Chapter 8

باب 8

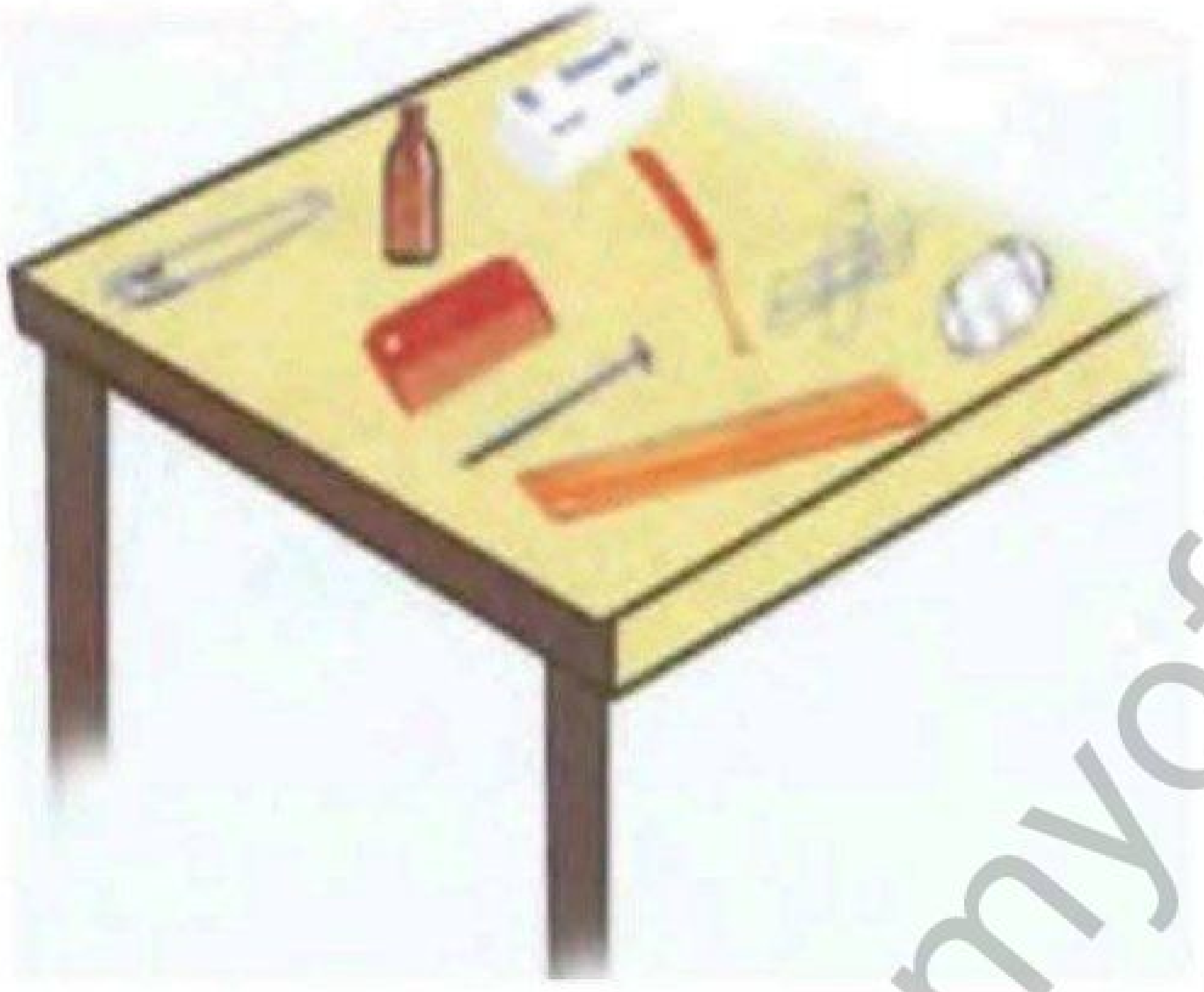
میگنیٹیزم (Magnetism)

8.1 میگنیٹک میٹریلز (Magnetic Materials)

میگنیٹس بعض میٹریل کو اپنی طرف کھینچ لیتے ہیں۔ ان کو میگنیٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔

آیئے ان میٹریلز کو جانچنے کے لیے ایک سرگرمی پر عمل کریں۔

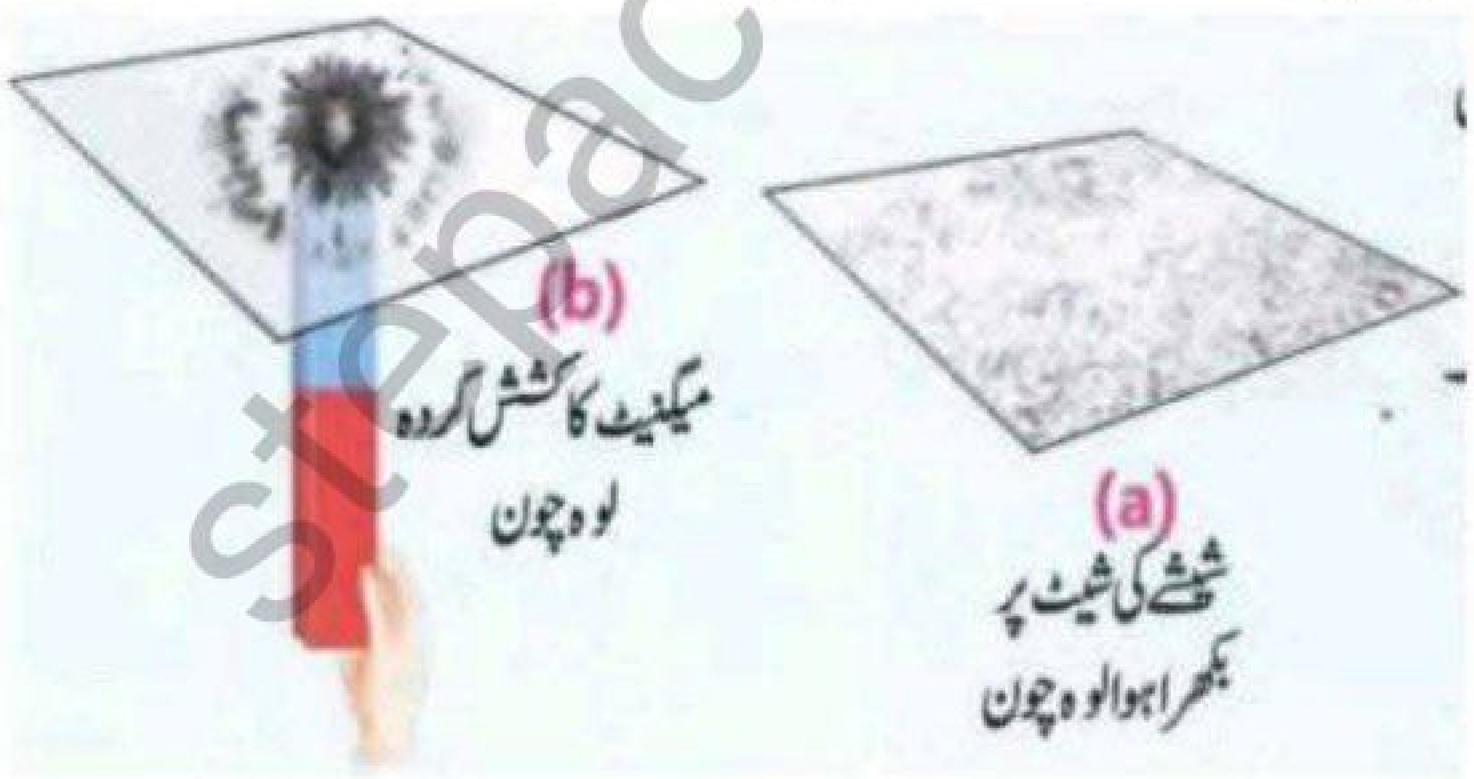
سرگرمی 8.1



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

میٹریلز مثلاً لوہا، نکل اور کوبالٹ کو میگنیٹ اپنی طرف کھینچ لے گا۔ یہ میگنیٹک میٹریلز ہیں۔ میٹریلز مثلاً پیتل، تانبا لکڑی، شیشہ اور پلاسٹک کو میگنیٹ اپنی طرف نہیں کھینچے گا۔ یہ غیر میگنیٹک میٹریلز ہیں۔

سرگرمی 8.2



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

کسی کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے اوپر لوہ چون بکھیریں۔

کارڈ پیپر یا شیشے کی شیٹ کے نیچے ایک میگنیٹ پھیریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ مختصر طور پر بیان کریں۔

stepacademyofficial.com

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

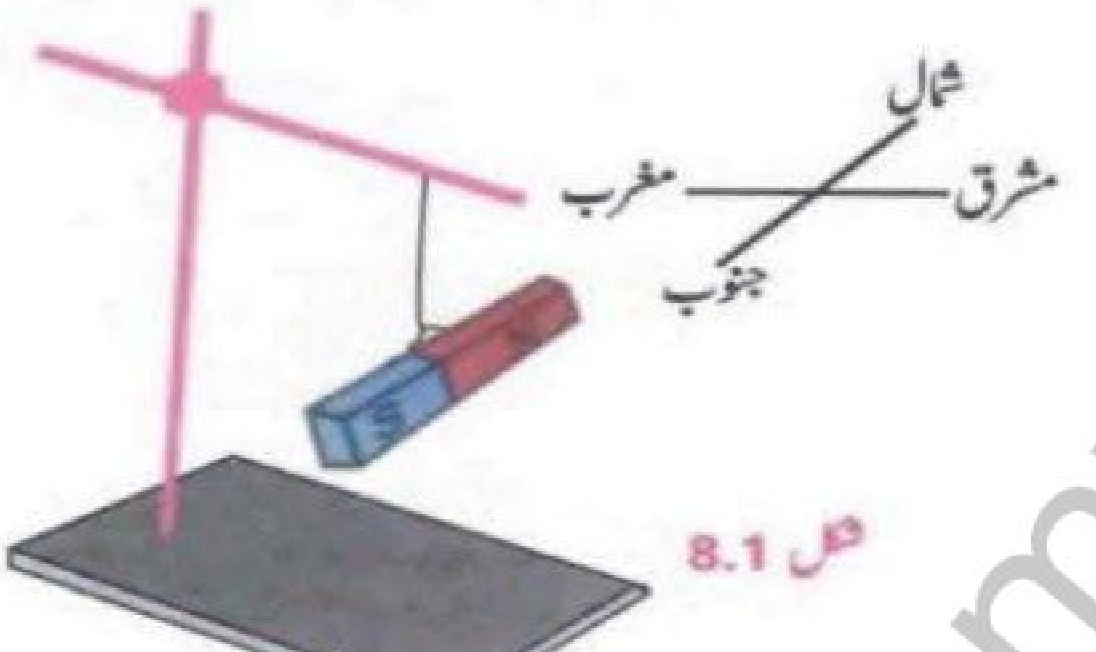
آپ کی معلومات کے لیے

ایک ہزار سال سے بھی پہلے یونانیوں نے ایک پتھر دریافت کیا تھا جسے لوڈسٹون یا میگنیٹائٹ کہا جاتا ہے جو ایسی اشیا کو کشش کرتا تھا جن میں لوہا موجود ہوتا تھا۔ جب اسے اس طرح لٹکایا جاتا کہ وہ آزادانہ گھوم سکے تو یہ ہمیشہ شمالاً جنوباً رکتا 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۔

8.2 میگنیٹس کی خصوصیات (Properties of Magnets)

میگنیٹس مندرجہ ذیل خصوصیات رکھتے ہیں:-

1- میگنیٹک پولز (Magnetic Poles)



شکل 8.1

اگر کسی بار میگنیٹک کو ایک ڈوری کی مدد سے افقی حالت میں لٹکایا جائے اور اسے رُکنے دیا جائے تو یہ شمال جنوب کی سمت میں رُکے گا۔

شمالی میگنیٹک پول (N): میگنیٹ کا وہ سرا جس کا رُخ شمال کی طرف ہو گا، اس کا شمالی میگنیٹک پول (N) کہلاتا ہے۔

جنوبی میگنیٹک پول (S): میگنیٹ کا وہ سرا جو جنوب کی طرف ہو گا 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)

مشابہ پولز دفع اور مخالف پولز کشش کرتے ہیں۔

شکل 8.2

شکل 8.3

وضاحت: 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۔ اسی طرح دونوں جنوبی پولز بھی یہی عمل کرتے ہیں۔ تاہم اگر ایک کا شمالی پول دوسرے کے جنوبی پول کے نزدیک لایا جائے تو یہ ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ مشابہ پولز دفع اور مخالف پولز کشش کرتے ہیں۔

3- میگنیٹ کی پہچان (Identifcation of a Magnet)

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

stepacademyofficial.com

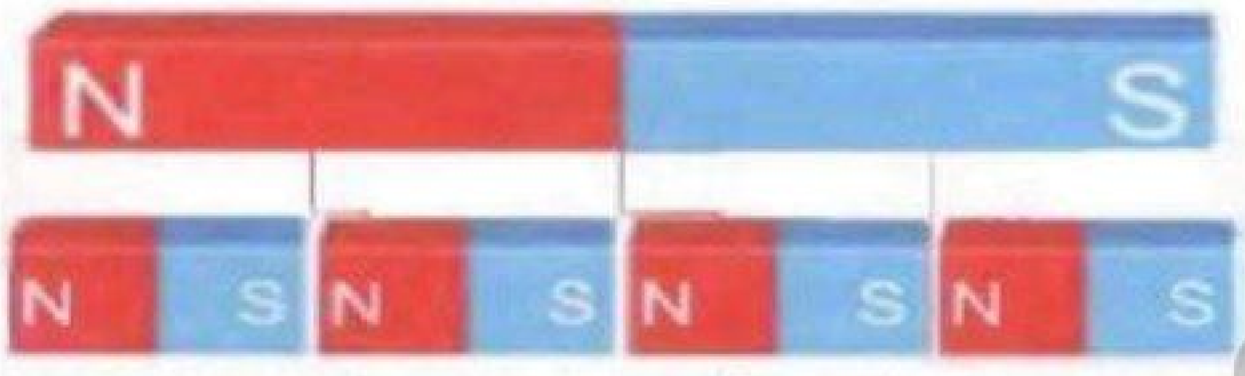
وضاحت: یہ معلوم کرنے کے لیے آیا کہ کوئی شے میگنیٹ ہے یا محض میگنیٹک میٹریل، ہم اس کا کوئی ایک سرا لٹکائے ہوئے ایک بار میگنیٹ کے کسی پول کے نزدیک لائیں گے۔ اگر اسے کشش کیا گیا تو یہ نتیجہ نکالیں گے کہ اس کا وہ سرا یا تو لٹکتے ہوئے میگنیٹ کے اس پول کا مخالف پول ہے یا پھر یہ صرف ایک میگنیٹک میٹیریل ہے۔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

