

Čech, Eduard: Textbooks

Eduard Čech; Alois Hlavička; Karel Hruša; M. Špaček
Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro školy střední : Doplněk
k učebnici aritmetiky, geometrie, fyziky a chemie pro školy střední

Státní nakladatelství, Praha, 1950, 50 s.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/501393>

Terms of use:

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Handwritten signature

Kn. 884

Matematické,
fyzikální
a chemické

TABULKY

PRO ŠKOLY STŘEDNÍ



STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ V PRAZE

Matematický ústav AV ČR, v.v.i.
knihovna



3267026461

MATEMATICKÉ, FYSIKÁLNÍ A CHEMICKÉ TABULKY

PRO ŠKOLY STŘEDNÍ

9-92.



Kop 884

i.č. 5435

Zpracovali:

Dr EDUARD ČECH, ALOIS HLAVIČKA, Dr KAREL HRUŠA,
MIROSLAV ŠPAČEK

Státní nakladatelství v Praze - 1950



Kop 884

5435/e^v
dar

I. Úvod.

V některých pracovních oborech museli bychom provádět různé zdoluhavé výpočty, kdybychom nepoužívali tabulek, v kterých jsou uváděny výsledky některých početních výkonů.

Tak na př. musíme někdy násobit dvě stejná čísla mezi sebou (při výpočtu plošného obsahu čtverce). Abychom ušetřili čas potřebný k provádění násobení, použijeme tabulek druhých mocnin, z kterých hodnotu součinu přímo vyčteme.

Tabulky s přesnými hodnotami výpočtů by však byly příliš obsáhlé. Tak na př. tabulka druhých mocnin čísel od 1 do 999 by obsahovala 999 jednomístných až šestimístných čísel; v takové tabulce by se dost obtížně hledalo.

Proto jsou v tabulkách zpravidla hodnoty zaokrouhlené.

Abychom mohli s tabulkami správně pracovat, musíme se poučit jednak o tom, jak se čísla zaokrouhlují a jak se se zaokrouhlenými čísly počítá, jednak si musíme podrobně vysvětlit, jak hledaná čísla vyčteme z tabulek.

K matematickým tabulkám jsou připojeny tabulky fyzikální, astronomické a chemické, které nepotřebují zvláštního výkladu.

II. O zaokrouhlování čísel.

1. Desítková soustava.

K zapisování čísel v desítkové (dekadické) soustavě užíváme deseti číslic (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Napíšeme-li určitou číslici o jedno místo dále **doleva**, znamená desetkrát **více**; napíšeme-li ji o jedno místo dále **doprava**, znamená desetkrát **méně**. Na příklad v číslech 372, 428, 236; 15,2 a 8,72 znamená číslice 2 (ležatě vytištěná) postupně 2 jednotky, 2 desítky, 2 stovky; 2 desetiny, 2 setiny. Říkáme, že číslice 2 má různé místní hodnoty podle toho, na kterém místě stojí.

Místa, na nichž stojí jednotlivé číslice, označujeme pořadovými čísly, která nazýváme řády těchto číslic. Číslování začínáme od jednotek, které určitěji nazýváme jednotkami řádu **nultého**, desítky nazýváme jednotkami řádu **prvého**, stovky nazýváme jednotkami řádu **druhého**, tisíce jednotkami řádu **třetího** atd. Jdeme-li opačným smě-

rem, nazýváme desetiny jednotkami řádu méně prvního, setiny jednotkami řádu méně druhého atd. Podle toho třeba číslo

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & , & 6 & 7 & 8 \end{array}$$

má 2 jednotky řádu třetího, 3 jednotky řádu druhého, 4 jednotky řádu prvního, 5 jednotek řádu nultého, 6 jednotek řádu méně prvního, 7 jednotek řádu méně druhého a 8 jednotek řádu méně třetího, jak je naznačeno drobnými typy nahoře.

2. Zaokrouhlování čísel.

Většinu čísel, která se vyskytují v praxi, přesně neznáme buď proto, že je přesně určití nedovedeme, nebo proto, že se o jejich přesné hodnoty ani nezajímáme. Měříme-li vzdálenost dvou sousedních telegrafních tyčí, naměříme snadno, kolik metrů je tato vzdálenost. Měříme-li pečlivěji, naměříme, kolik je to decimetrů. Kdybychom měřili velice pečlivě jemnými měřítky, snad bychom mohli určití i kolik je to centimetrů, ale přesněji to jistě měřit nebudeme. Všecka takto získaná čísla se nazývají čísla **zaokrouhlená**.

Chceme-li zaokrouhliti nějaký číselný údaj, ponecháváme z něho pouze několik prvních číslic a ostatní vynecháme:

Mějme na př. číslo 74 214. Chceme je zaokrouhliti na tisíce, to znamená, že chceme udat určitý počet tisíc co nejbližší k číslu 74 214. Můžeme vzítí buďto číslo 74 000 (nejbližší menší počet tisíc), nebo 75 000 (nejbližší větší počet tisíc).

Říkáme, že z čísla 74 214 vznikne

číslo 74 000 sestupným zaokrouhlením na tisíce,

číslo 75 000 vzestupným zaokrouhlením na tisíce.

Podobně dostaneme z čísla 32 813

číslo 32 000 sestupným zaokrouhlením na tisíce,

číslo 33 000 vzestupným zaokrouhlením na tisíce.

Každá hodnota zaokrouhlená na tisíce se liší od původní hodnoty o méně než jeden tisíc.

$$74\ 214 - 74\ 000 = 214 < 1\ 000$$

$$75\ 000 - 74\ 214 = 786 < 1\ 000$$

$$32\ 813 - 32\ 000 = 813 < 1\ 000$$

$$33\ 000 - 32\ 813 = 187 < 1\ 000$$

Zaokrouhlíme-li dané číslo na tisíce sestupně i vzestupně, liší se jedna ze zaokrouhlených hodnot od původního čísla nejvýše o polovinu tisíce. Při zaokrouhlení čísla 74 214 sestupně na 74 000, a čísla 32 813 vzestupně na 33 000, neliší se zaokrouhlené hodnoty o více než polovinu tisíce od hodnot původních.

Zaokrouhlíme-li však na př. číslo 67 500 sestupně na 67 000 a vzestupně na 68 000, liší se obě zaokrouhlené hodnoty od daného čísla právě o polovinu tisíce.

V každém případě je lehké poznat, kdy je výhodnější zaokrouhlit sestupně a kdy vzestupně. Sestupné zaokrouhlení na tisíce je výhodné, jestliže stovková číslice je 0, 1, 2, 3 nebo 4; vzestupné zaokrouhlení na tisíce je výhodné, jestliže stovková číslice je 5, 6, 7, 8 nebo 9.

Jestliže za stovkovou číslicí 5 následují samé nuly, jak tomu bylo u čísla 67 500, jsou oba způsoby zaokrouhlení stejně výhodné.

Stejně je tomu při zaokrouhlování na jakékoli řádové jednotky; na př. číslo 3,14159 zaokrouhlíme na setiny číslem 3,14 (sestupně) a 3,15 (vzestupně); první vynechaná číslice (jednička, která značí tisícinu) je malá, a proto sestupné zaokrouhlení je výhodnější.

2,9998 zaokrouhlené na tisícinu dává 2,999 (sestupně) a 3,000 (vzestupně). První vynechaná číslice 8 (8 desetitisícin) je velká a vzestupné zaokrouhlení je proto výhodnější.

Nejvýhodnějšího zaokrouhlování budeme vždy užívat.

Chceme-li vyjádřit, že na příklad číslo 74 000 vzniklo zaokrouhlením na tisíce z jiného čísla, na příklad 74 214, píšeme někdy 74 000, t. j. nuly vzniklé zaokrouhlením píšeme drobně.

Při zaokrouhlování na desetiny a setiny užíváme někdy teček; na př. 3,14 ... je hodnota zaokrouhlená na setiny.

Zaokrouhlenou hodnotu můžeme znovu zaokrouhliti. Na př. z čísla 37 846 dostaneme sestupným zaokrouhlením na sta 37 800. I když bychom původní hodnotu 37 846 neznali nebo zapomněli a znali pouze zaokrouhlenou hodnotu 37 800, můžeme tuto hodnotu znovu správně zaokrouhlit na tisíce číslem 38 000.

Jedna maličkost při tom zasluhuje zmínky. Jestliže čísla 23 487 a 23 542 zaokrouhluje na sta, dostaneme v obou případech 23 500. Chceme-li na základě této hodnoty 23 500 určit hodnotu zaokrouhlenou na tisíce, nevíme, zda je výhodnější sestupné zaokrouhlení 23 000 (jak tomu je u čísla 23 487) nebo vzestupné zaokrouhlení 24 000 (jak tomu je u čísla 23 542). Této malé neurči-

tosti je možné se vyhnout tímto obratem. Jestliže na př. hodnota zaokrouhlená na sta má číslici set rovnou pěti, píšeme 23 500 pouze při sestupném zaokrouhlení, kdežto při zaokrouhlení vzestupným píšeme 23 5̄00, takže 23 500 vzniklo z čísla trochu většího než 23 500 a 23 5̄00 vzniklo z čísla trochu menšího než 23 500. Proto je výhodnější zaokrouhlit číslo 23 500 na tisíce číslem 24 000 a číslo 23 500 číslem 23 000.

3. Platné číslice.

Přesnost zaokrouhleného čísla nemůžeme posuzovat podle počtu desetinných míst, nýbrž podle počtu t. zv. platných číslic.

Dejme tomu, že jsme změřením zjistili, že délka prkna je 3,72 m (zaokrouhleno na setiny). Táž délka je také rovna 37,2 dm (zaokrouhleno na desetiny). Obě zaokrouhlená čísla 3,72 m a 37,2 dm jsou stejně přesná, ačkoliv první je zaokrouhleno na setiny a druhé na desetiny. Naproti tomu souhlasí obě čísla v tom, že mají týž počet platných číslic.

V našem případě jsou to číslice 3, 7, 2. Délka prkna je 3 m 7 dm 2 cm, nebo je o trochu větší nebo menší, ale rozdíl změřeného údaje od skutečné délky je již jen několik mm. Milimetry, jejichž počet by tvořil čtvrtou platnou číslici, jsme již nezměřili, a proto má naměřený údaj pouze tři platné číslice. Mohli bychom, ač je to nezvyklé a prakticky neúčelné, délku prkna udat také ve tvaru 0,00372 km. Zase má tytéž platné číslice 3, 7, 2, kdežto nuly před nimi mezi platné číslice nepočítáme.

Naproti tomu na př. v čísle 407,8 (zaokrouhl. na desetiny) jsou 4 platné číslice, t. j. v tomto případě nula patří mezi platné číslice. Číslo 3,2001 (zaokrouhleno na tisícin) má 4 platné číslice: 3, 2, 0, 0, a chceme-li zdůraznit, že také setiny a tisícin patří mezi platné číslice, píšeme určitěji 3,200. Číslo 74 000 má jen dvě platné číslice: 7, 4.

Zaokrouhlené číslo je tím přesnější, čím více má platných číslic. Na př. čísla

12,38 (zaokrouhlené na setiny); 324 500 (zaokrouhlené na sta) mají po 4 platných číslicích a jsou přesnější než čísla

52 000 (zaokrouhlené na tisíce); 0,000086 (zaokrouhlené na miliontiny), která mají po 2 platných číslicích.

Chyba u čísla 12,38 (zaokrouhleného na setiny) nebo u kteréhokoliv jiného čísla zaokrouhleného na 4 platné číslice se týká číslic řádu aspoň

o 4 nižšího než je nejvyšší řád, t. j. zanedbané číslice znamenají méně než tisícinu zaokrouhleného čísla. Naproti tomu na př. u čísla 52 000 (zaokrouhleného na tisíce) chyba se týká již set a může znamenat několik setin zaokrouhleného čísla.

V našich tabulkách máme většinu čísel zaokrouhlených na 4 platné číslice.

4. Počítání se zaokrouhlenými čísly.

Při počítání se zaokrouhlenými čísly postupujeme takto:

a) Při sčítání nebo při odčítání zaokrouhlených čísel všimneme si řádů posledních číslic všech daných čísel a vybereme z nich ten, který je nejvyšší; ve výsledku pak smíme podržeti nejvýše jen číslice tohoto řádu a řádů vyšších, ostatní číslice musíme vynechat (užívající pravidel o zaokrouhlování z odst. 2).

Příklad:

362,51	poslední číslice řádu — 2
27,8	poslední číslice řádu — 1
0,392	poslední číslice řádu — 3
163	poslední číslice řádu 0
553,702	

Ve výsledku však smíme ponechat pouze číslice řádu 0 a vyššího, takže hledaný součet je 554.

b) Při násobení nebo při dělení dvou zaokrouhlených čísel si všimneme, kolik platných číslic mají daná čísla; ve výsledku smíme ponechat nejvýše tolik platných číslic, kolik jich mělo číslo s menším počtem platných číslic, ostatní číslice musíme vynechat (užívající pravidel o zaokrouhlování z odst. 2).

Příklad:

	3 7 5 2 0
×	0,0 2 4 8
	3 0 0 1 6
	1 5 0 0 8
	7 5 0 4
	9 3 0,4 9 6

Číslo 37 520 má 4 platné číslice, číslo 0,0248 má 3 platné číslice; ve výsledku smíme ponechat pouze 3 platné číslice, takže součin je 930.

Poznámka. Platí-li rovnost mezi zaokrouhlenými čísly, může to býti rovnost toliko přibližná. Abychom naznačili, že se dvě čísla navzájem přibližně rovnají, užíváme znaménka \doteq (rovnítka s tečkou). Podle toho můžeme psát v příkladě a) $553,702 \doteq 554$ a v příkladě b) $930,496 \doteq 930$.

III. Vysvětlení k matematickým tabulkám.

1. Druhá mocnina (tabulka 1).

Druhou mocninou nějakého čísla, třeba 5, rozumíme součin dvou činitelů rovných tomuto číslu: $5 \cdot 5 = 25$; označujeme ji 5^2 a čteme „pět na druhou“. Tedy $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$. Podobně $4,6^2 = 4,6 \cdot 4,6 = 21,16$. Obecně, jde-li o číslo n , je $n^2 = n \cdot n$.

Geometricky znamená číslo n^2 obsah čtverce (měřený ve čtverečních jednotkách), jehož strana je n příslušných jednotek délkových. Na př. obsah čtverce o straně 8 cm (dm, km) je $8^2 = 64 \text{ cm}^2$ (dm^2 , km^2).

V tabulce druhých mocnin jsou druhé mocniny některých čísel uvedeny přímo a druhé mocniny jiných čísel dají se určit jednoduchou úvahou.

Druhé mocniny stanovené z tabulek nejsou přesné, nýbrž jsou zaokrouhlené na čtyři platné číslice.¹⁾

Přímo z tabulek najdeme druhé mocniny všech čísel od 1 do 10 vyjádřených libovolným počtem setin, tedy čísel 1,00; 1,01; ... 9,99.²⁾

Dříve než se naučíme určit z tabulek hodnoty druhých mocnin, povíme si o nich něco obecněji.

Na příklad z tabulek přečteme $4,26^2 \doteq 18,15$; $4,27^2 \doteq 18,23$; čísla 42,6 a 42,7, desetkrát větší než 4,26 a 4,27, mají druhé mocniny stokrát větší: 1 815; 1 823. Čísla 0,042 6 a 0,042 7, stokrát menší než 4,26 a 4,27, mají druhé mocniny desettisíckrát menší než čísla 4,26 a 4,27, t. j. 0,001 815 a 0,001 823.

Tedy na př. 4,26; 42,6; 0,0426 skládající se z téhož počtu jednotek různých řádů mají druhé mocniny 18,15; 1 815; 0,001 815, které se skládají z téhož počtu jednotek různých řádů.

¹⁾ Je-li poslední číslice pět, je psáno $\bar{5}$ při zaokrouhlení vzestupněm.

²⁾ Tabulka sahá ještě trochu dále, nekončí číslem 9,99, nýbrž číslem 10,09.

Proto nahlédnutím do tabulky a určením řádu stanovíme na čtyři platné číslice druhou mocninu každého čísla s třemi platnými číslicemi.

Trochu složitější je určování druhé mocniny čísla se čtyřmi platnými číslicemi. Hledejme na př. druhou mocninu čísla 4,268; z čísla 4,268 zaokrouhlením na tři platné číslice vzniknou čísla 4,26 a 4,27, jejichž druhé mocniny jsou v tabulkách. Protože číslo 4,268 leží mezi čísly 4,26 a 4,27, leží číslo $4,268^2$ mezi čísly $4,26^2$ a $4,27^2$, t. j. $4,268^2$ dostaneme buďto tak, že k číslu $4,26^2$ něco přičteme, nebo od čísla $4,27^2$ něco odečteme. To jsou t. zv. opravy, které jsou rovněž udány v tabulkách.

a) Druhé mocniny, které se přímo vyčtou z tabulek.

Uvedli jsme, že v tabulce 1 jsou vypsány druhé mocniny čísel 1,00 — 10,09 zaokrouhlené na čtyři platné číslice.

Tabulka obsahuje 16 sloupců. Z nich zatím potřebujeme prvních 11 sloupců. V záhlaví prvního sloupce je písmeno n , v záhlaví ostatních sloupců jsou číslice 0; 1; 2; 3; ... 9. (Pro lepší orientaci v tabulce je na každé stránce poslední řádek stejný jako záhlaví sloupců.)

V prvním sloupci označeném n jsou uvedeny první dvě číslice trojčíferných čísel, která máme umocnit na druhou, kdežto třetí číslice je vždy uvedena v záhlaví příslušného dalšího sloupce.

Máme-li na př. vyhledat $2,73^2$ vyhledáme ve sloupci n řádek začínající údajem 2,7. V tomto řádku jsou uvedeny zaokrouhlené hodnoty druhých mocnin čísel 2,70 až 2,79, a to ve sloupci označeném 0 příslušná hodnota pro $2,70^2$, ve sloupci 1 pro $2,71^2$, až ve sloupci 9 příslušná hodnota pro $2,79^2$.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,7	7,290	7,344	7,398	7,453	7,508	7,563	7,618	7,673	7,728	7,784

Příslušnou hodnotu pro $2,73^2$ najdeme tedy v průsečíku řádku označeného 2,7 a sloupce označeného 3; přečteme číslo 7,453.

