

KALENDÁR

Odpovede na viaceré otázky tejto témy sa dajú nájsť pomocou mobilného telefónu (napr. na aký deň pripadne konkrétny dátum). Ak má táto téma splniť svoju úlohu, treba žiakov požiadať, aby úlohy riešili bez použitia mobilného telefónu, ten možno použiť pri overovaní správnosti odpovedí.

Pred riešením úlohy 3 odporúčame so žiakmi diskutovať o možných spôsoboch riešenia úlohy 2. Z dvoch riešení úlohy 2, ktoré uvádzame, je totiž pre ďalší postup vhodnejšie riešenie 1. Ak toto riešenie žiaci neobjavili, mal by ich k objavu priviesť v diskusii učiteľ.

S témou Kalendár súvisí téma Priestupné roky.

1. 1895 **1896** 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 **1904**
 1995 **1996** 1997 1998 1999 **2000** 2001 2002 2003 **2004**

2. 1. január pripadol v roku 1988 na **piatok**, v roku 1989 na **nedeľu**.

Uvádzame dva možné prístupy k riešeniu:

- Týždeň má 7 dní, pritom $365 : 7 = 52$, zvyšok 1. Preto po uplynutí 365 dní sa posunieme o 1 deň v týždni. Medzi 1.1.1987 a 1.1.1988 uplynulo 365 dní, medzi 1.1.1988 a 1.1.1989 uplynulo 366 dní (pretože rok 1988 je priestupný), preto sa 1.1. posunul najprv o 1 deň zo štvrtka na piatok, a potom o 2 dni z piatku na nedeľu.
- Od 1.1.1987 po 1.1.1988 uplynulo 365 dní, pritom $365 : 7 = 52$, zvyšok 1. Preto 1.1.1988 bol v týždni o jeden deň neskôr ako 1.1.1987, t.j. v piatok.

Od 1.1.1987 po 1.1.1989 uplynulo $365 + 366 = 731$ dní, pritom $731 : 7 = 104$, zvyšok 3. Preto 1.1.1989 bol v týždni o 3 dni neskôr ako 1.1.1987, t.j. v nedeľu.

3. Prvýkrát to bolo v roku **1998**.

rok	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
posun		+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1
1. január bol	štv	pi	ne	po	ut	str	pi	so	ne	po	str	štv

4. V roku **2006**.

Z tabuľky v riešení úlohy 3 vidno, že prvýkrát možno tento kalendár použiť v roku 1995, teda po 6 rokoch (tento rok pravdepodobne uvedie časť žiakov, ktorí si nevšimnú v texte údaj, že pán Jozef našiel starý kalendár až v roku 2004). Ak do tejto tabuľky doplníme ďalšie roky, zistíme, že ďalší rok, v ktorom možno kalendár z roku 1989 použiť, je rok 2006.

Časť žiakov (ktorá si uvedomila, že rok 1995 nie je správna odpoveď) môže uviesť ako odpoveď rok 2007. Táto nesprávna odpoveď vychádza z chybnéj úvahy, že po roku 1995 možno tento kalendár použiť znovu o 6, a potom o ďalších 6 rokov.

5. Kalendár z roku 1990 možno prvýkrát znova použiť v roku **2001**. Kalendár z roku 1988 možno prvýkrát znova použiť v roku **2016**.
- a) Prvýkrát po roku 1990 pripadol 1. január na pondelok v roku 1996 (pozri nasledujúcu tabuľku). Tento rok bol ale priestupný (zatiaľ čo rok 1990 priestupný nie je), preto to nie je hľadané riešenie. V poradí ďalší rok s 1. januárom v pondelok bol rok 2001.

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2
po	ut	str	pi	so	ne	po	str	štv	pia	so	po

b) Rok 1988 bol priestupný, zaujímajú nás teda len nasledujúce priestupné roky, inak by nám v kalendári chýbal 29. február. V nasledujúcom priestupnom roku bol 1. január posunutý o 5 dní, v ďalšom priestupnom roku to bolo o ďalších 5 dní, teda celkom o 10, atď. Ak má 1. január pripadnúť na rovnaký deň v týždni, musí byť tento posun násobkom čísla 7. Najmenšie také číslo je 35 ($= 5 \cdot 7$), preto v poradí siedmy nasledujúci priestupný rok bude mať 1. január v tom istom dni týždňa ako rok 1988. To je rok $1988 + 7 \cdot 4 = 2016$.

6. Starý kalendár z roku, ktorý je **druhý** po priestupnom, možno prvýkrát znova použiť o **11** rokov.

priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok
	po priestupnom				po priestupnom				po priestupnom				po priestupnom		
	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1
+14															

Časť žiakov možno uvedie nesprávnu odpoveď o 6 rokoch. Z tabuľky vidno, že po šiestich rokoch od roku, ktorý je druhý po priestupnom, nasleduje priestupný rok. V ňom nemožno použiť kalendár z nepriestupného roku.

Starý kalendár z roku, ktorý je **tretí** po priestupnom, možno prvýkrát znova použiť o **11** rokov.

priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok	priestupný rok	1. rok	2. rok	3. rok
	po priestupnom				po priestupnom				po priestupnom				po priestupnom		
	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1
+14															

7. 1999, 2010, 2021, 2027, 2038, 2049

Použijeme pravidlá vyslovené v zadaní a riešení úlohy 6:

Rok 1993 bol prvý po priestupnom roku. Kalendár z takého roku možno použiť o 6 rokov. Dostaneme sa do 3. roku po priestupnom, preto znovu tento kalendár možno použiť o 11 rokov. Vtedy budeme v 2. roku po priestupnom. Preto ďalšia možnosť použitia nastane o 11 rokov, teda

v roku, ktorý je prvý po priestupnom. Od tohto roku sa uvedený cyklus (opätovné použitie o 6, potom o ďalších 11, potom o ďalších 11 rokov) zopakuje.

8. Bez ohľadu na to, z ktorého roku je starý kalendár, opätovne ho možno použiť o **28 rokov**.

Kalendár z priestupného roku môžeme znovu použiť po 28 rokoch (to sme zistili pri riešení úlohy 5). Kalendár, ktorý je z prvého roku po priestupnom, môžeme opätovne použiť o 6, 17 a 28 rokov (to sme zistili v riešení úlohy 7). Podobne môžeme použitím pravidiel z úlohy 6 zistiť, že kalendár z druhého roku po priestupnom možno znova použiť o 11, 17 a 28 rokov a kalendár z 3. roku po priestupnom o 11, 22 a 28 rokov.

Poznámka. Tvrdenia a úvahy z úloh 6 až 8 platia len medzi rokmi 1901 a 2099. Roky 1900 a 2100 totiž v gregoriánskom kalendári nie sú priestupné. Tým sa zmení situácia znázornená v tabuľke z úlohy 6 (vznikne úsek 7 po sebe nasledujúcich nepriestupných rokov). Nechceli sme na to upozorňovať v zadaní úlohy, aby nevznikla síce precízna, ale pre žiakov odpudzujúca formulácia.

9. **14** (7 kalendárov pre nepriestupné roky, v ktorých 1. január postupne pripadne na pondelok, utorok, ..., nedeľu, a podobne 7 kalendárov pre priestupné roky)

Táto úloha je do istej miery „chyták“, pretože na jej riešenie nie sú potrebné predchádzajúce úvahy (i keď ju samozrejme možno vyriešiť aj na ich základe, postup je však zdlhavejší).