

## سوالات IYPT 2025

### 1. Invent Yourself: Paper Boomerang

Make a returning boomerang from a sheet of paper by folding and/or cutting. Investigate how its motion depends on relevant parameters.

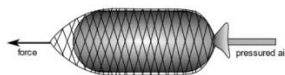
### ۱- اختراع کنید: بومرنگ کاغذی

با تا کردن و یا برش، یک بومرنگ از یک ورق کاغذ درست کنید. بررسی کنید که چگونه حرکت آن به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.



### 2. Air Muscle

Place a balloon inside a cylindrical net (as is sometimes used to wrap garlic) and inflate it. The net will expand and shorten. Investigate the properties of such a "muscle".



### ۲- عضله هوایی

یک بادکنک را داخل یک توری استوانه ای قرار دهید (همانطور که گاهی برای پیچیدن سیر استفاده می شود) و آن را باد کنید. توری باز و کوتاه خواهد شد. خواص چنین «عضله ای» را بررسی کنید.



### 3. Lato Lato

Attach a ball to each end of a string and connect the center of the string to a pivot. When the pivot oscillates along the vertical direction, the balls start to collide and oscillate with increasing amplitude. Investigate the phenomenon.

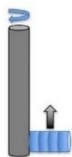
### ۳- لاتو لاتو

به هر یک از دو انتهای یک رشته نخ یک توپ وصل کنید و مرکز رشته را به یک محور وصل کنید. هنگامی که محور در جهت عمودی نوسان می کند، توپ ها شروع به برخورد کرده و با افزایش دامنه نوسان می کنند. پدیده را بررسی کنید.



### 4. Climbing Magnets

Attach a rod assembled from cylindrical neodymium magnets horizontally to a vertical ferromagnetic rod. Limit the motion of the magnets to the vertical direction. When the ferromagnetic rod is spun around its axis of symmetry, the magnetic rod begins to climb up. Explain this phenomenon and investigate how the rate of climbing depends on relevant parameters.



### ۴- آهنرباهای بالا رونده

آهنرباهای استوانه ای نئودیمیم را به صورت افقی به یک میله فرومغناطیسی عمودی وصل کنید. حرکت آهنرباها را در جهت عمودی محدود کنید. هنگامی که میله فرومغناطیسی حول محور تقارن خود می چرخد، آهن رباها مغناطیسی شروع به بالا رفتن می کند. این پدیده را توضیح دهید و بررسی کنید که چگونه سرعت صعود به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.

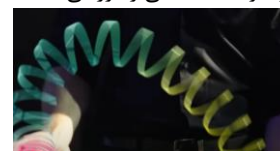


### 5. Dancing Slinky

Twist a slinky several times and keep its bottom fixed. After releasing the top, the slinky starts to "dance" – wave-like phenomenon can be observed from the side-view. Explain the phenomenon and investigate the parameters affecting the Slinky's motion.

### ۵- فنر اسلینکی رقصنده

یک فنر اسلینکی را چندین بار بچرخانید و پایین آن را ثابت نگه دارید. پس از رها کردن قسمت بالا، فنر شروع به "رقصیدن" می کند. پدیده موج مانند را می توان از نمای جانبی مشاهده کرد. پدیده را توضیح دهید و پارامترهای موثر بر حرکت اسلینکی را بررسی کنید.





<p><b>6. Dripping Faucet</b> A leaky faucet develops interesting dripping patterns, where the time between drops depends on the water flowrate. Investigate this phenomenon and study how it depends on relevant parameters.</p>	<p><b>۶. شیر آب چکان</b> یک شیر آب که نشستی دارد، الگوهای چکیدن جالبی ایجاد می کند، جایی که زمان بین قطره ها به سرعت جریان آب بستگی دارد. این پدیده را بررسی کنید و چگونگی بستگی آن به پارامترهای مربوطه را مطالعه کنید.</p> 
<p><b>7. Ruler Cannon</b> Two rulers are tightly held against each other. A round projectile (e.g. a plastic bottle cap or a ball) is inserted between them close to one of their ends. When extra force is exerted on the surface of the rulers, the projectile is ejected at a high speed. Investigate this effect and the parameters that affect ejection speed.</p>	<p><b>۷. اسلحه با خط کش</b> دو خط کش را محکم در برابر یکدیگر قرار دهید. یک پرتابه گرد (به عنوان مثال یک درب بطری پلاستیکی یا یک توپ) بین آنها نزدیک به یکی از انتهای آنها قرار دهید. هنگامی که نیروی اضافی به سطح خط کش ها وارد می شود، پرتابه با سرعت بالایی به بیرون پرتاب می شود. این اثر و پارامترهای موثر بر سرعت پرتاب را بررسی کنید.</p> 
<p><b>8. Levitating Fluid</b> When a container partially filled with liquid is oscillated vertically and air is injected at the bottom of the container, the fluid can "levitate". Investigate the phenomenon.</p>	<p><b>۸. مایع معلق</b> هنگامی که ظرفی که تا مقداری با مایع پر شده است به صورت عمودی نوسان می کند و هوا در پایین ظرف تزریق می شود، مایع می تواند «شناور شود». پدیده را بررسی کنید.</p> 
<p><b>9. Magnetic Assist</b> Attach one or two magnets to a non-magnetic and non-conductive base such that they attract a magnet suspended from a string. Investigate how the motion of the moving magnet depends on relevant parameters.</p>	<p><b>۹-کمک مغناطیسی</b> یک یا دو آهنربا را به یک پایه غیر مغناطیسی و غیر رسانا وصل کنید به طوری که بتوانند آهنربای آویزان از یک رشته نخ را جذب کنند. بررسی کنید که چگونه حرکت آهنربای متحرک به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.</p>
<p><b>10. Rayleigh–Bénard convection</b> Uniformly and gently heat the bottom of a container containing a suspension of powder in oil (e.g. mica powder in silicon oil), cell-like structures may form. Explain and investigate this phenomenon.</p>	<p><b>۱۰. همرفت ریلی-بنارد</b> کف ظرف حاوی سوسپانسیون پودر در روغن (مثلاً پودر میکا در روغن سیلیکون) را به طور یکنواخت و ملایم گرم کنید، ساختارهای سلول مانند تشکیل می شود. این پدیده را توضیح دهید و بررسی کنید.</p> 
<p><b>11. Spring Hysteresis</b> Connect two identical linear springs symmetrically to a mass in a "V" shape, and apply an adjustable force to the mass. When this force is varied, the resulting motion of the mass depends on the history of changes in the applied force under certain conditions. Investigate this phenomenon.</p>	<p><b>۱۱. هیستریزیس فنری</b> دو فنر خطی یکسان را به صورت متقارن به شکل "V" به جرمی وصل کنید و یک نیروی قابل تنظیم به جرم وارد کنید. هنگامی که این نیرو متغیر است، حرکت حاصل از جرم به تغییرات نیروی اعمال شده در شرایط خاص بستگی دارد. این پدیده را بررسی کنید.</p>