Podobně pro $9,04^2$ najdeme hodnotu 81,72 (řádek označený 9,0 a sloupec označený 4),

pro $6,9^2 = 6,90^2$ najdeme hodnotu 47,61 (řádek označený 6,9 a sloupec označený 0).

b) Druhé mocniny, jejichž určení vyžaduje změnu
řádové jednotky.

Od čísel 1,00 až 9,09 přejdeme k libovolným číslům se třemi platnými číslicemi násobením čísly

$$10, 100, 1000, \text{ atd.}; 0,1; 0,01; 0,001, \text{ atd.},$$

jejichž druhé mocniny známe:

$$10^2 = 100; 100^2 = 10\,000; 1\,000^2 = 1\,000\,000;$$
$$0,1^2 = 0,01; 0,01^2 = 0,0001.$$

Hledejme na příklad $8\,450^2$.

Číslo $8\,450$ je součin čísel $8,450$ a $1\,000$. Proto

$$8\,450^2 = 8\,450 \cdot 8\,450 = 8,450 \cdot 1\,000 \cdot 8,450 \cdot 1\,000 = 8,450^2 \cdot 1\,000^2.$$

Z tabulky zjistíme, že

$$8,45^2 \doteq 71,40. \text{ Vedle toho } 1\,000^2 = 1\,000\,000.$$

Je tedy

$$8\,450^2 \doteq 71,40 \cdot 1\,000\,000 = 71\,400\,000.$$

Hledejme $0,0207^2$:

$$0,0207 = 2,07 \cdot 0,01;$$

$$0,0207^2 = 0,0207 \cdot 0,0207 = 2,07 \cdot 0,01 \cdot 2,07 \cdot 0,01 = 2,07^2 \cdot 0,01^2.$$

Z tabulky zjistíme, že $2,07^2 \doteq 4,285$. Víme, že $0,01^2 = 0,0001$. Je tedy

$$0,0207^2 \doteq 4,285 \cdot 0,0001 = 0,0004285.$$

c) Užití sloupců oprav při výpočtu druhých mocnin.

Tabulka obsahuje dalších pět sloupců nadepsaných číslicemi 1, 2, 3, 4 v prvním řádku, číslicemi 6, 7, 8, 9 v druhém řádku; číslice 5 v posledním sloupci je oběma řádkům společná. Čísla uvedená v těchto sloupcích (a tištěná menšími typy) se nazývají *opravy*.

Máme-li určit druhou mocninu čísel se čtyřmi platnými číslicemi, zaokrouhlíme dané číslo na tři platné číslice, určíme z tabulek druhou mocninu zaokrouhlené hodnoty, kterou potom změníme o příslušnou opravu.

Hledejme na př. $2,263^2$.

Číslo zaokrouhlíme sestupně na $2,26$. V tabulce najdeme $2,26^2 \doteq 5,108$. Místo čísla $2,263$ jsme umocnili číslo $2,26$, které je o $0,003$ menší. Druhá mocnina $2,26^2 \doteq 5,108$ je menší než druhá mocnina pů-

vodního čísla 2,263. Ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 3 najdeme v řádku označeném 2,2, opravu téhož řádu, jako je řád čtvrté platné číslice druhé mocniny udané v tabulce, t. j. 13 jednotek řádu —3. Tuto opravu přičteme:

$$\begin{array}{r} 5,108 \\ + \quad 13 \\ \hline 5,121 \end{array}$$



Je tedy $2,263^2 \doteq 5,121$.

Podobně počítáme druhou mocninu čísla 22,63 pomocí druhé mocniny zaokrouhleného čísla 22,6. Najdeme (viz b) $22,6^2 \doteq 510,8$ a zase přičteme opravu 13 jednotek téhož řádu, jako je řád čtvrté platné číslice čísla 510,8 (t. j. řádu — 1)

$$\begin{array}{r} 510,8 \\ \quad 13 \\ \hline 512,1 \end{array}$$

Stejně počítáme na př. $0,226 \ 3^2$. Jest $0,226^2 \doteq 0,051 \ 08$

$$\begin{array}{r} 0,051 \ 08 \\ \quad 13 \\ \hline 0,051 \ 21 \end{array}$$

V těchto příkladech jsme užili zaokrouhlení sestupného.

V následujícím příkladě užijeme zaokrouhlení vzestupného. Vypočtíme $4,268^2$.

Číslo 4,268 zaokrouhlíme vzestupně na 4,27. V tabulce najdeme $4,27^2 \doteq 18,23$. Umocnili jsme číslo o 0,002 větší než 4,268; jeho druhá mocnina je větší než druhá mocnina čísla 4,268. Ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 8 nalezneme v řádku 4,2 opravu 2 jednotky téhož řádu, jako je řád čtvrté platné číslice čísla 18,23 (t. j. řádu — 2). Tuto opravu odečteme:

$$\begin{array}{r} 18,23 \\ - \quad 2 \\ \hline 18,21 \end{array}$$

Je tedy $4,268^2 \doteq 18,21$.

Podobně počítáme $42,68^2$ nebo $0,426 \ 8^2$:

$$42,7^2 \doteq 1 \ 823; \quad 0,427^2 \doteq 0,182 \ 3;$$

oprava 2 se odečte, tedy

$$\begin{array}{r}
 1\ 823 \\
 -\ 2 \\
 \hline
 1\ 821 \\
 42\ 68^2 \doteq 1\ 821
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 0,182\ 3 \\
 -\ 2 \\
 \hline
 0,182\ 1 \\
 0,426\ 8^2 \doteq 0,182\ 1
 \end{array}$$

Jestliže čtvrtá číslice je 5, můžeme zaokrouhlit sestupně nebo vze-
stupně podle libosti.

Tak na př. $6,525^2$.

Číslo $6,525$ zaokrouhlíme sestupně na $6,52$.

Pak $6,52^2 \doteq 42,51$; ve sloupci oprav nadepsaném 5 nalezneme
opravu 7 (jednotek řádu $- 2$).

Protože $6,52^2$ je menší než $6,525^2$, opravu přičteme, takže
 $6,525^2 \doteq 42,51 + 0,07 = 42,58$.

Číslo $6,525$ lze však také zaokrouhlit vzestupně na $6,53$.

Protože $6,53^2$ je větší než $6,525^2$, musíme opravu odečíst, takže
 $6,525^2 \doteq 42,64 - 0,07 = 42,57$.

Oba výsledky se liší o $0,01$. Při použití sloupců oprav není čtvrtá
platná číslice přesně zaručena.

Máme-li určit druhou mocninu čísla o více než čtyřech platných
číslicích, zaokrouhlíme je nejdříve na číslo o čtyřech platných číslicích.
Na př. $62,487\ 4^2$ upravíme na $62,49^2$ a položíme $62,487\ 4^2 \doteq 62,49^2$.

2. Druhá odmocnina (tabulka 1).

Vysvětlili jsme si, jak se tabulky 1 užívá k výpočtu druhé moc-
niny daného čísla, což potřebujeme, chceme-li na př. vypočítat obsah
čtverce, jehož stranu jsme změřili.

V životě se však často vyskytuje úkol **obrácený**: určit, jak velká
musí být strana čtverce, aby čtverec měl předem daný obsah. To zna-
mená, že hledáme číslo, jehož druhá mocnina se rovná danému číslu.

Hledané číslo nazýváme **druhou odmocninou** daného čísla. Je-li
na př. dané číslo 25, je hledané číslo 5, neboť $5^2 = 25$. Říkáme, že 5 je
druhá odmocnina čísla 25, což píšeme $\sqrt{25} = 5$. Podobně $\sqrt{4\ 900} = 70$,
neboť $70^2 = 4\ 900$.

Obecně: $\sqrt{p} = n$, znamená totéž jako $n^2 = p$.

Při výpočtu druhé odmocniny rozeznáváme tři případy.

a) Druhé odmocniny, které se přímo vyčtou z tabulek.

Postup při hledání druhé odmocniny je ovšem obrácený, než je postup při hledání druhé mocniny.

Na př. číslo $2,64^2 \doteq 6,970$ jsme určili tak, že jsme v tabulce druhých mocnin vyhledali číslo v průsečíku řádku 2,6 a sloupce 4.

Máme-li obráceně z čísla $6,970 \doteq 2,64^2$ určit číslo 2,64, čili máme-li najít $\sqrt{6,970}$, vyhledáme číslo 6,970 v tabulce a stanovíme, v kterém řádku a sloupci tabulky se nachází.

Toto číslo je v řádku 2,6 a ve sloupci 4. To znamená, že první dvě číslice čísla $\sqrt{6,970}$ jsou 2,6; třetí číslice je 4. Tedy $\sqrt{6,970} \doteq 2,64$.

Podobně určíme $\sqrt{56,85}$. V tabulce vyhledáme 56,85. Je v průsečíku řádku 7,5 a sloupce 4. To znamená, že $\sqrt{56,85} \doteq 7,54$.

Jiný příklad: $\sqrt{47,33} \doteq 6,88$ (řádek 6,8 a sloupec 8).

b) Druhé odmocniny, jejichž určení vyžaduje změny řádové jednotky.

Vzpomeňme si, že v tabulce jsou druhé mocniny čísel 1,00 až 9,99, tedy čísel od 1 do 10. Jestliže číslo n je mezi 1 a 10, potom číslo $n^2 = p$ je mezi 1^2 a 10^2 , t. j. mezi 1 a 100.

Od čísel mezi 1 a 10 přejdeme k jiným číslům násobením čísly 10; 100; 1 000; atd.; 0,1; 0,01; 0,001; atd. Druhé mocniny musíme potom znásobit čísly $10^2 = 100$; $100^2 = 10\ 000$; $1\ 000^2 = 1\ 000\ 000$ atd.; $0,1^2 = 0,01$; $0,01^2 = 0,000\ 1$; $0,001^2 = 0,000\ 001$ atd.

Na př.

$$\begin{array}{rclclcl}
 4,27^2 & \doteq & 18,23 & & & \\
 42,7^2 & = & 4,27^2 \cdot 10^2 & \doteq & 18,23 \cdot 100 & \\
 427^2 & = & 4,27^2 \cdot 100^2 & \doteq & 18,23 \cdot 10\ 000 & \\
 4\ 270^2 & = & 4,27^2 \cdot 1\ 000^2 & \doteq & 18,23 \cdot 1\ 000\ 000 & \\
 0,427^2 & = & 4,27^2 \cdot 0,1^2 & \doteq & 18,23 \cdot 0,01 & \\
 0,042\ 7^2 & = & 4,27^2 \cdot 0,01^2 & \doteq & 18,23 \cdot 0,000\ 1 &
 \end{array}$$

Druhá mocnina vyšla ve tvaru součinu, jehož první činitel je mezi jednou a stem a druhý činitel je 100; 10 000; 1 000 000 atd.; 0,01; 0,000 1; 0,000 001 atd.

Souvislost mezi číslem 18,23 a čísly

18,23 .	100	=	1 823
18,23 .	10 000	=	182 300
18,23 .	1 000 000	=	18 230 000
18,23 .	0,01	=	0,182 3
18,23 .	0,000 1	=	0,001 823

je ta, že všechny součiny vzniknou z čísla 18,23 posunutím desetinné čárky o sudý počet desetinných míst napravo nebo nalevo.

Protože vyhledání druhé odmocniny je obrácený výkon k vyhledání druhé mocniny, jsme vedeni k tomuto postupu:

Máme-li najít druhou odmocninu čísla, které není mezi 1 a 100, přejdeme posunutím desetinné čárky o sudý počet desetinných míst k číslu, které je mezi čísly 1 a 100.

Na příklad čísla 1 823; 182 300; 0,182 3; napíšeme takto:

$$\begin{aligned} 1\ 823 &= 18,23 \cdot 100 = 18,23 \cdot 10^2 \\ 182\ 300 &= 18,23 \cdot 10\ 000 = 18,23 \cdot 100^2 \\ 0,182\ 3 &= 18,23 \cdot 0,01 = 18,23 \cdot 0,1^2 \end{aligned}$$

a protože $18,23 \doteq 4,27^2$ neboli $\sqrt{18,23} \doteq 4,27$ je

$$\begin{aligned} \sqrt{1\ 823} &\doteq 4,27 \cdot 10 \\ \sqrt{182\ 300} &\doteq 4,27 \cdot 100 \\ \sqrt{0,182\ 3} &\doteq 4,27 \cdot 0,1. \end{aligned}$$

Příklad: $\sqrt{519,8}$. Jest $519,8 = 5,198 \cdot 100 = 5,198 \cdot 10^2$. Z tabulky najdeme $\sqrt{5,198} \doteq 2,28$; tedy $\sqrt{519,8} \doteq 2,28 \cdot 10 = 22,8$.

c) Stanovení druhé odmocniny na tři platné číslice.

Dosud jsme hledali pouze druhé odmocniny těch čísel, které buďto byly v tabulce, nebo vznikly z čísel v tabulce posunutím desetinné čárky o sudý počet desetinných míst. Pomocí zaokrouhlení můžeme určit snadno odmocninu kteréhokoli čísla na tři platné číslice, což pro praxi zpravidla stačí.

Užitím oprav dala by se hodnota druhé odmocniny určit na čtyři platné číslice.

Hledejme na př. $\sqrt{2,345}$.

Číslo 2,345 v tabulce není. Je však mezi čísly 2,341 a 2,372, která jsou obě v tabulce. Podle a) víme, že $\sqrt{2,341} \doteq 1,53$; $\sqrt{2,372} \doteq 1,54$;

proto číslo $\sqrt{2,345}$ leží mezi čísly 1,53 a 1,54; 2,345 je blíže k číslu 2,341 nežli k číslu 2,372; za přibližnou hodnotu $\sqrt{2,345}$ zvolíme číslo 1,53 (na 3 platné číslice).

$\sqrt{9,78}$. V tabulce jsou čísla 9,734 a 9,797, z nichž druhé je blíže k 9,78. Na 3 platné číslice je $\sqrt{9,78} \doteq \sqrt{9,797} \doteq 3,13$.

$\sqrt{882}$. Jest $882 = 8,82 \cdot 100 = 8,82 \cdot 10^2$ tedy podle b)

$$\sqrt{882} = \sqrt{8,82} \cdot 10;$$

k číslu 8,82 nejbližší číslo tabulky je 8,821;

$$\sqrt{8,82} \doteq \sqrt{8,821} \doteq 2,97, \text{ takže } \sqrt{882} \doteq 2,97 \cdot 10 = 29,7.$$

3. Třetí mocnina (tabulka 2).

Třetí mocninou nějakého čísla rozumíme součin tří stejných činitelů rovných tomuto číslu. Třetí mocnina čísla 5 je číslo $5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$. Označujeme ji 5^3 (a čteme „pět na třetí“). Podobně $27,3^3 = 27,3 \cdot 27,3 \cdot 27,3$. Geometricky znamená $n^3 = n \cdot n \cdot n$ objem krychle (měřený v krychlových jednotkách), jejíž hrana je n příslušných jednotek délkových.

a) Třetí mocniny, které se přímo vyčtou z tabulek.

Tabulka třetích mocnin je uspořádána obdobně jako tabulka druhých mocnin, s kterou jsme se již naučili dobře zacházet, a proto užívání nové tabulky bude již velmi snadné.

Jsou v ní uvedeny třetí mocniny všech čísel od 1 do 10 se třemi platnými číslicemi, t. j. čísel 1,00; 1,01; 1,02 atd. až 9,99. Tyto mocniny jsou zaokrouhleny na čtyři platné číslice. Prvé dvě číslice čteme v záhlaví řádků a třetí v záhlaví sloupců.

Vyhledejme $1,54^3 \doteq 3,652$ (řádek označený 1,5 a sloupec označený 4).

$4,07^3 \doteq 67,42$ (řádek označený 4,0 a sloupec označený 7).

$8,80^3 \doteq 681,5$ (řádek označený 8,8 a sloupec označený 0).

b) Třetí mocniny, jejichž určení vyžaduje změnu
řádové jednotky.

Víme, že $10^3 = 1\,000$; $100^3 = 1\,000\,000$; $0,1^3 = 0,001$; $0,01^3 = 0,000\,001$, atd.

Toho používáme ke stanovení třetích mocnin čísel menších než 1 a větších než 10.

Vyhledejme 275^3 . Jest $275 = 2,75 \cdot 100$;

tedy $275^3 = 2,75 \cdot 100 \cdot 2,75 \cdot 100 \cdot 2,75 \cdot 100 = 2,75^3 \cdot 100^3$.

Z tabulky zjistíme, že $2,75^3 \doteq 20,80$. Dále $100^3 = 1\,000\,000$; je tedy $275^3 \doteq 20,80 \cdot 1\,000\,000 = 20\,800\,000$.

Podobně $0,54^3$. Jest $0,54 = 5,4 \cdot 0,1$. Proto $0,54^3 = 5,4^3 \cdot 0,1^3 \doteq 157,5 \cdot 0,001 = 0,1575$.

c) Užití sloupců oprav při výpočtu třetích mocnin.

Máme-li určit třetí mocninu čísel s více než třemi platnými číslicemi, zaokrouhlíme dané číslo na tři platné číslice; z tabulky určíme třetí mocninu zaokrouhlené hodnoty, kterou potom změníme příslušnou opravu.

Hledejme na př. $7,654^3$.

Číslo $7,654$ zaokrouhlíme sestupně na $7,65$ a vyhledáme $7,65^3 \doteq 447,7$; ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 4 nalezneme v téměř řádku opravu 7 (jednotek řádu -1) a počítáme $447,7 + 0,7 = 448,4$. Tedy $7,654^3 \doteq 448,4$.

Podobně $4,287^3$.

Číslo $4,287$ zaokrouhlíme vzestupně na $4,29$, vyhledáme $4,29^3 \doteq 78,95$; ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 7 nalezneme opravu 16 (jednotek řádu -2), kterou odečteme: $78,95 - 0,16 = 78,79$. Tedy $4,287^3 \doteq 78,79$.

