باب 17

الیکٹرومیگنیٹزم
(ELECTROMAGNETISM)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم

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

- سیدھی تاروں اور سولینائڈز میں کرنٹ کے باعث بننے والے میگنیٹک فیلڈ کے پیٹرن (Pattern) اور سمت کو بیان کر سکیں
- ایک تجربہ سے بیان کر سکیں جس سے ثابت ہو کہ میگنیٹک فیلڈ میں موجود کرنٹ بردار (Current-carrying) کنڈکٹر پر ایک فورس عمل کرتی ہے اور یہ بھی بتا سکیں کہ فورس پر کیا اثر ہوتا ہے اگر:

  (الف) کرنٹ کی سمت بدل دی جائے (ب) میگنیٹک فیلڈ (Magnetic field) کی سمت بدل دی جائے
- فورس، میگنیٹک فیلڈ، اور کرنٹ کی باہمی سمتوں کو بیان کر سکیں اور استعمال کر سکیں
- پیرالل کنڈکٹرز (Parallel conductors) میں کرنٹ کے مابین بننے والے میگنیٹک فیلڈ کے پیٹرن بیان کریں، اور یہ بھی واضح کریں کہ ان فیلڈز کی وجہ سے کنڈکٹرز پر فورسز کیسے عمل کرتی ہیں (زمین کے میگنیٹک فیلڈ کو شامل کیے بغیر)
- یہ بیان کر سکیں کہ میگنیٹک فیلڈ میں موجود کرنٹ بردار کوائل (coil) پر گھومنے کا اثر (Turning effect) پیدا ہو سکتا ہے، اور یہ گھومنے کا اثر بڑھ جاتا ہے اگر:

  (الف) کوائل کے ٹرنز (Turns) کی تعداد بڑھا دی جائے

  (ب) کرنٹ بڑھایا جائے

  (ج) میگنیٹک فیلڈ کو مضبوط کیا جائے
- الیکٹرک موٹر (Electric motor) کے کام کرنے کا طریقہ بیان کر سکیں، جس میں سپلٹ رنگ کمیوٹیٹر (Split-ring commutator) اور برشز (Brushes) کا عمل بھی شامل ہو

www.lmkduniya.com

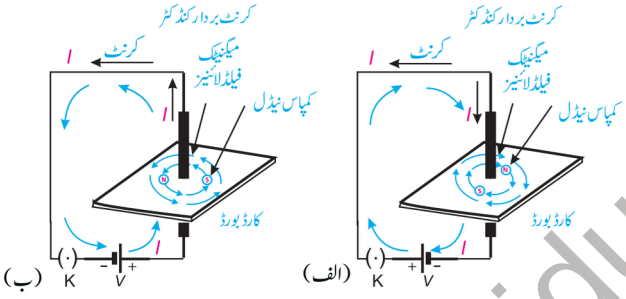
الیکٹرو میگنیٹزم فزکس کی وہ شاخ ہے جو الیکٹرک اور میگنیٹک فیلڈز کے باہمی تعامل (Interactions) کے مطالعہ سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ وضاحت کرتی ہے کہ ساکن الیکٹرک چارجز کیسے الیکٹرک فیلڈ پیدا کرتے ہیں اور حرکت کرتے ہوئے چارجز میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتے ہیں۔ یہ تعلق ہمیں بہت سے جدید آلات کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ الیکٹرو میگنیٹزم ہماری روزمرہ زندگی کا لازمی حصہ ہے کیونکہ یہ الیکٹرک سرکٹس، کمیونیکیشن سسٹمز اور جنریٹرز کو چلانے میں بنیادی کردار ادا کرتی ہے۔ حتیٰ کہ روشنی بھی ایک الیکٹرو میگنیٹک ویو ہے، اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ الیکٹرو میگنیٹک فورس کی سائنس اور ٹیکنالوجی میں کتنی اہمیت ہے۔ الیکٹرو میگنیٹزم پڑھنے سے ہمیں جدید ٹیکنالوجی کے پیچھے موجود سائنس کو سمجھنے اور مفید مشینیں بنانے کا علم حاصل ہوتا ہے۔

17.1 مستقل کرنٹ کے میگنیٹک اثرات (Magnetic Effects of Steady Current)

