی بن جائے اور مزید کیل نہ چٹ سکیں۔
 - 3- میگنیٹ کے دوسرے سرے کے ساتھ سٹیل کے کیل لٹکا کر اسی قسم کی لڑی بنائیں۔
 - 4- سب سے اوپر والے کیل کو پکڑ کر لوہے کے کیلوں کی لڑی کو وہاں سے ہٹائیں۔ کیا لڑی ٹوٹ جاتی ہے؟
 - 5- اسی طریقے سے سٹیل کے کیلوں کی لڑی ہٹائیں۔ کیا یہ بھی ٹوٹ جاتی ہے؟
- آپ دیکھیں گے کہ لوہے کی کیلوں کی لڑی فوراً ٹوٹ جاتی ہے لیکن سٹیل کے کیل کچھ دیر کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ چپے رہتے ہیں۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ لوہے کے کیلوں میں پیدا ہونے والا میگنیٹزم عارضی ہے جب کہ سٹیل کے کیلوں میں یہ مستقل ہے۔

8.5 میگنیٹک فیلڈز (Magnetic Fields)

جب کوئی میگنیٹ کسی میگنیٹک میٹریل کو کشش کرتا ہے تو ایسا کرنے کے لیے یہ اُس پر کچھ فورس لگاتا ہے۔ اسی طرح جب یہ کسی

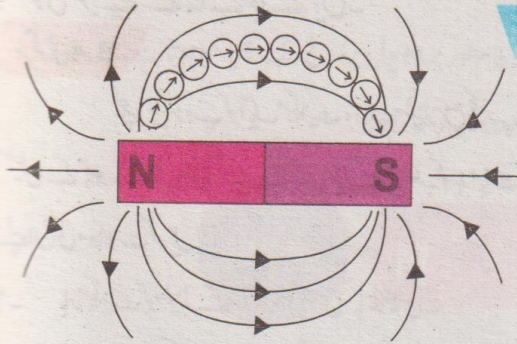
دوسرے میگنیٹ کے میگنیٹک پولز کو کشش یا دفع کرتا ہے تو یہ اس پر کوئی فورس لگاتا ہے۔ یہ فورس میگنیٹ سے کچھ فاصلے تک مشاہدہ کی جاسکتی ہے جسے میگنیٹ کے گرد میگنیٹک فیلڈ کے تصور سے واضح کیا جاسکتا ہے۔



شکل 8.7

میگنیٹک فیلڈ کسی میگنیٹ کے گرد وہ علاقہ ہے جہاں پر کسی اور میگنیٹک شے پر ایک فورس عمل کرتی ہے۔

کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک فیلڈ کا نمونہ (Pattern) ایک سادہ تجربے کی مدد سے بڑی آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر ایک بار میگنیٹ کے اوپر رکھی گئی شیشے کی ایک پتی پلیٹ پر کچھ لوہے کے ٹکڑے رکھ دیے جائیں تو اس کے ذرات پیدا کیے گئے میگنیٹزم کے ذریعے ننھے ننھے میگنیٹس بن جاتے ہیں۔ اب اگر شیشے کی پلیٹ کو آہستہ آہستہ تھپکایا جائے تو ذرات ایک خاص نمونہ بنا لیتے ہیں۔ یہ میگنیٹک فیلڈ کا نمونہ ہے (شکل 8.7)۔ اس نمونے کو ان لائنوں کی شکل میں بہتر طور پر دکھایا جاسکتا ہے جو ان ذرات کے راستوں کو ظاہر کرتی ہیں۔ یہ لائنیں میگنیٹک لائنز آف فورس کہلاتی ہیں۔



شکل 8.8

میگنیٹک لائنز آف فورس (Magnetic Lines of Force)

کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک لائنز آف فورس ایک چھوٹی کمپاس کی مدد سے کھینچی جاسکتی ہیں۔ کمپاس کی سوئی میگنیٹک لائنز آف فورس کے ساتھ ساتھ مڑتی جائے گی۔ اس طریقے سے کھینچی گئیں کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک لائنز آف فورس شکل (8.8) میں دکھائی گئی ہیں۔ بطور علامت، کمپاس کی سوئی کو ایک تیر سے ظاہر کیا گیا ہے جس کا رخ اس کے شمالی پول کو ظاہر کرتا ہے (شکل 8.9)۔ کسی نقطہ پر میگنیٹک فیلڈ کی عددی قیمت اور سمت دونوں ہوتی ہیں۔



شکل 8.9

کسی بھی جگہ میگنیٹک فیلڈ کی سمت وہ ہوتی ہے جو وہاں پر رکھے کسی میگنیٹ یا ایک چھوٹی کمپاس کا N پول ظاہر کرتا ہے۔

شکل (8.8) کی بھی ظاہر کرتی ہے کہ فیلڈ کی لائنیں N پول سے شروع ہو کر S پول پر ختم ہوتی ہیں۔

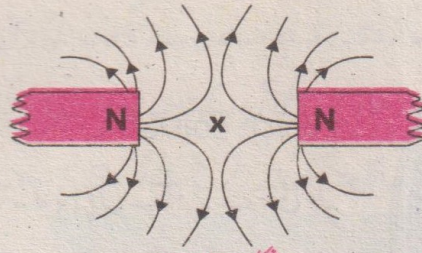
اصل میں میگنیٹک فیلڈ، میگنیٹ کے گرد سب جگہ پر پھیلا ہوتا ہے لیکن شکل اس کو صرف ایک ہی پلین (Plane) میں دکھاتی ہے۔

میگنیٹک فیلڈ کی طاقت (Strength of the Magnetic Field)

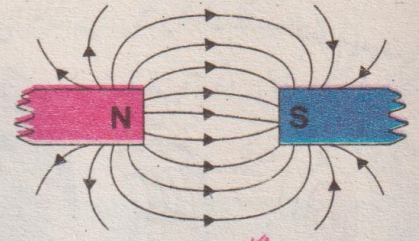
کسی نقطہ پر میگنیٹک فیلڈ کی طاقت وہاں پر میگنیٹک لائنز آف فورس کے عموداً رکھے یونٹ رقبہ میں سے گزرنے والی لائنوں کی تعداد کے متناسب ہوتی ہے۔ لہذا میگنیٹک فیلڈ وہاں پر زیادہ طاقتور ہوگا جہاں فیلڈ کی لائنیں نسبتاً ایک دوسری کی زیادہ قریب ہوں گی اور وہاں پر (فیلڈ) نسبتاً کمزور ہوگا جہاں پر لائنیں دور دور ہوں گی۔ مثال کے طور پر شکل (8.10) میں شمالی اور جنوبی پولز کے نزدیک لائنیں بہت زیادہ ایک دوسری کے قریب ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان جگہوں پر میگنیٹک فیلڈ زیادہ طاقتور ہے۔ پولز سے دور میگنیٹک فیلڈ کمزور ہوتا چلا جاتا ہے۔



فکل 8.12



فکل 8.11



فکل 8.10

اگر دو میگنیٹس ایک دوسرے کے قریب رکھے ہوں تو اس صورت میں بھی ان کا مشترکہ میگنیٹک فیلڈ کمپاس کی مدد سے کھینچا جاسکتا ہے۔ شکل (8.10) اور شکل (8.11) مختلف رُخوں میں رکھے دو میگنیٹس کے میگنیٹک فیلڈز کے نمونے ظاہر کر رہی ہیں۔ شکل (8.11) میں نقطہ 'x' کو غیر جانبدار نقطہ کہا جاتا ہے کیونکہ وہاں پر ایک میگنیٹ کا فیلڈ دوسرے میگنیٹ کے فیلڈ کو زائل کر رہا ہے۔ شکل (8.12) ایک نعل نما میگنیٹ کے فیلڈ کا نمونہ پیش کر رہی ہے۔ کناروں کے علاوہ پولز کے درمیان فیلڈ قریباً یکساں ہے۔

8.6 مستقل میگنیٹس کے استعمال (Uses of Permanent Magnets)

