



# PIKOMAT MFF UK

## Milí přátelé!

Jako každým rokem touto dobou i letos vám přinášíme pokračování matematického korespondenčního semináře *Pikomata MFF UK* s novým příběhem, novými úlohami a také spoustou nových řešitelů. Touto sérií zahajuje Pikomat již svůj 33. ročník. Připravují jej pro vás převážně studenti Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze a přátelé Pikomatu pod záštitou Oddělení pro vnější vztahy a propagaci MFF UK.

### *Kdo může řešit?*

Korespondenční seminář je určen pro žáky **šestých až devátých tříd** základních škol a pro studenty odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Pokud to zvládnou, mohou Pikomat samozřejmě řešit i mladší žáci.

### *Jak se řeší?*

Každý měsíc budete dostávat poštou domů, do školy nebo mailem zadání sedmi úloh, které jsou zakomponovány do pohádkového příběhu. Poté, co úlohy dané série vyřešíte, pošlete nám je zpět na adresu Pikomatu nebo odevzdáte elektronicky prostřednictvím naší webové stránky <http://pikomata.mff.cuni.cz/>, kde budou zveřejněna také zadání a vzorová řešení. My vám úlohy opravíme a ohodnotíme body. S další sérií úloh dostanete zpět své opravené úlohy i se vzorovým řešením a komentáři opravovatelů.

### *Bodování*

Za každou úlohu můžete získat **0 až 5 bodů**. Za plnohodnotné řešení nepovažujeme pouhé výsledky, proto nám pište celé postupy, aby bylo zřejmé, jak jste se k výsledku dopracovali. Pošlete-li nám řešení s popsáním jasným postupem, který vede ke správnému výsledku, získáte plný počet bodů. Pokud nedojdete ke správnému řešení nebo jste úlohu nedořešili, ale pošlete nám zajímavou úvahu či postup, můžete také získat nějaké body. Pokud nevyřešíte všechny úlohy, nic se neděje; pošlete jen ty, u kterých uspějete.

Za sérii dostanete součet bodů získaných za jednotlivé úlohy, přičemž se započítává **pouze šest nejlepších úloh**. V jedné sérii tedy můžete získat maximálně 30 bodů.

---

### *Podmínky účasti*

Pokud chcete být řešitelem Pikomatu, je nutné se **přihlásit** pomocí internetového formuláře na adrese <http://pikomat.mff.cuni.cz/prihlaska/>.

**Přihlásit se lze jen a pouze elektronicky a řešitelé, kteří se sami nepřihlásí do Pikomatu pomocí tohoto formuláře, nebudou zařazeni.**

Elektronicky je nutné se přihlásit i v případě, že budete řešení posílat poštou. Každopádně doporučujeme dokončit kompletní registraci, abyste mohli odevzdat i elektronicky, pokud si to třeba někdy během roku rozmyslíte. Bez dokončení registrace nebudete mít možnost odevzdávat elektronicky. Součástí přihlášky je udělení souhlasu se zpracováním osobních údajů.

### *Pokyny ke zpracování řešení*

Řešení úloh posílejte na papíře A4, **každou úlohu pište na samostatný papír**. Pokud použijete více papírů na jednu úlohu, sepněte je a stránky označte, aby bylo jasné, která k čemu patří. Na každý papír s řešením napište své **jméno, příjmení a číslo úlohy**.

Svá řešení odesílejte nejpozději v den, na který bude pro tuto sérii stanoven **termín odeslání**. Opožděná řešení se postihují strhnutím jednoho bodu za každý den zpoždění; elektronicky po termínu odeslání již nelze odevzdávat vůbec. Dejte si pozor, aby obálka s řešeními měla správnou hodnotu známky, jinak se může stát, že nám vaše řešení nebudou doručena.

### *Řeším sám*

Budeme rádi, když si budete mezi sebou diskutovat nápady a řešení úloh, nicméně Pikomat je soutěž jednotlivců a jedním z našich cílů je naučit vás své myšlenky formulovat samostatně. Proto, pokud obdržíme více řešení s výraznými shodami, je možný bodový postih.

### *Jak odevzdávat řešení?*

Odevzdávat řešení lze buď elektronicky prostřednictvím internetu, nebo tradičně, klasicky poštou na adresu uvedenou v zápatí. Elektronické odesílání má výhodu, že nejenže ušetříte za poštovné, ale řešení lze odevzdat až do 23:59:59. Papírové řešení je třeba posílat s předstihem, abychom jej obdrželi včas. Rozhodující je datum na razítku od České pošty.

Elektronickou cestou můžete svá řešení odevzdávat na stránkách Pikomatu prostřednictvím systému zvaného TEP. Řešení může být buď zpracované v některém editoru, anebo naskenované ručně psané řešení. **Nahrávat lze ovšem pouze soubory ve formátu PDF**. Velikost souboru je omezena na 20 MB.

