# 探究自然底数“e”的自然之美

结题报告

课题组成员：丁子亦，邱禹实

班级：初二（5）班

指导老师：张欣

参评学校：中国矿业大学附属中学

# 目录

# 序言

# 一、理论依据

# 二、研究目标

# 三、研究方法

# 四、研究主要内容

# 五、研究过程

# 六、存在的问题或研究的局限性

# 七、研究成果

# 八、研究心得

# 九、组员感悟

# 十、学习与收获

# 十一、展望未来

**附录**

**推荐书目**

**调查问卷**

# 序言:

问题的提出：

如今，各种数学竞赛平地而起，数学辅导班也颇受青睐，然而同学们是否只抓数学的深度，忽视了数学的广度，是否缺少了一定的数学素养？

研究动词：

从“e”这一数学常数入手，调查“e”的背景，发现并理解“e”的数学的自然之美，调动同学们对数学素养即数学史的兴趣，改变“只抓深度，不看广度”的现状。

**一、理论依据**

当n趋于∞时，=e

1. **研究目标**

使同学成功理解“e”的魅力，从而激发对数学的兴趣及对数学素质的培养，同时了解并掌握现阶段中学生在数学学习中的现状与优缺点，提出愚见，以望改善。

1. **研究方法**

以调查与整理数据，分析数据，从表面抓本质，查阅与收集，整合资料为主，以多阅读，多思考为根本，以中学生现状为基础出发，打开思维，提高数学素养，形成多元化的研究学习的形式。

1. **研究主要内容**

1、何“e”称为自然底数？它自然在哪儿？

2、现在中学生数学知识的储备现状是什么？

1. **研究过程**

****

我们小组首先进行了明确的分工，并将具体安排内容涉及如下：

丁子亦:查阅资料，制作PPT加结题报告,制成图表，并加入到ppt当中。

邱禹实:制作开题报告，并对结题报告加以辅助,采访他人，将数据交出。

与此同时，我们将每一天合理地利用起来，做到完善规划，确保在学习不受影响的情况下将此次工作做到尽善尽美。其内容如下：

2.1-2.3小组内交流讨论，商量分工情况

2.4-2.5查阅资料，在小组内进行筛选

2.6制作开题报告

2.7-2.8研究课题应准备哪些内容

2.9制作ppt前段

2.10-3.1总结研究主要思想

3.20制作图表，与ppt整合

3.21-3.25制作结题报告

同时，我们将课题分成几大板块，并以已对其作详细介绍及处理，见下：

提出问题—搜集资料—问卷调查—分析—展开讨论—研究—得出结论

提出问题：如今，各种数学竞赛平地而起，数学辅导班也颇受青睐，然而同学们是否只抓数学的深度，忽视了数学的广度，是否缺少了一定的数学素养？

搜集资料：上网查阅资料，深入阅读《大视野》以及《数学妙啊妙》、《e的故事，一个常数的传奇》、《奇妙的对数表的描述》、《如果没有计算器，我们就用计算尺吧》、《e的故事》（马奥尔）、《不可思议的e》（陈仁政）、《e的奥秘》（崛场芳数）。

**六、存在的问题或研究的局限性**

①未能进行三校普查

②对于数学常数e的自然概念只举了一例

③由于篇幅有限，未能将e与对数中的数学史深入展开普及。

**七、研究成果**

1、我们小组从e的表达式入手，发现其底数见与1的差与指数的积恰好为一，通过这层关系，我们小组想到了利息，并动脑列出了在生活中一个有关e的例子：假如某人去银行存了一元。此时正值货币膨胀，银行存款利率达到了100%，一年后，他就会拥有2元钱。但是如果银行，半年付一次利息，在半年后会有1.5元，而他可以把这0.5元的利息也存着，此时一年后即可获得2.25元的余额。如果银行每四个月付一次利息，他将拥有2.37元。而如果银行每秒都在发利，1年共31536000秒，余额则可以达到2.7182817813元。不难发现，银行在这一年中分批发利息，会比一年中只发一次利息要多得多，且分的批次越多，个人所得的余额也就越多，若此时的n（分发的批次）达到无限大，那么的人所能获得的利息也就会是最多的。我们用数学公式去说明一下，如果一年发n次利息，则式子的指数就是n，而每次获得的余额都是n的倒数，此时用1去加这个数，然后n次方，就得到了年终的余额，刚好是e的表达式（n取无限大）。