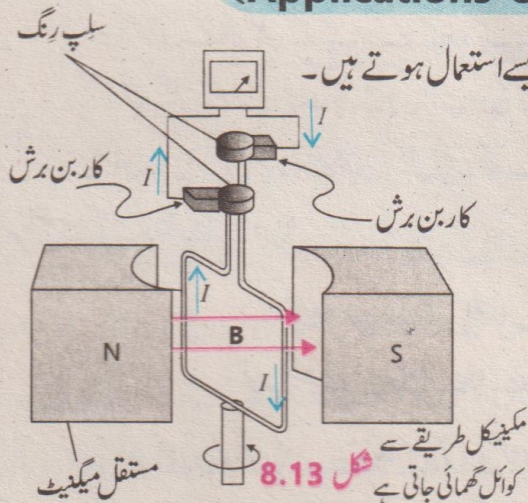
مستقل میگنیٹس کے بہت سے استعمال ہیں جیسا کہ:

- 1- یہ الیکٹرک موٹر اور جزیٹرز کا لازمی حصہ ہوتے ہیں۔
- 2- مستقل میگنیٹس موونگ کوائل (Moving coil) لائوڈ سپیکروں میں استعمال ہوتے ہیں۔
- 3- دروازوں کے کچرز (Catchers) میں یہ عام استعمال ہوتے ہیں۔
- 4- یہ میگنیٹ پیٹروں کی شکل میں ریفریجریٹرز اور فریجز کے دروازہ میں فٹ کیے جاتے ہیں تاکہ وہ سختی سے بند رہیں۔
- 5- عام طور پر یہ مختلف کچرز میں سے لوہے کی اشیاء لگ کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ فلور ملوں والے مستقل میگنیٹس کو اناج پینے سے پہلے ان میں سے لوہے کی کیلیں وغیرہ باہر نکالنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
- 6- میڈیکل کے شعبہ میں انھیں آنکھوں سے لوہے کے ذرات نکالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
- 7- میکسیم اور منیمیم تھرمامیٹر میں لوہے کے پوائنٹر (Pointer) کو دوبارہ سیٹ کرنے کے لیے مستقل میگنیٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

مستقل میگنیٹس کے اطلاقیات (Applications of Permanent Magnets)

آئیے ایک سرسری سا جائزہ لیں کہ مندرجہ ذیل آلات میں مستقل میگنیٹس کیسے استعمال ہوتے ہیں۔

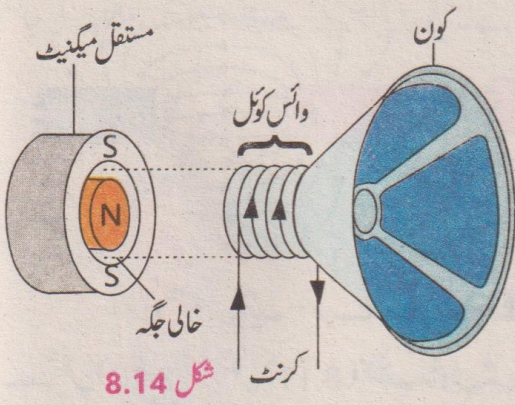
اسے جزیٹرز



فکل 8.13

جب کسی کوائل کو ایک مستقل میگنیٹ کے پولز کے درمیان گھمایا جاتا ہے تو کوائل میں سے گزرنے والا میگنیٹک فیلڈ تبدیل ہوتا ہے اور کوائل کے سروں کے مابین ایک ای ایم ایف (emf) پیدا ہوتا ہے (شکل 8.13)۔ جب ان سروں کو کسی بیرونی سرکٹ سے جوڑا جاتا ہے تو سرکٹ میں ایک آلٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) گزرنے لگتا ہے۔ الیکٹرک موٹر، الیکٹرک جزیٹرز کا آلٹ عمل ہے۔ جب مستقل میگنیٹ کے پولز کے درمیان کسی کوائل میں سے کرنٹ گزارا جاتا ہے تو وہ گھومنے لگتی ہے۔

مودنگ کوائل لاؤڈ سپیکر



شکل 8.14

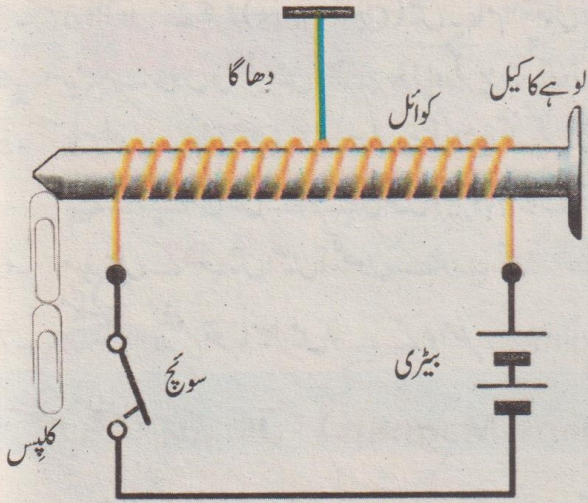
سپیکر کی کون (Cone) کے ساتھ ایک وائس کوائل (Voice coil) لگی ہوتی ہے جسے ایک گول مستقل میگنیٹ کے N پول کے اوپر سے خالی جگہ کے اندر گزارا گیا ہوتا ہے، جیسا کہ شکل (8.14) میں دکھایا گیا ہے۔ کسی مائیکروفون یا کسی اور ذریعہ سے آواز کے سگنلز کو الٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) کی شکل میں وائس کوائل میں سے گزارا جاتا ہے۔ یہ اے سی میگنیٹک فیلڈ کے ساتھ عمل کر کے ایک منغیر فورس پیدا کرتی ہے جو وائس کوائل اور اس کے ساتھ منسلک کون کو آگے پیچھے کھینچتی اور دھکیلتی ہے۔ جب کون آگے پیچھے کو لرزتی (Vibrate) ہے تو ہوا میں آواز پیدا کرتی ہے۔

8.7 الیکٹرو میگنیٹس (Electromagnets)

الیکٹرو میگنیٹس بھی عارضی میگنیٹس کی ایک قسم ہے۔ درج ذیل سرگرمی ظاہر کرے گی کہ کس طرح الیکٹرو میگنیٹس بنائے اور جانچے جاتے ہیں۔

جانتے ہیں۔

سرگرمی 8.5:



ٹیچر طلبہ کو گروپوں میں تقسیم کریں اور یہ سرگرمی کرنے کے لیے ان کو سہولیات مہیا کریں۔ دو سیلوں والی ایک بیٹری، ایک سوئچ، ایک لوہے کا کیل، سوئی دھاگے (یا پلاسٹک) سے ڈھکی ہوئی تابنے کی تار، دھاگا۔ چند ایک پپر کلپس اور کنکشنز کے لیے کچھ تاریں لیں۔ تابنے کی تار کو لوہے کے کیل کے گرد ایک کوائل کی شکل میں لپیٹیں۔ کوائل کے درمیان میں ایک دھاگا باندھ کر اسے لٹکائیں۔ کوائل کے سرے سوئچ کے ذریعے بیٹری سے جوڑیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ سوئچ کو آن کیے بغیر کیل کے ایک سرے کے نزدیک کچھ پپر کلپس لائیں۔

کیا یہ کیل کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں؟ اب سوئچ کو آن کر دیں اور دوبارہ کیل کے سرے کے نزدیک کلپس لائیں۔ کیا اس مرتبہ یہ چمٹ جاتے ہیں؟ کیا کیل کسی میگنیٹ کی طرح کام کرتا ہے؟ ہاں! کیل ایک میگنیٹ بن چکا ہے۔ سوئچ کو آف کر دیں اور دیکھیں کہ کلپس کو کیا ہوتا ہے۔ کیا وہ نیچے گر جاتے ہیں؟ اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

جب کسی لوہے کے کیل یا سلاخ کے گرد لپیٹی تار کی کوائل میں سے الیکٹرک کرنٹ گزرتا ہے تو یہ میگنیٹ بن جاتا ہے، اسے الیکٹرو میگنیٹ کہتے ہیں۔

