

1. kolo, verze 12 Řešení pošlete do 11. 1. 2008

Vážení soutěžící,

přede odesláním řešení prosím vyplňte následující dotazník. Jedná se o informace, které budou využity pro hodnocení soutěže. Děkujeme za trpělivost.

Autoři

Jméno:	_____
Příjmení:	_____
Datum narození:	_____
Tvůj e-mail:	_____
Telefon:	_____
Tvoje bydliště:	_____
Jméno školy, kterou navštěvuješ:	_____
Odkud ses dozvěděl o této hře:	_____

Úloha 1: oteplování

V posledních měsících často slyšíme o globálním oteplování a klimatických změnách, které se nás pravděpodobně nějakým způsobem dotknou. Prokázat změny v naměřených teplotách vyžaduje srovnávání daleko do historie. S tím souvisí i naše otázky:

- Kde a odkdy se na našem území prokazatelně systematicky měří teplota vzduchu?
- My se pochopitelně zaměříme na Olomouc. V následující tabulce jsou uvedeny průměrné měsíční teploty v prvním pololetí v letech 2004–2007 na meteorologické stanici v Olomouci (259 n.m., zeměpisné souřadnice 49° 34' 10", 17° 13' 01") podle Českého hydrometeorologického ústavu (<http://www.chmi.cz>) a dlouhodobý průměr v letech 1961–1990. Bohužel nám zařadil tiskařský šotek a několik údajů chybí. Dokázali byste je doplnit?

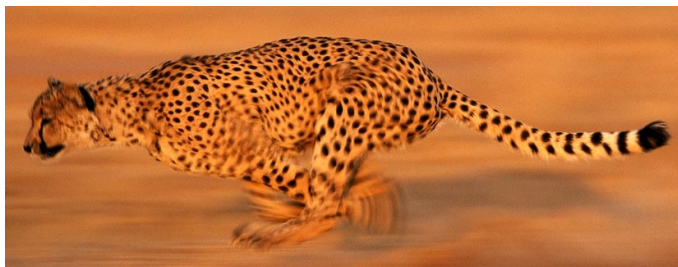
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	Průměr za 1. pololetí
Dlouhodobý průměr 1961–1990	-2,4	-0,2	3,8	9,1	14,2	17,1	
2004	-3,9	-0,1	3,4		13,3	16,9	6,68
2005	-0,6		1,4	10,4	14,3	17,4	6,63
2006	-7,8	-3,2	0,2	10,2	14,4	18,6	
2007	-0,6	-3,1	1,4	10,4		17,4	6,63

- Nakreslete graf znázorňující průměry za první pololetí v jednotlivých letech. Lze z něj vyčíst zvyšování teplot? Odpověď stručně zdůvodněte.

Úloha 2: lov ohroženého živočicha

Gepard štíhlý (*Acinonyx jubatus*) je znám jako nejrychlejší suchozemské zvíře. Zejména díky své kožešině je dnes zapsán v červené knize jako zranitelný druh zařazený do Evropského záchranného programu. Naštěstí se daří odchovávat mláďata v zajetí. Věnujme této krásné šelmě několik otázek.

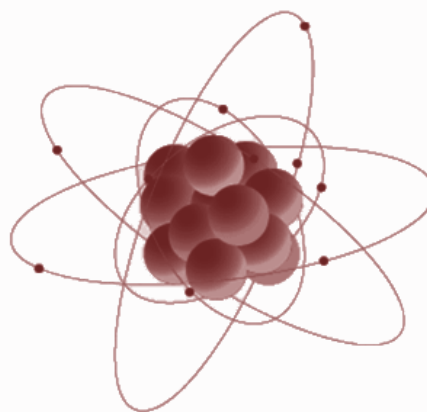
- Patří mezi šelmy psovité, kočkovité, medvědovité, kunovité nebo orlovité?
- Ve které zoologické zahradě na našem území se letos v létě podařilo odchovat gepardí čtyřčata Lídu, Míšu, Páju a Adama?
- Gepardi jsou stvořeni pro rychlý běh. Mají neobyčejně ohebnou páteř, která při běhu slouží jako pružina. Gepard se při běhu prakticky nedotýká země, pohybuje se až 7 m dlouhými skoky. Drápy mu slouží jako hřeby treter, společně s hrubými chlupy na chodidlech mu umožňují co nejlepší odraz. Takový běh je však velice vyčerpávající, gepard se snadno přehřívá a rychle unavuje. Uvádí se, že rychlostí 115 km/h se vydrží pohybovat maximálně 20 s. Jakou vzdálenost přitom stihne uskákat? Kolik skoků přitom udělá?
- Gepard loví převážně malé kopytníky, v Afrických savanách bývá jeho častou kořistí gazela Thomsonova, která dokáže vyvinout rychlost až 80 km/h. Na jakou největší vzdálenost se musí gepard ke gazele nepozorovaně přiblížit, aby ji během 20 s stihl dohonit?