Další příklad $19,85^3$.

Zaokrouhlíme-li číslo $19,85$ na $19,8$, vyhledáme $19,8^3 \doteq 7\,762$ a oprava činí 57 (jednotek řádu 0), $7\,762 + 57 = 7\,819$. Zaokrouhlíme-li číslo $19,85$ na $19,9$, vyhledáme $19,9^3 \doteq 7\,881$ s opravou 57, kterou třeba odečísti: $7\,881 - 57 = 7\,824$. Do výsledku vezmeme průměr obou nalezených hodnot $7\,819$ a $7\,824$, který je $7\,822$, při čemž ovšem poslední číslice není zaručena. Tedy $19,85^3 \doteq 7\,822$.

4. Třetí odmocnina (tabulka 2).

Je-li dáno nějaké číslo, nazýváme jeho třetí odmocninou to číslo, které umocněno na třetí je rovno danému číslu. Je-li dané číslo třeba 125, je jeho třetí odmocnina, kterou píšeme $\sqrt[3]{125}$ (čteme „třetí odmoc-

nina 125^{th}), rovna 5, neboť $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$. Tedy $\sqrt[3]{V} = n$ znamená totéž jako $n^3 = V$. Geometricky značí $\sqrt[3]{V}$ hranu krychle (měřenou v jednotkách délkových), jejíž objem je V příslušných jednotek krychlových.

a) Třetí odmocniny, které se přímo vyčtou z tabulek.

Postup při hledání třetí odmocniny je (podobně jako u druhé odmocniny) zase obrácený než byl postup při hledání třetí mocniny.

Na př. $5,32^3 \doteq 150,6$ jsme určili tak, že jsme v řádku označeném 5,3 a ve sloupci označeném 2 vyhledali číslo 150,6. Jestliže obráceně hledáme $\sqrt[3]{150,6}$, všimněme si, že číslo 150,6 je v tabulce 2 v řádku 5,3 a ve sloupci 2, takže $\sqrt[3]{150,6} \doteq 5,32$.

b) Třetí odmocniny, jejichž určení vyžaduje změnu řádové jednotky.

Vzpomeňme si, že v tabulce 2 jsou třetí mocniny čísel od 1 do 10, které samy jsou mezi 1 a 1 000. Od čísel mezi 1 a 10 přejdeme k jiným číslům násobením čísly 10; 100; atd.; 0,1; 0,01 atd. Třetí mocniny musíme potom znásobit čísly $10^3 = 1\,000$; $100^3 = 1\,000\,000$ atd.; $0,1^3 = 0,001$; $0,01^3 = 0,000\,001$ atd.

Na př.

$$4,27^3 = 77,85$$

$$42,7^3 = 4,27^3 \cdot 10^3 \doteq 77,85 \cdot 1\,000$$

$$427^3 = 4,27^3 \cdot 100^3 \doteq 77,85 \cdot 1\,000\,000$$

$$0,427^3 = 4,27^3 \cdot 0,1^3 \doteq 77,85 \cdot 0,001$$

$$0,0427^3 = 4,27^3 \cdot 0,01^3 \doteq 77,85 \cdot 0,000\,001.$$

Třetí mocnina vyšla ve tvaru součinu, jehož první činitel je mezi 1 a 1 000 a druhý činitel je 1 000; 1 000 000 atd.; 0,001; 0,000 001 atd.

Souvislost mezi číslem 77,85 a čísly

$$77,85 \cdot 1\,000 = 77\,850$$

$$77,85 \cdot 1\,000\,000 = 77\,850\,000$$

$$77,85 \cdot 0,001 = 0,077\,85$$

$$77,85 \cdot 0,000\,001 = 0,000\,077\,85$$

je ta, že všechny součiny vzniknou z čísla 77,85 posunutím desetinné čárky o 3, 6, 9 atd. desetinných míst napravo nebo nalevo.

Máme-li tedy vypočítat třetí odmocninu čísla, které není mezi 1 a 100, přejdeme posunutím desetinné čárky o 3, 6, 9 atd. desetinných míst k číslu, které je mezi 1 a 1 000.

Na př.

$$\sqrt[3]{77\ 850} = \sqrt[3]{77,85 \cdot 10 \div 4,27 \cdot 10} = 42,7$$

$$\sqrt[3]{0,077\ 85} = \sqrt[3]{77,85 \cdot 0,1 \div 4,27 \cdot 0,1} = 0,427$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{2\ 515}. \text{ Jest } 2\ 515 = 2,515 \cdot 1\ 000$$

$$\sqrt[3]{2\ 515} = \sqrt[3]{2,515 \cdot 10 \div 1,36 \cdot 10} = 13,6$$

$$\sqrt[3]{0,002\ 515} = \sqrt[3]{2,515 \cdot 0,1 \div 1,36 \cdot 0,1} = 0,136$$

$$\sqrt[3]{0,025\ 15} = \sqrt[3]{25,15 \cdot 0,1 \div 2,93 \cdot 0,1} = 0,293.$$

c) Stanovení třetí odmocniny na tři platné číslice.

Dosud jsme hledali pouze třetí odmocniny těch čísel, které buďto byly v tabulce, nebo vznikly z čísel v tabulce posunutím desetinné čárky o 3, 6, 9 atd. desetinných míst.

Pomocí zaokrouhlené hodnoty můžeme snadno určit odmocninu kteréhokoliv čísla na tři platné číslice, což pro praxi zpravidla stačí.

Užitím oprav dala by se hodnota třetí odmocniny určit na čtyři platné číslice.

Hledejme na př. $\sqrt[3]{581}$.

Číslo 581 v tabulce není. Je však mezi čísly 580,1 a 582,2, která jsou obě v tabulce. Podle a) víme, že $\sqrt[3]{580,1} \doteq 8,34$ a $\sqrt[3]{582,2} \doteq 8,35$; proto číslo $\sqrt[3]{581}$ leží mezi čísly 8,34 a 8,35. Číslo 581 je blíže k číslu 580,1 nežli k číslu 582,2. Potom $\sqrt[3]{581} \doteq 8,34$ na 3 platné číslice.

Hledejme $\sqrt[3]{865}$. V tabulce jsou čísla 862,8 a 865,5, z nichž druhé je blíže k danému číslu 865.

Na 3 platné číslice je $\sqrt[3]{865} \doteq 9,53$.

Hledáme $\sqrt[3]{0,756}$; $0,756 = 756 \cdot 0,001 = 756 \cdot 0,1^3$
 k číslu 756 je nejbližší číslo tabulky 756,1; podle b) je
 $\sqrt[3]{0,756} \doteq \sqrt[3]{756,1} \cdot 0,1 \doteq 9,11 \cdot 0,1 = 0,911.$

5. Převrácené hodnoty (tabulka 3).

Převrácenou hodnotou nějakého čísla rozumíme podíl, který vznikne, dělíme-li číslo 1 daným číslem. Převrácenou hodnotu čísla n zapisujeme buď ve tvaru dělení $1 : n$ nebo ve tvaru zlomku $\frac{1}{n}$.

Tabulka 3 obsahuje převrácené hodnoty všech čísel o třech platných číslicích mezi čísly 1 a 10. Tyto převrácené hodnoty jsou zaokrouhleny na čtyři platné číslice. Prvé dvě číslice daného čísla nalezneme opět v záhlaví řádků a třetí číslici v záhlaví sloupců. Prvé čtyři platné číslice převrácené hodnoty pak čteme v průsečíku příslušného řádku a příslušného sloupce. Všude jest třeba doplniti na počátku nulu a desetinnou čárku, které byly vynechány k úspoře místa.

Příklady:

$1 : 3,56 \doteq 0,2809$ (řádek označený 3,5 a sloupec označený 6),

$1 : 6,04 \doteq 0,1656$ (řádek označený 6,0 a sloupec označený 4),

$1 : 3,2 \doteq 0,3125$ (řádek označený 3,2 a sloupec označený 0).

Při hledání převrácených hodnot čísel menších než 1 nebo větších než 10 užíváme známých pravidel: $\frac{1}{10} = 0,1$, $\frac{1}{100} = 0,01$, $\frac{1}{1000} = 0,001$; $\frac{1}{0,1} = 10$, $\frac{1}{0,01} = 100$, $\frac{1}{0,001} = 1000$ atd.

Příklady:

$$\frac{1}{54,7} = \frac{1}{5,47 \cdot 10} = \frac{1}{5,47} \cdot \frac{1}{10} \doteq 0,1828 \cdot 0,1 = 0,01828,$$

$$\frac{1}{0,0475} = \frac{1}{4,75 \cdot 0,01} = \frac{1}{4,75} \cdot \frac{1}{0,01} \doteq 0,2105 \cdot 100 = 21,05.$$

Chceme-li naléztí převrácené hodnoty čísel zaokrouhlených na čtyři platné číslice, uijeme sloupců oprav. Dané číslo nejprve zaokrouhlíme na tři platné číslice, vyčteme z tabulky jeho převrácenou hodnotu a ve sloupci oprav nalezneme příslušnou opravu. Třeba si uvědomit, že s rostoucím číslem klesá jeho převrácená hodnota. Jestliže

jsme dané číslo zaokrouhlili sestupně, vzrostla jeho převrácená hodnota, proto opravu třeba **odčítat**; jestliže jsme dané číslo zaokrouhlili **vzestupně**, klesla jeho převrácená hodnota, proto opravu třeba **přičítat**.

Příklady:

$1 : 3,333 \doteq 0,300\ 0$. — Číslo 3,333 zaokrouhlíme sestupně na 3,33, nalezneme jeho převrácenou hodnotu 0,300 3 a ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 3 nalezneme opravu 3 (jednotky řádu —4), kterou odečteme.

$1 : 5,678 \doteq 0,176\ 2$. — Číslo 5,678 zaokrouhlíme vzestupně na 5,68, jeho převrácená hodnota je 0,176 1 a ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 8 nalezneme opravu 1 (jednotka řádu —4), kterou přičteme.

$1 : 2\ 765 \doteq 0,000\ 361\ 7$. — Číslo 2 765 zaokrouhlíme sestupně na 2 760 = 2,76 . 1 000; pak $1 : 2\ 760 \doteq 0,3623 . 0,001 = 0,000\ 362\ 3$. Ve sloupci oprav nadepsaném číslicí 5 nalezneme opravu 7 (jednotek řádu —7), kterou odečteme, takže vyjde 0,000 361 6. Lze také dané číslo zaokrouhliti vzestupně na 2 770, pak $1 : 2\ 770 \doteq 0,000\ 361\ 0$ a opravu 7 (jednotek řádu —7) třeba přičísti. Vyjde 0,000 361 7. Také zde není poslední číslice zaručena.

6. Násobky převrácených hodnot (tabulka 4).

Předcházející tabulka 3 nám umožnila převést dělitele na násobitele. Máme-li na př. dělit $7,8 : 5,3$, najdeme z této tabulky číslo $1 : 5,3 \doteq 0,1887$ a počítáme:

$$\begin{array}{r}
 0,1887 \\
 \times \quad 7,8 \\
 \hline
 15096 \\
 13209 \\
 \hline
 1,47186
 \end{array}$$

Ježto jsme užili převrácené hodnoty $1 : 5,3$, zaokrouhlené na 4 platné číslice, zaokrouhlíme také výsledek na též počet platných číslic a určíme, že $7,8 : 5,3 \doteq 1,472$.

Při tom jsme tedy číslo 0,1887 (t. j. převrácenou hodnotu $1 : 5,3$) znásobili sedmi a osmi a písíce správně pod sebe sečtli.

Tabulka 4 nám takové výpočty ulehčí, neboť v ní vedle převrácené hodnoty čísla 5,3 jest uveden také její dvojnásobek, trojnásobek až po devítinásobek, takže při jejím užití odpadá námaha násobení a zbývá jenom nalezené hodnoty sečíst.

$$7 \cdot \frac{1}{5,3} \dots 1,3208$$

$$0,8 \cdot \frac{1}{5,3} \dots \frac{0,15094}{1,47174} \doteq 1,472$$

Přímým výpočtem jsme našli na př., že

$$0,1887 \cdot 8 = 1,5096.$$

V tab. 4 však je, že

$$0,1887 \cdot 8 = 1,5094,$$

tedy o 2 jednotky řádu — 4 méně. Správné je (na 5 platných číslic) číslo 1,5094 uvedené v tab. 4. Že jsme násobením našli 1,5096, na tom není nic překvapujícího, neboť u čísla $1 : 5,3 \doteq 0,1887$ jsme při zaokrouhlení zanedbali jednotky řádu — 5 a nižšího, které mají vliv na tu číslici osminásobku, která je řádu — 4.

Kolik procent činí 47,8 ze 74? Tu je třeba provést dělení $47,8 : 0,74$.

Podle tabulky snadno určíme

40 : 0,74	54,05
7 : 0,74	9,459
0,8 : 0,74	1,081 1
	64,590 1,

což zaokrouhleno na tři platné číslice dá 64,6%.

7. Délka kruhového oblouku.

Tabulka 5 udává délky kruhových oblouků příslušných různým středovým úhlům α v kružnici o poloměru 1. Délka kruhového oblouku v libovolné kružnici se vypočte podle vzorce $o = \frac{\pi r \alpha}{180} = r \cdot \text{arc}\alpha$.

Zkratka $\text{arc}\alpha = \frac{\pi \alpha}{180}$ (čteme arkus α), kde α je úhel měřený ve stupních, tedy značí délku kruhového oblouku příslušného středovému úhlu α v kružnici o poloměru 1. Poslední dvojice sloupců v tabulce obsahuje některé hodnoty $\text{arc}\beta$, kde β je v minutách. Užití tabulky je zřejmé.

8. Prvočísla.

Tabulka 6 obsahuje všechna prvočísla menší než 1 000 a usnadňuje rozklad čísel v prvočinitele.

9. Převádění měr časových a úhlových.

Tabulka 7 umožňuje převádění měr časových a úhlových na desetinné zlomky a naopak.

Příklady:

1. Vyjádřit jako desetinný zlomek hodiny údaj 37 min. 26 vt.

$$\begin{array}{r} 37 \text{ min.} \qquad \qquad \qquad 0,6167 \text{ hod.} \\ 26 \text{ vt.} \qquad \qquad \qquad \underline{0,0072 \text{ hod.}} \\ \hline 0,6239 \text{ hod.} \end{array}$$

2. Jak velký je středový úhel kruhového oblouku, jehož délka je rovna poloměru? — Délka kruhového oblouku o poloměru r , který přísluší ke středovému úhlu α (stupňů), je $o = \frac{1}{180} \pi r \alpha$. Odtud $\alpha =$

$= \frac{180o}{\pi r}$. Ježto $o = r$, je $\alpha = \frac{180}{\pi}$. Podle tabulky 8 je

$$\begin{array}{r} 100 : \pi \qquad \qquad \qquad 31,83 \\ 80 : \pi \qquad \qquad \qquad \underline{25,465} \\ \hline \alpha \doteq 57,295 \text{ (stupňů)} \end{array}$$

V tabulce 7 nalezneme, že 0,283 3 stupňů je 17 min. Proto

$$\begin{array}{r} 0,295 \\ -0,2833 \\ \hline 0,0117, \end{array}$$

což je 42 vteř. Je tedy hledaný úhel $\alpha \doteq 57^{\circ}17'42''$.

10. Výrazy s číslem π .

Tabulka 8 obsahuje různá čísla, která se často ve výpočtech vyskytují. Její první dva oddíly slouží k rychlému násobení nebo dělení číslem π .

Příklady:

1. Určítí obvod kruhu, jehož poloměr je 18,81 cm. Obvod kruhu se počítá podle vzorce $o = 2\pi r$; v našem případě je $o = 37,62\pi$.

Z tabulky určíme

30	π	94,25
7	π	21,991
0,6	π	1,885 0
0,02	π	0,062 83

$$\underline{118,188\ 83} \doteq 118,19\ \text{cm.}$$

Ve výsledku smíme ponechat nejvýše dvě desetinná místa.

2. Určiti průměr kruhu, jehož obvod je 257,3 cm. Ze vzorce, v př. 1 plyne $2r = o : \pi = 257,3 : \pi$. Podle tabulky určíme

200	$:\pi$	63,66
50	$:\pi$	15,915
7	$:\pi$	2,228 2
0,3	$:\pi$	0,095 49

$$\underline{81,898\ 69} \doteq 81,90\ \text{cm.}$$



11. Výrazy s odmocninami.

Tabulka 9 obsahuje často se vyskytující odmocniny $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{10}$ a jejich násobky a několik dalších odmocnin. Užíváme jí zejména k mnohým výpočtům v geometrii.

Příklady:

1. Stanoviti obsah rovnostranného trojúhelníka, jehož strana je $a = 12,7$ cm. Obsah rovnostranného trojúhelníka se počítá podle vzorce $P = \frac{1}{4}a^2 \cdot \sqrt{3}$. Z tabulky 1 vyčteme $a^2 \doteq 161,3$; pak $P \doteq \frac{1}{4} \cdot 161,3 \cdot \sqrt{3} = 40,325 \cdot \sqrt{3}$ a podle tabulky 8 je

40	$\cdot \sqrt{3}$	69,28
0,3	$\cdot \sqrt{3}$	0,519 6
0,02	$\cdot \sqrt{3}$	0,034 64
0,005	$\cdot \sqrt{3}$	0,008 660

$$\underline{69,842\ 900} \doteq 69,84\ \text{cm}^2$$

2. Jaká je výška pravidelného čtyřstěnu, jehož hrana je 25,42 cm dlouhá? — Vedeme-li rovinný řez jednou hranou a výškou pravidelného čtyřstěnu, dostaneme v tomto řezu pravoúhlý trojúhelník, jehož přeponou je hrana a , jednou odvěsnou je hledaná výška v a druhá odvěsna je rovná $\frac{2}{3}h$, kde $h = \frac{1}{2}a \cdot \sqrt{3}$ je výška rovnostranného trojúhel-

níka, který tvoří podstavu. Je tedy $\frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2}a \cdot \sqrt{3} = \frac{1}{3}a \cdot \sqrt{3}$. Podle Pythagorovy věty je $v = \sqrt{a^2 - (\frac{2}{3}h)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{1}{3}a^2} = \sqrt{\frac{2}{3}a^2} = \sqrt{\frac{6}{9}a^2} = \frac{1}{3}a \cdot \sqrt{6}$. V našem případě je $v = \frac{1}{3} \cdot 25,42 \cdot \sqrt{6} \doteq 8,4733 \cdot \sqrt{6}$. Z tabulky určíme

$8 \cdot \sqrt{6}$	19,596
$0,4 \cdot \sqrt{6}$	0,979 8
$0,07 \cdot \sqrt{6}$	0,171 46
$0,003 \cdot \sqrt{6}$	0,007 348
$0,0003 \cdot \sqrt{6}$	0,000 734 8
	<hr/>
	20,755 342 8 $\doteq 20,76$ cm.

