



# Problémy pro 33. ročník TMF 2020

(Z originálu vydaného IOC do češtiny přeložil ČV TMF)

## 1. Vynalezněte sami

Navrhněte přístroj pro měření proudu, který využívá skutečnost, že proud zahřívá. Jaká je přesnost, rozptyl měření a omezení použité metody?

## 2. Nenápadná láhev

Postavte za láhev zapálenou svíčku. Když fouknete na láhev z opačné strany, svíčka může zhasnout, jako kdyby tam žádná láhev nebyla. Vysvětlete tento jev.

## 3. Roztáčená zvuková trubice

Zvuková trubice je hračka sestávající z vrapové plastové trubice, kterou můžete točit dokola a tak vytvářet zvuk. Prostudujte charakteristiky těmito hračkami vytvářených zvuků, a jak jsou ovlivněny relevantními parametry.

## 4. Zpívající ferit

Vložte feritovou tyčku do cívky napájené generátorem signálu. Při určitých frekvencích začne tyčka vydávat zvuk. Prozkoumejte tento jev.

## 5. Sladký optický klam

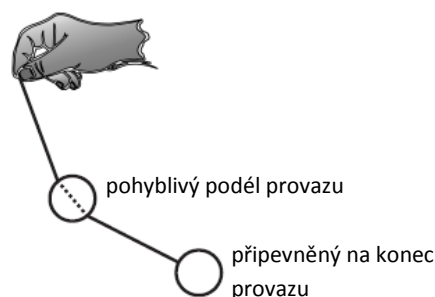
Fata Morgana je název pro konkrétní druh optického klamu. K podobnému jevu může dojít, pokud svítíme laserem skrz tekutinu s gradientem indexu lomu. Prozkoumejte tento jev.

## 6. Saská miska

Miska s otvorem ve dně se po vložení do vody potopí. Sasové používali toto zařízení k měření času. Prozkoumejte parametry, které určují dobu, za niž dojde k potopení.

## 7. Míčky na provázku

Protáhněte provaz otvorem v míčku tak, aby se mohl volně pohybovat podél provázku. Připevněte další míček na jeden konec provázku. Když budete volným koncem periodicky pohybovat, můžete pozorovat složité pohyby obou míčků. Prozkoumejte tento jev.



## 8. Mýdlová membrána jako filtr

Těžká částice může propadnout vodorovnou mýdlovou blánou, aniž ji protrhne. Naopak lehká částice blánou proniknout nemusí a může zůstat na jejím povrchu. Prozkoumejte vlastnosti takového membránového filtru.

## 9. Magnetická levitace

Za určitých okolností se může míchadélko magnetické míchačky zvednout a při míchání stabilně levitovat ve vazké kapalině. Prozkoumejte původ dynamické stabilizace míchadélka a jak závisí na relevantních parametrech.



## 10. Vodivé čáry

Čára nakreslená tužkou na papír může být elektricky vodivá. Prozkoumejte charakteristiky této vodivé čáry.

## 11. Pohybující se skvrnky

Posviťte laserovým svazkem na tmavý povrch. V osvětleném místě můžeme vidět zrnitý vzor. Když vzor pozorujeme pomalu se pohybující kamerou nebo okem, zdá se, že se vzor vzhledem k povrchu pohybuje. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte, jak pohyb závisí na relevantních parametrech.

## 12. Mnohoúhelníkový vír

Stojící válcová nádoba s deskou rotující u dna je částečně naplněna kapalinou. Za určitých podmínek tvar povrchu kapaliny vypadá jako mnohoúhelník. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte závislost na relevantních parametrech.

## 13. Třecí oscilátor

Masivní předmět je umístěn na dva stejné rovnoběžné vodorovné válce. Oba válce rotují stejnou úhlovou rychlostí, ale v opačném směru. Prozkoumejte, jak pohyb předmětu na válcích závisí na relevantních parametrech.

## 14. Padající věž

Stejné disky jsou naskládány na sobě tak, že tvoří samostatně stojící věž. Spodní disk může být odstraněn působením náhlé vodorovné síly tak, že zbytek věže klesne na podložku a věž zůstane stát. Prozkoumejte tento jev a určete podmínky, které umožní, aby věž zůstala stát.

## 15. Pepřenka

Když vezmete slánku nebo pepřenku a jen s ní třesete, bude se obsah vysypávat relativně pomalu. Třeme-li nějakým předmětem o dno pepřenky, pak se může vysypávání dramaticky zrychlit. Vysvětlete tento jev a prozkoumejte, jak rychlost vysypávání závisí na relevantních parametrech.

## 16. Nitinolový motor

Oviňte smyčkou z nitinolového drátu dvojici kladek, jejichž osy jsou v určité vzdálenosti. Ponoříme-li jednu z kladek do horké vody, drát má snahu se napřímit, čímž vyvolá otáčení kladek. Prozkoumejte vlastnosti takového motoru.

*Nitinol* = slitina niklu a titanu s tvarovou pamětí

## 17. Hrací karta

Standardní hrací karta může urazit velkou vzdálenost, pokud ji při vrhu roztočíme. Prozkoumejte parametry, které ovlivňují vzdálenost a trajektorii.