

Zadání úloh 39. ročníku (2025/26) Turnaje mladých fyziků (TMF)

Anglické zadání je převzaté z mezinárodního Turnaje mladých fyziků. Do češtiny jej přeložil Český výbor TMF. V případě nejasností je v soutěži rozhodující uvedené anglické zadání.

1. Invent yourself

A self-starting siphon can be made using a piece of rigid tubing bent into a specific shape. When the siphon is partially immersed in water, it begins siphoning water without the need for initial suction. Investigate how the relevant parameters, such as the geometry, affect the siphoning process.

2. Electrical damping

A magnet suspended by a spring will display simple harmonic motion when displaced. If the magnet oscillates within a coil connected to a resistor, its motion will be damped. Investigate the factors that affect the damping.

3. Ring fountain

When a flat metal ring falls from a certain height into a water tank, it generates a fountain that can shoot water high into the air. How does the maximum height of the fountain depend on the ring's parameters?

4. Oil flow

A thin layer of cooking oil on a flat metal surface flows outwards when heated. Investigate the phenomenon and its dependence on relevant parameters.

5. Elastic wave dynamics

Suspend a metal ball from a fixed support using a rubber band and twist it many times around its vertical axis. When the ball is released, standing waves are formed on the rubber band. Investigate this phenomenon and study how the wave depends on relevant parameters.

6. Flipo Flip

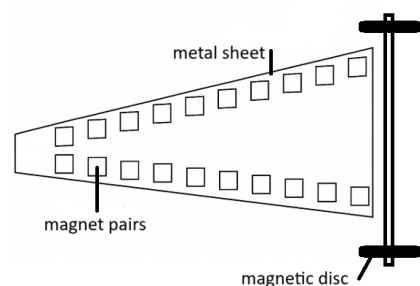
A Flipo Flip toy can roll for multiple turns even though its shape is not circular. Investigate how its motion depends on parameters such as geometry and the initial release conditions.

7. Tennis racket theorem

When an object with different principal moments of inertia about each axis is thrown while it rotates, it can suddenly start rotating around an axis different from the one it was initially rotating about. Investigate how the rotational motion of such an object is affected by relevant parameters during its free fall.

8. Magnetic accelerator

Fix magnets in pairs onto a metal sheet as shown. If you attach two magnetic discs onto an axle this "vehicle" will accelerate over the rows of magnets under certain conditions. Investigate the phenomenon.



1. Vynalezněte sami

Samospouštěcí sifon lze vyrobit z kusu tuhé trubičky zahýbané do určitého tvaru. Když je sifon částečně ponořen do vody, začne jím vytékat voda přes okraj nádoby bez potřeby jejího počátečního nasátí. Prozkoumejte, jak relevantní parametry, např. geometrie, ovlivní proces sifonování.

2. Elektrické tlumení

Magnet zavěšený na pružině koná po vychýlení jednoduchý harmonický pohyb. Pokud magnet osciluje uvnitř cívky připojené k rezistoru, bude jeho pohyb tlumený. Prozkoumejte faktory, které toto tlumení ovlivňují.

3. Prstencová fontána

Spadne-li plochý kovový prstenec z určité výšky do nádoby s vodou, vytvoří fontánu, která může vytrysknout vodu vysoko do vzduchu. Jak závisí maximální výška výtrysku na parametrech prstence?

4. Roztékání oleje

Tenká vrstva kuchyňského oleje se na plochem kovovém povrchu při zahřátí roztéká. Prozkoumejte tento jev a jeho závislost na relevantních parametrech.

5. Elastické vlnění

Zavěste kovovou kuličku na pevný úchyt pomocí gumičky a mnohokrát ji otočte kolem svislé osy. Když kuličku pustíte, vytvoří se na gumičce stojaté vlny. Prozkoumejte tento jev a prostudujte, jak vlastnosti vlny závisí na relevantních parametrech.

6. Flipo Flip

Hračka Flipo Flip se může několikrát otočit, přestože není kulatá. Prozkoumejte, jak její pohyb závisí mj. na geometrických parametrech a na podmínkách jejího vypuštění.

7. Teorém tenisové rakety

Vrhne-li točící se předmět, který má různé hlavní momenty setrvačnosti, může se najednou začít otáčet kolem jiné osy, než kolem které se otáčel na začátku. Prozkoumejte, jak je otáčivý pohyb takového předmětu při svém volném pádu ovlivněn relevantními parametry.

8. Magnetický urychlovač

Připevněte dvojice magnetů na kovový plech podle obrázku. Když připevníte dva magnetické disky na hřídel, bude toto „vozítko“ za určitých podmínek přes řady magnetů zrychlovat. Prozkoumejte tento jev.