جب تار کی کوائل میں سے الیکٹرک کرنٹ گزرتا ہے تو کوائل کے اندر میگنیٹک فیلڈ پیدا ہوتا ہے جو لوہے کے کیل میں میگنیٹزم پیدا کر دیتا ہے، جیسا کہ ہم نے مشاہدہ کیا ہے۔ الیکٹرو میگنیٹ کی میگنیٹک خصوصیات عارضی ہوتی ہیں۔

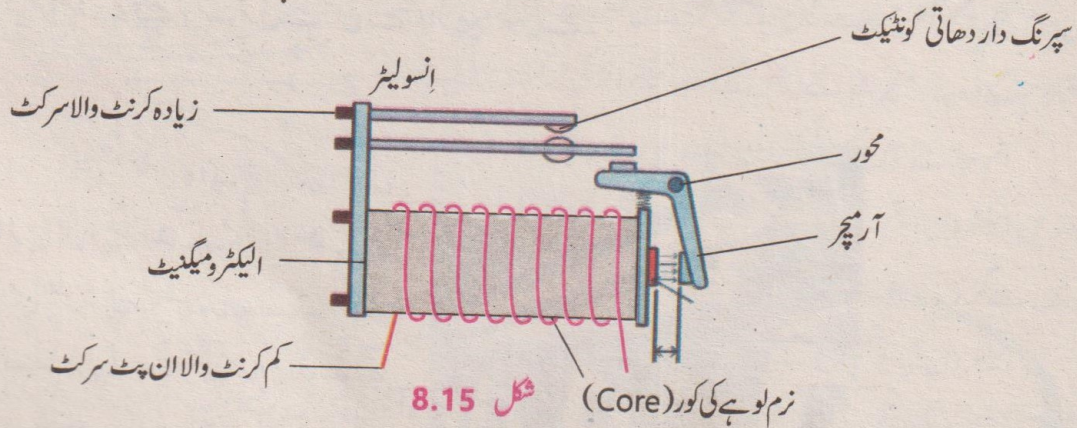
جب تک کوائل میں سے الیکٹرک کرنٹ گزرتا رہتا ہے لوہے کی شے میگنیٹ بنی رہتی ہے۔ جب کرنٹ روک دیا جاتا ہے، تو یہ میگنیٹ نہیں رہتی۔ اگر ہم بیٹری میں سیلوں کی تعداد بڑھادیں یا کوائل کے بلبوں (turns) کی تعداد بڑھادیں تو ہم دیکھیں گے کہ دونوں صورتوں میں میگنیٹک فیلڈ کی طاقت بڑھ جاتی ہے۔ اس کا پتہ ہمیں اس طرح چلے گا کہ ان صورتوں میں کیل کے ساتھ زیادہ کلپس لٹکیں گے۔

الیکٹرو میگنیٹس کے استعمالات (Uses of Electromagnets)

الیکٹرو میگنیٹس، الیکٹرک بیل، ٹیلی فون ریسیور، سادہ میگنیٹک ریلے، سرکٹ بریکر، ریڈ سوئچ، کرین، ٹیپ ریکارڈر، میگلیو ٹرین (Maglev Train) اور دیگر بہت سے آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں سے چند ایک کے کام کرنے کے طریقے ذیل میں بیان کیے گئے ہیں۔

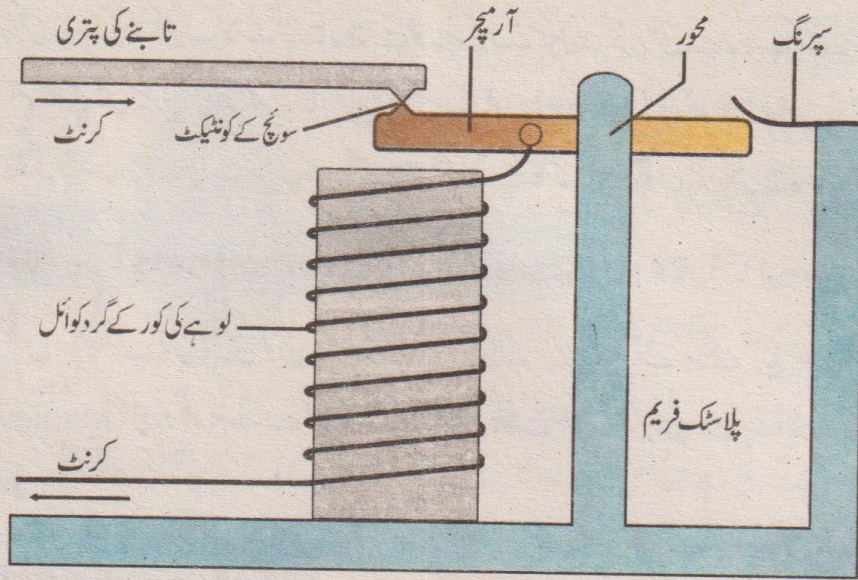
میگنیٹک ریلے (Magnetic Relay)

یہ ایک قسم کا سوئچ ہے جو الیکٹرو میگنیٹ کے ذریعے کام کرتا ہے۔ یہ ایک ان پٹ (Input) سرکٹ پر مشتمل ہوتا ہے جو سیفٹی کی خاطر کم کرنٹ پر کام کرتا ہے۔ جب اسے آن کیا جاتا ہے تو یہ ایک اور الیکٹرک سرکٹ کو فعال یعنی آن کر دیتا ہے جو زیادہ کرنٹ سے کام کرتا ہے۔ ان پٹ سرکٹ الیکٹرو میگنیٹک کو کم کرنٹ مہیا کرتا ہے۔ یہ لوہے کے آرمرچر (Armature) کو جو ایک محور پر گھوم سکتا ہے، اپنی طرف کھینچتا ہے۔ آرمرچر کا دوسرا سرا اوپر اٹھ جاتا ہے اور دودھاتی کونٹیکٹ (Contact) کو آپس میں ملانے کے لیے دباتا ہے۔ ان کے ملنے سے زیادہ کرنٹ والا سرکٹ آن ہو جاتا ہے (شکل 8.15)۔



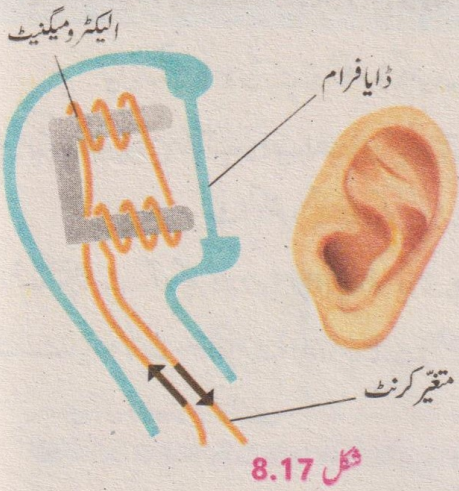
سرکٹ بریکر

سرکٹ بریکر ایک ایسا ڈیزائن کیا گیا آلہ ہے جس میں سے زیادہ سے زیادہ ایک حد تک کرنٹ محفوظ طریقے سے گزر سکتا ہے۔ اگر کرنٹ اس کی حد سے زیادہ ہو جائے تو یہ سرکٹ کے سوئچ کو آف کر دیتا ہے۔ اس طرح بجلی سے چلنے والی اشیا جلنے سے بچ جاتی ہیں، جیسا کہ شکل (8.16) میں دکھایا گیا ہے۔ سرکٹ بریکر کے اندر کرنٹ ایک تانبے کی پتری میں داخل ہو کر لوہے کے آرمرچر میں سے ہوتی ہوئی ایک الیکٹرو میگنیٹ کی کوائل میں سے گزرتی ہے۔ الیکٹرو میگنیٹ، آرمرچر کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اگر کرنٹ بہت زیادہ ہو جائے تو آرمرچر تانبے کی پتری سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے۔



شکل 8.16

ٹیلی فون ریسور



شکل 8.17

ریسیور میں ایک ڈایا فریم ہوتی ہے جس کے نیچے ایک الیکٹرو میگنیٹ ہوتا ہے (شکل 8.17)۔ دوسری جانب کے ٹیلی فون کے ہینڈل (Handset) کا مائکروفون (بولنے والا سرا) آواز کے سگنلز کے مطابق متغیر کرنٹ ادھر کے ریسور کے کوائل میں سے گزرتی ہے تو یہ الیکٹرو میگنیٹ کی طاقت کو کم یا زیادہ کرتی ہے۔ نتیجتاً اس کے اوپر ڈایا فرام آگے پیچھے حرکت کرتی ہے جس سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

