

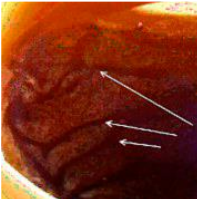



فهرست مسائل دوره هفدهم


مسابقات بین المللی فیزیکدانان IPT/ IRPT

<p>1. Rip Fast Is it possible to tell how fast a sheet of paper has been torn into two pieces by examining its torn edges? Investigate how the edge patterns depend on the tearing dynamics and the kind of paper that is used. What types of paper give the largest and smallest estimation uncertainty in the tearing speed?</p>	<p>۱. ریب سریع آیا می توان با بررسی لبه های پاره شده یک ورق کاغذ به سرعت دو تکه شدن آن پی برد؟ تحقیق کنید چگونه الگوهای لبه به دینامیک پارگی و نوع کاغذی که استفاده می شود بستگی دارد. چه نوع کاغذ بزرگترین و کوچکترین عدم قطعیت تخمین در سرعت پاره شدن را می دهد؟</p>
<p>2. Bouncing Honey When honey is dripping from a spoon, the trickle can stop flowing, oscillate up and down before flowing again. Explain the phenomenon. Investigate how the oscillations depend on the relevant parameters.</p>	<p>۲. پرش عسل هنگامی که عسل از قاشق می چکد، چکه می تواند جریانش را ویا نوسان به بالا و پایین را قبل از اینکه دوباره جاری شود، متوقف کند، پدیده را توضیح دهید. بررسی کنید که چگونه نوسانات به پارامترهای مربوطه بستگی دارد.</p>
<p>3. Oscillating Rings Take two ferromagnetic rings of different radii and tie them by a string. Connect another string to the larger ring at the same point. Now holding the whole construction by the second string, you can suspend it in the air by a magnet placed above (see link below). Being held only by these vertical strings, the rings are free to rotate around the vertical axis. Investigate their rotational motion based on the parameters of the system (magnetic permeability of the rings, moments of inertia, positions, thickness, etc). What happens if you replace the central ring with a disk? https://drive.google.com/file/d/1hyvaKpPFhtNIJ_Grksj_DE4sJMujqyFy/view?usp=share_link</p>	<p>۳. حلقه های نوسانی دو حلقه فرومغناطیسی با شعاع های مختلف بردارید و آنها را با یک نخ ببندید. رشته دیگری را به حلقه بزرگتر در همان نقطه وصل کنید. حال با نگه داشتن کل ساختار توسط رشته دوم، می توانید آن را با یک آهنربا که در بالا قرار داده شده در هوا معلق کنید (به لینک زیر مراجعه کنید). حلقه ها که فقط توسط این رشته های عمودی نگه داشته می شوند، می توانند آزادانه در اطراف محور عمودی بچرخند. حرکت چرخشی آنها بر اساس پارامترهای سیستم (نفوذپذیری مغناطیسی حلقه ها، ممان اینرسی، موقعیت ها، ضخامت و غیره) را بررسی کنید. اگر حلقه مرکزی را با یک دیسک تعویض کنید چه اتفاقی می افتد؟ https://drive.google.com/file/d/1hyvaKpPFhtNIJ_Grksj_DE4sJMujqyFy/view?usp=share_link</p>
<p>4. Traveling Flame Under certain circumstances a flame can travel along an open canal (see link below). Explain the phenomenon. Investigate its lifetime and speed. Under which circumstances does it display a periodic behavior? Maximize the lifetime of a traveling flame for a given amount of fuel. https://www.youtube.com/watch?v=SqhXQUzVMIQ</p>	<p>۴. حرکت شعله تحت شرایط خاصی شعله می تواند در امتداد یک کانال باز حرکت کند (لینک زیر را ببینید). پدیده را توضیح دهید. طول عمر و سرعت آن را بررسی کنید. تحت چه شرایطی رفتار دوره ای از خود نشان می دهد؟ طول عمر یک شعله در حال حرکت برای مقدار معینی سوخت را به حداکثر برسانید. https://www.youtube.com/watch?v=SqhXQUzVMIQ</p>
<p>5. Flying Coin One can make a coin fly from a table into a plate placed on it by blowing on it from a certain angle. Investigate the movement of the coin and how it depends on the relevant parameters. What is the maximum height of the plate's edge such that the coin still lands on/in it? Can you predict the face on which the coin lands based on the relevant parameters? https://youtu.be/CFOMBmYBJw8?si=746ZM-J5HOGFyLTI</p>	<p>۵. سکه پرنده می توان با دمیدن به یک سکه از زاویه ای معین، آن را از روی میز به سمت بشقابی که روی میز قرار گرفته، به پرواز در آورد. حرکت سکه و بستگی آن به پارامترهای مربوطه را بررسی کنید. حداکثر ارتفاع لبه بشقاب چقدر است به گونه ای که سکه هنوز روی آن فرود آید؟ آیا می توانید طرفی که سکه روی آن فرود می آید را بر اساس پارامترهای مربوطه پیش بینی کنید (روی خط یا شیر)؟ https://youtu.be/CFOMBmYBJw8?si=746ZM-J5HOGFyLTI</p>
<p>6. An Optimal Candle Maximize the luminosity of a candle by varying its size and shape for a chosen wick. What shape should it have to ensure that, when the wick has fully burnt out, all the wax has also completely vaporized away?</p>	<p>۶. یک شمع بهینه با تغییر اندازه و شکل شمع برای فتیله انتخابی، درخشندگی شمع را به حداکثر برسانید. چه شکلی باید داشته باشد تا اطمینان حاصل کنید که وقتی فتیله کاملاً سوخته است، تمام موم نیز کاملاً بخار شده است؟</p>



