



پرسش‌های مسابقات بین‌المللی

فیزیکدانان جوان (IYPT) سال ۲۰۱۷

**حقیقت را همواره می‌توان در سادگی یافت،
نه در پیچیدگی و ابهام در امور (ایزاک نیوتون)**

ترجمه آرینا سید فدایی
دکترای آموزش فیزیک

مقدمه

دانش‌آموزان به‌عنوان پروژه‌های فیزیکی مناسب است. از این رو اعضای کمیته بین‌المللی تلاش می‌کنند تا بهترین پرسش‌ها را برای سال بعد انتخاب کنند. در اینجا ترجمه پرسش‌های مسابقات سال ۲۰۱۷ را ملاحظه خواهید کرد. امید است مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: مسابقات بین‌المللی، فیزیکدانان جوان، سال ۲۰۱۷

۱. خودتان اختراع کنید

دستگاهی برای فرود مطمئن تخم‌مرغ خام از ارتفاع ثابت دو نیم متری بر روی سطح سخت، بسازید. این دستگاه باید همراه با تخم‌مرغ سقوط کند. کوچک‌ترین دستگاهی که می‌توانید بسازید چقدر است؟



۲. بوق بادکنکی

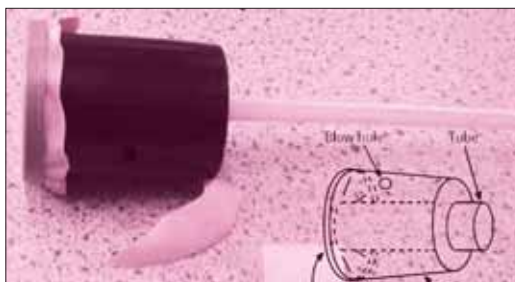
با کشیدن یک بادکنک روی دهانه باز یک‌طرف کوچک و یا لیوان، که یک لوله داخل تا انتهایش قرار دارد می‌توان یک بوق بادی ساده ساخت (شکل را ببینید). دمیدن در سوراخی کوچک در دیواره ظرف می‌تواند تولید صدا کند. بررسی کنید که متغیرهای مربوطه چگونه بر صدا تأثیر می‌گذارند.

هر سال مسابقات بین‌المللی فیزیکدانان جوان (International Young Physicists' Tournament IYPT) به شکل نظری و عملی تحت نظارت فدراسیون جهانی مسابقات فیزیک در یکی از کشورهای جهان برگزار می‌شود. در این مسابقات از هر کشور یک تیم چندنفره از دانش‌آموزان مقطع دبیرستان در زمینه پژوهش‌های فیزیکی به زبان انگلیسی به رقابت می‌پردازند. تیم هر کشور توسط مسابقات داخلی که برگرفته از قوانین بین‌المللی همین مسابقه است از میان شرکت‌کننده‌های آن کشور انتخاب می‌شود. پرسش‌های این مسابقات سالانه، تا قبل از پاییز در وبگاه IYPT قرار می‌گیرد (www.iypt.org). علاوه بر آن اطلاعات مربوط به قوانین IYPT و کشورهای شرکت‌کننده و کشور میزبان نیز در این وبگاه در دسترس است. مسابقه IYPT ویژگی‌هایی دارد که آن را از دیگر مسابقات بین‌المللی متمایز می‌سازد. برای حل پرسش‌ها دانش‌آموزان علاوه بر کسب مهارت لازم و انجام آزمایش‌ها با کار گروهی آشنا می‌شوند که یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این مسابقه است.

تحلیل پرسش‌ها احتیاج به معلومات زیادی دارد از این رو دانش‌آموزان می‌توانند قبل از حضور در مسابقات با متخصصانی مشورت کنند و زمان کافی برای پژوهش دارند. اجرای مسابقه به زبان انگلیسی از دیگر ویژگی‌های این مسابقه است.

پرسش‌های مطرح شده در مسابقات IYPT برای

(شکل را ببینید). این زنجیره، در مقایسه با سقوط آزاد، روی سطح افقی سریع‌تر فرو می‌افتد. این پدیده را توضیح دهید و بررسی کنید که متغیرهای مربوطه چه تأثیری روی حرکت می‌گذارند.



۳. تلسکوپ تک عدسی

با استفاده از یک عدسی هم می‌توان تلسکوپ ساخت، به شرطی که به جای عدسی چشمی از یک روزنه کوچک استفاده شود. متغیرهای عدسی و روزنه چه تأثیری روی تصویر می‌گذارند (به‌عنوان مثال بزرگنمایی، وضوح و روشنایی)؟

۷. امواج مارپیچی

امواج مارپیچی و سایر انواع شکل‌های موجی روی لایه نازک مایع که بر دیسک دوار جریان دارد، به‌وجود آید. این شکل‌های موجی را بررسی کنید.

