

## AKO RIEŠIŤ NEŠTRUKTÚROVANÉ PROBLÉMY

„Mám ich len pozorovať alebo ich mám prerušiť a povedať im, čo majú robiť?“

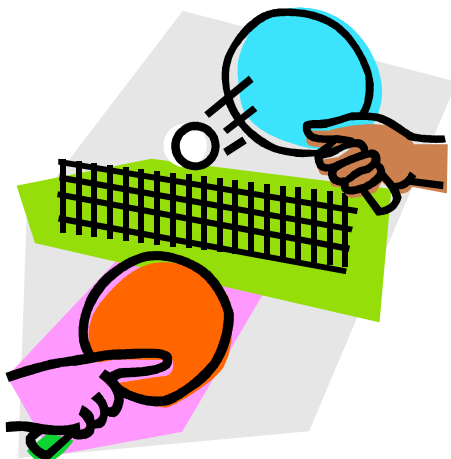
### Pracovné listy pre učiteľov

#### Obsah

1	Štruktúrované problémy.....	2
1	Štruktúrované problémy (pokračovanie).....	3
1	Štruktúrované problémy (pokračovanie).....	4
2	Neštruktúrované verzie problémov.....	5
3	Poznámky k neštruktúrovaným problémom.....	6
3	Poznámky k neštruktúrovaným problémom (pokračovanie).....	7
4	Praktické rady pre vyučovanie problem solvingu.....	8

# 1 Štruktúrované problémy

## Turnaj v stolnom tenise



Máte zorganizovať turnaj v stolnom tenise:

- zúčastní sa 7 hráčov;
- všetky zápasy sú dvojhry;
- každý dvaja hráči budú spolu hrať práve raz.

1. Označme hráčov A, B, C, D, E, F, G.  
Doplňte zoznam zápasov, ktoré sa počas turnaja odohrajú.

A vs. B	B vs. C	....
A vs. C	B vs. D	....
....	....	

2. V klube sú štyri stoly a každá hra trvá polhodinu.  
Prvý zápas začne o 13:00.

Doplňte rozpis hier v tabuľke tak, aby turnaj trval čo najkratšie.  
Nezabudnite, že hráč nemôže byť na dvoch miestach naraz!  
Možno nebudete potrebovať každý riadok a stĺpec v tabuľke.

Začiatok zápasu	Stôl, na ktorom sa zápas odohrá			
	1	2	3	4
13:00	A vs. B			
13:30				
14:00				
14:30				
15:00				
15:30				
16:00				
16:30				

# 1 Štruktúrované problémy (pokračovanie)

## Škatuľka na 18 bonbónov

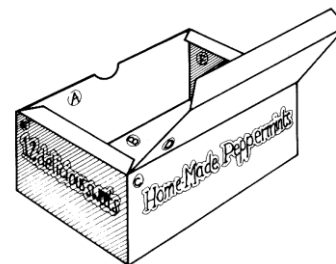
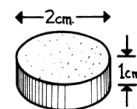
Pracujete pre reklamnú spoločnosť a Vašou úlohou je navrhnuť škatuľku, do ktorej sa zmestí 18 mäťových bonbónov.

Každý bonbón má priemer 2 cm a hrúbku 1 cm.

Škatuľka musí byť vyrobená z jedného výkresu veľkosti A4 tak, aby bolo čo najmenej odpadu.

Do bodkovanej štvorcovej siete zakreslite svoj návrh, ako by škatuľka mala vyzerať, a ako by mala byť zložená a zlepená.

Škatuľku poskladajte, aby ste si overili, či ste ju navrhli správne.

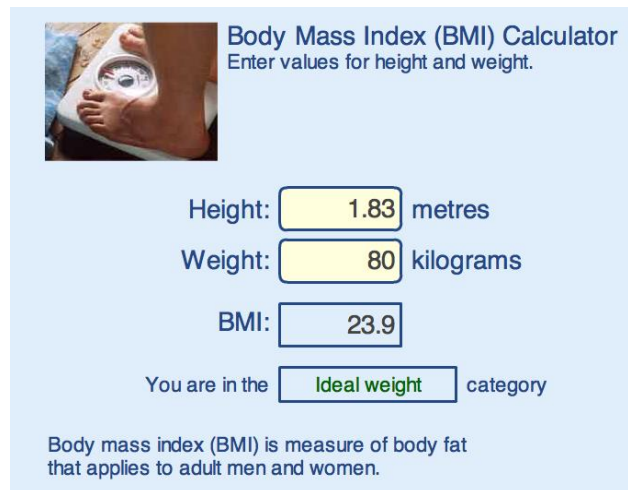


A large grid of dots for drawing the net of the box. A small rectangle is drawn on the grid, labeled with a circled 'B' in its top-left corner.

