

Problémy pro 31. ročník TMF 2018

(Z originálu vydaného IOC do češtiny přeložil ČV TMF)

1. Vynalezněte sami

Sestavte jednoduchý seismograf, který zesiluje lokální výchylky mechanickými, optickými nebo elektrickými metodami. Zjistěte typickou odezovou křivku svého zařízení a prozkoumejte parametry určující konstantu tlumení. Jakého maximálního zesílení jste schopni dosáhnout?

2. Barva jemných prášků

Pokud je barevný materiál rozemletý na prášek, může mít výsledný prášek v některých případech jinou barvu než původní materiál. Prozkoumejte, jak hrubost mletí ovlivňuje zdánlivou barvu prášku.

3. Tančící mince

Vezměte silně ochlazenou láhev a na její hrdlo položte minci. Po chvíli uslyšíte zvuk a spatříte, že se mince pohybuje. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte, jak tento „tanec“ ovlivňují relevantní parametry.

4. Hérónova fontána

Sestavte Hérónovu fontánu a vysvětlete, jak funguje. Prozkoumejte, jak relevantní parametry ovlivňují výšku vodotrysku.

5. Brčko

Když vložíme brčko do sklenice s nápojem syceným oxidem uhličitým, může vystoupat zpět vzhůru, někdy až tak, že přepadne přes okraj sklenice. Prozkoumejte a vysvětlete pohyb brčka a určete podmínky, za kterých přepadne ven.

6. Kroužková maznice

Mazaná válcová hřídel rotuje stálou rychlostí kolem své osy. Vyroberte z kartonového disku prstenec o vnitřním průměru zhruba dvakrát větším, než má hřídel, a na hřídel ho nasadte. V závislosti na svém náklonu může prstenec cestovat podél hřídele jedním nebo druhým směrem. Prozkoumejte tento jev.

7. Kuželovité hromady

Nelepivé zrnité materiály je možno sypat tak, že vytvářejí kuželu podobnou hromadu. Prozkoumejte parametry ovlivňující tvorbu kužele a úhel, který svírá strana kužele se zemí.

8. Zježení ve válci

Vodorovně položený válec je zčásti zaplněný viskózní tekutinou. Když se válec točí kolem své osy, je u tekutiny možné pozorovat neobvyklé chování, jako například vznik špičatých útvarů na stěnách válce. Prozkoumejte tento jev.

9. Svíčka ve vodě

Zatižte svíčku tak, aby sotva plovla ve vodě. Když pak svíčka odhořívá, může se stát, že bude dál plovat. Prozkoumejte a vysvětlete tento jev.

10. Teslův ventil

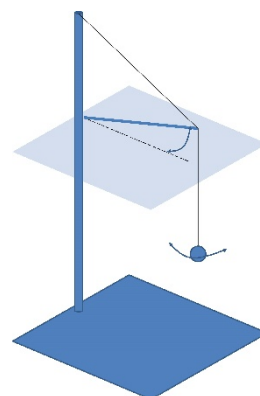
Teslův ventil je pasivní usměrňovací ventil s neměnnou geometrií. Pracuje tak, že klade proudící tekutině v jednom směru daleko větší odpor než ve směru opačném. Vyroberte takový Teslův ventil a prozkoumejte jeho relevantní parametry.

Problémy pro 31. ročník TMF 2018

(Z originálu vydaného IOC do češtiny přeložil ČV TMF)

11. Azimutálně-radiální kyvadlo

Jeden konec vodorovné pružné tyče upevněte k pevnému stojanu. Druhý konec zajistěte napjatým lankem tak, abyste zamezili svislému odklonu tyče, a zavěste na tento konec pomocí dalšího lanka malé závaží (viz obrázek). U výsledného kyvadla mohou radiální kmity (rovnoběžné s tyčí) spontánně přejít v azimutální (kolmé na tyč) a obráceně. Prozkoumejte tento jev.



12. Curieovský motor

Vyrobte niklový disk, který se může volně otáčet kolem své osy. Poblíž hrany disku umístěte magnet a zahřejte tuto stranu disku. Disk se začne otáčet. Prozkoumejte parametry ovlivňující rotaci a optimalizací konstrukce dosáhněte rovnoměrného pohybu.

13. Vážíme čas

Jak známo, přesýpací hodiny během přesýpání mění svoji tíhu (údaj na číselníku váhy). Prozkoumejte tento jev.

14. Zářící lucerna

Když v noci fotografujeme svítící lucernu, může se kolem ní na fotografiích objevit několik paprsků, které vyzařují ze středu lucerny. Vysvětlete a prozkoumejte tento jev.

15. Foukání bublin

Foukáním na vrstvu mýdlové vody v prstenci může vzniknout bublina. Tenká vrstva kapaliny pak může prasknout nebo dále existovat. Prozkoumejte, jak závisí počet bublin, které je možné vytvořit z jediné vrstvy mýdlové kapaliny, spolu s jejich dalšími charakteristikami na relevantních parametrech.

16. Akustická levitace

Drobné předměty mohou ve stojatém akustickém vlnění levitovat. Prozkoumejte tento jev. Do jaké míry dokážete pohyb těchto předmětů ovlivňovat?

17. Láhev s vodou

Výstřední kousek, který přišel do módy, spočívá ve vyhození láhve částečně naplněné vodou do vzduchu tak, aby udělala ve vzduchu přemet a po dopadu na pevný vodorovný povrch zůstala stát ve stabilní svislé poloze. Prozkoumejte tento jev a určete parametry potřebné pro úspěšný hod.