

**Slovenské znenie úloh celoštátneho kola 21. ročníka
Turnaja Mladých Fyzikov
1. - 3. mája 2013, Bratislava**

1. Vynájdite sa

Papier poskladaný do tvaru harmoniky alebo zrolovaný do tvaru valca je ťažšie zohnúť, ako keď je rovný. S použitím jedného papiera formátu A4 a prípadne malého množstva lepidla vytvorte most, ktorý preklenie vzdialenosť 280 mm. Zaveďte parametre popisujúce nosnosť vášho mostu a optimalizujte aspoň niektoré z nich.

2. Pružný priestor

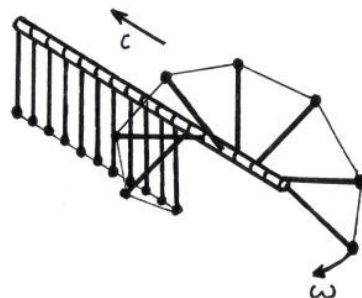
Na ilustráciu pôsobenia gravitačných síl sa často používa dynamika a zdanlivá interakcia hmotných gúľ pohybujúcich sa po natiiahnutej vodorovnej elastickej membráne. Preskúmajte takýto systém. Je možné zdefinovať a zmerať zdanlivú „gravitačnú konštantu“ pre takýto „svet“?

3. Skákajúca loptička

Ak pustíte pingpongovú loptičku na zem, odrazí sa. Charakter odrazu sa zmení, ak loptička obsahuje kvapalinu. Vyšetrite, ako sa mení charakter odrazu loptičky v závislosti od množstva kvapaliny, ktorú obsahuje, a od iných relevantných parametrov.

4. Solitón

Množstvo podobných kyvadiel je pripevnené v rovnakých vzájomných vzdialenostiach na horizontálnu os, pričom susedné kyvadlá sú pružne spojené. Každé kyvadlo sa môže otáčať okolo osi, ale nemôže sa pohybovať v smere osi (pozrite obrázok). Vyšetrite šírenie výchylky v takomto systéme. Aká je rýchlosť solitónu, pri ktorom každé kyvadlo vykoná otočný pohyb o 360°?



5. Levitácia

Ľahká loptička (napríklad pingpongová) sa môže vznášať na stúpajúcom prúde vzduchu. Aj keď je prúd vzduchu šikmý, dokáže udržať loptičku vo vzduchu. Vyšetrite tento jav a optimalizujte systém tak, aby ste dosiahli čo najväčší uhol odklonu pri stabilnej polohe loptičky.

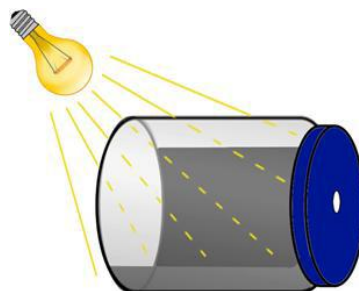
6. Farebný plast

Priehľadný plastový objekt (napríklad obal z CD) niekedy žiari v rôznych farbách (pozrite obrázok). Vyšetrite a vysvetlite tento jav. Zistite sa, či je možné farby pozorovať aj keď sa použijú iné druhy zdroja svetla.



7. Počuteľné svetlo

Začerníte polovicu vnútra zaváracieho pohára sadzami a vyvrtajte do jeho vrchnáka dierku (pozrite obrázok). Keď svetlo zo žiarovky napojenej na zdroj striedavého prúdu dopadá na začernenú stranu pohára, je možné počuť zreteľný zvuk. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.



8. Film a blanka

Tenký prúd kvapaliny dopadá na mydlovú blanu (pozrite obrázok). V závislosti od relevantných parametrov prúd blanu buď prerazí, alebo s ňou splynie, pričom vytvára zaujímavé tvary. Preskúmajte a vysvetlite vzájomné pôsobenie prúdu a blany a vznikajúce tvary.



9. Uhlíkový mikrofón

Počas mnohých rokov sa pri konštrukcii mikrofónu používali uhlíkové granule. Zmena tlaku na granule v dôsledku prichádzajúcich zvukových vln produkovala elektrický signál. Preskúmajte komponenty takéhoto zariadenia a určte ich charakteristiky.

10. Stúpajúca voda

Naplňte misku vodou a do jej stredu postavte sviečku. Zapáľte ju a prikryte priehľadným pohárom. Preskúmajte a vysvetlite javy, ktoré budú nasledovať.

11. Ložiskový motor

„Ložiskový motor“ využíva elektrickú energiu a premieňa ju na rotačnú. Od akých parametrov závisí účinnosť motora a jeho maximálna rýchlosť rotácie? (Pri experimentoch buďte pri práci s vysokými prúdmi opatrní).

12. Helmholtzov kolotoč

Pripevnite vianočné gule na kolotoč s nízkym trením tak, aby diera v každej guli smerovala po dotyčnici k smere pohybu kolotoča. Ak zariadenie vystavíte zvuku vhodnej frekvencie a intenzity, kolotoč sa začne otáčať. Vysvetlite jav a nájdite hodnoty parametrov, pri ktorých sa kolotoč točí najrýchlejšie.

13. Medové špirály

Tenký zvislý prúd viskózne kvapaliny, napríklad medu, sa často zakriví do špirály. Preskúmajte a vysvetlite tento jav.

14. Letiaci komín

Spravte tenkú rúrku z ľahkého papiera, napríklad z prázdneho vrecúška od čaju. Ak zapálite vrchnú časť rúrky, rúrka vzlietne. Vysvetlite tento jav a preskúmajte parametre, ktoré ovplyvňujú vzlet a dynamiku rúrky.

15. Optika zakrivenia

Vyrežte úzku štrbinu do tenkej doštičky nepriehľadného materiálu. Ponorte materiál do kvapaliny, napríklad do vody. Po vytiahnutí vznikne v štrbine kvapalná blana. Osviette blanu a preskúmajte vzniknutý vzor.

16. Obruče

Elastickú obruč zatlačíme proti pevnému povrchu a náhle pustíme. Obruč môže vysoko vyskočiť. Preskúmajte, ako závisí výška výskoku od relevantných parametrov.

17. Hasičská striekačka

Z hasičskej striekačky prúdi voda. Striekačku pustite, pozorujte jej pohyb a určte parametre, ktoré ho ovplyvňujú.