## 1 Štruktúrované problémy (pokračovanie)

### Výpočet BMI

Táto kalkulačka je určená pre dospelých ľudí a používa sa na to, aby si mohli vypočítať, či netrpia nadváhou.



Body Mass Index (BMI) Calculator  
Enter values for height and weight.

Height:  metres

Weight:  kilograms

BMI:

You are in the  category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

- Určte si pevnú výšku osoby 2 metre – dosť vysoká osoba!  
Doplňte tabuľku a načrtnite graf na znázornenie svojich výsledkov.

Hmotnosť (kg)	60	70	80	90	100	110	120	130	140
BMI									

- Aká je najvyššia hodnota BMI u osoby, ktorá trpí podváhou?
  - Aká je najnižšia hodnota BMI u osoby, ktorá trpí nadváhou?
  - Ako sa zmení hodnota BMI, ak zdvojnásobíme hmotnosť?
  - Viete nájsť vzťah pre výpočet BMI pomocou hmotnosti?
- Určte si pevnú hmotnosť osoby 80 kilogramov a skúste meniť výšku.
    - Ako sa zmení hodnota BMI, ak zdvojnásobíte výšku?
    - Viete nájsť vzťah pre výpočet BMI pomocou výšky?
    - Načrtnite graf, ktorý znázorňuje vzťah medzi výškou a hodnotou BMI.

Viac informácií o BMI nájdete na:

<http://www.nhsdirect.nhs.uk/magazine/interactive/bmi/index.aspx>

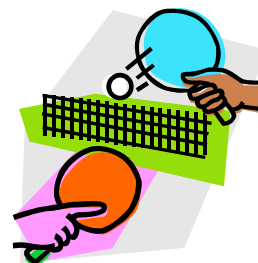
**Poznámka pre žiakov:** Ak do tejto kalkulačky vložíte svoje údaje, *neberte výsledok príliš vážne!* Kalkulačka je navrhnutá pre dospelé osoby, ktoré už prestali rásť. Pre deti a teenagerov je táto hodnota skreslená!

## 2 Neštruktúrované verzie problémov

### Turnaj v stolnom tenise

Máte za úlohu zorganizovať turnaj v stolnom tenise.

- zúčastní sa 7 hráčov;
- všetky zápasy sú dvojhry;
- každá dvojica hráčov bude spolu hrať práve raz;
- v klube sú štyri stoly;
- každá hra bude trvať najviac polhodinu;
- prvý zápas sa začne o 13:00.



Naplánujte, ako by mali zápasy prebiehať, aby turnaj trval čo najkratšie. Všetky informácie umiestnite na plagát tak, aby bolo pre hráčov jednoduché pochopiť, čo majú robiť.

### Škatuľka na 18 bonbónov

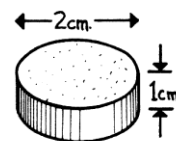
Pracujete pre reklamnú spoločnosť a Vašou úlohou je navrhnuť škatuľku, do ktorej sa zmestí 18 bonbónov.

Každý bonbón má priemer 2 cm a hrúbku 1 cm.

Škatuľka musí byť vyrobená z jedného výkresu veľkosti A4 tak, aby bolo čo najmenej odpadu.

Porovnajte dva možné návrhy škatuľky a rozhodnite, ktorý je lepší a prečo.

Škatuľku aj zhotovte.




### Výpočet BMI

Táto kalkulačka je určená pre dospelých ľudí a používa sa na to, aby si mohli vypočítať, či netrpia nadváhou.

Aké hodnoty BMI naznačujú, či má dospelý človek podváhu, nadváhu alebo trpí obezitou?

Preskúmajte, ako kalkulačka vypočíta hodnotu BMI pomocou výšky a hmotnosti.



**Body Mass Index (BMI) Calculator**  
Enter values for height and weight.

Height:  metres

Weight:  kilograms

BMI:

You are in the Ideal weight category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

**Poznámka pre žiakov:** Ak do tejto kalkulačky vložíte svoje údaje, *neberte výsledok príliš vážne!* Kalkulačka je navrhnutá pre dospelé osoby, ktoré už prestali rásť. Pre deti a teenagerov je táto hodnota skreslená!

