

21
世纪

高职高专新概念教材

王晓威 主 编

邓凤茹 张钦礼 副主编

经济数学学习指导与习题解答

21 Shi Ji Gao Zhi Gao Zhuan Xin Gai Nian Jiao Cai



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专新概念教材

经济数学学习指导与习题解答

王晓威 主 编

邓凤茹 张钦礼 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是根据教育部最新制定的《高职高专教育高等数学课程教学基本要求》编写的《经济数学（何春江主编）》的配套用书。主要内容包括：函数、极限与连续、导数与微分，中值定理与导数应用，不定积分、定积分、定积分应用、常微分方程、多元函数微分学、多元函数积分学、无穷级数等共十章内容。每章分为概念、例题、习题解答、自我测验四部分。对大部分概念及习题给出了详尽的提示和解答。

本书可作为《经济数学》的配套用书，可做为高等专科学校、高等职业学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校经济类各专业学员的参考书，也可作为“专升本”及学历文凭考试的经济类专业的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

经济数学学习指导与习题解答 / 王晓威主编. —北京：中国水利水电出版社，2005

（21 世纪高职高专新概念教材）

ISBN 7-5084-3157-X

I. 经… II. 王… III. 经济数学—高等学校：技术学校—教学参考资料
IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 090643 号

书 名	经济数学学习指导与习题解答
作 者	王晓威 主 编 邓凤茹 张钦礼 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net（万水） sales@waterpub.com.cn
经 售	电话：（010）63202266（总机）、68331835（营销中心）、82562819（万水） 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 13.75 印张 321 千字
版 次	2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	18.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

21 世纪高职高专新概念教材 编委会名单

主任委员 刘 晓 柳菊兴

副主任委员 胡国铭 张栻勤 王前新 黄元山 柴 野

张建钢 陈志强 宋 红 汤鑫华 王国仪

委 员 (按姓氏笔画排序)

马洪娟	马新荣	尹朝庆	方 宁	方 鹏
毛芳烈	王 祥	王乃钊	王希辰	王国思
王明晶	王泽生	王绍卜	王春红	王路群
东小峰	台 方	叶永华	宁书林	田 原
田绍槐	申 会	刘 猛	刘尔宁	刘慎熊
孙明魁	安志远	许学东	闫 菲	何 超
宋锦河	张 晔	张 慧	张弘强	张怀中
张晚辉	张浩军	张海春	张曙光	李 琦
李存斌	李作锦	李珍香	李家瑞	李晓桓
杨永生	杨庆德	杨名权	杨均青	汪振国
肖晓丽	闵华清	陈 川	陈 炜	陈语林
陈道义	单永磊	周杨姊	周学毛	武铁敦
郑有想	侯怀昌	胡大鹏	胡国良	费名瑜
赵 敬	赵作斌	赵秀珍	赵海廷	唐伟奇
夏春华	徐 红	徐凯声	徐雅娜	殷均平
袁晓州	袁晓红	钱同惠	钱新恩	高寅生
曹季俊	梁建武	蒋金丹	蒋厚亮	覃晓康
谢兆鸿	韩春光	詹慧尊	雷运发	廖哲智
廖家平	管学理	蔡立军	黎能武	魏 雄

项目总策划 雨 轩

编委会办公室 主 任 周金辉

副主任 孙春亮 杨庆川

参编学校名单

(按第一个字笔划排序)