ایک مستقل بہنے والی کرنٹ کے میگنیٹک اثرات کو کرنٹ بردار کنڈکٹر پر مشتمل تجربات کے ذریعے واضح کیا جاسکتا ہے۔

سیدھی تار میں کرنٹ کے باعث میگنیٹک فیلڈ (Magnetic Field Due to Current in a Straight Wire)

ہانس کرسچین اورسٹیڈ (Hans Christan Orested) کے مطابق، جب کسی کنڈکٹر میں مستقل الیکٹرک کرنٹ گزرتا ہے تو اس کے اردگرد میگنیٹک فیلڈ B پیدا ہوتا ہے۔ اسے ثابت کرنے کے لیے ایک سیدھی تار کو عمودی کارڈ بورڈ شیٹ میں سے گزار کر بیٹری سے جوڑا جاتا ہے۔ جب کرنٹ گزرتا ہے، تار کے اردگرد میگنیٹک فیلڈ بن جاتا ہے جس کی سمت دائیں ہاتھ کے گرپ رُول (Right Hand Grip Rule) سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

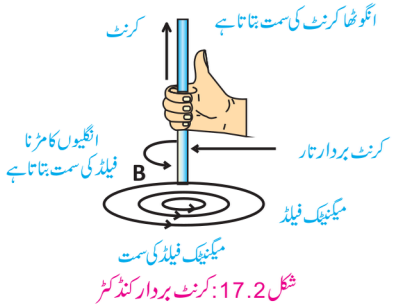


شکل 17.1: کرنٹ کے میگنیٹک اثرات

کنڈکٹر کے گرد ہم مرکز دائروں (Concentric circles) کی شکل میں میگنیٹک لائنز بنتی ہیں۔ اگر کارڈ بورڈ پر چھوٹے کمپاس رکھے جائیں یا لوہ چُون (Iron filings) چھڑکی جائیں تو یہ میگنیٹک فیلڈ کی سمت میں ترتیب پا لیتی ہیں۔ کمپاس نیڈلز (Needles) دائرے کے مماس (Tangential) کی سمت میں اشارہ کرتی ہیں (شکل 17.1-الف)۔ اگر بیٹری کے ٹرمینلز بدل کر کرنٹ کی سمت الٹ دی جائے تو کمپاس نیڈلز اور لوہ چُون، دونوں اپنی سمت بدل لیتے ہیں، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ میگنیٹک فیلڈ کی سمت کرنٹ پر منحصر ہوتی ہے (شکل 17.1 - ب)۔ ڈاٹ (.) اور کراس (x) کے طریقہ کار میں، ڈاٹ سے مراد سے کرنٹ دیکھنے والے کی طرف بہہ رہا ہے جبکہ کراس کا مطلب ہے کرنٹ دیکھنے والے سے دُور جارہا ہے۔ میگنیٹک فیلڈ تار کے قریب سب سے زیادہ مضبوط ہوتا ہے، اور دُور جانے پر کمزور ہو جاتا ہے۔ یہ تصور الیکٹریکل انجینئرنگ میں خاص طور پر آلٹرنیٹنگ کرنٹ کے مطالعے میں بہت اہم ہے۔

کرنٹ بردار تار کے میگنیٹک فیلڈ کی سمت (Direction of the Magnetic Field of a Current-Carrying Wire)

کرنٹ بردار سیدھی تار کے اردگرد بننے والے میگنیٹک فیلڈ B کی سمت دائیں ہاتھ کے گرپ رُول کے ذریعے معلوم کی جاسکتی ہے، جیسا کہ شکل 17.2 میں دکھایا گیا ہے۔ دائیں ہاتھ کے گرپ رُول کے مطابق:



شکل 17.2: کرنٹ بردار کنڈکٹر

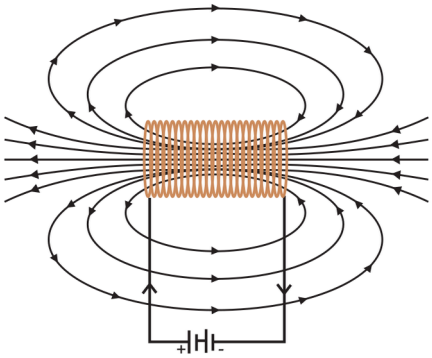
www.ilmkidunya.com

اگر آپ تار کو دائیں ہاتھ میں اس طرح پکڑیں کہ آپ کا انگوٹھا کرنٹ کی سمت میں اشارہ کرے، تو آپ کی مڑتی ہوئی انگلیاں تار کے گرد میگنیٹک فیلڈ کی سمت بتاتی ہیں۔

