



راهنمایی آموزشی

فزیک

صنف نهم



راهنمای آموزشی فریک صنف نهم

این مجموعه هشت دوره، همراه با سوالات تقویتی می باشد

موضوعات:

- حرکت مستقیم الخط
- تفاوت تیزی (تندی) و سرعت
- مثال‌های حل شده
- گراف حرکت (موقعیت - زمان)

مبحث: حرکت مستقیم الخط، تیزی و سرعت

۱. مفاهیم کلیدی به زبان ساده

1 حرکت مستقیم الخط چیست؟

حرکت مستقیم الخط وقتی اتفاق می‌افتد که یک جسم در یک خط راست از یک موقعیت به موقعیت دیگر جابه‌جا شود.

مثال:

- موتوری که در یک سرک مستقیم حرکت می‌کند.
- قطاری که در یک خط ریل مستقیم می‌رود.

2 موقعیت (مکان):

نشان می‌دهد جسم در کجا قرار دارد (مثلاً ۵ متر دورتر از نقطه شروع).

3 تغییر مکان:

فاصله مستقیم بین نقطه آغاز و پایان حرکت، همراه با جهت.

مثال: اگر شما ۴ متر به شرق بروید و سپس ۳ متر به غرب، تغییر مکان = ۱ متر به شرق.

4 تیزی (سرعت اسکالر):

فقط مقدار حرکت در واحد زمان را نشان می‌دهد، بدون جهت.
واحد آن: متر در ثانیه (m/s)

فرمول: تیزی = فاصله تقسیم زمان
مثال: اگر فاصله 10 متر در 2 ثانیه طی شود

$$= 5 \frac{m}{sec} \quad S = \frac{10m}{2 sec}$$

5 سرعت (وکتور):

مثل تیزی است، اما همراه با جهت.
مثال: 5m/s به طرف شمال

تفاوت تیزی و سرعت:

ویژگی	تیزی (Speed)	سرعت (Velocity)
نوع	اسکالر (بی جهت)	وکتور (دارای جهت)
مقدار منفی؟	نمی‌شود	می‌شود
مثال	30 m/s	30 m/s به شرق

۲. تمرینات مفهومی

تمرین ۱: تعریف‌ها را بنویسید

- تیزی چیست؟
- فرق بین تیزی و سرعت را توضیح دهید.

تمرین ۲: حل سوال ساده

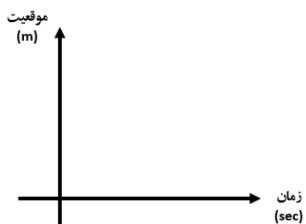
یک بایسکل 20 متر را در 4 ثانیه طی می‌کند. تیزی آن چقدر است؟

2	4
3	6

→ خط مستقیم با میل ثابت. تیزی = 2 m/s

📊 گراف ۲: توقف (حرکت صفر)

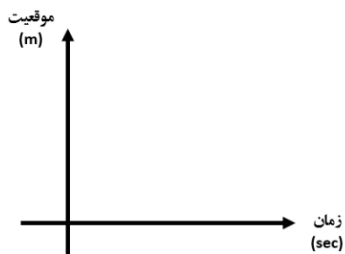
موقعیت (m)	زمان (s)
3	0
3	1
3	2



→ خط افقی. جسم ایستاده است.

📊 گراف ۳: برگشت (حرکت معکوس)

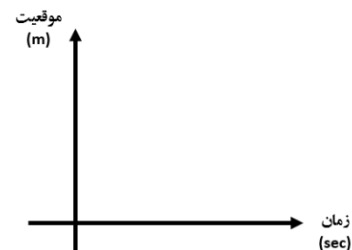
موقعیت (m)	زمان (s)
6	0
4	1
2	2
0	3



→ جسم برمی گردد، سرعت منفی دارد.

تمرین:

موقعیت (m)	زمان (s)
0	0
2	1



پاسخ:

$$= 5 \frac{m}{sec} S = \frac{20m}{4 sec}$$

🍷 تمرین ۳: چندگزینه‌ای

1. کدام یک جهت دارد؟

الف) سرعت ب) تیزی ج) فاصله د) زمان اگر جسم در 10 ثانیه، 50 متر حرکت کند، تیزی چقدر است؟

الف) 5 m/s ب) 0.2 m/s

ج) 500 m/s د) 2 m/s

📏 تمرین ۴: مشاهده واقعی

• مسافتی را در حوبلی یا کوچه اندازه بگیرید (مثلاً 10 متر).

• زمان خود را برای طی آن اندازه بگیرید.

• حالا تیزی خود را محاسبه کنید.

فرمول: تیزی = فاصله ÷ زمان

📊 ۳. گراف موقعیت - زمان

نقشه‌نمای حرکت:


• محور افقی: (x) زمان (ثانیه)

• محور عمودی: (y) موقعیت (متر)

📊 گراف ۱: حرکت یکنواخت مستقیم‌الخط (نوبت شما)

- یکی از گراف‌ها را رسم کرده و نتیجه را تحلیل کنید:
"در این گراف، جسم چگونه حرکت می‌کند؟"


۴. فعالیت‌های عملی (در خانه یا حویلی)

 فعالیت ۱: راه‌پیمایی و ثبت حرکت

- با کمک یک ساعت یا تایمر، در یک مسیر مستقیم راه بروید.
- فاصله را با قدم‌ها محاسبه کنید.
- زمان را بگیرید و تیزی‌تان را حساب کنید.

۵. فعالیت ۲: استفاده از موتر اسباب‌بازی

- یک موتر کوچک را در خط راست هل بدهید.
- از دو دوست کمک بگیرید: یکی فاصله را اندازه بگیرد، یکی زمان را.
- تیزی را حساب کنید.

 فعالیت ۳: رسم گراف

- براساس فعالیت بالا، یک جدول از زمان و موقعیت رسم کنید.
- گراف موقعیت - زمان را با خط کش ترسیم کنید.

۵. روش‌های خلاقانه یادگیری


 نقش‌آفرینی مفاهیم

- یک شاگرد نقش "تیزی" را بازی کند و بگوید: "من همیشه مثبت‌ام و فقط به مقدار اهمیت می‌دهم!"

- دیگری نقش "سرعت": "من جهت‌دارم، اگر کسی برگردد، من منفی می‌شوم!"

 دفترچه حرکت

- مشاهدات روزانه از حرکت‌های اطراف خود را یادداشت کنید:
"امروز یک مرغ از خانه ما تا خانه همسایه در ۶ ثانیه حرکت کرد. فاصله تقریباً ۱۲ متر بود، یعنی تیزی‌اش ۲ m/s بود."

 نقاشی گرافیکی

- موقعیت‌ها را با آدمک‌های کوچک رسم کرده و زیر آن زمان‌ها را بنویسید.
- از خط رنگی برای نشان دادن حرکت مستقیم‌الخط استفاده کنید.

 خلاصه‌ی یادگیری:

مفهوم	تعریف یا فرمول
حرکت مستقیم‌الخط	حرکت در یک خط راست
تیزی (Speed)	فاصله ÷ زمان (مقدار بدون جهت)
سرعت (Velocity)	تغییر مکان ÷ زمان (دارای جهت)
واحد تیزی/سرعت	m/s
گراف موقعیت-زمان	خط نشان‌دهنده تغییر موقعیت در زمان

سوالات تقویتی:

- تغییر موقعیت جسم نظر به یک مبدا با گذشت زمان است.
1) سکون 2) موقعیت 3) حرکت 4) میکانیک
- حرکت اجسام یک پدیده‌ی است:
1) نسبی 2) مطلق 3) هر دو 4) هیچکدام
- متحرک که بر روی خط مستقیم حرکت می‌کند، در لحظه t_1 در مکان $x_1 = 6m$ و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = 7m$ قرار دارد تغییر موقعیت جسم را بین دو لحظه t_1 و t_2 محاسبه کنید؟
1) 2m 2) 13m 3) 1m 4) 4m

15. یک جسم فاصله 60m را به سمت جنوب و فاصله 10m به سمت غرب طی نموده فاصله طی شده را دریافت کنید؟

100m (1) 30m (2) 120m (3) 70m (4)

اهداف آموزشی:

1. سرعت
2. حرکت مستقیم الخط منظم،
3. سرعت متوسط،
4. شتاب
5. اهتزازات
6. امواج
7. صوت

۱. سرعت

سرعت کمی برداری در فیزیک است که نشان‌دهنده «نرخ تغییر مکان یک جسم در واحد زمان» است. سرعت شامل دو بخش است: «مقدار» که همان تندی (مسافت پیموده شده) است و «جهت» که راستای حرکت جسم را مشخص می‌کند. واحدهای رایج برای اندازه‌گیری سرعت عبارتند از متر بر ثانیه (m/s) و کیلومتر بر ساعت (km/h).

مفاهیم کلیدی سرعت

- **سرعت برداری:** کمی است که هم اندازه (تندی) و هم جهت دارد و جهت حرکت جسم را نشان می‌دهد.
- **تندی:** مقدار سرعت را بیان می‌کند و به آن «سرعت اسکالر» نیز گفته می‌شود.
- **سرعت متوسط:** جابه‌جایی کل جسم تقسیم بر زمان کل طی شده.
- **سرعت لحظه‌ای:** سرعت جسم در یک لحظه خاص از زمان.

4. استاد حجت محمدی فاصله 60m را از خانه اش به سمت شمال و بعداً 40m دیگر را به سمت شرق طی می‌کند فاصله طی شده استاد حجت محمدی را دریافت کنید؟

120m(1) 20m(2) 100m(3) $\sqrt{5300}m(4)$

5. یک شخص 40m را به سمت شرق و بعداً 30m را به سمت شمال قدم می‌زند تغییر موقعیت شخص را دریابید؟

70m(1) 50m(2) 10m(3) 100m(4)

6. یک متحرک در مسیر 80m روی خط مستقیم یک رفت و برگشت را انجام می‌دهد فاصله طی شده عبارت است از:

80m(1) 160m(2) 0(3) 120m(4)

7. یک متحرک در مسیر 80m روی خط مستقیم یک رفت و برگشت را انجام می‌دهد تغییر موقعیت متحرک را دریابید:

160m (1) 80m (2) 120m(3) 0(4)

8. تیزی یک کمیت:

1) وکتوری است 2) منفی است 3) سکالری است 4) صفر است

9. برای تعیین موقعیت اجسام ضرورت به است.

1) مبدأ 2) ختم 3) انجام 4) همه درست است

10. اگر با گذشت زمان موقعیت یک جسم تغییر نکند در این صورت جسم در حالت ذیل قرار دارد؟

1) حرکت 2) ساکن 3) ساکن و حرکت 4) صفر است

11. یک جسم فاصله 3m را به طرف شمال و فاصله 4m را به طرف شرق طی می‌کند تغییر موقعیت جسم را دریافت کنید؟

6m (1) 2m (2) 5m (3) 8m (4)

12. فاصله طی شده در فی واحد زمان عبارت است از:

1) تیزی 2) موقعیت 3) ساکن 4) تغییر موقعیت

13. یک جسم فاصله 20m را به سمت شرق و فاصله 60m را به سمت جنوب طی می‌کند. فاصله ی طی شده را محاسبه کنید.

25m(1) 20m(2) 60m(3) 80m(4)

14. یک جسم فاصله 6m را به سمت شمال و فاصله 8m را به سمت شرق طی می‌کند تغییر موقعیت را دریافت کنید؟

10m (1) 20m (2) 30m (3) 4 صفر است

واحدها

- متر بر ثانیه (m/s) واحد استاندارد در سیستم SI است .
- کیلومتر بر ساعت (km/h) واحد رایج، به خصوص برای وسایل نقلیه .
- گره (Knot) واحد سرعت در امور دریایی است و معادل یک مایل دریایی در ساعت است .
- عدد ماخ (Mach number) نسبت سرعت یک جسم به سرعت صوت .
مثال
- سرعت ۱ متر بر ثانیه یعنی جسم در هر ثانیه ۱ متر مسافت را طی می کند.
- سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت یعنی خودرو در هر ساعت ۱۰۰ کیلومتر مسیر را طی می کند



● ۲: حرکت مستقیم الخط منظم

حرکت مستقیم الخط منظم (حرکت یکنواخت) (به حرکتی گفته می شود که در آن جسم با سرعت ثابت در یک خط مستقیم حرکت می کند؛ به این معنی که شتاب آن صفر است و در بازه های زمانی مساوی، مسافت یکسانی را طی می کند. سرعت متوسط و سرعت لحظه ای در این نوع حرکت با هم برابرند .

مفاهیم کلیدی :

• خط مستقیم:

حرکت جسم در یک راستا و بدون تغییر جهت رخ می دهد.

• سرعت ثابت:

سرعت جسم در طول زمان تغییر نمی کند و مقدار آن همیشه یکسان است.

• شتاب صفر:

چون سرعت ثابت است، تغییری در سرعت وجود ندارد و در نتیجه، شتاب جسم برابر صفر است.

• مسافت و جابجایی:

در حرکت مستقیم الخط منظم، مقدار مسافت طی شده با مقدار جابجایی برابر است. فرمول های اصلی :

• سرعت: (v)

سرعت برابر است با جابجایی (Δx) تقسیم بر زمان (Δt).

$$v = \Delta x / \Delta t$$

• جابجایی: (Δx)

جابجایی برابر است با سرعت (v) ضرب در زمان (Δt).

$$\Delta x = v * \Delta t$$

نکات مهم:

• نمودار مکان-زمان:

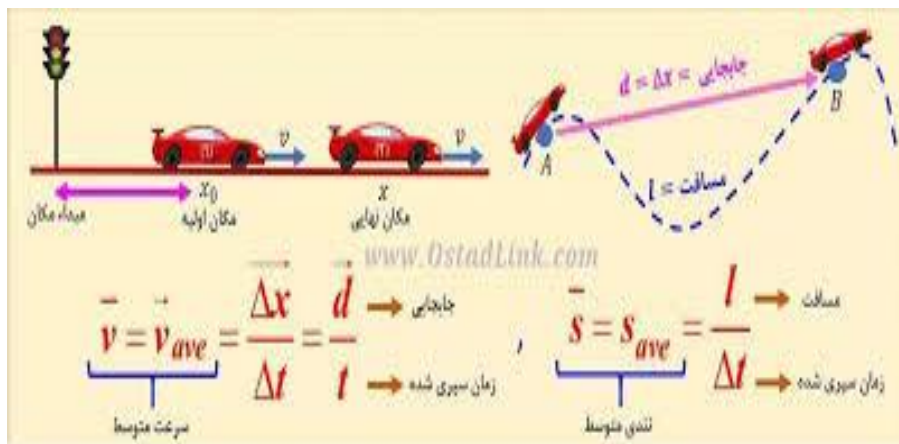
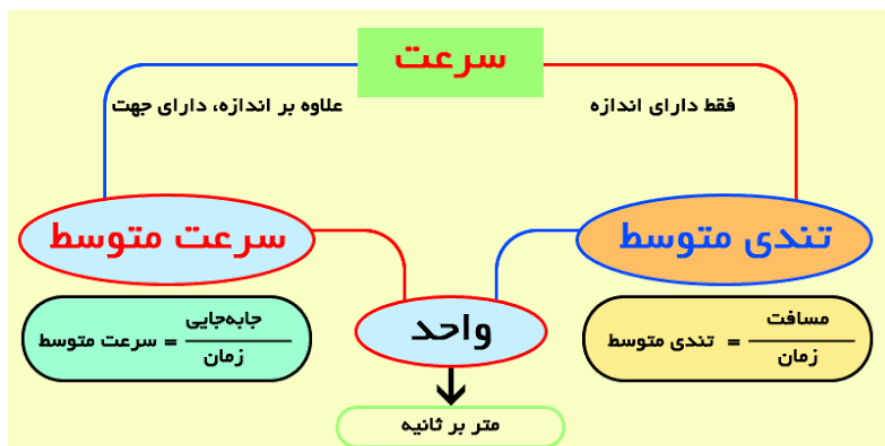
نمودار مکان-زمان برای حرکت مستقیم الخط منظم، خطی مستقیم است و شیب این خط برابر با سرعت جسم خواهد بود .