- | | |
|---------------|--------------|
| 三门峡职业技术学院 | 华东交通大学 |
| 山东大学 | 华北电力大学工商管理学院 |
| 山东交通学院 | 华北航天工业学院 |
| 山东建工学院 | 江汉大学 |
| 山东省电子工业学校 | 江西渝州电子工业学院 |
| 山东农业大学 | 江西赣西学院 |
| 山东省农业管理干部学院 | 西安外事学院 |
| 山东省教育学院 | 西安欧亚学院 |
| 山东商业职业技术学院 | 西安铁路运输职工大学 |
| 山西阳泉煤炭专科学校 | 西安联合大学 |
| 山西运城学院 | 孝感职业技术学院 |
| 山西经济管理干部学院 | 杨陵职业技术学院 |
| 广州市职工大学 | 昆明冶金高等专科学校 |
| 广州铁路职业技术学院 | 武汉大学动力与机械学院 |
| 中华女子学院山东分院 | 武汉大学信息工程学院 |
| 中国人民解放军第二炮兵学院 | 武汉工业学院 |
| 中国矿业大学 | 武汉工程职业技术学院 |
| 中南大学 | 武汉广播电视大学 |
| 天津市一轻局职工大学 | 武汉化工学院 |
| 天津职业技术师范学院 | 武汉电力职业技术学院 |
| 长沙大学 | 武汉交通管理干部学院 |
| 长沙民政职业技术学院 | 武汉科技大学工贸学院 |
| 长沙交通学院 | 武汉商业服务学院 |
| 长沙航空职业技术学院 | 武汉理工大学 |
| 长春汽车工业高等专科学校 | 武汉铁路职业技术学院 |
| 北京对外经济贸易大学 | 河南济源职业技术学院 |
| 北京科技大学职业技术学院 | 郑州工业高等专科学校 |
| 北京科技大学成人教育学院 | 陕西师范大学 |
| 石油化工管理干部学院 | 南昌水利水电高等专科学校 |
| 石家庄师范专科学校 | 哈尔滨金融专科学校 |
| 辽宁交通高等专科学校 | 济南大学 |
| 华中电业联合职工大学 | 济南交通高等专科学校 |
| 华中科技大学 | 济南铁道职业技术学院 |

荆门职业技术学院
贵州无线电工业学校
贵州电子信息职业技术学院
恩施职业技术学院
黄冈职业技术学院
黄石计算机学院
湖北工学院
湖北丹江口职工大学
湖北交通职业技术学院
湖北汽车工业学院
湖北经济管理大学
湖北药检高等专科学校

湖北经济学院
湖北教育学院
湖北鄂州大学
湖北水利水电职业技术学院
湖南大学
湖南工业职业技术学院
湖南计算机高等专科学校
湖南省轻工业高等专科学校
湖南涉外经济学院
湖南郴州师范专科学校
湖南商学院
湖南税务高等专科学校

序

根据 1999 年 8 月教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》)的精神,由中国水利水电出版社北京万水电子信息有限公司精心策划,聘请我国长期从事高职高专教学、有丰富教学经验的教师执笔,在充分汲取了高职高专和成人高等学校在探索培养技术应用性人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上,撰写了此套《21 世纪高职高专新概念教材》。

为了编写本套教材,出版社进行了广泛的调研,走访了全国百余所具有代表性的高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育高等院校以及本科院校举办的二级职业技术学院,在广泛了解情况、探讨课程设置、研究课程体系的基础上,经过学校申报、征求意见、专家评选等方式,确定了本套书的主编,并成立了编委会。每本书的编委会聘请了多所学校主要学术带头人或主要从事该课程教学的骨干,教学大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论。

本套《21 世纪高职高专新概念教材》有如下特点:

(1) 面向 21 世纪人才培养的需求,结合高职高专学生的培养特点,具有鲜明的高职高专特色。本套教材的作者都是长期在第一线从事高职高专教育的骨干教师,对学生的基本情况、特点和认识规律等有深入的了解,在教学实践中积累了丰富的经验。因此可以说,每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

(2) 以《基本要求》和《培养规格》为编写依据,内容全面,结构合理,文字简练,实用性强。在编写过程中,作者严格依据教育部提出的高职高专教育“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要(实例)出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性强的内容。