شکل 8.4

شکل 8.5

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

اگر ہم ایک بار میگنیٹ کو دو برابر ٹکڑوں میں توڑ لیں تو ہم علیحدہ علیحدہ شمالی اور جنوبی پول حاصل کر نہیں کر سکتے۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ 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 ہو گا۔



شکل 8.6

8.3 انڈیوسڈ میگنیٹزم (Induced Magnetism)

میگنیٹائزیشن (Magnetisation): میگنیٹک میٹریل مثلاً لو ہے یا سٹیل کو میگنیٹ بنایا جاسکتا ہے۔ اسے میگنیٹائزیشن (Magnetisation) کہتے ہیں۔

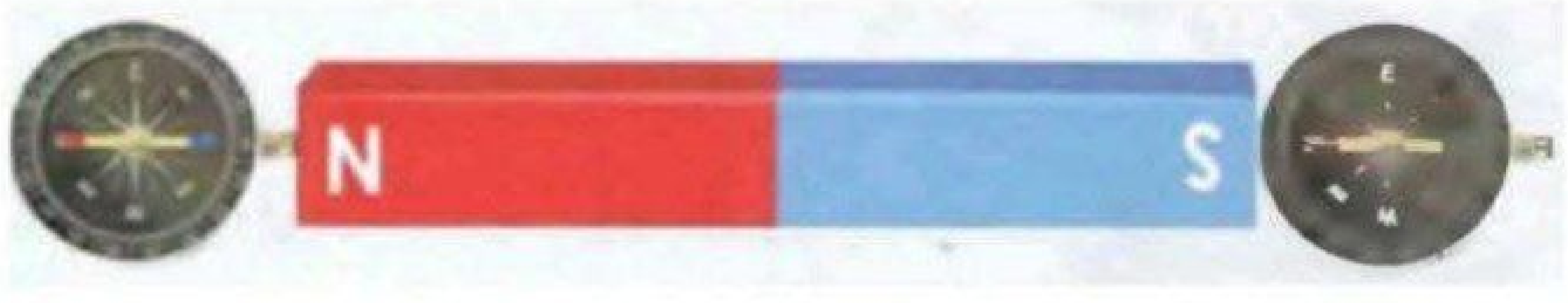
دوسرے لفظوں میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ میگنیٹزم اس میں پیدا کیا گیا ہے۔ اس حقیقت کو جاننے کے لیے ایک سرگرمی پر عمل کر سکتے ہیں۔

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 سرا شمال 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؟



stepacademyofficial.com

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 چمٹ جائے۔

5۔ کمپاس کو کیل کے نوکیلے سرے کے قریب رکھیں۔ مشاہدہ کریں کہ سوئی کا 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 طرزِ عمل چیک کریں۔ کیا میگنیٹزم ختم ہو گیا ہے؟

نتیجہ: 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 دور والا (نوکیلا) سرا 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۔ 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 Parmanent Magnets)

عارضی میگنیٹس: 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 کھو دیتے ہیں۔

عارضی میگنیٹس کو بنانا: عام طور پر عارضی میگنیٹ بنانے کے لیے نرم لوہا استعمال کیا جاتا ہے۔ پیپر کلپس، آفس پنیں اور لوہے کے کیل آسانی سے عارضی میگنیٹس بنائے جاسکتے ہیں۔ الیکٹرو میگنیٹس (Electromagnets) بھی عارضی میگنیٹس کی بہت اچھی مثال ہے۔

مستقل میگنیٹس: مستقل میگنیٹس ہمیشہ اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔

وقوع: 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۔

آپ کی معلومات کے لیے

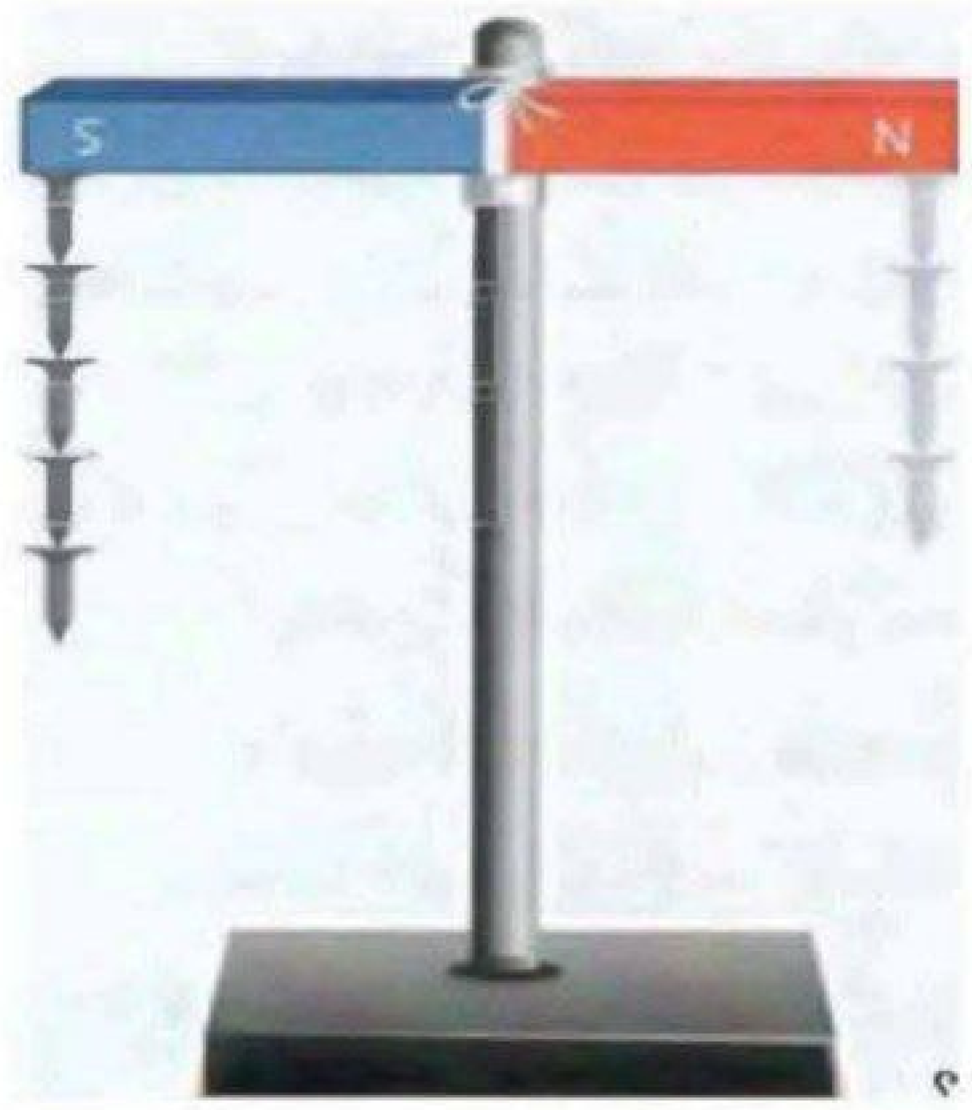
دنیا میں سب سے طاقت ور مستقل میگنیٹس ایسے میگنیٹک مٹیریل سے بنائے جاتے ہیں جو نیوڈیمیم، لوہا اور بورون کا بھرت $(N_2dFe_{14}B)$ ہوتا ہے۔

سرگرمی 8.4

ٹیچر ہر گروپ کو ایک میگنیٹ، ایک سٹینڈ بمع کیمپ، 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۔

stepacademyofficial.com

1۔ بار میگنیٹ کو سٹینڈ کے ساتھ افقی رخ باندھیں۔



2۔ ایک لوہے کی کیل کا چپٹا سرا میگنیٹ کے کسی سرے کے ساتھ چھوئیں۔ کشش کی وجہ سے یہ میگنیٹ کے ساتھ چمٹ جائے گا۔ پہلے کیل کے نچلے سرے پر ایک اور لوہے کا کیل چھوئیں۔ کیا یہ اُس سے چمٹ جاتا ہے؟ ہاں! یہ چمٹ 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 چمٹ سکیں۔

3۔ میگنیٹ کے دوسرے سرے کے ساتھ سٹیل کے کیل لگا کر اسی قسم کی لڑی بنائیں۔

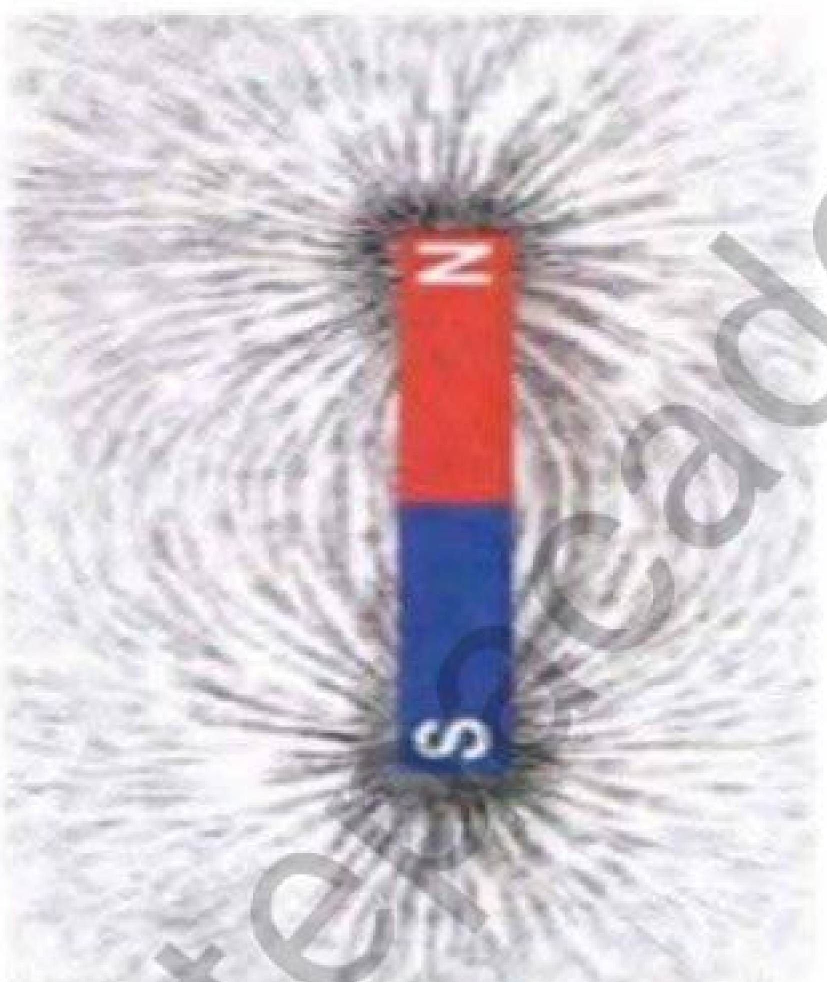
4۔ سب سے اوپر والے کیل کو پکڑ کر لوہے کے کیلوں کی لڑی کو وہاں سے ہٹائیں۔ کیا لڑی ٹوٹ جاتی ہے؟

5۔ اسی طریقے سے سٹیل کے کیلوں کی لڑی ہٹائیں۔ کیا یہ بھی ٹوٹ جاتی ہے؟

نتیجہ: ہم دیکھتے ہیں کہ لوہے کی کیلوں کی لڑی فوراً ٹوٹ جاتی ہے لیکن سٹیل کے کیل کچھ دیر کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ چھٹے 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)

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



شکل 8.7

وضاحت: کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک فیلڈ کا نمونہ (Pattern) ایک سادہ تجربے کی مدد سے بڑی آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ اگر ایک بار میگنیٹ کے اوپر رکھی گئی شیشے کی ایک پتلی پلیٹ پر کچھ لوہ چون بکھیر دیا جائے 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۔ اس نمونے کو ان لائنوں کی شکل میں بہتر طور پر دکھایا جا سکتا ہے جو ان ذرات کے راستوں کو ظاہر کرتی ہیں۔ یہ لائنیں میگنیٹک لائنز آف فورس کہلاتی ہیں۔

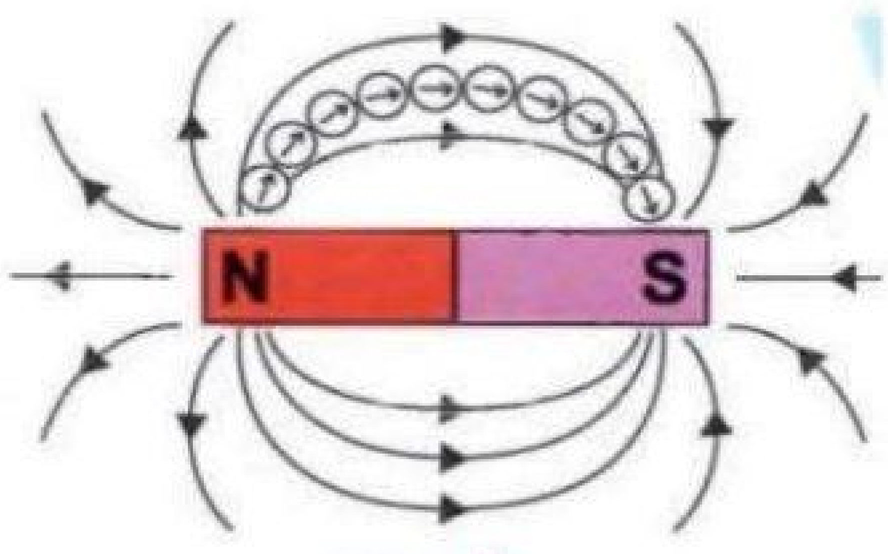
میگنیٹک لائنز آف فورس (Magnetic Lines of Force)