• کاربرد:

درک حرکت مستقیم الخط منظم، پایه و اساس درک مفاهیم پیچیده تر فیزیک مانند شتاب و حرکت های نامنظم است .

- **تندی متوسط:** کمیتی نرده‌ای (اسکالر) است و تنها اندازه دارد. مثال

برای محاسبه سرعت متوسط، ابتدا بردار جابجایی کل را که کوتاه‌ترین خط مستقیم بین نقطه شروع و پایان است، در نظر می‌گیریم و سپس آن را بر زمان کل طی شده تقسیم می‌کنیم. در صورت حرکت بر خط راست، جابجایی جهت دارد و سرعت متوسط نیز جهت‌دار خواهد بود



۳. سرعت متوسط

✓ **سرعت متوسط**، که در فیزیک به آن Average velocity گفته می‌شود، مقدار برداری جابجایی طی شده در واحد زمان است و با تقسیم بردار جابجایی کل بر زمان کل به دست می‌آید برخلاف تندی متوسط که کمیتی نرده‌ای (اسکالر) است و تنها اندازه دارد، سرعت متوسط یک کمیتی برداری است و علاوه بر اندازه، دارای جهت نیز می‌باشد. واحد سرعت متوسط در سیستم SI، متر بر ثانیه (m/s) است.

فرمول سرعت متوسط

سرعت متوسط از فرمول زیر به دست می‌آید:
سرعت متوسط = بردار جابجایی کل ÷ زمان کل

تفاوت سرعت متوسط و تندی متوسط

- **سرعت متوسط:** کمیتی برداری است و علاوه بر اندازه، جهت نیز دارد.

● ۴. شتاب

✔ شتاب، در فیزیک، معیاری برای سنجش میزان تغییر سرعت یک جسم در واحد زمان است. این کمیت برداری است، به این معنی که هم اندازه و هم جهت دارد و نه تنها به تغییر مقدار سرعت، بلکه به تغییر جهت سرعت نیز اشاره دارد به طور ساده‌تر، شتاب نشان می‌دهد که سرعت یک جسم چقدر و در چه جهتی تغییر می‌کند، مثلاً آیا سریع‌تر حرکت می‌کند (شتاب مثبت) یا کندتر (شتاب منفی).

مفهوم کلیدی شتاب

● تغییر سرعت:

شتاب به هرگونه تغییر در سرعت جسم (تند شدن، کند شدن، یا تغییر جهت) اشاره دارد.

● کمیت برداری:

شتاب هم اندازه دارد و هم جهت، درست مانند سرعت.

● واحد اندازه‌گیری:

در سیستم SI، واحد سرعت متر بر ثانیه (m/s) است، بنابراین واحد شتاب متر بر مجذور ثانیه (m/s²) خواهد بود [1، 6].

انواع شتاب

● شتاب متوسط:

به تغییرات سرعت جسم در یک بازه زمانی مشخص اشاره دارد [

● شتاب لحظه‌ای:

تغییر سرعت جسم در یک لحظه خاص از زمان است و با مشتق سرعت نسبت به زمان به دست می‌آید.

کاربردها

● رانندگی:

هنگامی که راننده پدال گاز را فشار می‌دهد، شتاب مثبت اتفاق می‌افتد و سرعت خودرو افزایش می‌یابد. در هنگام ترمز، شتاب منفی رخ می‌دهد و سرعت کاهش می‌یابد.

● حرکت سیارات و اجرام سماوی:

شتاب در توضیح حرکت اجرام در فضا، از جمله مدار سیارات، نقش اساسی دارد.

● حرکت دایره‌ای:

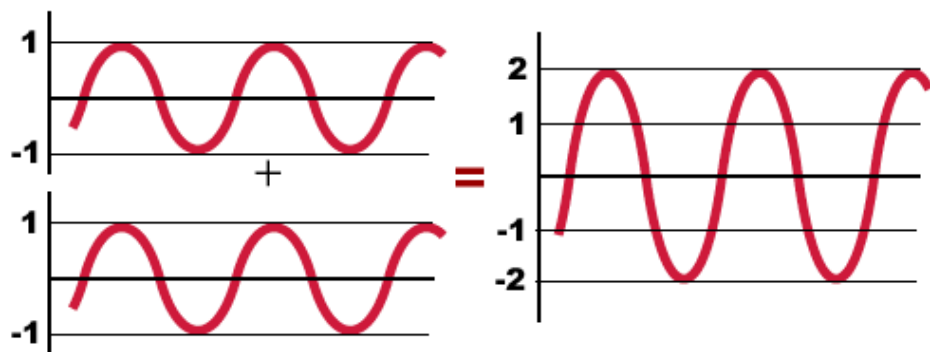
در حرکت دایره‌ای، شتاب مرکزگرا، جهت تغییر سرعت را نشان می‌دهد

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات}} = \frac{\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}}{\frac{\text{ثانیه}}{1}} = \frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^2}$$

● ۵. اهتزازات

رتعاش، نوسان مکانیکی حول یک نقطه تعادل است. ارتعاش ممکن است مانند حرکت آونگ متناوب باشد یا مانند حرکت چرخ خودرو روی مسیر ناهموار تصادفی باشد.





6. صوت

صوت (یا صدا) نوعی انرژی ارتعاشی است که از حرکت و برخورد ذرات یک محیط مادی (جامد، مایع یا گاز) ایجاد شده و به صورت موج منتشر می‌شود و توسط حس شنوایی درک می‌گردد. این امواج دارای ویژگی‌هایی مانند فرکانس (زیر و بمی)، دامنه (شدت صدا) و طول موج هستند و برای انتشار نیازمند محیط مادی می‌باشند، برخلاف نور که در خلاء هم منتشر می‌شود [1، 2، 5]. [شدت صوت با واحد دسی‌بل (dB) اندازه‌گیری می‌شود و محدوده شنوایی گوش انسان بین ۲۰ تا ۲۰'۰۰۰ هرتز است

نحوه تولید و انتشار صوت :

1. ارتعاش منبع:

هر جسمی که شروع به ارتعاش کند، مولکول‌های اطراف خود را به حرکت درمی‌آورد.

2. انتقال ارتعاش:

این مولکول‌های مرتعش، مولکول‌های مجاور خود را به ارتعاش درآورده و این زنجیره ارتعاش ادامه می‌یابد

3. انتشار موج:

این ارتعاشات، موج فشاری را در محیط مادی ایجاد می‌کنند که به سمت بیرون منتشر می‌شود

عوامل مؤثر بر صوت :

6. امواج

امواج ارتعاشاتی هستند که انرژی را منتقل می‌کنند و به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند :
 امواج مکانیکی (مانند صوت و امواج آب که به محیط مادی نیاز دارند) و امواج الکترومغناطیسی (مانند نور و رادیو که به محیط مادی نیاز ندارند و از نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل می‌شوند)

انواع اصلی امواج:

• امواج مکانیکی:

- برای انتشار به یک محیط مادی مانند جامد، مایع یا گاز نیاز دارند
- انرژی را از طریق ارتعاش ذرات محیط منتقل می‌کنند .
- نمونه‌ها: امواج صوتی (در هوا)، امواج زلزله و امواج آب
- **امواج الکترومغناطیسی:**
- برای انتشار نیازی به محیط مادی ندارند و می‌توانند در خلاء منتشر شوند .
- از نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل می‌شوند که بر هم عمود هستند
- طیف وسیعی از امواج را شامل می‌شوند، از جمله امواج رادیویی، ریزموج، نور مرئی، پرتو ایکس و پرتو گاما .
- انواع دیگر امواج:

• امواج طولی:

جهت ارتعاش در این امواج موازی با جهت انتشار موج است. امواج صوتی نمونه‌ای از امواج طولی هستند .

• امواج عرضی:

جهت ارتعاش در این امواج عمود بر جهت انتشار موج است. نور یک موج عرضی است .

• امواج سطحی:

دامنه حرکتی در سطح کره زمین دارند .

• امواج گرانشی:

نوساناتی در میدان فضا-زمان هستند که از اثرات نسبیت عام ناشی می‌شوند

• فرکانس (بسامد):

تعداد نوسانات در یک ثانیه که بر حسب هرتز (Hz) اندازه‌گیری می‌شود فرکانس بالاتر به معنای صدای زیرتر و فرکانس پایین‌تر به معنای صدای بم‌تر است.

• دامنه:

حداکثر جابجایی موج از موقعیت تعادلی، که با شدت صدا ارتباط دارد

• شدت صوت:

بلندی یا کوتاهی صدا که مربوط به انرژی امواج صوتی است و با واحد دسی‌بل (dB) سنجیده می‌شود

محدودیت‌های انتشار صوت:

• صوت فقط در محیط‌های مادی منتشر می‌شود

• در خلاء مانند فضای بین سیارات، صدا وجود ندارد زیرا ذره‌ای برای انتقال ارتعاشات وجود ندارد

سرعت صوت:

• سرعت صوت به نوع محیطی که در آن منتشر می‌شود بستگی دارد.

• به دلیل تراکم زیاد مولکول‌ها، سرعت صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است



سوالات تقویتی:

1. سرعت چی نوع کمیت است؟

1) وکتوری (2) سکالری (3) وکتوری و سکالری (4) هیچکدام

2. $36 \frac{km}{hr}$ از جنس $\frac{m}{s}$ برابر است به:

1) $20 \frac{m}{s}$ (2) $10 \frac{m}{s}$ (3) $15 \frac{m}{s}$ (4) $25 \frac{m}{s}$

3. واحد تعجیل در سیستم SI قرار ذیل است؟

1) $\frac{m}{s}$ (2) $\frac{m}{s^2}$ (3) $\frac{cm}{s^2}$ (4) $\frac{mm}{s^2}$

4. متحرک فاصله $8km$ را بطرف شرق و فاصله $6km$ را بطرف شمال طی می‌کند در یافت نماید فاصله طی شده و تغییر مکان را؟

1) $(d = 14km, \Delta r = 10km)$ (2) $(d = 13km, \Delta r = 11km)$ (3) $(d = 12km, \Delta r = 12km)$ (4) $(d = 15km, \Delta r = 15km)$

5. در حرکت مستقیم الخط یکنواخت شتاب قرار ذیل است:

1) مثبت (2) منفی (3) صفر (4) مثبت و منفی

6. فورمول سرعت متوسط کدام است؟

1) $\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ (2) $\bar{v} = \frac{x_2 + x_1 + x_n}{t_2 + t_1 + t_n}$ (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام

7. بایسکل رانی فاصله $5km$ را همزمان با بایسکل رانی که فاصله $1.5km$ را با سرعت $6 \frac{m}{s}$ طی می‌کند سرعت بایسکل رانی اولی بقدر است؟

1) $10 \frac{m}{s}$ (2) $15 \frac{m}{s}$ (3) $20 \frac{m}{s}$ (4) $25 \frac{m}{s}$

8. فرق بین تیزی و سرعت چیست؟

1) تیزی و سرعت کمیت وکتوری است. (2) تیزی و سرعت کمیت وکتوری است.

3) تیزی کمیت اسکالری، سرعت کمیت وکتوری است. (4) هیچکدام

9. کدام یکی واحد یک کمیت وکتوری است؟

1) متر (2) ثانیه (3) کیلوگرام (4) ژول

10. امواج طولی، امواج عرضی و موج‌های ایستاده به کدام بخش امواج ارتباط دارد:

1) امواج الکترومقناطیسی (2) امواج متجانس (3) امواج میخانیکی (4) امواج نامتجانس

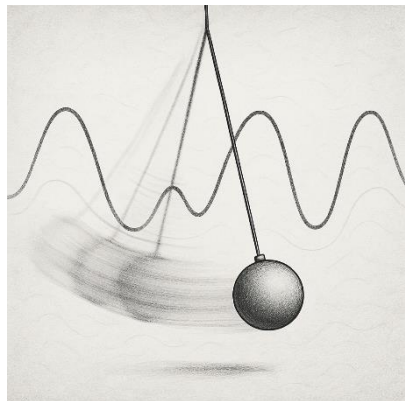
11. سرعت موج را در یابید که دارای طول $0,004m$ و فریکونسی $5Hz$ باشد:

1) $0,04 \frac{m}{sec}$ (2) $0,02 \frac{m}{sec}$ (3) $0,05 \frac{m}{sec}$ (4) $0,06 \frac{m}{sec}$

12. صدا در نتیجه کدام نوع حرکت اجسام بوجود می‌آید:

1) در نتیجه حرکت اهتزازی اجسام (2) در نتیجه سکون اجسام

1. **اهتزاز آزاد (Free Vibration):** جسم پس از اعمال اولیه، بدون نیروی خارجی نوسان می کند.



مثال: رها کردن یک فنر کشیده شده.

2. **اهتزاز اجباری (Forced Vibration):** نیروی خارجی به طور پیوسته به جسم وارد می شود

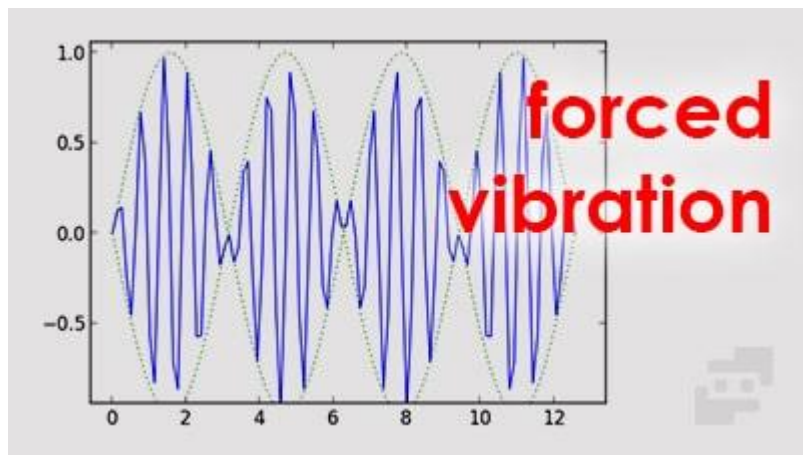
مانند موتور ماشین هنگام کار

3. **اهتزاز میرا (Damped Vibration):** انرژی سیستم با گذر زمان از بین می رود مثلاً به علت اصطکاک و دامنه نوسان کاهش می یابد.

مثال: نوسان فنر در هوای مرطوب

4. **اهتزاز هماهنگ ساده (Simple Harmonic):** حرکت نوسانی که مسیر آن سین یا کوسین است

مثال: حرکت آونگ ساده در دامنه کوچک



❖ مشخصه های اهتزاز

1. **دامنه (Amplitude):** بیشترین فاصله از نقطه تعادل
2. **دوره تناوب (T):** مدت زمان یک نوسان کامل (ثانیه)

3) در نتیجه حرکت نموی نباتات (4) هیچکدام

13. اشکال مهم امواج عبارتند از:

- 1) امواج روی آب (2) موج های که از زلزله بر میخیزد
- 3) امواج صوتی (4) هرسه جواب درست است

14. موج عبارت است از:

1) موج حرکت اهتزاز پیهم ذرات است بدون اینکه موقعیت خویش را به طرف حرکت تغییر دهد

2) موج حرکت اهتزاز پیهم ذرات است باوجود اینکه موقعیت ذرات در آن به طرف حرکت موج تغییر میخورد

3) موج حرکت اهتزاز پیهم ذرات است باوجود اینکه موقعیت ذرات در آن به طرف حرکت موج بعضاًتغیر میخورد و گاهی تغییر نمیخورد (4) هرسه جواب غلط است

15. اگر زمان یک دور مکمل را به T نشان دهیم پس $\frac{1}{T}$ بنام ذیل یاد می شود:

- 1) فریکوئسی (2) امپلیتود (3) پیریودیک (4) تناوب

🎯 **اهداف آموزشی:**

در پایان این درس، دانش آموز باید بتواند:

1. مفهوم اهتزاز (نوسان) را توضیح دهد.
2. انواع اهتزاز را نام برده و تفاوت آن ها را بیان کند.
3. مشخصه های اصلی اهتزاز (دامنه، فرکانس، دوره، فاز) را بشناسد.
4. رابطه ی بین اهتزاز و ایجاد موج را توضیح دهد.
5. به پرسش ها و تمرین های مربوط به این مفاهیم پاسخ دهد.