(3) 采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。本套书的编写思路与传统教材的编写思路不同:先提出问题,然后介绍解决问题的方法,最后归纳总结出一般规律或概念。我们把这个新的编写原则比喻成“一棵大树、问题驱动”的原则。即:一方面遵守先见(构建)“树”(每本书就是一棵大树),再见(构建)“枝”(书的每一章就是大树的一个分枝),最后见(构建)“叶”(每章中的若干小节及知识点)的编写原则;另一方面采用问题驱动方式,每一章都尽量用实际中的典型实例开头(提出问题、明确目标),然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述实例的过程中将本章的知识点融入。这种精选实例,并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专的学生阅读和使用。本书读者通过学习构建本书中的“树”,由“树”找“枝”,顺“枝”摸“叶”,最后达到构建自己所需要的“树”的目的。

(4) 部分教材配有实验指导和实训教程,便于学生练习提高。

(5) 部分教材配有动感电子教案。为顺应教育部提出的教材多元化、多媒体化发展的要求,大部分教材都配有电子教案,以满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作,教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。

(6) 提供相关教材中所有程序的源代码,方便教师直接切换到系统环境中教学,提高教学效果。

总之,本套教材凝聚了数百名高职高专一线教师多年的教学经验和智慧,内容新颖,结构完整,概念清晰,深入浅出,通俗易懂,可读性、可操作性和实用性强。

本套教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校。

新的世纪吹响了我国高职高专教育蓬勃发展的号角,新世纪对高职教育提出了新的要求,高职教育占据了全面素质教育中所不可缺少的地位,在我国高等教育事业中占有极其重要的位置,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着日趋显著的作用,是培养新世纪人才所不可缺少的力量。相信本套《21 世纪高职高专新概念教材》的出版能为高职高专的教材建设和教学改革略尽绵薄之力,因为我们提供的不仅是一套教材,更是自始至终的教育支持,无论是学校、机构培训还是个人自学,都会从中得到极大的收获。

当然,本套教材肯定会有不足之处,恳请专家和读者批评指正。

21 世纪高职高专新概念教材编委会

2001 年 3 月

前 言

对高职高专学生来说,高等数学的学习往往是比较困难的,本书希望能从根本上帮助学生尽快理解掌握经济数学的基本思想方法,从根本上提高学生的数学文化素质。

本书是高职高专经济类高等数学用书《经济数学》(以下简称“教材”)的配套用书,顺序及内容基本以教材为依据。以章为单位,含内容提要、精选题型、习题解答、自我测试四项内容。

本书对教材中的基本概念做了提炼性总结,并对大部分概念的理解要点做了说明。列举了大量的例题,对教材中的概念、解题方法、技巧进行了总结。对教材中几乎所有的习题给出了详尽的解答。

本书可做为《经济数学》的配套教材,也可单独使用。

本书由王晓威任主编,邓凤茹、张钦礼任副主编。各章主要编写人员分工如下:第1章、第2章、第7章由王晓威编写,第3章由赵艳编写,第4章、第5章由邓凤茹编写,第6章、第8章由张钦礼编写,第9章由毕亚军编写,第10章由张京轩编写。参加本书编写工作还有何春江、牛莉、翟秀娜、张翠莲等。

在本书的编写过程中,编者参考了很多相关的书籍和资料,采用了一些相关内容,汲取了很多同仁的宝贵经验,在此谨表谢意。

由于时间的仓促及作者水平所限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正,我们将不胜感激。

编 者

2005年6月



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

面向二十一世纪
免费电子教案

案例式教学
免费样书寄送

立体化配套
完美销售服务



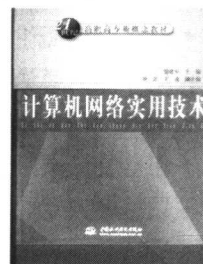
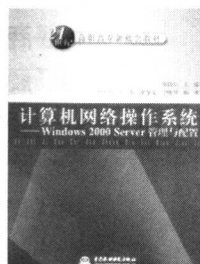
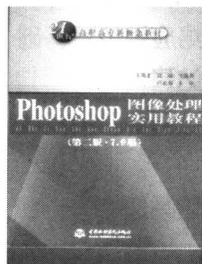
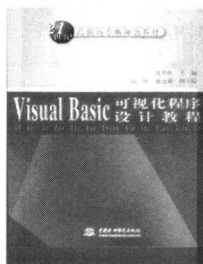
专业 · 品质 · 创新 · 实用