<p><b>12. Sound Versus Fire</b> A small flame can be put out by sound. Investigate the parameters of the flame and characteristics of the sound that determine whether the flame will be extinguished.</p>	<p><b>۱۲- صدا در مقابل آتش</b> یک شعله کوچک را می توان با صدا خاموش کرد. پارامترهای شعله و ویژگی های صدا که مشخص می کند شعله خاموش می شود یا خیر را بررسی کنید.</p> 
<p><b>13. Spaghetti Accelerator</b> When a piece of spaghetti is pushed into a bent tube, small debris of spaghetti may be ejected from the other end of the tube at a surprisingly high speed. Investigate this phenomenon.</p>	<p><b>۱۳. شتاب دهنده اسپاگتی</b> هنگامی که یک تکه اسپاگتی به داخل لوله خم شده فشار داده می شود، بقایای کوچک اسپاگتی ممکن است با سرعت بسیار زیاد از انتهای دیگر لوله خارج شود. این پدیده را بررسی کنید.</p> 
<p><b>14. Water Bottle Rocket</b> Pump air into a plastic water bottle partially filled with water. Under certain conditions, the bottle is launched and flies into the air. Investigate how the acceleration during lift-off depends on relevant parameters.</p>	<p><b>۱۴. موشک بطری آب</b> هوا را درون یک بطری پلاستیکی آب که تا حدی با آب پر شده است پمپ کنید. تحت شرایط خاص، بطری پرتاب می شود و به هوا پرواز می کند. بررسی کنید که چگونه شتاب در حین پرواز کردن به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.</p>
<p><b>15. Wailing Bowl</b> When you strike the side of a metal bowl containing some water, you can hear a characteristic sound. The sound changes when the water in the bowl is moving. Explain and investigate the phenomenon.</p>	<p><b>۱۵- کاسه ناله گنده</b> هنگامی که اطراف یک کاسه فلزی حاوی مقداری آب را مالش دهید، می توانید صدای مشخصی را بشنوید. با حرکت آب در کاسه صدا تغییر می کند. پدیده را توضیح و بررسی کنید.</p> 
<p><b>16. Wirtz Pump</b> A Wirtz Pump is a hollow spiral, mounted vertically. It is arranged such that one end dips below water once per revolution, while the other end (at the center of the spiral) is connected to a vertical tube. When rotated, it can be used to pump water to a great height. Explain this phenomenon and investigate how relevant parameters affect the pumping height.</p>	<p><b>۱۶. پمپ ویرتز</b> پمپ Wirtz یک مارپیچ توخالی است که به صورت عمودی نصب شده است. به گونه ای چیده شده است که یک سر در هر دور یک بار به زیر آب فرو می رود، در حالی که انتهای دیگر (در مرکز مارپیچ) به یک لوله عمودی متصل می شود. در صورت چرخش، می توان از آن برای پمپاژ آب به ارتفاع زیاد استفاده کرد. این پدیده را توضیح دهید و بررسی کنید که چگونه پارامترهای مربوطه بر ارتفاع پمپاژ اثر می گذارند.</p> 
<p><b>17. Quantum Fingerprint</b> Shine laser light onto an organic polymer (eg. styrofoam). The scattered light may have a higher or lower wavelength than the incident light. Explain the phenomenon and determine what can be concluded about the molecular structure of the material from the wavelength shift.</p>	<p><b>۱۷. انگشت نگاری کوانتومی</b> نور لیزر را بر روی یک پلیمر آلی (به عنوان مثال استایروفوم) بتابانید. نور پراکنده ممکن است طول موج بالاتر یا کمتری نسبت به نور فرودی داشته باشد. پدیده را توضیح دهید و مشخص کنید که از تغییر طول موج چه چیزی در مورد ساختار مولکولی ماده می توان نتیجه گرفت.</p>