

Slovenské znenie úloh pre 32. ročník Turnaja Mladých Fyzikov 2018/2019

V celoštátnom kole budú v slovenčine prezentované úlohy 1, 2, 6, 9, 11, 12 a 13, ostatné budú prezentované v angličtine.

1. Vynájdite korónový motor

Postavte jednoduchý motor, ktorého ťah je založený na korónovom výboji. Preskúmajte, ako pohyb rotora závisí od relevantných parametrov. Váš návrh motora optimalizujte s cieľom dosiahnuť pri danom napätí čo najväčšiu rýchlosť.

2. Aerosól

Keď prúd vody preteká malým otvorom, môže vzniknúť aerosól. Preskúmajte parametre, ktoré určujú, či sa vytvorí aerosól alebo, napríklad, prúd vody. Aké sú vlastnosti vniknutého aerosólu?

3. Subharmonický zvuk

Jemne priložte list papiera k rozkmitanej ladičke alebo inému jednoduchému oscilátoru. Frekvencia výsledného tónu môže byť nižšia, než je základná frekvencia ladičky. Preskúmajte tento jav.

4. Loptička v lieviku

Ľahkú loptičku (napríklad pingpongovú) môžeme vzniesť pomocou lievika tým, že doň fúkame vzduch. Vysvetlite tento jav a preskúmajte relevantné parametre.

5. Plnenie fľaše

Pri plnení fľaše zvislým prúdom vody možno počuť zvuk, ktorého vlastnosti sa môžu meniť počas plnenia. Preskúmajte, ako parametre systému (napríklad rýchlosť a rozmery prúdu, veľkosť a tvar fľaše či teplota vody) ovplyvňujú tento zvuk.

6. Gulôčky „Hurikán“

Dve navzájom spojené oceľové gulôčky možno roztočiť do neuveriteľných otáčok tak, že ich najprv roztočíte rukou a potom na ne fúkate cez rúrku (napríklad slamku). Vysvetlite a preskúmajte tento jav.

7. Hlásna trúba

Pomocou jednoduchého zariadenia v tvare kužela alebo trúby môžete zlepšiť prenos hlasu k vzdialenému poslucháčovi. Preskúmajte, ako závisí výsledný akustický signál od tvaru, veľkosti a materiálu kužela.

8. Sci-fi zvuk

Poklepaním na vinutú pružinu možno získať zvuk podobný „laserovým výstrelom“ v sci-fi filmoch. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.

9. Optika sójovej omáčky

Pri prechode laserového lúča tenkou (asi 200 μ m) vrstvou sójovej omáčky môže vzniknúť efekt tepelne indukovanej šošovky. Preskúmajte tento jav.

10. Vznášajúce sa vodné koleso

Opatrne umiestnite ľahký objekt (napríklad polystyrénový disk) k okraju vodného prúdu smerujúceho nahor. Za určitých podmienok sa objekt

vznáša vo vzduchu, pričom sa roztočí. Preskúmajte príčinu tohto javu a jeho stabilitu voči vonkajším narušeniam.

11. Samousporiadanie na ploche

Položte veľa identických tvrdých častíc pravidelného tvaru na povrch vibrujúcej platne tak, aby ležali v jednej vrstve. V závislosti od počtu častíc na jednotku plochy, častice môžu, ale nemusia vytvoriť usporiadanú štruktúru podobnú kryštálom. Preskúmajte tento jav.

12. Gyroskopický Teslameter

Rotujúci gyroskop vyrobený z vodivého, ale neferomagnetického materiálu sa spomaľuje, ak ho umiestnime do nehomogénneho magnetického poľa. Preskúmajte, ako spomaľovanie závisí od relevantných parametrov.

13. Moiré počítadlo

Keď položíme na seba tkaninu a vzor pozostávajúci z tesne usporiadaných nepretínajúcich sa čiar (s priehľadnými medzerami medzi nimi), môžete pozorovať charakteristické vzory moiré. Navrhňte taký vzor, ktorý vám umožní spočítať počet vlákien tkaniny. Určte presnosť metódy pre jednoduchú (napríklad ľanovú) tkaninu a preskúmajte či je táto metóda vhodná aj pre zložitejšie tkaniny (napríklad džínsovina alebo oxfordská látka).

14. Ovívajúce sa kyvadlo

Spojte jedno ľahké a jedno ťažké závažie pomocou špagátu prehodeného cez vodorovnú tyč. Potiahnutím za ľahké závažie zdvihnete ťažké závažie a potom ho uvoľníte. Ľahké závažie sa omotá okolo tyče, čím zabráni pádu ťažkého závažia. Preskúmajte tento jav.

15. Newtonova kolíska

Kmity Newtonovej kolísky sa plynule utlmujú, až pokým gulôčky zastanú. Preskúmajte rýchlosť tlmenia Newtonovej kolísky v závislosti od relevantných parametrov, akými sú počet gulôčok, použitý materiál a zarovnanie gulôčok.

16. Potápajúce sa bubliny

Keď nádoba s kvapalinou (napríklad vodou) vertikálne osciluje, môže sa stať, že bublinky v kvapaline sa pohybujú nadol namiesto toho, aby stúpali. Preskúmajte tento jav.

17. Reťazová reakcia

Drevené paličky z nanukov možno navzájom pospájať tak, že každú z nich mierne prehne a navzájom ich zakliesnime do tzv. „kobrej väzby“. Keď uvoľníte jeden z koncov takéhoto reťazca, paličky sa prudko vymania a po reťazci sa bude šíriť vlna. Preskúmajte tento jav.