高职高专新概念教材

本套丛书是由一线老师精心编写的，符合教育部对培养应用型人才的要求和高职学生的认知特点，理论讲解以够用为度，采用案例式的教学方式，教师好教、学生易学。

本套教材已出版百余种，涵盖计算机应用专业、计算机网络专业和非计算机专业的公共课，详情请见中国水利水电出版社征订目录。



北京万水电子信息有限公司
Beijing Multi-Channel Electronic Information Co., Ltd.

地址: 北京市海淀区长春桥路5号新起点嘉园4号楼1706室
传真: (010)82564371 E-mail: mchannel@263.net

邮编: 100089

电话: (010)82562819



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

面向二十一世纪
免费电子教案

案例式教学
免费样书寄送

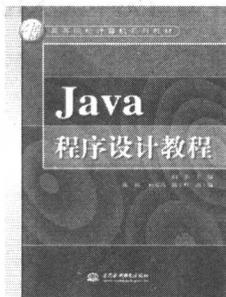
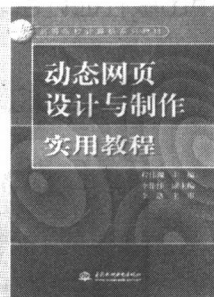
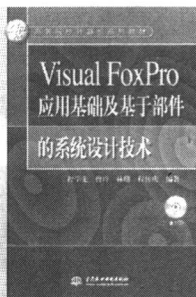
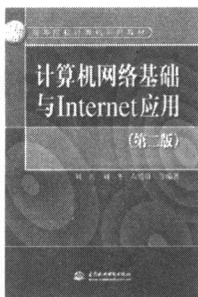
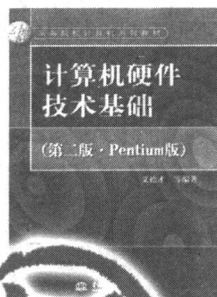
立体化配套
完美销售服务

专业 · 品质 · 创新 · 实用

21
世纪

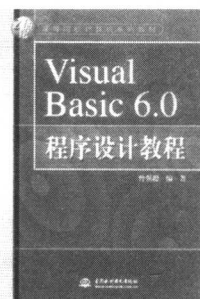
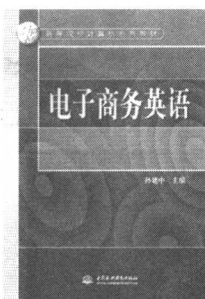
高等院校计算机系列教材

本套教材包含非计算机专业的计算机基础教育、计算机专业的基础课和专业课，由有经验的一线教师根据多年教学经验编写而成，教材中的实例都来源于教师的实际开发，并免费提供源代码。



即将推出“高等院校应用型本科系列教材”和
“电子商务与现代物流管理”系列教材

- 电子商务概论
- 电子商务英语
- 电子商务系统的实施方案
- 企业物流案例分析
- 企业物流管理
- 现代物流管理
- 物流仓储配送管理
- 电子商务网络应用技术基础
- 电子商务网站建设
- 电子商务与法律
- 网络营销
- 现代物流运输原理
- 物流与法律



北京万水电子信息有限公司
Beijing Multi-Channel Electronic Information Co., Ltd.