❖ **اهتزاز چیست:**

✓ **اهتزاز (نوسان):** به حرکت رفت و برگشتی یک جسم به حول نقطه تعادل گفته می شود.

- **مثال های ساده - آونگ ساعت که به چپ و راست حرکت می کند - فنر متصل به جسمی که بالا و پایین می رود تارهای گیتار هنگام نواختن.**

❖ **انواع اهتزاز**

(الف) از نظر نوع حرکت

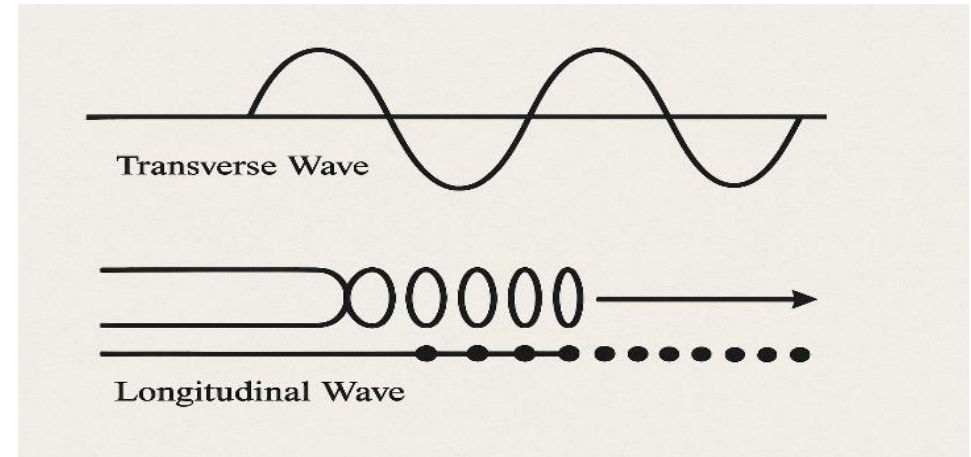
3. فرکانس (f): تعداد نوسانات در ثانیه) هرتز

❖ امواج چیست؟

✓ موج پدیده‌ای است که در آن انرژی بدون انتقال ماده، از نقطه‌ای به نقطه دیگر منتقل می‌شود. نوسان‌هایی که از منبع منتشر می‌شوند، به صورت موج در محیط پخش می‌شوند

❖ انواع امواج

✓ الف) بر اساس نوع نوسان



1. امواج مکانیکی: نیاز به محیط دارند مثل هوا، آب

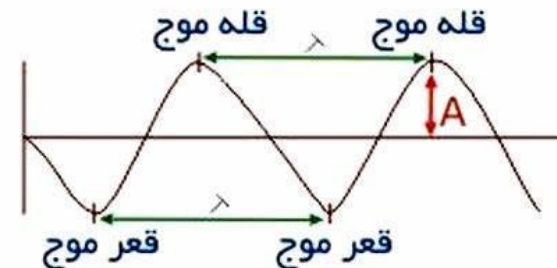
مثال: امواج صوتی، امواج آب

2. امواج الکترومغناطیسی: نیاز به محیط ندارند در خلأ هم منتقل می‌شوند

مثال: نور، امواج رادیویی، اشعه

✓ ب) بر اساس جهت نوسان:

1. امواج طولی: نوسان ذرات در جهت انتشار موج.



مثال: موج صوتی در هوا

2. امواج عرضی: نوسان ذرات عمود بر جهت انتشار موج.

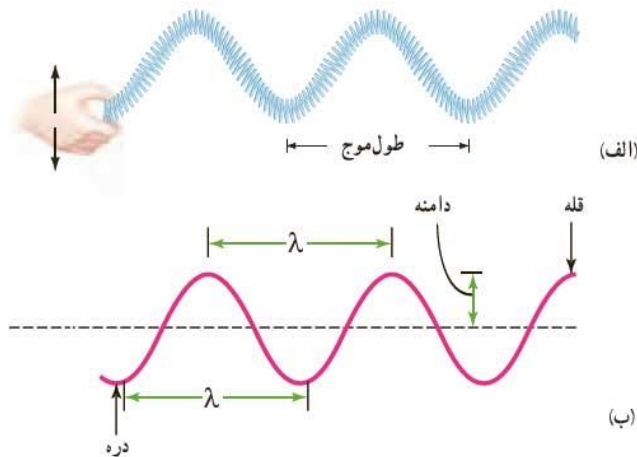
مثال: موج روی آب، نور

❖ مشخصه‌های امواج:

دامنه (A): دور ترین فاصله.

طول موج (λ): فاصله بین دو نقطه متناظر از موج مثل دو قله

فرکانس (f): تعداد نوسانات در واحد زمان



🎯 فعالیت آموزشی:

فعالیت 1: آزمایش آونگ ساده

وسایل: نخ، وزنه، پایه.

1. آونگ بسازید.

2. وزنه را به زاویه‌ای بکشید و رها کنید.

3. دوره نوسان را با کرنومتر اندازه بگیرید.

4. فرکانس و دامنه را حساب کنید.

فعالیت 2: مشاهده تولید موج در آب

وسایل: تشت آب، چوب کبریت.

1. چوب کبریت را آرام روی آب بزنید.
2. ایجاد موج‌های دایره‌ای را مشاهده کنید.
3. درباره نحوه تولد این امواج با هم کلاسی‌ها گفتگو کنید.

تمرین‌ها:

1. تعریف کنید:
- الف) اهتزاز آزاد
- ب) اهتزاز میرا
- ج) دامنه
2. اگر دوره یک نوسان 0.5 ثانیه باشد، فرکانس آن چقدر است؟
3. چگونه می‌توان دامنه نوسان آونگ را افزایش داد؟
4. موج چگونه از اهتزاز تولید می‌شود؟ مثالی بزنید.
5. چرا اهتزاز در فنر در نهایت متوقف می‌شود؟

سوالات تقویتی:

1. حرکت تکراری و دوامدار به صورت رفت و برگشت را به اطراف نقطه تعادل به کدام نام یاد می‌کند؟
- 1) دورانی (2) انتقالی (3) اهتزاز (4) خأوسی
2. یک رفت و برگشت کامل عبارت است از:
- 1) اهتزاز مکمل (2) اهتزاز منظم (3) اهتزاز غیر منظم (4) اهتزاز اجباری
3. واحد کدام کمیت در سیستم بین المللی متر است.

اهداف آموزشی:

در پایان این درس‌ها، شاگرد باید بتواند:

1. انواع امواج را تشخیص داده و با ویژگی‌های آن‌ها آشنا شود.
2. چگونگی انتشار امواج را توضیح دهد.

- 1) دامنه (2) زمان تناوب (3) فریکونسی (4) سرعت
4. مشخصه های اهتزاز کدام ها است؟
- 1) امپلیتود (2) زمان تناوب (3) فریکونسی (4) همه
5. فریکونسی و پیریود چی نوع رابطه دارد؟
- 1) مستقیم (2) غیر مستقیم (3) ارتباط ندارد (4) هیچکدام
6. اهتزاز به انواع ذیل تقسیم شده است
- 1) منظم (2) غیر منظم (3) منظم و غیرمنظم (4) همه درست است
7. واحد فریکونسی چی نام دارد
- 1) ثانیه (2) متر (3) هرتز (4) هیچکدام
8. دامنه کدام یکی از اهتزازات ذیل ثابت است ؟
- 1) منظم (2) اجباری (3) نقطه صفری (4) غیر منظم
9. زمان یک رفت و برگشت یک جسم اهتزاز کننده 2 ثانیه است فریکونسی جسم چند است ؟
- 1) صفر (2) 0.5 هرتز (3) 2 هرتز (4) 3 هرتز
10. طول تاریک رقاچه ساده 2.5 متر است پیریود این رقاچه چند است؟
- 1) 6.28 ثانیه (2) 3.14 ثانیه (3) 0.314 ثانیه (4) 1.57 ثانیه
11. اگر در یک محیط اهتزاز انتقال نکنند در آن محیط موج:
- 1) تشکیل می شود (2) تشکیل نمی شود (3) هیچکدام (4) به انتقال اهتزاز ربط ندارد
12. جسی در محدود 3 سانتی متری اهتزاز می کند این اهتزاز... است ؟
- 1) ثابت (2) منظم (3) غیر منظم (4) متغیر
13. برای تولید موج کدام گزینه های ذیل موجود باشد؟
- 1) منبع موج (2) محیط برای انتقال موجود (3) 1 و 2 درست است (4) هیچکدام
14. موج از نقطه نظر خصوصیات فیزیکی به چند بخش تقسیم شده است؟
- 1) 2 (2) 1 (3) 3 (4) 4
15. موجیکه بر علاوه محیط مادی در خلا نیز منتشر شود به کدام نام یاد می شود؟
- 1) میخانیکی (2) الکترومقناطسی (3) امواج ماده (4) عرضی

نوع موج	جهت نوسان	مثالها	محیط نیاز دارد؟
الکترومغناطیسی (EM)	همیشه عرضی	نور، امواج رادیویی، اشعه X و مایکروویو	نیازی نیست

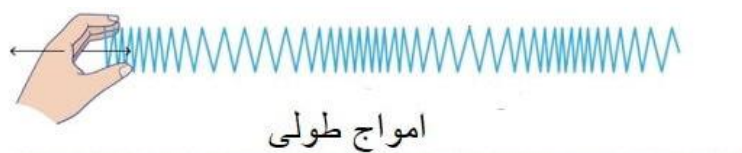
۲. انتشار امواج (چگونه امواج حرکت می کنند)

تعریف ساده:

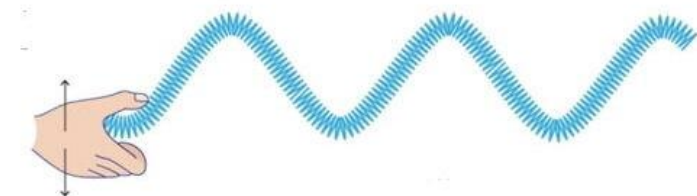
انتشار موج یعنی حرکت موج از نقطه‌ای به نقطه دیگر. هنگام انتشار، ذرات محیط فقط کمی نوسان می کنند اما خودشان جابه‌جا نمی شوند.

دو نوع انتشار:

1. موج طولی: نوسان ذرات در راستای حرکت موج (مثلاً: موج صوتی).
2. موج عرضی: نوسان ذرات عمود بر جهت حرکت موج (مثلاً: موج روی سطح آب، نور).



امواج طولی



امواج عرضی

مثال عملی:

- در موج صوتی، ذرات هوا به جلو و عقب فشرده و رقیق می شوند.
- در موج طناب، طناب را بالا پایین تکان دهید تا موج عرضی بسازید.

3. مفاهیم سرعت موج، طول موج و فریکوئینسی (تکرار) را تعریف و از آن‌ها در حل مسئله استفاده کند.

4. تفاوت بین برق جاری (برق متناوب و مستقیم) را درک کند.

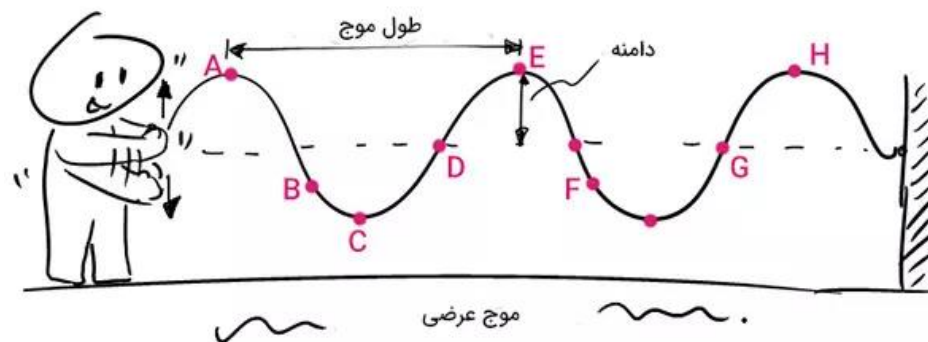
5. جریان برق را تعریف کرده و درک کند که چگونه از منبع به مصرف کننده می رسد.

6. مفهوم دوره برقی و رابطه اش با فریکوئینسی را تحلیل کند.

۱. امواج و انواع آن

تعریف ساده:

موج به هرگونه حرکت نوسانی (رفت و برگشتی) گفته می شود که انرژی را از یک محل به محل دیگر انتقال می دهد. این حرکت می تواند در هوا، آب یا حتی در خلأ صورت گیرد.



نکته کلیدی:

موج‌ها انرژی را منتقل می کنند، نه ماده را. یعنی خود آب یا هوا حرکت نمی کند، بلکه انرژی آن از طریق ارتعاش منتقل می شود.

دو نوع اصلی موج:

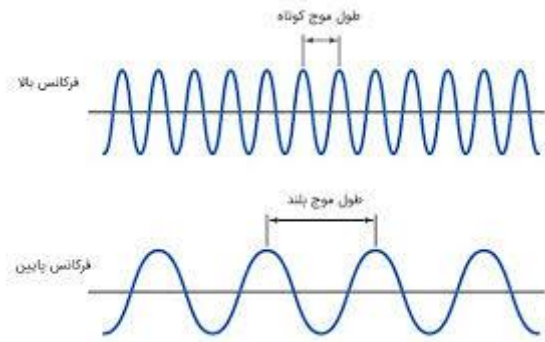
نوع موج	جهت نوسان	مثالها	محیط نیاز دارد؟
مکانیکی (Mechanical)	طولی یا عرضی	موج صدا، موج آب، موج در طناب	بله

❁ فریکوینسی (تکرار):

تعداد نوساناتی که در یک ثانیه از یک نقطه عبور می‌کنند. واحد: هرتز (Hz)

💡 رابطه بین آنها:

اگر فریکوینسی زیاد باشد، طول موج کمتر می‌شود، و برعکس.



مثال: اشعه X	طول موج کوتاه	فریکوینسی زیاد
مثال: رادیو موج بلند	طول موج بلند	فریکوینسی کم

❁ ۵. برق جاری

❁ تعریف ساده:

برق جاری یعنی حرکت منظم الکترون‌ها در یک مدار بسته. این حرکت انرژی الکتریکی را از باتری یا منبع به وسایل منتقل می‌کند.

❁ ۳. سرعت موج

❁ تعریف ساده:

سرعت موج مقدار مسافتی است که موج در یک ثانیه طی می‌کند.

📐 فرمول مهم:

$$v = f \times \lambda$$

که در آن:

- v : سرعت موج (متر در ثانیه)
- f : فریکوینسی (تعداد نوسانات در ثانیه)
- λ : طول موج (متر)

🔧 مثال عملی:

اگر فریکوینسی یک موج صوتی 20Hz باشد و طول موج آن 1.5m باشد:

$$v = 20 \times 1.5 = 30 \text{ m/s}$$

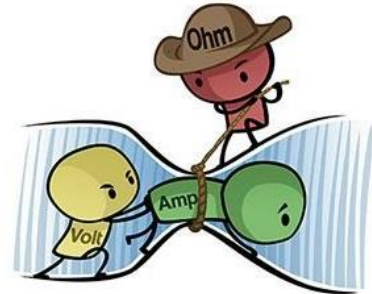
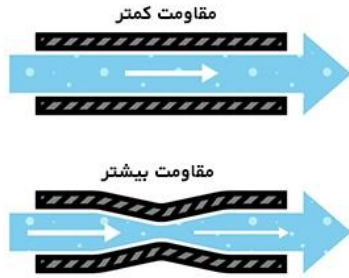
💡 نکته:

سرعت امواج صوتی در آب سریع‌تر از هوا، و در آهن بسیار سریع‌تر است.

