

Matematicko-logická soutěž

Školní rok 2017/18

Svá řešení za prosinec odevzdávejte písemně nebo elektronicky Mgr. Nerudové (*nerudova@teleinformatika.eu*) nebo Ing. Knápkovi (*knapek@teleinformatika.eu*) vzhledem k Vánocům nejpozději do půlnoci 3.1.2018. Každé kolo bude vyhodnoceno samostatně, ale body se budou sčítat za všechna kola. Soutěžící, který bude mít v červnu na svém kontě nejvíce získaných bodů, získá odměnu.

Prosinec 2017

Ve druhém kole soutěže navážeme přesně tam, kde jsme minule skončili, takže se zase vrátíme zpátky do Ostravy ve druhé polovině devatenáctého století.

Ještě než stačil minule zmíněný cukrovar firmy Dingler vyhořet, řešili v něm poměrně dost zásadní problém s dochvilností docházky dělníků do práce. A protože se jednalo o nešvar dost rozšířený, občas se stalo, že nějaký vykut vyžil příležitosti a něco ukradl. Přesně takovouto událost budeme řešit v první úloze prosincového kola.

Úloha č. 1

Situace v cukrovaru došla v jednu v jednu chvíli tak daleko, že dělníci nejenže nechodili na směnu včas, ale dokonce nikdy nedorazili ani dva v jednu chvíli. Protože si ale svoji práci vždy udělali, mistr jim to tiše toleroval. Jenže pak se stalo, že jedno pondělí za sebou poslední příchozí nezavřel vrata a ve skladu se ztratilo velké množství cukru (což bylo tehdy, ač se nám to dnes nezdá, dost drahé zboží). Mistr se pokusil zjistit, kdo na šichtu dorazil jako poslední, ale jediné, co se dozvěděl, bylo pár kusých informací.

- Bohuš nedorazil do práce, pokud tam nebyl Aleš ani Čeněk.
- Diviš přišel před Fraňkem
- Hrzek přišel po Alešovi
- Hrzek byl v práci s Alešem, ale jen když tam už byl Franěk
- Čeněk nepřišel na směnu ani první a ani poslední
- Diviš přišel po Bohušovi
- Diviš přišel, až když byli v práci alespoň tři jeho kamarádi.

Mistr z toho tehdy sám nic moc nevykoumal, ale když se důkladně zamyslí, vlastně se ze zjištěných faktů dalo určit, v jakém pořadí dorazili ten den dělníci do práce.

Zkuste být úspěšnější než mistr a seřadte dělníky podle času příchodu.

Úloha č. 2

(řešte v anglickém jazyce)

The police immediately started investigation into the missing sugar. Since it was necessary to search the all sugar refinery lofts, the police asked Joseph for help. Fortunately, he had a cast-iron alibi for the time of the crime so there was no doubt that he was innocent.

Eventually, the missing sugar was really found hidden in two different lofts at the side street. Police officers left to tell the owner the good news letting Joseph look after the scene of the crime. While he was waiting for the police and the owner to get back he got quite bored so he decided, just for a fun, to take some measurements:

- what is the height of both dormer-windows from the ground
- how far should be the ladder leant against the wall so as to reach the dormer
- how long the ladder itself should be

It's known from the previous case that Joseph enjoys playing with numbers and no wonder that this time he again discovered something interesting. After he had taken all the basic measurements in spans (as it was usual at that time) he realized that the result was always the integer number, although the dormers were in different heights.

How long (in meters) was the ladder if we know that in both cases it was leant against the wall at different angles? (The side ratio of final triangles was different.)

Podle Wikipedie je píd' (anglicky span) stará délková míra, užívaná v mnoha kulturách a odvozená z rozměrů lidské ruky. Nejběžnější, tak zvaná velká píd' odpovídá přibližně 20 cm a je odvozena od rozpětí konců roztažených prstů ruky, palce a malíčku. "Měřilo" se tak, že člověk roztáhl oba prsty pravé ruky co nejdále od sebe, přiložil palec k levému konci měřeného předmětu, malíček přitiskl tam, kam až dosáhl, a palec k němu přisunul. Malíček opět natáhl co nejdál a tak pokračoval až k pravému konci předmětu. Tento opakovaný pohyb se počítal a nazýval se pídění.

V Čechách byla píd' později definována jako jedna třetina lokte, to jest asi 19,7 cm, podle Hájkovy kroniky odpovídala jedna píd' 10 prstům. (Tento údaj použijte pro výpočet délky žebříku)

Úloha č. 3

Zloděj se pokusil ukrýt cukr ve staré nádrži ve tvaru válce, která byla pohozená na jedné z půd. Nádrž měla průměr dna jeden a půl loket a výšku tři lokte. Zvolit takový úkryt by vlastně ani nebyl tak úplně špatný, kdyby ovšem nebyl cukr dost těžký. Původně plnou nádobu s cukrem neudržela stará dřevěná podlaha, pod tíží schovaného lupu se prolomila a nádrž se skácela. Před úplným vysypáním ji zachránilo jen to, že se při pádu zaklínila o haraburdí, které bylo na půdě pohozené.

Četníci potřebovali co nejrychleji zjistit, kolik cukru se vysypalo, ale s nádrží nebylo kvůli poškozené podlaze možné pohnout. Podařilo se jim pouze změřit, že ač na spodní straně zůstal cukr až k okraji nádoby, na druhé, vrchní straně, sahal cukr o celý loket níž. Kdyby se četníkům podařilo nádobu narovnat, do jaké výšky by cukr dosahoval? **Kolik kilogramů ukrytého cukru se nenávratně ztratilo mezi poškozenými prkny prolomené podlahy**, pokud budeme uvažovat hustotu sypkého cukru 850 kg na metr krychlový?

(Dle tabulek - Cukr sypký rafinovaný – měrná hustota - $850,0 \text{ kg/m}^3$)

Podle Wikipedie je loket délková míra, používaná již od starověku, jejíž existence je doložena v Egyptě, Mezopotámii (2000 let př. n. l.), Perské říši, Řecku i dalších zemích. Díky své jednoduchosti a potřebě pouhé vlastní paže k měření se začal v minulosti používat nezávisle na sobě v různých oblastech světa.

Ve středověku bylo velmi častým jevem, že každá země a i každé větší obchodní město mělo svoji vlastní délku loktu. Proto se stalo zvykem, že na náměstích býval kov o délce loktu zazdíván pro případné spory.

Až do 19. století zůstával loket jednou z nejdůležitějších délkových měř, postupně byl však ve většině zemí světa nahrazen metrickými jednotkami.

Český, pražský či staroměstský loket byl pro celé Království české ustanoven v roce 1268 v době Přemysla Otakara II. Jeho vzor byl umístěn za vraty Novoměstské radnice.

1 český loket = 3 pídě = $59,3 \text{ cm}$