Úloha 3: víš jak velký je atom?

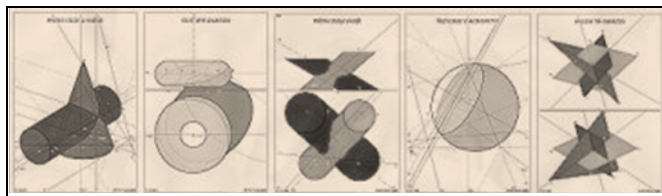
Určitě víš, že je to velmi malá částice hmoty. Ale dovedeš si představit jak moc malá?

- Vypočítej kolik atomů uhlíku je obsaženo ve 0,5 g diamantu, který je zasazen do prstýnku!
- Jak dlouhý by byl řetízek z těchto atomů poskládaných těsně vedle sebe, počítáme-li s poloměrem atomu uhlíku $0,772 \cdot 10^{-10}$ m? Vystačil by takový řetízek na to, abychom jím obtočili Zeměkouli po rovníku? Pokud ano, kolikrát můžeme Zemi obtočit? Pokud ne, kolik atomů nám chybí?
- Za jak dlouho by tuto vzdálenost uběhlo nejrychlejší zvíře planety gepard, kdyby dokázal po celou dobu běžet rychlostí 115 km/h? (Gepardi dokáží běžet touto rychlostí asi jen 20 s, běh je pro ně totiž velmi vyčerpávající, rychle se přehřívají a unaví.) Uběhl by gepard tuto vzdálenost za svůj život, pokud se ve volné přírodě dožívá 12 let? (Nepočítej se spánkem a krměním!)
- Za jak dlouho by tuto vzdálenost uletělo letadlo X-43A, které bylo vyrobeno v roce 2004 v USA a letí rychlostí 11 000 km/h?



Úloha 4: geometrie v chemii??

„Oběd“, zavolá v neděli maminka a my si poslušně sedáme za stůl, bereme do ruky lžíci a ochutnáme tu báječnou maminčinu polévku. Opravdu jako od maminky, ale je málo slaná, co to?? Vezmeme solničku a tím bílým nerostem dochutíme onu báječnou věc. Kuchyňská sůl, chlorid sodný, halit, NaCl, tolik potřebná věc. Možná se někdo z vás někdy sám sebe zeptal, jak vlastně vypadá ta sůl „uvnitř“, jak jsou poskládány stavební částice z kationtů sodíku a aniontů chloru a jak jsou na sebe vázány? Jaká je vlastně její krystalová struktura? Jednou z metod studia chemických látek je také tzv. rentgenostrukturní analýza, díky které jsme schopni nahlížet do tajů vnitřního uspořádání stavebních částic v molekulách.

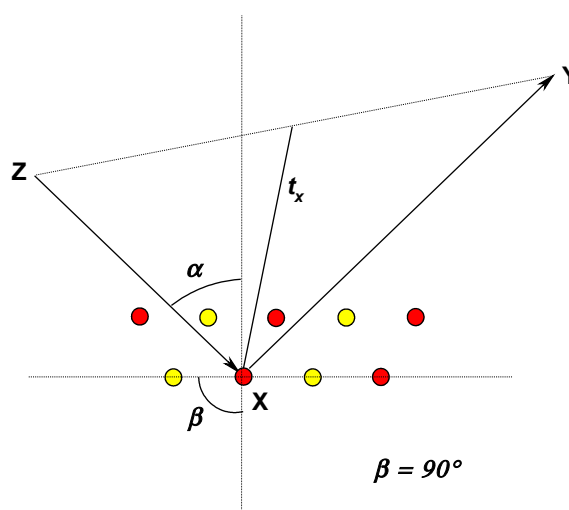


Velmi, ale opravdu velmi zjednodušeně řečeno potřebujeme monochromatický rentgenový paprsek, malý krystalek a nějaký detektor, který zaznamenává intenzitu paprsků, které opouští krystalek studované chemické látky. Trochu názorněji na obrázku:

Z (zdroj) – odtud paprsek vylétá

X (stavební částice chemické látky) – tady paprsek přilétá pod úhlem α , odrazí se a rychle k detektoru

Y (detektor) – záznam paprsků



A konečně váš úkol. Možná bude trochu překvapivý, ale odskočíme si z chemie. Vaším úkolem bude konstrukce trojúhelníku ZXY , jestliže znáte: $|ZY| = 12$ cm, t_x (těžnice na stranu x) = 6,5 cm, $\alpha = 37,5^\circ$. K vlastní konstrukci použijte prosím pouze pravítko, kružítko a vzorně ostrouhanou tužku ☺.