❁ ۴. طول موج و فریکوینسی

❁ طول موج:

فاصله بین دو قله یا دو گود متوالی در یک موج. نشانه آن λ :



فرمول:

$$I = \frac{Q}{t}$$

که در آن:

- I : جریان (آمپر)
- Q : بار (کولمب)
- t : زمان (ثانیه)

کاربرد:

- اگر جریان زیاد باشد، وسایل سریع‌تر گرم می‌شوند.
- فیوزها از آسیب جریان زیاد جلوگیری می‌کنند.

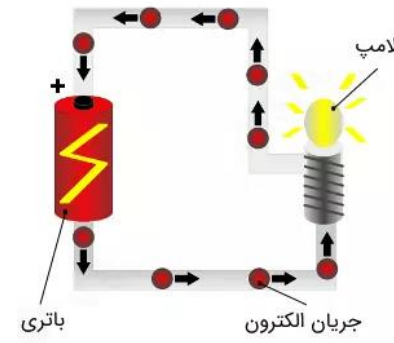
۷. دوره برقی (T) و رابطه با فریکوینسی

تعریف ساده:

دوره، مدت زمانی است که یک موج کامل یا یک نوسان کامل اتفاق بیفتد.

فرمول:

$$T = \frac{1}{f}$$



دو نوع برق:

3. برق مستقیم (DC):

- جهت جریان ثابت است (مثلاً از + به -)
- از باتری‌ها به دست می‌آید
- وسایل: موبایل، ماشین، چراغ قوه

4. برق متناوب (AC):

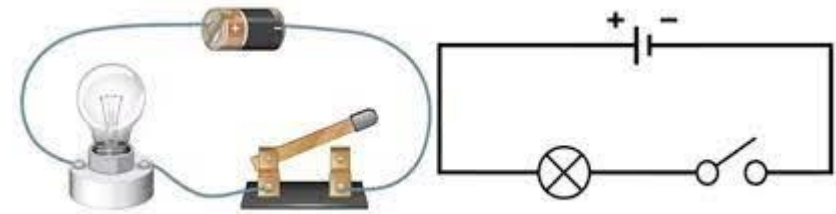
- جهت جریان 50 تا 60 بار در ثانیه تغییر می‌کند
- برق منازل، کارخانه‌ها
- تولید شده توسط جنراتورهای بزرگ

۶. جریان برق (Electric Current)

تعریف ساده:

مقدار بار (الکترون‌ها) که در یک ثانیه از یک نقطه عبور می‌کند.

که در آن:



- T : دوره (ثانیه)
- f : فریکوینسی (Hz)

مثال:

اگر فریکوینسی برق شهری 50Hz باشد:

$$T = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ ثانیه}$$

پیشنهاد فعالیت‌های عملی برای درک بهتر:

موضوع	فعالیت پیشنهادی صنفی
امواج	ساختن موج با ریسمان یا فنر، مقایسه طول موج‌ها
انتشار موج	حرکت دادن آب در لگن برای دیدن امواج عرضی و طولی
برق جاری	وصل کردن باتری، کلید و لامپ به هم - مدار ساده
جریان برق	شمارش تعداد بار در مدل شبیه‌سازی (توپک به عنوان الکترون)
فریکوینسی و دوره	تنظیم مترونوم یا نور چشمک‌زن برای اندازه‌گیری فرکانس
مقایسه AC و DC	استفاده از انیمیشن یا فایل ویدیویی برای نشان دادن تفاوت

برای تمرین دانش آموزش:

۱. امواج

*تعریف:

امواج حرکت انرژی است که بدون انتقال ماده از یک نقطه به نقطه دیگر می‌رسد.

مثال:

وقتی یک سنگ را به آب بیندازیم، امواج دایره‌وار در آب تولید می‌شود و انرژی به اطراف منتقل می‌گردد.

تمرین:

یک مثال از موجی که در هوا حرکت می‌کند بنویس و بگو که چه نوع موج است (طولی یا عرضی؟).

۲. انتشار امواج

*تعریف:

انتشار یعنی حرکت موج از یک مکان به مکان دیگر.

مثال:

موج‌های صوتی از دهان ما به گوش دیگران می‌رسد. این موج در هوا حرکت می‌کند و موج طولی است.

تمرین:

وقتی طنابی را بالا و پایین تکان می‌دهی، موج چگونه حرکت می‌کند؟ نوع آن را مشخص کن.

۳. سرعت موج

*فرمول ساده:

موج طول \times فریکوینسی = موج سرعت

$$v = f \times \lambda$$

مثال:

اگر فریکوینسی موج 4 Hz و طول موج 2 متر باشد، سرعت آن چیست؟

✓ حل:

$$v = 4 \times 2 = 8 \text{ ثانیه/متر}$$

تمرین:

اگر طول موج 3 متر و فریکوینسی آن 5 Hz باشد، سرعت موج را حساب کن.

۴. طول موج و فریکوینسی

*تعریف:

- طول موج: فاصله بین دو قله یا دو گود متوالی
- فریکوینسی: تعداد موجهایی که در یک ثانیه عبور می کند

مثال:

در یک طناب، اگر در یک ثانیه 3 قله از یک نقطه بگذرد، فریکوینسی 3 Hz است.

تمرین:

در یک طناب، 5 موج در 2 ثانیه عبور می کند. فریکوینسی را حساب کن.

۵. برق جاری

*تعریف:

برق جاری حرکت الکترونها در سیم است که انرژی را انتقال می دهد.

مثال:

وقتی کلید لامپ را روشن می کنی، برق از باتری یا برق شهری می آید و لامپ روشن می شود.

تمرین:

دو مثال از وسایلی بنویس که با برق مستقیم (DC) و دو مثال که با برق متناوب (AC) کار می کنند.

۶. جریان برق

*فرمول:

$$I = \frac{Q}{t}$$

که در آن:

- I : جریان (آمپر)
- Q : بار (کولمب)
- t : زمان (ثانیه)

مثال:

اگر 100 کولمب بار در 20 ثانیه عبور کند، جریان چیست؟

✓ حل:

$$I = \frac{100}{20} = 5 \text{ آمپر}$$

تمرین:

در یک وسیله، 60 کولمب بار در 30 ثانیه عبور می کند. جریان برق را پیدا کن.

7. دوره برقی (T) و فریکوینسی

*رابطه:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{یا} \quad f = \frac{1}{T}$$

مثال:

اگر فریکوینسی 50Hz باشد، دوره چند ثانیه است؟

✓ حل:

$$T = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ ثانیه}$$

تمرین:

اگر فریکوینسی برق 25Hz باشد، دوره آن را پیدا کن.

سوالات تقویتی:

1. در موج طولی، جهت اهتزاز ذرات چگونه است؟
الف) در جهت انتشار موج (ب) عمود بر انتشار موج (ج) بدون جهت خاص (د) همیشه به بالا

2. انتقال اهتزاز از یک نقطه به نقطه دیگر را بنام چی یاد می کند؟

الف) فریکوینسی (ب) موج (ج) برق (د) اهتزاز

3. - موج میخانیکی به چند نوع می باشد؟

الف) سطحی و نوری (ب) طولی و عرضی (ج) صوتی و حرارتی (د) نوری و مغناطیسی

4. - موج که جهت اهتزاز و جهت انتشار آن باهم عمود باشد بنام؟

الف) موج طولی (ب) موج عرضی (ج) هردو (د) هیچکدام

5. موج که جهت اهتزاز و جهت انتشار آن باهم موازی باشد بنام؟

الف) موج طولی (ب) موج عرضی (ج) هردو (د) هیچکدام

6. موج که برای انتشار آن نیاز به محیط مادی نداشته باشد بنام؟

الف) موج میخانیکی (ب) موج الکترومقناطیسی (ج) هردو (د) هیچکدام

7. موج که برای انتشار آن نیاز به محیط مادی داشته باشد بنام؟

الف) موج میخانیکی (ب) موج الکترومقناطیسی (ج) هردو (د) هیچکدام

8. بلند ترین نقطه موج را بنام؟ الف) قله موج (ب) دره موج (ج) طول موج (د) هیچکدام

9. پایین ترین نقطه موج را بنام؟

الف) دره موج (ب) قله موج (ج) طول موج (د) همه

10. فاصله بین دو قله پی در پی را بنام چی یاد میکند؟

الف) دره موج (ب) قله موج (ج) طول موج (د) همه

11. فاصله طی شده در فی واحد زمان توسط موج را به نام چی یاد می شود؟

الف) طول موج (ب) سرعت موج (ج) قله موج (د) دره موج

12. کدام یک موج مکانیکی است؟

الف) امواج رادیویی (ب) موج صوتی (ج) اشعه ی ایکس (د) موج نوری

13. صوت زمانی قابل شنیدن است که فریکوینسی اهتزاز آن؟

الف) 20 هرتز (ب) 20000 هرتز (ج) بین 20 الی 20000 هرتز (د) همه

14. کدام گزینه جزء ویژگی های موج نیست؟

الف) فریکوینسی (ب) کتله (ج) طول موج (د) سرعت موج

15. صوت چی گونه موج است؟

الف) موج طولی (ب) موج عرضی (ج) امواج ساکن (د) همه

مقدمه:

فیزیک برق شاخه ای از علم فیزیک است که به بررسی پدیده های مربوط به بارهای الکتریکی، میدان های الکتریکی، جریان ها و نیروهای ناشی از آنها می پردازد. این حوزه از علم، پایه و اساس بسیاری از فناوری های مدرن مانند الکترونیک، مخابرات، تولید و انتقال انرژی الکتریکی و کامپیوترها را تشکیل می دهد. مطالعه فیزیک برق از قرن هفدهم میلادی آغاز شد و با کارهای

دانشمندانی همچون بنجامین فرانکلین، مایکل فارادی، جیمز کلرک ماکسول و آندره-ماری آمپر شکل گرفت. مفاهیمی مانند بار الکتریکی، جریان الکتریکی، ولتاژ، مقاومت، خازن، القاگر (سلف) و قوانین مهمی چون قانون اهم، قانون کولن و معادلات ماکسول از اصول پایه‌ای این علم به شمار می‌روند. در دنیای امروز، درک درست از فزیک برق نه تنها برای دانشمندان و مهندسان، بلکه برای هر فردی که با فناوری‌های روز سروکار دارد، ضروری است. این دانش به ما کمک می‌کند تا عملکرد دستگاه‌های الکترونیکی را بهتر بفهمیم و از آن‌ها بهینه‌تر استفاده کنیم.

اندازه‌گیری جریان برق

جریان برق چیست؟

جریان برق (Electric Current): به جریان حرکت الکترون‌ها در یک مدار گفته می‌شود. واحد اندازه‌گیری آن آمپر (Ampere) است و با حرف **A** نمایش داده می‌شود.

چگونه جریان برق را اندازه‌گیری می‌کنیم؟

1. ابزار اندازه‌گیری: آمیتر - آمیتر (Ammeter) وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری جریان برق استفاده می‌شود. این دستگاه به صورت سری در مدار قرار می‌گیرد، چون جریان باید از آن عبور کند.



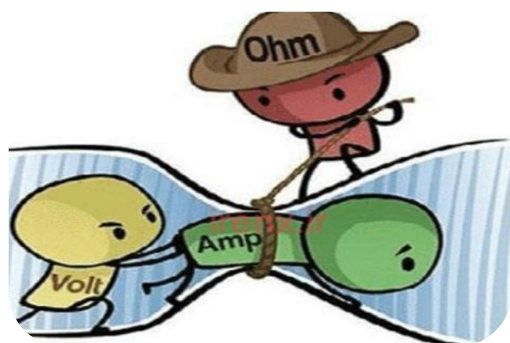
2. قرار دادن آمیتر در مدار برای اینکه جریان درست اندازه‌گیری شود - آمیتر را مستقیماً در مسیر جریان قرار دهید) نه موازی - (باید دقت شود که حداکثر جریان قابل تحمل آمیتر از جریان مدار بیشتر باشد.

نکات مهم:

اگر آمیتر را به طور اشتباه به صورت موازی وصل کنید، ممکن است دستگاه خراب شود. همیشه قبل از وصل کردن، تنظیمات را چک کنید که روی واحد آمپر (A) باشد.

رابطه‌ی جریان با ولتاژ و مقاومت (قانون اهم) برای محاسبه جریان می‌توان از قانون اهم استفاده کرد

قانون اهم (Ohm's Law) استفاده کرد $I = \frac{V}{R}$ که در آن I : - جریان (آمپر) - V : ولتاژ (ولت) - R : مقاومت (اهم)



مثال ساده اگر در یک مدار ولتاژ 12 ولت و مقاومت 6 اهم باشد آمپر $I = \frac{12}{6} = 2$



تفاوت پتانسیل (یا اختلاف پتانسیل الکتریکی) مفهومی کلیدی است که به مقدار کار لازم برای جابجایی یک بار الکتریکی بین دو نقطه در یک میدان الکتریکی اشاره دارد.

تفاوت پتانسیل: بین دو نقطه، انرژی

الکتریکی مورد نیاز برای جابه جا کردن یک بار واحد (مثلاً 1 کولن) از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر است

فرمول $V = \frac{W}{q}$ که در آن V : تفاوت پتانسیل (ولت) - W : کار انجام شده (ژول) - q : بار الکتریکی (کولن)

واحد تفاوت پتانسیل در دستگاه SI **ولت (Volt)** است. یک ولت یعنی یک ژول انرژی به ازای یک کولن بار $1 \text{ V} = 1 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ مثال: اگر جابه‌جا کردن یک بار 2 کولنی بین دو نقطه به

10 ژول انرژی نیاز داشته باشد $V = \frac{10 \text{ J}}{2 \text{ C}} = 5 \text{ V}$ در مدارهای الکتریکی:

تفاوت پتانسیل همان چیزی است که باعث حرکت جریان الکتریکی می‌شود. مثلاً در یک باتری 1.5 ولتی، بین دو سر باتری 1.5 ولت اختلاف پتانسیل وجود دارد که باعث حرکت الکترون‌ها در مدار می‌شود.

"تفاوت پتانسیل" یا "اختلاف پتانسیل الکتریکی" به انگلیسی **Electric Potential Difference**

یکی از مفاهیم بنیادی است. در اینجا توضیح می‌دهم تعریف تفاوت پتانسیل (ولتاژ) تفاوت پتانسیل بین دو نقطه در یک مدار الکتریکی، مقدار کاری است که برای جابجا کردن یک بار الکتریکی مثبت (مثلاً 1 کولن) از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر انجام می‌شود. واحد اندازه‌گیری:

$$V = \frac{W}{q} \text{ فرمول (V)}$$

V - تفاوت پتانسیل (ولت) : W - کار انجام شده (ژول) : q - بار الکتریکی (کولن)

روش‌های اندازه‌گیری تفاوت پتانسیل

1. با استفاده از **ولت‌متر** - **ولت‌متر** ابزاری برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از مدار است. همیشه به **صورت موازی** با بخش مورد نظر از مدار بسته می‌شود. ولت‌متر باید مقاومت داخلی بسیار بالایی داشته باشد تا جریان مدار را تغییر ندهد.

