

### Dividing in scientific notation example (指数表記における割り算の例)

原文	タイム	日本語音声
On February 2, 2010 the U.S. Treasury estimated the national debt at 1.2278 times 10 to the 13th power.	0:00	「2010年2月2日、アメリカの財務省が概算したところによると、この国の借金は1.2278かける10の13乗 ( $1.2278 \times 10^{13}$ ) ドルです」
And just to get a sense of things, 1 times 10 to the sixth is a million, 1 times 10 to the ninth is a billion, 1 times 10 to the 12th is a trillion.	0:12	1かける10の6乗 ( $1 \times 10^6$ ) は百万、1かける10の9乗 ( $1 \times 10^9$ ) は10億、1かける10の12乗 ( $1 \times 10^{12}$ ) は1兆と言えば感覚がつかめるでしょう
So we're talking on the order of magnitude of 10 trillion dollars. So this is about 12 trillion dollars.	0:21	したがって、この場合は10兆というケタを話題にしています。およそ12兆ドルということです
Then they tell us that the U.S. Census Bureau's estimate for the U.S. population was about 3.086 times 10 to the eighth power.	0:28	続きを読むと、「国勢調査局によると、アメリカの人口はおよそ3.086かける10の8乗 ( $3.086 \times 10^8$ ) 人です」
So this is a little over 300 million people. So that's an interesting number right there, it's the population.	0:37	これは百万人の300倍を少し超える人数です。興味深い数字ですね。これが人口です
And then they say, using these estimates calculate the per-person share of the national debt.	0:43	さて、「これらの概算値を用いて、1人当たりの国の借金を計算しなさい」という問題です
So essentially, we want to take the entire debt and divide by the number of people. That'll give us the per-person share of the national debt.	0:49	基本的には、借金全体を人数で割ればよいでしょう。そうすれば、1人当たりの借金が分かります
Use scientific notation to make your calculations and express your answer in both scientific and decimal notation. All right. Which means just as a regular number.	0:56	「指数表記を使って計算を行い、答えを指数表記と10進表記法の両方で表しなさい」分かりました。普段使う数と同じようにという意味ですね
Round to four decimal places while making calculations. So we want the per-person debt. So we want to take the total debt and divide by the number of people.	1:07	「計算するに当たっては、小数点以下4位までに丸めなさい」1人当たりの借金は、全額を人数で割ればよいでしょう
So the total debt is 1.2278 times 10 to the 13th power.	1:16	借金は全部でいくらかということ、1.2278かける10の13乗 ( $1.2278 \times 10^{13}$ ) です
And we want to divide that by the total number of people, the total number of people which is 3.086 times 10 to the eighth.	1:26	そして、これを全人口の数字で割ります。全人口は3.086かける10の8乗 ( $3.086 \times 10^8$ ) です
And we could separate this into two division problems. We could say that this is equal to the division right here, these guys 1.2278 divided by 3.086.	1:37	この式は2つの問題に分けることができるのではないのでしょうか？ 1つは左側にある割り算、すなわち、1.2278割る3.086 ( $1.2278/3.086$ ) の部分です
So 1.2278 divided by 3.086.	1:49	書くと、1.2278割る3.086 ( $1.2278/3.086$ ) です
And then times, times 10 to the 13th divided	1:56	これに何をかけているかということ、10の13乗割る10の