由于《数学妙啊，妙》的启发和引导，我们将e和圆周率做对比发现：多边形的变数和利滚利的次数是相似的，对角线为一的n边等边形，n趋于无穷，周长就无限接于π，即π是周长的最大值。年利率为一的一元存款，利滚利的次数n趋于无穷，存款就无限接近e，即e是存款的最大值。

也就是说：每个完美的圆，其周长都是π的倍数，每个理想的存款，其余额都是e的倍数，按照自然的观点，如果圆是最美的，那最赚钱也是最理想的。

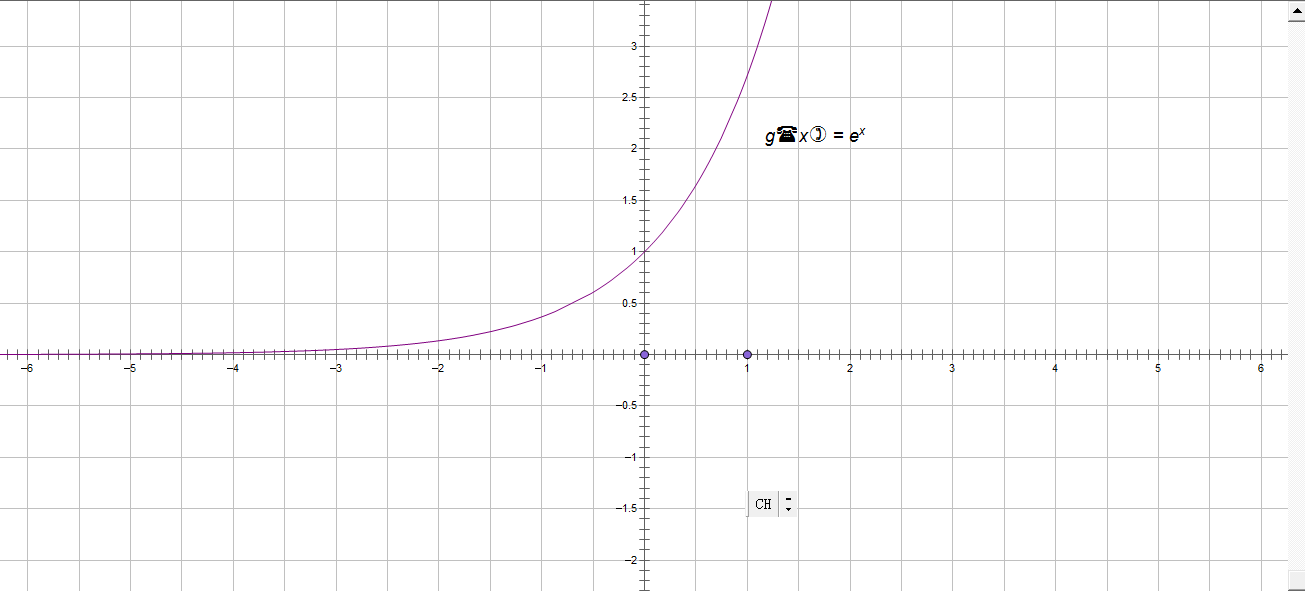
2、我们小组通过调查问卷的形式展开调研，通过对本市几所知名中学的学生的问卷调查，整理出了以下数据（在研究时，我们温习了有关普查与抽样调查，有关统计表和统计图的知识，温故而知新，进一步提高了对校内此方面的理解与掌握）

以上是我们小组收集的对e的熟悉程度分析表，调查结果显示，在本市中小学生之中，确实存在只抓数学的深度，忽视了数学的广度的问题。这其中，所未见过，不过是曾经读到过一次，或是根本就只是见过一次，瞟过一眼。那些熟悉e的人也只不过是了解e的几位数值而已，这足以说明问题。我们小组的设想是将数学史及e的知识进一步普及。

