



## مسائل IYPT 2024 (بوداپست، مجارستان)

### ۱. خودتان را اختراع کنید

یک جعبه بردارید (به عنوان مثال یک جعبه کبریت)، پر از اشیاء یکسان (مثل چوب کبریت، توپ، ...)، روشی برای تعیین تعداد اشیاء در جعبه تنها توسط صدای تولید شده در حالی که جعبه را تکان می دهید پیدا کنید. چگونه دقت به خواص اشیاء، جعبه، و چگالی بسته بندی آن بستگی دارد؟

### ۲. میکروسکوپ قطره ای

با نگاه کردن یک قطره آب که روی سطح لیوان قرار می گیرد می توان مشاهده کرد که قطره به عنوان یک سیستم تصویر برداری عمل می کند. بزرگنمایی و رزولوشن چنین لنزی را بررسی کنید.

### ۳. رمپ واکر سفت و سخت

یک واکر رمپ سفت و سخت با چهار پایه بسازید (مانند یک نردبان). این سازه در رمپ ناهموار به سمت پایین شروع به "راه رفتن" می کند. بررسی کنید که چگونه هندسه واکر و پارامترهای مربوطه بر سرعت نهایی راه رفتن آن تأثیر می گذارد.

### ۴. پرتاب نوار لاستیکی

یک نوار لاستیکی مسافت بیشتری را طی می کند در صورتی که بطور غیریکنواخت در هنگام پرتاب کشیده شود و به آن چرخش دهد. فاصله ای که یک نوار لاستیکی با چرخش می تواند برسد را بهینه سازی کنید.

### ۵. موشک پینگ پنگ

یک توپ پینگ پنگ در یک ظرف آب قرار می گیرد. وقتی که ظرف رها می شود، توپ پینگ پنگ به سمت بالا پرتاب می شود. بیشترین ارتفاعی که توپ می تواند به ازای ۲ لیتر آب در ظرف بالا بیاید چقدر است؟

### ۶. مقاومت غیر تماسی R

پاسخ های یک مدار LRC توسط منبع تغذیه AC می تواند با قرار دادن یک میله فلزی غیر مغناطیسی یا یک میله فرومانیتیک درون سیم پیچ سلف تغییر کند. چگونه می توانیم خواص مغناطیسی و الکتریکی میله قرارداده شده را از پاسخ های مدار به دست آوریم؟

### ۷. صفحه بزرگ صدا دار

وقتی یک صفحه بزرگ، نازک و انعطاف پذیر (مانند پلاستیک، فلز یا پلکسی) خم می شود صدایی بلند و غیرعادی ایجاد می کند. صدای این پدیده را توضیح و بررسی کنید.

## ۸. یک شناور مغناطیسی دیگر

یک دیسک بزرگ مغناطیسی را روی یک صفحه رسانای غیر مغناطیسی قرار دهید. هنگامی که یک آهنربای کوچک در زیر صفحه حرکت می کند، آهنربا در بالا تحت شرایط خاصی معلق می شود. شرایط شناوری و حرکت احتمالی آهنربا را بررسی کنید.

## ۹. سلول خورشیدی آبدار

یک سلول خورشیدی کاربردی را می توان با استفاده از اسلاید های شیشه ای رسانا ، ید ، آب میوه (به عنوان مثال شاه توت) و دی اکسید تیتانیوم درست کرد. به این نوع سلول، سلول گراتزل می گویند. چنین سلولی را بسازید و پارامترهای لازم را برای به دست آوردن حداکثر راندمان آن بررسی کنید.

## ۱۰. دنده مغناطیسی

چند اسپینر یکسان بگیرید و آهنربای نئودیمیم را به انتهای هر قسمت آن وصل کنید. اگر آنها را در کنار هم روی یک سطح قرار دهید و یکی از آنها را بچرخانید، بقیه به دلیل میدان مغناطیسی شروع به چرخیدن می کنند. این پدیده را بررسی کنید و توضیح دهید.

## ۱۱. پمپاژ نی

یک پمپ آب ساده را می توان با استفاده از یک نی به شکل یک مثلث و برش در رئوس ساخت. وقتی چنین مثلثی با یکی از رئوس آن تا حدی در آب غوطه ور است و حول محور عمودی خود می چرخد آب از آن به بالا جریان می یابد. بررسی کنید چگونه هندسه و سایر پارامترهای مرتبط بر سرعت پمپاژ تأثیر می گذارند.

## ۱۲. صابون چرخنده

یک فنر slinky فشرده را در محلول صابون فرو کنید و آن را بیرون بکشید و صافش کنید . یک فیلم نازک صابون بین پیچ ها تشکیل می شود. اگر یکپارچگی فیلم را بشکنید، جبهه فیلم در بخش جلوی آن شروع به حرکت خواهد کرد. این پدیده را توضیح دهید و حرکت به سمت جلوی فیلم صابون را بررسی کنید.

## ۱۳. شارژ سنج

یک توپ سبک وزن از یک نخ در ناحیه بین دو صفحه باردار شده آویزان است. اگر توپ نیز باردار شود، در یک زاویه خاص به یک طرف منحرف شود دقت چنین وسیله ای برای اندازه گیری مقدار بار توپ چقدر است؟ دستگاه خود را برای اندازه گیری کوچکترین بار ممکن روی توپ بهینه کنید.

## ۱۴. ترفند خط کش

یک خط کش روی لبه میز بگذارید و یک توپ را به سمت لبه آزاد آن پرتاب کنید . خط کش سقوط خواهد کرد. با این حال، اگر بخشی از خط کش را با یک تکه کاغذ بپوشانید و پرتاب را تکرار کنید ، خط کش روی میز باقی می ماند تا زمانی که توپ از روی میز پرتاب می شود. این پدیده را توضیح دهید و پارامترهای مرتبط را بررسی کنید

## ۱۵. طومار مرطوب

یک تکه کاغذ نیمه شفاف را به آرامی روی سطح آب قرار دهید. به سرعت پیچ می خورد و سپس به آرامی باز می شود. این پدیده توضیح دهید و آن را بررسی کنید.

یک شی را روی یک بالشتک بادی بزرگ قرار دهید و چند جسم دیگر را به گونه ای روی بالشتک بادی رها کنید که اولین شی از منجنیق دور شود. بررسی کنید که چگونه سرعت خروج به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.

#### ۱۷. دیمر نوری کوانتومی

اگر در مقابل بخار لامپ سدیم شعله ای که نمک خوراکی به آن اضافه شده قرار دهید، شعله سایه می اندازد. سایه می تواند کم رنگ تر شود اگر شعله در میدان مغناطیسی قوی قرار گیرد. پدیده را بررسی و توضیح دهید.