

第一—四届 (1990—1993年)

希望杯 全国数学邀请赛

试题、培训题及解答

高中一年级



“希望杯”全国数学邀请赛组委会 编 希望出版社

第一—四届“希望杯”

**全国数学邀请赛
试题、培训题及解答
1990—1993年**

高中一年级

“希望杯”全国数学邀请赛组委会 编

希望出版社

(京) 新登字046号

内 容 简 介

“希望杯”全国数学邀请赛自1990年以来,每年一届,至今已经连续举行了四届,参赛的初一、初二、高一、高二的学生逐年增加,累计已达80万人。由于邀请赛的命题紧密结合中学数学教学,源于课本又高于课本,所有的题目都力求出新颖别致,活而不难,巧而不偏、不怪,既大众化,又有相当难度,较好地体现了科学性、知识性、启发性、趣味性的结合,对促进中学生数学水平及应试能力的提高很有好处,因而普遍受到中学生和他们的数学教师的欢迎。愈来愈多的数学家、数学教育家对邀请赛予以热情的赞扬和关注,认为对发展中国数学教育很有益。国家教委充分肯定了邀请赛的宗旨、方向,并从第三届开始,对邀请赛的各项工作给予具体的指导。

本书详解了第一届至第四届“希望杯”全国数学邀请赛高中一年级的全部试题及培训题297个,可供高中一年级学生使用。

第一—四届“希望杯”全国数学邀请赛

试题、培训题及解答

1990—1993年

高中一年级

“希望杯”全国数学邀请赛组委会 编

责任编辑:黄丽荣 终审:纪乃晋

封面设计:黄健 责任技编:席大光 责任校对:白凌燕

*

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 6 字数: 133千字

1994年1月第一版 1994年1月第一次印刷

印数: 1—30000

ISBN 7-5029-1517-6/O·0028

定价: 3.50元

前 言

本书公布了第一至第四届“希望杯”全国数学邀请赛中高中一年级的试题179个，培训题118个，共297个题目并作了较为详细的有启发性的解答。对于准备参加第五届“希望杯”全国数学邀请赛的高中一年级的学生和他们的数学指导教师，这本题集无疑是有参考价值的，对于没有参加“希望杯”全国数学邀请赛的高中一年级的学生和正在教高一数学的老师，也是一本内容丰富的课外读物。

为了使更多的中学师生了解“希望杯”，有必要简略介绍一下“希望杯”的宗旨及命题、评奖的原则。

“希望杯”数学邀请赛的宗旨是：在不加重学生学习负担的前提下，紧密配合学校的数学教学，激发广大中学生学习、探索、研究数学的兴趣和热情，开阔他们的视野，培养他们的数学素质，提高他们的学习水平以及在中考、高考中的应试能力。为此，在命题中，我们努力遵循三条原则：

1. 必须贴近现行的中学数学课本。我们明确规定：第一试的题目不超过教学大纲和教学进度，第二试的题目中只能有不超过五分之一的内容要用到现行的中学数学课本里所不包括的竞赛数学中一些重要的知识，这样，就可以引导中学生努力学好现行的中学数学课本，在这个基础上，适当地扩大知识面。

2. 题目力求出得活而不难，巧而不偏、不怪，要富于启发性。寓科学于趣味之中，寓知识、能力的考查于数学的

教育之中。青少年在求学、求知的成长过程中，兴趣，是极重要的，它可以激发出旺盛的求知欲，可以培育出专注于某一事物的研究精神，可以产生坚持不懈、锲而不舍的毅力。兴趣，是青少年成才的重要动力，我们力求使出得每个题目都能启迪学生的思维，激发他们学习、钻研的兴趣。