9. Levitation control

When arranged in a specific configuration, small graphite sheets can levitate on neodymium magnets. By shining light onto the surface of the graphite sheet, it is possible to control its movement. Explain and investigate the phenomenon.

10. Submerged crater

If you release sand or similar granular material in a container filled with water, the material will sink to the bottom and may form a crater-like structure. Explain and investigate the phenomenon.

11. Sweet monochromator

Pass linearly polarised white light through a column of sugar solution. When transmitted light is observed through a polariser it may appear coloured. Rotate the polariser, and the transmitted light colour may change. Construct such a sweet monochromator and optimise for the narrowest light wavelength bandwidth.

12. Autumn coin

The motion of a coin falling to the bottom of a tank filled with liquid can be remarkably similar to the fluttering and tumbling of a falling autumn leaf. Investigate how the motion of the coin depends on relevant parameters.

13. The singing ruler

When a ruler is clamped at one end and struck, it oscillates and emits a characteristic sound. Investigate how the sound depends on relevant parameters.

14. Crystal Critters

Observe the evaporation of a drop of table salt solution on a warm hydrophobic surface. After the water evaporates, a variety of characteristic crystal shapes remain. Research and explain this phenomenon.

15. Magnetic Newton's cradle

Repulsing, non-touching magnets are used instead of colliding balls to make a new type of Newton's cradle. The new cradle can act in a similar way to a regular cradle, but can also exhibit other interesting behaviour. Explain and study the movement of this magnetic cradle.

16. Twisted spaghetti

When a bundle of spaghetti is twisted, it might withstand higher transverse (side) forces than a straight, untwisted bundle. Investigate the response of a twisted bundle to transverse stress and identify the optimal twist that maximises tolerance to transverse stress.

17. Travelling flame

A flame can propagate continuously around a ring-shaped trough containing a thin layer of flammable liquid. Investigate how the characteristics of this travelling flame depend on relevant parameters.

9. Ovládání levitace

Ve vhodném uspořádání mohou tenké grafitové destičky levitovat nad neodymovými magnety. Osvětlením povrchu grafitové destičky je možné ovládat její pohyb. Vysvětlete a prozkoumejte tento jev.

10. Ponořený kráter

Pokud necháte písek nebo podobný zrnitý materiál klesnout ke dnu nádoby zaplněné vodou, může vytvořit strukturu podobnou kráteru. Vysvětlete a prozkoumejte tento jev.

11. Sladký monochromátor

Nechte procházet lineárně polarizované bílé světlo skrz sloupec cukerného roztoku. Pozorujeme-li prošlé světlo přes polarizátor, může vypadat zabarveně. Otočte tento polarizátor a barva prošlého světla se může změnit. Sestrojte takový sladký monochromátor a dosaďte co možná nejužšího pásu vlnových délek světla.

12. Podzimní mince

Pohyb mince padající ke dnu nádoby naplněné kapalinou může být pozoruhodně podobný třepotání a otáčení padajícího podzimního listí. Prozkoumejte, jak pohyb mince závisí na relevantních parametrech.

13. Zpívající pravítko

Když upevníme pravítko na jednom konci a udeříme do něj, kmitá a vydává charakteristický zvuk. Prozkoumejte, jak tento zvuk závisí na relevantních parametrech.

14. Krystalová stvoření

Pozorujte vypařování kapky roztoku kuchyňské soli na teplém hydrofobním povrchu. Po odpaření vody krystaly vytvoří rozmanité tvary. Prozkoumejte a vysvětlete tento jev.

15. Magnetická Newtonova houpačka

Nový typ Newtonovy houpačky lze sestavit s použitím odpuzujících se a nedotýkajících se magnetů místo srážejících se kuliček. Tato nová houpačka může fungovat podobným způsobem jako obyčejná Newtonova houpačka, ale může vykazovat i jiné zajímavé chování. Vysvětlete a studujte pohyb této magnetické houpačky.

16. Zkroucené špagety

Když zkroučíme svazek špaget, může vydržet působení větších příčných sil (působících z boku) než rovný, nezkroutený svazek. Prozkoumejte odezvu zkrouceného svazku na příčné napětí a najděte optimální zkroucení pro dosažení nejvyšší meze pevnosti při příčném zatížení.

17. Cestující plamen

Plamen může nepřetržitě obíhat žlábkem stočeným do kruhu, který obsahuje tenkou vrstvu hořlavé kapaliny. Prozkoumejte, jak charakteristiky tohoto cestujícího plamene závisí na relevantních parametrech.