میگنیٹک فیلڈ کی سمت: کسی نقطہ پر میگنیٹک فیلڈ کی عددی قیمت اور سمت دونوں ہوتی ہیں۔ 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۔

وضاحت: کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک لائنز آف فورس ایک چھوٹی کمپاس کی مدد سے کھینچی جا سکتی ہیں۔ کمپاس کی سوئی میگنیٹک لائنز

stepacademyofficial.com

وضاحت: 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 رُخ اس کے شمالی پول کو ظاہر کرتا ہے۔



شکل 8.8

فیلڈ کی لائنیں N پول سے شروع ہو کر S پول پر ختم ہوتی ہیں۔ اصل میں میگنیٹ 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)

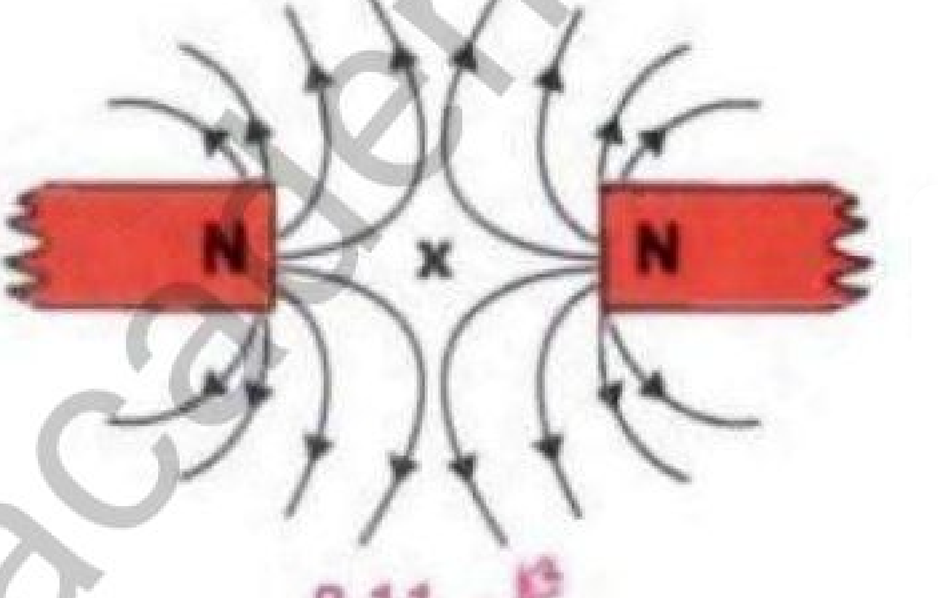
شکل 8.9

تعریف: کسی نقطہ پر میگنیٹک فیلڈ کی طاقت وہاں پر میگنیٹک لائنز آف فورس کے عمود اُرکھے یونٹ رقبہ میں سے گزرنے والی لائنوں کی تعداد کے متناسب ہوتی ہے۔

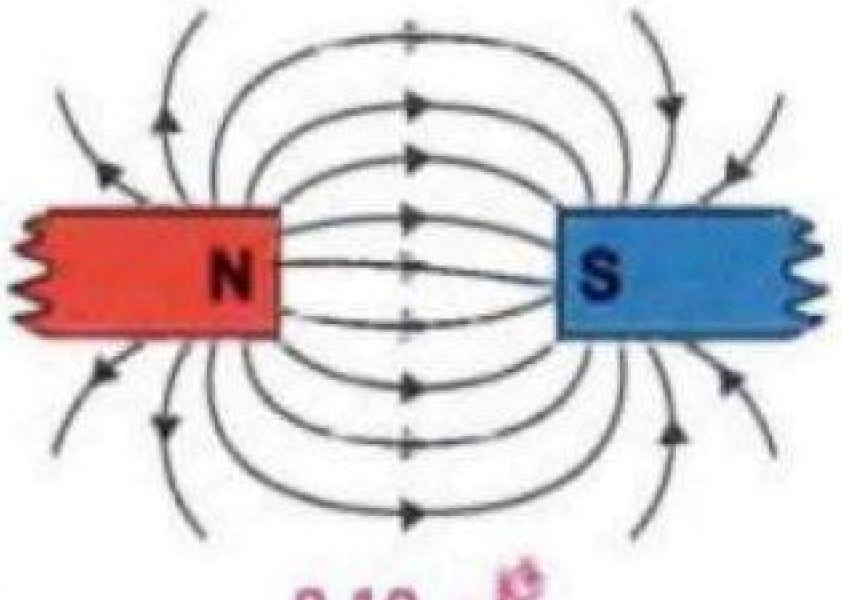
وضاحت: میگنیٹک فیلڈ وہاں پر زیادہ طاقتور ہو گا جہاں فیلڈ کی لائنیں نسبتاً ایک دوسری کی زیادہ قریب ہوں گی اور وہاں پر (فیلڈ) نسبتاً کمزور ہو گا جہاں پر لائنیں ڈور ڈور ہوں گی۔

مثال: 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 ڈور میگنیٹک فیلڈ کمزور ہوتا چلا جاتا ہے۔

شکل 8.12



شکل 8.11



شکل 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۔

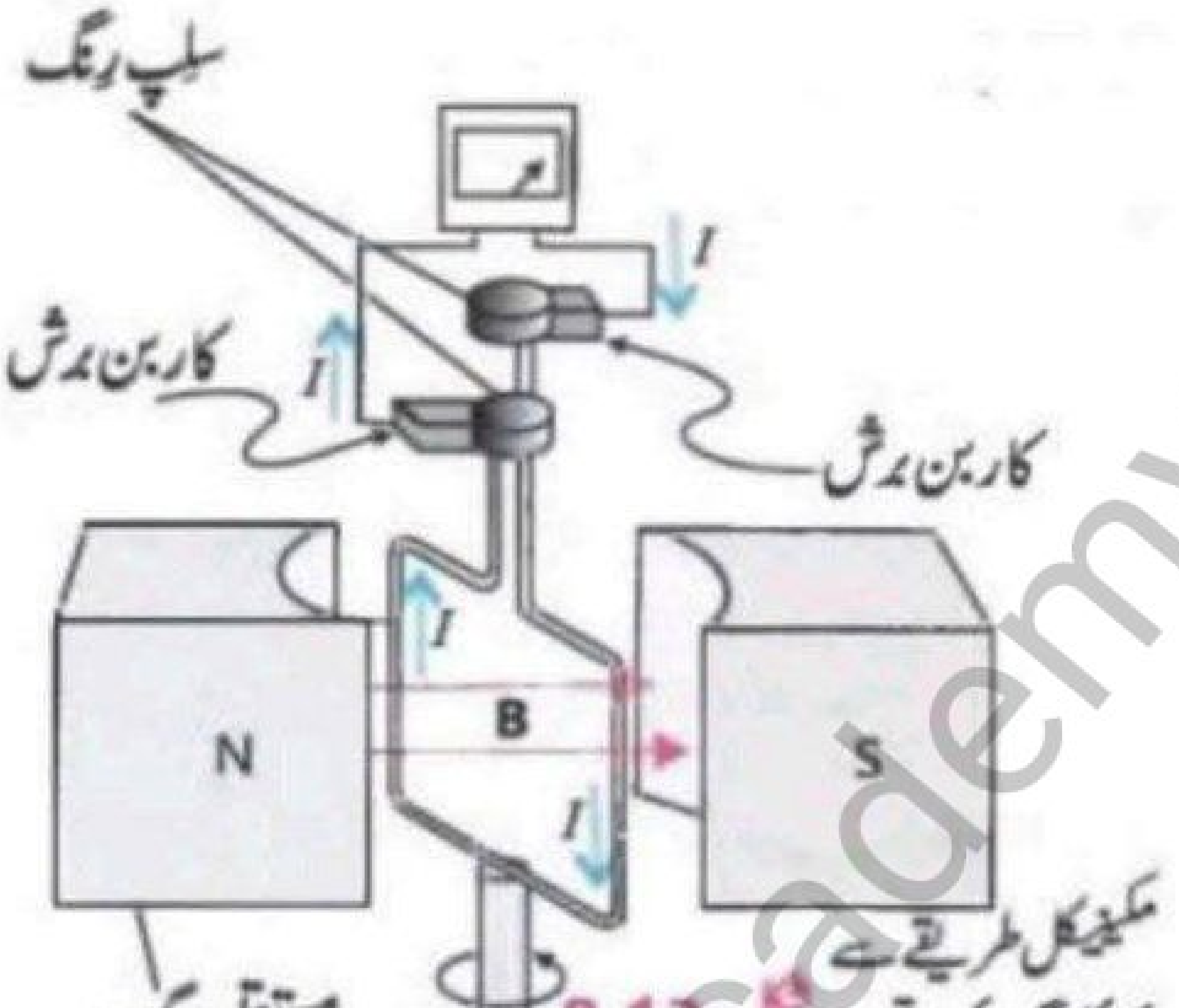
مستقل میگنیٹس کے استعمال

مستقل میگنیٹس کے بہت سے استعمال ہیں جیسا کہ:

stepacademyofficial.com

1. یہ الیکٹرک موٹر اور جنریٹرز کا لازمی حصہ ہوتے ہیں۔
2. مستقل میگنیٹس موونگ کوائل (Moving coil) لاؤڈ سپیکروں میں استعمال ہوتے ہیں۔
3. دروازوں کے کیچرز (Catchers) میں یہ عام استعمال ہوتے ہیں۔
4. یہ میگنیٹ پٹیوں کی شکل میں ریفریجیٹرز اور فریزرز کے دروازہ میں فٹ کیے جاتے ہیں تاکہ وہ سختی سے بند رہیں۔
5. عام طور پر یہ مختلف مکسچرز میں سے لوہے کی اشیا الگ 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. میکسیمم اور مینیمم تھرمامیٹر میں لوہے کے پوائنٹر (Pointer) کو دوبارہ سیٹ کرنے کے لیے مستقل میگنیٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

مستقل میگنیٹس کے استعمال (Applications of Parmanent Magnets)



شکل 8.13

مندرجہ ذیل آلات میں مستقل میگنیٹس استعمال ہوتے ہیں۔

اے سی جنریٹر

عمل: 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۔ جب ان سروں کو کسی بیرونی سرکٹ سے جوڑا جاتا ہے تو سرکٹ میں ایک آلٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) گزرنے لگتا ہے۔

الیکٹرک موٹر: الیکٹرک موٹر، الیکٹرک جنریٹر کا الٹ عمل ہے۔ جب مستقل میگنیٹکے پولز کے درمیان کسی کوائل میں اے سی کرنٹ گزارا جاتا ہے تو وہ گھومنے لگتی ہے۔

موونگ کوائل لاؤڈ سپیکر

شکل 8.14

وائس کوائل (Voice coil): 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۔

آواز پیدا کرنے کا عمل: 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

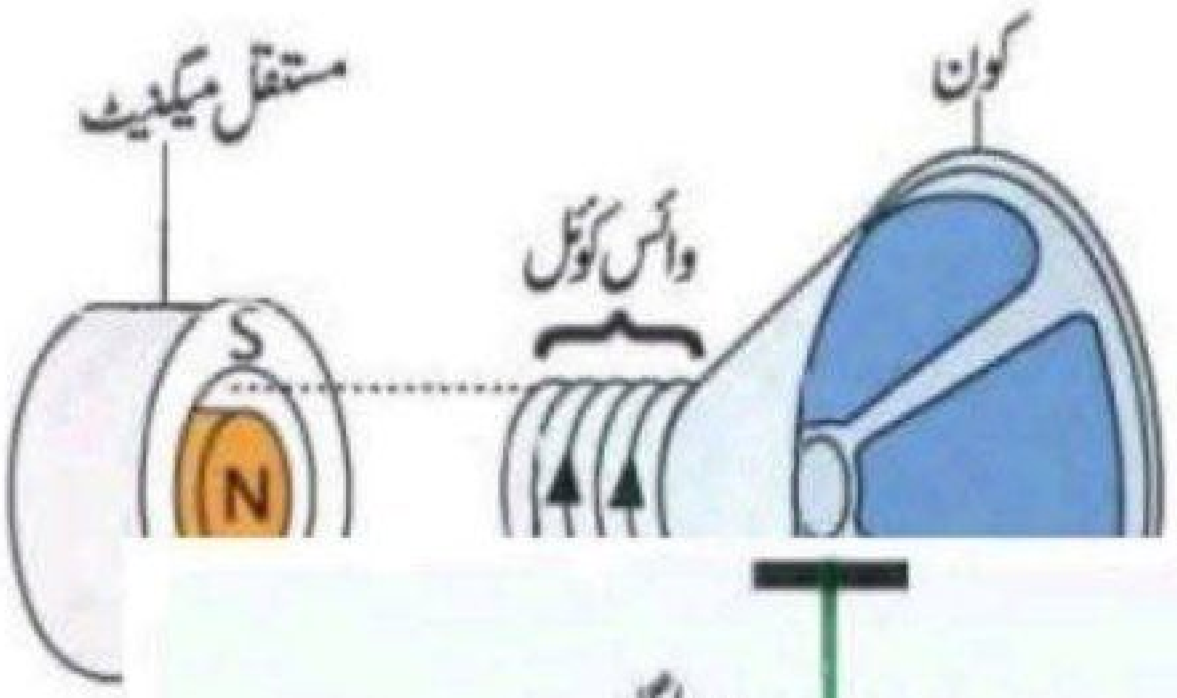
stepacademyofficial.com

متغیر فورس پیدا کرتی ہے جو وائس کوائل اور اس کے ساتھ منسلک کون کو آگے پیچھے کھینچی اور دھکیلتی ہے۔ جب کون آگے پیچھے کو لرزتی (Vibrate) ہے تو ہوا میں آواز پیدا کرتی ہے۔

8.7 الیکٹرو میگنیٹس (Electromagnets)