地址：北京市海淀区长春桥路5号新起点嘉园4号楼1706室
传真：(010)82564371

邮编：100089

电话：(010)82562819

E-mail: mchannel@263.net

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目 录

序
前言

第 1 章 函数、极限与连续	1
1.1 内容提要	1
1.1.1 函数	1
1.1.2 极限	3
1.1.3 函数的连续性	6
1.2 精选例题	8
1.2.1 函数	8
1.2.2 极限	10
1.3 习题选解	15
1.3.1 习题 1.1	15
1.3.2 习题 1.2	16
1.3.3 习题 1.3	17
1.3.4 习题 1.4	20
1.3.5 复习题 1	22
1.3.6 自测题 1	24
1.4 自我测验	26
第 2 章 导数与微分	28
2.1 内容提要	28
2.1.1 导数	28
2.1.2 微分	31
2.2 精选例题	31
2.3 习题选解	35
2.3.1 习题 2.1	35
2.3.2 习题 2.2	36
2.3.3 习题 2.3	37
2.3.4 复习题 2	38
2.3.5 自测题 2	40
2.4 自我测验	41
第 3 章 中值定理与导数应用	43
3.1 内容提要	43
3.1.1 中值定理	43

3.1.2	洛必达法则.....	44
3.1.3	函数性态讨论.....	44
3.1.4	导数在经济上的应用.....	46
3.2	精选题型	47
3.3	习题选解	49
3.3.1	习题 3.1.....	49
3.3.2	习题 3.2.....	50
3.3.3	习题 3.3.....	52
3.3.4	习题 3.4.....	56
3.3.5	习题 3.5.....	59
3.3.6	复习题 3.....	61
3.3.7	测试题 3.....	65
3.4	自我测验	67
第 4 章	不定积分	69
4.1	内容提要	69
4.1.1	基本概念解析.....	69
4.1.2	不定积分性质.....	69
4.1.3	基本积分公式.....	70
4.1.4	基本积分方法.....	70
4.2	精选题型	71
4.3	习题选解	76
4.3.1	习题 4.1.....	76
4.3.2	习题 4.2.....	77
4.3.3	习题 4.3.....	80
4.3.4	复习题 4.....	82
4.3.5	自测题 4.....	83
4.4	自我测验	85
第 5 章	定积分	88
5.1	内容提要	88
5.1.1	基本概念解析.....	88
5.1.2	基本性质.....	88
5.1.3	定积分的计算方法.....	89
5.1.4	广义积分.....	90
5.2	精选题型	90
5.3	习题选解	95
5.3.1	习题 5.1.....	95
5.3.2	习题 5.2.....	95
5.3.3	习题 5.3.....	96

5.3.4	习题 5.4.....	98
5.3.5	复习题 5.....	99
5.3.6	自测题 5.....	100
5.4	自我测验.....	102
第 6 章	定积分的应用.....	105
6.1	内容提要.....	105
6.1.1	微元法.....	105
6.1.2	平面图形的面积.....	105
6.1.3	旋转体的体积.....	106
6.1.4	定积分在经济问题中的应用.....	107
6.2	精选题型.....	107
6.3	习题选解.....	112
6.3.1	习题 6.1.....	112
6.3.2	习题 6.2.....	114
6.3.3	复习题 6.....	115
6.3.4	自测题 6.....	117
6.4	自我测验.....	118
第 7 章	多元函数微分学.....	120
7.1	内容提要.....	120
7.1.1	空间直角坐标系.....	120
7.1.2	二元函数概念.....	122
7.1.3	二元函数的极限与连续.....	122
7.1.4	偏导数.....	123
7.1.5	全微分.....	124
7.2	精选例题.....	124
7.3	习题选解.....	128
7.3.1	习题 7.1.....	128
7.3.2	习题 7.2.....	129
7.3.3	习题 7.3.....	131
7.3.4	习题 7.4.....	132
7.3.5	习题 7.5.....	134
7.3.6	复习题 7.....	136
7.3.7	自测题 7.....	139
7.4	自我测验.....	141
第 8 章	多元函数积分学.....	143
8.1	内容提要.....	143
8.1.1	二重积分的概念.....	143
8.1.2	二重积分的性质.....	144