آپ کی معلومات کے لیے

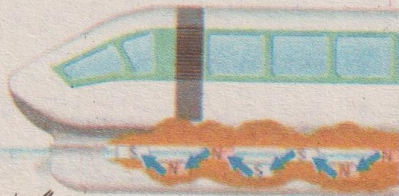


ریل گائیڈوے

آرم

ہوا میں معلق کرنے

(a) گائیڈوے والے الیکٹرو میگنیٹس



(b)

الیکٹرو میگنیٹس کا ایک حیران کن استعمال میگلو (maglev) ٹرین میں دیکھنے کو ملتا ہے۔ میگلو کا مطلب ہے میگنیٹس کی مدد سے ہوا میں معلق ٹرین۔ میگلو میں پیدا کیے گئے میگنیٹزم کی فورس، ٹرین کو گائیڈوے (پٹری) سے چند سینٹی میٹر اوپر اٹھانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے پہیوں کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس لیے اسے فرکشن کا سامنا بھی نہیں کرنا پڑتا۔ جاپان میں اسے بلٹ ٹرین کہا جاتا ہے جو فی گھنٹہ 400 km کی سپیڈ سے دوڑ سکتی ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، میگنیٹس کا معلق کرنے کا عمل ٹرین کو صرف اوپر اٹھانے کے لیے ہے، یہ اسے آگے کی طرف حرکت میں نہیں لاتا۔ ٹرین کو آگے کی طرف دھکیلنے کے لیے، گائیڈوے کے ساتھ اور ٹرین کے دونوں جانب ٹرین کو دھکیلنے والے میگنیٹس نصب کیے جاتے ہیں۔ ان میگنیٹس کے دھکیلنے اور کھینچنے کے عمل سے ٹرین آگے کو حرکت کرتی ہے۔

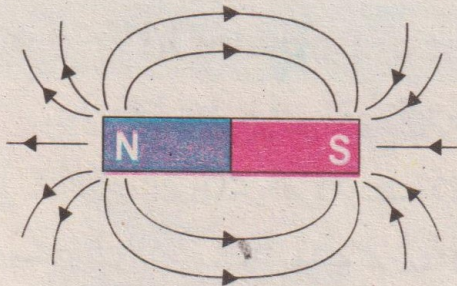
الیکٹرو میگنیٹک کرین (Electromagnetic Crane)



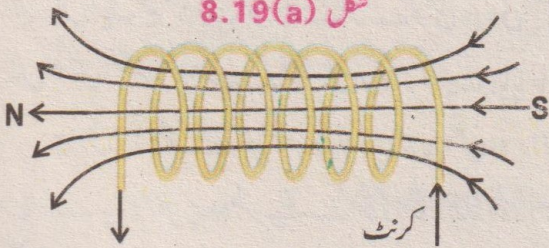
شکل 8.18

لوہے کے کباڑ خانے، سٹیل ورکس اور بحری جہازوں کے لیے کام کرنے والی کرینوں میں بہت بڑے بڑے الیکٹرو میگنیٹس استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ اتنے زیادہ طاقت ور ہوتے ہیں کہ یہ لوہے اور سٹیل کی اشیاء مثلاً کاریں وغیرہ تک کو اٹھا سکتے ہیں، جیسا کہ شکل (8.18) میں دکھایا گیا ہے۔ بھاری اشیاء کو اٹھا کر مطلوبہ جگہ پر صرف الیکٹرو میگنیٹ کے سوئچ کو آف کر کے رکھ دیا جاتا ہے۔

8.8 میگنیٹزم کی ڈومین تھیوری (Domain Theory of Magnetism)



شکل 8.19(a)



شکل 8.19(b)

یہ دیکھا گیا ہے کہ ایک بار میگنیٹ کا میگنیٹک فیلڈ اسی طرح کام کا ہوتا ہے جس طرح کا ایک تاریکی سولی نائڈ (Solenoid)۔ یعنی لمبی کوائل کا ہوتا ہے جس میں سے الیکٹرک کرنٹ گزر رہا ہو (شکل 8.19-a) اور (8.19-b)۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ تمام میگنیٹک اثرات حرکت کرتے ہوئے چارجز کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ کرنٹ بردار کوائل کی صورت میں چارجز تاریں دوڑتے ہیں لیکن میگنیٹ میں چارجز کرنٹ کی صورت میں نہیں دوڑتے بلکہ میگنیٹزم کے ذمہ دار میٹریلز کے ایٹمز کے اندر الیکٹرونز کی حرکت ہوتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ الیکٹرون ایک چارج رکھنے والا ذرہ ہے۔ علاوہ ازیں الیکٹرون ایٹم کے اندر نیوکلئس کے گرد بھی گھومتا ہے اور ساتھ ہی اپنے میں سے گزرنے والے ایک محور کے گرد بھی گھومتا ہے۔

الیکٹرون کی نیوکلئس کے گرد اور محوری گردش کی وجہ سے ایک میگنیٹک فیلڈ پیدا ہوتا ہے۔ چونکہ ایک ایٹم میں بہت سے الیکٹرون ہوتے ہیں، لہذا ان کی دونوں قسم کی گردشیں ایسی سمتوں میں ہو سکتی ہیں کہ وہ آپس میں مل کر میگنیٹک اثرات کو زیادہ طاقت ور بنادیں یا ایک دوسرے کے اثرات کو زائل کر دیں۔ اگر کسی ایٹم میں اس طرح حاصل (Resultant) میگنیٹک فیلڈ بنتا ہے تو وہ ایک ننھے میگنیٹ کی طرح کام کرتا ہے، اسے میگنیٹک ڈائی پول (Magnetic dipole) کہتے ہیں۔

پیرامیگنیٹک میٹریلز (Paramagnetic Materials)

اگر کسی ایٹم میں الیکٹرونز کی دائروی حرکت اور محوری حرکت ایسی سمتوں میں ہوں کہ ان کے فیلڈز ایک دوسرے کے ہم آہنگ ہوں اور ایٹم ایک ننھے میگنیٹ کی طرح کام کرے تو ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز کو پیرامیگنیٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔ ان کی مثالیں ایلمینیم اور لیٹیم (Lithium) ہیں۔

ڈایامیگنیٹک میٹریلز (Diamagnetic Materials)

کسی ایٹم میں الیکٹرونز کی دائروی حرکت اور محوری حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والے میگنیٹک فیلڈز کا حاصل صفر بھی ہو سکتا ہے۔ ایسی صورت میں ایٹم کا کوئی حاصل میگنیٹک فیلڈ نہیں ہوگا۔ ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز ڈایامیگنیٹک میٹریلز کہلاتے ہیں۔ ان کی مثالیں تانبا، بسمتھ، پانی، وغیرہ ہیں۔

فیرومیگنیٹک میٹریلز (Ferromagnetic Materials)

کچھ ایسے ٹھوس میٹریلز مثلاً لوہا، سٹیل، نکل، کوبالٹ، وغیرہ ہیں جن کے بہت بڑے بڑے گروپس کے قریبی ایٹمز جن کی تعداد 10^6 درجے تک ہوتی ہے ان کے میگنیٹک فیلڈز زائل نہیں ہوتے۔ کیونکہ ان کے الیکٹرونز کی محوری گردش قدرتی طور پر ایک دوسرے کے متوازی ہوتی ہے، انھیں فیرومیگنیٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔ اس قسم کے میٹریل کے ایٹمز کا ایک گروپ قریباً سائز 0.1 mm کا ہوتا ہے جو کہ بہت زیادہ میگنیٹک صلاحیت رکھتا ہے۔ اس گروپ کو میگنیٹک ڈومین کہا جاتا ہے۔ ہر ڈومین ایک چھوٹے میگنیٹ کی حیثیت رکھتی ہے جس کے اپنے شمالی اور جنوبی پولز ہوتے ہیں۔



شکل 8.20(a)



شکل 8.20(b)