IV. Matematické tabulky.

I. DRUHÁ MOCNINA.

Většímu n odpovídá větší n^2 .

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 9	2 8	3 7	4 6	5
1,0	1,000	1,020	1,040	1,061	1,082	1,103	1,124	1,145	1,166	1,188	2	4	6	8	10
1,1	1,210	1,232	1,254	1,277	1,300	1,323	1,346	1,369	1,392	1,416	2	5	7	9	11
1,2	1,440	1,464	1,488	1,513	1,538	1,563	1,588	1,613	1,638	1,664	2	5	7	10	12
1,3	1,690	1,716	1,742	1,769	1,796	1,823	1,850	1,877	1,904	1,932	3	5	8	11	13
1,4	1,960	1,988	2,016	2,045	2,074	2,103	2,132	2,161	2,190	2,220	3	6	9	12	14
1,5	2,250	2,280	2,310	2,341	2,372	2,403	2,434	2,465	2,496	2,528	3	6	9	12	15
1,6	2,560	2,592	2,624	2,657	2,690	2,723	2,756	2,789	2,822	2,856	3	7	10	13	16
1,7	2,890	2,924	2,958	2,993	3,028	3,063	3,098	3,133	3,168	3,204	3	7	10	14	17
1,8	3,240	3,276	3,312	3,349	3,386	3,423	3,460	3,497	3,534	3,572	4	7	11	15	18
1,9	3,610	3,648	3,686	3,725	3,764	3,803	3,842	3,881	3,920	3,960	4	8	12	16	19
2,0	4,000	4,040	4,080	4,121	4,162	4,203	4,244	4,285	4,326	4,368	4	8	12	16	20
2,1	4,410	4,452	4,494	4,537	4,580	4,623	4,666	4,709	4,752	4,796	4	9	13	17	21
2,2	4,840	4,884	4,928	4,973	5,018	5,063	5,108	5,153	5,198	5,244	4	9	13	18	22
2,3	5,290	5,336	5,382	5,429	5,476	5,523	5,570	5,617	5,664	5,712	5	9	14	19	23
2,4	5,760	5,808	5,856	5,905	5,954	6,003	6,052	6,101	6,150	6,200	5	10	15	20	24
2,5	6,250	6,300	6,350	6,401	6,452	6,503	6,554	6,605	6,656	6,708	5	10	15	20	25
2,6	6,760	6,812	6,864	6,917	6,970	7,023	7,076	7,129	7,182	7,236	5	11	16	21	26
2,7	7,290	7,344	7,398	7,453	7,508	7,563	7,618	7,673	7,728	7,784	5	11	16	22	27
2,8	7,840	7,896	7,952	8,009	8,066	8,123	8,180	8,237	8,294	8,352	6	11	17	23	28
2,9	8,410	8,468	8,526	8,585	8,644	8,703	8,762	8,821	8,880	8,940	6	12	18	24	29
3,0	9,000	9,060	9,120	9,181	9,242	9,303	9,364	9,425	9,486	9,548	6	12	18	24	30
3,1	9,610	9,672	9,734	9,797	9,860	9,923	9,986				6	13	19	25	31
3,1								10,05	10,11	10,18	7	1	2	3	3
3,2	10,24	10,30	10,37	10,43	10,50	10,56	10,63	10,69	10,76	10,82	7	1	2	3	3
3,3	10,89	10,96	11,02	11,09	11,16	11,22	11,29	11,36	11,42	11,49	7	1	2	3	3
3,4	11,56	11,63	11,70	11,76	11,83	11,90	11,97	12,04	12,11	12,18	7	1	2	3	3
3,5	12,25	12,32	12,39	12,46	12,53	12,60	12,67	12,74	12,82	12,89	7	1	2	3	4
3,6	12,96	13,03	13,10	13,18	13,25	13,32	13,40	13,47	13,54	13,62	7	1	2	3	4
3,7	13,69	13,76	13,84	13,91	13,99	14,06	14,14	14,21	14,29	14,36	7	2	2	3	4
3,8	14,44	14,52	14,59	14,67	14,75	14,82	14,90	14,98	15,05	15,13	7	2	2	3	4
3,9	15,21	15,29	15,37	15,44	15,52	15,60	15,68	15,76	15,84	15,92	7	2	2	3	4
4,0	16,00	16,08	16,16	16,24	16,32	16,40	16,48	16,56	16,65	16,73	7	2	2	3	4
4,1	16,81	16,89	16,97	17,06	17,14	17,22	17,31	17,39	17,47	17,56	7	2	2	3	4
4,2	17,64	17,72	17,81	17,89	17,98	18,06	18,15	18,33	18,32	18,40	7	2	3	3	4
4,3	18,49	18,58	18,66	18,75	18,84	18,92	19,01	19,10	19,18	19,27	7	2	3	3	4
4,4	19,36	19,45	19,54	19,62	19,71	19,80	19,89	19,98	20,07	20,16	7	2	3	4	5
4,5	20,25	20,34	20,43	20,52	20,61	20,70	20,79	20,88	20,98	21,07	7	2	3	4	5
4,6	21,16	21,25	21,34	21,44	21,53	21,62	21,72	21,81	21,90	22,00	7	2	3	4	5
4,7	22,09	22,18	22,28	22,37	22,47	22,56	22,66	22,75	22,85	22,94	7	2	3	4	5
4,8	23,04	23,14	23,23	23,33	23,43	23,52	23,62	23,72	23,81	23,91	7	2	3	4	5
4,9	24,01	24,11	24,21	24,30	24,40	24,50	24,60	24,70	24,80	24,90	7	2	3	4	5
5,0	25,00	25,10	25,20	25,30	25,40	25,50	25,60	25,70	25,81	25,91	7	2	3	4	5
5,1	26,01	26,11	26,21	26,32	26,42	26,52	26,63	26,73	26,83	26,94	7	2	3	4	5
5,2	27,04	27,14	27,25	27,35	27,46	27,56	27,67	27,77	27,88	27,98	7	2	3	4	5
5,3	28,09	28,20	28,30	28,41	28,52	28,62	28,73	28,84	28,94	29,05	7	2	3	4	5
5,4	29,16	29,27	29,38	29,48	29,59	29,70	29,81	29,92	30,03	30,14	7	2	3	4	6
5,5	30,25	30,36	30,47	30,58	30,69	30,80	30,91	31,02	31,14	31,25	7	2	3	4	6
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 9	2 8	3 7	4 6	5

Pošine-li se v čísle n desetinná čárka o jedno místo, pošine se desetinná čárka v čísle n^2 o dvě místa.

I. DRUHÁ MOCNINA.

Většimu n odpovídá větší n^2 .

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3 4 9 8 7 6 5
5,5	30,25	30,36	30,47	30,58	30,69	30,80	30,91	31,02	31,14	31,25	1 2 3 4 6
5,6	31,36	31,47	31,58	31,70	31,81	31,92	32,04	32,15	32,26	32,38	1 2 3 5 6
5,7	32,49	32,60	32,72	32,83	32,95	33,06	33,18	33,29	33,41	33,52	1 2 3 5 6
5,8	33,64	33,76	33,87	33,99	34,11	34,22	34,34	34,46	34,57	34,69	1 2 4 5 6
5,9	34,81	34,93	35,05	35,16	35,28	35,40	35,52	35,64	35,76	35,88	1 2 4 5 6
6,0	36,00	36,12	36,24	36,36	36,48	36,60	36,72	36,84	36,97	37,09	1 2 4 5 6
6,1	37,21	37,33	37,45	37,58	37,70	37,82	37,95	38,07	38,19	38,32	1 2 4 5 6
6,2	38,44	38,56	38,69	38,81	38,94	39,06	39,19	39,31	39,44	39,56	1 3 4 5 6
6,3	39,69	39,82	39,94	40,07	40,20	40,32	40,45	40,58	40,70	40,83	1 3 4 5 6
6,4	40,96	41,09	41,22	41,34	41,47	41,60	41,73	41,86	41,99	42,12	1 3 4 5 6
6,5	42,25	42,38	42,51	42,64	42,77	42,90	43,03	43,16	43,30	43,43	1 3 4 5 7
6,6	43,56	43,69	43,82	43,96	44,09	44,22	44,36	44,49	44,62	44,76	1 3 4 5 7
6,7	44,89	45,02	45,16	45,29	45,43	45,56	45,70	45,83	45,97	46,10	1 3 4 5 7
6,8	46,24	46,38	46,51	46,65	46,79	46,92	47,06	47,20	47,33	47,47	1 3 4 5 7
6,9	47,61	47,75	47,89	48,02	48,16	48,30	48,44	48,58	48,72	48,86	1 3 4 6 7
7,0	49,00	49,14	49,28	49,42	49,56	49,70	49,84	49,98	50,13	50,27	1 3 4 6 7
7,1	50,41	50,55	50,69	50,84	50,98	51,12	51,27	51,41	51,55	51,70	1 3 4 6 7
7,2	51,84	51,98	52,13	52,27	52,42	52,56	52,71	52,85	53,00	53,14	1 3 4 6 7
7,3	53,29	53,44	53,58	53,73	53,88	54,02	54,17	54,32	54,46	54,61	1 3 4 6 7
7,4	54,76	54,91	55,06	55,20	55,35	55,50	55,65	55,80	55,95	56,10	1 3 4 6 7
7,5	56,25	56,40	56,55	56,70	56,85	57,00	57,15	57,30	57,46	57,61	2 3 5 6 8
7,6	57,76	57,91	58,06	58,22	58,37	58,52	58,68	58,83	58,98	59,14	2 3 5 6 8
7,7	59,29	59,44	59,60	59,75	59,91	60,06	60,22	60,37	60,53	60,68	2 3 5 6 8
7,8	60,84	61,00	61,15	61,31	61,47	61,62	61,78	61,94	62,09	62,25	2 3 5 6 8
7,9	62,41	62,57	62,73	62,88	63,04	63,20	63,36	63,52	63,68	63,84	2 3 5 6 8
8,0	64,00	64,16	64,32	64,48	64,64	64,80	64,96	65,12	65,29	65,45	2 3 5 6 8
8,1	65,61	65,77	65,93	66,10	66,26	66,42	66,59	66,75	66,91	67,08	2 3 5 7 8
8,2	67,24	67,40	67,57	67,73	67,90	68,06	68,23	68,39	68,56	68,72	2 3 5 7 8
8,3	68,89	69,06	69,22	69,39	69,56	69,72	69,89	70,06	70,22	70,39	2 3 5 7 8
8,4	70,56	70,73	70,90	71,06	71,23	71,40	71,57	71,74	71,91	72,08	2 3 5 7 8
8,5	72,25	72,42	72,59	72,76	72,93	73,10	73,27	73,44	73,62	73,79	2 3 5 7 9
8,6	73,96	74,13	74,30	74,48	74,65	74,82	75,00	75,17	75,34	75,52	2 3 5 7 9
8,7	75,69	75,86	76,04	76,21	76,39	76,56	76,74	76,91	77,09	77,26	2 4 5 7 9
8,8	77,44	77,62	77,79	77,97	78,15	78,32	78,50	78,68	78,85	79,03	2 4 5 7 9
8,9	79,21	79,39	79,57	79,74	79,92	80,10	80,28	80,46	80,64	80,82	2 4 5 7 9
9,0	81,00	81,18	81,36	81,54	81,72	81,90	82,08	82,26	82,45	82,63	2 4 5 7 9
9,1	82,81	82,99	83,17	83,36	83,54	83,72	83,91	84,09	84,27	84,46	2 4 5 7 9
9,2	84,64	84,82	85,01	85,19	85,38	85,56	85,75	85,93	86,12	86,30	2 4 6 7 9
9,3	86,49	86,68	86,86	87,05	87,24	87,42	87,61	87,80	87,98	88,17	2 4 6 7 9
9,4	88,36	88,55	88,74	88,92	89,11	89,30	89,49	89,68	89,87	90,06	2 4 6 8 9
9,5	90,25	90,44	90,63	90,82	91,01	91,20	91,39	91,58	91,78	91,97	2 4 6 8 10
9,6	92,16	92,35	92,54	92,74	92,93	93,12	93,32	93,51	93,70	93,90	2 4 6 8 10
9,7	94,09	94,28	94,48	94,67	94,87	95,06	95,26	95,45	95,65	95,84	2 4 6 8 10
9,8	96,04	96,24	96,43	96,63	96,83	97,02	97,22	97,42	97,61	97,81	2 4 6 8 10
9,9	98,01	98,21	98,41	98,60	98,80	99,00	99,20	99,40	99,60	99,80	2 4 6 8 10
10,0	100,00	100,20	100,40	100,60	100,80	101,00	101,20	101,40	101,61	101,81	2 4 6 8 10
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3 4 9 8 7 6 5

Pošine-li se v čísle n desetinná čárka o jedno místo, pošine se desetinná čárka v čísle n^2 o dvě místa.

2. TŘETÍ MOCNINA.

Většimu n odpovídá větší n^3 .

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 9	2 8	3 7	4 6	5
1,0	1,000	1,030	1,061	1,093	1,125	1,158	1,191	1,225	1,260	1,295	3	7	10	13	17
1,1	1,331	1,368	1,405	1,443	1,482	1,521	1,561	1,602	1,643	1,685	4	8	12	16	20
1,2	1,728	1,772	1,816	1,861	1,907	1,953	2,000	2,048	2,097	2,147	5	9	14	19	23
1,3	2,197	2,248	2,300	2,353	2,406	2,460	2,515	2,571	2,628	2,686	5	11	16	22	27
1,4	2,744	2,803	2,863	2,924	2,986	3,049	3,112	3,177	3,242	3,308	6	13	19	25	32
1,5	3,375	3,443	3,512	3,582	3,652	3,724	3,796	3,870	3,944	4,020	7	14	22	29	36
1,6	4,096	4,173	4,252	4,331	4,411	4,492	4,574	4,657	4,742	4,827	8	16	25	33	41
1,7	4,913	5,000	5,088	5,178	5,268	5,359	5,452	5,545	5,640	5,735	9	18	28	37	46
1,8	5,832	5,930	6,029	6,128	6,230	6,332	6,435	6,539	6,645	6,751	10	21	31	41	51
1,9	6,859	6,968	7,078	7,189	7,301	7,415	7,530	7,645	7,762	7,881	11	23	34	46	57
2,0	8,000	8,121	8,242	8,365	8,490	8,615	8,742	8,870	8,999	9,129	13	25	38	50	63
2,1	9,261	9,394	9,528	9,664	9,800	9,938	10,08	10,22	10,36	10,50	14	27	41	54	68
2,1							10,08	10,22	10,36	10,50	1	3	4	6	7
2,2	10,65	10,79	10,94	11,09	11,24	11,39	11,54	11,70	11,85	12,01	2	3	5	6	8
2,3	12,17	12,33	12,49	12,65	12,81	12,98	13,14	13,31	13,48	13,65	2	3	5	7	8
2,4	13,82	14,00	14,17	14,35	14,53	14,71	14,89	15,07	15,25	15,44	2	4	5	7	9
2,5	15,63	15,81	16,00	16,19	16,39	16,58	16,78	16,97	17,17	17,37	2	4	6	8	10
2,6	17,58	17,78	17,98	18,19	18,40	18,61	18,82	19,03	19,25	19,47	2	4	6	8	11
2,7	19,68	19,90	20,12	20,35	20,57	20,80	21,02	21,25	21,48	21,72	2	5	7	9	11
2,8	21,95	22,19	22,43	22,67	22,91	23,15	23,39	23,64	23,89	24,14	2	5	7	10	12
2,9	24,39	24,64	24,90	25,15	25,41	25,67	25,93	26,20	26,46	26,73	3	5	8	10	13
3,0	27,00	27,27	27,54	27,82	28,09	28,37	28,65	28,93	29,22	29,50	3	6	8	11	14
3,1	29,79	30,08	30,37	30,66	30,96	31,26	31,55	31,86	32,16	32,46	3	6	9	12	15
3,2	32,77	33,08	33,39	33,70	34,01	34,33	34,65	34,97	35,29	35,61	3	6	10	13	16
3,3	35,94	36,26	36,59	36,93	37,26	37,60	37,93	38,27	38,61	38,96	3	7	10	13	17
3,4	39,30	39,65	40,00	40,35	40,71	41,06	41,42	41,78	42,14	42,51	4	7	11	14	18
3,5	42,88	43,24	43,61	43,99	44,36	44,74	45,12	45,50	45,88	46,27	4	8	11	15	19
3,6	46,66	47,05	47,44	47,83	48,23	48,63	49,03	49,43	49,84	50,24	4	8	12	16	20
3,7	50,65	51,06	51,48	51,90	52,31	52,73	53,16	53,58	54,01	54,44	4	8	13	17	21
3,8	54,87	55,31	55,74	56,18	56,62	57,07	57,51	57,96	58,41	58,86	4	9	13	18	22
3,9	59,32	59,78	60,24	60,70	61,16	61,63	62,10	62,57	63,04	63,52	5	9	14	19	23
4,0	64,00	64,48	64,96	65,45	65,94	66,43	66,92	67,42	67,92	68,42	5	10	15	20	25
4,1	68,92	69,43	69,93	70,44	70,96	71,47	71,99	72,51	73,03	73,56	5	10	16	21	26
4,2	74,09	74,62	75,15	75,69	76,23	76,77	77,31	77,85	78,40	78,95	5	11	16	22	27
4,3	79,51	80,06	80,62	81,18	81,75	82,31	82,88	83,45	84,03	84,60	6	11	17	23	28
4,4	85,18	85,77	86,35	86,94	87,53	88,12	88,72	89,31	89,92	90,52	6	12	18	24	30
4,5	91,13	91,73	92,35	92,96	93,58	94,20	94,82	95,44	96,07	96,70	6	12	19	25	31
4,6	97,34	97,97	98,61	99,25	99,90	100,5	101,2	101,8	102,5	103,2	6	13	19	26	32
4,6						100,5	101,2	101,8	102,5	103,2	1	1	2	3	3
4,7	103,8	104,5	105,2	105,8	106,5	107,2	107,9	108,5	109,2	109,9	1	1	2	3	3
4,8	110,6	111,3	112,0	112,7	113,4	114,1	114,8	115,5	116,2	116,9	1	1	2	3	4
4,9	117,6	118,4	119,1	119,8	120,6	121,3	122,0	122,8	123,5	124,3	1	1	2	3	4
5,0	125,0	125,8	126,5	127,3	128,0	128,8	129,6	130,3	131,1	131,9	1	2	2	3	4
5,1	132,7	133,4	134,2	135,0	135,8	136,6	137,4	138,2	139,0	139,8	1	2	2	3	4
5,2	140,6	141,4	142,2	143,1	143,9	144,7	145,5	146,4	147,2	148,0	1	2	2	3	4
5,3	148,9	149,7	150,6	151,4	152,3	153,1	154,0	154,9	155,7	156,6	1	2	3	3	4
5,4	157,5	158,3	159,2	160,1	161,0	161,9	162,8	163,7	164,6	165,5	1	2	3	4	4
5,5	166,4	167,3	168,2	169,1	170,0	171,0	171,9	172,8	173,7	174,7	1	2	3	4	5
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 9	2 8	3 7	4 6	5

Pošine-li se v čísle n desetinná čárka o jedno místo, pošine se desetinná čárka v čísle n^3 o tři místa.