---

### *Jak vytvořit PDF?*

Soubor PDF lze vytvořit ve většině editorů, včetně MS Word a Open Office. Většina moderních skenerů také umožňuje výstup do PDF. Máte-li řešení v jiném formátu, použijte tzv. PDF tiskárnu (např. PdfCreator nebo DoPDF). Podrobný návod najdete na našich stránkách. **Nestačí pouze přepsat příponu souboru.**

### *Co s obrázky?*

Pokud chcete odevzdávat elektronicky řešení s obrázky, vložte obrázky přímo do dokumentu ke zbytku svého řešení. Obrázky můžete tvořit v GeoGebře, malování, GIMPu či dalších grafických editorech. Obrázek uložte ve formátu jpg, bmp, png či gif. Obrázky lze také nakreslit ručně a naskenovat. I v tomto případě vložte obrázek do zbytku řešení.

### *Jak řešení nahrát?*

Na našich stránkách lze vstoupit do aplikace TEP, jejímž prostřednictvím se řešení odevzdávají. Pokud ještě nejste přihlášení, je třeba vyplnit přihlášku a na vámi zadaný mail vám přijde heslo k prvnímu přihlášení. Pokud vám heslo nepříjde, ozvěte se nám. Po přihlášení se dostanete do samotné aplikace.

Pokud jste již elektronicky řešili a účet máte založený, budete při přihlášení vyzváni k obnově účtu (a to z důvodu nutnosti udělit nový souhlas se zpracováním osobních dat). Je třeba aktualizovat ročník, popřípadě můžete upravit i jiná nastavení účtu, pokud se změnila vaše adresa nebo škola atd.

### *Co dalšího je Pikomat?*

Podstatnou část Pikomatu tvoří také každoroční jarní soustředění, letní tábor a vánoční besídka. Na soustředění jsou pozváni nejlepší řešitelé z každého ročníku; je to pro ně odměna za píli, snahu a bystrou mysl. Letní tábor Pikomatu je dostupný všem řešitelům či příznivcům matematiky a dobré nálady. O akcích vás budeme v průběhu roku informovat a doufáme, že se s mnohými z vás na některé z nich potkáme.

### *Adresa a kontakty*

Poštovní adresa: Pikomat, KPMS MFF UK, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8.

Pro komunikaci s organizátory či případné dotazy můžete použít e-mailovou adresu [pikomat@mff.cuni.cz](mailto:pikomat@mff.cuni.cz). Tato adresa však není určena k odevzdání řešení; **řešení odeslaná e-mailem nepřijímáme.**

Přejeme vám spoustu dobrých nápadů a těšíme se na vaše originální řešení.

Vaši organizátoři

## Zadání úloh 1. série 33. ročníku

Termín odeslání: 16. října 2017

---

Ten den vypadal jako každý jiný a nic nenasvědčovalo tomu, že by neměl být. Ráno mě probudil zpěv ptáků. Odtrhla jsem list z kalendáře a usmála se na krásné datum 31. května. Takže zítra už začíná červen, předzvěst letních prázdnin. Vsadím se, že jsem se jich nemohla dočkat mnohem víc než moji žáci. Měla jsem se totiž v létě konečně přestěhovat do nového domu. U snídaně jsem si povídala se sestrou Pétou. Její manžel měl zrovna nějaké problémy s obchodem, tak jsem se nabídla, že jim trošku pomůžu s počty.

**Úloha č. 1:** *Vinná réva se pěstuje na vinicích po jednotlivých líánách, které se pnou na kůly sloužící jako opora. Vinice měla tvar trojúhelníku, v první řadě byla jedna líána a vždy v každé další řadě se pěstovalo o dvě líány navíc. Pěta si spočítala, že v předposlední řadě je přesně 85 líán révy. Vinař mi sdělil, že z plodů ze 3 líán vyrobí pikogalón vína, který prodá za 35 pikokorun. Kolik pikokorun vydělá vinař, sklídí-li celou svou vinici, z veškeré sklizně vyrobí víno a to pak do poslední kapičky všechno prodá?*

Řekla jsem jí číslo a pak jsem se musela rychle zvednout, abych stihla autobus do školy. Cestou jsem pozorovala děti na sedadle přede mnou. Hrály nějakou hru na tabletu. Byla plná bojových scén, ale jedna její část mě přesto zaujala. Úkol, který hráč dostal, tedy vyskládat do pole bílé trojúhelníky, se totiž zdál být na první pohled nespílitelný.