8.1.3	二重积分的计算.....	144
8.2	精选题型	145
8.3	习题选解	149
8.3.1	习题 8.2.....	149
8.3.2	复习题 8.....	151
8.3.3	自测题 8.....	153
8.4	自我测验	154
第 9 章	常微分方程	157
9.1	内容提要	157
9.1.1	基本概念.....	157
9.1.2	一些特殊方程.....	157
9.1.3	二阶线性微分方程.....	159
9.1.4	二阶常系数线性微分方程的解法.....	159
9.1.5	可降阶的高阶微分方程的解法.....	160
9.2	精选题型	160
9.3	习题选解	164
9.3.1	习题 9.1.....	164
9.3.2	习题 9.2.....	165
9.3.3	习题 9.3.....	166
9.3.4	习题 9.4.....	168
9.3.5	复习题 9.....	170
9.4	自我测试	172
第 10 章	无穷级数.....	175
10.1	内容提要	175
10.1.1	数项级数.....	175
10.1.2	正项级数.....	176
10.1.3	任意项级数.....	176
10.1.4	幂级数.....	177
10.2	精选题型	180
10.2.1	常数项级数.....	180
10.2.2	正项级数.....	181
10.2.3	交错级数.....	181
10.2.4	幂级数.....	182
10.3	习题选解	184
10.3.1	习题 10.1.....	184
10.3.2	习题 10.2.....	184
10.3.3	习题 10.3.....	185
10.3.4	习题 10.4.....	186

10.3.5 习题 10.5.....	188
10.3.6 复习题 10.....	190
10.3.7 自测题 10.....	192
10.4 自我测验	195
附录 自测题参考答案.....	198
参考文献	203

第1章 函数、极限与连续

1.1 内容提要

1.1.1 函数

1. 函数概念

设 x, y 是两个变量, 若当变量 x 在非空数集 D 内任取一个数值时, 变量 y 按照某种对应法则 f 总有惟一确定的数值与之对应, 则称变量 y 为变量 x 的函数, 记作

$$y = f(x), \quad x \in D,$$

这里 x 称为自变量, y 称为因变量或称 x 的函数. 集合 D 称为函数的定义域, 记为 D_f , 相应的 y 值组成的集合称为函数的值域, 记为 Z_f .

当 x 取数值 $x_0 \in D_f$ 时, 与 x_0 对应的数值 y 称为函数 $y = f(x)$ 在 x_0 处的函数值, 记作 $f(x_0)$ 或 $y|_{x=x_0}$, 此时称函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 处有定义.

要点 确定函数的两个关键是函数定义域和对应法则, 称为函数的两要素. 定义域是使函数有意义的点的集合, 如果 D 为空集, 那么函数是没有意义的. 对应法则是函数关系的具体表现. 函数关系是一种特殊的关系, 他是指对一个确定的 x , 惟一、确定的 y 的产生法则, 而 f 就表示这种法则.

当两个函数的定义域相同并且对应法则相同时, 它们就是相同的函数. 与用什么字母表示没有关系. 如 $y = x^2$ 与 $u = t^2$ 表示同一函数关系.

2. 函数表示法

解析式法 用一个式子表示函数. 如 $y = \sqrt{x}$, $y = \sin x$.

图示法 用图形表示变量之间的对应关系, 如温度与时间的对应关系曲线.

表格法 用表格表示变量间的对应关系, 如三角函数表、对数函数表, 企业的生产产量表等可看成是表格函数.

要点 三种表示法缺一不可, 有时可以相互补充. 例如 $y = \sin x$ 是解析式表达, 而三角函数表给出函数值对应关系, 图像可看出函数的变化规律, 如周期性、有界性等, 因此, 三种表达法不是对立的, 而是可以相互补充的.

3. 分段函数

如果一个函数在定义域的不同范围内有着不同的函数关系, 则称此函数为分段函数.

要点 所谓分段, 就是说在定义域的不同段有着不同的表达式或函数关系, 但这些解析式或函数关系一起表示一个函数, 而不能看成是多个函数. 如 $f(x) = \begin{cases} 1 & x < 0 \\ -1 & x \geq 0 \end{cases}$