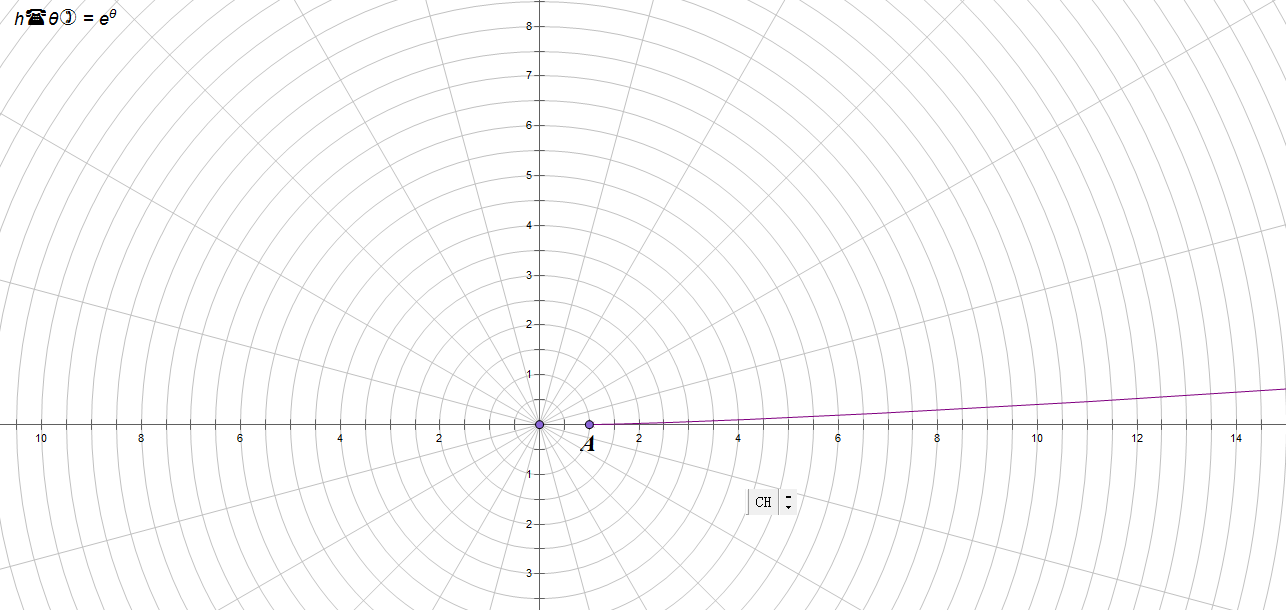
以上是我们小组对于数学中及与此次课题的研究有关的一些调查（问卷见后），根据其结果，我们可以说，对于某些难点，以及某些偏僻的知识点，大众不了解也是正常的，那些了解的同学，家长及其他人士也是通过平时的多阅读，多积累，多探讨所得来的，而那些没有这方面知识，或者这方面知识相对薄弱的同学赢多看书，多学习，多思考，多在生活中践行数学知识。但是在此课题中也同时看到了许多问题，比如，竟仍有1.1%的同学不知道黄金比例，这超出了我们小组的预期。同时，我们也注意到，知识是相贯通的，那些没有数学史基础的同学同时也不太了解利息的来源的与数学有关，但同时涉及其他学科的知识。也就是说，数学在生活中的各个领域都起到了基础作用，顶梁柱作用，以及重要的领军作用。

我们小组还研究了另一份资料：尺规作图。

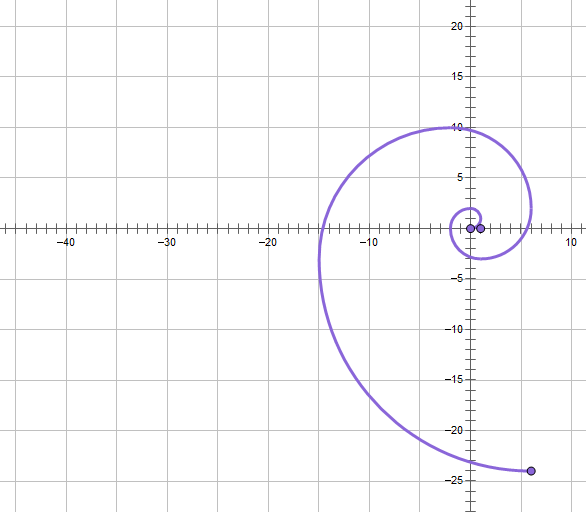
尺规作图是学好数学的基础，是把只是落实到图上的根本，是如巧克力般美好的甜蜜课题，永久的数学难题皆与尺规作图有关。