2. استفاده از **قانون اهم (Ohm's Law)** اگر جریان و مقاومت مدار را بدانیم، می‌توانیم ولتاژ را محاسبه کنیم

$$3. \quad V = I \times R \quad \text{I: جریانی (آمپر) - R: مقاومت (اهم)}$$

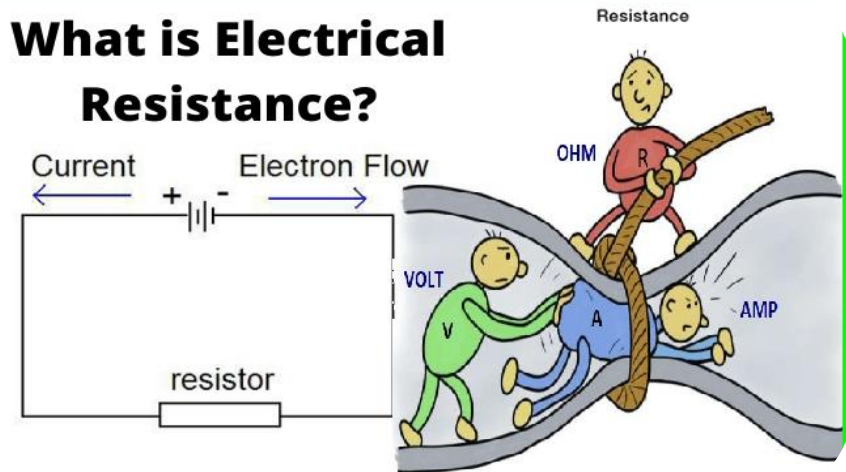
مثال ساده اگر بخواهیم اختلاف پتانسیل بین دو سر یک مقاومت 5 اهمی را که جریان 2 آمپر از آن می‌گذرد پیدا کنیم ولت $V = I \times R = 2 \times 5 = 10$ تفاوت پتانسیل در عمل -باتری‌ها اختلاف پتانسیل ایجاد می‌کنند مثلاً باتری 1.5 ولتی یعنی دو سر آن 1.5 ولت اختلاف دارند. (جریان الکتریکی از ناحیه پتانسیل بالاتر به پایین‌تر حرکت می‌کند) برای بار مثبت.

مقاومت (Resistance) یکی از مفاهیم بنیادی است. مقاومت، خاصیتی از یک ماده یا وسیله است که در برابر عبور جریان الکتریکی مقاومت می‌کند. این پدیده باعث می‌شود که بخشی از انرژی الکتریکی به حرارت تبدیل شود.

تعریف مقاومت :

مقاومت یک سیم نشان می‌دهد که چقدر سخت است برای جریان الکتریکی که از آن عبور کند.

What is Electrical Resistance?



فرمول اصلی مقاومت $R = \frac{V}{I}$ که در آن R (مقاومت) بر حسب اهم (Ω) - V ولتاژ بر حسب ولت (V) - I جریان بر حسب آمپر (A)

واحد مقاومت - :

واحد اندازه‌گیری مقاومت در سیستم SI، اهم (Ohm) است و با سمبول Ω نمایش داده می‌شود.

عوامل مؤثر بر مقاومت :

مقاومت یک سیم به چند عامل بستگی دارد:

$R = \rho \frac{L}{A}$ که در آن ρ - (مقاومت ویژه ماده) خاصیت ذاتی ماده، L - طول سیم = A - سطح مقطع سیم یعنی - هر چه طول سیم بیشتر باشد \rightarrow مقاومت بیشتر، هر چه سطح مقطع بیشتر باشد \rightarrow مقاومت کمتر - ماده‌هایی با مقاومت ویژه بیشتر مثل نیکل \rightarrow مقاومت بیشتری دارند

قانون اهم (Ohm's Law): یکی از قوانین پایه‌ای در برق $V = I \cdot R$: اگر ماده‌ای از قانون اهم پیروی کند، به آن ماده‌ی **أهمی** می‌گویند.

مثال ساده: اگر یک لامپ با مقاومت 10 اهم داشته باشیم و ولتاژ 5 ولت به آن وصل کنیم: جریان آن عبارت است.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ آمپر}$$

محاسبه ولتاژ مسئله :

مثال 1: اگر جریان عبوری از یک مقاومت 2 اهمی برابر با 3 آمپر باشد، ولتاژ دو سر مقاومت چقدر است؟

$$\text{حل : ولت } V = I \times R = 3 \times 2 = 6$$

محاسبه جریان مسئله:

مثال 2: در یک مدار، ولتاژ برابر با 12 ولت است و مقاومت برابر با 4 اهم. جریان عبوری چقدر است؟

$$\text{حل آمپر } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{4} = 3$$

محاسبه مقاومت مسئله:

مثال 3: اگر ولتاژ برابر با 9 ولت و جریان برابر با 3 آمپر باشد، مقدار مقاومت چیست؟

$$\text{حل اهم } R = \frac{V}{I} = \frac{9}{3} = 3$$

مقاومت های متوالی



$$R_{\text{معادل}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

متصل شده اند $R_1 = 10 \Omega - R_2 = 20 \Omega - R_3 = 30 \Omega$ - مقدار مقاومت کل (معادل) مدار را پیدا کنید

حل: در مدار مسلسل، مقاومت ها به صورت جمع ساده با هم جمع می شوند

$$R_{\text{کل}} = R_1 + R_2 + R_3 \quad , \quad R_{\text{کل}} = 10 + 20 + 30 = 60 \Omega$$

2. مدار مقاومتی به صورت موازی: در

مقاومت های موازی با توجه به اتصال دو

سر مقاومت ها با یکدیگر، پس اختلاف

پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت ها با

یکدیگر برابر است. و اختلاف پتانسیل کل

نیز برابر با اختلاف پتانسیل هر یک از مقاومت هاست. ضمناً با توجه به قاعده انشعاب

$$V_1 = V_2 = V_{\text{eq}}$$

$$I_1 + I_2 = I_{\text{eq}}$$

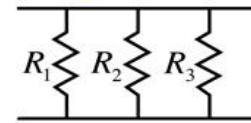
افزایش ولتاژ با جریان ثابت مسئله:

مقاومت های متوالی



$$R_{\text{معادل}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

مقاومت های موازی



$$\frac{1}{R_{\text{معادل}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

مثال 4: جریانی به اندازه 2 آمپر از یک مقاومت عبور می کند. اگر مقاومت از 5 اهم به 10 اهم افزایش یابد، ولتاژ جدید چقدر خواهد بود؟

$$\text{حل: ولت } V_{\text{دو}} = 2 \times 10 = 20 \quad \text{ولت } V_{\text{اول}} = 2 \times 5 = 10$$

ترکیب مقاومت ها در اغلب وسایل الکتریکی چندین مقاومت وجود دارد. این مقاومت ها به شکل های مختلف با هم در مدار ترکیب می شوند. ترکیب های پیچیده ای از انواع مقاومت ها وجود دارد. دو نوع از ترکیب مقاومت ها رواج بیشتری دارد که عبارتند از: مقاومت های مسلسل و مقاومت های موازی:

1. مدار مقاومتی به صورت سری (مسلسل) جریان عبوری از همه مقاومت ها یکسان می باشد. اختلاف پتانسیل مجموع برابر با اختلاف پتانسیل بین دو سر هر مقاومت است. و مقاومت معادل نیز برابر با جمع جبری هر

یک از مقاومت هاست.

$$I_1 = I_2 = I_{\text{eq}}$$

$$V_1 + V_2 = V_{\text{eq}}$$

$$R_1 + R_2 = R_{\text{eq}}$$

مثال 1: سه مقاومت با مقدارهای زیر

به صورت مسلسل (سری) به یکدیگر

انواع اهم متر:

1. **اهم متر دستی (آنالوگ)** از یک عقربه و صفحه مدرج استفاده می کند.
2. **اهم متر دیجیتال (معمولاً بخشی از مولتی متر دیجیتال)** مقدار مقاومت را به صورت عددی روی نمایشگر نشان می دهد.

نحوه کار:

اهم متر برای اندازه گیری مقاومت، ولتاژ کمی از طریق منبع داخلی خود به دو سر قطعه مورد نظر می فرستد

سپس **جریان عبوری** را اندازه گیری کرده و با استفاده از رابطه $V = IR$ مقدار مقاومت را محاسبه می کند. **کاربردها:**

بررسی سالم بودن مقاومت ها - تست اتصال سیم ها - پیدا کردن قطعی یا اتصال کوتاه - بررسی وضعیت مدارهای باز یا بسته

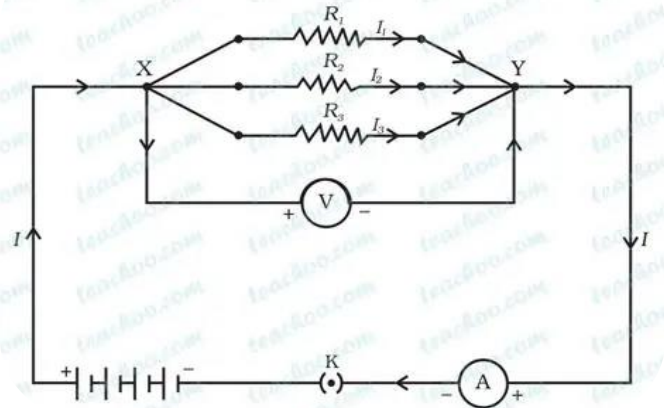
نکته مهم: برای استفاده از اهم متر، مدار باید خاموش باشد (منبع تغذیه قطع باشد)، زیرا ولتاژ خارجی می تواند به دستگاه آسیب بزند یا نتیجه را نادرست کند.

سوالات تقویتی:

- 1) واحد اندازه گیری جریان برق عبارت است از: (الف) کولمب (ب) امپیر (ج) Culom (د) کندیلا
- 2) امپیر دانشمند کدام کشور است: (الف) آلمان (ب) پاریس (ج) فرانسه (د) انگلستان
- 3) R سمبول کدام یکی از اجزای دوره برق است: (الف) منبع برق (ب) سیم برق (ج) باتری (د) مقاومت برقی
- 4) واحد تفاوت پتانسیل برقی عبارت است از:

جریان ورودی به گره برابر است با مجموع جریانهایی که در تمام مقاومت ها وجود دارد. برای دو مقاومتی که به صورت موازی در شکل بالا به هم متصل شده اند روابط زیر برقرار است.

Resistors in Parallel



مثال 2: سه مقاومت با مقدارهای زیر به صورت موازی به یکدیگر متصل شده اند $R_1 = 6 \Omega$ ، $R_2 = 2 \Omega$ ، $R_3 = 3 \Omega$ ، مقدار مقاومت کل مدار را حساب کنید.

حل: در مدار موازی، از فرمول زیر استفاده می کنیم

$$\frac{1}{R_{\text{کل}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad , \quad \frac{1}{R_{\text{کل}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{6}{6} = 1 \quad , \quad \frac{1}{R_{\text{کل}}} = 1$$

$$1 \Rightarrow R_{\text{کل}} = 1 \Omega$$

اهم متر (Ohmmeter) ابزاری است که برای اندازه گیری مقدار مقاومت الکتریکی یک

قطعه یا مدار استفاده می شود. تعریف دقیق:

اهم متر مقدار مقاومت را بر حسب اهم (Ω) اندازه گیری می کند. اهم (Ω) واحد مقاومت الکتریکی در سیستم SI است و از قانون اهم ($V = IR$) گرفته شده است

6. موارد حفاظتی از خطرات برق.

7.

1. اتصال مقاومت های برقی.

توضیح علمی: مقاومت های برقی را بصورت عموم به دو طریقه ذیل بسته کاری می کند.

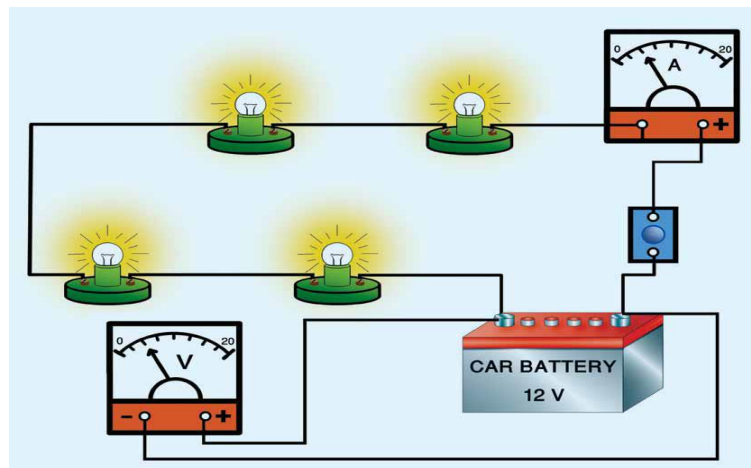
1: بسته کاری مسلسل.

2: بسته کار موازی .

2: اتصال مسلسل مقاومت ها.

توضیح علمی:

• اتصال مسلسل مقاومت ها به این معنی است که مقاومت ها پشت سر هم در یک مسیر قرار می گیرند، به طوری که جریان برقی باید از همه آنها عبور کند. در این نوع اتصال، جریان در تمام مقاومت ها یکسان است، اما ولتاژ در هر مقاومت متفاوت خواهد بود و به مقدار مقاومت بستگی دارد. برای محاسبه مقاومت معادل در اتصال مسلسل، مقاومت ها با هم جمع می شوند. اگر یکی از این مقاومت ها از بین بیرون همه مقاومت های دیگر جریان برقی قطع می شود.



الف) R (ب) V (ج) A (د) Ω

5) آله که تفاوت پوتانشیل برقی را اندازه می گیرد بنام :

الف) ولت متر (ب) اوم متر (ج) امپیر متر (د) الف و ب

6) مخالفت یا مقاومت در برابر حرکت چارج ها را بنام..... یاد می کند.

الف) منبع برق (ب) سیم برق (ج) بتری (د) مقاومت برقی

7) در انتخاب نوع فلز برای ساختن سیم های برقی، بودن مقاومت برقی آن مهم است.

الف) بزرگ (ب) کوچک (د) مساوی (د) همه

8) مقاومت برقی مس در حدود کوچکتر از مقاومت آهن است.

الف) پنج مرتبه (ب) سه مرتبه (ج) چهار مرتبه (د) دو مرتبه

9) ارتباط بین مساحت مقطع سیم و مقاومت برقی سیم چگونه است.

الف) مستقیم (ب) غیر مستقیم (ج) معکوس (د) ب و ج

10) آله اندازه گیری مقاومت برقی عبارت است از:

الف) اومتر (ب) بارومتر (ج) امپیر متر (د) ولت متر

11) مقاومت برقی با جریان برقی چگونه ارتباط دارد.

الف) مستقیم (ب) غیر مستقیم (ج) معکوس (د) ب و ج

12) کدام یکی از گزینه های زیر نشان دهنده قانون اوم است:

الف) $R = \frac{V}{I}$ (ب) $I = \frac{V}{R}$ (ج) $V = R \times I$ (د) همه

13) در یک دوره برقی 10 امپیر جریان از طریق یک مقاومت 4Ω استقرار دارد. اختلاف پوتانشیل منبع این دوره را محاسبه کنید.

الف) 40V (ب) 10V (ج) 60V (د) 4V

14) اوم بعد از تجربه نتیجه گرفت که در هادی های برقی نسبت ولتیج بر جریان برای یک هادی معین است.

الف) بزرگ است (ب) کوچک است (ج) ثابت است (د) متغیر است

اهداف آموزشی :

1. اتصال مقاومت های برقی.

2. اتصال مسلسل مقاومت ها،

3. اتصال موازی مقاومت ها.

4. بتری

5. اتصال بتری ها.

۳. اتصال موازی مقاومت ها

توضیح علمی:

تصال موازی مقاومت ها به این معنی است که تمام پایانه های ورودی مقاومت ها به یک نقطه و تمام پایانه های خروجی آن ها به نقطه دیگری متصل می شوند. در این نوع اتصال، جریان می تواند از مسیرهای مختلفی عبور کند، زیرا بیش از یک مسیر برای جریان وجود دارد

ویژگی های اتصال موازی مقاومت ها:

ولتاژ در تمام مقاومت های موازی یکسان است و با ولتاژ منبع تغذیه برابر است.