2. TŘETÍ MOCNINA.

Většimu n odpovídá větší n^3 .

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3 4 5
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9 8 7 6 5
5,5	166,4	167,3	168,2	169,1	170,0	171,0	171,9	172,8	173,7	174,7	1 2 3 4 5
5,6	175,6	176,6	177,5	178,5	179,4	180,4	181,3	182,3	183,3	184,2	1 2 3 4 5
5,7	185,2	186,2	187,1	188,1	189,1	190,1	191,1	192,1	193,1	194,1	1 2 3 4 5
5,8	195,1	196,1	197,1	198,2	199,2	200,2	201,2	202,3	203,9	204,3	1 2 3 4 5
5,9	205,4	206,4	207,5	208,5	209,6	210,6	211,7	212,8	213,8	214,9	1 2 3 4 5
6,0	216,0	217,1	218,2	219,3	220,3	221,4	222,5	223,6	224,8	225,9	1 2 3 4 5
6,1	227,0	228,1	229,2	230,3	231,5	232,6	233,7	234,9	236,0	237,2	1 2 3 5 6
6,2	238,3	239,5	240,6	241,8	243,0	244,1	245,3	246,5	247,7	248,9	1 2 4 5 6
6,3	250,0	251,2	252,4	253,6	254,8	256,0	257,3	258,5	259,7	260,9	1 2 4 5 6
6,4	262,1	263,4	264,6	265,8	267,1	268,3	269,6	270,8	272,1	273,4	1 2 4 5 6
6,5	274,6	275,9	277,2	278,4	279,7	281,0	282,3	283,6	284,9	286,2	1 3 4 5 6
6,6	287,5	288,8	290,1	291,4	292,8	294,1	295,4	296,7	298,1	299,4	1 3 4 5 7
6,7	300,8	302,1	303,5	304,8	306,2	307,5	308,9	310,3	311,7	313,0	1 3 4 5 7
6,8	314,4	315,8	317,2	318,6	320,0	321,4	322,8	324,2	325,7	327,1	1 3 4 6 7
6,9	328,5	329,9	331,4	332,8	334,3	335,7	337,2	338,6	340,1	341,5	1 3 4 6 7
7,0	343,0	344,5	345,9	347,4	348,9	350,4	351,9	353,4	354,9	356,4	1 3 4 6 7
7,1	357,9	359,4	360,9	362,5	364,0	365,5	367,1	368,6	370,1	371,7	2 3 5 6 8
7,2	373,2	374,8	376,4	377,9	379,5	381,1	382,7	384,2	385,8	387,4	2 3 5 6 8
7,3	389,0	390,6	392,2	393,8	395,4	397,1	398,7	400,3	401,9	403,6	2 3 5 6 8
7,4	405,2	406,9	408,5	410,2	411,8	413,5	415,2	416,8	418,5	420,2	2 3 5 7 8
7,5	421,9	423,6	425,3	427,0	428,7	430,4	432,1	433,8	435,5	437,2	2 3 5 7 9
7,6	439,0	440,7	442,5	444,2	445,9	447,7	449,5	451,2	453,0	454,8	2 4 5 7 9
7,7	456,5	458,3	460,1	461,9	463,7	465,5	467,3	469,1	470,9	472,7	2 4 5 7 9
7,8	474,6	476,4	478,2	480,0	481,9	483,7	485,6	487,4	489,3	491,2	2 4 6 7 9
7,9	493,0	494,9	496,8	498,7	500,6	502,5	504,4	506,3	508,2	510,1	2 4 6 8 9
8,0	512,0	513,9	515,8	517,8	519,7	521,7	523,6	525,6	527,5	529,5	2 4 6 8 10
8,1	531,4	533,4	535,4	537,4	539,4	541,3	543,3	545,3	547,3	549,4	2 4 6 8 10
8,2	551,4	553,4	555,4	557,4	559,5	561,5	563,6	565,6	567,7	569,7	2 4 6 8 10
8,3	571,8	573,9	575,9	578,0	580,1	582,2	584,3	586,4	588,5	590,6	2 4 6 8 10
8,4	592,7	594,8	596,9	599,1	601,2	603,4	605,5	607,6	609,8	612,0	2 4 6 9 11
8,5	614,1	616,3	618,5	620,7	622,8	625,0	627,2	629,4	631,6	633,8	2 4 7 9 11
8,6	636,1	638,3	640,5	642,7	645,0	647,2	649,5	651,7	654,0	656,2	2 4 7 9 11
8,7	658,5	660,8	663,1	665,3	667,6	669,9	672,2	674,5	676,8	679,2	2 5 7 9 11
8,8	681,5	683,8	686,1	688,5	690,8	693,2	695,5	697,9	700,2	702,6	2 5 7 9 12
8,9	705,0	707,3	709,7	712,1	714,5	716,9	719,3	721,7	724,2	726,6	2 5 7 10 12
9,0	729,0	731,4	733,9	736,3	738,8	741,2	743,7	746,1	748,6	751,1	2 5 7 10 12
9,1	753,6	756,1	758,6	761,0	763,6	766,1	768,6	771,1	773,6	776,2	3 5 8 10 13
9,2	778,7	781,2	783,8	786,3	788,9	791,5	794,0	796,6	799,2	801,8	3 5 8 10 13
9,3	804,4	807,0	809,6	812,2	814,8	817,4	820,0	822,7	825,3	827,9	3 5 8 10 13
9,4	830,6	833,2	835,9	838,6	841,2	843,9	846,6	849,3	852,0	854,7	3 5 8 11 13
9,5	857,4	860,1	862,8	865,5	868,3	871,0	873,7	876,5	879,2	882,0	3 5 8 11 14
9,6	884,7	887,5	890,3	893,1	895,8	898,6	901,4	904,2	907,0	909,9	3 6 8 11 14
9,7	912,7	915,5	918,3	921,2	924,0	926,9	929,7	932,6	935,4	938,3	3 6 9 11 14
9,8	941,2	944,1	947,0	949,9	952,8	955,7	958,6	961,5	964,4	967,4	3 6 9 12 15
9,9	970,3	973,2	976,2	979,1	982,1	985,1	988,0	991,0	994,0	997,0	3 6 9 12 15
10,0	1000,0	1003,0	1006,0	1009,0	1012,0	1015,1	1018,1	1021,1	1024,2	1027,2	3 6 9 12 15
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3 4 5
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9 8 7 6 5

Pošine-li se v čísle n desetinná čárka o jedno místo, pošine se desetinná čárka v čísle n^3 o tři místa.

3. PŘEVŘÁCENÉ HODNOTY.

Většinu n odpovídá menší převrácená hodnota $1 : n$.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	5
1,0	1,0000	0,9901	9804	9709	9615	9524	9434	9346	9259	9174	9	18	28	37	46
1,1	0,9091	9009	8929	8850	8772	8696	8621	8547	8475	8403	8	15	23	31	38
1,2	8333	8264	8197	8130	8065	8000	7937	7874	7813	7752	6	13	19	26	32
1,3	7692	7634	7576	7519	7463	7407	7353	7299	7246	7194	5	11	17	22	28
1,4	7143	7092	7042	6993	6944	6897	6849	6803	6757	6711	5	10	14	19	24
1,5	6667	6623	6579	6536	6494	6452	6410	6369	6329	6289	4	8	13	17	21
1,6	6250	6211	6173	6135	6098	6061	6024	5988	5952	5917	4	7	11	15	18
1,7	5882	5848	5814	5780	5747	5714	5682	5650	5618	5587	3	7	10	13	16
1,8	5556	5525	5495	5464	5435	5405	5376	5348	5319	5291	3	6	9	12	15
1,9	5263	5236	5208	5181	5155	5128	5102	5076	5051	5025	3	5	8	11	13
2,0	5000	4975	4950	4926	4902	4878	4854	4831	4808	4785	2	5	7	10	12
2,1	4762	4739	4717	4695	4673	4651	4630	4608	4587	4566	2	4	6	9	11
2,2	4545	4525	4505	4484	4464	4444	4425	4405	4386	4367	2	4	6	8	10
2,3	4348	4329	4310	4292	4274	4255	4237	4219	4202	4184	2	4	5	7	9
2,4	4167	4149	4132	4115	4098	4082	4065	4049	4032	4016	2	3	5	7	8
2,5	4000	3984	3968	3953	3937	3922	3906	3891	3876	3861	2	3	5	6	8
2,6	3846	3831	3817	3802	3788	3774	3759	3745	3731	3717	1	3	4	6	7
2,7	3704	3690	3676	3663	3650	3636	3623	3610	3597	3584	1	3	4	5	7
2,8	3571	3559	3546	3534	3521	3509	3497	3484	3472	3460	1	2	4	5	6
2,9	3448	3436	3425	3413	3401	3390	3378	3367	3356	3344	1	2	3	5	6
3,0	3333	3322	3311	3300	3289	3279	3268	3257	3247	3236	1	2	3	4	5
3,1	3226	3215	3205	3195	3185	3175	3165	3155	3145	3135	1	2	3	4	5
3,2	3125	3115	3106	3096	3086	3077	3067	3058	3049	3040	1	2	3	4	5
3,3	3030	3021	3012	3003	2994	2985	2976	2967	2959	2950	1	2	3	4	4
3,4	2941	2933	2924	2915	2907	2899	2890	2882	2874	2865	1	2	3	3	4
3,5	2857	2849	2841	2833	2825	2817	2809	2801	2793	2786	1	2	2	3	4
3,6	2778	2770	2762	2755	2747	2740	2732	2725	2717	2710	1	2	2	3	4
3,7	2703	2695	2688	2681	2674	2667	2660	2653	2646	2639	1	1	2	3	4
3,8	2632	2625	2618	2611	2604	2597	2591	2584	2577	2571	1	1	2	3	3
3,9	2564	2558	2551	2545	2538	2532	2525	2519	2513	2506	1	1	2	3	3
4,0	2500	2494	2488	2481	2475	2469	2463	2457	2451	2445	1	1	2	2	3
4,1	2439	2433	2427	2421	2415	2410	2404	2398	2392	2387	1	1	2	2	3
4,2	2381	2375	2370	2364	2358	2353	2347	2342	2336	2331	1	1	2	2	3
4,3	2326	2320	2315	2309	2304	2299	2294	2288	2283	2278	1	1	2	2	3
4,4	2273	2268	2262	2257	2252	2247	2242	2237	2232	2227	1	1	2	2	3
4,5	2222	2217	2212	2208	2203	2198	2193	2188	2183	2179	0	1	1	2	2
4,6	2174	2169	2165	2160	2155	2151	2146	2141	2137	2132	0	1	1	2	2
4,7	2128	2123	2119	2114	2110	2105	2101	2096	2092	2088	0	1	1	2	2
4,8	2083	2079	2075	2070	2066	2062	2058	2053	2049	2045	0	1	1	2	2
4,9	2041	2037	2033	2028	2024	2020	2016	2012	2008	2004	0	1	1	2	2
5,0	2000	1996	1992	1988	1984	1980	1976	1972	1969	1965	0	1	1	2	2
5,1	1961	1957	1953	1949	1946	1942	1938	1934	1931	1927	0	1	1	2	2
5,2	1923	1919	1916	1912	1908	1905	1901	1898	1894	1890	0	1	1	1	2
5,3	1887	1883	1880	1876	1873	1869	1866	1862	1859	1855	0	1	1	1	2
5,4	1852	1848	1845	1842	1838	1835	1832	1828	1825	1821	0	1	1	1	2
5,5	1818	1815	1812	1808	1805	1802	1799	1795	1792	1789	0	1	1	1	2
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	5

3. PŘEVŘÁCENĚ HODNOTY.

Většinu n odpovídá menší převrácená hodnota $1 : n$.

n															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
											9	8	7	6	5
5,5	0,1818	1815	1812	1808	1805	1802	1799	1795	1792	1789	0	1	1	1	2
5,6	1786	1783	1779	1776	1773	1770	1767	1764	1761	1757	0	1	1	1	2
5,7	1754	1751	1748	1745	1742	1739	1736	1733	1730	1727	0	1	1	1	1
5,8	1724	1721	1718	1715	1712	1709	1706	1704	1701	1698	0	1	1	1	1
5,9	1695	1692	1689	1686	1684	1681	1678	1675	1672	1669	0	1	1	1	1
6,0	1667	1664	1661	1658	1656	1653	1650	1647	1645	1642	0	1	1	1	1
6,1	1639	1637	1634	1631	1629	1626	1623	1621	1618	1616	0	1	1	1	1
6,2	1613	1610	1608	1605	1603	1600	1597	1595	1592	1590	0	1	1	1	1
6,3	1587	1585	1582	1580	1577	1575	1572	1570	1567	1565	0	0	1	1	1
6,4	1563	1560	1558	1555	1553	1550	1548	1546	1543	1541	0	0	1	1	1
6,5	1538	1536	1534	1531	1529	1527	1524	1522	1520	1517	0	0	1	1	1
6,6	1515	1513	1511	1508	1506	1504	1502	1499	1497	1495	0	0	1	1	1
6,7	1493	1490	1488	1486	1484	1481	1479	1477	1475	1473	0	0	1	1	1
6,8	1471	1468	1466	1464	1462	1460	1458	1456	1453	1451	0	0	1	1	1
6,9	1449	1447	1445	1443	1441	1439	1437	1435	1433	1431	0	0	1	1	1
7,0	1429	1427	1425	1422	1420	1418	1416	1414	1412	1410	0	0	1	1	1
7,1	1408	1406	1404	1403	1401	1399	1397	1395	1393	1391	0	0	1	1	1
7,2	1389	1387	1385	1383	1381	1379	1377	1376	1374	1372	0	0	1	1	1
7,3	1370	1368	1366	1364	1362	1361	1359	1357	1355	1353	0	0	1	1	1
7,4	1351	1350	1348	1346	1344	1342	1340	1339	1337	1335	0	0	1	1	1
7,5	1333	1332	1330	1328	1326	1325	1323	1321	1319	1318	0	0	1	1	1
7,6	1316	1314	1312	1311	1309	1307	1305	1304	1302	1300	0	0	1	1	1
7,7	1299	1297	1295	1294	1292	1290	1289	1287	1285	1284	0	0	0	1	1
7,8	1282	1280	1279	1277	1276	1274	1272	1271	1269	1267	0	0	0	1	1
7,9	1266	1264	1263	1261	1259	1258	1256	1255	1253	1252	0	0	0	1	1
8,0	1250	1248	1247	1245	1244	1242	1241	1239	1238	1236	0	0	0	1	1
8,1	1235	1233	1232	1230	1229	1227	1225	1224	1222	1221	0	0	0	1	1
8,2	1220	1218	1217	1215	1214	1212	1211	1209	1208	1206	0	0	0	1	1
8,3	1205	1203	1202	1200	1199	1198	1196	1195	1193	1192	0	0	0	1	1
8,4	1190	1189	1188	1186	1185	1183	1182	1181	1179	1178	0	0	0	1	1
8,5	1176	1175	1174	1172	1171	1170	1168	1167	1166	1164	0	0	0	1	1
8,6	1163	1161	1160	1159	1157	1156	1155	1153	1152	1151	0	0	0	1	1
8,7	1149	1148	1147	1145	1144	1143	1142	1140	1139	1138	0	0	0	1	1
8,8	1136	1135	1134	1133	1131	1130	1129	1127	1126	1125	0	0	0	1	1
8,9	1124	1122	1121	1120	1119	1117	1116	1115	1114	1112	0	0	0	1	1
9,0	1111	1110	1109	1107	1106	1105	1104	1103	1101	1100	0	0	0	1	1
9,1	1099	1098	1096	1095	1094	1093	1092	1091	1089	1088	0	0	0	0	1
9,2	1087	1086	1085	1083	1082	1081	1080	1079	1078	1076	0	0	0	0	1
9,3	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1068	1067	1066	1065	0	0	0	0	1
9,4	1064	1063	1062	1060	1059	1058	1057	1056	1055	1054	0	0	0	0	1
9,5	1053	1052	1050	1049	1048	1047	1046	1045	1044	1043	0	0	0	0	1
9,6	1042	1041	1040	1038	1037	1036	1035	1034	1033	1032	0	0	0	0	1
9,7	1031	1030	1029	1028	1027	1026	1025	1024	1022	1021	0	0	0	0	1
9,8	1020	1019	1018	1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	0	0	0	0	0
9,9	1010	1009	1008	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	0	0	0	0	0
10,0	1000	0999	0998	0997	0996	0995	0994	0993	0992	0991	0	0	0	0	0
n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
											9	8	7	6	5