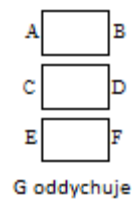
### 3 Poznámky k neštruktúrovaným problémom

#### Turnaj v stolnom tenise

Žiaci by si mali hneď všimnúť, že nie je možné používať všetky štyri stoly súčasne, keďže hráčov je len sedem. Preto počas každej z trojice zápasov, ktoré začínajú v rovnakom čase, musí jeden z hráčov oddychovať. Jeden z možných spôsobov, ako zápasy zorganizovať, je uvedený v tabuľke.

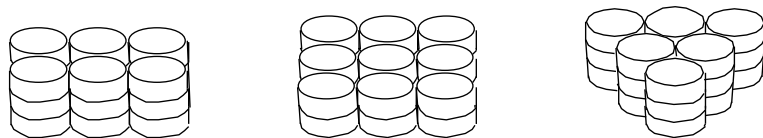
Začiatok zápasu	Stôl 1	Stôl 2	Stôl 3	
13:00	A vs. B	C vs. D	E vs. F	G oddychuje
13:30	C vs. A	E vs. B	G vs. D	F oddychuje
14:00	E vs. C	G vs. A	F vs. B	D oddychuje
14:30	G vs. E	F vs. C	D vs. A	B oddychuje
15:00	F vs. G	D vs. E	B vs. C	A oddychuje
15:30	D vs. F	B vs. G	A vs. E	C oddychuje
16:00	B vs. D	A vs. F	C vs. G	E oddychuje

Toto riešenie sme dostali tak, že sme napísali mená všetkých hráčov na kúsok papiera a umiestnili sme ich k trom stolom, ako je to znázornené na obrázku vpravo. Každú polhodinu si hráči vymenili miesta pri stoloch tak, že sa posunuli v smere hodinových ručičiek. Týmto spôsobom hral každý hráč s každým svojim súperom práve raz. Tento spôsob je spravodlivý aj z iných dôvodov; každý hráč hral na oboch stranách každého stola práve raz. Všimnite si tiež, že ak by hráčov bolo 8, zápasy by netrvali o nič dlhšie. Ôsmy hráč by hral s hráčom, ktorý mal práve oddychovať.

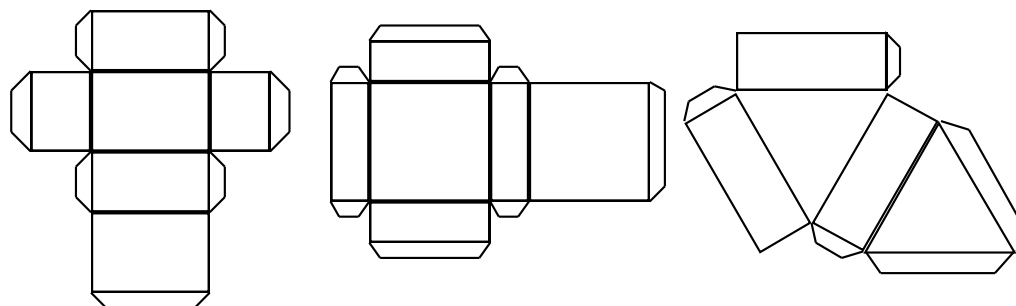


#### Škatuľka na 18 bonbónov

Osemnásť bonbónov sa dá do škatuľky uložiť rôznymi spôsobmi. Napríklad:



Každý zo spôsobov bude viesť k inému tvaru škatuľky. Jej rozmery je možné vypočítať buď všeobecne alebo konkrétnejšie, a to tak, že si nakreslíme okrúhle bonbóny s primeranými rozmermi. Akýkoľvek tvar môže byť navyše z výkresu zostrojený niekoľkými rôznymi spôsobmi. Niektoré z možných tvarov škatuliek sú znázornené nižšie:



### 3 Poznámky k neštruktúrovaným problémom (pokračovanie)

#### Výpočet BMI

Je jednoduché nájsť hranice, kedy už niekto trpí podváhou/nadváhou/obezitou, ak jednu z premenných zvolíme za konštantu a druhú systematicky meníme. Hranice budú takéto:

	BMI
<b>Podváha</b>	Pod 18,5
<b>Ideálna hmotnosť</b>	18,5 – 24,9
<b>Nadváha</b>	25,0 – 29,9
<b>Obezita</b>	30,0 a viac

