

为什么美国学生学的数学比我们简单却能做出很牛的东西

標子(花生团团长) 2014-08-20

有这样一种说法：美国初中生学的数学是咱们国家小学生学的水平，美国高中生学的数学是咱们国家初中的水平。那么，为什么很多需要数学的东西（如 iPhone5 的拍照算法，各种科技发明）都是人家做出来的而不是咱们？为什么我们的中小学数学这样难，而能利用学到的数学知识进行创造发明的那样少？为什么孩子们耗费 12 年学数学，最后绝大多数人除了简单加减乘除以外的东西都忘光了？

今天取材于“知乎”的文章也许能部分解答这些问题。不过话说回来，不管喜不喜欢数学，当今中国的现实是，数学成绩好不好，对于升学、高考，甚至留学，至关重要；原因很简单——数学特别能拉开考分差距。不信你去看，文科高考成绩好的人，数学成绩一定很不错。

" 美国给予不热爱数学的学生最基础的数学教育，而给予热爱数学的学生最高水平的数学教育。 "

长久以来，中国人的迷思就是，为何「美国人数学这么差，还能出这么多牛逼科学家？」这个问题的答案已经被答烂了，我结合自身的经历，系统地给大家科普一下！

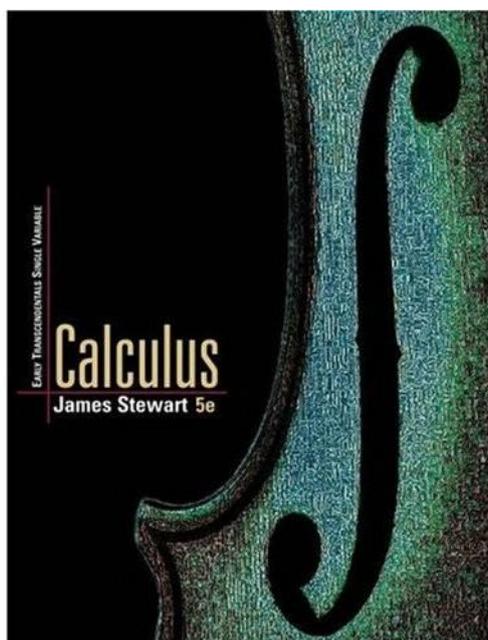
首先，先说「**美国给予不热爱数学的学生最基础的数学教育**」。

美国的每个地区，对于，比如，高中毕业的学生，应该有何种的数学修养，大多是有硬性规定的。比如麻省，每年对特定几个年级的学生有统考，这个统考的主要内容之一就是数学，数学不过关的，高中是不允许你毕业的。所以基本上每间正规高中，也都对数学水平有最基本的要求才准毕业。据我所知，这个标准大概在会运算简单的三角函数就可以了。这个水平，以咱们大天朝的标准来看，确实不算高，而且很多人还都是勉强混过去的。（高中课很松。。。）

这种低要求的直接结果就是，美帝 99% 的学生（99% 这个数字并不夸张，可能更高）的数学都停留在生活勉强可以自理的水平上。

好了，到了说「给热爱数学的学生最高水平的数学教育」的部分了。

以高中为例，对于一些数学比较好的不安分分子，为了安抚他们，不给社会添麻烦，学校（不是每间学校都有这个条件）会提供 **Advanced Placement** 课程，也就是宅男们喜闻乐见的 AP 课程。以数学为例，高中最高级的 AP 课程，叫做 BC 微积分，2005 年我上高中的时候，课本是下面这个：

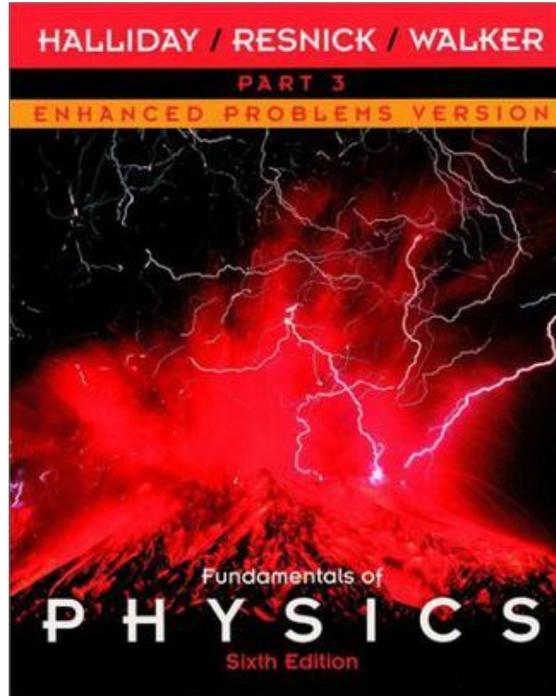


我们的任务则是把这本书，从头到尾学得通透透透。值得注意的是，只要你前面的课程成绩都好，你几年级修这个课是没有限制的，我上学时班上最年轻的同学是一位俄裔美国人，他修此门课程时才上十年级（相当于我们高一），他最后这门课的成绩是 A+，在我们学校，意味着每次考试的成绩，都在 95 分以上，实在是学校公害。（这位大哥后来去了宾夕法尼亚大学读 **Material Science** 材料科学。。。）