4. NÁSOBKY PŘEVŘÁCENÝCH HODNOT.

<i>n</i>	$\frac{1}{n}$	$\frac{2}{n}$	$\frac{3}{n}$	$\frac{4}{n}$	$\frac{5}{n}$	$\frac{6}{n}$	$\frac{7}{n}$	$\frac{8}{n}$	$\frac{9}{n}$
1,0	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	5,0000	6,0000	7,0000	8,0000	9,0000
1,1	0,9091	1,8182	2,7273	3,6364	4,5455	5,4545	6,3636	7,2727	8,1818
1,2	8333	6667	5000	3333	1667	5,0000	5,8333	6,6667	7,5000
1,3	7692	5385	3077	0769	3,8462	4,6154	3846	1538	6,9231
1,4	7143	4286	1429	2,8571	5714	2857	5,0000	5,7143	4286
1,5	6667	3333	0000	6667	3333	0000	4,6667	3333	0000
1,6	6250	2500	1,8750	5000	1250	3,7500	3750	5,0000	5,6250
1,7	5882	1765	7647	3529	2,9412	5294	1176	4,7059	2941
1,8	5556	1111	6667	2222	7778	3333	3,8889	4444	5,0000
1,9	5263	0526	5789	1053	6316	1579	6842	2105	4,7368
2,0	0,5000	1,0000	1,5000	2,0000	2,5000	3,0000	3,5000	4,0000	4,5000
2,1	0,4762	0,9524	1,4286	1,9048	2,3810	2,8571	3,3333	3,8095	4,2857
2,2	4545	9091	3636	8182	2727	7273	1818	6364	0909
2,3	4348	8696	3043	7391	1739	6087	0435	4783	3,9130
2,4	4167	8333	2500	6667	0833	5000	2,9167	3333	7500
2,5	4000	8000	2000	6000	0000	4000	8000	2000	6000
2,6	3846	7692	1538	5385	1,9231	3077	6923	0769	4615
2,7	3704	7407	1111	4815	8519	2222	5926	2,9630	3333
2,8	3571	7143	0714	4286	7857	1429	5000	8571	2143
2,9	3448	6897	0345	3793	7241	0690	4138	7586	1034
3,0	0,3333	0,6667	1,0000	1,3333	1,6667	2,0000	2,3333	2,6667	3,0000
3,1	0,3226	0,6452	0,9677	1,2903	1,6129	1,9355	2,2581	2,5806	2,9032
3,2	3125	6250	9375	2500	5625	8750	1875	5000	8125
3,3	3030	6061	9091	2121	5152	8182	1212	4242	7273
3,4	2941	5882	8824	1765	4706	7647	0588	3529	6471
3,5	2857	5714	8571	1429	4286	7143	0000	2857	5714
3,6	2778	5556	8333	1111	3889	6667	1,9444	2222	5000
3,7	2703	5405	8108	0811	3514	6216	8919	1622	4324
3,8	2632	5263	7895	0526	3158	5789	8421	1053	3684
3,9	2564	5128	7692	0256	2821	5385	7949	0513	3077
4,0	0,2500	0,5000	0,7500	1,0000	1,2500	1,5000	1,7500	2,0000	2,2500
4,1	0,2439	0,4878	0,7317	0,9756	1,2195	1,4634	1,7073	1,9512	2,1951
4,2	2381	4762	7143	9524	1905	4286	6667	9048	1429
4,3	2326	4651	6977	9302	1628	3953	6279	8605	0930
4,4	2273	4545	6818	9091	1364	3636	5909	8182	0455
4,5	2222	4444	6667	8889	1111	3333	5556	7778	0000
4,6	2174	4348	6522	8696	0870	3043	5217	7391	1,9565
4,7	2128	4255	6383	8511	0638	2766	4894	7021	9149
4,8	2083	4167	6250	8333	0417	2500	4583	6667	8750
4,9	2041	4082	6122	8163	0204	2245	4286	6327	8367
5,0	0,2000	0,4000	0,6000	0,8000	1,0000	1,2000	1,4000	1,6000	1,8000
5,1	0,1961	0,3922	0,5882	0,7843	0,9804	1,1765	1,3725	1,5686	1,7647
5,2	1923	3846	5769	7692	9615	1538	3462	5385	7308
5,3	1887	3774	5660	7547	9434	1321	3208	5094	6981
5,4	1852	3704	5556	7407	9259	1111	2963	4815	6667
5,5	1818	3636	5455	7273	9091	0909	2727	4545	6364
<i>n</i>	$\frac{1}{n}$	$\frac{2}{n}$	$\frac{3}{n}$	$\frac{4}{n}$	$\frac{5}{n}$	$\frac{6}{n}$	$\frac{7}{n}$	$\frac{8}{n}$	$\frac{9}{n}$

4. NÁSOBKY PŘEVŘÁCENÝCH HODNOT.

<i>n</i>	$\frac{1}{n}$	$\frac{2}{n}$	$\frac{3}{n}$	$\frac{4}{n}$	$\frac{5}{n}$	$\frac{6}{n}$	$\frac{7}{n}$	$\frac{8}{n}$	$\frac{9}{n}$
5,5	0,1818	0,3636	0,5455	0,7273	0,9091	1,0909	1,2727	1,4545	1,6364
5,6	1786	3571	5357	7143	8929	9714	2500	4286	6071
5,7	1754	3509	5263	7018	8772	9526	2281	4035	5789
5,8	1724	3448	5172	6897	8621	9345	2069	3793	5517
5,9	1695	3390	5085	6780	8475	9169	1864	3559	5254
6,0	0,1667	0,3333	0,5000	0,6667	0,8333	1,0000	1,1667	1,3333	1,5000
6,1	0,1639	0,3279	0,4918	0,6557	0,8197	0,9836	1,1475	1,3115	1,4754
6,2	1613	3226	4839	6452	8065	9677	1290	2903	4516
6,3	1587	3175	4762	6349	7937	9524	1111	2698	4286
6,4	1563	3125	4688	6250	7813	9375	9938	2500	4063
6,5	1538	3077	4615	6154	7692	9231	9769	2308	3846
6,6	1515	3030	4545	6061	7576	9091	9606	2121	3636
6,7	1493	2985	4478	5970	7463	8955	9448	1940	3433
6,8	1471	2941	4412	5882	7353	8824	9294	1765	3235
6,9	1449	2899	4348	5797	7246	8696	9145	1594	3043
7,0	0,1429	0,2857	0,4286	0,5714	0,7143	0,8571	1,0000	1,1429	1,2857
7,1	0,1408	0,2817	0,4225	0,5634	0,7042	0,8451	0,9859	1,1268	1,2676
7,2	1389	2778	4167	5556	6944	8333	9722	1111	2500
7,3	1370	2740	4110	5479	6849	8219	9589	9959	2329
7,4	1351	2703	4054	5405	6757	8108	9459	9811	2162
7,5	1333	2667	4000	5333	6667	8000	9333	9667	2000
7,6	1316	2632	3947	5263	6579	7895	9211	9526	1842
7,7	1299	2597	3896	5195	6494	7792	9091	9390	1688
7,8	1282	2564	3846	5128	6410	7692	8974	9256	1538
7,9	1266	2532	3797	5063	6329	7595	8861	9127	1392
8,0	0,1250	0,2500	0,3750	0,5000	0,6250	0,7500	0,8750	1,0000	1,1250
8,1	0,1235	0,2469	0,3704	0,4938	0,6173	0,7407	0,8642	0,9877	1,1111
8,2	1220	2439	3659	4878	6098	7317	8537	9756	9976
8,3	1205	2410	3614	4819	6024	7229	8434	9639	9843
8,4	1190	2381	3571	4762	5952	7143	8333	9524	9714
8,5	1176	2353	3529	4706	5882	7059	8235	9412	9588
8,6	1163	2326	3488	4651	5814	6977	8140	9302	9465
8,7	1149	2299	3448	4598	5747	6897	8046	9195	9345
8,8	1136	2273	3409	4545	5682	6818	7955	9091	9227
8,9	1124	2247	3371	4494	5618	6742	7865	8989	9112
9,0	0,1111	0,2222	0,3333	0,4444	0,5556	0,6667	0,7778	0,8889	1,0000
9,1	0,1099	0,2198	0,3297	0,4396	0,5495	0,6593	0,7692	0,8791	0,9890
9,2	1087	2174	3261	4348	5435	6522	7609	8696	9783
9,3	1075	2151	3226	4301	5376	6452	7527	8602	9677
9,4	1064	2128	3191	4255	5319	6383	7447	8511	9574
9,5	1053	2105	3158	4211	5263	6316	7368	8421	9474
9,6	1042	2083	3125	4167	5208	6250	7292	8333	9375
9,7	1031	2062	3093	4124	5155	6186	7216	8247	9278
9,8	1020	2041	3061	4082	5102	6122	7143	8163	9184
9,9	1010	2020	3030	4040	5051	6061	7071	8081	9091
10,0	0,1000	0,2000	0,3000	0,4000	0,5000	0,6000	0,7000	0,8000	0,9000
<i>n</i>	$\frac{1}{n}$	$\frac{2}{n}$	$\frac{3}{n}$	$\frac{4}{n}$	$\frac{5}{n}$	$\frac{6}{n}$	$\frac{7}{n}$	$\frac{8}{n}$	$\frac{9}{n}$

5. DÉLKA KRUHOVÉHO OBLOUKU O POLOMĚRU 1.

α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	β'	arc β
0	0,0000	30	0,5236	60	1,0472	90	1,5708	120	2,0944	150	2,6180	0	0,0000		
1	0,0175	31	0,5411	61	1,0647	91	1,5882	121	2,1118	151	2,6354	1	0,0003		
2	0,0349	32	0,5585	62	1,0821	92	1,6057	122	2,1293	152	2,6529	2	0,0006		
3	0,0524	33	0,5760	63	1,0996	93	1,6232	123	2,1468	153	2,6704	3	0,0009		
4	0,0698	34	0,5934	64	1,1170	94	1,6406	124	2,1642	154	2,6878	4	0,0012		
5	0,0873	35	0,6109	65	1,1345	95	1,6581	125	2,1817	155	2,7053	5	0,0015		
6	0,1047	36	0,6283	66	1,1519	96	1,6755	126	2,1991	156	2,7227	6	0,0017		
7	0,1222	37	0,6458	67	1,1694	97	1,6930	127	2,2166	157	2,7402	7	0,0020		
8	0,1396	38	0,6632	68	1,1868	98	1,7104	128	2,2340	158	2,7576	8	0,0023		
9	0,1571	39	0,6807	69	1,2043	99	1,7279	129	2,2515	159	2,7751	9	0,0026		
10	0,1745	40	0,6981	70	1,2217	100	1,7453	130	2,2689	160	2,7925	10	0,0029		
11	0,1920	41	0,7156	71	1,2392	101	1,7628	131	2,2864	161	2,8100	20	0,0058		
12	0,2094	42	0,7330	72	1,2566	102	1,7802	132	2,3038	162	2,8274	30	0,0087		
13	0,2269	43	0,7505	73	1,2741	103	1,7977	133	2,3213	163	2,8449	40	0,0116		
14	0,2443	44	0,7679	74	1,2915	104	1,8151	134	2,3387	164	2,8623	50	0,0145		
15	0,2618	45	0,7854	75	1,3090	105	1,8326	135	2,3562	165	2,8798	60	0,0175		
16	0,2793	46	0,8029	76	1,3265	106	1,8500	136	2,3736	166	2,8972				
17	0,2967	47	0,8203	77	1,3439	107	1,8675	137	2,3911	167	2,9147				
18	0,3142	48	0,8378	78	1,3614	108	1,8850	138	2,4086	168	2,9322				
19	0,3316	49	0,8552	79	1,3788	109	1,9024	139	2,4260	169	2,9496				
20	0,3491	50	0,8727	80	1,3963	110	1,9199	140	2,4435	170	2,9671				
21	0,3665	51	0,8901	81	1,4137	111	1,9373	141	2,4609	171	2,9845				
22	0,3840	52	0,9076	82	1,4312	112	1,9548	142	2,4784	172	3,0020				
23	0,4014	53	0,9250	83	1,4486	113	1,9722	143	2,4958	173	3,0194				
24	0,4189	54	0,9425	84	1,4661	114	1,9897	144	2,5133	174	3,0369				
25	0,4363	55	0,9599	85	1,4835	115	2,0071	145	2,5307	175	3,0543				
26	0,4538	56	0,9774	86	1,5010	116	2,0246	146	2,5482	176	3,0718				
27	0,4712	57	0,9948	87	1,5184	117	2,0420	147	2,5656	177	3,0892				
28	0,4887	58	1,0123	88	1,5359	118	2,0595	148	2,5831	178	3,1067				
29	0,5061	59	1,0297	89	1,5533	119	2,0769	149	2,6005	179	3,1241				
30	0,5236	60	1,0472	90	1,5708	120	2,0944	150	2,6180	180	3,1416				
α°	arc α	x°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	α°	arc α	β'	arc β		

6. PRVOČÍSLA.

2	29	67	107	157	199	257	311	367	421	467	541	599	647	709	769	829	887	967
3	31	71	109	163	211	263	313	373	431	479	547	601	653	719	773	839	907	971
5	37	73	113	167	223	269	317	379	433	487	557	607	659	727	787	853	911	977
7	41	79	127	173	227	271	331	383	439	491	563	613	661	733	797	857	919	983
11	43	83	131	179	229	277	337	389	443	499	569	617	673	739	809	859	929	991
13	47	89	137	181	233	281	347	397	449	503	571	619	677	743	811	863	937	997
17	53	97	139	191	239	283	349	401	457	509	577	631	683	751	821	877	941	
19	59	101	149	193	241	293	353	409	461	521	587	641	691	757	823	881	947	
23	61	103	151	197	251	307	359	419	463	523	593	643	701	761	827	883	953	

7. PŘEVÁDĚNÍ MĚR ČASOVÝCH A ÚHLOVÝCH

Hod.	dní	vteř.	min.	hod. nebo stup.	vteř.	min.	hod. nebo stup.	vteř.	min.	hod. nebo stup.
1	0,0417	0	0,0000	0,0000	20	0,3333	0,0056	40	0,6667	0,0111
2	0,0833									
3	0,1250	1	0,0167	0,0003	21	0,3500	0,0058	41	0,6833	0,0114
4	0,1667	2	333	6	22	3667	61	42	7000	117
5	0,2083	3	500	8	23	3833	64	43	7167	119
6	0,2500	4	667	11	24	4000	67	44	7333	122
7	0,2917	5	0,0833	0,0014	25	0,4167	0,0069	45	0,7500	0,0125
8	0,3333	6	1000	17	26	4333	72	46	7667	128
9	0,3750	7	1167	19	27	4500	75	47	7833	131
10	0,4167	8	1333	22	28	4667	78	48	8000	133
		9	1500	25	29	4833	81	49	8167	136
11	0,4583									
12	0,5000	10	0,1667	0,0028	30	0,5000	0,0083	50	0,8333	0,0139
13	0,5417	11	0,1833	0,0031	31	0,5167	0,0086	51	8,8500	0,0142
14	0,5833	12	2000	33	32	5333	89	52	8667	144
15	0,6250	13	2167	36	33	5500	92	53	8833	147
16	0,6667	14	2333	39	34	5667	94	54	9000	150
17	0,7083	15	0,2500	0,0042	35	0,5833	0,0097	55	0,9167	0,0153
18	0,7500	16	2667	44	36	6000	100	56	9333	156
19	0,7917	17	2833	47	37	6167	103	57	9500	158
20	0,8333	18	3000	50	38	6333	106	58	9667	161
		19	3167	53	39	6500	108	59	9833	164
21	0,8750									
22	0,9167	20	0,3333	0,0056	40	0,6667	0,0111	60	1,0000	0,0167
23	0,9583									
24	1,0000									

Sloupce pro převod vteřin na minuty užijeme i pro převod minut (časových neb úhlových) na hodiny nebo stupně.

