

## ۱. ساخت موتور الکتریکی ساده و ارزان

شاید کسی باور نکند که می توان با کمک یک باتری بزرگ ۱/۵ ولتی، دو عدد سنجاق قفلی، یک آهنربا و مقداری سیم روکش دار یک موتور الکتریکی ساخت. (شکل ۱)



مطابق شکل (۲) سیم روکش دار را چندین بار دور باتری بپیچید و یک سیم پیچ مسطح بسازید. این پیچه هسته اصلی موتور الکتریکی است. دو انتهای سیم را دور خود حلقه بپیچید تا سیم پیچ محکم شود.



با کاتر دو انتهای سیم را بخراشید تا بتوانید جریان الکتریکی را به سیم پیچ منتقل کنید (شکل ۳). اگر سیم روکش دار نازک باشد و نتوانید از آن به عنوان محور استفاده کنید می توانید از یک تکه مفتول به عنوان محور چرخش استفاده نمایید.



# آموزش فیزیک با دست خالی

افشین خدابخش  
دبیر دبیرستان های تهران

## چکیده

می دانیم فیزیک علمی است که تا اندازه بسیار زیادی براساس آزمایش پایه گذاری شده است و این از مزایای مهم این علم است. معمولاً ما بهترین روش تدریس را حالتی تصور می کنیم که دانش آموزان به همراه دبیر خود در آزمایشگاهی مجهز در حال آزمایش هستند. البته می دانیم که تجهیز آزمایشگاه بسیار هزینه بر است. اما بسیاری از آزمایش ها هست که چندان هزینه بر نیست ولی می توان در کلاس انجام داد و به عبارت دیگر آزمایشگاه را به کلاس برد.

اخیراً با کارهای چند معلم هندی آشنا شدم که آزمایش های فیزیک را با حداقل امکانات انجام داده و بسیاری از وسایل آزمایش ها را با اشیای دورریز ساخته و با خود به کلاس برده بودند. این کار به غیر از آنکه هیجان انگیز است، برای دانش آموزان بسیار راه گشاست و به آن ها می آموزد که بسیاری از مشکلات راه حلی ساده دارند. در این مقاله و انشاالله مقالات آینده به معرفی کارهای این گروه خواهیم پرداخت و امیدوارم الگوی خوبی برای همکاران باشد. ما بسیاری از این فعالیت ها را سر کلاس درس با کمک دانش آموزان انجام داده و حتی نکاتی به آن ها افزوده ایم!

کلیدواژه ها: موتور الکتریکی، شیرهای یک طرفه، خاصیت موئینگی، تارهای مرتعش

پس از سوراخ کردن درب بطری، لاستیک بادکنک را روی درب بطری قرار دهید و دور آن را چسب بزنید. آنچه تا اینجا گفتیم در شکل‌های ۷، ۸، ۹ و ۱۰ نشان داده شده است. مکانیسم این قطعه دقیقاً شبیه مکانیسم یک شیر یک‌طرفه است، یعنی از یک طرف اجازه عبور هوا را می‌دهد ولی از طرف دیگر مانع عبور آن می‌شود. برای تأکید بیشتر می‌توان در کلاس و برای دانش‌آموزان ورودی و خروجی هوا (والو) چرخ دوچرخه یا ماشین را نمایش داد.



