

## کارگاه فشار

کارگاه فشار در روز سه شنبه ۲۶ بهمن ماه با حضور جمعی از دبیران فیزیک مدارس تهران در دفترتالیف و برنامه ریزی کتب درسی برگزار شد.

در ابتدا تعریفی ساده به صورت فشار برابر است نیروی عمودی وارد بر واحد سطح ارائه و سپس فعالیت‌هایی در این خصوص انجام شد. در ادامه با این فعالیت‌ها آشنا می‌شویم.

**اولین فعالیت:** یک پونز را بر می‌داریم و با تلاش کمی می‌توان بادکنک را ترکاند. نکته قابل توجه این است که در قسمت زیر بادکنک یک قسمتی وجود دارد که ضخیم تر از قسمت‌های دیگر است و بادکنک از آن قسمت دیرتر می‌ترکد و یا نمی‌ترکد پس بهتر است که از جاهای دیگر به بادکنک فشار وارد شود. بعد از اینکه بادکنک ترکید، بادکنک دیگری را روی حدوداً ۶۰ تا ۷۰ پونز که روی زمین گذاشته شده است می‌گذاریم. به دلیل اینکه سطح زیاد می‌شود فشار کم می‌شود و بادکنک نمی‌ترکد.



**دومین فعالیت:** از اشخاص خواسته شد روی صندلی بنشینند و تخم مرغ را همانند شکل زیر بین دو دست خود بگیرند و تمام تلاش خود را به کار گیرند تا تخم مرغ بشکند. اشخاص مختلفی این کار را امتحان کردند اما کسی موفق نشد.

همانند شکل زیر



آقای برومند از حاضرین خواست مقدار نیروی وارد بر تخم مرغ را تخمین بزنند. به دلیل نزدیک بودن واحد کیلوگرم به ذهن، افراد از واحد جرم برای تخمین نیرو استفاده کردند و در حدود ۶۰ کیلوگرم را حدس زدند. سپس از افراد خواسته شد آزمایشی را طراحی کنند تا بتوان مقاومت تخم مرغ را اندازه گرفت. یکی از پیشنهادات به این شکل بود که ابتدا چهار تخم مرغ را در چهار گوشه یک شانه تخم مرغ بگذاریم و کتابی را روی آن نگه داریم. سپس از وزنه‌های مختلف برای تقریب مقاومت تخم مرغ استفاده کنیم. این آزمایش انجام شد و تقریباً هر تخم مرغ توانست جرمی معادل ۲/۵ کیلوگرم را تحمل کند.

سوالات پیش آمده این بود که چگونه با نیرویی معادل جرم ۲/۵ کیلوگرم می‌توان تخم مرغ را شکاند ولی با نیروی دست که بسیار زیادتر هم هست نمی‌توان؟ در نهایت جمع به این نتیجه رسید که دست قابلیت ارتجاعی دارد و وقتی تخم مرغ بین دو دست قرار می‌گیرد سطح زیاد می‌شود در نتیجه فشار کم می‌شود و تخم مرغ نمی‌شکند.

**سومین فعالیت:** از افراد خواسته شد که لیوانی را به دلخواه انتخاب کنند و در آن آب بریزند و کاغذی را روی لیوان گذاشته و لیوان را بر گردانند و مشاهده کنند چه اتفاقی می‌افتد؟ دلیل اینکه کاغذ بر نگشت این بود که فشار هوا مانع از افتادن کاغذ می‌شود و در واقع در برابر فشار آب مقاومت می‌کند.



سوال دیگری که مطرح شد این بود که اگر لیوان تا نیمه پر شود چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا باز هم کاغذ می‌ماند یا می‌افتد و آب بیرون می‌ریزد؟

کاغذ در این صورت هم نمی‌افتد. زیرا که وقتی در لیوان آب می‌ریزیم در واقع مقداری از هوای آن خارج می‌شود و آب جای آن را می‌گیرد. حال وقتی لیوان را بر می‌گردانیم مقدار هوای کمی بالای آب است و فشار کمی وارد می‌شود و چون بیرون لیوان هوا وجود دارد و فشار زیادی به کاغذ وارد می‌کند که باعث نیافتن آن می‌شود.

**چهارمین فعالیت:** چند بادکنک باد شده روی زمین گذاشته شد و یک در فلزی روی آنها گذاشته شد. از یکی از حاضرین خواسته شد که روی در فلزی برود در همین حین بقیه افراد از زیر به بادکنک‌ها نگاه کردند و پهن شدن و نترکیدن بادکنک‌ها را دیدند. هم زمان شخص دیگری با یک چوب نازک و بلند یکی یکی بادکنک‌ها را از فاصله می‌ترکاند. در این حین با کاهش سطح تماس فشار شخص روی در فلزی افزایش یافت در نهایت یک یا دو بادکنک باقی می‌ماند که به دلیل اینکه نیروی زیادی به سطح کمی وارد می‌شود، بادکنک می‌ترکد.