یہ سادہ طریقہ ہمیں کسی بھی سیدھی کرنٹ بردار تار کے ارد گرد میگنیٹک فیلڈ کی سمت معلوم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ میگنیٹک فیلڈ تار کے گرد گول دائروں کی شکل میں بنتا ہے اور اس کی سمت کرنٹ کی سمت پر منحصر ہوتی ہے۔ اگر کرنٹ کی سمت بدل دی جائے تو میگنیٹک فیلڈ کی سمت بھی بدل جاتی ہے۔

سولینائڈ میں کرنٹ کے باعث میگنیٹک فیلڈ (Magnetic Field Due to Current in a Solenoid)

سولینائڈ ایک تار کا کوائل ہے جو سلنڈر کی شکل میں لپیٹی جاتی ہے اور جب اس میں کرنٹ گزرتا ہے تو یہ میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ سولینائڈ کے ہر لوپ کا میگنیٹک اثر مل کر ایک طاقتور اور یکساں (Uniform) فیلڈ بناتا ہے، جو بار میگنیٹ کی طرح نارتھ اور ساؤتھ پولز رکھتا ہے۔ اسی لیے سولینائڈ ایک میگنیٹ کی طرح عمل کرتا ہے اور کسی بار میگنیٹ کو کشش یا دفع کر سکتا ہے۔ یہ عارضی میگنیٹ جو الیکٹریسٹی سے چلتا ہے، الیکٹرومیگنیٹ کہلاتا ہے (شکل 17.3)۔ دائیں ہاتھ کا اصول سولینائڈ میں پیدا ہونے والے میگنیٹک فیلڈ کی سمت بتاتا ہے (شکل 17.4)۔ اس اصول کے مطابق:



شکل 17.3: سولینائڈ کی وجہ سے پیدا ہونے والا میگنیٹک فیلڈ

اگر آپ سولینائڈ کو دائیں ہاتھ سے اس طرح پکڑیں کہ آپ کی مڑی ہوئی انگلیاں کنوینشنل کرنٹ کی سمت میں ہوں، تو آپ کا انگوٹھا سولینائڈ کے نارتھ پول کی طرف اشارہ کرے گا۔

سولینائڈ (الیکٹرومیگنیٹس)؛ موٹرز (motors)، ریلے (Relays)، میگنیٹک تالوں (Magnetic locks) کے لیے کارآمد ہیں کیونکہ الیکٹرک کرنٹ میں تبدیلی کر کے ان کی میگنیٹک طاقت کو قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔

شکل 17.4: سولینائڈ کے لیے دائیں ہاتھ کا اصول

میگنیٹک فیلڈ لائنز کی خصوصیات (Properties of Magnetic Field Lines)

میگنیٹک فیلڈ لائنز بالکل الیکٹرک فیلڈ لائنز کی طرح فرضی (Imaginary) ہوتی ہیں۔ یہ حقیقت میں موجود نہیں ہوتیں، مگر میگنیٹک فیلڈ کو سمجھنے اور دکھانے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی اہم خصوصیات یہ ہیں:

1۔ میگنیٹک فیلڈ لائنز ہمیشہ نارتھ پول سے شروع ہوتی ہیں اور ساؤتھ پول پر ختم ہوتی ہیں۔
2۔ میگنیٹک فیلڈ لائنز ہمیشہ بند لوپس (Closed loops) بناتی ہیں۔
3۔ کسی بھی پوائنٹ پر فیلڈ لائن کا مماس (Tangent) میگنیٹک فیلڈ کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔
4۔ میگنیٹک فیلڈ لائنز کبھی بھی ایک دوسرے کو کراس نہیں کرتیں۔

www.ilmkidunya.com

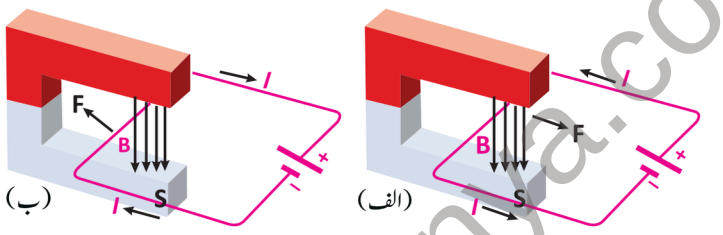
5۔ جہاں فیلڈ لائنز ایک دوسرے کے قریب ہوں، میگنیٹک فیلڈ مضبوط ہوتا ہے اور جہاں دُور ہوں، فیلڈ کمزور ہوتا ہے۔

