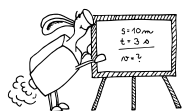


výpočty fyzikálních úkolů



Zadání I. etapy mimořádné série



Začátek etapy: 17. 3. 2020 20.00
Termín odeslání: 31. 3. 2020 20.00

Milí kamarádi,

dostává se vám do rukou brožurka *mimořádné série* korespondenčního semináře Výfuk – soutěže určené pro žáky 2. stupně ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií. 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 bude probíhat po *etapách*. Jedna etapa přibude každý týden v úterý a na její řešení budete mít 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 (včetně té první) se navíc vyskytne delší experiment za 5 bodů na kvantitativní měření. V současnosti předpokládáme, že etapy budou 4 s koncem poslední po polovině dubna. V případě delšího uzavření škol mohou další etapy přibýt.



Pozor! Řešení mimořádné série probíhá přes **Google formuláře**, přičemž první naleznete na adrese: <https://bit.ly/2QdmYVr>. Pokud jsi náš řešitel, do formuláře na začátku vlož své osobní ID, které Ti bylo nedávno zasláno na e-mail, se kterým jsi se registroval(a) do naší databáze.

Pokud jsi Výfuk nikdy neřešil(a), vymysli si místo toho nějakou **přezdívkou**, 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.

Na našich stránkách nalezněš 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 I.1 ... Zeměplocha – fantasy nebo sci-fi?

2 body

Napiš alespoň dva přesvědčivé důvody, proč Země není placatá. Pozoroval/a jsi nějaký z nich sám/sama?

Úloha I.2 ... Žbluňk

2 body

Představte si, že jste na výletní lodi a omylem jste si do batohu přibalili kámen. Proto se rozhodnete ho z lodi vyhodit do vody. Váš kamarád se na vás mezitím dívá z břehu. Co uvidí? Stoupne hladina vody? A loď stoupne, nebo klesne?

Úloha I.3 ... Měsíční

2 body

Výfuček si na Měsíc vzal kyvadlové hodiny a všiml si, že jdou mnohem pomaleji! Proč? Věděl/a bys kolikrát?

Úloha I.4 ... Opilý hajný

3 body

Hajný se byl po náročném týdnu posilnit v hospodě, která je od hájovny vzdálena 8 km. Šel tam i se svým psem Harrym, protože i on si zasloužil odměnu. Harrymu koupil misku buřtů a sám si dal několik piv s gulášem. Když už mu nezbývaly peníze, tak se rozhodl vrátit. V podnapilém stavu byl však výrazně pomalejší než posilněný Harry, a proto byl hajný teprve v polovině cesty domů (kupodivu šel i přiměřeně rovně), když už Harry doběhl k hájovně. Nechtělo se mu však čekat na pánicka, tak hajnému vyběhl opět vstříc. Běhal stále k hájovně, k pánickovi a opět k hájovně do té doby, než do hájovny došel i hajný. Kolik km Harry naběhal, pokud šel hajný rychlostí 4 km/h?

Úloha I.5 ... Toaletní

3 body

Protože úlohy s toaletní tematikou patří mezi naše oblíbené, odhadněte, jakou rychlostí by se musela odmotávat role toaletního papíru, pokud by to byla jediná role na světě a musela by pokrývat okamžitou spotřebu papíru celého světa. Předpokládejte, že má rozměry takové, že v ní je tolik papíru, aby vystačil lidstvu na den.

Úloha I.6 ... Kde žije ta energie?

4 body

Jedním ze zásadních výdobytků fyziky je zákon zachování energie, který v různých formách platí od kvantové fyziky až po relativitu. My tento zákon zachování můžeme využít ke stavbě jednoduchého a spíše zábavného kanónu. Stačí k tomu dva různé velké a co nejpružnější míčky. Podívejme se na teoretický průběh jednoho takového experimentu:

Mějme jeden větší míček A a jeden menší míček B , který posadíme na větší míček, a oba míčky zvedneme do výšky H nad zemí (uvažujte, že malé poloměry míčků r a R jsou vůči velké výšce H zanedbatelné). Následně oba míčky necháme padat.

- Jakou rychlostí dopadnou na zem oba míčky?
- Po odrazu zůstane míček A stát, zatímco míček B poletí nahoru. Je-li hmotnost míčku A $3m$ a hmotnost míčku B m , napište zákon zachování energie a zákon zachování hybnosti, které popisují tuto situaci.
- Jakou rychlostí poletí malý míček B nahoru a do jaké výšky doletí?

Úloha I.7 ... Proměna

3 body

Když se Řehoř Samsa jednou ráno probudil z nepokojných snů, shledal ve své posteli, že je proměněn v jakýsi obludný hmyz – tak zní první věta jedné z nejslavnějších knih pražského autora F. Kafky. Byť se taková proměna běžnému člověku nestane, nezmění se něco jiného? Změřte večer před spaním svou váhu a výšku a to samé změřte hned po probuzení. Zaznamenali jste nějaký procentuální rozdíl? Jak si to lze vysvětlit?

Úloha I.8 ... Experimentální úloha – David a Goliáš

5 bodů

V této úloze je úkolem změřit parametry důmyslného střelného nástroje – praku. Sestrojte si proto prak např. z tužek a z gumiček tak, aby gumičky byly pevně na praku umístěny a nehýbaly se a aby mezi tužkami byl pevný úhel. Alternativně můžete použít předmět ve tvaru Y. Také si sežňte vhodný a bezpečný projektil, např. zatíženou kuličku od papíru obalenou izolepou.

- Konstrukce (1 bod): Popište konstrukci praku (můžete doplnit obrázkem nahraným přes např. <http://leteckaposta.cz/>).
- Měření dostřelu (2 body): Prak si stabilně umístěte a změřte vzdálenost jeho dostřelu v závislosti na tom, jak daleko prak natáhnete. Vložte naměřené hodnoty, případně obrázek tabulku či graf naměřených dat, a okomentujte výsledek.
- Chyba měření (1 bod): Bylo vaše měření z nějakého důvodu nepřesné? Např. chyba ve měření vzdálenosti či nepřesné střelení praku? Okomentujte zdroj a velikost chyb měření.
- Závěr (1 bod): Stručně popište, na co jste v experimentu přišli – jaká data jste naměřili a jak je interpretujete. Tj. jestli vaše měření bylo spolehlivé a co o vašem praku říká.

Své odpovědi vložte do formuláře I. etapy na adrese:

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

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/>.