

# PIKOMAT

## Zadania 1. série letnej časti, kategória 7-9

Texas, budova archeologického ústavu, 21. február 2442.

Hovorí riaditeľ ústavu: „Dámy a páni! Misia, na ktorú vás posielam, nie je žiadnym výletom. Idete síce do dôb, do ktorých dnes cestovné kancelárie ponúkajú množstvo výletov, avšak s tým rozdielom, že VY budete zasahovať do dejín. Vraciate sa do dôb stavby Cheopsovej pyramídy, teda konkrétne do roku 2580 pred naším letopočtom. Vašou úlohou je zabrániť požiaru v obrovskej tajnej podzemnej knižnici, ktorá v tom roku vyhorela. Nachádzala sa v blízkosti Cheopsovej pyramídy, jej výstavba však prebiehala pod prísnyim utajením, zo strachu pred vylúpením. V tejto knižnici bola zhromaždená všetka múdrosť vtedajšieho sveta a mala tam zostať uschovaná po dobu 5000 rokov ako odkaz budúcim civilizáciám. Máme dôvod sa domnievať, že sa tam nachádzali aj zvitky pôvodom z bájnej Atlantídy. Keď sme však knižnicu pred dvoma rokmi otvorili, našli sme iba obrovské obhorené priestory. Zabráňte požiaru a zachráňte tak toto obrovské kultúrne bohatstvo starovekého sveta. Použite na to všetky dostupné prostriedky, svoje schopnosti, zručnosti a skúsenosti. Vykonajte tým službu celému ľudstvu...“

Túto reč počulo iba päť ľudí: zástupca CIA a štyria archeológovia-dobrodruhovia, podobné typy ako Indiana Jones. Volali sa Austin, Guinevera, Steven a Ingrid a boli vybraní ako najvhodnejší pre túto misiu. Všetci boli skúsení egyptológovia a mali za sebou už nejedno dobrodružstvo. No robiť archeologický výskum v minulosti, to ešte žiaden z nich nikdy predtým neskúsil.

Texas, štartovacia rampa letov do minulosti, 2. apríl 2442.

Na štartovacej dráhe stojí jediná loď, ktorá poputuje s posádkou štyroch archeológov do roku 2580 pred naším letopočtom. Riaditeľ ústavu dáva cestovateľom posledné pokyny a nakoniec im popraje šťastnú cestu do minulosti.

### Príklad S1: Časová loď

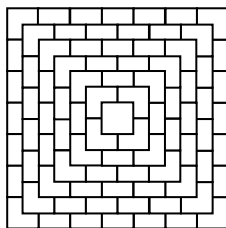
Loď má tvar deltoidu ABCD (deltoid je štvoruholník, ktorý má dve dvojice susediacich strán rovnako dlhé – ako šarkan), o ktorom vieme, že obe jeho uhlopriečky majú rovnakú dĺžku ako strana AB. **Vypočítajte veľkosti vnútorných uhlov tohto deltoidu.**

Onedlho sa už loď dáva do pohybu nielen priestorom, ale aj proti prúdu času. Na obrazovkách v pilotnej kabíne rýchlo klesajú čísla udávajúce aktuálny dátum, približne jeden rok za sekundu. Asi po hodine a pol sa ukazovatele ustália na čísle -2580.

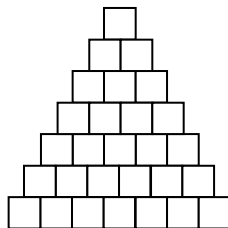
Keď Guinevera nazrela z okna, uvidela pod sebou iba púšť. Po chvíli sa však na obzore začala objavovať rozostavaná pyramída a okolo nej tisíce ľudí, koní, stanov a kameňov. Guinevera sa v duchu pohrávala s predstavou, ako asi bude pyramída vyzerat' o niekoľko tisíc rokov, obrúsená pieskom a dažďom, nahlodaná zubom času.