<p>7. Tea Stripes</p> <p>When looking on the surface of hot tea, over time a stripe formation can be seen. Explain the phenomenon and estimate the characteristic time of pattern formation and stripe size.</p> <p>Hint: Usually, this phenomenon is observed when using hard water for tea.</p>	<p>۷. راه راه چای</p> <p>هنگامی که به سطح چای داغ نگاه می کنید، با گذشت زمان یک شکل راه راه را می توان در سطح چای مشاهده کرد. پدیده را توضیح دهید و زمان مشخصه شکل گیری الگو و اندازه راه راه را تخمین بزنید. نکته: معمولاً این پدیده هنگام استفاده از آب سخت برای چای مشاهده می شود.</p> 
<p>8. Kelvin Dropper</p> <p>A reservoir containing a conducting liquid is connected to two hoses that release two falling streams of drops, which land in two containers. Each stream passes through a metal ring or open cylinder which is electrically connected to the opposite receiving container. After a while, a spark may be observed between two conducting rods connected to the setup. Use this setup as an electrical generator. Investigate and optimize its power efficiency.</p> <p>https://arxiv.org/pdf/1707.06861 https://www.youtube.com/watch?v=rv4MjaF_wow</p>	<p>۸. قطره چکان کلونین</p> <p>یک مخزن حاوی یک مایع رسانا به دو شیلنگ متصل است که دو جریان از قطرات را که در دو کانتینر فرود می آیند را راهی می کند. هر جریان از میان یک حلقه فلزی یا استوانه باز که به صورت الکتریکی به ظرف مقابل متصل است، عبور می کند. پس از مدتی جرقه ای بین دو میله رسانا که به این ستاپ وصل است مشاهده می شود. از این ستاپ به عنوان یک ژنراتور الکتریکی استفاده کنید. بازده توان این ستاپ را بررسی و بهینه سازی کنید.</p> <p>https://arxiv.org/pdf/1707.06861 https://www.youtube.com/watch?v=rv4MjaF_wow</p>
<p>9. Chaotic Laces</p> <p>If a sufficiently large number of shoelaces is rotated in a centrifuge with water – similar to a washing machine – the laces become entangled. Investigate the number of knots in a single lace, as well as knots between different laces. Study the length distribution of the longest resultant rope that can be formed as a function of the number of laces and their individual length?</p>	<p>۹. بند کفش های آشفته</p> <p>اگر تعداد کافی بند کفش در یک سانتریفیوژ با آب چرخانده شود - شبیه به ماشین لباسشویی - توری ها درهم می شوند. تعداد گره های موجود در یک بند کفش واحد و همچنین گره بین بند کفش های مختلف را بررسی کنید. توزیع طولی طولانی ترین طناب حاصل که می تواند به عنوان تابعی از تعداد بند کفش ها و طول جداگانه آنها باشد را مطالعه کنید ؟</p> 
<p>10. Rotating Ring</p> <p>When a magnetic ring is left at the top of a ferromagnetic rod, several types of motion can be observed. Under which conditions do each type of motion appear? Which types of motion lead to the longest fall time for a given ring radius?</p> <p>https://www.youtube.com/shorts/UIFNOCading</p>	<p>۱۰. حلقه چرخان</p> <p>هنگامی که یک حلقه مغناطیسی در بالای یک میله فرومغناطیسی باقی می ماند، چندین نوع حرکت قابل مشاهده است. هر نوع حرکت تحت چه شرایطی ظاهر می شود؟ کدام نوع حرکت منجر به طولانی ترین زمان سقوط برای یک شعاع حلقه معین می شود؟</p> <p>https://www.youtube.com/shorts/UIFNOCading</p>
<p>11. Soft Rescuer</p> <p>Under certain circumstances, soap bubbles don't break when they fall on a soft carpet. Investigate this phenomenon. What is the maximal landing speed that a bubble can survive for a given carpet?</p>	<p>۱۱. نجات دهنده نرم</p> <p>تحت شرایط خاصی، حباب های صابون وقتی روی فرش نرم می افتند، نمی شکنند. این پدیده را بررسی کنید. حداکثر سرعت فرود که یک حباب می تواند بر روی یک فرش معین زنده بماند چقدر است؟</p>
<p>12. Rubber Shot</p> <p>Estimate the highest possible launch speed of a rubber band using its own extension. What is the maximal</p>	<p>۱۲. پرتاب نوار لاستیکی</p> <p>بالاترین سرعت پرتاب ممکن یک نوار لاستیکی را با استفاده از کشش خودش تخمین بزنید. حداکثر سرعتی که می توان به طور قابل اعتمادی در چندین پرتاب با یک نوار لاستیکی به دست آورد چقدر است ؟</p>