这本书的内容，大家都可以查到，人家高一就学这个，你们各位自诩为学霸

的，颤抖了吗？基本上到学矢量微积分之前，学完了这本书，你做微积分已经应已如四则运算般自如。

我作为一名合格的宅男，还选修了 AP 物理，我们的课本是这个：



有兴趣的同学，也可以查查这本书的深度如何。

教材不是统一的，AP 的任课老师可根据自己喜好选择教材。另外老师会推荐一些课外读物，供不安分的宅男们消耗能量。

AP 课修了一整年以后，就可以报考全国的 AP 统考了。AP Exam 统考的难度，个人觉得数学比较简单，物理则很难。。。当然也可能因为我抽象思维能力太差了。。。即便这样，小弟我全考了个 5 分也是没有压力的。（满分 5 分）

说到这就差不多了，中心思想和开始提到的一样，**可能论数学物理的平均水平，美国学生确实远远不如中国学生，但是谈到「给天才 / 有兴趣的人的教育」时，中国的教育制度，则还停留在解放前。**而到了大学，这个差距就越拉越大，到了研究生阶段，没有鄙视国内读研读博的盆友们的意思，但与美国的「高高等」教育相比，真的无法相提并论。国内的院校，资金条件，师资条件和科研硬件条件，都比发达国家相差太远了。

这样的制度，从侧面看，**很大一个好处就是，年轻人可以把多余的时间和精力，专注到自己喜欢做的事情上。**很多比较聪明的宅男，高中最后一年基本没有什么数理课程了（全提前学完了），学学哲学，历史，艺术，玩玩乐团，体育，对成长都有帮助。前面那位俄裔学霸，还是该地区的长跑冠军，真是令人厌恶。

另外一个好处就是，**学霸们可以和学霸们在一起玩一起上课一起耍**，不要小看这些宅男们，学霸们聚在一起的能量们是很大的，你没发现，在你们现在打工的地方，老板们年轻时都是学霸吗？

再说说小学数学吧。

说起来，我们想到的可能会是那个经典“一个水池，进水出水，以什么样的速度来保证水池怎样怎样之类的”大概这些吧，也就是我们所说的应用题。或是前段时间在微博上看到的一个小女孩背乘法口诀表里面的 $3*5=15$ ，背到哭了。真是让人觉得小萝莉可爱的同时也不得不说，都是过来人，看谁笑话呢。哈哈。不过，言归正传，**我们所学的数学，很多都是通过套用公式来一遍又一遍的做题来证明公式的正确性**。可是美国小学的数学不一样。

他们通常都是学数学为了解决问题吧，会套用在实际的生活去学习。比方说，今天学习数字3。一个消防员站在一棵高高的树下，树上有两只小猫被困在上面下不来，消防员要去救小猫，怎么救。首先选一下可以使用的工具，灭火器？捕蝴蝶的网？还是梯子？因为树高要用梯子，好，几个梯子才能够到？一个不行，两个，三个呢？大家大可不必去纠结这三个梯子拼起来怎么安全，不是消防车都是自动的等等问题，因我们的“小明和小朋从两个地方出发，以同样的速度，走多多路，后面 balabala”的情景这些，也未见得就不是童话故事，然后我们长大后发现童话里都是骗人的，因为没人会这样无聊到去做这事。

再引用一个朋友孩子的例子。他儿子上3年级，以我们的眼光粗粗来看，他们学的是：

- 1) 10 以内的加减法
- 2) 1000 以内数字的读写

这是什么级别？好像现在幼儿园中班就已经教这个了！

但我朋友花了3小时教材，越看越汗，还特地总结了一下他们教的我们没教的：

1) 同样从1数到10再11，我们是单纯的数，数到10,100,1000；但他们数到11后，开始讲进位、十进制，开始引入二进制、五进制等；

2) 讲10以内的数字，区分数字的用途，同样是数字3，可以是3个房间，第3间房，房间长3米，他们有什么不同？

3) 在数字的用途一节后需要写 paper：我们说华盛顿有人口3,454,456（数字是我随便编的），这个数字是精确的嘛？还是估算的？为什么？怎么证明？

4)有一些逻辑题目,类似于“教授的隔壁是医生 医生喜欢蓝色”这种问题,我们孩子是从小作为智力题目来做的,他们则介绍了只需要用到 1-10 这几个数字的表格,介绍如何将条件填入表格,最后如何出答案。

其实还有更多....

总体感觉这个的教材:

1) 强调数学的基本概念

2) 强调逻辑思维

同样是逻辑问题,我们一直强调的是用脑子解决,会的就真是个聪明的孩子,不会就你怎么这么笨。而他们从小就拿出来,教孩子用工具解决。国人一向号称自己是最聪明的民族,但创新实力却很弱,我相信我观察到的这一点是原因之一。

3) 细致

我们长大后,看老外的文档,事无巨细,是不是特别佩服?可为什么我们从来没有耐心看下去,写出来呢?我想,这就是原因,我们都没有耐心为孩子细致的解剖这个世界,孩子长大后怎么能细心?

总之,美国的教育更注重的是**在大学前开阔视野,找你所喜欢的、感兴趣的领域和学科**,所以他们一直到高中都有很多自己选修的课程,很多很多课,看似很轻松,学自己喜欢的嘛。当我们经历过那不想回去的高考之后,全都瞬间解压,觉得没什么事做了,开始玩乐,但美国大学生却非常辛苦,学习努力,这不光是因为他们的大学不好毕业,而是,大学时期其实才是真正学习的好时光,术业专攻,之前都在寻找培养兴趣,拓展视野,找到自己的兴趣所在。所以,可见的,他们的数学简单,其实不是简单,只是我们学过的很多数学公式,现在生活中也都不会用到了。

所以说「**美国学生学的数学比我们简单**」这就是个**伪命题**,不存在这样的事情。

来源:综合知乎用户对此问题的回答(Dave Geng, 姿娱自乐、许晓风等)