8. VÝRAZY S ČÍSLEM π .

π	3,142	1: π	0,3183	$\frac{1}{8}\pi$	1,047	1: 2 π	0,1592	$\sqrt{\pi}$	1,7725	$\sqrt[3]{\pi}$	1,4646
2 π	6,283	2: π	0,6366	$\frac{2}{8}\pi$	2,094	3: 4 π	0,2387	1: $\sqrt{\pi}$	0,5642	1: $\sqrt[3]{\pi}$	0,6828
3 π	9,425	3: π	0,9549	$\frac{4}{8}\pi$	4,189	π^2	9,870	$\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$	0,8862	$\sqrt[3]{2\pi}$	1,8453
4 π	12,566	4: π	1,2732	$\frac{1}{4}\pi$	0,7854	4 π^2	39,48	$\sqrt{2\pi}$	2,5066	1: $\sqrt[3]{2\pi}$	0,5420
5 π	15,708	5: π	1,5915	$\frac{1}{8}\pi$	0,5236	$\frac{1}{4}\pi^2$	2,467	1: $\sqrt{2\pi}$	0,3989	$\sqrt[3]{4\pi:3}$	1,6120
6 π	18,850	6: π	1,9099	$\pi\sqrt{2}$	4,433	1: π^2	0,1013	$\sqrt{\pi:2}$	1,2533	$\sqrt[3]{3:4\pi}$	0,6204
7 π	21,991	7: π	2,2282	$\pi\sqrt{3}$	5,441	1: 4 π^2	0,02533	$\sqrt{3:\pi}$	0,9772	$\sqrt[3]{\pi:6}$	2,8060
8 π	25,133	8: π	2,5465	$\pi:\sqrt{2}$	2,221	π^3	31,01	$\sqrt{10\pi}$	5,6050	$\sqrt[3]{6:\pi}$	1,2407
9 π	28,274	9: π	2,8648	$\pi:\sqrt{3}$	1,814	1: π^3	0,03225	1: $\sqrt{10\pi}$	0,1784	$\sqrt[3]{\pi^2}$	2,1450

9. VÝRAZY S ODMOCNINAMI.

$\sqrt{2}$	1,414	$\sqrt{3}$	1,732	$\sqrt{5}$	2,236	$\sqrt{6}$	2,449	$\sqrt{10}$	3,162	$\sqrt[8]{2}$	1,260
$2\sqrt{2}$	2,828	$2\sqrt{3}$	3,464	$2\sqrt{5}$	4,472	$2\sqrt{6}$	4,899	$2\sqrt{10}$	6,325	$\sqrt[3]{3}$	1,442
$3\sqrt{2}$	4,243	$3\sqrt{3}$	5,196	$3\sqrt{5}$	6,708	$3\sqrt{6}$	7,348	$3\sqrt{10}$	9,487	$\sqrt[3]{4}$	1,587
$4\sqrt{2}$	5,657	$4\sqrt{3}$	6,928	$4\sqrt{5}$	8,944	$4\sqrt{6}$	9,798	$4\sqrt{10}$	12,649	$\sqrt[3]{5}$	1,710
$5\sqrt{2}$	7,071	$5\sqrt{3}$	8,660	$5\sqrt{5}$	11,180	$5\sqrt{6}$	12,247	$5\sqrt{10}$	15,811	$\sqrt[3]{6}$	1,817
$6\sqrt{2}$	8,485	$6\sqrt{3}$	10,392	$6\sqrt{5}$	13,416	$6\sqrt{6}$	14,697	$6\sqrt{10}$	18,974	$\sqrt[8]{10}$	2,154
$7\sqrt{2}$	9,899	$7\sqrt{3}$	12,124	$7\sqrt{5}$	15,652	$7\sqrt{6}$	17,146	$7\sqrt{10}$	22,136	$\sqrt[3]{20}$	2,714
$8\sqrt{2}$	11,314	$8\sqrt{3}$	13,856	$8\sqrt{5}$	17,889	$8\sqrt{6}$	19,596	$8\sqrt{10}$	25,298	$\sqrt[8]{50}$	3,684
$9\sqrt{2}$	12,728	$9\sqrt{3}$	15,588	$9\sqrt{5}$	20,125	$9\sqrt{6}$	22,045	$9\sqrt{10}$	28,460	$\sqrt[3]{100}$	4,642

V. Fyzikální a chemické tabulky.

1. PŘEDPONY
K OZNAČENÍ NÁSOBKŮ A DÍLŮ ZÁKLADNÍ JEDNOTKY.

M	mega	10^6	1 000 000	milión
k	kilo	10^3	1 000	tisíc
h	hekto	10^2	100	sto
dk	deka	10^1	10	deset
d	deci	10^{-1}	0,1	desetina
c	centi	10^{-2}	0,01	setina
m	mili	10^{-3}	0,001	tisícina
μ	mikro	10^{-6}	0,000 001	milióntina

Příklady: 1 M Ω (megaohm) = 10^6 ohmů = 1 000 000 ohmů
 1 kW (kilowat) = 10^3 wattů = 1 000 wattů
 1 mV (milivolt) = 10^{-3} voltu = 0,001 volt
 1 μ A (mikroampér) = 10^{-6} ampéru = 0,000 001 ampér.

Poznámka: Uvedené předpony platí pro všechny veličiny.

2. SLUNEČNÍ SOUSTAVA.

Znak	Těleso	Střední vzdálenost		Oběžná doba	Doba otočení okolo osy, rotace	Skutečný poloměr v km	Objem Země = 1	Hmotnost Země = 1	Počet měsíců
		v planetárních jednotkách	v miliónech km						
α	Merkur	0,387	57,9	88	(?) 88 dní	2 421	0,055	0,056	0
\odot	Venuše	0,723	108,1	225	(?) 225 dní	6 096	0,873	0,817	0
\circ	Země	1,000	149,5	365	$23^{\text{h}}56^{\text{m}}4^{\text{s}}$	6 378	1,000	1,000	1
\circ	Mars	1,524	227,8	1 322	24 37 23	3 392	0,150	0,108	2
♃	Jupiter	5,203	777,8	11 315	9 50 30	71 373 rov. 66 618 pol.	1 307,9	318,4	11
♄	Saturn	9,555	1 426,1	29 167	10 24	60 399 rov. 54 050 pol.	759,8	95,2	10
♅	Uran	19,218	2 869	84 8	10 50	24 850	59,1	14,6	4
♆	Neptun	30,110	4 495,6	164 282	15 50	27 000	71,7	17,26	1
♇	Pluto	39,517	5 899	247 157	?	?	?	0,1—0,8	
\odot	Slunce				25 dní	695 450	1 301 150	333 430	

3. MĚRNÉ VÁHY.

	g/cm ³		g/cm ³
<i>a) Látky pevné:</i>			
Aluminium	2,6	Hlína porcelánová.....	2,2
Amalgam zlata	15,4	Chlorid amonný (salmiak)	1,52
Antimon	6,6 —6,7	Chlorid stříbrný.....	5,55
Arsen.....	4,71—5,96	Iridium	22,42
Asbest (osinek)	2,0 —2,8	Jantar	1,0 —1,08
Asbestová lepenka	1,2	Jod	4,66
Asfalt	1,1 —1,5	Kaolin	2,2
Asfaltová dlažba	2,2 —2,4	Karbid vápníku.....	2,22
Bahno	1,65	Kaučuk čistý	0,92—0,99
Bavlna suchá, vlákno	1,47—1,5	Kaučuk vulkanisovaný .	1,25—1,75
Beton	2,4	Klih	1,27
Brambor	1,06—1,13	Koks v kusu	1,2—1,9
Brikety	1,25	Kost	1,65
Břidlice	2,5 —2,9	Krevel	4,5—5,0
Burel	5,0	Křemen čistý	2,65
Celulosa	1,25—1,45	Křemenné sklo	2,20
Cement, prach	1,15—1,7	Křída	1,8—2,66
Cement užitý, ztvrdlý	2,7 —3,0	Kůže suchá	0,86
Cihly obyčejné	1,4 —2,29	Kysličník rtuťnatý	11,4
Cihly šamotové	2,12	Kyz železný (pyrit).....	4,98—5,1
Cín	7,3	Led 0°	0,9176
Cukr	1,59	Lůj	0,91—0,97
Čedič	2,7 —3,2	Magnesium	1,75
Diamant	3,5 —3,55	Magnesie pálená	3,2—3,6
Draslík	0,875	Malta suchá	1,68
		Malta cementová suchá .	1,7
		Mangan	7,1—8,03
		Máslo, sádlo, tuky	0,94—0,95
		Mastek	2,6 —2,8
		Měď	8,6 —9,0
		Minium (suřík).....	8,4 —9,1
		Mosaz bílá	7,6 —8,2
		Mosaz žlutá	8,3 —8,4
		Mosaz červená (tombak)	8,4 —8,6
		Mouka nakupená.....	0,8
		Mramor	2,5 —2,8
		Nikelin	8,77
		Nikl	8,68— 9,2
		Ocel	7,4 — 8,0
		Olovo	11,35—11,44
		Opuka	2,4 —2,48
		Osmium	22,477
		Papír	0,7 —1,16
		Parafin	0,87—0,93
		Písek čerstvý	1,9 —2,0
		Pískovec	2,2 —2,5
		Pískovec umělý	1,84
		Platina	21,5
		Porcelán	2,2—2,5
		Pryskyřice smrková	1,07
		Pšenice zrna	1,35
		Rašelina suchá.....	0,33—0,41
<i>Dřevo:</i>			
	Čerstvě poražená	Vyschlá	
Borovice	0,91	0,63	
Bříza	0,90	0,66—0,74	
Buk	0,98	0,72—0,75	
Dub	0,97	0,62—1,07	
Hruška	0,73—1,03	0,65—0,73	
Jasan	0,85	0,64—0,74	
Javor	0,88—0,94	0,68—0,70	
Jedle.....	0,8 —0,9	0,56—0,70	
Korek		0,24	
Lípa	0,79—0,82	0,54—0,59	
Smrk	0,80—0,92	0,53—0,64	
Růže šípková	1,125	1,03	
Topol	0,77—0,85	0,36—0,50	
Dynamit		1,4	
Fosfor bílý		1,837	
Fosfor červený		2,11—2,34	
Grafit (tuha)		1,9 —2,3	
Granát		3,4 —4,3	
Hlína čerstvá		1,8 —2,10	
Hlína suchá		1,5 —1,8	

3. MĚRNÉ VÁHY.

(Pokračování)

	Hutnost	Váha 1m ³ v kg		Váha 1 hl v kg
<i>c) Plyny:</i>				
Acetylen	0,92	1,19	Ovsa	44—47
Čpavek	0,589	0,762	Pšenice	73—82
Dusík	0,971 4	1,256	Žita	69—78
Chlor	2,47	3,169	Sníh čerstvě napadáný	12—13
Chlorovodík	1,26	1,630	Sníh vlhký	24—80
Kyslič. uhličitý ..	1,529	1,978		Váha 1m ³ v kg
Kyslič. uhelnatý ..	0,967 4	1,254	Cementu	1200
Kyslík	1,105 6	1,430	Cihel	2100
Methan	0,56	0,724	Cukrovky čisté	540—600
Pára vodní při 100° C	0,468 5	0,606	Dřevo bukového	400
Svítiplyn	0,48—0,6	0,77—0,8	Dřevo dubového	420—500
Sirovodík	1,177 6	1,523	Dřevo jedlového	340
Vodík	0,069 27	0,089	Dřevo smrkového	320
Vzduch	1,0	1,299	Hliny suché	1 500
			Hliny nakopané	1 650
<i>Váhy různých těles s mezerami.</i>		Váha 1 hl v kg	Kamene nalámaného	2 000
Brambor		70—85	Pisku	1 330
Hrachu		80	Rašeliny suché	260—380
Ječmene		58—72	Štěrku na silnici	1 620
Kukuřice		70—73	Uhlí z měkkého dříví	150
			Uhlí z tvrdého dříví	220
			Uhlí kamenného	820—850
			Uhlí hnědého	640—700
			Vápna páleného	1 000

Hutnost plynů je číslo, které udává, kolikrát je plyn těžší než stejný objem vzduchu při téže teplotě a též napětí.

4. ZMĚNY OBJEMU VODY S TEPLOTOU.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00 0132	0073	0032	0008	0000	0008	0032	0071	0124	0192
1	0273	0368	0476	0596	0729	0874	1031	1200	1380	1571
2	1773	1985	2208	2441	2685	2938	3201	3473	3755	4045
3	4346	4655	4972	5299	5634	5978	6330	6690	7058	7435
4	7817	8209	8608	9015	9430	9852	*0282	*0719	*1163	*1615
5	1,01 2074	2540	3013	3493	3981	4476	4977	5484	5999	6521
6	7049	7584	8126	8674	9229	9790	*0358	*0933	*1544	*2102
7	1,02 2696	3296	3903	4516	5135	5761	6394	7033	7677	8328
8	8985	9649	*0319	*0995	*1678	*2366	*3060	*3761	*4468	*5182
9	1,03 5901	6626	7358	8096	8840	9590	*0346	*1109	*1877	*2652
10	1,04 3433	4220	5013							

Vysvětlení. Ve sloupcích vedle sebe jsou uváděny jednotky, v řádcích pod sebou desítky stupňů Celsia. První dvě místa za desetinnou čárkou jsou uvedena pouze v prvním sloupci. Znaménko * značí, že je třeba vzít první dvě místa za desetinnou čárkou z následujícího řádku. Při 4° C je libovolně zvolený objem považován za jednotku (1,000 000).

Príklad. Objem vody při 8° C je 1,000 124, při 60° C je 1,017 049, při 85° C je 1,032 366.

5. ZMĚNY OBJEMU RTUTI S TEPLOTOU.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
—1	0,99 818	800	782	764	746	728	710	691	673	655
—0	—	982	964	946	927	909	891	873	855	837
+0	1,00 000	018	036	054	073	091	109	127	145	164
+1	182	200	218	236	254	273	291	309	327	345
+2	363	382	400	418	436	454	472	491	509	527
+3	545	563	581	600	618	636	654	672	691	709
+4	727	745	763	782	800	818	836	855	873	891
+5	909	927	946	964	982	*000	*019	*037	*055	*073
+6	1,01 092	110	128	146	165	183	201	219	238	256
+7	274	293	311	329	348	366	384	403	421	439
+8	458	476	494	513	531	549	568	586	604	623
+9	641	660	678	696	715	733	752	770	789	807

Tabulky 5 se používá obdobně jako tabulky 4.

6. ROZPUSTNOST DŮLEŽITĚJŠÍCH SOLÍ.

	Ve 100 g vody rozpouští se g látky při teplotě				
	0° C	10° C	20° C	50° C	100° C
Borax	3	—	8	—	201
Dusičnan stříbrný	122	—	227	496	940
Dvojjchroman draselný	5	7	12	35	94
Chlorid draselný	28	32	35	43	57
Chlorid sodný (kuchyňská sůl)	36	36	36	37	40
Chlorid vápenatý	50	90	74	120	154
Kamenec obecný	4	9	15	44	357
Salmiak	28	33	37	51	73
Dusičnan draselný	13	21	31	86	247
Dusičnan sodný	73	81	87	112	180
Skalice bílá	115	138	161	264	658
Skalice modrá	—	37	42	66	203
Soda krystalovaná*)	21	41	93	—	540
Soda pálená*)	7	12	22	—	45
Sůl Glauberova**)	12	23	100	263	238
Sůl hořká	—	—	120	—	671

*) Maximální rozpustnost při 38° C: 1 142 g krystalované, 52 g pálené, při vyšších teplotách rozpustnosti ubývá.

**) Maximální rozpustnost při 34° C: 354 g, pak klesá.

7. MĚRNÁ VÁHA ROZTOKŮ.

%	NaCl	NH ₃	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	Alkohol	Cukr
5	1,03	0,98	1,02	1,03	1,03	0,99	1,02
10	1,07	0,96	1,05	1,06	1,07	0,98	1,04
15	1,11	0,94	1,07	1,09	1,10	9,98	1,06
20	1,15	0,92	1,09	1,12	1,14	0,97	1,08
25	1,19	0,91	1,12	1,15	1,18	0,96	1,10
30	—	0,89	1,15	1,18	1,22	0,96	1,13
35	—	0,88	1,18	1,22	1,26	0,95	1,15
40	—	—	1,20	1,25	1,30	0,94	1,18
45	—	—	—	1,28	1,35	0,93	1,20
50	—	—	—	1,31	1,40	0,92	1,23

8. SNÍŽENÍ TEPLoty PŘI ROZPOUŠTĚNÍ VE VODĚ.

Rozpouštěná látka	Ve 100 dílech vody rozpouštěno dílů látky	Teplota klesne		
		s teploty °C	na teplotu °C	rozdíl ve °C
Kamenec krystalovaný	14	10,8	9,4	1,4
Sůl kamenná	36	12,6	10,1	2,5
Síran sodný	20	12,5	5,7	6,8
Síran hořečnatý kryst.	85	11,1	3,1	8,0
Uhlíčan sodný	40	10,7	1,6	9,1
Chlorid draselný	30	13,2	0,6	12,6
Uhlíčan amonný	30	15,3	3,2	12,1
Chlorid amonný	30	13,3	— 5,1	18,4
Dusičnan sodný	75	13,2	— 5,3	18,5
Jodid draselný	140	10,8	— 11,7	22,5
Chlorid vápenatý kryst.	250	10,8	— 12,4	23,2
Dusičnan amonný	60	13,6	— 13,6	27,2

9. MNOŽSTVÍ NASYČENÝCH PAR VODNÍCH VE VZDUCHU.

t°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
—2	0,88	0,80	0,73	0,66	0,60	0,55	0,51	0,46	0,41	0,37
—1	2,14	1,96	1,80	1,65	1,51	1,38	1,27	1,15	1,05	0,96
—0	4,84	4,47	4,13	3,81	3,51	3,24	2,99	2,76	2,54	2,33
+0	4,84	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8
+1	9,4	10,0	10,7	11,4	12,1	12,8	13,6	14,5	15,4	16,3
+2	17,3	18,3	19,4	20,6	21,8	23,0	24,4	25,8	27,2	28,7

Příklad: Při —25° C obsahuje 1 m³ vzduchu 0,55 g vodních par.

Při — 1° C obsahuje 1 m³ vzduchu 4,47 g vodních par.

Při + 9° C obsahuje 1 m³ vzduchu 8,8 g vodních par.

10. CHLADIVÉ SMĚSI.

Na 100 g sněhu při -1°C přidá se:	Teplota klesne	
	$^{\circ}\text{C}$	na $^{\circ}\text{C}$
10 g síranu draselného	0,9	— 1,9
20 g uhličitanu sodného kryst.	1,0	— 2,0
13 g dusičnanu draselného	1,8	— 2,8
30 g chloridu draselného	9,9	— 10,9
25 g chloridu amonného	14,4	— 15,4
45 g dusičnanu amonného	15,7	— 16,7
33 g chloridu sodného.....	16,75	— 17,75
143 g chloridu vápenatého, krystalovaného	49,0	— 50,0
13,5 dílů KNO_3 + 26 dílů NH_3Cl		— 17,8
52 dílů NH_4NO_3 + 55 dílů NaNO_3		— 25,8
13 dílů NH_4Cl + 37,5 dílů NaNO_3		— 30,7
Tuhý kyslíčník uhličitý + ether.....		— 100,0

11. ZÁVISLOST BODU VARU VODY NA TLAKU VZDUCHU.

A) Bod varu vody a příslušný tlak.

t°	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	1,00	1,414	1,960	2,666	3,567	4,698	6,100	7,818	9,896	12,39
2	15,34	18,826	22,893	27,608	33,033	39,241	46,309	54,303	63,309	73,44
3	84,80	97,43	111,46	127,03	144,24	163,21	184,13	207,56		

Příklad: Při teplotě 260°C vře voda při tlaku 46,309 atmosfér.

