
 姓名

日期

时期

家庭辅助学习资料

指数和科学计数法

以下是八年级第 7 单元的视频课程摘要：指数和科学计数法。每个视频都会重点介绍学生在本单元的一节或多节课程中学到的关键概念和词汇。这些视频课程摘要的内容基于课程末尾的书面课程摘要。这些视频的的目的是帮助学生复习和检查对重要概念和词汇的理解。以下是家庭可以使用这些视频的一些方式：

- 随时了解学生在课堂上学习的概念和词汇。
- 与学生一起观看，并在关键点处暂停，预测接下来的内容，或思考词汇术语（粗体字）的其他示例。
- 考虑遵循“单元衔接”链接，回顾衔接本单元的数学概念，或预览本单元中与未来单元衔接的概念。

八年级，第 7 单元：指数和科学计数法 [Vimeo](#) [Youtube](#)

视频 1：指数法则（第 1-4 课） [链接](#) [链接](#)

视频 2：更多指数法则（第 5-8 课） [链接](#) [链接](#)

视频 3：10 的幂（第 9-12 课） [链接](#) [链接](#)

视频 4：科学记数法（第 13-15 课） [链接](#) [链接](#)

视频 1

视频“VLS G8U7V1 指数法则（第 1-4 课）”可在此处观看：
<https://player.vimeo.com/video/514770006>。

视频 2

视频“VLS G8U7V2 更多指数法则（第 5-8 课）”可在此处观看：
<https://player.vimeo.com/video/514774451>。

视频 3

视频“VLS G8U7V3 10 的幂（第 9-12 课）”可在此处观看：
<https://player.vimeo.com/video/514773112>。

视频 4

姓名

日期

时期

视频“VLS G8U7V4 科学记数法（第 13-15 课）”可在此处观看：
<https://player.vimeo.com/video/514792288>。

指数回顾

家庭辅助学习资料 1

本周，学生将学习指数乘法和除法表达式的法则。指数是一种记录数字重复相乘次数的方法。例如，我们可以不写 $8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$ ，而是写 8^7 。重复相乘的数字称为底数，在本例中为 8。这里的 7 称为指数。

利用我们对重复乘法的理解，我们将找出指数的几个“法则”。例如，假设我们想理解表达式 $10^3 \cdot 10^4$ 。改写它以显示所有因数，我们得到 $(10 \cdot 10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)$ 。因为这实际上是 7 个 10 相乘，所以我们可以写成 $10^3 \cdot 10^4 = 10^7$ 。通过数重复因数 10，我们将指数加在一起（其中有 3 个，还有 4 个）。这样，我们可以了解关于指数的更一般规则；当乘以相同底数的幂时，我们将指数加在一起：

$$x^n \cdot x^m = x^{n+m}$$

运用类似的推理，我们可以发现，当处理幂的幂时，我们将指数相乘：

$$(x^n)^m = x^{n \cdot m}$$

这些规律稍后将带来其他发现。

你可以和学生一起尝试这个任务：

1. 杰达和诺亚试图理解表达式 $10^4 \cdot 10^5$ 。诺亚说：“既然我们在进行乘法，我们就会得到 10^{20} 。”贾达说：“但我不认为你能通过计算得到 20 个 10 相乘。”你同意他们中的任何一个吗？
2. 接下来，杰达和诺亚正在思考一个类似的表达方式： $(10^4)^5$ 。诺亚说：“好吧，这个是 10^{20} ，因为你将得到 5 组 4。”杰达说：“我同意将为 10^{20} ，但是，是因为会有 4 组 5。”你同意他们中的任何一个吗？

解：

1. 杰达是正确的。改写 $10^4 \cdot 10^5$ ，显示所有因数，像 $(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)$ 这样。我们可以看到总共有 9 个 10 被相乘。这有助于我们理解当我们运用法则来列出 $10^4 \cdot 10^5 = 10^{4+5} = 10^9$ 时发生的情况。
2. 这一次，诺亚是对的。当我们观察 $(10^4)^5$ 时，5 的外指数表明有 5 个 10^4 相乘。因此， $(10^4)^5 = 10^4 \cdot 10^4 \cdot 10^4 \cdot 10^4 \cdot 10^4$ 。这意味着有 5 组 4 个 10 相乘。我们可以把它展开写作 $(10^4)^5 = (10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)$ 。

姓名

日期

时期

$10 \cdot 10 \cdot 10)(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)$ 。这有助于我们理解当我们运用法则来列出 $(10^4)^5 = 10^{4 \cdot 5} = 10^{20}$ 时发生的情况。

科学计数法

家庭辅助学习资料 2

本周，学生将运用 10 的幂来处理非常大或非常小的数字。例如，美国造币厂已铸造超过 500,000,000,000 美分。为了理解这个数字，我们必须数出所有的零。因为有 11 个零，所以这意味着有 5000 亿美分。使用 10 的幂，我们可以将其写为 $5 \cdot 10^{11}$ 。这种书写数字的方式的优点是，我们可以立即看到有多少个零 (11)，并且当数字都以这种形式书写时，可以更高效地比较它们。对于数量较小的情况也是如此。例如，单个碳原子重约 0.000000000000000000000000199 克。如果我们使用 10 的幂来写它，就变成了 $(1.99) \cdot 10^{-23}$ 。

10 的幂不仅使写这个数字变得更容易写，而且还有助于避免错误，因为在写小数时很容易在没有意识到的情况下增加零，或漏掉零！以这种方式书写数字称为科学记数法。我们可以利用之前学到的指数法则，用科学记数法来估计和解决问题。

你可以和学生一起尝试这个任务：

该表显示了不同车辆的最高速度。

载具	速度（公里/小时）
跑车	$(4.15) \cdot 10^2$
阿波罗指令/服务舱	$(3.99) \cdot 10^4$
喷射艇	$(5.1) \cdot 10^2$
自主无人机	$(2.1) \cdot 10^4$

1. 将载具从最快到最慢排序。
2. 火箭滑车的最高速度为每小时 10,326 千米。这比自主无人机更快还是更慢？
3. 估计阿波罗指令/服务舱的速度比跑车快多少倍。

解：

1. 顺序如下：Apollo CSM、自主无人机、喷射艇、跑车。由于所有这些值均以科学计数法表示，因此我们可以观察 10 的幂来进行比较。Apollo CSM 和自主无人机的速度均包含 10 的最高次幂 (10^4)，因此它们是最快的。Apollo CSM 比无人机更快，因为 3.99 大于 2.1。同样，喷射艇比跑车更快，因为它们的速度都包含 10 的相同次幂 (10^2)，但 5.1 大于 4.15。

 姓名

日期

时期

2. 自主无人机比火箭滑车更快。用科学计数法表示，火箭雪橇的速度为 $1.0326 \cdot 10^4$ ，无人机的速度为 $2.1 \cdot 10^4$ ，而 2.1 大于 1.0326。
3. 为了求出 Apollo CSM 的速度比跑车快多少倍，我们试图找出哪个数字乘以 $4.15 \cdot 10^2$ 等于 $3.99 \cdot 10^4$ 。所以我们正在尝试计算 $\frac{3.99 \cdot 10^4}{4.15 \cdot 10^2}$ 。由于我们是在估计，我们可以将计算简化为 $\frac{4 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^2}$ 。运用指数法则和我们对分数的理解，我们可以得到 $\frac{4 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^2} = 1 \cdot 10^{4-2} = 10^2$ ，因此 Apollo CSM 的速度大约是跑车的 100 倍！



© CC BY Open Up Resources.Adaptations CC BY IM.