ان خصوصیات کو سمجھ کر ہم یہ جان سکتے ہیں کہ میگنیٹک فیلڈ؛ میگنیٹس، کرنٹ بردار تاروں، موٹرز اور جنریٹرز کے ارد گرد کیسے عمل کرتا ہے۔ یہ خصوصیات حقیقی زندگی کی ٹیکنالوجیز میں بہت اہم ہیں۔

17.2 میگنیٹک فیلڈ میں کرنٹ بردار کنڈکٹر پر لگنے والی فورس

(Force on a Current-Carrying Conductor in a Magnetic Field)

ہم جانتے ہیں کہ کرنٹ ایک میگنیٹک فیلڈ پیدا کرتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے ایک مستقل میگنیٹ، میگنیٹک فیلڈ بناتا ہے۔ چونکہ میگنیٹک فیلڈ ایک مستقل میگنیٹ پر فورس لگاتا ہے، اسی لیے جب کوئی کرنٹ بردار کنڈکٹر میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جائے تو اس پر بھی فورس عمل کرے گی۔ کرنٹ بردار تار پر میگنیٹک فیلڈ کے اثر کو شکل 17.5 سے سمجھا جا سکتا ہے۔ بیٹری تار میں کرنٹ پیدا کرتی ہے اور تار کو ایک میگنیٹ کے



شکل 17.5: میگنیٹک فیلڈ میں کرنٹ لے جانے والی تار پر لگنے والی فورس

میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے۔ جیسے ہی کرنٹ گزرتا ہے تو تار اپنا میگنیٹک فیلڈ بھی بنا لیتی ہے، جو میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ کے ساتھ باہمی عمل (Interaction) کرتی ہے۔ اس باہمی عمل کے نتیجے میں تار پر فورس لگتی ہے۔ کرنٹ کی سمت کی بنیاد پر تار دائیں طرف دھکیلی جا سکتی ہے (شکل 17.5-الف)، یا بائیں طرف کھینچی جا سکتی ہے (شکل 17.5-ب)۔

مائیکل فیراڈے (Michael Faraday) کے مطابق یہ فورس ہمیشہ کرنٹ اور میگنیٹک فیلڈ کی سمت کے عموداً ہوتی ہے۔ یہ فورس زیادہ ہو جاتی ہے اگر:

1۔ تار میں کرنٹ (I) بڑھ جائے

2۔ میگنیٹک فیلڈ (B) مضبوط ہو جائے

3۔ تار کی زیادہ لمبائی (L) میگنیٹک فیلڈ کے اندر ہو

اس فورس کی مقدار اس تعلق سے بیان کی جاتی ہے:

$$F = I\,L\,B \sin\theta$$

اس فورس کی سمت کا تعین الیگزینڈر فلیمنگ (Alexander Fleming) کے بائیں ہاتھ کے اصول کا استعمال کرتے ہوئے کیا جا سکتا ہے۔ اس اصول کے مطابق:

بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو اتنا پھیلائیں کہ وہ ایک دوسرے کے عموداً ہوں۔ اگر شہادت کی انگلی میگنیٹک فیلڈ کی سمت کو ظاہر کرے اور درمیانی انگلی کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرتی ہے تو پھر انگوٹھا کنڈکٹر پر عمل کرنے والی فورس کی سمت کی طرف اشارہ کرے گا۔

www.ilmkidunya.com

جیسا کہ شکل 17.6 میں دکھایا گیا ہے کہ کنڈکٹر پر لگنے والی فورس، کرنٹ اور میگنیٹک فیلڈ دونوں کے عموداً ہوتی ہے۔ یہ بات فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق ہے۔