• جریان:

جریان کل مدار برابر با مجموع جریان های عبوری از هر مقاومت است

• مثال: دو مقاومت به صورت موازی که هر کدام 2 اهم و 3 اهم مقاومت داشته مقاومت مجموعی عبارت از؟

$$R_1 = 2\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$R = ? \text{ معادل}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{3\Omega} = \frac{3+2}{6\Omega} = \frac{5}{6\Omega} = 5R = 6\Omega = R = \frac{6\Omega}{5}$$

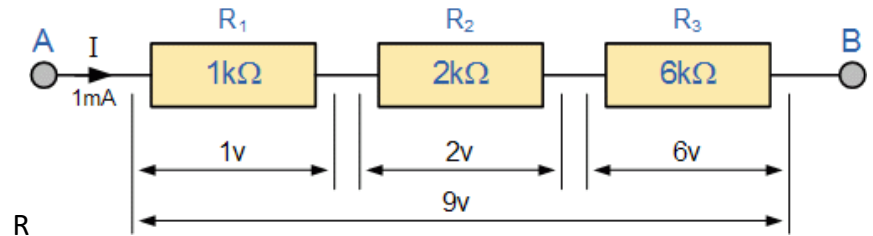
تمرین 1: سه مقاومت به صورت موازی که هر کدام 2Ω, 4Ω و 8Ω مقاومت داشته مقاومت مجموعی عبارت از؟

تمرین 2: دو مقاومت به صورت موازی که هر کدام 2Ω, 8Ω مقاومت داشته مقاومت مجموعی عبارت از؟

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

که در این فرمول R مقاومت مجموعی R₁ مقاومت اولی R₂ مقاومت دومی R₃ مقاومت سومی R_n چندین مقاومت است

مثال: نظر به شکل مقاومت مجموعی را پیدا کنید.



حل:-

$$R_1 = 1K\Omega = 1000\Omega$$

$$R_2 = 2K\Omega = 2000\Omega$$

$$R_3 = 6K\Omega = 6000\Omega$$

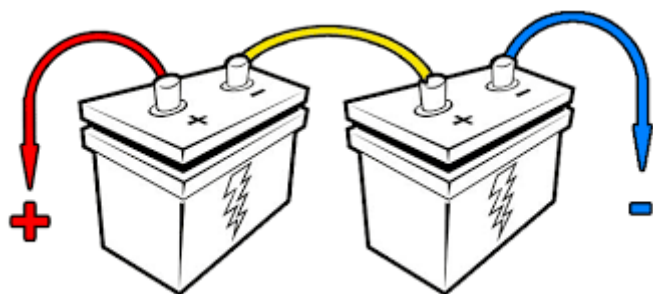
$$R = ?$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 1000\Omega + 2000\Omega + 6000\Omega = 9000\Omega$$

تمرین ها:

5. دو مقاومت به صورت مسلسل که هر کدام 2 اهم و 3 اهم مقاومت داشته مقاومت مجموعی عبارت از؟

6. در یک دوره برقی مقاومت مجموعی 9 اهم مقاومت دومی 3 اهم است مقاومت اولی را در یافت کنید؟



مثال:

- اگر دو باتری به صورت مسلسل ترکیب شود که هر یک $V_1=12V$ و $V_2=8V$ ولتیی مجموعی را دریافت کنید ؟

$$V_1=12V$$

$$V_2=8V$$

$$V=?$$

$$V= V_1+V_2=12V+8V+ 20V$$

تمرین‌ها:

7. اگر دو باتری به صورت مسلسل ترکیب شود که هر یک $V_1=12V$ و $V_2=12V$ ولتیی مجموعی را دریافت کنید ؟
8. اگر سه باتری به صورت مسلسل ترکیب شود که هر یک $V_1=12V$, $V_2=8V$, و $V_3=4V$ ولتیی مجموعی را دریافت کنید ؟

2- اتصال موازی باتری‌ها:

اتصال موازی باتری‌ها به این معنی است که سرهای مثبت تمام باتری‌ها به یکدیگر و سرهای منفی تمام باتری‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. در این روش، ولتاژ کل مدار برابر با ولتاژ یک باتری باقی می‌ماند، اما ظرفیت (آمپرساعت) کل مدار افزایش می‌یابد به عبارت دیگر، با اتصال موازی باتری‌ها، می‌توانیم جریان بیشتری را از باتری‌ها دریافت کنیم، در حالی که ولتاژ تغذیه ثابت می‌ماند.

4. باتری.

- ✓ شما وسایل متعدد مانند رادیو چراغ دستی و غیره... را که توسط باتری فعال می‌شود دیده اید در هر یک از وسایل انرژی برقی به مصرف می‌رسد.



5. اتصال باتری‌ها.

اتصال باتری‌ها به دو صورت مسلسل و موازی انجام می‌شود. در اتصال مسلسل، ولتاژ کلی با جمع ولتاژ باتری‌ها افزایش می‌یابد، اما ظرفیت (آمپرساعت) ثابت می‌ماند. در اتصال موازی، ولتاژ کلی برابر با ولتاژ یک باتری باقی می‌ماند، اما ظرفیت کلی با جمع ظرفیت باتری‌ها افزایش می‌یابد. و به دو طریقه ترکیب می‌شود

1- اتصال مسلسل باتری‌ها:

1. در این روش، قطب مثبت یک باتری به قطب منفی دیگر متصل می‌شود.
2. ولتاژ کل برابر با مجموع ولتاژ باتری‌ها است.
3. ظرفیت (آمپرساعت) کل برابر با ظرفیت کوچکترین باتری است.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

فورمول ولتیی در این دوره مساوی است

عدم استفاده از وسایل برقی در محیط‌های مرطوب، عدم اتصال چند وسیله به یک پریز، و قطع برق هنگام تعویض لامپ یا تعمیرات، از جمله نکات ایمنی هستند که باید رعایت شوند .

- آموزش:

آموزش صحیح در مورد خطرات برق و نحوه برخورد با شرایط اضطراری، به افزایش ایمنی افراد کمک می‌کند .

- استفاده از مدار شکن (RCD):

RCDها جریان برق را در صورت بروز اتصال کوتاه یا نشتی، به سرعت قطع می‌کنند و از خطر برق‌گرفتگی جلوگیری می‌کنند .

- دوری از خطوط هوایی:

از نزدیک شدن به خطوط هوایی برق و انجام کارهایی که ممکن است باعث تماس با این خطوط شود، خودداری کنید .

- استفاده از تجهیزات مناسب:

در هنگام کار با برق، از ابزار و تجهیزات مخصوص کار با برق استفاده کنید . نکات مهم در مورد تجهیزات ایمنی:

- انتخاب تجهیزات مناسب:

تجهیزات ایمنی باید متناسب با نوع کار و سطح ولتاژ برق انتخاب شوند.

- بازرسی دوره‌ای تجهیزات:

تجهیزات ایمنی نیز باید به طور دوره‌ای بررسی شوند تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود.

- نگهداری صحیح تجهیزات:

تجهیزات ایمنی باید در شرایط مناسب نگهداری شوند تا در هنگام نیاز قابل استفاده باشند . با رعایت این نکات و استفاده از تجهیزات ایمنی مناسب، می‌توان از خطرات برق به طور موثری پیشگیری کرد .

مزایای اتصال موازی باتری‌ها:

افزایش ظرفیت (آمپر ساعت):

با اتصال موازی، ظرفیت باتری‌ها با هم جمع می‌شوند و در نتیجه جریان بیشتری برای مدت زمان طولانی‌تری می‌توان از باتری‌ها دریافت کرد.

6: موارد حفاظتی از خطرات برق.

برای محافظت از خطرات برق، اقدامات پیشگیرانه و تجهیزات ایمنی مناسب باید به کار گرفته شوند . این شامل عایق‌بندی صحیح، استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب، اتصال به زمین و رعایت نکات ایمنی در کار با وسایل برقی می‌شود.

اقدامات حفاظتی:

- عایق‌بندی:

عایق‌بندی سیم‌ها و تجهیزات الکتریکی، از تماس مستقیم با جریان برق جلوگیری می‌کند و خطر برق‌گرفتگی را کاهش می‌دهد .

- استفاده از وسایل حفاظت فردی (PPE):

دستکش، کفش، و لباس‌های عایق، کلاه ایمنی، عینک ایمنی و سایر تجهیزات حفاظتی، از بدن در برابر تماس با برق و قوس الکتریکی محافظت می‌کنند .

- اتصال به زمین:

اتصال صحیح تجهیزات و سیم‌ها به زمین، از تجمع بار الکتریکی و افزایش خطر برق‌گرفتگی جلوگیری می‌کند .

- بررسی دوره‌ای سیم‌ها و تجهیزات:

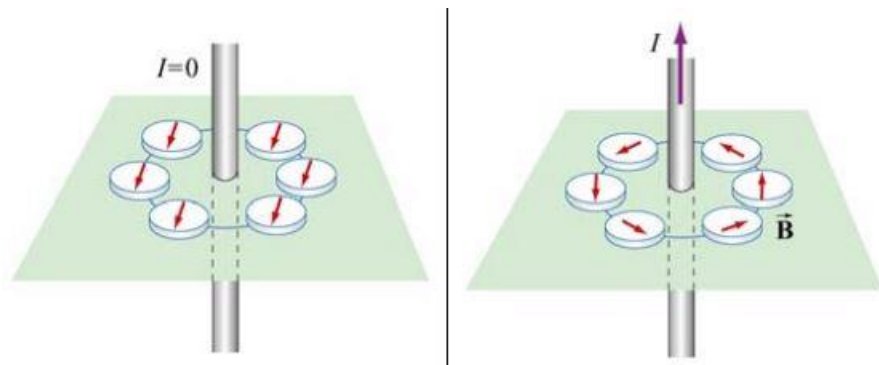
بازرسی منظم سیم‌ها، پریزها، و تجهیزات الکتریکی برای اطمینان از عدم وجود آسیب یا فرسودگی، و تعویض به موقع آنها در صورت لزوم، از دیگر اقدامات مهم است .

- رعایت نکات ایمنی:

5. جهت قوه مقناطیسی

- پزشکی: در دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی مانند MRI.
- مثال:

یک آهنربای برقی با عبور جریان برقی از یک سیم‌پیچ دور یک هسته آهنی ایجاد می‌شود



تمرین‌ها:

9. چی چیز سبب انحراف عقربه‌های قطب نما می‌گردد؟
10. چرا در موقعیت‌های مختلف اطراف سیم، عقربه قطب نما جهت مختلف را نشان می‌دهد؟

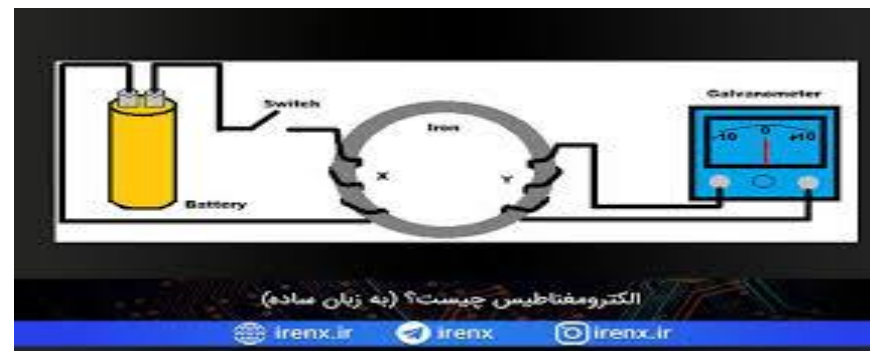
3. ● ساحه مقناطیسی اطراف سیم حامل جریان

توضیح علمی:

ساحه مقناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان برقی به صورت دایره‌های هم‌مرکز و متمرکز در اطراف سیم ایجاد می‌شود. جهت این میدان مقناطیسی را می‌توان با استفاده از قانون دست راست تعیین کرد.

1. ● الکترومقناطیس

توضیح علمی: الکترومقناطیس شاخه‌ای از فیزیک است که به بررسی برعکس عمل بارهای الکتریکی و جریان‌های برقی و ساحه‌های الکترومقناطیسی می‌پردازد. این قوه یکی از چهار قوه بنیادی طبیعت است و در زندگی روزمره، از جمله در عملکرد اتم‌ها و پدیده‌هایی مانند نور و امواج رادیویی، نقش دارد



2. ● اثر مقناطیسی جریان برق

توضیح علمی:

اثر مقناطیسی جریان برق به این معنی است که جریان الکتریکی در یک هادی (مانند سیم) باعث ایجاد ساحه مقناطیسی در اطراف آن هادی می‌شود. این پدیده یکی از اصول اساسی الکترومقناطیس است.

● کاربردها:

این اثر کاربردهای فراوانی دارد، از جمله:

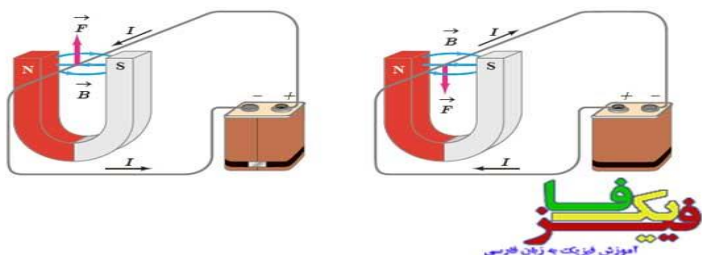
- الکترومقناطیس: اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها مانند موتورهای برقی و ژنراتورها.
- هادی‌ها: در هادی‌های مقناطیسی برای ذخیره‌سازی اطلاعات.

4. تاثیر ساحه مغناطیسی بر روی سیم حامل جریان

وقتی یک هادی حامل جریان برقی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، نیرویی از طرف میدان مغناطیسی به آن وارد می‌شود. این نیرو به جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی بستگی دارد و با استفاده از قانون دست چپ فلمینگ قابل تعیین است.

به عبارت دیگر، اگر یک سیم حامل جریان را در یک میدان مغناطیسی قرار دهیم، نیرویی به سیم وارد می‌شود که باعث حرکت آن می‌شود. جهت این نیرو به جهت جریان در سیم و جهت میدان مغناطیسی بستگی دارد.

نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی



تمرین‌ها:

- 1- هرگاه یک هادی حامل جریان در ساحه مغناطیسی قرار گیرد چی واقع می‌شو؟
- 2- چگونه می‌توانید شدت ساحه مغناطیس دو مغناطیس را با هم مقایسه کنید؟

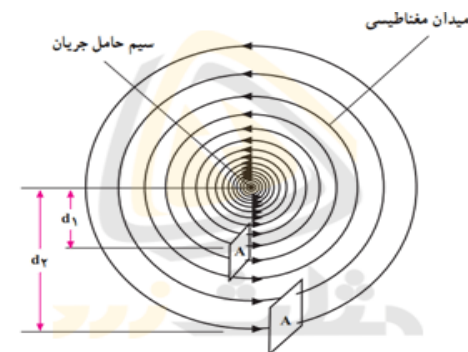
5. جهت قوه مغناطیسی.

قوه مغناطیسی (نیروی مغناطیسی) چیست؟

نیروی مغناطیسی نیرویی است که توسط آهن‌رباها یا ذرات باردار در حال حرکت ایجاد می‌شود. این نیرو باعث جذب یا دفع اجسام آهنی و یا تاثیر روی ذرات باردار می‌شود.

