

AP 微积分考试中计算器使用的一些说明

AP 微积分考试试卷一共包括 45 道选择题和 6 道大题,其中前 28 道选择题不允许使用计算器,后 17 道选择题允许使用;前 2 道大题允许使用计算器(2010 年以及 2010 年以前的年份是前三道大题允许使用),后四道大题不允许使用。允许使用计算器意味着有些题必须用计算器才能得出结果:一般是 5-7 道左右的选择题需要计算器(如 2008 年的选择题有 6 道呼唤了计算器,2012 年是 7 道);大题中,如 2014 年北美卷,前两道大题有 6 问呼唤了计算器(一道大题一般 3-4 问,2014 北美卷前两道共 8 问)。

我以 Ti-84 Plus 和 Ti-nspire (CX 为彩色版, CAS 为黑白版)为例,就 AP 微积分中一些常见的使用操作进行说明。Ti89,卡西欧的同学,只能 say sorry 了,实在搞不定的,再约。

关于购买价格,我打字的这会, Ti84 在京东上是 668 元,亚马逊的差不多,当当网 600 左右; Ti-nspire 的黑白版,京东 599,当当 488,亚马逊 558; 彩色版,京东 1300 左右,当当 1100 左右,亚马逊 1360。个人认识的北京的代理商, 84 是 635, Nspire 黑白版 460, 彩色版 1250。需要找代理商的可以微信我要电话,一般可以送货。Nspire 的黑白版厂家已经停产,网站上可能逐渐买不到了,以后 Nspire 都是生产彩色版了。

特此申明,本人和代理商之间无任何利益关系。

基本的操作，主要有：次方(power)，对数(log)，三角函数(trig)和反三角函数值(inverse- trig)的计算。在 AP 微积分里一定要会用的操作有：**画函数图像，解方程和计算定积分 (definite integral)**，其次是计算导数 (derivative)。也可以会计算不定积分 (indefinite integral)，以平时检验自己的计算结论——考试肯定不会在考查不定积分的计算时，允许使用计算器的。

1. 想按负号不要按成了减号。负号是数字按键那块右下角带括号的辣个。

2. 角度制 (degree) 和弧度制 (radian)。84 在 “mode” 按键进去，选择对应的选项再按 enter 就行(不是按向右的按键)。按完后 clear 或 quit 出去，就已经是更改后的状态了。

Nspire 按数字 5 进入 “设置”，“常规” 里有对应选择，一般默认为了弧度制。

AP 微积分里三角函数的角，单位都是弧度。不要让你计算一下 $\sin 2$ ，你还是在角度制状态下进行计算哟。

3. 次方 (power) 怎么按？84 是 clear 按键下方的三角符号，Nspire 是等于号下面的三角号。这个次方也可以计算分数次方。输入次方后，要继续正常输入，可以按表示向右的按键回到正常行。

4. 其它常见的一些按键

84 的基本在键盘上能看到对应功能键了。计算 $\log_a b$, 选择“math”, 再找到“logbase”, enter 进去操作就好。Nspire 的按 ctrl, 再按 10^x 按键进去。键盘上的 ln 表示算以 e 为底的对数, log 按键表示算以 10 为底的对数 (有同学分不清, 我差点哭了)。

Nspire 的三角函数和反三角函数值的计算在 trig 按键里。不要把 $\cos^{-1} x$ 按成了 $\cos x$ 的负一次方啊!

此外, 84 上蓝色字体显示的按键功能, 先按 2nd 再选对应按键, 比如 $\arcsin 6$ 就是先按 2nd, 再按 sin 按键, 再按 6。Nspire 的黄色字体显示的按键功能, 先按 ctrl。

5. Nspire 怎么算出小数的结果来? 比如 $\sin 6$, enter 后还是 $\sin 6$ 的结果, “不理我怎么办”? 按 ctrl, 再按 enter 就好。

6. 怎么解方程

首先 x 怎么输入? 84 按 “XT0” 按键, Nspire 在键盘里选 x 就好。

84 解方程不方便的地方在一次只能出来一个解, 而且出来前得自己先输入一个初始值。具体操作: math--solver--输入对应方程 (按 solver 后, 如果出现的是个 $x=$ 啥的界面, 就先按表示向上的按键, 到输入方程的地方)--enter--输入一个 x 的值 (一般输入 0 或者 100, 或者有负数解时输入一个负数)--绿色 alpha 按键--enter。若想再出来其它的解, 就再回去, 重新输入一个预估的 x 值来一遍。这

