



výpočty fyzikálních úkolů



Zadání IV. etapy mimořádné série



Začátek etapy: 7. 4. 2020 20.00
Termín odeslání: 21. 4. 2020 20.00

Milí kamarádi,

zdravíme vás u poslední, IV. etapy *mimořádné série* korespondenčního semináře Výfuk – soutěže určené pro žáky 2. stupně ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií. Doufáme, že jste si předcházející tři etapy užili, a že jste se při nich naučili něco nového. Ještě máte poslední šanci vyřešit několik úloh, a dostat se tak blíže ke kýžené výhře některé z odměn.

Běžnou činností našeho semináře je připravovat celoroční fyzikální soutěž, ve které se řešitelé potýkají s rozličnými netradičními fyzikálními úlohami. Vzhledem k nedávné situaci a zavření škol v ČR jsme se však rozhodli uspořádat i mimořádné kolo naší soutěže, ve kterém najdete zajímavé lehčí úlohy na zahrnutí dlouhé chvíle a občas i nějaký snadno proveditelný experiment.

V mimořádné sérii může soutěžit každý, i ti, kdo zatím Výfuk neřešili. Budeme ji vyhodnocovat odděleně a ceny za ní také budou zvlášť: první tři místa *v každé ze čtyř kategorií* odměníme naprosto jedinečnou *soškou Výfučka z 3D tiskárny*; navíc prvních šest míst vyhrává USB flash disk, a nakonec všichni zúčastnění dostanou malý propagační předmět jako poděkování za věrnost při řešení v následujících týdnech.

Naše tradiční soutěž probíhající po celý rok však funguje dál a termíny 5. a 6. série zůstávají nezměněny.

Mimořádná série probíhá po *etapách*. Jedna etapa přibývá každý týden v úterý a na její řešení máte vždy dva týdny. V každé etapě naleznete

- tři krátké otázky za 2 body,
- dvě úlohy za 3 body,
- jednu složitější úlohu vyžadující výpočet za 4 body,
- jeden lehký experiment za 3 body, který si můžete ihned doma vyzkoušet.



V každé liché etapě se navíc vyskytne delší experiment za 5 bodů na kvantitativní měření. Vyřeš z každé etapy co můžeš, nemusíš řešit všechny úlohy. I část řešení se počítá.

Pozor! Řešení mimořádné série probíhá přes **Google formuláře**, přičemž stále běžící třetí naleznete na adrese: <https://bit.ly/2IGKiQj> a formulář **nové čtvrté** etapy zde: <https://bit.ly/2TKI5jQ>. Pokud jsi náš řešitel, do formuláře na začátku vlož své osobní ID, které Ti bylo před první etapou zasláno na e-mail, se kterým jsi se registroval(a) do naší databáze.

Pokud jsi Výfuk nikdy neřešil(a), vymysli si místo toho nějakou **přezdívku**, kterou budeš používat i v dalších etapách, ale pokud chceš vidět své výsledky a mít nárok na ceny, zaregistruj se do Výfuku na <https://db.fykos.cz/>, a na vyfuk@vyfuk.mff.cuni.cz nám napiš své jméno, a jaká byla Tvá přezdívka, a my Tvůj výsledek dodatečně zveřejníme ve výsledkové tabulce.

Své odpovědi piš co nejobširněji a odůvodni je pomocí argumentů. Součástí hodnocení je i správný postup.

Na našich stránkách nalezeš tyto a další informace spolu se stálými odkazy na každou etapu a celkovým hodnocením: <https://vyfuk.mff.cuni.cz/mimoradna-serie>.

Pohodový zbytek nenadálých prázdnin a chladnou hlavu – ta se Ti bude při řešení jistě hodit – přejí

Organizátoři

vyfuk@vyfuk.mff.cuni.cz

Úloha IV.1 ... Váhy pod pokličkou

2 body

Olovenou a dřevěnou kostku vyvážíme na dvouramenných vahách a následně celou dvouramennou váhu i s předměty strčíme pod pokličku, zpod které odčerpáme vzduch. Co se stane s vahami? Klesne olovo, dřevo, nebo zůstanou nastejno? Proč?

Úloha IV.2 ... Studí

2 body

Když v zimě sáhnete na kovovou kliku, tak můžete cítit, že vás studí. Když však druhou rukou sáhnete na dřevěné dveře, tak zjistíte, že dveře studí mnohem méně. Jak je to možné, když dveře i klika mají stejnou teplotu?

Úloha IV.3 ... Rozladěná

2 body

S hudebními nástroji je potíže. Když houslisté hrají adventní koncerty pod širým nebem, zanedlouho se jim housle rozladí. To samé se stane i kytaristovi, který za chladného večera hraje u táboráku. Čím jsou tyto jevy způsobeny?

Úloha IV.4 ... Presumpce linearity

3 body

V USA měří spotřebu aut v tzv. MPG, což znamená míle za galon. Říká, kolik mil urazí auto, které spotřebuje jeden galon pohonných hmot. Bohužel, tato jednotka může být velmi zavádějící, neboť když měříme spotřebu auta, nechová se lineárně. Co tím myslíme, můžete vidět na následujícím příkladu: Alice jezdí autem se spotřebou 12 MPG, ale koupí si jiné se spotřebou 14 MPG. Bob měl kdysi auto se spotřebou 30 MPG, a protože chtěl velkou změnu, koupil si auto se spotřebou 40 MPG. Pokud oba najezdí za rok 10 000 km, kolik galonů pohonných hmot ušetří každý z nich? Kdo ušetří víc?

Úloha IV.5 ... Dlouhá šála

3 body

Malý princ se o dlouhých zimních večerech nudil, a tak pletl šálu. Zanedlouho měl šálu dlouhou, jako je obvod celé jeho planetky o poloměru $R = 20$ m. Kolik ještě musí připlést, aby měl šálu kolem celé planetky metr nad zemí? A kolik by musel připlést, kdyby měla planetka poloměr tisíckrát větší?

Úloha IV.6 ... Líná Eva

4 body

Eva stojí na hladkém ledě na bruslích. Aby se nemusela moc pohybovat, napadlo ji, že se posune tím, že odhodí kus ledu, který drží v ruce. To se jí opravdu povedlo – po odhození ledové kry o hmotnosti 6 kg rychlostí 2,5 m/s se Eva 7 sekund posunuje dozadu. Jakou vzdálenost se jí podařilo překonat? Eva váží 60 kg. Potřebné údaje si dohledejte v tabulkách.

Úloha IV.7 ... Podivná rovnováha

3 body

K tomuto experimentu budete potřebovat dvě vidličky, sirku, korkovou zátku a volitelně nůž. Nejdřív vložte sirku do korku tak, aby v něm byla pevně, ale aby její část vyčnívala. Následně do korku zabodněte symetricky naproti sobě vidličky. Vznikne tím předmět, který se z hlediska rovnováhy chová podivně, protože zvládne stát na sirce. Popište, proč k tomu dochází.



Obr. 1: Podivně balancující předmět; obrázek převzat z *Harvard Natural Sciences Lecture Demonstrations*.

Své odpovědi vložte do formuláře IV. etapy na adrese:

<https://bit.ly/2TKI5jQ>

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.