B) Tlak a příslušný bod varu vody.

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	96,92	96	*00	*04	*08	*12	*16	*20	*24	*28
69	97,32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
70	71	75	79	83	87	91	95	99	*03	*07
71	98,11	14	18	22	26	30	34	38	42	45
72	49	53	57	61	65	69	72	76	80	84
73	88	91	95	99	*03	*07	*10	*14	*18	*22
74	99,25	29	33	37	41	44	48	52	55	59
75	63	67	70	74	78	81	85	89	93	96
76	100,00	04	07	11	15	18	22	26	29	33
77	37	40	44	47	51	55	58	62	66	69
78	73	76	80	84	87	91	94	98	*02	*05
79	101,09	12	16	19	23	26	30	33	37	41

Příklad: Při tlaku 724 mm vře voda při teplotě $98,65^{\circ}\text{C}$, při tlaku 737 mm vře při teplotě $99,14^{\circ}\text{C}$.

* Značí, že celé stupně se připojí podle následujícího řádku.

12. BEAUFORTOVA STUPNICE SÍLY VĚTRU.

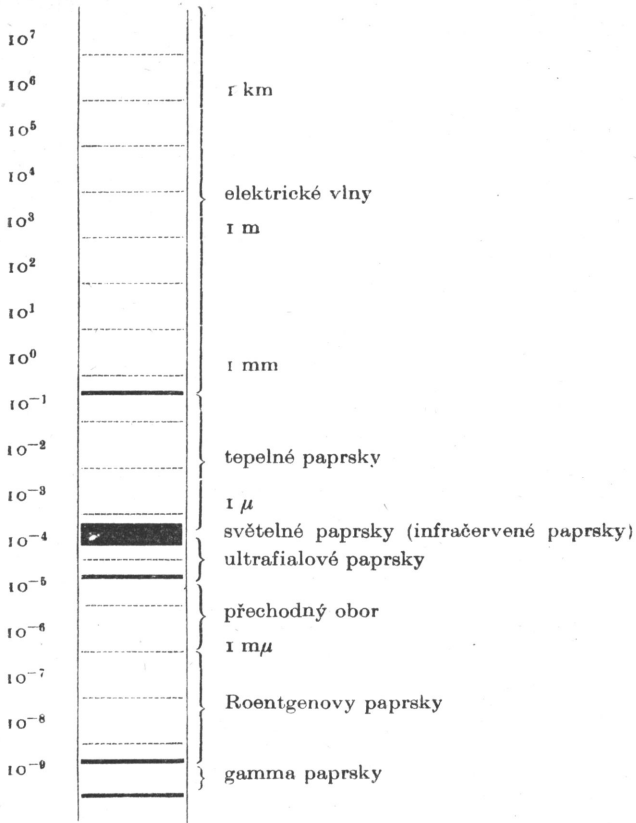
B°	Označení a rozpoznávací známky	m/sek.	km/hod.
0	<i>Bezvětří</i> ; kouř vystupuje přímo vzhůru	0,0—0,5	0—1
1	<i>Vánek</i> ; kouř stoupá téměř přímo vzhůru, sotva pozorovatelný pohyb vzduchu	0,6—1,7	2—6
2	<i>Slabý vítr</i> ; pohybuje lehkým praporkem a občas listy stromů; také směr větru lze pocitem rozeznati	1,8—3,3	7—12
3	<i>Mírný vítr</i> ; pohybuje praporkem, působí dosti souvislý, šumivý pohyb listů, keřů a stromů, slabě čerří hladinu stojaté vody	3,4—5,2	13—18
4	<i>Dostí čerstvý vítr</i> ; napíná praporek, pohybuje bezlistými slabšími větvemi stromů	5,3—7,4	19—26
5	<i>Čerstvý vítr</i> ; napíná větší prapory, pohybuje bezlistými většími větvemi, je pro pocit již nepříjemný; válí vlny na stojaté vodě	7,5—9,8	27—25
6	<i>Silný vítr</i> ; slyšitelný na domech a jiných pevných předmětech, hučí v listnatých lesích, pohybuje slabšími stromy, válí na stojaté vodě vlny, které mají ojediněle zpěněné vrcholky. Značka \mathfrak{A}	9,9—12,4	36—44
7	<i>Prudký vítr</i> ; pohybuje bezlistými stromy střední tloušťky, válí na stojaté vodě vlny s četnými pěnovými vrcholky. Značka \mathfrak{A}	12,5—15,2	45—54
8	<i>Bouřlivý vítr</i> ; pohybuje silnějšími stromy a ulamuje haluze a menší větve; v chůzi proti větru je člověk zřetelně zdržován, lesy zdaleka hučí. Značka \mathfrak{A} ..	15,3—18,2	55—65
9	<i>Vichřice</i> ; převrací lehčí předměty, shazuje uvolněné tašky se střech; bezlisté větší větve a menší stromy ulamuje; chůze proti větru je velmi obtížná. Značka \mathfrak{A}_9	18,3—21,5	66—77
10	<i>Silná vichřice</i> ; láme a vyvrací stromy. Značka \mathfrak{A}_{10}	21,6—25,1	78—90
11	<i>Mohutná vichřice</i> ; způsobuje velké škody v lesích a na domech, poráží chodce. Značka \mathfrak{A}_{11}	25,2—29	91—104
12	<i>Orkán</i> ; ničivé účinky; trhá střechy, shazuje komíny, hýbe těžkými hmotami, atd. Značka \mathfrak{A}_{12}	29,0	104

13. ODPOR 1 m DRÁTU PŘI 20° C.

Průřez mm	Odpor Ω			
	měď	nikelin	konstantan	cekas
0,0	8,91	204	250	552
0,06	6,19	141	173	382
0,07	4,55	104	127,3	280
0,08	3,48	80	97,4	215
0,09	2,75	63	76,56	170
0,1	2,23	51	62,03	138
0,11	1,84	42	51,58	114
0,12	1,55	35	43,36	95,7
0,14	1,14	26	31,82	70,2
0,15	0,99	22,6	27,68	61,1
0,18	0,688	15,7	19,29	42,6
0,2	0,557	12,7	15,61	34,4
0,22	0,46	10,5	12,89	27,9
0,25	0,356	8,1	9,98	22,0
0,28	0,284	6,5	7,95	18,2
0,3	0,248	5,6	6,93	15,3
0,32	0,218	5,0	6,09	13,0
0,35	0,182	4,2	5,09	11,2
0,4	0,139	3,2	3,89	8,58
0,45	0,110	2,5	3,08	6,80
0,5	0,089 1	2,0	2,5	5,52
0,55	0,073 7	1,7	2,05	4,54
0,6	0,061 9	1,4	1,73	3,82
0,65	0,052 7	1,2	1,48	3,26
0,7	0,045 5	1,0	1,27	2,80
0,75	0,0309 6	0,9	1,11	2,45
0,8	0,034 8	0,8	0,97	2,15
0,85	0,030 7	0,71	0,86	1,91
0,9	0,027 5	0,62	0,77	1,70
0,95	0,024 7	0,56	0,69	1,52
1,00	0,022 3	0,5	0,62	1,38
1,1	0,018 5	0,42	0,52	1,14
1,2	0,015 5	0,35	0,43	0,957
1,3	0,013 2	0,3	0,37	0,813
1,4	0,011 4	0,26	0,32	0,702
1,5	0,009 9	0,23	0,28	0,611
1,6	0,008 6	0,2	0,24	0,538
1,8	0,006 88	0,157	0,19	0,426
2,0	0,005 58	0,127	0,15	0,344
2,2	0,004 6	0,105	0,12	0,284
2,5	0,003 58	0,008	0,096	0,220
2,8	0,002 84	0,065	0,076	0,175
3,0	0,002 48	0,057	0,067	0,153

Složení odporových slitin: nikelin asi 55% Cu a 45% Ni; konstantan asi 54% Cu, 45% Ni a 1% Mn; cekas 60% Ni, 17% Cr a 23% Fe.

14. PŘEHLED ELEKTROMAGNETICKÉHO VLNĚNÍ.



15. ROZDĚLENÍ BAREV PODLE VLNOVÝCH DÉLEK.



16. TABULKA PRVKŮ.

Atomové číslo	Symbol	Jméno	Atomová váha	Atomové číslo	Symbol	Jméno	Atomová váha
1	H	Hydrogenium-vodík	1,008	47	Ag	Argentum-stříbro	107,880
2	He	Helium	4,003	48	Cd	Cadmium-kadmium	112,41
3	Li	Lithium	6,940	49	In	Indium	114,76
4	Be	Berylium	9,02	50	Sn	Stannum-cín	118,70
5	B	Bor	10,82	51	Sb	Stibium-antimon	121,76
6	C	Carboneum-uhlík	12,010	52	Te	Telur	127,61
7	N	Nitrogenium-dusík	14,008	53	I	Jod	126,92
8	O	Oxygenium-kyslík	16,000	54	Xe	Xenon	131,3
9	F	Fluor	19,00	55	Cs	Cesium	132,91
10	Ne	Neon	20,183	56	Ba	Baryum	137,36
11	Na	Natrium-sodík	22,997	57	La	Lanthan	138,92
12	Mg	Magnesium-hořčík	24,32	58	Ce	Cer	140,13
13	Al	Aluminium-hliník	26,97	59	Pr	Praseodym	140,92
14	Si	Silicium-křemík	28,06	60	Nd	Neodym	144,27
15	P	Phosphorum-fosfor	30,98	61	—	—	—
16	S	Sulphur-síra	32,066	62	Sm	Samarium	150,43
17	Cl	Chlor	35,457	63	Eu	Europium	152,0
18	A	Argon	39,944	64	Gd	Gadolinium	156,9
19	K	Kalium-draslík	39,096	65	Tb	Terbium	159,2
20	Ca	Calcium-vápník	40,08	66	Dy	Dysprosium	162,46
21	Sc	Scandium	45,10	67	Ho	Holmium	164,94
22	Ti	Titan	47,90	68	Er	Erbium	167,2
23	V	Vanad	50,95	69	Tu	Thulium	169,4
24	Cr	Chrom	52,01	70	Yb	Ytterbium	173,04
25	Mn	Mangan	54,93	71	Lu	Lutetium	174,99
26	Fe	Ferrum-železo	55,85	72	Hf	Hafnium	178,6
27	Co	Cobaltum-kobalt	58,94	73	Ta	Tantal	180,88
28	Ni	Nikl	58,69	74	W	Wolfram	183,92
29	Cu	Cuprum-měď	63,54	75	Re	Rhenium	186,31
30	Zn	Zinek	65,38	76	Os	Osmium	190,2
31	Ga	Galium	69,72	77	Ir	Iridium	193,1
32	Ge	Germanium	72,60	78	Pt	Platina	195,23
33	As	Arsen	74,91	79	Au	Aurum-zlato	197,2
34	Se	Selen	78,96	80	Hg	Hydrargyrum-rtuť	200,61
35	Br	Brom	79,916	81	Tl	Thallium	204,39
36	Kr	Krypton	83,7	82	Pb	Plumbum-olovo	207,21
37	Rb	Rubidium	85,48	83	Bi	Bismuthum-vismuth	209,00
38	Sr	Strontium	87,63	84	Po	Polonium	210
39	Y	Yttrium	88,92	85	At	Astat	222
40	Zr	Zirkon	91,22	86	Rn	Radon	222
41	Nb	Niob	92,91	87	Fr	Francium	226,05
42	Mo	Molybden	95,95	88	Ra	Radium	227
43	Tc	Technetium		89	Ac	Actinium	232,12
44	Ru	Ruthenium	101,7	90	Th	Thorium	231
45	Rh	Rhodium	102,91	91	Pa	Protactinium	238,07
46	Pd	Paladium	106,7	92	U	Uran	

Poznámka k tabulce prvků je na následující straně.

Poznámka k tabulce prvků.

Prvek č. 61 nebyl dosud objeven. Prvky č. 43, 85 a 87 byly připraveny uměle. U některých prvků není uvedena atomová váha. To proto, že příslušný prvek nebyl dosud získán v dostatečném množství, aby jeho atomová váha mohla být určena. V poslední době byly uměle připraveny ještě prvky s atomovými čísly 93, 94, 95 a 96. Jejich vlastnosti nejsou dosud dostatečně prozkoumány, ani jejich atomové váhy nejsou ještě známy. Nebyly proto pojaty do tabulky prvků.

17. ŘECKÁ ABECEDA.

Velká písmena	Malá písmena	Vyslovuje se	Označuje se jím
<i>A</i>	α	alfa	α úhel, oblouk, částice, paprsky
<i>B</i>	β	beta	β úhel, oblouk částice, paprsky
<i>\Gamma</i>	γ	gamma	γ úhel, oblouk, paprsek, vodivost
<i>\Delta</i>	δ	delta	δ úhel, oblouk, Δ změna
<i>E</i>	ϵ	epsilon	<i>E</i> elektromotorická síla
<i>Z</i>	ζ	zéta	
<i>H</i>	η	éta	
Θ	θ	théta	θ úhel
<i>I</i>	ι	iota	<i>I</i> proud
<i>K</i>	κ	kappa	
<i>\Lambda</i>	λ	lambda	λ vlnová délka, tepelná vodivost
<i>M</i>	μ	mí	μ předpona mikro-
<i>N</i>	ν	ní	ν úhel
<i>\Xi</i>	ξ	ksí	
<i>O</i>	o	omikron	
<i>\Pi</i>	π	pí	π Ludolfovo číslo, oblouk 180°
<i>P</i>	ρ	ró	ρ rovina, specifický odpor
<i>\Sigma</i>	σ	sigma	Σ znamení součtu, σ rovina
<i>T</i>	τ	tau	τ čas
<i>Y</i>	υ	ypsilon	
Φ	φ	fí	φ úhel
<i>X</i>	χ	chí	
<i>\Psi</i>	ψ	psí	
Ω	ω	omega	ω úhel, Ω odpor v ohmech

18. MORSEOVA ABECEDA.

a . . . — b — c — — . . . d — e f . . . — . g — — — . h ch — — — — — i . . . j — — — —	k — . . . l — m — — — n — . . . o — — — — p . — — — . q — — — . — r . — . . . s t — — — u . . . —	v — w — — — — x — y — — . . . z — — — — . á, a ä ö — — — — . ü ñ — — — — — é
---	--	--

Číslovky.

1 — — — — — 2 . . . — — 3 — 4 5 	6 — 7 — — — . . . 8 — — — . . . 9 — — — — . 0 — — — — —
--	--

Dělicí a j. znaky.

. tečka čárka — — — — — . rozdělovací čárka — — : dvojtečka — — — — — ' apostrof ? otazník ; středník — — () závorky — — — — — — pomlčka — — ! vykřičník — — — — — uvozovky = rovnítko — — — — —	— zlomková čára — — začátek — — omyl přijato rozuměno čekati výzva — — konec deprese SOS + konec vysílání
--	---



OBSAH.

I. Úvod	3
II. O zaokrouhlování čísel	3
1. Desítková soustava	3
2. Zaokrouhlování čísel	4
3. Platné číslice	6
4. Počítání se zaokrouhlenými čísly	7
III. Vysvětlení k matematickým tabulkám	8
1. Druhá mocnina	8
2. Druhá odmocnina	12
3. Třetí mocnina	15
4. Třetí odmocnina	16
5. Převrácené hodnoty	19
6. Násobky převrácených hodnot	20
7. Délka kruhového oblouku	21
8. Prvočísla	22
9. Převádění měr časových a úhlových	22
10. Výrazy s číslem π	22
11. Výrazy s odmocninami	23
IV. Matematické tabulky	25
1. Druhá odmocnina	26
2. Třetí mocnina	28
3. Převrácené hodnoty	30
4. Násobky převrácených hodnot	32
5. Délka kruhového oblouku o poloměru 1	34
6. Prvočísla	34
7. Převádění měr časových a úhlových	35
8. Výrazy s číslem π	35
9. Výrazy s odmocninami	36
V. Fyzikální a chemické tabulky	37
1. Předpony k označení násobků a dílů základní jednotky	38
2. Sluneční soustava	38
3. Měrné váhy	39
4. Změny objemu vody s teplotou	41
5. Změny objemu rtuťi s teplotou	42
6. Rozpustnost důležitějších solí	42
7. Měrná váha roztoků	43
8. Snížení teploty při rozpouštění ve vodě	43
9. Množství nasycených par vodních ve vzduchu	43
10. Chladivé směsi	44
11. Závislost bodu varu vody na tlaku vzduchu	44
12. Beaufortova stupnice síly větru	45
13. Odpor 1 m drátu při 20° C	46
14. Přehled elektromagnetického vlnění	47
15. Rozdělení barev podle vlnových délek	47
16. Tabulka prvků	48
17. Řecká abeceda	49
18. Morseova abeceda	50

VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ J. A. KOMENSKÉHO

Redakční rada pro učebnice. Předseda: BOHUMÍR KUJAL

Komise pro matematiku. Předseda: prof. Dr FRANTIŠEK VYČICHLO

Subkomise pro střední školy: Předseda: prof. Dr EDUARD ČECH

Autoři: Dr EDUARD ČECH, ALOIS HLAVIČKA

Dr KAREL HRUŠA, MIROSLAV ŠPAČEK

MATEMATICKÉ, FYSIKÁLNÍ A CHEMICKÉ TABULKY pro školy střední

Schváleno výnosem ministerstva školství, věd a umění ze dne 13. února 1950, č. 52803/50-I/1, v druhém vydání jako pomocná kniha k učebnicím aritmetiky, geometrie, fyziky a chemie pro školy střední

Vydalo r. 1950 Státní nakladatelství v Praze

Druhé vydání (115 001. — 252 000. výt.)

Vytiskly Středočeské tiskárny, n. p., závod Prometheus, Praha VIII.
v nákladu 137 000 výtisků

Cena sešitého výtisku Kčs 4,—

Kep BBH