ڈومینز کی ہم آہنگی (Alignment of Domains)

فیرومیگنیٹک میٹریل میں ڈومینز بے ترتیب سمتوں میں ہوتی ہیں، جیسا کہ (شکل 8.20-a) میں دکھایا گیا ہے۔ ڈومینز کے میگنیٹک فیلڈز ایک دوسرے کو زائل کر دیتے ہیں، اس لیے میٹریل کوئی میگنیٹزم ظاہر نہیں کرتا۔ بہر حال ایک غیر میگنیٹ لوہے کے ٹکڑے کو کسی بیرونی مستقل میگنیٹ کے فیلڈ میں یا کسی الیکٹرومیگنیٹ کے فیلڈ میں رکھ کر میگنیٹ بنایا جاسکتا ہے۔ بیرونی میگنیٹک فیلڈ غیر میگنیٹ لوہے میں داخل ہو کر اس میں میگنیٹزم پیدا کر

دیتا ہے۔ یہ ڈومینز پر دو طریقے سے اثر ڈالتا ہے۔ وہ ڈومینز جن کے میگنیٹزم کی سمت بیرونی فیلڈ کے متوازی یا متوازی کے قریب قریب ہو دیگر غیر متوازی ڈومینز کی قوت پر بڑھ کر سائز میں بڑی ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ دوسری ڈومینز میگنیٹک ہم آہنگی کے سبب گھوم کر بیرونی فیلڈ کی سمت میں آ جاتی ہیں (شکل 8.20-b)۔ نتیجتاً لوہا میگنیٹائز (Magnetize) ہو جاتا ہے اور ایک میگنیٹ کی طرح کام کرنے لگتا ہے۔ اس کے اپنے شمالی اور جنوبی پولز ہوتے ہیں۔ غیر فیرومیگنیٹک میٹریلز مثلاً ایلومینیم اور تانبا میں ڈومینز نہیں بنتیں، اس لیے ان میٹریلز میں میگنیٹزم پیدا نہیں کیا جاسکتا۔ نرم لوہے میں بیرونی فیلڈ سے ڈومینز کو آسانی سے گھمایا جاسکتا ہے لیکن جب فیلڈ ہٹا لیا جاتا ہے تو یہ بے ترتیب

آپ کی معلومات کے لیے

کمزور بیرونی فیلڈ کی موجودگی میں کسی فیرومیگنیٹک میٹریل میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم حیران کن طور پر بہت طاقتور بھی ہو سکتا ہے۔ کچھ صورتوں میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم بیرونی فیلڈ سے ہزار گنا طاقتور بھی ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بہت طاقتور فیلڈ رکھنے والے الیکٹرومیگنیٹس میں نرم لوہے یا کسی اور فیرومیگنیٹک میٹریل کو بطور کور (core) استعمال کیا جاتا ہے۔

سمتوں میں واپس آ جاتی ہیں۔ یہ خصوصیت الیکٹرومیگنیٹس اور ٹرانسفارمرز میں چاہیے ہوتی ہے۔ اس کے برعکس سٹیل میں (ڈومینز) کی سمتوں کو موڑنا اتنا آسان نہیں ہوتا۔ اس کے لیے بہت زیادہ طاقتور بیرونی فیلڈ درکار ہوتا ہے۔ لیکن جب ایک دفعہ اسے میگنیٹ بنالیا جائے تو یہ اس صلاحیت کو برقرار رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مستقل میگنیٹ بنانے کے لیے سٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔

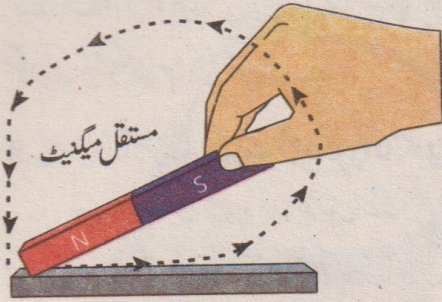
8.9 میگنیٹزم پیدا کرنا اور زائل کرنا (Magnitization and Demagnetization)

8.9

ایک سٹیل کی سلاخ کو میگنیٹ بنانے کے دو طریقے ہیں:

1- رگڑنے کا طریقہ (Stroking)

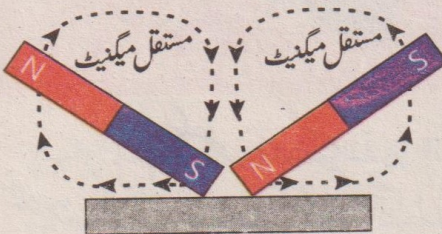
اس طریقے میں کسی مستقل میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ کو استعمال کر کے سٹیل کی سلاخ میں میگنیٹزم پیدا کیا جاتا ہے۔ سٹیل کی سلاخ پر رگڑ دو طرح سے کی جاسکتی ہے:



شکل 8.21

(الف) ایک رُخنی رگڑ کا طریقہ (Single Touch Method)

سٹیل کی سلاخ کو ایک افقی سطح پر رکھا جاتا ہے۔ اس پر مستقل میگنیٹ کا کوئی ایک پول (مثلاً N پول) سلاخ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ایک ہی سمت میں کئی بار رگڑا جاتا ہے۔ ہر دفعہ سلاخ کے دوسرے سرے پر پہنچ کر میگنیٹ کو کافی اوپر اٹھالیا جاتا ہے (شکل 8.21)۔

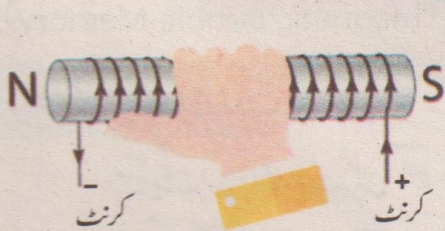


شکل 8.22
سٹیل کی سلاخ

(ب) دو رُخنی رگڑ کا طریقہ (Double Touch Method)

اس طریقے میں بیک وقت دو مستقل میگنیٹس کے مخالف پولز کو سٹیل کی سلاخ کے درمیان میں رکھ کر باہر کی طرف رگڑا جاتا ہے (شکل 8.22)۔ یہ طریقہ پہلے والے سے زیادہ مؤثر ہے۔ دونوں صورتوں میں رگڑ کے بعد میگنیٹ بننے والی سٹیل کی سلاخ کے سروں پر پیدا ہونے والے پولز رگڑ پیدا کرنے والے پولز کے مخالف ہوں گے۔

2- سولی نائڈ کے ذریعے میگنیٹ بنانا (Making Magnet Using Solenoid)



شکل 8.23

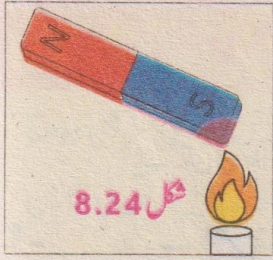
اس طریقے میں میگنیٹ بنائی جانے والی سٹیل کی سلاخ کو ایک سولی نائڈ (تار کی لمبی کوائل) کے اندر رکھا جاتا ہے، جیسا کہ شکل (8.23) میں دکھایا گیا ہے۔ سولی نائڈ انسولیٹڈ (Insulated) تانبے کی تار کے کئی سولوں (Turns) کی ہونی چاہیے۔ جب سولی نائڈ میں سے ڈائرکٹ کرنٹ (D.C) گزارا جاتا ہے تو سٹیل

کے سروں کی پولیریٹی (Polarity) رائٹ ہینڈ گریپ رول (Right Hand Grip Rule) کی مدد سے معلوم کی جاتی ہے جو ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

سولی نائڈ کو دائیں ہاتھ میں اس طرح پکڑیں کہ انگلیاں سولی نائڈ میں کرنٹ کی سمت میں مڑی ہوں، (بیٹری کے مثبت سے منفی سرے کی طرف) تب انگوٹھا سلاخ کے N پول کی طرف اشارہ کرے گا۔

میگنیٹزم زائل کرنا (Demagnetization of Magnets)

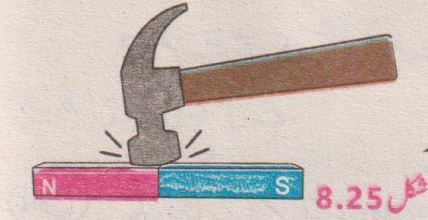
1- گرم کرنا (Heating)



