



Zadání I. série

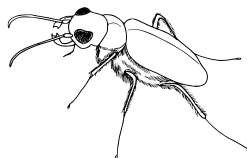


Termín odeslání: 13. 10. 2025 20.00

Úloha I.1 ... Svižník zvrhlý ⑥ ⑦

5 bodů

Natka má ráda brouky a často je chodí pozorovat do blízkého lesa. Naposledy si všimla jednoho malého brouka dlouhého 1,5 cm, který běhal mnohem rychleji než ostatní. Našla si, že se jmenuje svižník zvrhlý. Ten umí běhat rychlostí až $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, aby dokázal dohnat svoji kořist.

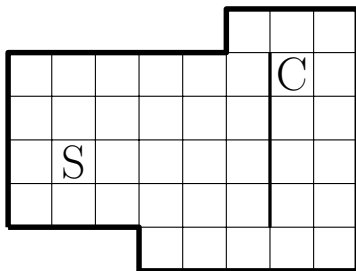


Natce to nepřišlo jako tak velká rychlost, a tak ji napadlo spočítat, jak rychle by běžel dospělý člověk, kdyby byl stejně rychlý vzhledem ke své výšce jako svižník ke své délce. Zkuste tuto rychlost spočítat pro člověka, který měří 180 cm.

Úloha I.2 ... Deskovka ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

5 bodů

Výfuček hraje deskovou hru, kde chodí s figurkou po čtverečkováném herním plánu jako na obrázku 1. Cílem je dojít z políčka start (*S*) na políčko cíl (*C*) a mít na konci co nejvíce bodů. Na začátku nemá Výfuček žádné body a po každém kroku (doleva, doprava, nahoru, dolů) získá 1 bod. Ve chvíli, kdy má Výfuček 6 bodů, je označen za hamouna a všechny body okamžitě ztrácí. To se opakuje, dokud Výfuček nedorazí na cílové políčko. S jakými všemi počty bodů lze do cíle dojít? Výfučkova figurka přitom nesmí překračovat tučně zvýrazněné čáry.



Obrázek 1: Nákres hracího plánu

Úloha I.3 ... Točí se točí ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

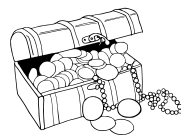
6 bodů

Viktor tiskne na 3D tiskárně sošku Výfučka. Váleček, na kterém je namotaný filament, se při tisku pomalu otáčí. Jakou úhlovou rychlostí se průměrně otáčel váleček o poloměru 8 cm (uvažujte, že se tento poloměr nemění), jestliže se soška vážící 5 g tiskla 1 hodinu a 22 minut? Jaký byl objemový průtok filamentu? Filament má tvar dlouhého tenkého válce o tloušťce 1,75 mm a hustotě $1,24 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Úloha I.4 ... Poklad v jezeře ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

7 bodů

Výfuček se na své oblíbené lodi plavil po velkém horském jezeře. Daleko na volné hladině si povšiml blyštivého pokladu na dně jezera pod sebou. Výfučkovi se podařilo k němu doplatvat, ale protože truhla byla zaseklá mezi několika kameny, nepodařilo se mu poklad vyzvednout na hladinu. Dostal však nápad, jak by ho mohl vytáhnout.



Upevnil na truhlu řetěz, který byl druhým koncem přivázán k lodi, a napnul ho. Z lodi pak vyházel nejméně potřebný náklad o celkové hmotnosti $m = 250 \text{ kg}$. Jakou silou působila loď na zaseknutý poklad těsně před tím, než se konečně uvolnil ze dna?

Úloha I.5 ... Odpružená ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

8 bodů

Lukáš vyjíždí na kole dlouhý kopec. Aby ušetřil síly a jelo se mu lépe, zamknul si na kole odpruženou vidlici. Když je vidlice odemčená, můžeme ji modelovat jako pružinu s tuhostí $4,2 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, kterou Lukáš každým šlápnutím stlačí o $2,2 \text{ cm}$.

1. Kolik energie Lukáš ušetří každým šlápnutím se zamčenou vidlicí?
2. Kolik energie ušetří v $3,7 \text{ km}$ dlouhém kopci, pokud jede stálou rychlostí $9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a šlape s frekvencí $1,4$ šlápnutí za sekundu?

Úloha I.E ... Expressní chlazení ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

8 bodů

Výfuček si uvařil hrnek svého oblíbeného čaje, pak si ale uvědomil, že se má za chvíli potkat s kamarády. Začal tedy přemýšlet, jak čaj co nejrychleji zchladit. Pomůžete mu najít nejlepší způsob?



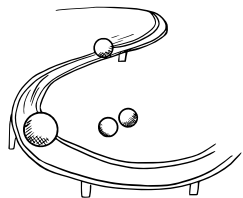
Uvařte si hrnek čaje nebo jen vody a porovnejte alespoň dva způsoby, jak urychlit chlazení. Můžete vyzkoušet například foukání, míchání, přelévání, umístění hrnku do chladnější kapaliny, umístění do ledničky apod. Pokus dělejte vždy se stejným množstvím čaje nebo vody o stejné počáteční teplotě a proveďte pro každý způsob dostatek měření. Výslednou teplotu změřte vždy po nějakém (pokaždé stejném) čase t , po který budete chlazení provádět. Nezapomeňte svá snažení porovnat s chlazením čaje bez dodatečných snah o jeho urychlení. Celkem pro každý z alespoň tří způsobů chlazení proveďte nejméně tři měření.

Který způsob vám vychází jako nejefektivnější?

Úloha I.V ... Těžišťová soustava ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

7 bodů

Výfuček doma našel stavebnici s kovovými kuličkami různých hmotností a rozhodl se experimentovat s jejich srážkami. Vzal proto jednu kuličku o hmotnosti m a druhou o hmotnosti $2m$ a hodil je proti sobě tak, že se obě pohybovaly rychlostí o velikosti v .



1. Jakou rychlostí se pohybuje společné těžiště těchto dvou kuliček? Jak daleko je na začátku společné těžiště od těžší kuličky, pokud je počáteční vzdálenost kuliček d ?

2. Spočítejte rychlosti obou kuliček v těžišťové soustavě. Směr rychlostí odlišujte pomocí znaménka, přičemž kladné znaménko mají rychlosti o stejném směru jako lehčí kulička v klidové soustavě.
3. Uvažujte, že se kuličky srazily pružně. Jakými rychlostmi se kuličky pohybují v těžišťové soustavě po srážce? Ze znalosti rychlosti těžiště spočítejte i konečné rychlosti v klidové soustavě. Ověřte, že toto řešení skutečně splňuje zákon zachování energie i hybnosti.

Doprovodný text k úloze naleznete na našem webu.



**Korespondenční seminář Výfuk
UK, Matematicko-fyzikální fakulta
V Holešovičkách 2
180 00 Praha 8**

www: <https://vyfuk.org>
e-mail: vyfuk@vyfuk.org

 [/ksvyfuk](https://www.facebook.com/ksvyfuk)  [@ksvyfuk](https://www.instagram.com/ksvyfuk)

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. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

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