

ژوئیه ۲۰۱۰، وین، اتریش

مسئله‌های بیست و سومین دوره‌ی مسابقات بین‌المللی فیزیکدانان جوان



ارزشیابی

مترجم:

آریتا سید فدایی

شده است. ظرف را واژگون می‌کنیم. اندازه‌ی حفره‌های توری چه قدر باشد تا آب از ظرف خارج نشود.

۶. یخ

یک سیم را که به دو انتهای آن دووزنه متصل است بر روی یک قطعه یخ قرار می‌دهیم. سیم بدون برش دادن یخ به سمت پایین جابه‌جا می‌شود. این پدیده را بررسی کنید.

۷. دو فلاسک

دو فلاسک مشابه (یکی خالی و دیگری حاوی آب) هرکدام به وسیله‌ی یک لوله انعطاف‌پذیر به یک مخزن آب که پایین‌تر از آنها قرار گرفته، وصل می‌شوند. فلاسک‌ها تا ۱۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد گرم می‌شوند و تا مدتی در این دما ننگه داشته می‌شوند. اگر گرما دادن متوقف شود با پایین آمدن دمای فلاسک‌ها آب از لوله‌های رابط بالا می‌رود. این پدیده را بررسی کرده و

مقدمه: در سال ۱۹۷۹ میلادی مسابقه‌ای تحت عنوان «مسابقه‌ی فیزیکدانان جوان»^۱ در دانشکده‌ی فیزیک دانشگاه مسکو برگزار شد. در سال ۱۹۸۸ این مسابقه شکل بین‌المللی به خود گرفت. اکنون این مسابقه‌ی بین‌المللی که به صورت نظری و عملی برگزار می‌شود در سطح دانش‌آموزان در مقطع دبیرستان است که در آن شرکت‌کنندگان به صورت گروه‌های پنج نفری از کشورهای گوناگون به رقابت می‌پردازند. زبان مسابقه انگلیسی است. مسابقه‌ی امسال در کشور اتریش برگزار شد که دانش‌آموزان ایرانی نیز در آن شرکت داشتند. مسئله‌های این دوره از مسابقات جهت اطلاع و استفاده‌ی دبیران و دانش‌آموزان ارائه می‌شود.

۴. حباب صابون

در یک سیم دایره‌ای شکل، یک حباب نازک از صابون درست کنید. هنگامی که این پرده‌ی نازک صابون کنار جسم بارداری قرار می‌گیرد تغییر شکل می‌دهد. بررسی کنید که شکل حباب چگونه به مکان و نوع بار الکتریکی بستگی دارد.

۵. توری

انتهای یک ظرف استوانه‌ای شکل که در آن آب ریخته شده، با یک توری پلاستیکی پوشانده

سپس یک پرتو نور را با استفاده از لیزر مدادی به قطره بتابانید و نقش‌های حاصل بر روی صفحه‌ی مقابل آن را مشاهده کنید. ساختار این نقوش را مطالعه کرده و شرح دهید.

۳. گوی‌های فولادی

برخورد دو گوی فولادی بزرگ که در بین آنها یک ورقه‌ی نازک از موادی مانند کاغذ قرار دارد باعث سوزاندن صفحه و ایجاد یک سوراخ می‌گردد. این اثر را برای مواد مختلف بررسی کنید

۱. تفنگ الکترومغناطیسی

یک سیم‌لوله می‌تواند یک توپ سبک و کوچک را شلیک کند. می‌توان انرژی لازم برای شلیک توپ توسط سیم‌لوله را از یک خازن گرفت. با خازنی که حداکثر تا ۵۰ ولت شارژ شود این وسیله را بسازید. کمیت‌های وابسته را بررسی کنید و سرعت توپ را به بیشترین مقدار برسانید.

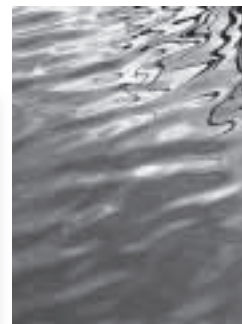
۲. نقش درخشان

یک قطره آب را در قسمت پایین یک لوله عمودی در نظر بگیرید.