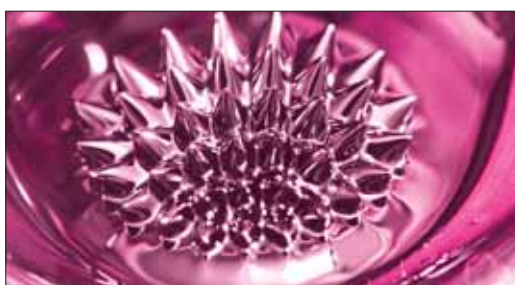


۴. تپه‌های مغناطیسی

مقدار کمی از فروفلوید (مایعی که در میدان مغناطیسی سریع مغناطیده می‌شود) که در میدان مغناطیسی ناهمگن قرار گرفته باشد، ساختارهای تپه مانند تشکیل می‌دهد. بررسی کنید که ویژگی‌های این ساختارها چه رابطه‌ای با متغیرهای مربوطه دارند.

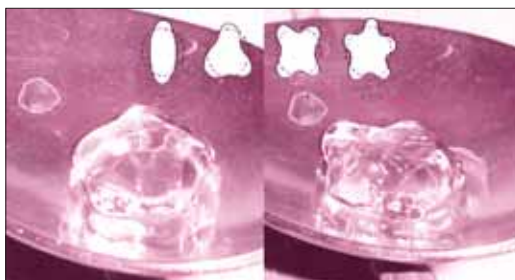
۸. مرئی ساختن چگالی

تصویربرداری از جریان رگه نواری (شلیرن) اغلب برای مشاهده تغییرات چگالی گاز به کار می‌رود. چیدمان لازم برای این کار را انجام دهید و میزان کارایی آن در تمایز تغییرات چگالی را بررسی کنید.



۵. ستاره‌های لاییدن فراست

در پدیده لاییدن فراست، قطره آبی که روی سطح داغ قرار داده شود، می‌تواند برای دقایقی باقی بماند. در شرایط خاصی، قطره، شکل‌های ستاره‌ای نوسانی ایجاد می‌کند. حالت‌های نوسانی مختلف را تولید و آن‌ها را بررسی کنید.



۹. توپ در یک لوله

یک لوله شفاف درزگیری شده با مایعی پر شده و یک توپ کوچک در آن قرار دارد. لوله به‌صورت شیب‌دار قرار گرفته و انتهای پایینی آن به یک موتور وصل شده است، به گونه‌ای که لوله سطحی مخروطی را می‌روید. حرکت توپ را برحسب متغیرهای مربوطه بررسی کنید.

۶. زنجیره سریع

یک زنجیره مایل نسبت به امتداد قائم با دو ریسمان به هم متصل شده‌اند، به‌صورت عمودی آویزان و سپس رها می‌شوند

۱۴. چوب ملخک

چوب ملخک یک اسباب بازی مکانیکی است که از یک چوب ساده و چوب دیگری با مجموعه‌ای از شیار و یک پروانه در انتها تشکیل شده است. وقتی چوب (ساده) روی شیارها کشیده می‌شود، پروانه شروع به چرخش می‌کند. این پدیده را توضیح دهید و متغیرهای مربوطه را بررسی کنید.



۱۵. تخم مرغ آب پز

روش‌های غیرتخریبی پیشنهاد کنید که میزان پخته شدن تخم مرغ در آب جوش را مشخص کند. حساسیت روش‌هایتان را بررسی کنید.



۱۶. همگان سازی مترونوم

تعدادی مترونوم مکانیکی که در کنار یکدیگر قرار دارند و با فاز اولیه کاتوره‌ای تنظیم شده‌اند در شرایط خاصی در عرض چند دقیقه همگام می‌شوند. این پدیده را بررسی کنید.



۱۷. بازوکای خلأ

یک «بازوکای خلأ» را می‌توان با یک لوله پلاستیکی ساده، یک پرتابه سبک و یک جاروبرقی ساخت. این وسیله را بسازید و سرعت دهانه آن را بیشینه کنید.



۱۰. جدا کردن شیشه‌ها

لایه نازکی آب بین دو صفحه شیشه‌ای بریزید و سعی کنید شیشه‌ها را از هم جدا کنید. متغیرهای مؤثر روی نیروی مورد نیاز را بررسی کنید.



۱۱. رطوبت سنج مویی

با استفاده از موی انسان می‌توان یک رطوبت‌سنج ساده ساخت. دقت و زمان واکنش آن را برحسب متغیرهای مربوطه بررسی کنید.



۱۲. ژبروسکوپ پیچشی

محور یک چرخ را به یک ریسمان عمودی که مقاومت پیچشی مشخصی دارد، ببندید (شکل را ببینید). ریسمان را بپیچانید، چرخ را بچرخانید و رها کنید. حرکت این دستگاه را بررسی کنید.

۱۳. لیوان مشدد

لیوانی که تا قسمتی از مایع پر شده است، وقتی در معرض صدای بلندگو قرار گیرد مرتعش می‌شود. بررسی کنید که این پدیده چگونه به متغیرهای مختلف وابسته است.



← پی‌نوشت‌ها

1. Leidenfrost
2. Schlieren Photography