حرارتی ارتعاش (Vibrations)، ڈومینز کی ترتیب کو بگاڑ دیتا ہے۔ اس لیے اگر ہم کسی

میگنیٹ کو تیز گرم کریں تو یہ بہت جلد اپنی میگنیٹزم کی خصوصیت کھودیتا ہے شکل (8.24)۔

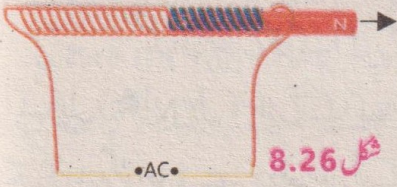
2- ضرب لگانا (Hammering)



اگر ہم میگنیٹ کو بار بار ضرب لگائیں تو اس کی ڈومینز اپنی ترتیب کھودیتی ہیں اور

میگنیٹ کی میگنیٹزم زائل ہو جاتی ہے۔

3- آلٹرنیٹنگ کرنٹ (Alternating Current)



جب کسی لمبی سولی ٹائڈ میں سے آلٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) گزر رہا ہو اور اس کے اندر

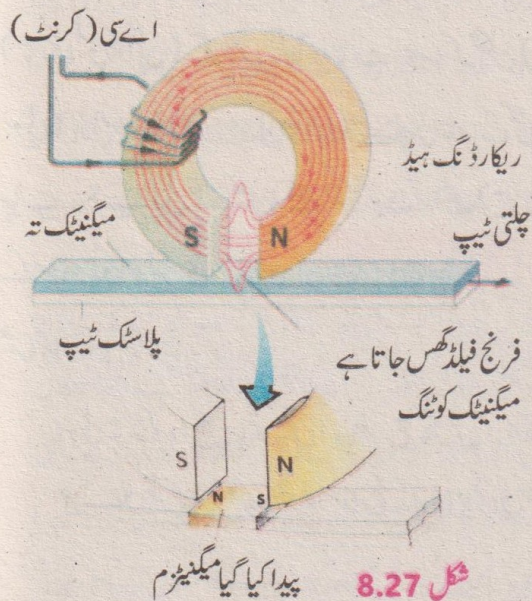
میگنیٹ کو رکھ کر آہستہ آہستہ باہر نکالا جائے تو اس کی میگنیٹزم زائل ہو جاتی ہے۔

8.10 ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کا استعمال

(Applications of Magnets in Recording Technology)

الیکٹرو میگنیٹس بڑے پیمانے پر آواز، ویڈیو اور ڈیٹا (Data) کی ریکارڈنگ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ڈیٹا کو الیکٹریکل سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے جو میگنیٹک میٹریل کے مختلف حصوں میں میگنیٹزم کی صورت میں انھیں ریکارڈ کر دیتے ہیں، میگنیٹک ریکارڈنگ کے لیے زیادہ عام استعمال کیے جانے والے ذرائع (Media) (Tapes) اور ڈسک ریکارڈز ہیں جو نہ صرف آڈیو اور ویڈیو سگنلز دوبارہ پیدا کرتے ہیں بلکہ کمپیوٹر ڈیٹا کا ذخیرہ (Store) بھی کرتے ہیں۔ ان ذرائع پر عموماً آئرن آکسائیڈ کی تہ جمائی گئی ہوتی ہے۔ ریکارڈنگ کے کچھ اور ذرائع میگنیٹک ڈرمز (Drums)، فیرائٹ کورز (Ferrite Cores) اور میگنیٹک ببل میموری (Magnetic Bubble Memory) ہیں۔ ٹپس اور ڈسکس پر میگنیٹک ریکارڈنگ کو ہم تھوڑی تفصیل سے بیان کریں گے۔

میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ



میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ میں میگنیٹزم پیدا کرنے کا عمل استعمال

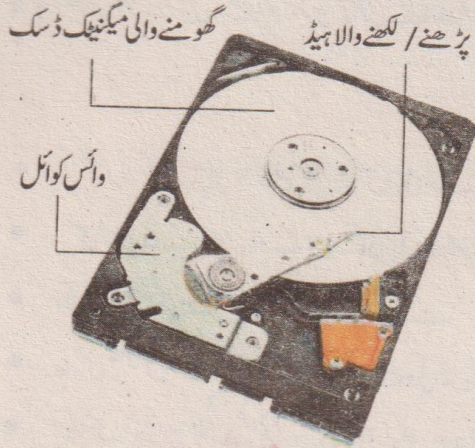
کرتے ہیں۔ ریکارڈنگ کرنے اور دوبارہ چلانے والا ہیڈ ایک لوہے کی کور کے گرد تاریکی کی شکل میں ہوتا ہے۔ لوہے کی کور نعل نما شکل کی ہوتی ہے جس کے دونوں سروں کے درمیان خالی جگہ صرف ایک باریک سی جھری ہوتی ہے۔ آڈیو اور ویڈیو ٹپس پلاسٹک کی ٹپس ہوتی ہیں جن پر کسی فیرو میگنیٹک میٹریل کی تہ جمائی ہوتی ہے۔

آواز اور تصویر کو الیکٹریکل متغیر کرنٹ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

اس کرنٹ کو ہیڈ میں بھیجا جاتا ہے جو ایک الیکٹرو میگنیٹ بن جاتا ہے جس کا

ایک سرائی N پول اور دوسرا S پول ہوتا ہے۔ میگنٹک فیلڈ کی لائنیں باہر کی طرف کومڑ کر گزرتی ہیں، جیسا کہ شکل (8.27) میں دکھایا گیا ہے۔ میگنٹک فیلڈ کا یہ باہر کی طرف کومڑا ہوا حصہ جو کہ فرنج فیلڈ (Fringe Field) کہلاتا ہے، چلتی ہوئی ٹیپ کی جمی تہ میں سرایت کر جاتا ہے اور اس میں میگنٹیزم پیدا کر دیتا ہے۔ جب ٹیپ ہیڈ والے علاقے کو چھوڑ دیتی ہے تو یہ میگنٹیزم اس میں برقرار رہتا ہے۔ اس کا الٹ عمل پیدا کیے گئے متغیر میگنٹیزم کو متغیر کرنٹ میں بدل دیتا ہے جو آگے جا کر آواز یا تصویر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

ہارڈ ڈسک ریکارڈنگ



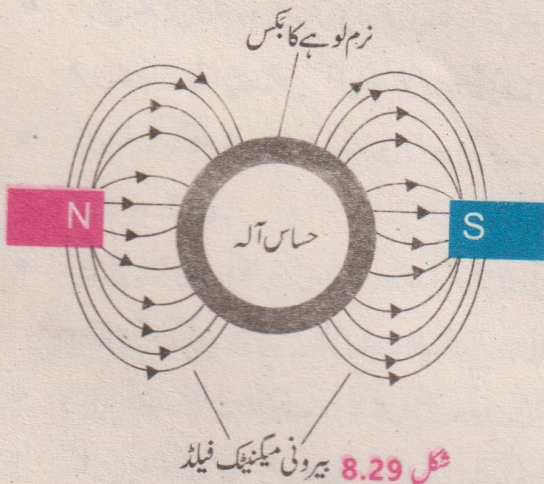
شکل 8.28

ہارڈ ڈسکس ایلومینیم، شیشے یا پلاسٹک کی بنی گول چپٹی پلیٹیں ہوتی ہیں جن کے دونوں طرف آئرن آکسائیڈ کی تہیں جمی ہوتی ہیں۔ ہارڈ ڈسکس 10^{12} (Terabyte) تک معلومات جمع رکھ سکتی ہیں۔

میگنٹک ہیڈ ایک چھوٹا سا الیکٹرو میگنیٹ ہوتا ہے جو گھومتی ہوئی ڈسک پر مختلف سمتوں میں نشانات کی صورت میں دو عددی ہندسے (Binary digits) 0 یا 1 لکھتا ہے اور نشانات کی میگنٹک سمتوں کی پہچان کر کے ان ہندسوں کو پڑھتا ہے (شکل 8.28)۔ ہارڈ ڈسک کی اصطلاح کمپیوٹر کے اندر تمام جمع شدہ ڈیٹا کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