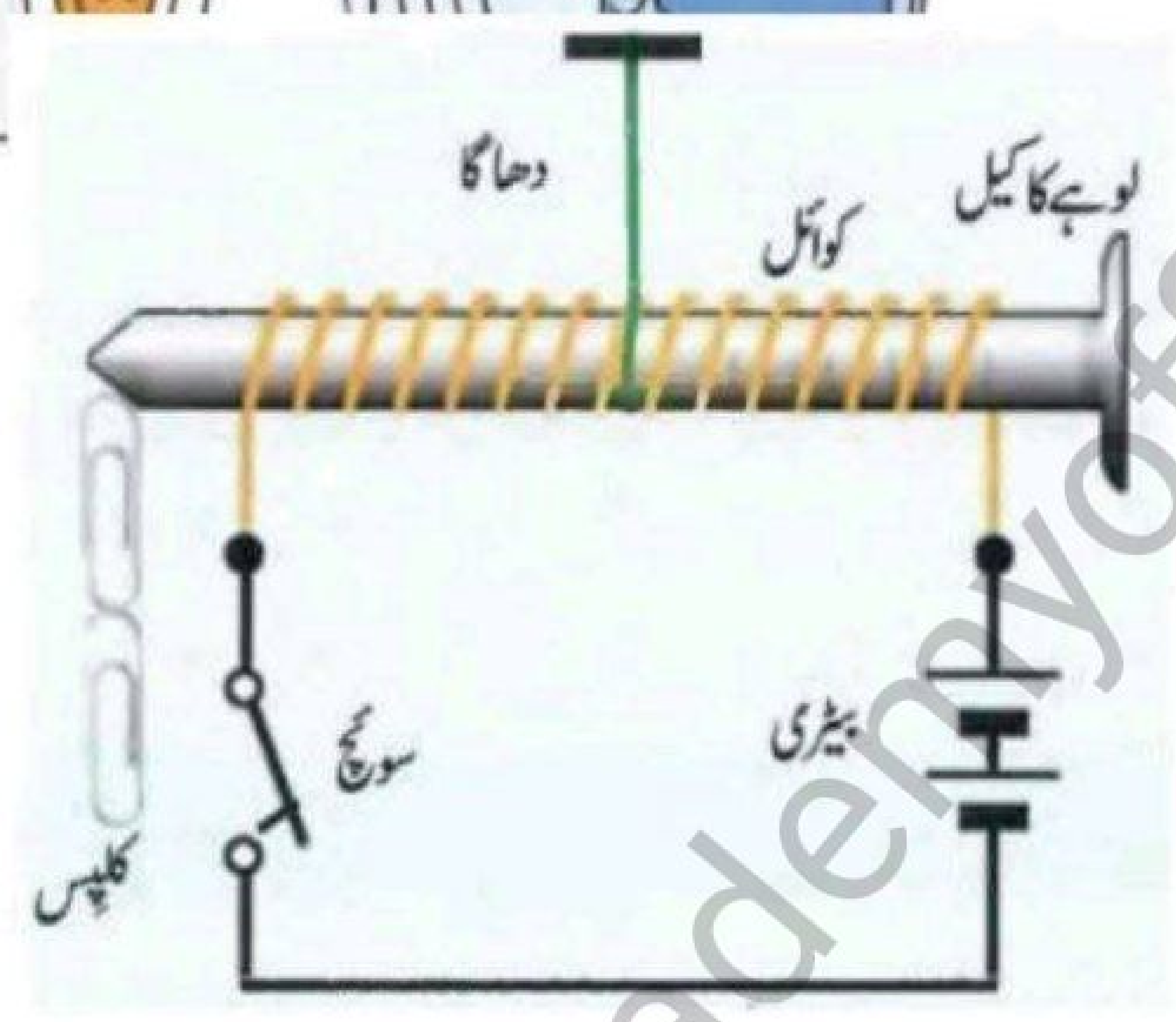
الیکٹرو میگنیٹ بھی عارضی میگنیٹس کی ایک قسم ہے۔

تعریف: 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۔



درج ذیل سرگرمی ظاہر کرے گی کہ کس طرح الیکٹرو میگنیٹس بنائے اور جانچے جاتے 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 سوچ، ایک لوہے کا کیل، سوتی دھاگے (یا پلاسٹک) سے ڈھکی ہوئی تانبے کی تار، دھاگا۔ چند ایک پیپر کلپس اور کنکشنز کے لیے کچھ تاریں لیں۔

تانبے 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۔

سوئچ کو آن کیے بغیر کیل کے ایک سرے کے نزدیک کچھ پیپر 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؟

نتیجہ: اس سرگرمی سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ

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۔

وضاحت: 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 الیکٹرو میگنیٹ کی میگنیٹک خصوصیات عارضی ہوتی ہیں۔

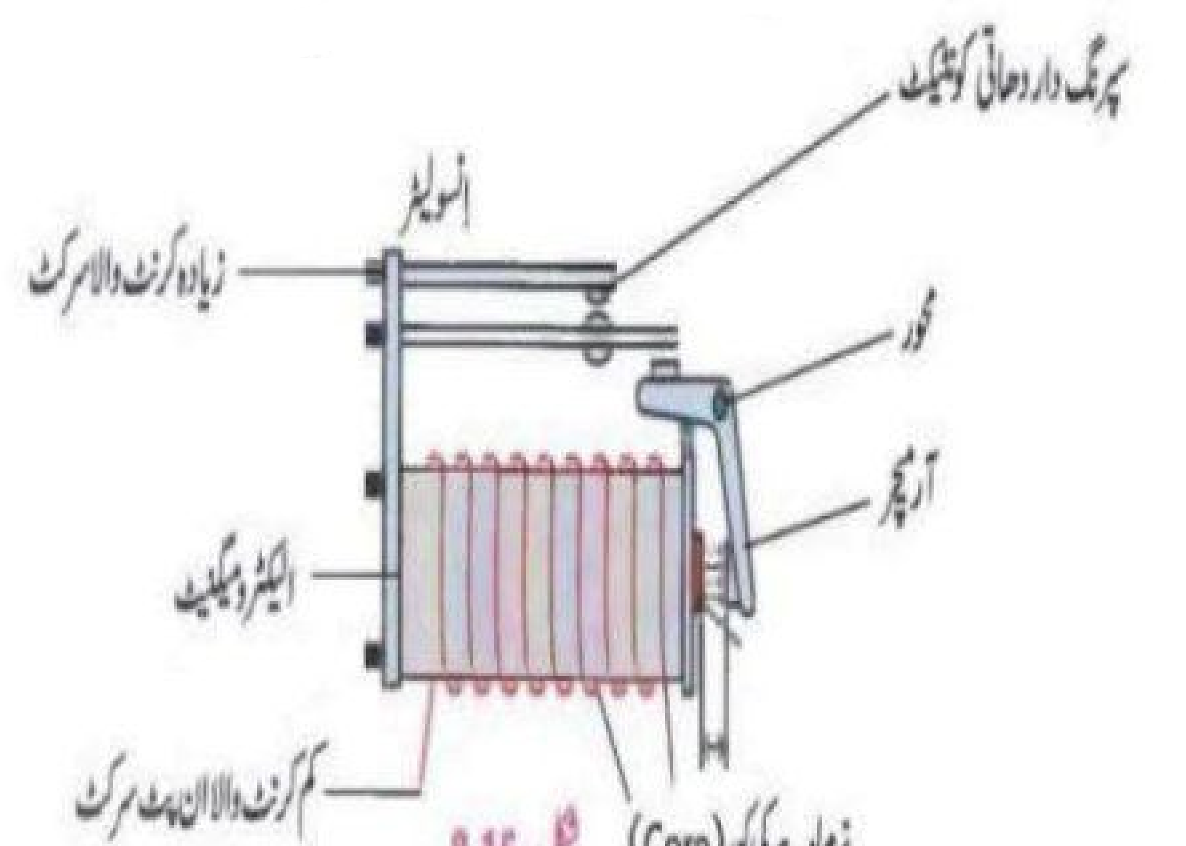
stepacademyofficial.com

جب تک کوائل میں سے الیکٹرک کرنٹ گزر تا 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 بڑھا دیں یا کوائل کے بلوں (turns) کی تعداد بڑھا دیں 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 رِلے، سرکٹ بریکر، رِیڈ 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)

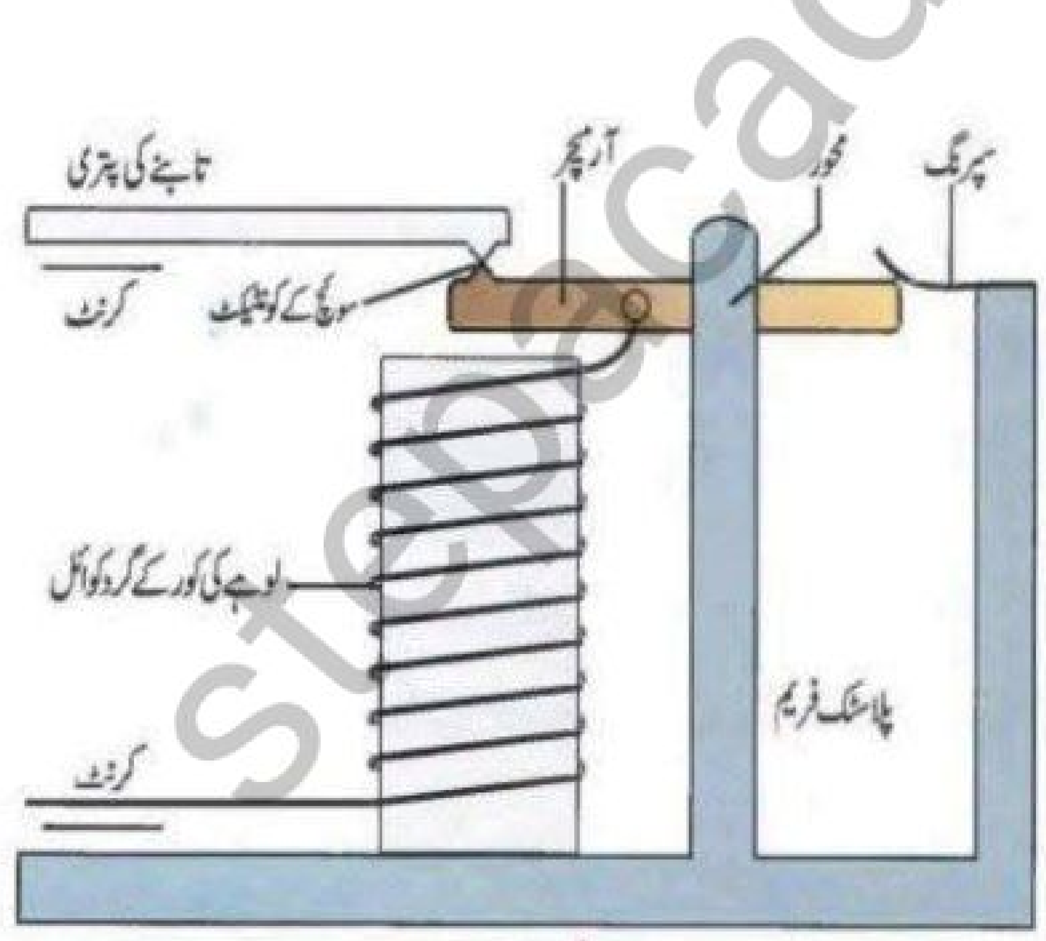


شکل 8.15

تعریف: یہ ایک قسم کا سوچ 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۔

عمل: ان پٹ سرکٹ الیکٹرو میگنیٹک کو کم کرنٹ مہیا کرتا ہے۔ یہ لوہے کے آرمیچر (Armature) کو جو ایک محور پر گھوم سکتا ہے، اپنی طرف کھینچتا ہے۔ آرمیچر کا دوسرا سرا اوپر اٹھ جاتا ہے اور دو دھاتی کونٹیکٹ (Contact) کو آپس میں ملانے کے لیے دباتا ہے۔ ان کے ملنے سے زیادہ کرنٹ والا سرکٹ آن ہو جاتا ہے۔

سرکٹ بریکر



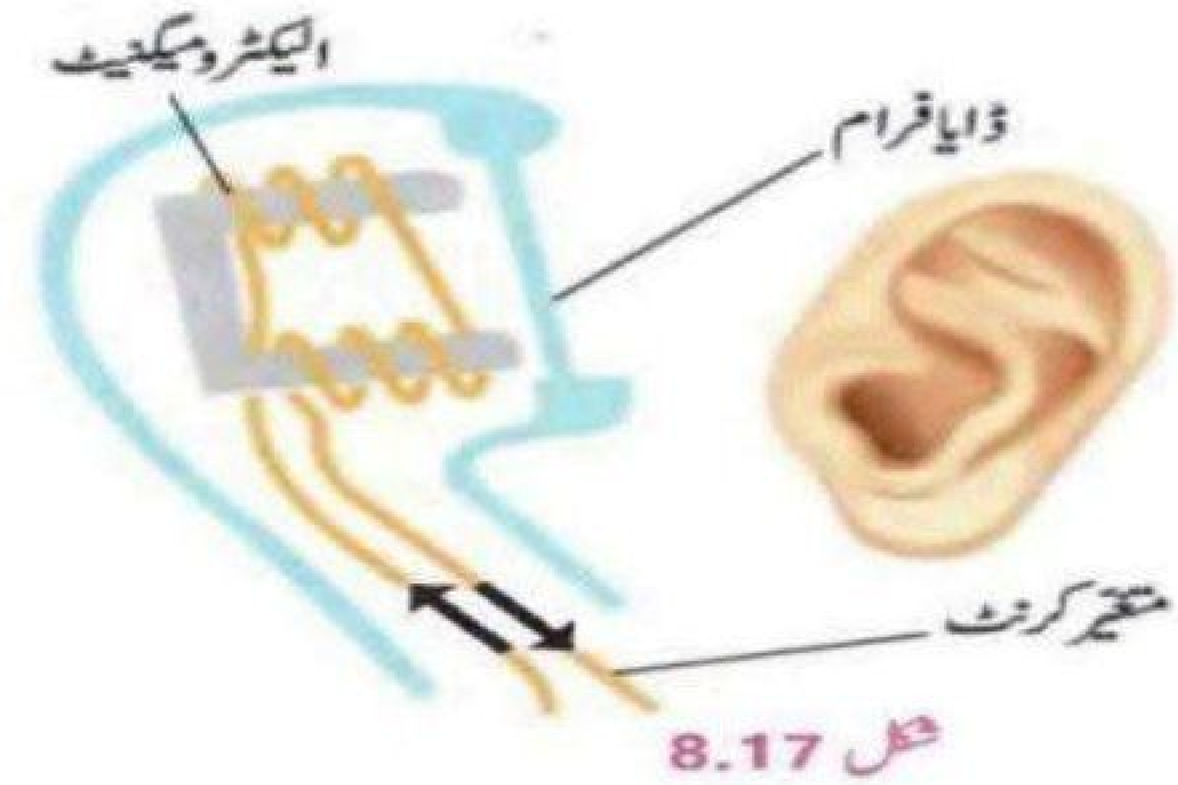
شکل 8.16

تعریف: 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 سوچ کو آف کر دیتا ہے۔ اس طرح بجلی سے چلنے والی اشیا جلنے سے بچ جاتی ہیں۔