是其计算器设计原理决定的，这样就得事先大概知道方程有几个解，so 麻烦，所以不推荐这么去做。

Nspire 好做：计算--menu--代数--求解（以上步骤也可以自己直接在界面输入 `solve()`）--输入对应方程，`x--enter`。比如，`solve(e^x-x^2=0,x)`，enter。相对来说很方便，甚至也可以类似去解不等式（不等符合的选择，按 `ctrl`，再按等于号）。

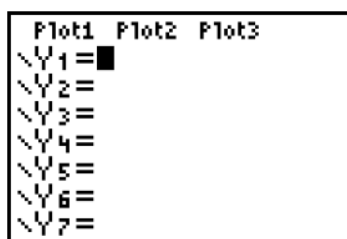
Nspire 解方程有个不好的地方在于解一些关于三角函数的方程时，由于有无数个解，出来的是一个通解（一般的解），计算结果读起来不是很方便。

解决办法就是，这两种计算器都可以通过画函数图像求解方程，

84 尤其需要这么做。

7. 画函数图像

84 选择左上角的 `y=`，进去后再输入对应函数式子（如果原来有式子在了，`clear` 就好），再按最右上角的 `graph`（输入函数式子的那一行，底下不要再有其它的的式子，如果有，`clear`；注意确保现在 `mode` 按键里的函数类型是 `func`，`real` 等等，浮动表示小数点位数，AP 微积分里一般 4 到 5 位）。



两个式子相除时，记得各自打上括号。要注意，画三角函数图像时，不要让 mode 还是一个 degree 的状态。

Nspire 选择“图形”（在计算界面时，可以按“esc”按键，退出去选择“图形”）--输入函数式子（如果没有看到输入方框，可以移到左下角点击那个双箭头的图标，或者直接按 tab 按键或者按 menu 选择图形类型），enter 就好。如何清除原来的函数图像呢？可以连续点击 tab，让输入框变暗，再按 clear（不行就多按几下）。再 tab 就又能正常输入函数式子。也可以把光标移到图像上按住（方向键中间的手状按键），再按 clear 清除。

还可以用来画极坐标函数图像。84 在 mode 里选“pol”就是极坐标模式，这时按 $y=$ 就会显示 $r=$ ，对应“XT θ ”按键就是出 θ 了。

Nspire 的 θ 输入在“ π ”按键里。进入画图后，按 menu 可以选择图像类型，进去后有极坐标和参数类型可以选择。AP 微积分一般没有需要画极坐标函数图像。

对函数图像的分析，还需要能熟练地缩放显示窗口。84 按 2nd，再 window 键，去调整 x 的范围，y 的范围：Xmin 表示显示的 x 的最小值，Xmax 表示显示的 x 的最大值，其它类似；Xscl 指 x 轴上两点之间的间隔，一般是 1，Yscl 指 y 轴上两点之间的间隔；Xres 指像素分辨率，咱们不用管。需要看整体的就把范围设大点，需

要看清局部（比如看某个零点什么的）就范围设小点。做数值设定时，直接输入，或者 clear 原来的再输入。所有数值设定后，不需要按 enter，直接 quit 出去就是保存了设定值；或者直接 GRAPH 就是按设定值来的。

Nspire 按 menu，再选择窗口/缩放--窗口设置，设置需要的范围。

考题如：

2012 年某可以用计算器的选择题

已知 $-1.5 < x < 1.5$ 时， f 的导数为 $f'(x) = e^{(x^4 - 2x^2 + 1)} - 2$,

问 f 的图像 concave down 的区间为？

可以用计算器画 $y = e^{(x^4 - 2x^2 + 1)} - 2$ 的图，调整 x 的最小值和最大值分别为 -1.5 和 1.5 ，然后判断图像递减的区间（如果你不知道为什么，说明还需要多复习知识点）。画了后，不需要做其它操作，对着选项就已经可以看出答案为 D 了。

2008 年选择题编号 85 题

物体沿着 x 轴运动， $v(t) = 3t^4 - 11t^2 + 9t - 2$ for $-3 \leq t \leq 3$.