**Úloha č. 2:** *Vikingové se vrátili z válečné výpravy a chtěli si usušit své plachty z drakarů. K tomu si vyhlídli posekanou loučku o tvaru trojúhelníku o obsahu 6 dračích tlap čtverečních. Na tuto louku položili tři trojúhelníkové plachty o obsahu 5, 5 a 3 dračích tlap čtverečních. Ukaž, že existuje místo, kde se všechny tři plachty překrývaly.*

Než jsem ale stihla dopočítat, byla zde moje zastávka. Vystoupila jsem a pospíchala do školy. Naštěstí jsem navzdory zpoždění zvládla být v 8 hodin ve třídě. Sotva jsem zadala první příklad, ozvalo se zaklepání a do třídy vešel opozdilý student. Známa firma Pepa Šmajzr, který pokaždé přišel s originální výmluvou. Málem jsem se těšila, jaká pohádka to bude dnes.

„Omlouvám se, paní učitelko,“ začal, „ale když jsem jel dneska na kole do školy, přepadl jsem do ohrady se zvířaty a ona mě pak nechtěla pustit ven.“

„To zní velmi věrohodně,“ usmála jsem se ironicky jako doplnění ke všeobecnému veselí ve třídě. Aby provinilec neodešel nepotrestán, zadala jsem mu ještě speciální domácí úlohu.

**Úloha č. 3:** *Máme vyděšené stádo ovcí a pštrosů. Stádo má 162 nervózně přešlapujících nohou a 45 vztyčených krků. Kolik ovcí je ve stádě, pokud dvě sedminy pštrosů mají hlavu v písku?*

„A co je to tamhle?“ otočila jsem se dozadu na Zuzku s Mariánem, kteří využili rozruchu a vzrušeně se bavili o něčem, co čmárali na papír. Hned toho nechali, ale radši jsem se stejně šla podívat.

**Úloha č. 4:** *Zuzka píše palindromy (palindrom je takové číslo, které se čte stejně zprava i zleva) sudé délky. Marián je dělí jedenácti. Zatím mu vždycky vyšel zbytek nula. Jak je to možné?*

Na konci hodiny za mnou přišel Jirka, že by pro mě měl ještě jednu pěknou hříčku. Řekla jsem mu, že teď nemám čas, ale určitě se na to během dne podívám. Úlohu se mi povedlo vyřešit až poslední hodinu, zatímco 8. A psala čtvrtletku.

**Úloha č. 5:** *Deset mincí je rozmístěno ve dvou řadách po pěti. Jirka má libovolně přemístit nejvýše čtyři mince, a to tak, aby mohl vést pět různých přímek a přitom se na každé přímece objevilo po čtyřech mincích. Dokážete to taky?*

Abych dodržela slovo, šla jsem Jirku najít do šaten dřív, než uteče na oběd. Když jsem tam přišla, bavil se se Zdeňkem o uplynulé písemce z dějepisu.

„Co to bylo za otázku?“ rozčiloval se Zdenda.

„Vždyť to nebylo těžký,“ oponoval Jiří, „lepší než ty letopočty.“

Nedalo mi to a zeptala jsem se, o jakou otázku se jednalo.

**Úloha č. 6:** *Theseus se rozhodl zabít Minotaura v krétském bludišti. To se skládá z mnoha místností spojených křivolakými chodbami. Do každé místnosti vede alespoň jedna cesta. Bludiště je tak strašidelné, že Theseus při vstupu do místnosti zapomene vše, co se zatím v bludišti stalo. V místnosti si může plamenem pochodně označit nějaké vchody, nic jiného se v místnostech dělat nedá. Cestou od vstupu rozmotává klubko Ariadniny zlaté nitě, pokud jde vpřed, a navíjí, pokud se vrací. Napište Theseovi seznam instrukcí, jak by se měl zachovat v každé místnosti, aby určitě našel Minotaura a zároveň aby se mu nemohlo stát, že zabloudí a bude procházet bludištěm navěky.*

„To vážně nemá s historií moc společného,“ souhlasila jsem. Pak jsem Jirkovi konečně ukázala své řešení úkolu a šla do sborovny uklidit třídnici. Tam mě

čekalo další zdržení. Kolegové zrovna slavili něčí narozeniny a trvali na tom, ať si s nimi taky alespoň připijí.

**Úloha č. 7:** *Okolo kruhového stolu sedí 2n učitelů, kteří si připíjejí na zdraví. Každý si chce s přituknout s každým tak, aby si nikdy netukli křížem přes sebe. Kolik nejméně kol přituknutí je potřeba, aby si každý přituknul s každým?*

Když jsem si konečně se všemi tukla, spěchala jsem ze školy, abych byla co nejdříve doma. Ale než jsem stačila vyjít z budovy, zvonil mi telefon. Chvilí jsem uvažovala, jestli neznámé číslo brát. Ne. Neměla jsem náladu hádat se s nějakými pojišťovákami nebo s kýmkoliv jiným, kdo by se neodbytně snažil prodat mi svůj produkt. Zavěsila jsem. O minutu později mi přišla SMS.

*Dobry den.*

*Jsem Emil Karl, vas novy soused. Prosim, rychle mi zavolejte. Jde o vas dum. Velmi nalehave.*

Zdělala jsem se a rychle muži zavolala.