عمل: سرکٹ بریکر کے اندر کرنٹ ایک تانبے کی پتری میں داخل ہو کر لوہے کے آرمیچر میں سے ہوتی ہوئی ایک الیکٹرو میگنیٹ کی کوائل میں سے گزرتی ہے۔ الیکٹرو میگنیٹ، آرمیچر کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اگر کرنٹ بہت زیادہ ہو جائے تو آرمیچر تانبے کی پتری سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

ٹیلی فون ریسیور



شکل 8.17

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

الیکٹرو میگنیٹک کرین (Electromagnetic Crane)

شکل 8.18

لوہے کے کباڑ خانے، ہٹیل 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 اشیا مثلاً کاریں وغیرہ تک کو اٹھا سکتے ہیں (شکل 8.18)۔ بھاری اشیا کو اٹھا کر مطلوبہ جگہ پر صرف الیکٹرو میگنیٹ کے سوئچ کو آف کر کے رکھ دیا جاتا ہے۔

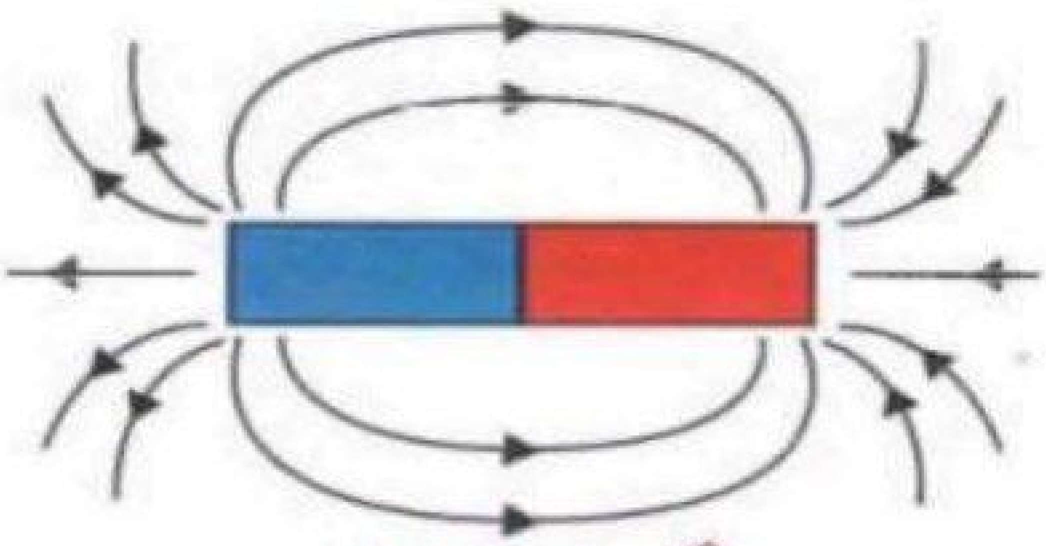
میگلیو (maglev) ٹرین:

الیکٹرو میگنیٹس کا ایک حیران کن استعمال میگلیو (maglev) ٹرین میں دیکھنے کو ملتا ہے۔ میگلیو کا مطلب ہے میگنیٹس کی مدد سے ہوا میں معلق ٹرین۔ میگلیو میں پیدا کیے گئے میگنیٹزم کی فورس، ٹرین کو گائیڈ وے (پٹڑی) 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 گھنٹا 400 km کی سپیڈ سے دوڑ سکتی ہے۔

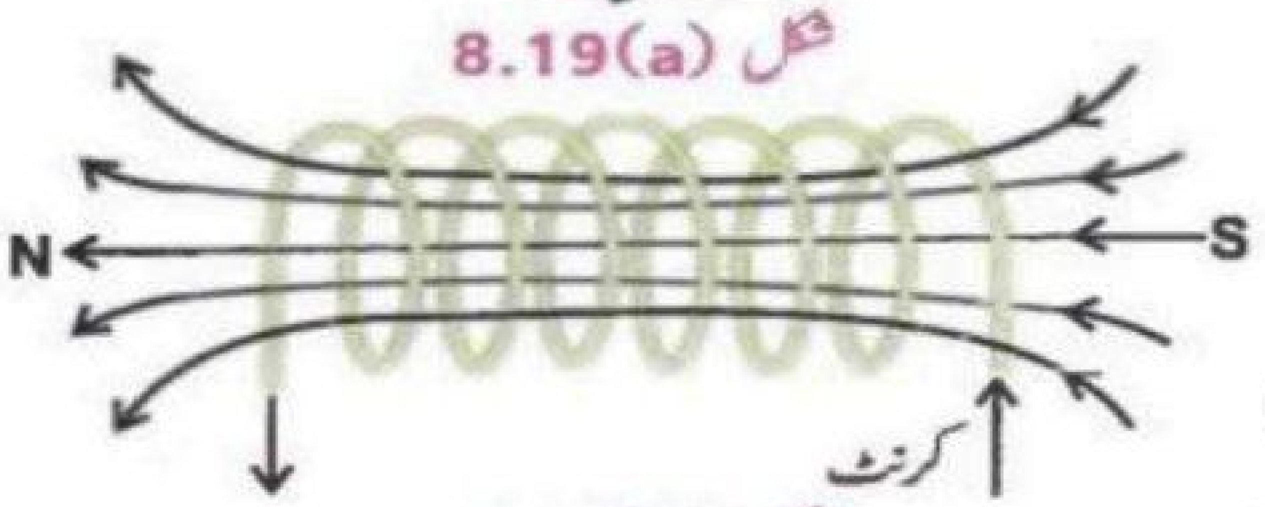
stepsacademyofficial.com

میگنیٹس کا معلق کرنا: 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۔

8.8 میگنیٹزم کی ڈومین تھیوری(Domain Theory of Magnetism)



شکل 8.19(a)



شکل 8.19(b)

ایک بار میگنیٹ کا میگنیٹک فیلڈ اسی طرح کام کا ہوتا ہے جس طرح کا ایک تار کی سولی نائڈ(Solenoid)۔ یعنی لمبی کوائل کا ہوتا ہے جس میں سے الیکٹرک کرنٹ گزر رہا ہو۔ 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 تار میں 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۔

الیکٹرون ایک چارج رکھنے والا ذرہ ہے۔ علاوہ ازیں الیکٹرون ایٹم کے اندر نیوکلیئس کے گرد بھی گھومتا ہے اور ساتھ ہی اپنے میں سے گزرنے والے ایک محور کے گرد بھی گھومتا ہے۔

میگنیٹک ڈائی پول(Magnetic dipole): الیکٹرون کی نیوکلیئس 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 بنا دیں 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 مٹیریلز(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 مٹریلز کہا جاتا ہے۔

مثالیں: ایلومینیم اور لیتھیم(Lithium)۔

ڈایامیگنیٹک مٹیریلز(Diamagnetic Materials)

کسی ایٹم میں الیکٹرونز کی دائروی حرکت اور محوری حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والے میگنیٹک فیلڈز کا حاصل جمع صفر ہو تو ایسی صورت میں ایٹم کا کوئی حاصل میگنیٹک فیلڈ نہیں ہو گا۔ ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز ڈایامیگنیٹک مٹیریلز کہلاتے ہیں۔

مثالیں: تانبا، سمتھ، پانی، وغیرہ۔

فیرومیگنیٹک مٹیریلز(Ferromagnetic Materials)

stepacademyofficial.com

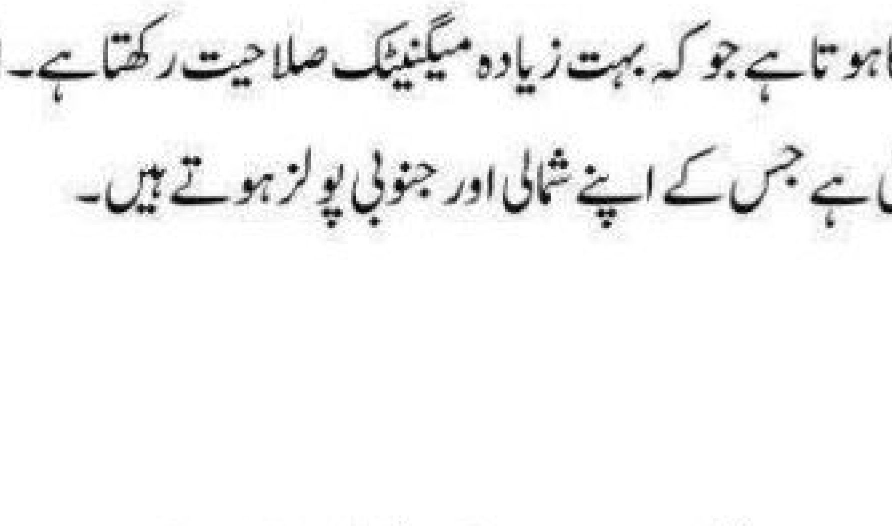
ایسے ٹھوس میٹریلز جن میں الیکٹرونز کی دائروی اور محوری گردش قدرتی طور پر ایک دوسرے کے متوازی ہوتی ہے اور ایسے ایٹمز کے گروپ 10^6 درجے تک بڑے ہوتے ہیں ان کو فیرو میگنیٹک میٹریلز کہا جاتا ہے۔ ان گروپس کو میگنیٹک ڈومینز کہا جاتا ہے۔

میگنیٹک ڈومین: اس قسم کے میٹریل کے ایٹمز کا ایک گروپ تقریباً 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۔

مثالیں: لوہا سٹیل، نکل، کوبالٹ، وغیرہ۔

ڈومینز کی ہم آہنگی (Alignment of Domains)

فیرو میگنیٹک میٹریل میں میگنیٹزم: فیرو میگنیٹک میٹریل میں ڈومینز بے ترتیب سمتوں میں ہوتی ہیں۔ ڈومینز کے میگنیٹک فیلڈز ایک دوسرے کو زائل کر دیتے ہیں، (شکل 8.20)۔ اس لیے میٹریل کوئی میگنیٹزم ظاہر نہیں کرتا۔



شکل 8.20(a)

شکل 8.20(b)

غیر میگنیٹ لوہے کو میگنیٹائز کرنا: ایک غیر میگنیٹ لوہے کے ٹکڑے کو کسی بیرونی مستقل میگنیٹ کے فیلڈ میں یا کسی الیکٹرو میگنیٹ 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 قیمت پر بڑھ کر سائز میں بڑی ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ دوسری ڈامینز میگنیٹک ہم آہنگی کے سبب گھوم کر بیرونی فیلڈ کی سمت میں آجاتی ہیں۔ نتیجاً لوہا میگنی ٹائز (Magnetize) ہو جاتا ہے اور ایک میگنیٹ کی طرح کام کرنے لگتا ہے۔ اس کے اپنے شمالی اور جنوبی پولز ہوتے ہیں۔

غیر فیرو میگنیٹک میٹریلز میں میگنیٹزم: غیر غیر و میگنیٹک میٹریلز مثلاً ایلومینیم اور تانبا میں ڈومینز نہیں بنتیں، اس لیے ان میٹیریلز میں میگنیٹزم پیدا نہیں کیا جاسکتا۔

نرم لوہے میں ڈومینز: نرم لوہے میں بیرونی فیلڈ سے ڈومینز کو آسانی سے گھمایا جاسکتا ہے لیکن جب فیلڈ ہٹالیا جاتا ہے تو یہ بے ترتیب سمتوں میں واپس آجاتی ہیں۔ یہ خصوصیت الیکٹرو میگنیٹس اور ٹرانسفارمز میں چاہیے ہوتی ہے۔

مستقل میگنیٹ بنانے کے لیے سٹیل کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

سٹیل میں ڈومینز: 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۔

آپ کی معلومات کے لیے

کمزور بیرونی فیلڈ کی موجودگی میں کسی فیرو میگنیٹک میٹریل میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم حیران کن طور پر بہت طاقتور بھی ہو سکتا ہے۔ کچھ صورتوں

stepacademyofficial.com

میں پیدا کیا گیا میگنیٹزم بیرونی فیلڈ سے ہزار گنا طاقتور بھی ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بہت طاقتور فیلڈ رکھنے والے الیکٹر میگنیٹس میں نرم لوہے یا کسی اور فیرو میگنیٹک مٹیریل کو بطور کور (core) استعمال کیا جاتا ہے۔

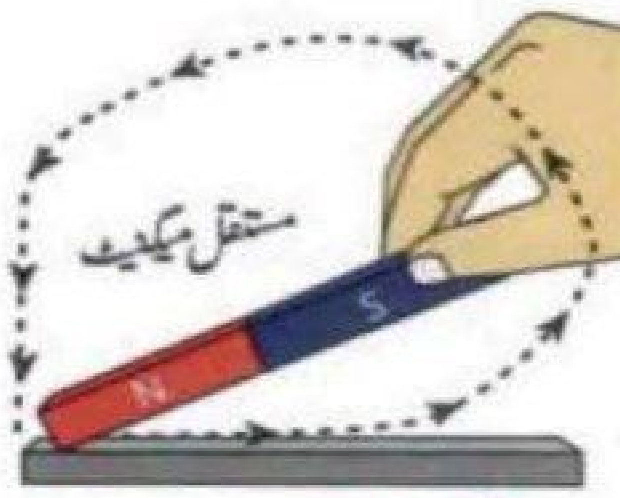
8.9 میگنیٹزم پیدا کرنا اور زائل کرنا (Magnetization and Demagnetization)

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 جا سکتی ہے:

(الف) یک رُخی رگڑ کا طریقہ (Single Touch Method)



شکل 8.21

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 اٹھا لیا جاتا ہے (شکل 8.21)۔