### Príklad S2: Pyramída

Jadro pyramídy je postavené zo žuly, iba na povrchu je jedna vrstva vápencu, ktorý jej dodáva krásnu bielu farbu. Na obrázku je znázornený pôdorys (pohľad zhora – obr.1) a nárys (pohľad z boku – obr.2) vápencového plášťa pyramídy zhotoveného z rovnakých kociek. Všetky kocky, z ktorých sa vápencový plášť skladá, sú (aspoň čiastočne) viditeľné na obr.1. Hrana jednej kocky je dlhá 30m. **Aký je objem vápencového plášťa? Aký je povrch vápencového plášťa** (vrátane vnútornej strany a podstavy plášťa)?



obr. 1



obr. 2

O niekoľko minút loď dosadla na opustené miesto medzi skalami a štyria archeológovia vystúpili do roku 2580 pred našim letopočtom. Vedeli, že majú presne jeden deň času, kým knižnica vyhorí. Najprv však potrebovali zistiť, ako sa k nej vôbec dá dostať. Túto úlohu si vzali na starosť Steven a Ingrid. Guinevera a Austin mali zatiaľ kamerou zdokumentovať stavbu pyramídy. Aj keď sa to ich poslanie bezprostredne netýkalo, keď už sú raz v starovekom Egypte a môžu zasahovať do dejín, bola by škoda to poriadne nezaznamenať. Prezliekli sa do dobového oblečenia a boli pripravení vyraziť.

Guinevera a Austin sa vydali na severovýchod, smerom k rozostavanej pyramíde. Asi po hodine cesty uvideli pred sebou jeden zo stanov, v ktorých bývali robotníci. Toto však nebol žiadny obyčajný stan. Mal tvar pravidelného 17-bokého ihlanu a býval v ňom astronóm zodpovedný za vymeriavanie pyramídy. Okrem toho, v rámci ochrany pred záplavami, stan nestál na zemi, ale bol na vysokej drevenej plošine.

### Príklad S3: Astronómov stan

Na dne stanu (podstave) a na každej stene stanu, ktorý má tvar pravidelného 17-bokého ihlanu, je napísané jedno číslo – dokopy teda 18 čísel. Súčet všetkých týchto čísel je 96. Okrem toho má aj každý vrchol ihlanu priradené číslo, ktoré sa rovná súčtu čísel na všetkých stenách (prípadne aj podstave), ktoré tento vrchol obsahujú. Vieme, že všetky vrcholy majú priradené to isté číslo. **Aké čísla sú napísané na stenách (a dne) stanu?**



Obaja archeológovia by sa s astronómom radi pohovárili, stan bol však prázdny, a tak im nezostalo iné, ako pokračovať v ceste smerom k pyramíde. Postupne začali stretávať rôznych ľudí – od robotníkov, vojakov a architektov až po kňazov či faraónových úradníkov, ktorí samozrejme nechodili pešo, ale boli otrokmi nesení na nosidlách. Guinevera a Austin sa takto dostali až do tej časti stanového mestečka, v ktorej boli kuchyne.

#### Príklad S4: Stanové mestečko

Kuchyne zaberali v stanovom mestečku 18 stanov. Jedného dňa prišiel faraónov úradník a rozhodol, že zavedie prívod vody do každého stanu. Chcel to spraviť tak, že od Nílu povedie hlavné koryto s vodou križom cez stanové mestečko (koryto = úsečka kolmá na Níl). K hlavnému korytu sa potom každý stan pripojí vlastným rovným kanálikom kolmým na hlavné koryto. **Kadiaľ musí faraónov úradník naplánovať hlavné koryto, aby bola celková dĺžka všetkých kanálikov čo najkratšia?** Svoje riešenie zakresli do priloženého obrázku a ten nám pošli spolu so zdôvodnením.