ٹیپ ریکارڈرز کی نسبت میگنٹک ڈسکس زیادہ فائدہ مند آلات ہیں۔ ڈسک یونٹ میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ آپ فوری طور پر ریکارڈنگ کو پڑھ بھی سکتے ہیں اور لکھ بھی سکتے ہیں جبکہ ٹیپ پر مطلوبہ معلومات کو ڈھونڈنے کے لیے کئی منٹ درکار ہوتے ہیں۔ الیکٹرونک آلات کو طاقتور میگنٹک اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے نرم لوہے کے بنے ہوئے بکسوں میں بند کر دیا جاتا ہے۔ اسے ہم اگلے سیکشن میں تفصیل سے بیان کریں گے۔

8.11 نرم لوہا بطور میگنٹک شیلڈ (Soft Iron as Magnetic Shield)



شکل 8.29 بیرونی میگنٹک فیلڈ

نرم لوہا بہت زیادہ میگنٹک نفوذ پذیری (Permeability) کا حامل ہے۔ نفوذ پذیری کسی میٹریل کی وہ صلاحیت ہے کہ جب وہ ایک میگنٹک فیلڈ کے اندر پڑا ہو تو اپنے اندر میگنٹک فلکس (Flux) یا لائنز آف فورس کو گزرنے دیتا ہے۔ جب نرم لوہے کے ایک ٹکڑے کو ایک میگنٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو یہ میگنیٹ بن کر اپنا ایک میگنٹک فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ اگر ایک حساس میگنٹک آلہ نرم لوہے کے بکس میں بند کر دیا جائے تو میگنٹک فلکس آلے میں سے گزرنے کی بجائے نرم لوہے میں سما جاتا ہے۔ اس طرح وہ آلہ بیرونی میگنٹک فیلڈ سے محفوظ ہو جاتا ہے۔

شکل (8.29) اس مظہر (Phenomenon) کی اچھی طرح وضاحت کر سکتی ہے۔ نرم لوہے کا ایک خول (Shell) دو میگنٹکس کے مخالف پولز کے درمیان میگنٹک فیلڈ کے اندر رکھا گیا ہے۔ چونکہ نرم لوہے کی نفوذ پذیری ہوا کے مقابلے میں زیادہ ہے، اس لیے

میگنٹک فلکس نرم لوہے میں سما جاتا ہے۔ نتیجے کے طور پر آلہ میگنٹک فیلڈ سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ عموماً ہر خول کے کونے گول بنائے جاتے ہیں تاکہ میگنٹک فیلڈ آسانی سے صف بندی کر سکے۔

نرم لوہے کو عام طور پر اس کی زیادہ نفوذ پذیری کی وجہ سے ٹرانسفارمرز اور الیکٹرو میگنٹکس میں بطور کور استعمال کیا جاتا ہے۔ الیکٹرو میگنٹک میں جب کرنٹ گزرتا ہے تو نرم لوہے کی کور آسانی سے میگنٹ بن جاتی ہے اور کرنٹ کے رکنے پر جلد اپنی میگنٹیزم کھودیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ الیکٹرو میگنٹکس، الیکٹرک بیلز (Bells)، لاؤڈ سپیکرز، کریں سے لوہے کا کباڑ وغیرہ اٹھانے اور دیگر بہت سے آلات میں عام استعمال ہوتے ہیں۔ گیوانومیٹر کی کوائل کے اندر نرم لوہے کی کور ڈال کر اس کی حساسیت (Sensitivity) کو بڑھایا جاتا ہے۔

اہم نکات

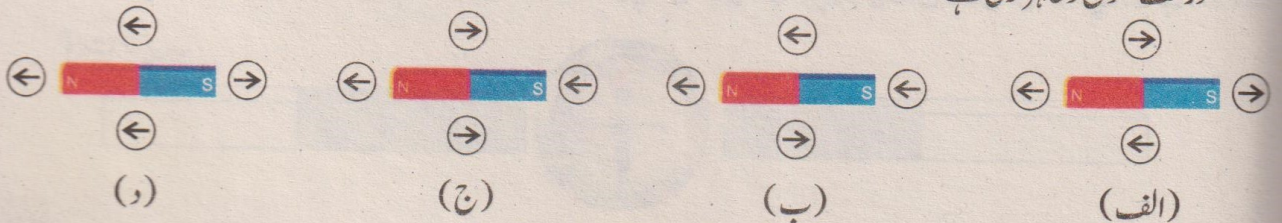
- میگنٹکس میگنٹک میٹریلز کو بغیر چھوئے بھی اپنی طرف کھینچتے ہیں۔
- کسی میگنٹ کے دو پول ہوتے ہیں۔ شمالی پول اور جنوبی پول۔ مشابہ پول ایک دوسرے کو پرے دھکیلتے ہیں اور مخالف پول کشش کرتے ہیں۔
- الگ تھلگ میگنٹک پول حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔
- عارضی میگنٹکس صرف کسی میگنٹک فیلڈ کی موجودگی میں کام کرتے ہیں، جبکہ مستقل میگنٹکس ہمیشہ کے لیے اپنی میگنٹک خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
- میگنٹک فیلڈ کسی میگنٹ کے ارد گرد کا علاقہ ہوتا ہے جہاں کوئی میگنٹک شے رکھی ہو تو اس پر فورس لگتی ہے۔
- کسی نقطہ پر میگنٹک فیلڈ کی عددی قیمت اور سمت دونوں ہوتی ہیں۔
- کسی نقطہ پر میگنٹک فیلڈ کی طاقت وہاں پر میگنٹک لائنز آف فورس کے عموداً رکھے یونٹ رقبہ میں سے گزرنے والی لائنوں کی تعداد۔ کہتا ہے۔
- مستقل میگنٹکس، الیکٹرک موٹرز، الیکٹرک جنریٹرز، موٹنگ کوائل لاؤڈ سپیکرز، مختلف آمیزوں میں سے لوہے کی اشیا الگ کرنے وغیرہ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- الیکٹرو میگنٹکس عارضی میگنٹکس ہوتے ہیں۔ یہ الیکٹرک بیلز (Bells)، میگنٹک ریلیز (Relays)، سرکٹ بریکرز، ٹیلی فون ریسپورز، الیکٹرو میگنٹک کریں وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں۔
- اگر کسی ایٹم میں الیکٹرونز کے دائروں اور محوری ایکسز ایسی سمتوں میں ہوں کہ ان کے فیلڈز ایک دوسرے کے ہم آہنگ ہوں گے اور ایٹم ایک نئے میگنٹک کی طرح کام کرے تو ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز کو پیرامیگنٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔
- کسی ایٹم میں الیکٹرونز کی دائروں اور محوری حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والے میگنٹک فیلڈز کا حاصل جمع صفر ہو تو ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز ڈایامیگنٹک میٹریلز کہلاتے ہیں۔
- ایسے میٹریلز جن میں الیکٹرونز کی دائروں اور محوری گردش قدرتی طور پر ایک دوسری کے متوازی ہوتی ہیں اور ایسے ایٹمز کے گروپ 10^{16} درجے تک بڑے ہوتے ہیں ان کو فیرو میگنٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔ ان گروپس کو میگنٹک ڈومینز (Domains) کہا جاتا ہے۔
- بیرونی میگنٹک فیلڈ فیرو میگنٹک میٹریلز میں داخل ہو کر ان کی تمام ڈومینز کو ایک ترتیب میں لا کر اس کو ایک میگنٹ بنا دیتا ہے۔
- سٹیل کی سلاخوں کو کسی مستقل میگنٹ سے یک زنجی یا دو زنجی طریقہ سے رگڑ کر، یا کسی سولی ٹائڈ کے اندر رکھ کر جس میں سے کافی زیادہ کرنٹ گزر رہا ہو، میگنٹ بنایا جاسکتا ہے۔