▲ شکل ۷: ایجاد سوراخ روی درب بطری



▲ شکل ۸: قرار دادن تکه‌ای از بادکنک روی سوراخ

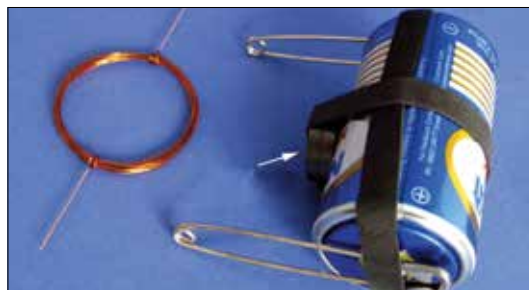


▲ شکل ۹: قرار گرفتن بادکنک روی سوراخ

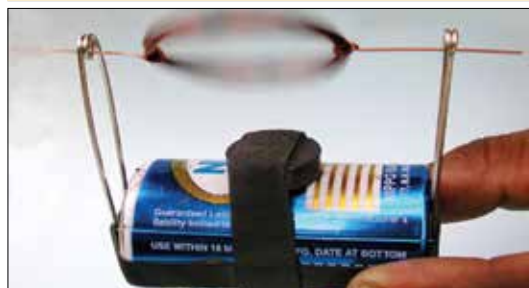


▲ شکل ۱۰: شیر یک‌طرفه

اکنون دو سنجاق قفلی را در دو انتهای باتری، و آهن‌ربا را نیز در وسط باتری قرار دهید و با کش لاستیکی آن‌ها را در جای خود محکم کنید. موتور الکتریکی آماده کار است (شکل ۴). با قرار دادن سیم‌پیچ بین دو سنجاق قفلی فلزی موتور شروع به کار خواهد کرد (شکل ۵). دبیر فیزیک می‌تواند در کنار تدریس بحث الکترومغناطیس برای دانش‌آموزان پایه یازدهم این وسیله را بسازد و آزمایش کند.



▲ شکل ۴: موتور آماده سرهم شدن است



▲ شکل ۵: موتور در حال کار است

<https://www.roshdmag.ir/u/1Xg>



## ۲. تلمبه بادکنک

بارها سر کلاس، در آموزش مفهوم فشار، به موضوع شیرهای یک‌طرفه پرداخته بودم ولی بیشتر به جنبه‌های تئوری آن نظر داشتم. اما آزمایش زیر در کنار کاربردی بودن آن، طرز کار شیر یک‌طرفه را توضیح می‌دهد. در شکل (۶) برای ساخت یک تلمبه بادکنک مواد مورد نیاز برای این کار مشخص شده است.



▲ شکل ۶: مواد مورد نیاز برای ساخت یک تلمبه بادکنک

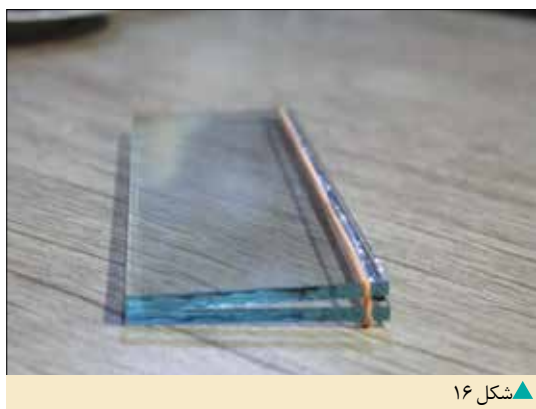
دبیر فیزیک  
می‌تواند در  
کنار تدریس  
بحث الکترو  
مغناطیس برای  
دانش‌آموزان  
سال یازدهم این  
وسيله را بسازد  
و آزمایش کند

### ۳. رسم نمودار با خاصیت موئینگی<sup>(۳)</sup>

به غیر از آزمایش‌های معمول در مورد خاصیت موئینگی که در کتاب درسی ذکر شده است، آزمایش دیگری نیز وجود دارد که بسیار هیجان‌انگیز است. می‌دانیم هر چه ضخامت لوله موئین کمتر باشد ارتفاع مایع در آن بیشتر است. بنابراین اگر تعداد زیادی لوله موئین را در مایعی در کنار هم قرار دهیم مایع با توجه به ضخامت لوله‌ها در ارتفاع‌های متفاوتی قرار خواهد گرفت. در این صورت اگر لوله‌ها را به ترتیب از قطر کم تا قطر زیاد کنار هم قرار دهیم نمایشی از ارتفاع‌های متفاوت بدست خواهیم آورد. اما چگونه می‌توان این همه لوله را در کنار یکدیگر قرار داد؟



▲ شکل ۱۵



▲ شکل ۱۶

در شکل ۱۵ مواد مورد نیاز برای این آزمایش نشان داده شده است. دو شیشه را به هم می‌چسبانیم و در یک طرف محل تماس دو شیشه یک سیخ چوبی و یا یک قطعه ورق آلومینیوم لوله‌شده قرار می‌دهیم، سپس دور هر دو شیشه یک کش اسکناس می‌چسبانیم (شکل ۱۶). در شکل ۱۷ وضعیت سطح مقطع دو شیشه نمایش داده شده است که به شکل یک مثلث است. رمز شکل زیبای ایجاد شده در شکل ۱۸ نیز همین مثلث است. هنگام انجام آزمایش مراقب باشید که دستتان به شیشه برخورد نکند، زیرا چربی موجود در دست مانع از انجام درست آزمایش می‌شود.