by 10 to the eighth.		8 乗 ( $10^{13}/10^8$ ) です
Now, what's 10 to the 13th divided by 10 to the eighth? Let me do it over here. 10 to the 13th over 10 to the 8th.	2:02	そこで、10 の 13 乗 割る 10 の 8 乗 ( $10^{13}/10^8$ ) は何になるか、やってみます。10 の 13 乗 割る 10 の 8 乗 ( $10^{13}/10^8$ ) です
The way I think about it, this is the exact same thing as this is equal to 10 to the 13th times 10 to the negative eight. Right? This is an eight right here.	2:10	考え方としては、これは 10 の 13 乗 かける 10 の マイナス 8 乗 ( $10^{13} \cdot 10^{-8}$ ) と全く同じであると見ます。わかりますか？ 8 は分母にありました
If you have a 10 to the eighth in the denominator, that's like multiplying by 10 to the negative eight.	2:20	分母の 10 の 8 乗 ( $10^8$ ) は、10 の マイナス 8 乗 ( $10^{-8}$ ) 乗をかけるということです
So you have 13, you the same base 10, so 10 to the 13th times 10 to the negative eight is going to be 10 to the 13 minus 8. Which is 10 to the fifth.	2:25	13 乗がありますが、底 (てい) は同じ 10 です。10 の 13 乗 かける 10 の マイナス 8 乗 ( $10^{13} \cdot 10^{-8}$ ) は 10 の 13 引く 8 乗 ( $10^{(13-8)}$ ) なので、10 の 5 乗 ( $10^5$ ) です
Or another way to think about it: If you have the base in the denominator, you subtract the exponents. So it's 13 minus 8. 10 to the fifth.	2:35	別の考え方では、分母に同じ底の累乗がある場合は指数を引くので、13 引く 8 ( $13-8$ ) で 10 の 5 乗 ( $10^5$ ) となります
So it's this blue expression times 10 to the fifth. 10 to the 13th divided by 10 to the 8th is 10 to the 5th, 10 to the 5th power.	2:43	すると、この青で書いた式に 10 の 5 乗 ( $10^5$ ) をかけます。10 の 13 乗 割る 10 の 8 乗 ( $10^{13}/10^8$ ) は 10 の 5 乗 ( $10^5$ ) でした。10 の 5 乗 ( $10^5$ ) です
And let's get a calculator out to calculate this right here. Let's get the calculator out. And they say round everything to four decimal places, so I'll keep that in mind.	2:52	次に電卓を出して、左側の部分を計算しましょう。電卓を出します。なお、小数第 4 位までに丸めるという点を頭に入れておきましょう
Let me turn my calculator on. 1.2278 divided by 3.086 is	3:02	電源を入れます。1.2278 割る 3.086 ( $1.2278/3.086$ ) です
equal to three nine seven nine 0.3979. Because we want to round right there. So three nine seven nine. Let me remember that.	3:18	答えは、0.3979 になります。第 4 位までに丸めるからです。0.3979 を覚えておきましょう
Or let me just put it on the side so I can still look at it.	3:27	覚えなくても電卓を脇に置いて、いつでも見られるようにすればいいですね
So this this little dividing decimals problem results in 0.3979.	3:33	したがって、小数の割り算をしているこの部分は、0.3979 という結果が出ました
And of course, times 10 to the fifth times 10 to the fifth dollars per person.	3:45	1 人 当たり、0.3979 かける 10 の 5 乗 ( $0.3979 \cdot 10^5$ ) ドルです
Once again, you might be tempted to say, hey this is in scientific notation. I have some number times a power of ten.	3:52	これで指数表記になったと言いたくなります。ある数に 10 の累乗をかけているからです