Pri kuchyniach to ale strašne páchlo, a tak archeológovia radšej rýchlo pokračovali v ceste k pyramíde. Ako sa tak Austin rozhliadal okolo seba, zakývala na neho z jedného stanu krásna Egyptanka a posunkom mu naznačila, aby šiel za ňou. Obaja archeológovia teda odbočili z cesty a vošli do stanu. Egyptanka sa im predstavila ako Archié a vysvetlila im, že patrí k architektom pyramídy. Archeológov na základe ich oblečenia najskôr považovala za faraónových úradníkov, asi preto ich pozvala do stanu. Archié bola veľmi nadšená stavbou pyramídy a hneď začala svojim dvom hosťom rozprávať množstvo zaujímavostí o tomto projekte. Povedala im napríklad, že faraón Cheops má veľkú slabosť pre zaujímavé čísla, takže projekt pyramídy je ich plný. Už len prístupové cesty k pyramíde – vedie ich tam hneď niekoľko a každá má dĺžku, ktorá je niečím zaujímavá.



#### Príklad S5: Dĺžka cesty

Dĺžka prístupovej cesty k pyramíde je štvorciferné číslo  $abcd$  s ciframi  $a, b, c, d$ , pre ktoré platí, že  $ab:bc = 1:3$  a  $bc:cd = 2:1$  (pritom  $ab, bc$  a  $cd$  sú dvojciferné čísla z cifier  $a, b, c, d$ ). **Áká dlhá je táto prístupová cesta k pyramíde?**

Po dlhom rozhovore sa archeológovia s Archié rozlúčili a pretože už bolo dosť neskoro, vydali sa na spiatočnú cestu k lodi. Keď ta dorazili, bolo už šero. Loď už mali na dohľad, keď si zrazu všimli, že pri nej ktosi stojí a dvere do lode sú otvorené. Neboli to však ich kolegovia. Obaja sa okamžite dali do behu a Austin už držal v ruke pripravenú zbraň. Keď dobehli k lodi, uspávacími strelami zneškodnil všetkých štyroch nezvaných hostí, ktorí sa už už chystali vytasíť svoje dýky. Vnútri v lodi našli hotovú spúšť, najhoršie však bolo, že bol rozbíty aktivátor – prístroj, ktorý lodi pred každou cestou časom dodá potrebnú energiu na štart. A okrem toho, kde sú Ingrid a Steven?

Prihlás sa do letnej časti na **www.pikomat.sk** (ak si neriešil/-a zimnú časť, zaregistruj sa). Svoje riešenia príkladov 1. série letnej časti nám pošli najneskôr **7. februára 2011** (rozhoduje dátum na pečiatke pošty, resp. čas servera). Uploadovanie na server si **nenechávaj na poslednú chvíľu**, keď vás tak urobí veľa, preťažíte server. Radšej uploaduj v takom čase, aby si ešte v prípade núdze stihol/-la poslať riešenia poštou.

Riešenia uploadni na portál **www.pikomat.sk** (návod nájdeš priamo na stránke) vo formáte PDF alebo JPG, alebo ich pošli poštou na adresu:

Pikomat 7 - 9,  
P-MAT, n. o.  
P. O. Box 2,  
814 99 Bratislava 1

Tešíme sa na Tvoje riešenia!

→ [www.pikomat.sk](http://www.pikomat.sk) ←

**Zaregistruj sa a rieš cez Internet**

Pozri si: Zadania // Vzorové riešenia // Výsledkové listiny  
ešte skôr, ako Ti prídu domov.

Ak Ti niečo nie je jasné, neváhaj a spýtaj sa nás na portáli **www.pikomat.sk** alebo nám napíš **e-mail** na adresu **pikomat@p-mat.sk**. Riešenia nám e-mailom neposielaj.

Neprepadaj panike! Pošli nám aspoň to, čo už máš, prípadne sa k tomu vráť neskôr, možno to pôjde lepšie... Najlepšie sa rozmyšľa v kľude.

Nezabudni napísať celý svoj postup aj s vysvetlením...

Ak si myslíš, že úloha nemá riešenie, pokús sa aj vysvetliť, prečo ho nemá.