از بدنه بطری پلاستیکی می‌توانید به‌عنوان یک پیستون استفاده کنید، تنها باید در بدنه آن دو سوراخ ایجاد کنید تا بتوانید دو انگشت شست را روی آن بگذارید (شکل ۱۱). اکنون تلمبه آماده است (شکل ۱۲) و مشاهده می‌کنید که این تلمبه چگونه کار می‌کند. شکل‌های ۱۳ و ۱۴ هم نشان می‌دهد که تلمبه شما چگونه می‌تواند یک بادکنک



▲ شکل ۱۱: سوراخ



▲ شکل ۱۲



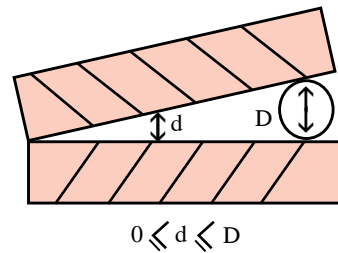
▲ شکل ۱۳



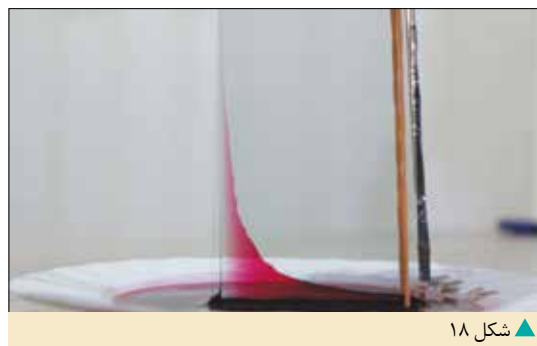
▲ شکل ۱۴

این کار به غیر از آنکه هیجان‌انگیز است، برای دانش‌آموزان بسیار راه‌گشاست و به آن‌ها می‌آموزد که بسیاری از مشکلات راه حلی ساده دارند





▲ شکل ۱۷



▲ شکل ۱۸

#### ۴. ساخت و بررسی تارهای مرتعش

این آزمایش بسیار ساده و ارزان است، آن هم برای دانش آموزان پایه دوازدهم که به بررسی تارهای مرتعش و فرکانس‌های متفاوت صوتی می‌پردازند. پس ببینیم چگونه می‌توان با استفاده از چند نوار کاغذ و تعدادی چوب بستنی و دو کش اسکناس و دو چوب کبریت آزمایش به این مهمی را در کلاس درس انجام داد. مواد مورد نیاز در شکل ۱۹ نشان داده شده است.



▲ شکل ۱۹

مطابق شکل ۲۱ نوار کاغذ را بین دو چوب بستنی ساندویچ کرده و دو طرف چوب بستنی‌ها را با دو کش اسکناس محکم می‌بندیم.



▲ شکل ۲۰

اکنون نوبت چوب کبریت‌هاست که آن‌ها را بین دو چوب بستنی قرار دهیم این کار باعث می‌شود نیروی مؤثرتری بر نوار کاغذی وارد شود (شکل ۲۱).



▲ شکل ۲۱: قرار دادن چوب کبریت بین دو چوب بستنی

این وسیله برای ایجاد صوت آماده است. کافی است آن را مقابل دهان خود بگیرید و در آن بدمید. توجه دارید که با تغییر طول نوار کاغذی و فاصله بین دو چوب کبریت می‌توان فرکانس‌های متفاوتی ایجاد کرد. این کار شباهت زیاد به صوت ایجاد شده توسط تارهای مرتعش دارد.



#### پی‌نوشت‌ها

۱. علاقه‌مندان می‌توانند به سایت زیر مراجعه کنند.

<http://www.arvindguptatoys.com/toys.html>

۲. این آزمایش در سایت مذکور وجود ندارد ولی در فضای مجازی می‌توان آن را پیدا کرد.

چگونه می‌توان با استفاده از چند نوار کاغذ و تعدادی چوب بستنی و دو کش اسکناس و دو چوب کبریت آزمایش به این مهمی را در کلاس انجام داد