

Slovenské znenie úloh pre 34. ročník Turnaja Mladých Fyzikov 2020/2021

V celoštátnom kole sú všetky úlohy prezentované v angličtine. Pri úlohách 3, 4, 5, 7 a 16 môže na základe žiadosti oponenta ďalší priebeh fyzboja prebiehať v slovenčine, pri ostatných úlohách v angličtine.

1. Vynájdite sa

Navrhnite loď, ktorá sa pohybuje iba vďaka periodickému mechanickému pohybu jej vnútorných častí a ktorá interaguje s okolitým prostredím (vzduch, voda) iba prostredníctvom pevného trupu. Optimalizujte parametre vašej lode s cieľom dosiahnuť maximálnu rýchlosť.

2. Krúžiace magnety

Pripevnite okrúhle magnety s rôznym priemerom na konce tužkovej batérie. Keď vzniknutý objekt položíte na hliníkovú fóliu, začne krúžiť. Preskúmajte, ako jeho pohyb závisí od relevantných parametrov.

3. Senzor priblíženia

Jednoduchý pasívny induktívny senzor dokáže zistiť feromagnetické objekty pohybujúce sa v jeho okolí. Vyroberte takýto senzor a preskúmajte jeho vlastnosti, ako napríklad detekčnú vzdialenosť.

4. Rýchlosť vetra

Nechajte cievkou pretekať elektrický prúd. Keď okolo cievky prúdi chladný vzduch, jej teplota klesne. Zistite, ako pokles teploty súvisí s rýchlosťou vetra. Aká je presnosť takejto metódy merania rýchlosti vetra?

5. Synchronizované sviečky

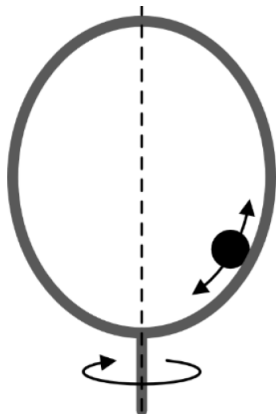
Ak horí viacero sviečok blízko seba, možno pozorovať oscilácie ich plameňov. Dva takéto oscilátory sa môžu previazať tak, že výsledkom je synchronizácia vo fáze alebo v protifáze, pričom typ synchronizácie závisí od vzdialenosti medzi sviečkami. Vysvetlite a preskúmajte tento jav.

6. Nevratný karteziánsky potápač

Umiestnite jednoduchého karteziánčeka (teda prevrátenú skúmavku čiastočne naplnenú vodou) do dlhej zvislej rúry naplnenej vodou. Ak zvýšite tlak v rúre, karteziánček sa začne potápať. Ak dosiahne určitú hĺbku, už sa nikdy nevráti ku hladine, ani keď tlak vrátite späť na pôvodnú hodnotu. Preskúmajte tento jav a jeho závislosť od relevantných parametrov.

7. Dynamika guľôčky

Kruhová obruč rotuje okolo vertikálnej osi. Malá guľôčka sa môže kotúľať v drážke na vnútornej strane obruče. Preskúmajte relevantné parametre, ktoré ovplyvňujú dynamiku guľôčky.



8. Tavná poistka

Krátky drôtik môže slúžiť ako elektrická poistka. Určte, ako rôzne parametre ovplyvňujú čas, za ktorý sa poistka prepáli.

9. Svetelné fúzy

Keď laserový lúč vstúpi do mydlovej blany pod malým uhlom, vo vnútri blany sa môže objaviť rýchlo sa meniaci vzor tenkých rozvetvených svetelných stôp. Vysvetlite a preskúmajte tento jav.

10. Nejasný smer

Ak rozkotúlame prstenec v parabolickej miske, môže sa začať zaujímavým spôsobom pohybovať. Preskúmajte tento jav.

11. Gitarová struna

Na oceľovú gitarovú strunu budeme pôsobiť periodickou silou pomocou elektromagnetu. Preskúmajte pohyb struny, ak je frekvencia sily podobná rezonančnej frekvencii struny.

12. Wilberforcovo kyvadlo

Wilberforcovo kyvadlo pozostáva zo závažia visiaceho na zvisle zavesenej špirálovej strune. Závažie sa môže pohybovať hore a dolu, ale aj sa otáčať okolo svojej zvislej osi. Preskúmajte správanie sa takéhoto kyvadla a ako závisí od relevantných parametrov.

13. Špongia

Množstvo nasatej vody a rýchlosť jej nasávania špongiou závisí od rôznych parametrov. Preskúmajte efektívnosť špongie pri sušení mokrého povrchu.

14. Dynamická vodoodpudivosť

Keď kvapka padne na vodorovne sa pohybujúci povrch, môže, ale nemusí sa odraziť v závislosti od rýchlosti pohybu povrchu. Preskúmajte interakciu medzi pohybujúcim sa povrchom a kvapkou.

15. Odrážajúca sa kapsľa

Guľôčka, ktorá dopadne na tvrdý povrch, sa nikdy neodrazí vyššie, než odkiaľ bola spustená, aj keď mala počiatočnú rotáciu. Objekt v tvare kapsle (napríklad cukrík Tic-Tac) sa ale môže odraziť aj vyššie. Preskúmajte tento jav.

16. Ultrazvukové čerpadlo

Kapilára ponorená do ultrazvukovej vane môže vytlačiť vodu do značnej výšky, podobne ako pumpa. Vysvetlite a preskúmajte tento jav.

17. Ručný vrtuľník

Jednoduchý ručný vrtuľník možno postaviť tak, že vrtuľku pripevníme na koniec zvislej paličky. Ak paličku rozkrútime dostatočnou rýchlosťou a pustíme, vrtuľník vzlietne. Preskúmajte relevantné parametre ovplyvňujúce vzlet a maximálnu dosiahnutú výšku.