### Rady tatka Pikomatka

Pokús sa nájsť všetky riešenia – vyriešiť úlohu neznamená objaviť jedno riešenie!

Ak ideš skúšať viaceré možnosti, nájdi si nejaký systém, aby sa Ti nestalo, že polovicu možností zabudneš vyskúšať... Nezabudni nám o svojom systéme aj napísať – nestačí len „vyskúšal som všetky možnosti.“



organizátor  
korešpondenčného  
seminára Pikomat

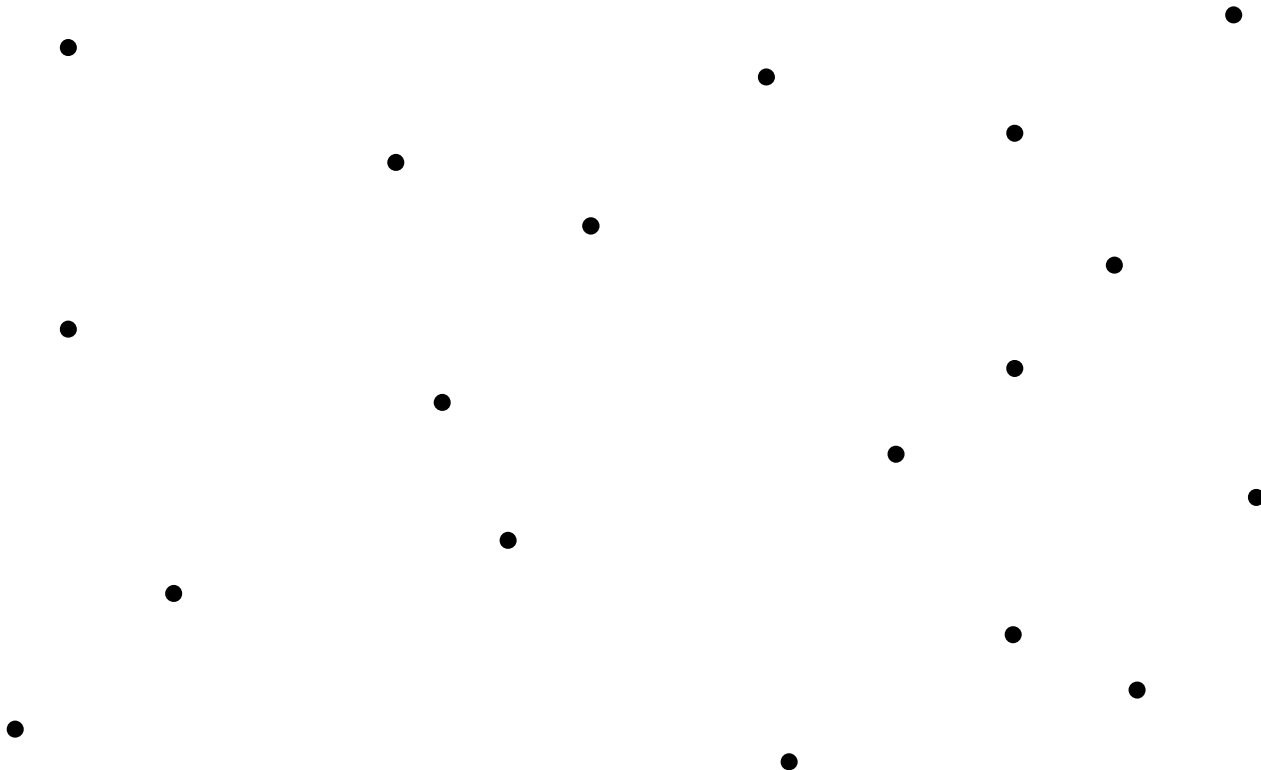


AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA

Pikomat bol podporovaný Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. LPP-0375-09.



podporuje odborný  
rast organizátorov  
seminára



---

Obrázok k príkladu S4: Stanové městečko

ID-kód: \_\_\_\_\_

**N11**