میگنیٹک فیلڈ یا میگنیٹک فلکس ڈینسٹی کا SI یونٹ ٹیسلا (T) ہے۔

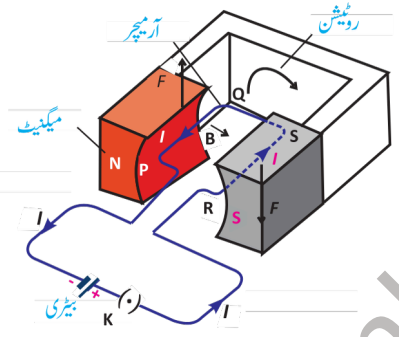
1 ٹیسلا کی تعریف یوں کی جاتی ہے:

ایک ٹیسلا میگنیٹک فیلڈ کی وہ شدت جو میگنیٹ فیلڈ کے عموداً رکھے گئے 1 A کرنٹ والے 1 m لمبے تار پر 1 N کی فورس پیدا کرے۔

یعنی: $1\ T = 1\ N\ A^{-1}\ m^{-1}$

شکل 17.6: میگنیٹک فیلڈ میں پڑے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر پر لگنے والی فورس کی سمت

17.3 میگنیٹک فیلڈ میں کرنٹ بردار کوائل پر گھماؤ کا اثر
(Turning Effect on a Current-Carrying Coil in Magnetic Field)



شکل 17.7: ایک کرنٹ بردار کوائل میگنیٹک فیلڈ میں

فرض کریں کہ ایک مستطیلی کوائل (Rectangular Coil) PQRS جس میں کرنٹ بہہ رہا ہے، اور وہ ایک مستقل میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ میں رکھی گئی ہے (شکل 17.7)۔ کوائل کو مستقل میگنیٹ میں اس طرح سے رکھا گیا ہے کہ وہ میگنیٹک فیلڈ کے عموداً ہے۔ جب ہم کوائل کو بیٹری سے جوڑتے ہیں تو اس میں سے کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔ اب ہم فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول کی مدد سے کوائل کے مختلف حصوں پر لگنے والی فورس کی سمت معلوم کر سکتے ہیں۔ اس اصول کے مطابق؛ کوائل کی سائیڈ PQ پر فورس باہر کی جانب لگتی ہے۔ کوائل کی سائیڈ RS پر فورس اندر کی جانب لگتی ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ کوائل کے ان دونوں طرف بہنے والا کرنٹ ایک دوسرے کی الٹ سمتوں میں ہوتا ہے۔ نتیجتاً دو مخالف سمتوں میں برابر مقدار کی فورسز پیدا ہوتی ہیں۔ یہ دونوں فورسز مل کر ایک کپل (Couple) بناتی ہیں۔ یہ کپل ٹارک پیدا کرتا ہے اور کوائل گھومنا شروع کر دیتی ہے۔

پس ہم کہہ سکتے ہیں کہ:

جب کرنٹ بردار کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو اس پر ایک ایسا کپل پیدا ہوتا ہے جو کوائل کو گھما دیتا ہے (شکل 17.7)۔

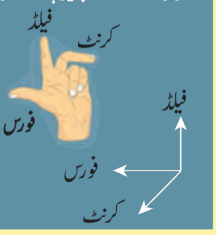
یہی الیکٹرک موٹر کے کام کرنے کا بنیادی اصول ہے، اور یہ موٹرز ہمارے ارد گرد ہر جگہ استعمال ہوتی ہیں؛ جیسے کہ پنکھے، ڈرل مشینیں، کاریں، وغیرہ۔ کوائل پر پیدا ہونے والے ٹارک کو مضبوط بنایا جا سکتا ہے اگر:

1۔ کوائل کی ٹرنز بڑھا دی جائیں۔ زیادہ لوپس (Loops) ہوں گے تو ٹارک بھی زیادہ ہو گا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

میگنیٹک فیلڈ میں کرنٹ بردار کنڈکٹر پر فورس

فورس کی سمت۔ فلیمنگ کا بائیں ہاتھ کا اصول



الیکٹرک موٹر

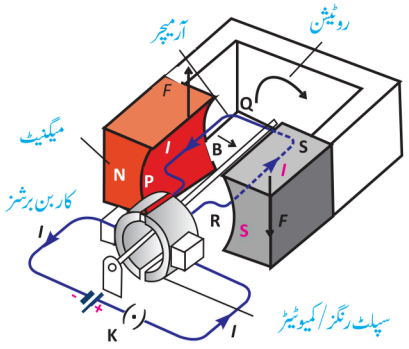
- الیکٹریکل انرجی کو میکینیکل انرجی میں بدلتا ہے۔
- جب میگنیٹک فیلڈ کی موجودگی میں کوائل سے کرنٹ گزرتا ہے تو کوائل پر فورس لگتی ہے جو کوائل کو گھماتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

