



Problémy pro 35. ročník TMF 2022

(Z originálu vydaného IOC do češtiny přeložil ČV TMF)



1. Vynalezněte sami

Vytvořte neinvazivní zařízení, které určí směr toku tekutiny uvnitř neprůhledné trubky. Optimalizujte svůj přístroj, abyste mohli změřit co možná nejmenší tok.

2. Rayleighův disk

Disk zavěšený svisle na tenkém vlákně je umístěn v akustickém poli. Toto zařízení lze použít k měření intenzity zvuku stáčením kolem osy vlákna. Prozkoumejte přesnost takového přístroje.

3. Kroužek na tyči

Podložka pod šroub se na svislé tyči může začít točit, místo aby prostě klouzala dolů. Prostudujte pohyb podložky a prozkoumejte, co určuje její koncovou rychlost.

4. Nepotopitelný disk

Kovový disk s dírou uprostřed se v nádobě naplněné vodou potápí. Zasáhne-li svislý proud vody střed disku, může disk plovat na vodní hladině. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte relevantní parametry.

5. Bimetalový oscilátor

Pomocí bimetalového přerušovače kontaktu může být vyroben jednoduchý elektrický oscilátor. Prozkoumejte relevantní parametry, které ovlivňují frekvenci takového oscilátoru.

6. Věž z tenisových míčků

Navrstvením tenisových míčků postavte věž s použitím tří míčků na vrstvu a jediného míčku na vrcholu. Prozkoumejte strukturní meze a stabilitu takové věže. Jak se změní situace při použití více než tří míčků v každé vrstvě a vhodného počtu míčků na vrcholu?

7. Třístranná hrací kostka

Dopad mince na její hranu je často spojován s představou vzácné události. Jaké by měly být fyzikální a geometrické charakteristiky válcové hrací kostky, aby měla stejnou pravděpodobnost dopadu na bok a na jednu ze svých podstav?

8. Ekvipotenciální čáry

Vložte do vody dvě elektrody, připojte na ně bezpečné napětí a voltmetrem stanovte elektrický potenciál v různých místech. Prozkoumejte, jak se změřené ekvipotenciální čáry liší od vašich očekávání pro různé podmínky a kapaliny.

9. Vodní spirála

Prochází-li proud kapaliny skrz malou díru, pak se za určitých podmínek zkroutí do spirály. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte podmínky, za kterých se spirála bude kroutit.

10. Výbuch kapky

Naneseme-li kapku vodní směsi (např. voda-alkohol) na povrch hydrofobní kapaliny (např. rostlinného oleje), může se výsledná kapka někdy rozpadnout na menší kapky. Prozkoumejte parametry, které ovlivňují rozpad a velikost vzniklých kapek.



Problémy pro 35. ročník TMF 2022

(Z originálu vydaného IOC do češtiny přeložil ČV TMF)



11. Kuličky na gumičce

Spojte dvě kovové kuličky gumičkou, pak gumičku zkrutíte a položte kuličky na stůl. Kuličky se začnou točit v jednom směru, pak v opačném. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte, jak chování takového „kyvadla“ závisí na relevantních parametrech.

12. Podivný pohyb

Posypte malými plovoucími částicemi vodní hladinu v misce. Přiblížte silný magnet těsně nad vodní hladinu. Vysvětlete jakýkoliv pozorovaný pohyb částic.

13. Turbína poháněná svíčkou

Papírová spirála zavěšená nad svíčkou se začne otáčet. Optimalizujte tuto sestavu pro dosažení největšího momentu síly.

14. Kulička na membráně

Když pustíme kovovou kuličku na gumovou membránu nataženou na plastový kelímek, může být slyšet zvuk. Vysvětlete původ tohoto zvuku a prozkoumejte, jak jeho charakteristiky závisí na relevantních parametrech.

15. Boycottův jev

Pokud jsou částičky ponořeny v kapalině, která má menší hustotu než částičky, pak částičky klesají ke dnu nádoby. Rychlost usazování může být ovlivněna nakloněním nádoby s kapalinou. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte vliv relevantních parametrů.

16. Zachytávání medu

Při točení tyčkou obalenou viskózní kapalinou (např. medem) přestane tato kapalina za určitých podmínek stékat. Prozkoumejte tento jev.

17. Neviditelnost

Pole čoček může být použité k narušení šíření světla a zmizení předmětů. Prozkoumejte, jak změna vlastností čoček a geometrie předmětu ovlivňují jeho detekovatelnost.