توضیح دهید که در کدام لوله آب سریع‌تر بالا می‌رود و در کدام یک ارتفاع نهایی بیشتر است. این پدیده چه رابطه‌ای با زمان گرما دادن دارد؟

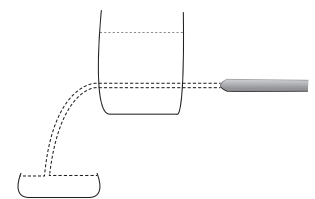
۸. مایع راهنمای نوری

در یک ظرف شفاف که با مایعی مانند آب پر شده است از یک سوراخ جریان‌ی از مایع به خارج وجود دارد. یک چشمه‌ی نور به صورت افقی وارد جریان مایع می‌شود (مطابق شکل). در چه شرایطی این جریان مایع مانند یک راهنما در مسیر نور عمل می‌کند؟



۱۱. ماسه

ماسه‌ی خشک از ماسه‌ی مرطوب نرم‌تر است و روی آن راحت‌تر می‌توان راه رفت. ماسه‌ی خیس حاوی مقدار زیاد آب نیز نرم و راه رفتن بر روی آن راحت است. کمیت‌هایی را که بر روی نرمی ماسه تأثیر می‌گذارند بررسی کنید.



۹. آب چسبنده

هنگامی که یک استوانه‌ی افقی در جریان عمودی آب قرار داده می‌شود، این جریان به دور استوانه از پایین به بالا قبل از جدا شدن از آن تداوم می‌یابد. این پدیده را شرح دهید و کمیت‌های وابسته به آن را بررسی کنید.



۱۰. سطح آرام

هنگامی که باد به سطح آب می‌وزد امواجی به وجود می‌آید. اگر آب با یک لایه چربی پوشانده شود، امواج کم می‌شوند. این پدیده را شرح دهید.

۱۲. حوله‌های خیس

هنگامی که یک حوله‌ی خیس تکان داده می‌شود، صدایی مانند ضربه‌ی شلاق تولید می‌شود. این پدیده را بررسی کنید. چرا صدای تکان دادن حوله‌ی خیس بلندتر از حوله‌ی خشک است؟

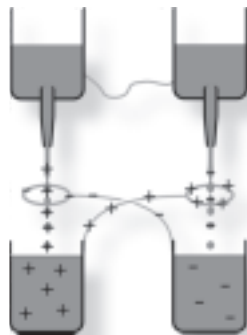


۱۳. میله‌ی مولد صدا

به یک میله‌ی فلزی که بین دو انگشت نگه داشته شده است ضربه می‌زنیم. رابطه‌ی صدای تولید شده با نحوه‌ی نگه داشتن میله و محل ضربه‌زدن به آن را بررسی کنید.

۱۴. فنر مغناطیسی

دو آهنربای یکدیگر قرار دارند به طوری که آهنربای زیرین ثابت و دیگری می‌تواند به صورت عمودی حرکت کند. حرکت نوسانی آهنربای بالایی را بررسی کنید.



۱۵. بادسنج کاغذی

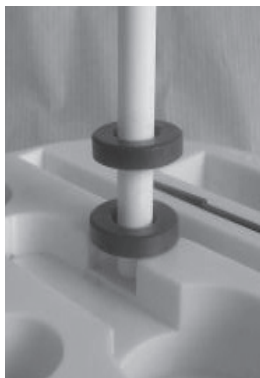
هنگامی که باریکه‌های نازک کاغذ داخل جریان‌ی از هوا مانند باد پنکه قرار گیرد صدایی تولید می‌شود. بررسی کنید چگونه می‌توان با استفاده از این صدا سرعت جریان هوا را به دست آورد؟

۱۶. فنر دوار

یکی از دو سر فنر مارپیچی را حول محور قائم می‌چرخانیم. افزایش طول فنر هنگام چرخش وقتی وزنه‌ی اضافی به سر آزاد آن متصل است و وقتی وزنه‌ی به سر آزاد آن متصل نیست بررسی کنید.

۱۷. قطره‌چکان کلوبین

یک قطره‌چکان کلوبین بسازید. بیشینه‌ی ولتاژ لازم برای ساخت آن را به دست آورید. کمیت‌های وابسته را بررسی کنید.



بی‌نوشت
1. IYPT (International young physicist tournament)