جهت نیروی مغناطیسی چگونه تعیین می‌شود؟

جهت نیروی مغناطیسی به چند چیز بستگی دارد:

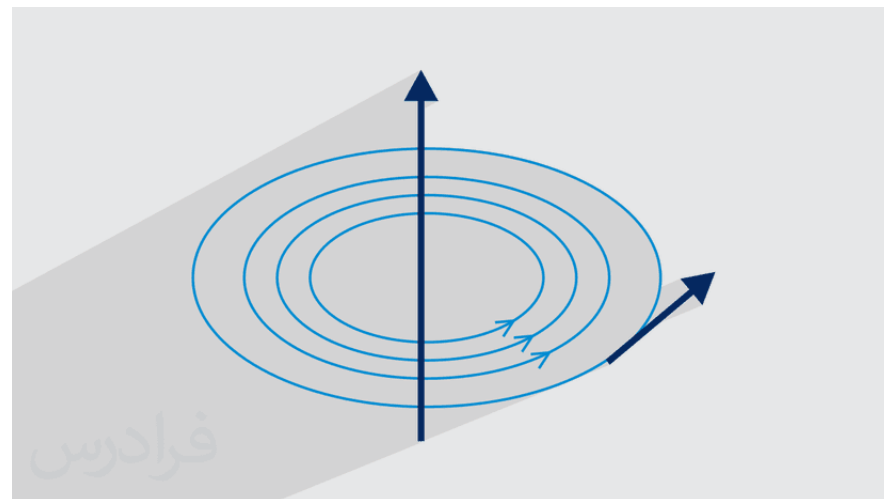


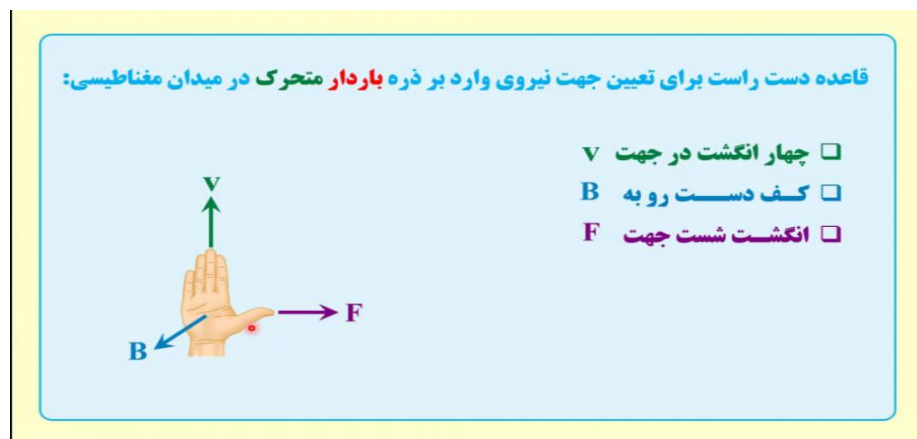
قانون بیو-ساوار:

برای محاسبه دقیق ساحه مغناطیسی در یک نقطه خاص در اطراف سیم حامل جریان، می‌توان از قانون بیو-ساوار استفاده کرد. این قانون یک رابطه ریاضی است که ساحه مغناطیس را بر اساس جریان الکتریکی و هندسه سیم محاسبه می‌کند.

اهمیت:

ساحه مغناطیسی ایجاد شده توسط سیم حامل جریان، اساس بسیاری از دستگاه‌ها و فناوری‌ها مانند موتورهای الکتریکی، ژنراتورها و ترانسفورماتورها است.





سوال اول: سوال معلوماتی:

قطب شمال یک آهن‌ریا در نزدیکی قطب شمال آهن‌ریای دیگر قرار بگیرد، در این حالت دو آهن‌ریا چه عکس‌العملی نشان می‌دهند؟ چرا؟

سوال دوم: سوال مفهومی

جهت قوهٔ مقناطیسی بین یک قطب شمال (N) و یک قطب جنوب (S) چگونه است

گزینه‌ها:

(الف) از قطب جنوب به شمال

(ب) از قطب شمال به جنوب

(ج) از وسط آهن‌ریا به بیرون

(د) هیچ جهتی ندارد

سوال سوم: سوال کاربردی

اگر یک ذره باردار مثبت به سمت شرق حرکت کند و میدان مقناطیسی به سمت شمال باشد، جهت قوهٔ مقناطیسی وارد بر آن به کدام سمت است؟

1. بین دو قطب آهن‌ریا

آهن‌ریا دارای دو قطب است: شمال (N) و جنوب (S)

◆ قطب‌های ناهم‌نام (N) و (S) یکدیگر را جذب می‌کنند

◆ قطب‌های هم‌نام (N) و (N) یا (S) و (S) یکدیگر را دفع می‌کنند

🔄 بنابراین جهت نیرو، از قطب رانده‌شونده دور و به سمت قطب جذب‌کننده نزدیک می‌شود.

2. ذره باردار در میدان مغناطیسی (مثلاً در فیزیک کلاس دهم یا یازدهم)

برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم

👉 قاعده دست راست (برای بار مثبت)

1. دست راست را طوری بگیرد که:

انگشتان به سمت جهت حرکت بار (سرعت) باشد

کف دست به سمت میدان مغناطیسی (B) باشد

2. شست شما جهت نیروی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد.

🔴 اگر ذره منفی باشد (مثل الکترون)، جهت نیرو برعکس شست خواهد بود

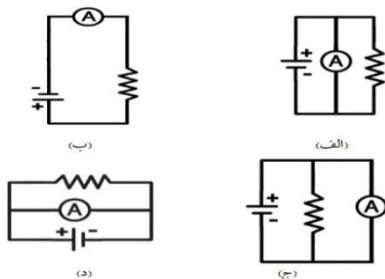
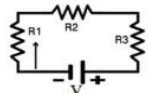
$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$R_3 = 8\Omega$$

$$V = 32V$$

$$I = ? A$$



اهداف آموزشی:

1. گوانومتر
2. القای الکترومقناطیسی
3. جریان القایی
4. داینمو بایسکل
5. جنراتورها
6. آهن ربا برقی
7. مقناطیس برقی چگونه کار مینماید
8. زنگ دروازه چگونه کار مینماید

1. گوانومتر

✓ گوانومتر ابزاری است برای آشکارسازی و اندازه‌گیری جریان‌های الکتریکی بسیار کوچک در مدار، و به طور کلی از یک نشانگر (مانند عقربه) استفاده می‌کند که با عبور جریان منحرف می‌شود این دستگاه می‌تواند وجود و جهت جریان را تشخیص دهد، اما برخلاف آمپرمتر، دقت کمتری در اندازه‌گیری جریان‌های بزرگ دارد گوانومترها انواع مختلفی دارند، از جمله گوانومترهای رشته‌ای، آینه‌ای، و مماس، و در کاربردهایی مانند تجهیزات پزشکی، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و سیستم‌های لیزری استفاده می‌شوند

کارکرد اصلی

• آشکارسازی جریان:

سوالات تقویتی:

1. سیم‌های حامل جریان برق در اطراف خود اثر مقناطیسی ایجاد می‌نمایند این پدیده را بنام:
 - (الف) ساحه مقناطیسی (ب) شدت ساحه مقناطیسی (ج) جریان برق (د) منبع برق
2. جهت خطوط ساحه مقناطیسی در اطراف هادی حامل جریان بستگی کدام مورد دارد:
 - (الف) جهت جریان (ب) جهت مقناطیس (ج) جهت خطوط (د) همه موارد
3. حرکت انتقالی منظم الکترون‌ها در یک فلز (هادی) را بنام:
 - (الف) جهت مقناطیس (ب) جهت جریان (ج) جهت خطوط (د) جریان برق
4. هرگاه اجزای دوره در یک مسیر بسته باهم وصل نباشند؛ چنین مسیر بسته‌ای را بنام:
 - (الف) دوره باز (ب) دوره بسته (ج) دوره برقی (د) همه
5. اوم متر در یک دوره برقی چگونه وصل می‌شود.
 - (الف) موازی (ب) منکسر (ج) عمود (د) منطبق
6. آله که با آن مقاومت برقی را اندازه‌گیری می‌کنیم بنام:
 - (الف) امپیر متر (ب) اومتر (ج) ولت متر (د) الکترومتر
7. حرکت نظر به زمان را در یک جریان برق گویند.
 - (الف) پروتون / هادی (ب) نیوترون/هادی (ج) الکترون / هادی (د) همه
8. با استفاده از قانون اوم کمیت نامعلوم را دریابید. ($I=10A$, $V=100V$, $R=?$)
 - (الف) 5 اوم (ب) 10 اوم (ج) 12 اوم (د) 7 اوم
9. کدام رابط قانون اوم را ارایه نمی‌کند:
 - (الف) $R = \frac{V}{I}$ (ب) $I = \frac{V}{R}$ (ج) $V = R * I$ (د) $I = R * V$
10. مخالفت در برابر چارچ‌ها را بنام:
 - (الف) جریان برق (ب) جهت جریان (ج) مقاومت (د) همه
11. با استفاده از قانون اوم کمیت نامعلوم را دریابید ($I=4A$, $R=12\Omega$, $V=?$)
 - (الف) 24V (ب) 36V (ج) 12V (د) 48V
12. با استفاده از قانون اوم کمیت نامعلوم را دریابید ($I=?$, $R=8\Omega$, $V=24V$)
 - (الف) 3A (ب) 12A (ج) 4A (د) 5A
13. ولتیج معادل در اتصال مسلسل بطری‌ها در صورتیکه ($V_1 = V_2 = V_3 = 6V$)
 - (الف) 6V (ب) 12V (ج) 18V (د) 24V
14. در شکل مقابل کمیت جریان را دریابید.
 - (الف) 4A (ب) 2A (ج) 6A (د) 16A
15. کدام نوع امپیر متر در دوره‌های زیر درست بسته شده است:



• صنایع الکترونیک:

برای کنترل کیفیت و تست قطعات الکتریکی.

• سیستم‌های لیزری:

برای کنترل حرکت پرتوهای نور در دستگاه‌های اپتیکی

۲. القای الکترومقناطیسی

✓ لقای الکترومقناطیسی پدیده‌ای است که در آن یک میدان مغناطیسی متغیر، نیروی محرکه الکتریکی (ولتاژ) در یک رسانا ایجاد می‌کند؛ این پدیده به وسیله مایکل فارادی در سال ۱۸۳۱ کشف شد و مبنای اصلی کار ژنراتورها و ترانسفورماتورها است. تغییر در میدان مغناطیسی می‌تواند از طریق تغییر شدت آن، حرکت نسبی رسانا و میدان، یا تغییر در سطح و زاویه رسانا ایجاد شود.

مفهوم القای الکترومقناطیسی

• نیروی محرکه الکتریکی: (emf)

هرگاه یک رسانا (مانند سیم‌پیچ) در معرض میدان مغناطیسی متغیر قرار گیرد، در آن یک نیروی محرکه الکتریکی (ولتاژ) تولید می‌شود [1، 1.5].

• جریان القایی:

اگر رسانا یک مدار بسته باشد، این نیروی محرکه باعث ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود که به آن جریان القایی می‌گویند.

• کشف:

گالوانومتر حضور یک جریان الکتریکی را در مدار تشخیص می‌دهد.

• تعیین جهت جریان:

با توجه به جهت انحراف نشانگر (به چپ یا راست نقطه صفر)، گالوانومتر جهت جریان را نشان می‌دهد

• اندازه‌گیری جریان‌های کوچک:

حساسیت بالای گالوانومترها به آن‌ها اجازه می‌دهد تا جریان‌های بسیار ضعیف را که آمپرمترها قادر به اندازه‌گیری آن‌ها نیستند، اندازه‌گیری کنند.

انواع گالوانومتر

• گالوانومتر رشته‌ای:

از یک رشته‌ی سیم نازک معلق در میدان مغناطیسی استفاده می‌کند و با استفاده از سیستم نوری، حرکت آن بزرگ‌نمایی می‌شود.

• گالوانومتر آینه‌ای:

از یک آینه و پرتو نور برای نمایش انحراف استفاده می‌کند و به عنوان نشانگر طولانی و بدون جرم عمل می‌کند.

• گالوانومتر مماس:

با استفاده از سوزن مغناطیسی یک قطب‌نما در میدان مغناطیسی زمین کار می‌کند و بر اساس انحراف آن به دو میدان، جریان را اندازه می‌گیرد.

• گالوانومتر ارتعاشی:

برای اندازه‌گیری فرکانس استفاده می‌شود و با استفاده از چندین نی یا تیغه که در فرکانس‌های متفاوت تنظیم شده‌اند، کار می‌کند. کاربردها

• تجهیزات پزشکی:

برای اندازه‌گیری سیگنال‌های الکتریکی بدن در دستگاه‌هایی مانند الکتروکاردیوگراف

• آزمایشگاه‌ها و تحقیقات:

برای بررسی جریان‌های ضعیف در مدارهای الکترونیکی و اصول الکترومقناطیس

مایکل فارادی در سال ۱۸۳۱ با آزمایش‌هایی نشان داد که با نزدیک یا دور کردن یک آهن‌ریا به سیم‌پیچ، یا تغییر سطح و زاویه سیم‌پیچ نسبت به میدان، جریان در سیم‌پیچ القا می‌شود.

اصول و قانون فارادی

• **شار مغناطیسی:**

شار مغناطیسی کل میدان مغناطیسی است که از یک سطح معین عبور می‌کند .

• **قانون القای فارادی:**

این قانون بیان می‌کند که نیروی محرکه القایی متناسب با آهنگ تغییرات شار مغناطیسی است که از مدار بسته عبور می‌کند. این قانون که با معادلات ماکسول تکمیل شد، اساس فیزیک الکترومغناطیس کلاسیک است .

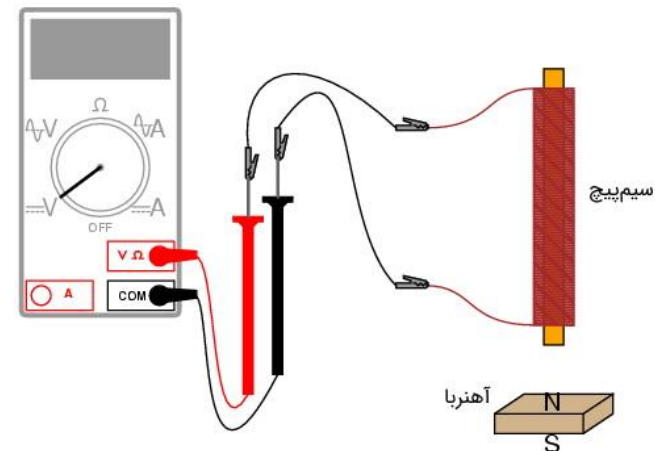
کاربردها

• **تولید انرژی:**

ژنراتورها از القای الکترومغناطیسی برای تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند و این اساس تولید انرژی الکتریکی در نیروگاه‌ها است .

• **ترانسفورماتورها و موتورهای الکتریکی:**

این دستگاه‌های مهم الکتریکی بر مبنای اصل القای الکترومغناطیسی عمل می‌کنند .



● ۳. **جریان القای**

✓ **جریان القایی** جریانی الکتریکی است که در یک رسانای بسته (مدار) در اثر تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن ایجاد می‌شود. این پدیده، که به آن «القای الکترومغناطیسی» گفته می‌شود، توسط قانون فارادی توصیف می‌گردد و در مواردی مانند ژنراتورهای برق و ترانسفورماتورها کاربرد دارد .

مفهوم جریان القایی

• **تغییر شار مغناطیسی:**

برای ایجاد جریان القایی، باید شار مغناطیسی که از مدار عبور می‌کند، تغییر کند. این تغییر می‌تواند از طریق یکی از روش‌های زیر رخ دهد:

- تغییر شدت میدان مغناطیسی (مانند نزدیک یا دور کردن یک آهن‌ریا از یک سیم‌پیچ).
- تغییر مساحت حلقه رسانا.
- تغییر زاویه بین میدان مغناطیسی و سطح حلقه.