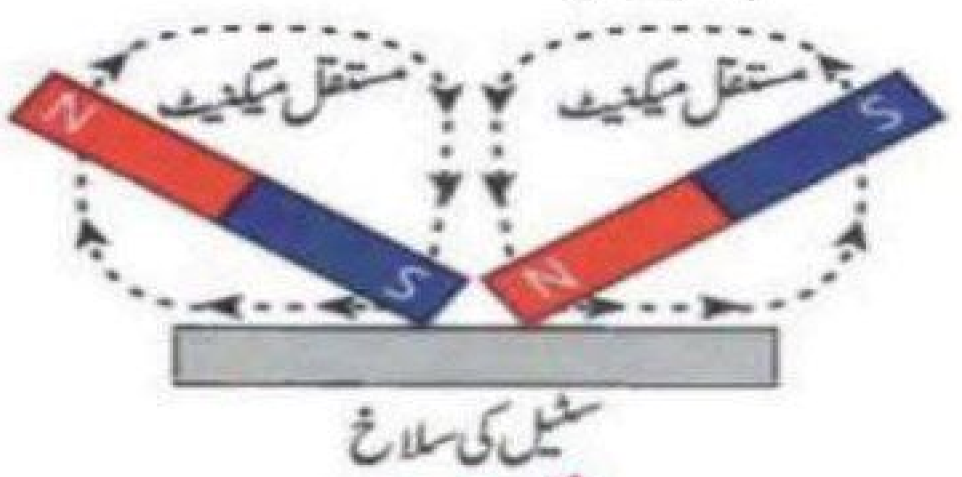
(ب) دو رُخی رگڑ کا طریقہ (Double Touch Method)

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۔ 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 (شکل 8.22)۔

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

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 سو بلوں (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 گرپ رُول (Right Hand Grip Rule) کی مدد سے معلوم کی جاتی ہے۔

شکل 8.23



شکل 8.22

رائٹ ہینڈ گرپ رُول (Right Hand Grip Rule): 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۔

stepacademyofficial.com

میگنیٹزم زائل کرنا(Demagnetization of Magnets)

1۔ گرم کرنا(Heating)

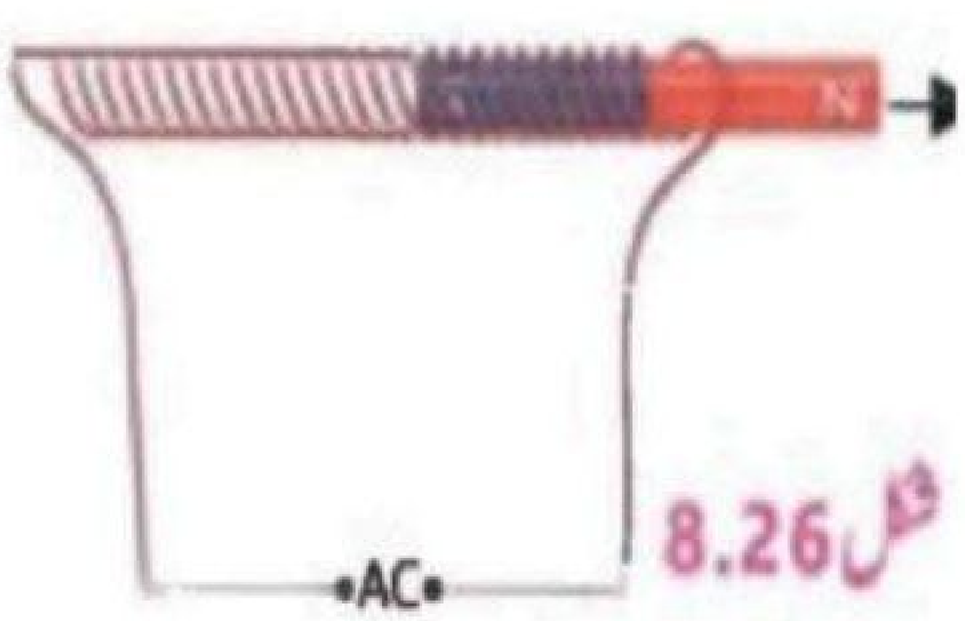
حرارتی ارتعاش(Vibrations)، ڈومینز کی ترتیب کو بگاڑ دیتا ہے۔ اس لیے اگر ہم کسی میگنیٹ کو تیز گرم کریں تو یہ بہت جلد اپنی میگنیزم کی خصوصیت کھو دیتا ہے۔(شکل 8.24)

2۔ ضرب لگانا(Hammering)

اگر ہم میگنیٹ کو بار بار ضرب لگائیں تو اس کی ڈومینز اپنی ترتیب کھو دیتی ہیں اور میگنیٹ کی میگنیٹزم زائل ہو جاتی ہے۔۔(شکل 8.25)

3۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ(Alternating Current)

جب کسی لمبی سولی نائڈ 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۔۔(شکل 8.26)



شکل 8.26

شکل 8.25

شکل

8.10 ریکارڈنگ ٹیکنالوجی میں میگنیٹس کا استعمال

(Applications of Magnets in Recording Technology)

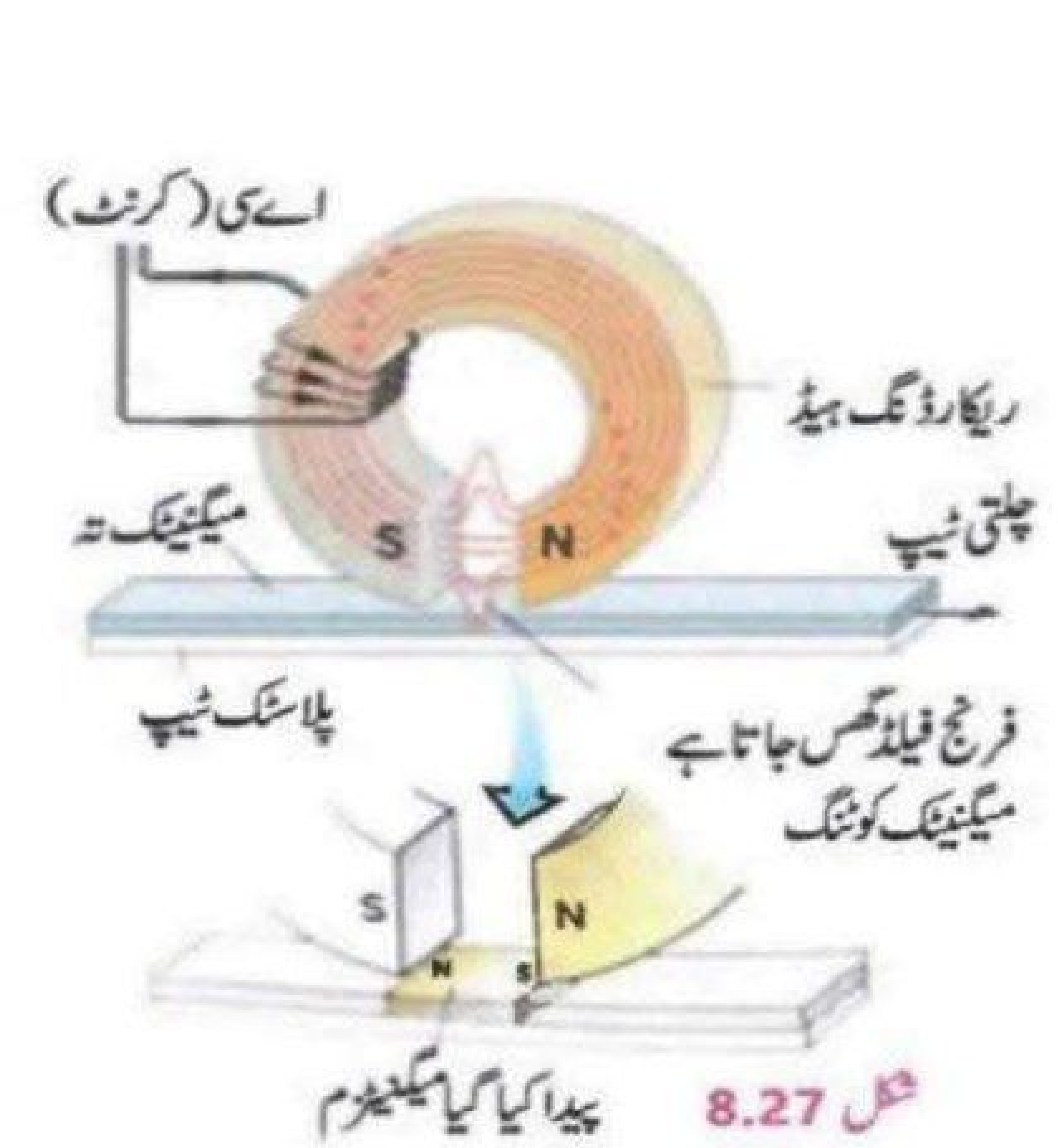
آواز، ویڈیو اور ڈیٹا(Data) کی ریکارڈنگ: الیکٹرو میگنیٹس بڑے پیمانے پر آواز، ویڈیو اور ڈیٹا(Data) کی ریکارڈنگ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ڈیٹا کو الیکٹریکل سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے جو میگنیٹک میٹریل کے مختلف حصوں میں میگنیٹزم کی صورت میں انھیں ریکارڈ کر دیتے ہیں۔

میگنیٹک ریکارڈنگ کے لیے استعمال کیے جانے والے ذرائع: میگنیٹک ریکارڈنگ کے لیے زیادہ عام استعمال کیے جانے والے ذرائع (Mediums) میگنیٹک ٹیپس(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 آکسائڈ کی نہ جمائی گئی ہوتی ہے۔ ریکارڈنگ کے کچھ اور ذرائع میگنیٹک ڈرمز(Drums)، فیرائٹ کورز(Ferrite Cores) اور میگنیٹک ببل میموری(Magnetic Bubble Memory) ہیں۔

میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ

میگنیٹک ٹیپ ریکارڈنگ میں میگنیٹزم پیدا کرنے کا عمل استعمال کرتے ہیں۔

stepacademyofficial.com



شکل 8.27

ریکارڈنگ کرنے اور دوبارہ چلانے والا ہیڈ: یہ ایک لوہے کی کور کے گرد تار کی ایک کوائل کی شکل میں ہوتا ہے۔

لوہے کی کور: 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 ٹیپس پلاسٹک کی ٹیپس ہوتی ہیں جن پر کسی فیرومیگنیٹک میٹیریل کی تہ جمائی ہوتی ہے۔

الیکٹرومیگنیٹ کا بننا: آواز اور تصویر کو الیکٹریکل متغیر کرنٹ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس کرنٹ کو ہیڈ میں بھیجا جاتا ہے جو ایک الیکٹرومیگنیٹ بن جاتا ہے جس کا ایک سرا N پول اور دوسرا S پول ہوتا ہے۔ میگنیٹک فیلڈ کی لائنیں باہر کی طرف کو مڑ کر گزرتی ہیں، جیسا کہ شکل (8.27) میں دکھایا گیا ہے۔

میگنیٹزم پیدا کرنا: میگنیٹک فیلڈ کا باہر کی طرف کو مڑا ہوا حصہ جو کہ فرنج فیلڈ (Fringe Field) کہلاتا ہے، چلتی ہوئی ٹیپ کی جمی تہ میں سرایت کر جاتا ہے اور اس میں میگنیٹزم پیدا کر دیتا ہے۔

متغیر میگنیٹزم کو آواز یا تصویر میں تبدیل کرنا: جب ٹیپ ہیڈ والے علاقے کو چھوڑ دیتی ہے تو یہ میگنیٹزم اس میں برقرار رہتا ہے۔ اس کا الٹ عمل پیدا کیے گئے متغیر میگنیٹزم 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 آکسائڈ کی تہیں جمی ہوتی ہیں۔

ڈیٹا سٹور کرنے کی صلاحیت: ہارڈ ڈسکس 10^{12} (Terabyte) تک معلومات جمع رکھ سکتی ہیں۔

میگنیٹک ہیڈ: میگنیٹک ہیڈ ایک چھوٹا سا الیکٹرومیگنیٹ ہوتا ہے جو گھومتی ہوئی ڈسک پر مختلف سمتوں میں نشانات کی صورت میں دوعددی ہندسے (Binary digits) 1 یا 0 لکھتا ہے اور نشانات کی میگنیٹک سمتوں کی پہچان کر کے ان ہندسوں کو پڑھتا ہے شکل (8.28)۔

استعمال: ہارڈ ڈسک کی اصطلاح کمپیوٹر کے اندر تمام جمع شدہ ڈیٹا کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

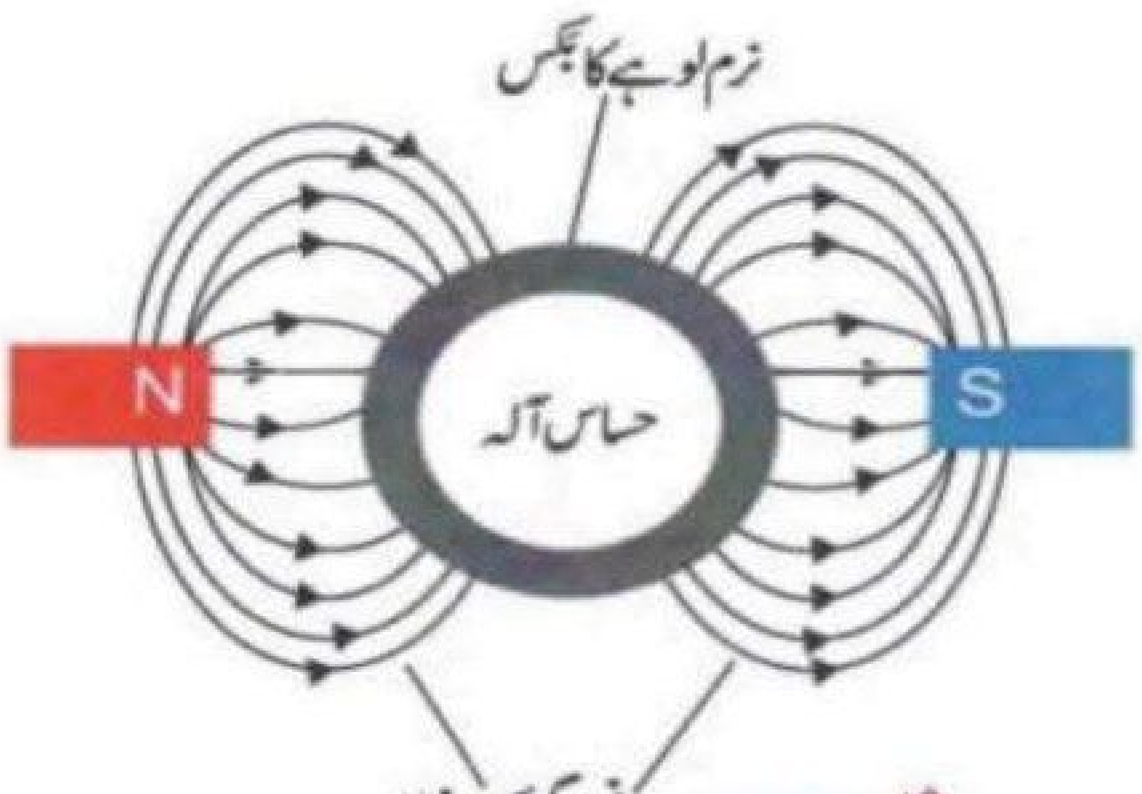
ٹیپ ریکارڈرز کی نسبت میگنیٹک ڈسکس کا فائدہ: ٹیپ ریکارڈرز کی نسبت میگنیٹک ڈسکس زیادہ فائدہ مند آلات ہیں۔ ڈسک یونٹ میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ آپ فوری طور پر ریکارڈنگ کو پڑھ بھی سکتے ہیں اور لکھ بھی سکتے ہیں جبکہ ٹیپ پر مطلوبہ معلومات کو ڈھونڈنے کے لیے کئی منٹ درکار ہوتے ہیں۔

stepacademyofficial.com

حفاظت: الیکٹرونک آلات کو طاقتور میگنیٹک اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے نرم لوہے کے بنے ہوئے بکسوں میں بند کر دیا جاتا ہے۔