指数函数在几何画板中的体现



指数函数在极坐标系上的体现



伟大而神奇的斐波那契螺线（几何画板手绘，未用公式）

在尺规作图中，我们又一次被数学底数e的神奇与美妙所深深的震撼到了。

**八、研究心得**

数学无处不在，生活中，学习中，数学都扮演着重要的角色。数学绝不仅仅是公式与题目，更是一种情怀与信仰。在各种领域，数学都发挥着重要的作用。欧式几何如梦幻般美好，尺规作图如烟花般灿烂，一个勾股定理，绚烂了多少人的生活，一个对数表，实现了多少航海家的一生梦想......数学是一种工具，但它绝不仅仅是一种工具。它是天空中的流星，璀璨的划过每一个寂静黑暗的夜空，如一朵昙花，在最深的暗夜中悄然绽放。它所蕴藏的知识，取之不尽，它所含有的美好，享之不竭。吾愿随风乘一只小船，徜徉在数学这片美妙的海域，漂洋过海，不知自己将去向何方，只呆呆的享受着数学之美，数学之巧，数学之境， 足矣。

**九、组员感悟**

邱禹实：对数学领域的研究已经跨越了一段很长的历史，从第一次发明数字，一直到现在发明了e。数学对我们的社会影响很深远，不管是汽车的制造，还是生活用品的设计，处处都能看到数学的身影。但经过这次数学的课题研究，我发现青少年对数学领域的知识越来越少，最后可能导致国家人才缺乏。所以在我们的日常生活中，多去了解一下其他的知识，有助于拓展我们的视野，更让我们感受到数学的魅力所在。数学已经成了世界上极为重要的一门学科，连物理学都需要数学做基础，这样一来，你就会发现自己和那些数学人才相比起来，自己知道的的东西简直是少之又少了，所以我认为，我们应该注意提高数学素养使数学水平更上一层楼。

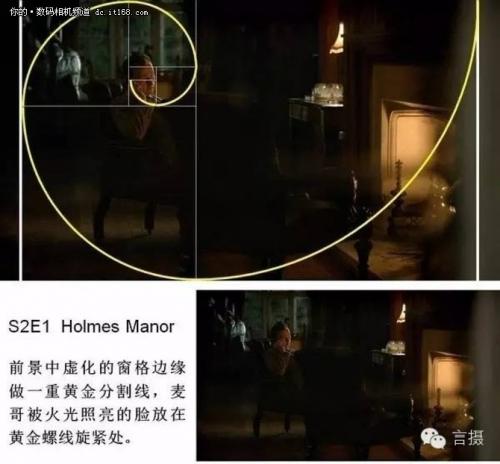
**十、学习与收获**

我们收获了数学研究的美好，收获了成果的喜悦，这是我们一生的财富与经历。此外，我们了解了e的自然之美，数学史的大框架，同时我们小组通过学习与研究，提高了对数学的兴趣，了解了本市县中小学生对数学知识与素养所掌握的现状。进一步提高了我们小组组员的动脑能力与思维逻辑。使我们的做事能力也得到了进一步的提升。

**十一、展望未来**

数学是美好的，重要的，美丽的。展望数学的未来，我们好像已经看见了辉煌与荣耀。人们常说，以史为鉴。数学史也是历史，是活生生的历史，我们会从中获取到知识与乐趣，更会获得对未来的初步认识。让我们在数学未来的苇子峪不确定中想象！





推荐阅读（与e相关）：

《数学妙啊妙》

《e的故事，一个常数的传奇》

《奇妙的对数表的描述》

《如果没有计算器，我们就用计算尺吧》

《e的故事》（马奥尔）

《不可思议的e》（陈仁政）

《e的奥秘》（崛场芳数）

推荐阅读（数学史）：

《古今数学思想》

《数学大师》

《走进无限美妙的数学世界》

《天才引导的历程》

《数学：确定性的丧失》

附录，调查问卷

1，你对e熟悉吗？

1. 请默出e的前4位
2. 你对“自然底数”这个词有印象吗？
3. 你知道对数吗？
4. 你知道谁发明了对数表吗？
5. 你知道利息的来源吗？
6. 你知道斐波那契数列吗？
7. 你知道斐波那契螺线吗？
8. 你知道斐波那契恒等式吗？
9. 你知道蛾子的正趋光性吗？
10. 你知道五个数学常数吗？
11. 你知道什么是黄金比例吗？
12. 你对数学史了解的多吗？
13. “美”这个字对你而言意味着什么？
14. “数学”这个词对你而言意味着什么？
15. “自然”这个词对你而言意味着什么？