**پنجمین فعالیت:** در ابتدای این فعالیت فیلمی نشان داده شد که در آن در یک کلاس جذاب علوم معلمی برای نشان دادن وجود هوا تفنگ بادی ساخته بود. برای انجام این فعالیت به هر گروه یک کارت، کاتر و چسب داده شد. افراد به وسیله یک جسم دایره‌ای روی کارت یک دایره بزرگ ایجاد کردند. در فاصله ای در حدود ۳ متر لیوان‌هایی چیده شد. روزنامه ای آتش زده شد و داخل کارت گذاشته شد. این کار برای ایجاد دود بود. در نتیجه هر وسیله دیگر مثل اسفند که دود تولید می‌کند می‌تواند استفاده شود. افراد پشت کارت‌ها می‌ایستادند و با دو دست به کارت ضربه وارد می‌کردند. به دلیل حرکت هوا و وارد کردن ضربه لیوان‌ها می‌افتند. این افتادن با تاخیر انجام می‌شود. دود صرفاً برای نشان دادن حرکت هوا است.



**ششمین فعالیت:** از یکی از افرادی که عینک زده بود خواسته شد که یک مهتابی را بگیرد و شخص دیگری میخی را به آرامی در ته مهتابی وارد کند (یک سوراخی در ته هر مهتابی دیده می‌شود). درون مهتابی تقریباً هوایی وجود ندارد و خلا است. مهتابی را از همان سمت که میخ در آن وارد شده است در ظرفی که آب رنگی دارد می‌گذاریم. به دلیل اینکه هوایی در درون مهتابی وجود ندارد و بیرون هوا وجود دارد آب با فشار از مهتابی بالا می‌رود. به دلیل نبود هوا در مهتابی نقطه جوش پایین می‌آید و آب در حین بالا رفتن می‌جوشد. این آزمایش حتماً باید به صورت نمایشی توسط دبیر با حفظ نکات ایمنی انجام شود.



**هفتمین فعالیت:** چوبی نازکی را روی میز می‌گذاریم و یک روزنامه را به طور کامل روی آن پهن می‌کنیم. تقریباً در حدود نیمی از چوب بیرون از میز قرار می‌گیرد. با دست به چوب ضربه می‌زنیم. نکته جالب این است که چوب می‌شکند. (شاید انتظار می‌رود که چوب به همراه روزنامه بلند شود). در واقع به دلیل وجود هوا و فشار آن روی روزنامه آن قسمت از چوب که زیر روزنامه بود تکان نخورد و قسمت دیگر که به آن ضربه وارد شد شکست.



### هشتمین فعالیت:

تخته ای به ابعاد یک متر در پنجاه سانتی متر از جنس ام دی اف با میخ‌هایی به فاصله ۲ سانتی متر روی آن، تهیه شده بود. آزمایش معروف مرتاض و تخته میخ توسط اکثر دبیران انجام شد. آقای برومند به نکات ایمنی برای انجام این آزمایش تاکید کرد. حتما باید بدن به طور کامل و یکباره روی تخته میخ قرار بگیرد تا آسیبی به بدن وارد نشود.



**نهمین فعالیت:** یکی دیگر از فعالیت‌های جذابی که در فشار می‌توان انجام داد ساخت موشک آبی است. در یک بطری ۱.۵ لیتری نوشابه را دقیقاً به قطر ۱ سانتی‌متر سوراخ می‌کنیم. والو را از آن عبور داده و خوب فشار دهیم. اگر نیاز بود با کمک چسب حرارتی به خوبی آب‌بندی می‌کنیم. سپس درون بطری را تا نیمه پر از آب کرده و سر والو را به تلمبه وصل کرده و آن را باد می‌زنیم. بطری را به سمت آسمان گرفته و با نهایت سرعت خود در آن باز کنید. بطری به آسمان پرواز خواهد کرد.



**دهمین فعالیت:** یکی از لوازم جذاب برای آزمایش‌های فشار تلمبه است. می‌توان تلمبه را محکم به دیوار زد و اینکه چرا تلمبه به راحتی کنده نمی‌شود بحث کرد. همچنین می‌توان دو تلمبه را به هم زد و از دو نفر خواست که این تلمبه‌ها را جدا کنند. این کار به راحتی امکان‌پذیر نیست.



در تاریخ‌های ۱۰ و ۱۷ اسفند ادامه کارگاه‌های فیزیک با موضوعات حرکت و قوانین نیوتن برگزار خواهد شد.