8.11 نرم لوہا بطور میگنیٹک شیلڈ (Soft Iron as Magnetic Sheild)

نرم لوہا بہت زیادہ میگنیٹک نفوذ پذیری (Permeability) کا حامل ہے۔۔ جب نرم لوہے کے ایک ٹکڑے کو ایک میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو یہ میگنیٹ بن کر اپنا ایک میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتا ہے۔



شکل 8.29 بیرونی میگنیٹک فیلڈ

نفوذ پذیری: نفوذ پذیری کسی میٹیریلز کی وہ صلاحیت ہے کہ جب وہ ایک میگنیٹک فیلڈ کے اندر پڑا ہو تو اپنے اندر میگنیٹک فلکس (Flux) یا لائنز آف فورس کو گزرنے دیتا ہے۔

بیرونی میگنیٹک فیلڈ سے حفاظت: اگر ایک حساس میگنیٹک آلہ نرم لوہے کے بکس میں بند کر دیا جائے تو میگنیٹک فلکس آلے میں سے گزرنے کی بجائے نرم لوہے میں سما جاتا ہے۔ اس طرح وہ آلہ بیرونی میگنیٹک فیلڈ سے محفوظ ہو جاتا ہے۔

وضاحت: شکل (8.29) اس مظہر (Phenomenon) کی اچھی طرح وضاحت کر سکتی ہے۔ نرم لوہے کا ایک خول (Shell) دو میگنیٹس کے مخالف پولز کے درمیان میگنیٹک فیلڈ کے اندر رکھا گیا ہے۔ چونکہ نرم لوہے کی نفوذ پذیری ہوا کے مقابلے میں زیادہ ہے، اس لیے میگنیٹک فلکس نرم لوہے میں سما جاتا ہے۔ نتیجے کے طور پر آلہ میگنیٹک فیلڈ سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ عموماً ہر خول کے کونے گول بنائے جاتے ہیں تا کہ میگنیٹک فیلڈ آسانی سے صف بندی کر سکے۔

نرم لوہے کا استعمال: نرم لوہے کو عام طور پر اس کی زیادہ نفوذ پذیری کی وجہ سے ٹرانسفارمرز اور الیکٹرو میگنیٹس میں بطور کور استعمال کیا جاتا ہے۔

الیکٹرو میگنیٹس کے استعمالات: الیکٹرو میگنیٹ میں جب کرنٹ گزرتا ہے تو نرم لوہے کی کور آسانی سے میگنیٹ بن جاتی ہے اور کرنٹ کے رکنے پر جلد اپنی میگنیٹزم کھو دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ الیکٹرو میگنیٹس، الیکٹرک بیلز (Bells)، لاؤڈ سپیکرز، کرین سے لوہے کا کباڑ وغیرہ اٹھانے اور دیگر بہت سے آلات میں عام استعمال ہوتے ہیں۔

گیلوانومیٹر کی حساسیت کو بڑھانا: گیلوانومیٹر کی کوائل کے اندر نرم لوہے کی کور ڈال کر اس کی حساسیت (Sensitivity) کو بڑھایا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

• ایسے میٹیریلز جن میں الیکٹرونز کی دائروی 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 میگنیٹک مٹیریلز کہا جاتا ہے۔ ان گروپس کو میگنیٹک ڈومینز (Domains) کہا جاتا ہے۔

مشق

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

8.1 مندرجہ ذیل میں سے کون سا میگنیٹک مٹیریل نہیں ہے؟

(الف) لوہا (ب) کوبالٹ (ج) ایلومینیم (د) نکل

8.2 میگنیٹک 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 میگنیٹ نہیں بنایا جا سکتا؟

(الف) نرم لوہا (ب) سٹیل (ج) نیوڈیمیم (د) النیکو

8.4 مستقل میگنیٹس استعمال کیے جاتے ہیں:

(الف) سرکٹ بریکر میں (ب) لاؤڈ سپیکر میں (ج) الیکٹرک کرین میں (د) میگنیٹک ریکارڈنگ میں

8.5 کسی مٹیریل کو میگنیٹ بنانے کا ایک عام طریقہ ہے:

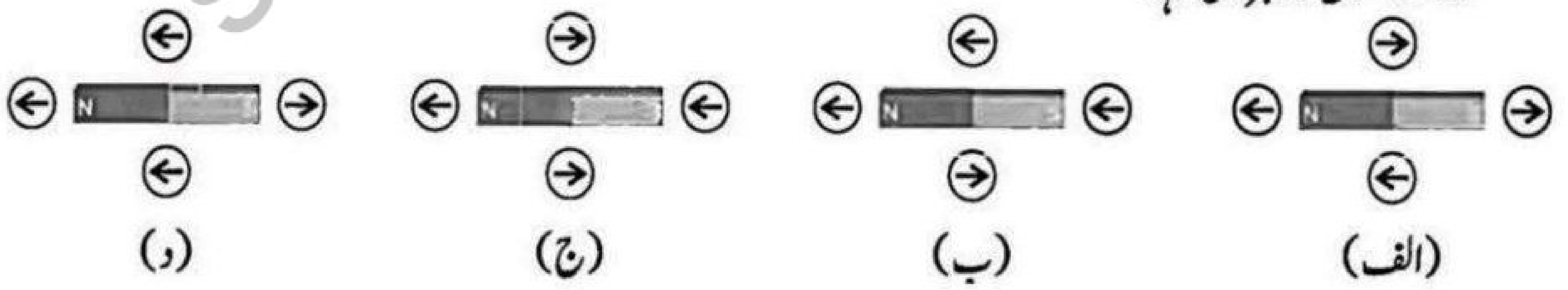
(الف) رگڑنا

(ب) ضرب لگانا

(ج) گرم کرنا

(د) ایسی سولی نائڈ کے اندر رکھنا جس میں سے اے سی کرنٹ گزر رہا ہو

8.6 ایک میگنیٹک کمپاس کو ایک بار میگنیٹ کے گرد 4 مختلف نقاط پر رکھا گیا ہے جیسا کہ نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ کون سی ڈایاگرام فیلڈ کی درست سمتوں کو ظاہر کرتی ہے؟



(الف) (ب) (ج) (د)

stepacademyofficial.com

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

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

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

جوابات:

8.1	(ج)	8.2	(د)	8.3	(الف)	8.4	(ب)	8.5	(الف)	8.6	
(ج)	8.7	(الف)	8.8	(د)							

2 مختصر جوابات کے سوالات

1۔ عارضی اور مستقل میگنیٹس کیا ہوتے ہیں؟

جواب: 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 کھو دیتے ہیں۔ جبکہ 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۔

2۔ میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ کی تعریف کریں۔

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

3۔ میگنیٹک لائنز آف فورس کیا ہوتی ہیں؟

جواب: میگنیٹک لائنز آف فورس وہ خیالی لائنیں ہوتی ہیں جنہیں ہم میگنیٹک فیلڈ (مقناطیسی میدان) کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہ لائنیں ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دیتی ہیں کہ میگنیٹک فورس کیسے اور کس سمت میں کام کر رہی ہے۔ کسی بار میگنیٹ کے گرد میگنیٹک لائنز آف فورس ایک چھوٹی کمپاس کی مدد سے کھینچی جا سکتی ہیں۔ کمپاس کی سوئی میگنیٹک لائنز آف فورس کے ساتھ ساتھ مڑتی جائے گی۔

4۔ مستقل میگنیٹس اور الیکٹرو میگنیٹس کے استعمال کے کچھ نام بیان کریں۔

جواب: مستقل میگنیٹس اے سی جنریٹر اور موونگ کوائل (Moving coil) لاؤڈ سپیکر میں استعمال ہوتے ہیں۔ جبکہ الیکٹرو میگنیٹس، الیکٹرک بیل، ٹیلی فون ریسیور، سادہ میگنیٹک رِیلے، سرکٹ بریکر، رِیڈ سوئچ، کرین، ٹیپ ریکارڈر، میگلیو ٹرین (Maglev Train) اور دیگر بہت سے آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔

5۔ میگنیٹک ڈومینز کیا ہوتی ہیں؟

جواب: فیرو میگنیٹک میٹیریل 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۔

stepacademyofficial.com

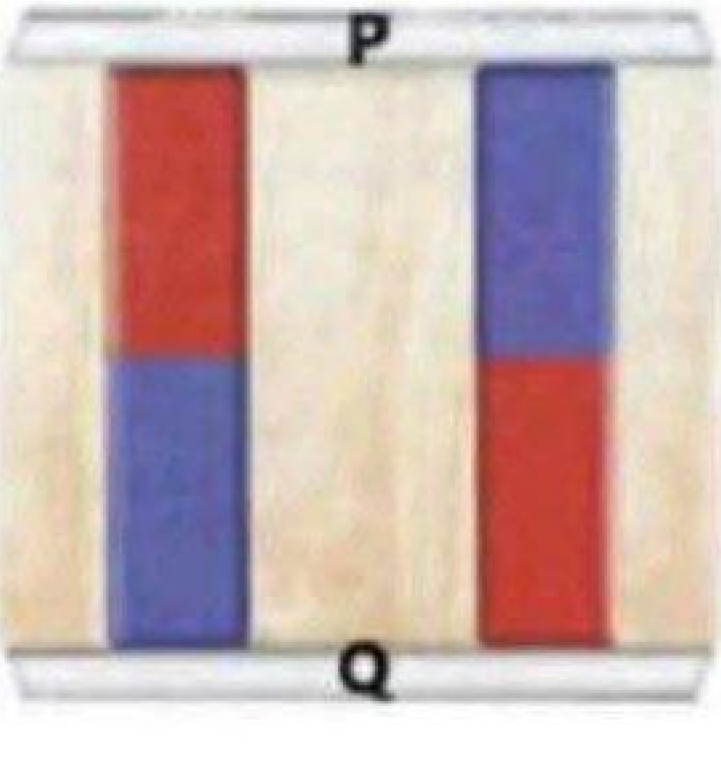
6۔ **کرنٹ بردار لمبی کوائل کس قسم کا میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتی ہے؟**

جواب: کرنٹ بردار لمبی کوائل اسی طرح کا میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتی ہے جس طرح کا ایک بار میگنیٹ کا ہوتا ہے۔ یہ میگنیٹک فیلڈ کوائل کے اندر سیدھی لائنوں کی شکل میں ہوتا ہے، اور باہر نسبتاً کمزور اور پیچیدہ ہوتا ہے۔

7۔ **پیرامیگنیٹک اور ڈایامیگنیٹک میٹیریلز میں فرق واضح کریں۔**

جواب: 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 مٹریلز کہاجاتا ہے۔ جب کسی ایٹم میں الیکٹرونز کی دائروی حرکت اور محوری حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والے میگنیٹک فیلڈز کا حاصل جمع صفر ہو تو ایسی صورت میں ایٹم کا کوئی حاصل میگنیٹک فیلڈ نہیں ہو گا۔ ایسے ایٹمز پر مشتمل میٹریلز ڈایامیگنیٹک میٹیریلز کہلاتے ہیں۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

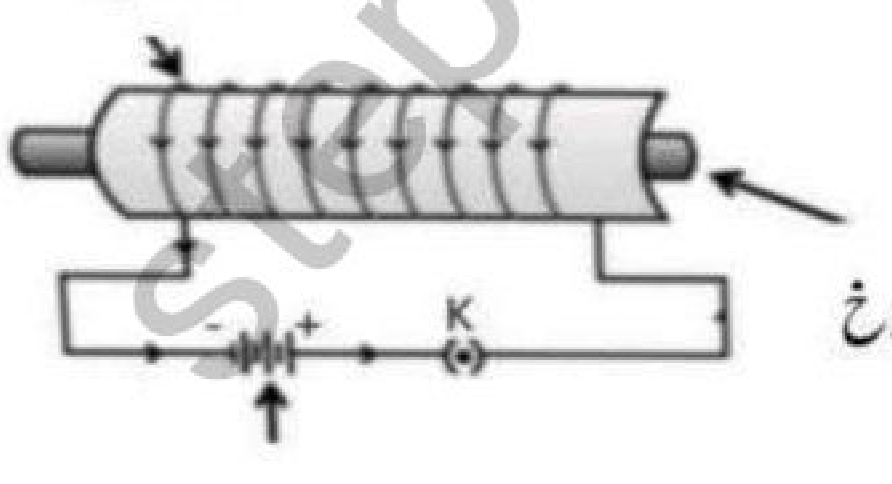


1. **دو بار میگنیٹس، لکڑی کے ایک ڈبے میں محفوظ رکھے گئے ہیں۔ ڈایاگرام میں میگنیٹس کے پولز کی درست نشان دہی کریں۔ نیز P اور Q اشیا کی پہچان کریں۔**