But notice, this number is not greater than or equal to 1. Remember, this number, if you want to be formal about scientific notation, has to be greater than or equal to 1, or less than 10.	3:58	しかし、よく見てください。この数は 1 以上ではありません。正式な指数表記では、この数は 1 以上 10 未満でなければなりませんでした
So what we can do here is we can multiply. If we don't want to change the number, we can multiply this number by 10 and divide this number by 10.	4:07	そこで、どうするかというと、かけ算をします。値を変えたくない場合は、左側の数に 10 をかけて、右側の数を 10 で割ればよいのです
Or another way you can think about it is, this whole thing can be rewritten as 0.3979 times 10 times 10 to the fourth. 10 to the fourth.	4:17	別の考え方でもできます。どうするかというと、これ全体を書き換えて 0.3979 かける 10 かける 10 の 4 乗 ( $0.3979 \times 10 \times 10^4$ ) とします
What I did was just now was I broke up the 10 of the fifth into a 10 and a 10 to the fourth. 10 to the fourth. And I did that because I want to multiply this by 10 so I can get a 3 out front instead of a 0.3.	4:30	何をしたかということ、10 の 5 乗 ( $10^5$ ) を 10 と 10 の 4 乗 ( $10^4$ ) に分けただけです。0.3979 に 10 をかければ、3 が前に出て 0.3 ではなくなります
So let's do that. So if you multiply this out. So essentially, I took a 10 out of the 10 to the fifth. I divided it by 10, I multiplied this other guy by 10, not changing the whole number.	4:41	すると、10 は 10 の 5 乗 ( $10^5$ ) から取り出したので 10 で割ったことになり、もう一方の数に 10 をかけても全体の値は変わりません
So then this right here will become 3.979 and then times 10 to the fourth, times, times 10 to the fourth power.	4:50	この部分は 3.979 になります。そして、これに 10 の 4 乗 ( $10^4$ ) をかければよいのです。3.979 かける 10 の 4 乗 ( $3.979 \times 10^4$ ) となります
So that's how much debt there is per-person in scientific notation. So this is debt per-person in scientific notation.	5:03	こうして、1 人当たりの借金を指数表記で表すことができました。これが、指数表記による 1 人当たりの借金額です
Now, in the problem they also wanted us to express it in decimal notation, decimal notation. Which is just kind of standard, you know, writing it as a number with our standard numeric decimal system.	5:11	ところでこの問題では、答えを 10 進表記法でも表すように指示されていました。10 進表記法は標準的な書き方で、日頃、私たちはこの表記で数字を表しています
So what is 3.979 times 10 to the fourth? Let's think about it. We have 3.979 times 10 to the fourth.	5:23	では、3.979 かける 10 の 4 乗 ( $3.979 \times 10^4$ ) について考えます。ここで得られたのは、3.979 かける 10 の 4 乗 ( $3.979 \times 10^4$ ) でした。
Well let me just do it this way. Times 10 to the fourth. If we multiply --. Let's just move the decimal space.	5:33	そこで、10 の 4 乗 ( $10^4$ ) をかける代わりに小数点を動かします
If we multiply it by 10, we're going to get 39.79. If we multiply it by 10 squared, we're going to get 397.9. If we multiply it by 10 to the third, we're going to get 3,979.	5:38	10 をかけると 39.79 です。10 の 2 乗 ( $10^2$ ) をかけると 397.9 になります。そして、10 の 3 乗 ( $10^3$ ) をかければ 3979 になりますね

<p>If we multiply it by 10 to the fourth, we're going to get one more zero right there. So we're essentially going to move the decimal four to the right. And we get it's 39 – So I could write it like this.</p>	5:50	<p>そして10の4乗(10<sup>4</sup>)をかけたら、0が1つ増えます。したがって、小数点を右へ4つ動かすことになるわけです。答えがどうなるか、書き直したほうがよいでしょう</p>
<p>This is equal to \$39,790.</p>	6:01	<p>答えは39,790ドルになります</p>
<p>So if you think about the national debt per person. Every man, woman, and child in the United States essentially owes \$39,790.</p>	6:06	<p>このように、1人当たりの国の借金額を算出したところ、アメリカ国内の男性も女性も子供たちも、一人ひとりが39,790ドルを背負っているという結果になりました</p>

Translator: Seiko Tachi

【Khan Academy 元映像】

<https://www.khanacademy.org/math/cc-eighth-grade-math/cc-8th-numbers-operations/cc-8th-scientific-notation-compu/v/scientific-notation-3>

【KhanAcademyJapanese】

[http://youtu.be/uglQ\\_-WUueA](http://youtu.be/uglQ_-WUueA)