2۔ کوائل میں بہنے والے کرنٹ کو بڑھا دیا جائے۔ جتنا زیادہ کرنٹ ہو گا، اتنا زیادہ ٹارک ہو گا۔
3۔ میگنیٹک فیلڈ کی طاقت کو بڑھانے سے زیادہ طاقتور میگنیٹ، زیادہ ٹارک پیدا کرتا ہے۔ یہ تمام عوامل الیکٹرک موٹر کو زیادہ طاقتور اور مؤثر بناتے ہیں۔

17.4 الیکٹرک موٹر (Electric Motor)

الیکٹرک موٹر ایک ایسا آلہ ہے جو الیکٹریکل انرجی کو میکینیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ موٹروں کی دو بنیادی اقسام ہیں: A.C موٹر اور D.C موٹر۔ D.C موٹر میں ایک کرنٹ گزارنے والی کوائل (آرمچر) اور میگنیٹک فیلڈ ایک دوسرے کے ساتھ انٹریکٹ کرتے ہیں۔ جب کوائل میگنیٹک فیلڈ میں رکھی جاتی ہے تو اس کے مختلف حصوں پر فورس لگتی ہے، جو اسے گھمانا شروع کر دیتی ہے (شکل 17.8)۔



شکل 17.8: D.C موٹر کے کام کرنے کا اصول

موٹر خود بخود 90° کے بعد کیوں رک جاتی ہے؟ اگر کوائل کو کوئی بیرونی مدد نہ دی جائے تو جیسے ہی کوائل 90° پر پہنچتی ہے، اس کے دونوں بازو (PQ اور RS) عمودی ہو جاتے ہیں اور نیٹ فورس صفر ہو جاتی ہے۔ اس لیے کوائل مزید نہیں گھوم سکتی۔ مسلسل گھومنے کے لیے کیا ضروری ہے؟ کوائل کو مسلسل گھمانے کے لیے ضروری ہے کہ جیسے ہی کوائل 90° تک پہنچے، کرنٹ کی سمت الٹی کر دی جائے۔ یہ کام سپلٹ رنگ کمیوٹیٹر کی مدد سے کیا جاتا ہے۔ سپلٹ رنگ کمیوٹیٹر کیسے کام کرتا ہے؟ یہ میٹل کی ایک رِنگ (Ring) ہوتی ہے جو دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے۔ کوائل کے دونوں سروں کو ان دو حصوں سے جوڑا جاتا ہے۔ موٹر میں کاربن برشز کمیوٹیٹر سے مسلسل رابطے میں رہتے ہیں۔ جب کوائل گھومتی ہے تو کمیوٹیٹر بھی ساتھ گھومتا ہے اور جیسے ہی کوائل عمودی حالت میں پہنچتی ہے، برشز الٹے حصے سے جُڑ جاتے ہیں اس طرح کرنٹ کی سمت بدل جاتی ہے، جس کے نتیجہ میں فورس کی سمت بھی بدل جاتی ہے اور کوائل بغیر رکے گھومتی رہتی ہے۔ موٹر کی سپیڈ کو کرنٹ کی مقدار بڑھا یا گھٹا کر کنٹرول کیا جاتا ہے۔ یعنی زیادہ کرنٹ، زیادہ ٹارک اور زیادہ سپیڈ جبکہ کم کرنٹ تو کم سپیڈ۔

ذہنی آزمائش
D.C موٹر میں سپلٹ رنگ کمیوٹیٹر کا خاص کردار کیا ہے؟

مشق

1۔ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

17.1 کون سا بیان میگنیٹک پولز کے بارے میں درست ہے؟
(الف) مختلف پولز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں (ب) ایک جیسے پولز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں
(ج) میگنیٹک پولز کا ایک دوسرے پر کوئی اثر نہیں ہوتا (د) ایک واحد میگنیٹک پول وجود نہیں رکھتا