Aby sme zistili, ako kalkulačka funguje, je lepšie namiesto reálnych hodnôt výšky a hmotnosti zvoliť jednu z nich za konštantu a druhú systematicky meniť. Ak si napríklad žiaci zvolia konštantnú výšku 2 metre (a netrápia sa, či je to reálne!), dostanú potom takúto tabuľku a/alebo graf:

Hmotnosť (kg)	60	70	80	90	100	110	120	130
BMI	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5
	Podváha		Ideálna hmotnosť	Nadváha			Obezita	

Odtiaľ je jasné vidieť, že existuje priama úmernosť medzi hmotnosťou a hodnotou BMI. (Ak zdvojnásobíte hmotnosť, zdvojnásobí sa aj hodnota BMI; v tomto prípade  $BMI = Hmotnosť/4$ )

Ak teraz žiaci zvolia za konštantu hmotnosť a zdvojnásobia výšku, hodnota BMI sa zmenší o násobok čísla 4. Toto je zákon prevráteneho kvadrátu, s ktorým sa väčšina žiakov asi ešte nestretla. Môžu však skúmať tento vzťah prostredníctvom grafu.

Takže ak je hodnota BMI úmerná s hmotnosťou a nepriamo úmerná k druhej mocnine výšky, potom má význam vyskúšať vzťah  $BMI = k \times (hmotnosť)/(výška)^2$ . Výsledkom je, že  $k = 1$ .

## 4 Praktické rady pre vyučovanie problem solvingu

<p><b>Dajte žiakom dostatok času na to, aby problému porozumeli a začali ho riešiť</b> Vysvetlite žiakom, že sa pri riešení problému nemajú príliš ponáhľať alebo že Vás nemajú žiadať o pomoc priskoro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Máte čas, neponáhľajte sa.</i></li> <li>• <i>Čo poznáte?</i></li> <li>• <i>Čo je Vaším cieľom?</i></li> <li>• <i>Čo je pevné? Čo môžeme meniť?</i></li> <li>• <i>Nežiadajte o pomoc prirýchlo – skúste problém najprv vyriešiť medzi sebou.</i></li> </ul>
<p><b>Ponúkajte skôr strategické ako technické pomôcky</b> Vyhýbajte sa zjednodušovaniu problémov pre žiakov tým, že ich rozložíte do krokov.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ako by ste mohli začať s riešením tohto problému?</i></li> <li>• <i>Čo ste už vyskúšali?</i></li> <li>• <i>Môžete to vyskúšať na konkrétnom prípade?</i></li> <li>• <i>Ako sa dá postupovať systematicky?</i></li> <li>• <i>Viete nájsť nejakú reprezentáciu, ktorá by Vám pri riešení pomohla?</i></li> </ul>
<p><b>Povzbudzujte žiakov, aby vyskúšali alternatívne metódy a prístupy</b> Podporujte žiakov v tom, aby si použité metódy navzájom porovnávali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dá sa to vyriešiť aj iným spôsobom?</i></li> <li>• <i>Popíšte svoju metódu zvyšku skupiny.</i></li> <li>• <i>Ktorú z týchto dvoch metód uprednostňujete a prečo?</i></li> </ul>
<p><b>Podporujte vysvetľovanie</b> Núťte žiakov, aby svoje kroky v riešení zdôvodňovali a povzbudzujte ich v tom, aby si navzájom vysvetľovali svoje myšlienky.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Viete vysvetliť metódu, ktorú ste použili?</i></li> <li>• <i>Viete to vysvetliť aj inak?</i></li> <li>• <i>Viete zopakovať to, čo práve povedala Sára, inými slovami?</i></li> <li>• <i>Viete to zapísať?</i></li> </ul>
<p><b>Modelujte myslenie a účinné metódy</b> Keď už žiaci urobili všetko, čo vedeli, môžu sa ešte niečo naučiť, ak im ukážete účinný, elegantný prístup. Ak im ho však ukážete na začiatku, budú len napodobňovať metódu riešenia a nebudú vedieť úplne oceniť, prečo potrebovali práve túto metódu. vplyvný</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Teraz idem sama skúsiť vyriešiť tento problém a budem pri tom premýšľať nahlas.</i></li> <li>• <i>Asi som sa tu niekde pomýlila – skúste nájsť chybu.</i></li> <li>• <i>Toto je jeden zo spôsobov vylepšenia riešenia.</i></li> </ul>