• **نیروی محرکه القایی:**

تغییر شار مغناطیسی، یک نیروی محرکه الکتریکی (ولتاژ) در رسانا القا می‌کند.

• **برقراری جریان:**

اگر رسانا یک مدار بسته باشد، نیروی محرکه القا شده منجر به برقراری یک جریان الکتریکی می‌شود که به آن «جریان القایی» می‌گویند.

قانون فارادی

قانون القای الکترومغناطیسی فارادی بیان می‌کند که بزرگی نیروی محرکه القا شده در یک مدار، با سرعت تغییر شار مغناطیسی که از آن عبور می‌کند، متناسب است .

کاربردها

• **ژنراتورهای برق:**

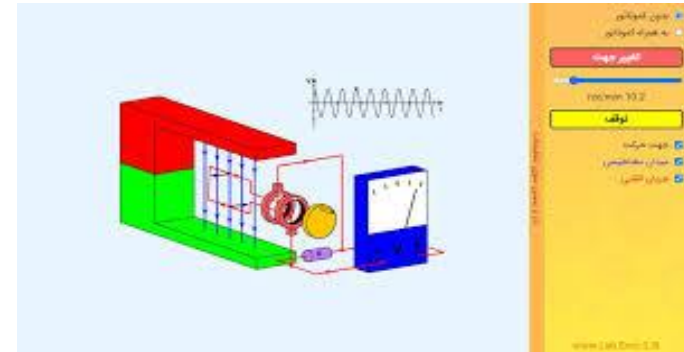
این جریان در ژنراتورهای برق برای تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی به کار می‌رود .

• **ترانسفورماتورها:**

در ترانسفورماتورها، تغییر میدان مغناطیسی در یک سیم‌پیچ باعث القای جریان در سیم‌پیچ دیگر می‌شود .

قانون لنز

قانون لنز جهت جریان القایی را تعیین می‌کند. این قانون می‌گوید که جهت جریان القایی به گونه‌ای است که میدان مغناطیسی ناشی از آن، همواره با تغییر شار مغناطیسی اصلی که باعث ایجاد آن شده، مخالفت کند



۴ داینمو بایسکل

✓ داینمو بایسکل یک مولد کوچک برقی است که به اساس القای مقناطیس انرژی حرکتی را به انرژی برقی تبدیل می‌کند.



۵. جنراتورها

ژنراتور دستگاهی است که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند و اساس کار آن بر اصل القای الکترومغناطیسی است. این دستگاه‌ها بر اساس منبع انرژی مکانیکی خود (مانند توربین‌های بخار، بادی، آبی یا موتورهای احتراق داخلی) و نوع جریان الکتریکی تولیدی (AC یا DC) دسته‌بندی می‌شوند و در کاربردهای مختلفی از تأمین برق خانگی و صنعتی تا نیروگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نحوه کار ژنراتور

1. تبدیل انرژی مکانیکی به الکتریکی:

قلب ژنراتور، قسمتی است که حرکت مکانیکی را به جریان الکتریکی تبدیل می‌کند. این حرکت می‌تواند توسط یک موتور یا توربین ایجاد شود.

2. القای الکترومغناطیسی:

بر اساس اصل القای الکترومغناطیسی، حرکت یک رسانا (مانند سیم‌پیچ) در یک میدان مغناطیسی باعث ایجاد جریان الکتریکی در رسانا می‌شود. انواع ژنراتورها بر اساس منبع انرژی

• ژنراتورهای سوخت فسیلی:

از بنزین، گازوئیل (دیزل)، گاز طبیعی و پروپان به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

• ژنراتورهای تجدیدپذیر:

از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی باد (توربین‌های بادی) و انرژی خورشیدی (در برخی کاربردهای خاص) بهره می‌گیرند.

• ژنراتورهای بخار:

با استفاده از بخار تولید شده از گرمای سوخت‌های فسیلی یا شکافت هسته‌ای کار می‌کنند.

انواع ژنراتورها بر اساس نوع جریان الکتریکی

• ژنراتورهای AC (جریان متناوب):

جریان الکتریکی را به صورت متناوب تولید می‌کنند که در اکثر وسایل برقی و دستگاه‌ها کاربرد دارد.



4. کنترل مغناطیس:

با روشن و خاموش کردن جریان برق، می‌توان خاصیت آهنربایی را فعال یا غیرفعال کرد. موارد استفاده

• صنعتی:

جرثقیل‌های صنعتی برای جابجایی و جداسازی قطعات سنگین آهنی.

• برقی:

موتورها، ژنراتورها، رله‌ها، و بلندگوها.

• پزشکی:

دستگاه‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی (ام‌آر‌آی).

• الکترونیک:

دیسک‌های سخت (هارد دیسک‌ها) و ذخیره‌سازی داده.

• سایر:

• ژنراتورهای DC (جریان مستقیم):
جریان الکتریکی را به صورت مستقیم تولید می‌کنند که در باتری‌ها و برخی دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شود.
کاربردها

• تأمین برق پشتیبان:

در مواقع قطع برق شبکه برای منازل، ادارات و صنایع.

• تأمین برق در مناطق دورافتاده:

در مکان‌هایی که دسترسی به شبکه برق وجود ندارد.

• صنایع و نیروگاه‌ها:

برای تولید انرژی الکتریکی در مقیاس‌های مختلف، از جمله نیروگاه‌های برق.

• مصارف سیار:

برای تأمین برق سایت‌های ساختمانی، رویدادهای فضای باز و حمل‌ونقل

6. آهن ربا برقی

آهنربای برقی (الکترومغناطیس) وسیله‌ای است که با عبور جریان الکتریکی از یک سیم‌پیچ، میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند و با قطع جریان، این میدان از بین می‌رود. اجزای اصلی آن شامل یک هسته مغناطیسی (معمولاً آهنی) و یک سیم‌پیچ است که دور آن پیچیده می‌شود. کاربردهای متنوعی از جمله در جرثقیل‌های صنعتی برای بلند کردن فلزات سنگین، موتورها، مولدها، بلندگوها و دستگاه‌های ام‌آر‌آی دارد.

نحوه کارکرد

1. سیم‌پیچ و هسته:

یک سیم (معمولاً مسی و عایق دار) به صورت مارپیچ دور یک هسته فلزی (مانند میخ آهنی) پیچیده می‌شود.

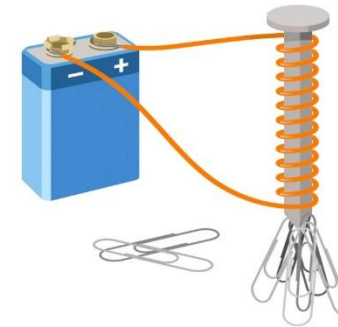
2. ایجاد میدان مغناطیسی:

با عبور جریان الکتریکی از سیم‌پیچ، یک میدان مغناطیسی در اطراف آن ایجاد می‌شود.

3. هسته مغناطیسی:

هسته آهنی به متمرکز کردن شار مغناطیسی کمک می‌کند و قدرت آهنربا را افزایش می‌دهد.

قفل های مغناطیسی، سیستم های تعلیق مغناطیسی در قطارهای سریع السیر.



7: - مقناطیس برقی چگونه کار مینماید

مقناطیس برقی با تولید میدان مغناطیسی توسط جریان الکتریکی کار می کند. هنگامی که یک جریان الکتریکی از یک سیم یا سیم پیچ عبور می کند، یک میدان مغناطیسی در اطراف آن ایجاد می شود [3]، 6. [این میدان مغناطیسی به صورت یک آهنربا عمل کرده و می تواند اجسام آهنی را جذب کند و در صورت قطع جریان، میدان مغناطیسی و خاصیت مغناطیسی نیز ناپدید می شوند .

جزئیات عملکرد:

1. ایجاد میدان مغناطیسی:
بارهای الکتریکی متحرک، یعنی جریان الکتریکی، در فضای اطراف خود یک میدان مغناطیسی تولید می کنند .
2. استفاده از سیم پیچ و هسته:
معمولاً برای ایجاد میدان مغناطیسی قوی تر، از سیم پیچ هایی که تعداد زیادی دور دارند و به دور یک هسته مغناطیسی (مثلاً از جنس آهن) پیچیده شده اند، استفاده می شود .
3. هسته مغناطیسی:
این هسته به متمرکز کردن خطوط شار مغناطیسی کمک می کند و در نتیجه آهنربای الکتریکی قوی تری ایجاد می شود .
4. کنترل میدان مغناطیسی:

مزیت مهم آهنرباهای الکتریکی این است که با کنترل مقدار جریان الکتریکی که از سیم پیچ عبور می کند، می توان شدت میدان مغناطیسی را به سرعت تغییر داد .

5. کاربردها:

از مقناطیس برقی در طیف گسترده ای از دستگاه ها و تجهیزات استفاده می شود، از جمله موتورها، ژنراتورها، بلندگوها، دستگاه های MRI ، و برای جابجایی اجسام سنگین فلزی در صنعت

7: - زنگ دروازه چگونه کار مینماید

زنگ های دروازه به دو دسته اصلی تقسیم می شوند: زنگ های سنتی و زنگ های هوشمند. زنگ های سنتی از اصول الکترومغناطیسی استفاده می کنند؛ با فشردن دکمه، جریان برق به یک سیم پیچ می رسد و یک میدان مغناطیسی ایجاد می کند که یک چکش را به سمت یک زنگ فلزی می کشد. زنگ های هوشمند نیز با استفاده از دوربین، سنسور حرکت و اتصال به اینترنت، تصویر و صدا را به تلفن هوشمند شما منتقل می کنند و امکان ارتباط از راه دور را فراهم می آورند .

زنگ های دروازه سنتی (الکترومغناطیسی) :

1. فشار دادن دکمه:
وقتی زنگ را فشار می دهید، یک دایره الکتریکی کامل می شود.
2. میدان مغناطیسی:
این جریان الکتریکی از یک سیم پیچ (سلونوئید) می گذرد و یک میدان مغناطیسی ایجاد می کند.
3. حرکت چکش:
این میدان مغناطیسی یک چکش را به سمت پایین می کشد.
4. ایجاد صدا:
چکش به یک زنگ فلزی برخورد کرده و صدایی تولید می کند.
5. تولید صدای دوم:
همزمان با این حرکت، اتصال الکتریکی قطع می شود و میدان مغناطیسی از بین می رود.
6. بازگشت و برخورد مجدد:

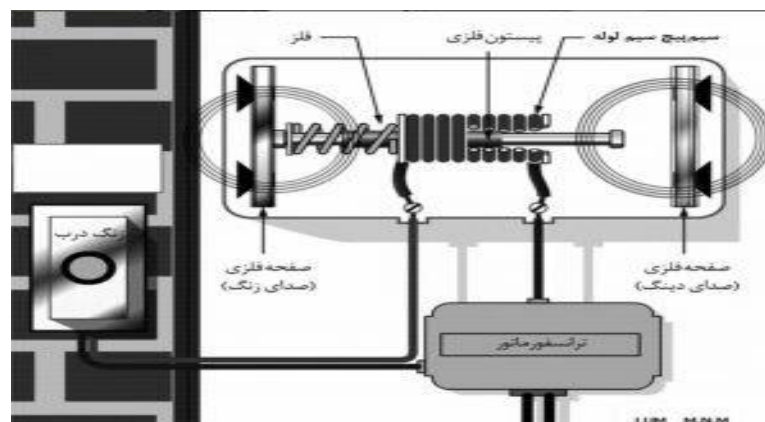
فنها چکش را به حالت اول برمی گردانند، اما به دلیل این حرکت، چکش به یک نت دیگر برخورد کرده و صدای دوم را ایجاد می کند.
زنگ های دروازه هوشمند :

1. دوربین و سنسور:
این زنگ ها دارای دوربین و سنسورهایی برای تشخیص حرکت هستند.

2. اتصال به شبکه:
پس از تشخیص حرکت یا فشردن زنگ، زنگ از طریق Wi-Fi به شبکه خانگی شما متصل می شود.

3. ارسال اطلاعات:
سپس تصویر و صدا را به یک برنامه در تلفن هوشمند شما ارسال می کند.

4. قابلیت های پیشرفته:
شما می توانید از راه دور با فرد پشت درب صحبت کنید، تصاویر را ضبط و بازیابی کنید و هشدار حرکت را دریافت کنید.



سوالات تقویتی:

1. وسیله ای است که با آن جریان های برقی بسیار کوچک را می توان اندازه گیری کرد.
الف) میکروسکوپ ب) پیرسکوپ ج) امپیر متر د) گلوآنومتر

2. هرگاه یک هادی در ساحه مقناطیسی حرکت داده شود در انجام های آن تفاوت پوتانسیل برقی بوجود می آید. این پدیده را بنام:

الف) ساحه مقناطیسی ب) جهت مقناطیسی
ج) فضای مقناطیسی د) القای الکترومقناطیسی

3. جریان که از سبب حرکت هادی یا ساحه مقناطیسی به وجود می آید بنام:

الف) جریان برقی ب) ساحه برقی ج) جهت مقناطیسی د) جریان القایی

4. تفاوت پوتانسیل برقی که از سبب حرکت نسبی هادی و ساحه مقناطیسی بوجود می آید ارتباط مستقیم به کدام موارد زیر دارد.

الف) طول هادی ب) شدت ساحه مقناطیسی ج) زاویه هادی د) همه

5. داینموی بایسکل یک مولد کوچک برقی است که به اساس القای مقناطیسی، انرژی حرکی را به کدام نوع انرژی تبدیل می کند.

الف) میخانکی ب) پوتانسیل ج) ذخیره ی برقی د) برقی

6. اگر یک میله فلزی در داخل کویل گذاشته شود، کدام موارد زیر سبب می شود که فلز خاصیت مقناطیسی پیدا کند.

الف) خطوط ساحه مقناطیسی ب) فضایی مقناطیسی
ج) القای الکترومقناطیسی د) همه موارد

7. دوام خاصیت مقناطیسی در آهنربای برقی وابسته به کدام کمیت زیر است.

الف) جریان برقی ب) تعداد کویل ج) جنس فلز د) همه موارد

8. هرگاه یک هادی در ساحه مقناطیسی حرکت داده شود در انجام های آن تفاوت پوتانسیل برقی بوجود می آید. این پدیده را کدام شخص کشف کرد.

الف) فارادی ب) نیوتن ج) اوم د) اندری امپیر

9. اجزای زنگ دروازه عبارت است:

الف) آهنربای برقی ب) باتری یا منبع برقی ج) سویچ، کاسه زنگ د) همه

10. سیم های حامل جریان در اطراف خود ایجاد می کند.

الف) خطوط مقناطیسی ب) ساحه مقناطیسی ج) القای الکترومقناطیسی د) همه

11. هرگاه یک هادی در ساحه مقناطیسی قرار گیرد بالای آن عمل میکند.

الف) جریان برقی ب) ساحه مقناطیسی ج) قوه د) همه

12. جهت جریان القایی بسته گی به چه چیز دارد.

الف) هادی ب) ساحه مقناطیسی ج) خطوط مقناطیسی د) همه

13. جهت خطوط ساحه مقناطیسی در اطراف سیم های حامل جریان برقی بستگی دارد به:

- الف) جهت جریان سیم ب) مقاومت سیم ج) جنسیت سیم د) طول سیم
14. القای مقناطیسی زمانی به وجود می آید که:
الف) هادی یا سازه مقناطیسی حرکت داشته باشد
ب) هادی یا سازه مقناطیسی حرکت نداشته باشد
ج) سرعت حرکت هادی نظر به سازه مقناطیسی صفر باشد
د) همه موارد درست است.
15. زاویه انحراف عقربه گوانومتر متناسب است به:
الف) مقدار جریان کوایل ب) ابعاد عقربه
ج) اندازه صفحه د) شکل گوانوم