<p>speed that can be reliably achieved over multiple shots with the same rubber band?</p>	
<p>13. Paper Blade Investigate the conditions for a paper sheet to cut through different materials. What is the strongest material the paper blade can cut through?</p>	<p>۱۳. تیغه کاغذ شرایط را برای برش یک ورق کاغذ از میان مواد مختلف بررسی کنید. قوی ترین ماده ای که تیغه کاغذ می تواند برش دهد چیست؟</p>
<p>14. Loud Bicycle Some cyclists attach ratchets made of clothes pegs and plastic plates that touch the spokes of a wheel. When the bike is rolling, the plates are repeatedly hit by the spokes, causing sound emission. How loud can one make this sound? Optimize the setup for a usual bicycle at normal speed, while keeping the bicycle operational.</p>	<p>۱۴. دوچرخه با صدای بلند برخی از دوچرخه سواران جغجغه های ساخته شده از گیره های لباس و صفحات پلاستیکی را که پره های چرخ را لمس می کنند، متصل می کنند. زمانی که دوچرخه می چرخد، صفحات بارها توسط پره ها ضربه می خورند و باعث انتشار صدا می شوند. چقدر می توان این صدا را بلند کرد؟ برای یک دوچرخه معمولی با سرعت معمولی این ستاپ را بهینه کنید، در حالی که دوچرخه را فعال نگه دارید.</p>
<p>15. Creeping Salt When concentrated brine (water and dissolved salt) is allowed to evaporate in a container, the salt precipitates and forms small crystals. But more surprisingly, many crystals form outside the container. The salt crawls away from the walls of the container and may cover the outer walls or climb up a plunging rod. Explain the phenomenon. What is the maximum height that salt crystals can reach on the rod? Maximize the amount of salt that can be extracted on the rod per unit volume of evaporated solution via this method.</p>	<p>۱۵. نمک خزنده وقتی آب نمک غلیظ (آب و نمک محلول) در ظرفی تبخیر شود، نمک رسوب می کند و کریستال های کوچکی را تشکیل می دهد. اما شگفت آورتر، بسیاری کریستال ها در خارج از ظرف تشکیل می شوند. نمک از دیواره های ظرف دور می شود و ممکن است دیوارهای بیرونی را بپوشاند یا از یک میله غوطه ور بالا برود. پدیده را توضیح دهید. حداکثر ارتفاعی که کریستال های نمک می توانند روی میله به آن برسند چقدر است؟ مقدار نمک قابل استخراج روی میله در واحد حجم محلول تبخیر شده از طریق این روش را به حداکثر برسانید.</p> 
<p>16. PET Bottle Rocket Build your own rocket using a single PET bottle and add any modifications you like. The working principle of the rocket should be via expulsion, without any combustion or chemical reactions. Investigate what are the limits of the height and the speed of such rockets. https://www.scienceworld.ca/resource/pop-bottle-rocket-part-i-action-and-reaction/ https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/rocket/BottleRocket/about.htm</p>	<p>۱۶. موشک بطری PET موشک خود را با استفاده از یک بطری PET بسازید و هر تغییری را که دوست دارید اضافه کنید. اصل کار موشک باید از طریق اخراج، بدون هیچ گونه احتراق یا واکنش شیمیایی باشد. بررسی کنید که حدود ارتفاع و سرعت این گونه راکت ها چیست. https://www.scienceworld.ca/resource/pop-bottle-rocket-part-i-action-and-reaction/ https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/rocket/BottleRocket/about.htm</p>
<p>17. The Slinky When one places a slinky at the top of a staircase, it can be pushed to travel in its peculiar motion down the stairs. Investigate how the average slope influences the motion of the slinky. What is the minimal average slope such that the slinky successfully reaches its steady periodic motion? What happens if you replace the stairs with an inclined plane?</p>	<p>۱۷. Slinky وقتی یک فنر اسلینکی را بالای یک پله قرار می دهید، می تواند از پله ها به پایین با حالت عجیب خود حرکت کند. بررسی کنید که چگونه شیب متوسط بر حرکت آن تأثیر می گذارد. حداقل شیب متوسط چقدر است که Slinky با موفقیت به حرکت تناوبی ثابت خود برسد؟ اگر پله ها را با سطح شیبدار جایگزین کنید چه اتفاقی می افتد؟</p> 