How many times does the particle change direction as t increases from -3 to 3 ?

可以画出 $y = 3x^4 - 11x^2 + 9x - 2$ ，设定 x 的范围，看图像的函数值正负在区间里对应改变了几次，可以得出答案为 C，两次。

8. 画图来解方程，找零点

比如解 $e^x = x^2$ ，先输入 $y = e^x - x^2$ 。84 选择 2nd—calc（最上排右边第二个）—zero，这时会问你 lower bound？把光标移到你要看具体值的那个零点的左边一点，按 enter；它又问你 upper bound？把光标移到那个零点右边一点按 enter。它特别逗地问你 guess？你无情地按 enter 就会看到具体的零点的坐标了。如果零点有好几个，你可以通过设定窗口范围，去特别地显示你想看的零点。

Nspire，画出图像后，选 menu，再选“分析图”，选“零点”，它问你下界？你把那条竖线拖到要看的那个零点的左边一点（拖动时那个前后左右按键中间的按键可以方便地拖动光标），按 enter；它问你上界？竖线拖到右边，enter，零点的坐标就会显示出来了。

考题如：

2014 年北美卷大题第一题(c)问，需要解方程 $6.687(0.931)^t = 2.752635$ 。可以画出 $y = 6.687(0.931)^x - 2.752635$ 的函数图像，再去找零点。对于 nspire 而言，也可以操作：

$\text{solve}(6.687 \times 0.931^x - 2.752635 = 0, x)$ ，enter。答案约等于 12.4148。

2014 年亚太卷大题第二题(b)问，需要解方程 $\cos \theta - \theta \cdot \sin \theta = 0$ 。不要纠结于希腊字母 θ ，画 $y = \cos x - x \cdot \sin x$ 找零点，或者 Nspire 操作 $\text{solve}(\cos x - x \cdot \sin x = 0, x)$ ，enter 就好。

2008 年选择题编号 91 题

$$f(x) = \int_{\frac{1}{3}}^x \cos\left(\frac{1}{t^2}\right) dt \text{ for } \frac{1}{3} \leq x \leq 1.$$

At which of the following values of x does f attain a relative maximum?

可知 $f'(x) = \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ ，只需用计算器画出它的图像，设定范围为 $\frac{1}{3} \leq x \leq 1$ ，找到在这个区间内，它的函数值从正到负的零点的坐标，可知答案为 0.460659，D。

9. 计算定积分

84 在 math 按键进去，选择 9: fnInt，输入上下限，被积函数，积分变量，enter 就好。

Nspire，按 menu，进去选“微积分”，再选“积分”，对应输入就好。如果不输入上下限，算的是不定积分（indefinite integral）哟！

貌似 84 不能这样，你试试呗。

有很多题需要用计算器按出定积分值。

考题如：

2014 年北美卷大题第一题(b)问，需要计算 $\int_0^{30} 6.687(0.931)^t dt$ ，

如上操作，按一下 $\int_0^{30} 6.687(0.931)^x dx$ 就好。

2014 年北美卷大题第二题(a)问，需要计算

$\frac{1}{2}\pi \cdot 3^2 - \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} (3^2 - (3 - 2 \sin(2\theta))^2) d\theta$ ，计算器里计算时，将 θ 打成 x 计算是一样的结果。

10. 计算导数

84 按 math 按键进去，选择 8: nDeriv 按键，对应输入后，enter 就好。算出来的是具体某点的导数。

Nspire 按 Menu，进去选择微积分，第一个“导数”计算函数的导函数，第二个“某点的导数”可以计算在某一点具体的导数值，对应输入后，enter 就好。84 似乎只能计算在具体点的导数值。

考题如：

2011 年大题第一题(a)问，2014 年大题第一题(a)问。

最后提醒大家的是，还是得立足于对知识点的熟练度，不然连到哪一步再使用计算器，该用计算器算什么都不清楚，那就只能拿着计算器嘀咕“啊呸！说好的可以用计算器呢？”同时，注意尽量简化使用，不要乱七八糟算一大团，自己先整理计算，在最后需要出结果再操作。

注意考前换新电池或者充好电。

就是这些了，是不是很爱周叔？

一定好好熟练之！加油！