

Slovenské znenie úloh pre 37. ročník Turnaja Mladých Fyzikov 2023/2024

V celoštátnom kole prebieha súťaž v angličtine, v krajských kolách v slovenčine.

1. Vynájdite sa

Naplňte krabičku (napríklad od zápalky) rovnakými objektami (napríklad zápalkami či guľôčkami). Vynájdite metódu na určenie množstva objektov v krabičke iba na základe zvuku vytvoreného pri jej hrkaní. Ako závisí presnosť metódy od vlastností objektov, krabičky a od naplnenosti krabičky?

2. Kvapkový mikroskop

Pri pozorovaní cez kvapku umiestnenú na skle vidíme, že kvapka pôsobí ako zobrazovací systém. Preskúmajte zväčšenie a rozlišovaciu schopnosť takejto šošovky.

3. Pevný „Ramp Walker“

Zostrojte pevné „chodítko“ so štyrmi nohami (napríklad v tvare rebríka). Takáto konštrukcia môže začať „kráčať“ dolu drsnou rampou. Vyšetrite, ako geometria „chodítka“ a iné relevantné parametre ovplyvňujú terminálnu rýchlosť kráčania.

4. Vystrelená gumička

Gumička môže doletieť ďalej, ak je počas výstrelu nerovnomerne napnutá, čím získa rotáciu. Optimalizujte vzdialenosť, do ktorej môže rotujúca gumička doletieť.

5. Pingpongová raketa

Vložte pingpongovú loptičku do nádoby s vodou. Keď nádobu pustíte na podlahu, pingpongová loptička môže vyletieť vysoko. Akú najväčšiu výšku viete dosiahnuť s použitím najviac dvoch litrov vody?

6. Bezkontaktné meranie odporu

Po vložení nemagnetickej kovovej alebo feromagnetkej tyče do cievky zmeníte odozvu RLC obvodu budeného striedavým prúdom. Ako môžete z odozvy obvodu určiť magnetické a elektrické vlastnosti vlozenej tyče?

7. Veľká znejúca platňa

Ak ohýbate veľkú, tenkú a pružnú platňu (napríklad z plastu, kovu alebo plexiskla), môže vytvárať silný a zvláštne kvilivý zvuk. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.

8. Ďalšia magnetická levitácia

Položte veľký magnet v tvare disku na nemagnetickú vodivú platňu. Keď pod platňou pohybujete menším magnetom, vrchný magnet sa za istých okolností môže začať vznášať. Preskúmajte vznášanie a možný pohyb vrchného magnetu.

9. Solárny článok z džúsu

Funkčný Grätzelov solárny článok možno vytvoriť pomocou plátkov vodivého skla, jódu, šťavy (napr. černicovej) a oxidu titaničitého. Vyroberte takýto článok a preskúmajte parametre potrebné na dosiahnutie maximálnej účinnosti.

10. Magnetické ložisko

Na konce viacerých identických „fidget spinnerov“ upevníte neodýmové magnety. Ak ich umiestnite vedľa seba a roztočíte jeden „spinner“, ostatné začnú rotovať výlučne vplyvom magnetického poľa. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.

11. Slamkové čerpadlo

Jednoduchá vodná pumpa sa dá vyrobiť pomocou slamky vytvarovanej do trojuholníka s odrezanými vrcholmi. Keď takýto trojuholník jedným z vrcholov čiastočne ponoríte do vody a otáčate ho okolo svojej zvislej osi, môže voda tiecť slamkou nahor. Preskúmajte, ako geometria a iné relevantné parametre ovplyvňujú rýchlosť čerpania.

12. Mydlová špirála

Ak ponoríte stlačenú „slinky“ špirálu do mydlového roztoku a potom ju vytiahnete a natiahnete, medzi závitmi vznikne tenká mydlová blana. Ak blanu na jednom mieste porušíte, jej okraj sa začne pohybovať. Vysvetlite tento jav a preskúmajte pohyb okraja blany.

13. Coulomb-meter

Medzi dve nabitú platne zaveste na vlákno guľôčku. Ak je guľôčka nabitá, vychýli sa na jednu stranu pod určitým uhlom. Aká je presnosť takéhoto zariadenia na meranie náboja guľôčky? Zoptimalizujte toto zariadenie na meranie čo najmenšieho náboja.

14. Trik s pravítkom

Ak položíte pravítko na okraj stola a pustíte guľôčku na jeho voľný koniec, spadne. Ak však zakryjete časť pravítka listom papiera, pravítko zostane na stole a guľôčka sa odrazí. Vysvetlite tento jav a preskúmajte relevantné parametre.

15. Vlhký zvitok

Ak na povrch vody opatrne položíte kúsok pauzovacieho papiera, rýchlo sa skrúti do zvitku a potom sa pomaly vystrie. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.

16. Vankúšový katapult

Umiestnite predmet na veľký vzduchový vankúš a pustite niekoľko ďalších predmetov tak, aby ste prvý predmet vystrelili preč. Preskúmajte, ako závisí výstupná rýchlosť od relevantných parametrov.

17. Kvantový stmieváč

Ak umiestnite plameň s pridanou kuchynskou soľou pred sodíkovú lampu, plameň vrhá tieň. Tieň sa môže zosvetliť, ak plameň dáte do silného magnetického poľa. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.