17.2 ایک ڈی۔سی موٹر تبدیل کرتی ہے:
(الف) میکینیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں (ب) میکینیکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں
(ج) الیکٹریکل انرجی کو میکینیکل انرجی میں (د) الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں

www.ilmkidunya.com

17.3 ڈی۔سی موٹر کا کون سا حصہ ہر آدھے چکر کے بعد کوائل میں کرنٹ کی سمت کو اُلٹا کر دیتا ہے؟

(الف) آرمیچر (ب) کموٹیٹر (ج) برشز (د) سپلٹ رنگز

17.4 ایک مستقل الیکٹرک کرنٹ کنڈکٹر کے گرد پیدا کرتا ہے:

(الف) الیکٹرک فیلڈ (ب) روشنی (ج) میگنیٹک فیلڈ (د) ساؤنڈ ویوز

17.5 جب کرنٹ کی سمت اُلٹ دی جائے تو میگنیٹک فیلڈ کی سمت:

(الف) وہی رہتی ہے (ب) اُلٹ جاتی ہے

(ج) میگنیٹک فیلڈ زیادہ مضبوط ہو جاتا ہے (د) میگنیٹک فیلڈ ختم ہو جاتا ہے

17.6 ایک سولینائڈ میں میگنیٹک فیلڈ کا پیٹرن سب سے زیادہ ممکنہ طور پر ہوتا ہے:

(الف) کرنٹ بردار اور سیدھی تار کی طرح (ب) ایک بار میگنیٹ کی طرح

(ج) ایک U-شکل کے میگنیٹ کی طرح (د) ایک کرنٹ بردار کوائل کی طرح

2۔ مختصر جوابات کے سوالات

17.1 سیدھی کرنٹ بردار تار کے گرد میگنیٹک فیلڈ کی سمت کیا ہوتی ہے؟

17.2 اگر تار میں بہنے والے کرنٹ کی مقدار بڑھا دی جائے تو میگنیٹک فیلڈ پر کیا اثر پڑتا ہے؟

17.3 کون سا اصول میگنیٹک فیلڈ میں رکھے ہوئے کرنٹ بردار کنڈکٹر پر لگنے والی فورس کی سمت بتاتا ہے؟ مختصراً بیان کریں۔

17.4 ڈی۔سی موٹر میں کموٹیٹر کا کیا کردار ہوتا ہے؟

17.5 ڈی۔سی موٹر کا اصول بیان کریں۔

3۔ تعمیری فکر کے سوالات

17.1 جب کرنٹ بہتا ہے تو تار کے گرد میگنیٹک فیلڈ کیوں بنتا ہے اور کرنٹ بند ہونے پر کیوں نہیں؟ اس سے الیکٹریسٹی اور میگنیٹزم کی نوعیت کے بارے میں کیا پتا چلتا ہے؟

17.2 ڈی۔سی موٹر میں اگر کرنٹ کی سمت تبدیل نہ کی جائے تو کوائل $90°$ کے بعد گھومنا کیوں بند کر دیتی ہے؟ کون سی مکینیکل خصوصیت اس مسئلے کو حل کرتی ہے؟

17.3 اگر تار کو میگنیٹک فیلڈ میں مختلف اینگلز پر رکھا جائے تو اس پر عمل کرنے والی فورس کیوں بدل جاتی ہے؟ موٹر کی ڈیزائننگ میں یہ کیوں اہم ہے؟

4۔ تفصیلی سوالات

17.1 کرنٹ بردار تار کے گرد میگنیٹک فیلڈ کیسے بنتا ہے اور اس کی طاقت کن عوامل پر منحصر ہوتی ہے؟

17.2 دائیں ہاتھ کا گرپ رُول بیان کریں اور بتائیں کہ یہ کرنٹ بردار کنڈکٹر کے گرد میگنیٹک فیلڈ کی سمت معلوم کرنے میں کیسے مدد کرتا ہے۔

17.3 جب کرنٹ بردار کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو گھومنے والا اثر کس طرح پیدا ہوتا ہے؟ بیان کریں۔

17.4 ڈی۔سی موٹر میں کموٹیٹر اور برشز کے افعال پر تبصرہ کریں اور بتائیں کہ یہ کس طرح کوائل کو مسلسل گھومنے کے قابل بناتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com