جواب: اوپر والے میگنیٹ میں سرخ حصہ شمالی پول (N) اور نیلا حصہ جنوبی پول (S) کو ظاہر کرتا ہے جبکہ نیچے والے میگنیٹ میں سرخ حصہ جنوبی پول (S) اور نیلا حصہ شمالی پول (N) کو ظاہر کرتا ہے۔ اشیاء P اور Q نرم لوہے کے ٹکڑے ہیں جو میگنیٹس کے درمیان ان کو ڈی میگنیٹائز ہونے سے بچانے کے لیے رکھے گئے ہیں۔

سٹیل کی سلاخ

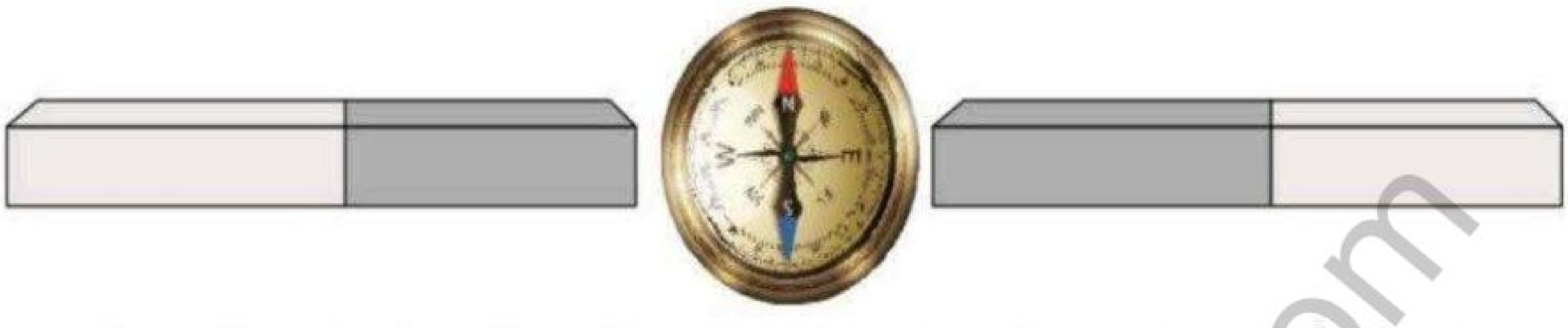
2. **سٹیل کی ایک سلاخ کو سولی نائڈ کے اندر رکھ کر اسے اسی طرح میگنیٹ بنانا ہے کہ اس کا سرا A، N پول بنے اور سرا B، S پول۔ سولی نائڈ کی سرکٹ ڈایاگرام بنا کر سٹیل کی سلاخ کو اس کے اندر دکھائیں۔**

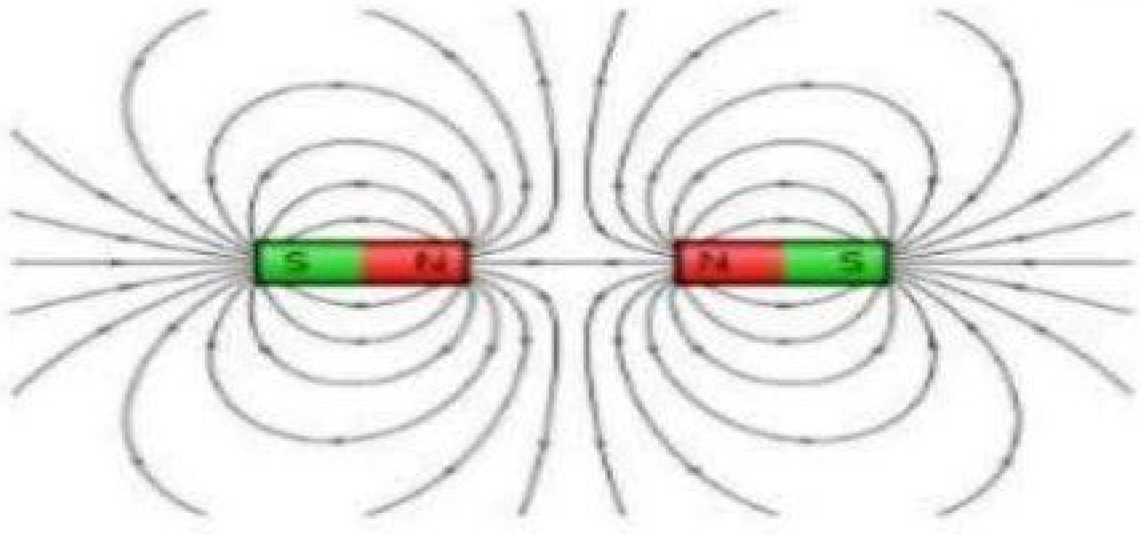


جواب: سٹیل کی سلاخ سولی نائیڈ کے اندر مقناطیسی انڈکشن کے ذریعے مقناطیس بن جاتی ہے۔ سلاخ کا سرا جو سولی نائیڈ کے شمالی قطب کے قریب ہوتا ہے وہ جنوبی قطب بن جاتا ہے، اور جو سرا جنوبی قطب کے قریب ہوتا ہے وہ شمالی قطب بن جاتا ہے۔ سلاخ کے اندر مقناطیسی فیلڈ لائنیں جنوبی سے شمالی قطب کی طرف ہوتی ہیں۔

stepacademyofficial.com

3۔ دو بار 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۔

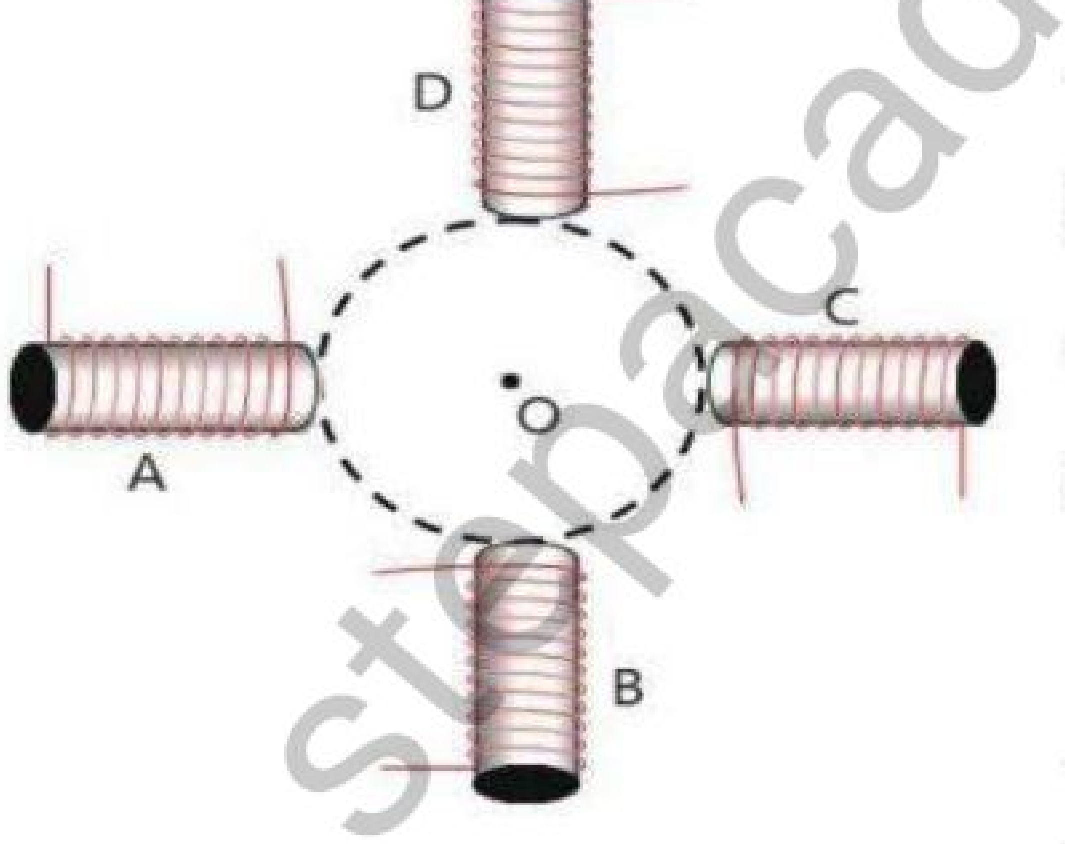




جواب: کمپاس کی سوئی کا شمالی- جنوبی سمت میں ٹھہرنا ظاہر کرتا ہے کہ اس نقطہ پر مجموعی مقناطیسی فیلڈ تقریباً صفر ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ دونوں مقناطیسوں کے ایک جیسے قطب ایک دوسرے کے قریب ہیں، جس کی وجہ سے ان کی مقناطیسی فیلڈ لائنیں اس درمیانی جگہ پر ایک دوسرے کو منسوخ کر دیتی ہیں۔

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

جواب: جی ہاں، الٹ عمل ممکن ہے۔ ایک بدلتا ہوا میگنیٹک فیلڈ کسی کنڈکٹر میں الیکٹرک کرنٹ پیدا کر سکتا ہے۔ اس مظہر کو الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کہا جاتا ہے۔ اس کی ایک مثال جنریٹر ہے، جہاں میگنیٹک فیلڈ کے اندر ایک کوائل کو گھمانے کے لیے میکینیکل انرجی استعمال کی جاتی ہے، جس سے کوائل میں الیکٹرک کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔



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 اسی سولی نائڈ کی طرف ہے۔ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

جواب: کرنٹ کی سمت ایسی ہونی چاہیے کہ سولی نائیڈ A اور C میں کرنٹ صفحے کے اندر جاتا ہوا محسوس ہو، اور سولی نائیڈ B اور D میں کرنٹ صفحے سے باہر آتا ہوا محسوس ہو۔ یہ ترتیب اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ جب کسی ایک سولی نائیڈ کا کرنٹ بند کر دیا جائے، تو مرکز O پر جو خالص میگنیٹک فیلڈ ہو گا، اس کی سمت عین اسی سولی نائیڈ کی طرف ہو گی جس کا کرنٹ بند کیا گیا ہے۔

4 تفصیلی سوالات

stepacademyofficial.com

-1 آپ کیسے شناخت کر سکتے ہیں کہ کوئی شے ایک میگنیٹ ہے یا صرف میگنیٹک مٹیریل؟

جواب: صفحہ 2 ملاحظہ فرمائیں۔

-2 میگنیٹک لائنز آف فورس کے حوالے سے کسی میگنیٹک فیلڈ کی طاقت بیان کریں۔ مثال کے طور پر فیلڈز کی چند ڈایاگرام بنا کر اس کی وضاحت کریں۔

جواب: صفحہ 4 اور 5 ملاحظہ فرمائیں۔

-3 سرکٹ بریکر کیا ہوتا ہے؟ ڈایاگرام کی مدد سے اس کام کرنے کا عمل بیان کریں۔

جواب: صفحہ 7 ملاحظہ فرمائیں۔

-4 کوئی میگنیٹ صرف کسی میگنیٹ ہی کو کشش کرتا ہے۔ اس بیان کی وضاحت کریں۔

جواب: یہ بیان کہ "ایک میگنیٹ صرف ایک میگنیٹ کو کشش کرتا ہے" درست نہیں ہے، کیونکہ ایک میگنیٹ نہ صرف دوسرے میگنیٹس کو بلکہ بعض ایسی اشیاء کو بھی کشش کر سکتا ہے جو میگنیٹک خصوصیات کا مظاہرہ کرتی ہیں۔ ایک میگنیٹ فیرومیگنیٹک مٹیریلز جیسے لوہا، کوبالٹ اور نکل کو کشش کرتا ہے، یہاں تک کہ اگر وہ ابتدائی طور پر میگنیٹک نہ ہوں۔ ان مواد میں میگنیٹک ڈومینز ہوتے ہیں جو میگنیٹک فیلڈ کی موجودگی میں سیدھ میں آجاتے ہیں، جس سے عارضی میگنیٹزم پیدا ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ، ایک میگنیٹ اپنی پولز کی سمت بندی کے لحاظ سے دوسرے میگنیٹ کو کشش یا دفع کر سکتا ہے۔ ایک جیسے پولز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، جبکہ مخالف پولز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ تاہم، غیر مقناطیسی مٹیریلز جیسے پلاسٹک، لکڑی، ربڑ اور شیشہ میگنیٹ کی طرف متوجہ نہیں ہوتے۔ لہٰذا، ایک میگنیٹ صرف دوسرے میگنیٹ کو ہی کشش نہیں کرتا؛ یہ فیرومیگنیٹک مٹیریلز کو بھی کشش کرتا ہے جو اس کے فیلڈ میں عارضی طور پر میگنیٹک بن سکتے ہیں۔

-5 ڈومین تھیوری کے حوالے سے پیرامیگنیٹک، ڈایامیگنیٹک اور فیرومیگنیٹک مٹیریلز میں فرق بیان کریں۔

جواب: صفحہ 9 ملاحظہ فرمائیں۔

-6 فیرومیگنیٹک میٹیریلز میگنیٹس بنانے کے لیے کیوں موزوں ہیں؟

جواب: فیرومیگنیٹک میٹیریلز میگنیٹس بنانے کے لیے موزوں ہیں کیونکہ ان میں مضبوط میگنیٹک کشش ہوتی ہے۔ یہ میگنیٹک فیلڈ میں آسانی سے میگنی ٹائز ہو جاتے ہیں اور اپنی میگنیٹزم کو برقرار رکھ سکتے ہیں۔ ان میں موجود میگنیٹک ڈومینز الائن ہو کر مضبوط میگنیٹک اثر پیدا کرتے ہیں۔ غیر فیرومیگنیٹک میٹریلز مثلاً ایلومینیم اور تانبا میں ڈومینز نہیں بنتیں، اس لیے ان میٹیریلز میں میگنیٹزم پیدا نہیں کیا جا سکتا۔

نرم لوہے میں بیرونی فیلڈ سے ڈومینز کو آسانی سے گھمایا جا سکتا ہے لیکن جب فیلڈ ہٹا لیا جاتا ہے تو یہ بے ترتیب سمتوں میں واپس آجاتی ہیں۔ یہ خصوصیت الیکٹرومیگنیٹس اور ٹرانسفارمز میں چاہیے ہوتی ہے۔ 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 بنا لیا جائے تو یہ اس صلاحیت کو برقرار رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مستقل میگنیٹ بنانے کے لیے سٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com