- میگنٹس کو گرم کرنے سے، ضرب لگانے سے یا جس سوئی نائڈ میں سے اے سی کرنٹ گزر رہا ہو، اس کے اندر رکھ کر میگنٹ کو باہر کھینچنے سے ان کی میگنیٹزم کو زائل کیا جاسکتا ہے۔
- الیکٹرو میگنٹس کو ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں عام استعمال کیا جاتا ہے۔ ریکارڈنگ کراپس ذرائع آڈیو / ویڈیو میگنٹک ٹپس، کمپیوٹرز کی ہارڈ ڈسکس اور دیگر ڈیٹا ذخیرہ رکھنے والے آلات ہیں۔
- نرم لوہا حساس میگنٹک آلات کو بیرونی میگنٹک فیلڈز کے اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

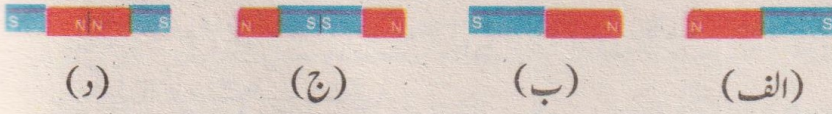
مشق

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

- 8.1 مندرجہ ذیل میں سے کون سا میگنٹک میٹریل نہیں ہے؟
(الف) لوہا (ب) کوبالٹ (ج) ایلومینیم (د) نکل
- 8.2 میگنٹک لائنز آف فورس:
(الف) ہمیشہ سیدھی لائنوں میں ہوتی ہیں
(ب) ایک دوسری کو قطع کرتی ہیں
(ج) شمالی پول میں داخل ہوتی ہیں
(د) جنوبی پول میں داخل ہوتی ہیں
- 8.3 مندرجہ ذیل میں کس کو مستقل میگنٹ نہیں بنایا جاسکتا؟
(الف) نرم لوہا (ب) سٹیل (ج) نیوڈیمیم (د) الیکو
- 8.4 مستقل میگنٹس استعمال کیے جاتے ہیں:
(الف) سرکٹ بریکر میں (ب) لاؤڈ سپیکر میں (ج) الیکٹرک کرین میں (د) میگنٹک ریکارڈنگ میں
- 8.5 کسی میٹریل کو میگنٹ بنانے کا ایک عام طریقہ ہے:
(الف) رگڑنا
(ب) ضرب لگانا
(ج) گرم کرنا
(د) ایسی سوئی نائڈ کے اندر رکھنا جس میں سے اے سی کرنٹ گزر رہا ہو
- 8.6 ایک میگنٹک کمپاس کو ایک بار میگنٹ کے گرد 4 مختلف نقاط پر رکھا گیا ہے جیسا کہ نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ کون سی ڈایا گرام فیلڈ کی درست سمتوں کو ظاہر کرتی ہے؟



8.7 سٹیل کی ایک سلاخ کو دورخی رگڑ کے طریقے سے میگنیٹ بنایا گیا ہے۔ میگنیٹ کے AB پولز کی صحیح نشان دہی کون سی ڈایا گرام کرتی ہے؟



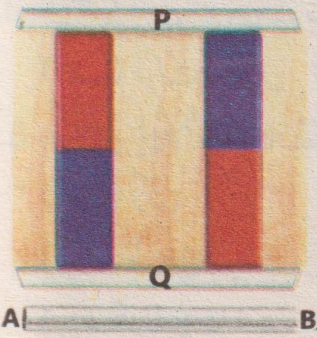
8.8 بیرونی میگنیٹک فیلڈ سے کسی ڈیوائس کو محفوظ رکھنے کے سب سے بہترین میٹریل ہے:

- (الف) لکڑی (ب) پلاسٹک (ج) سٹیل (د) نرم لوہا

2 مختصر جوابات کے سوالات

- 8.1 عارضی اور مستقل میگنیٹس کیا ہوتے ہیں؟
8.2 میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ کی تعریف کریں۔
8.3 میگنیٹک لائنز آف فورس کیا ہوتی ہیں؟
8.4 مستقل میگنیٹس اور الیکٹرو میگنیٹس کے استعمال کے کچھ نام بیان کریں۔
8.5 میگنیٹک ڈومینز کیا ہوتی ہیں؟
8.6 کرنٹ بردار لمبی کوائل کس قسم کا میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتی ہے؟
8.7 پیرامیگنیٹک اور ڈایامیگنیٹک میٹریلز میں فرق واضح کریں۔

3 تعمیری فکر کے سوالات



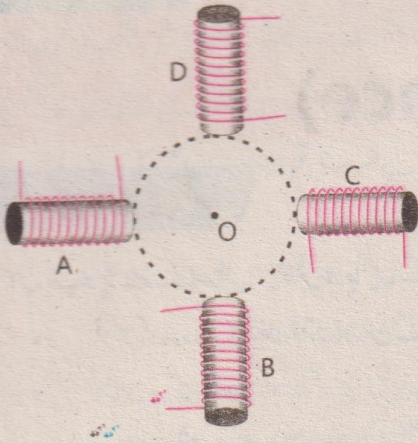
سٹیل کی سلاخ

- 8.1 دوبار میگنیٹس، لکڑی کے ایک ڈبے میں محفوظ رکھے گئے ہیں۔ ڈایا گرام میں میگنیٹس کے پولز کی درست نشان دہی کریں۔ نیز P اور Q اشیاء کی پہچان کریں۔
8.2 سٹیل کی ایک سلاخ کو سولی نانڈ کے اندر رکھ کر اسے اسی طرح میگنیٹ بنانا ہے کہ اس کا سر A، N پول بنے اور سر B، S پول۔ سولی نانڈ کی سرکٹ ڈایا گرام بنا کر سٹیل کی سلاخ کو اس کے اندر رکھائیں۔

- 8.3 دوبار میگنیٹس کو ایسے رکھا گیا ہے جیسا کہ نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ان کے درمیان خالی جگہ پر ایک کمپاس رکھی گئی ہے۔ اس کی سوئی شمالی، جنوبی سمتوں میں ٹھہری ہوئی ہے۔ میگنیٹس کے N اور S پولز کی نشان دہی کریں۔ فیلڈز کی لائنیں کھینچ کر اپنے جواب کو درست ثابت کریں۔



8.4 الیکٹرک کرنٹ یا الیکٹرونیکی حرکت میگنٹک فیلڈ پیدا کرتے ہیں۔ کیا اس کے الٹ عمل بھی ممکن ہے، یعنی میگنٹک فیلڈ الیکٹرک کرنٹ پیدا کرتا ہے؟ اگر ہاں، تو کوئی ایک مثال دیں اور اسے مختصر طور پر بیان کریں۔



8.5 چار مشابہ سولی نائڈز ایک دائرے میں رکھی گئی ہیں جیسا کہ سامنے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ کرنٹ کی مقدار سب میں ایک جتنی ہونی چاہیے۔ ڈایا گرام بنا کر ہر سولی نائڈ میں کرنٹ کی سمت اس طرح ظاہر کریں کہ اگر کسی بھی ایک سولی نائڈ میں کرنٹ بند کر دیا جائے تو سنٹر O پر حاصل فیلڈ کی سمت اُسی سولی نائڈ کی طرف ہے۔ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

4 تفصیلی سوالات

- 8.1 آپ کیسے شناخت کر سکتے ہیں کہ کوئی شے ایک میگنیٹ ہے یا صرف میگنٹک میٹیریل؟
- 8.2 میگنٹک لائنز آف فورس کے حوالے سے کسی میگنٹک فیلڈ کی طاقت بیان کریں۔ مثال کے طور پر فیلڈز کی چند ڈایا گرام بنا کر اس کی وضاحت کریں۔
- 8.3 سرکٹ بریکر کیا ہوتا ہے؟ ڈایا گرام کی مدد سے اس کام کرنے کا عمل بیان کریں۔
- 8.4 کوئی میگنیٹ صرف کسی میگنیٹ ہی کوکشش کرتا ہے۔ اس بیان کی وضاحت کریں۔
- 8.5 ڈومین تھیوری کے حوالے سے پیرامیگنٹک، ڈایامیگنٹک اور فیرومیگنٹک میٹریلز میں فرق بیان کریں۔
- 8.6 فیرومیگنٹک میٹریلز، میگنیٹس بنانے کے لیے کیوں موزوں ہیں؟