3. 既要大众化，又要有难度。要体现鼓励性，力求做到使数学程度不太好的学生也能做出一些题目，而数学程度很好的学生并不容易得到高分。

以上的命题三原则，保证了“希望杯”数学邀请赛既紧密结合学校里数学教学实际的，也并非是高不可攀的，因而受到参赛学校师生的普遍欢迎，贵州省贵定县一中数学教研组来信说：“自第一届‘希望杯’数学邀请赛以来，我校学生始终有浓厚的兴趣，因为试题紧扣教材，发挥得合理，不是那样高不可攀，许多题目新颖别致，但都不脱离学生实际。这样的数学竞赛有力地调动了学生的学习积极性，大大激发了他们的竞争意识，增强了学习能力和解决问题的能力，促进了数学水平的提高，我校在地区统考和全国高中数学联赛中都取得了较好的成绩，是同我们积极组织‘希望杯’数学邀请赛的活动分不开的。”正因为如此，有很多市、县教委的教研室，将“希望杯”的第一试作为本地区的一次统考，以检查和促进本地区的数学教学。

参加“希望杯”全国数学邀请赛的中学生人数，从第一届至第四届依次是11万、14万、24万、27万，在第一届还没有万人参赛的城市，到第四届已有11个万人参赛的城市，它们是：

北京、大连、哈尔滨、鞍山、太原、大同、郑州、武汉、乌鲁木齐、青州（山东）、南平（福建）。

同时出现了二十余所参赛人数过千的学校，如：北京的

育英中学、中关村中学；昆明一中、三中、八中、铁三中；福建南平一中、二中、松溪一中、顺昌一中、龙岩二中、连江五中；河南石油勘探局一中；浙江省湖州市织里中心学校；贵州省的贵定一中和罗甸民族中学；广东韶关市钢厂一中；湖北省孝感地区文昌中学；江苏省建湖县中学；山东省文登市一中；河北省迁安镇中学。

还有很多学校，参赛总人数虽然不足一千，但是参赛人数占的比例却很高（即除了初三、高三毕业年级外，大多数学生都参加了邀请赛），如：

北京师范大学附属实验中学、北京师大附中、北京十一中、北京育英学校；河南省实验中学；哈尔滨师大附中；福州二十四中；福建闽清一中；大连二十三中；乌鲁木齐实验中学；海南省的琼山中学、加积中学；云南师大附中；广东梅县高中；广西贵港高中、江南中学；甘肃平凉一中；吉林通化钢一中；汪清一中、五中；江苏扬州中学、扬州一中、华罗庚中学、南京大学附中、江苏省教育学院附中；浙江常山一中、东阳中学；四川德阳东方电机厂中学，…等一百余所学校。

这些学校的学生为什么如此热情地参加“希望杯”数学邀请赛呢？河南省实验中学副校长王光咸的一段话清楚地回答了这个问题，她说：“我校是省重点中学，参加数学竞赛也有十来年的历史了，也曾有过辉煌的成绩——为我国夺得第一块IMO金牌的就是我校学生方为民，但在那些年里，参加数学竞赛的只是少数尖子学生，绝大多数学生是敬而远之。但是，自从参加第一届‘希望杯’数学邀请赛以来，情况就不同了，‘希望杯’的宗旨、命题原则、奖励办法都体现了鼓励大多数学生的基本思想，即使中下水水平的学生也可以参加进来一试身手，从中得到锻炼和提高。因而吸引了绝

大多数学生，我校参加第一届“希望杯”邀请赛有459人，以后逐年增加，到第三届时达到865人，占全校学生数的一半，去掉不是参赛对象的初三、高三学生，则占76%，这个数字说明‘希望杯’在中学生中激发起一股热情，形成了一个学数学的群众运动，教育的目的在吸引学生参与，在这种群众性的学数学的热烈气氛之中，数学教学水平怎能不提高呢！”

在坚持命题三原则的同时，我们还切实执行评奖的两条原则：

1. 不埋没重点学校的数学优异的学生，使他们能崭露头角。

2. 充分考虑地区之间、学校之间，在生源上有较大差异，每个学校在自己的学生群体中都有相对优秀的学生。

根据这两条原则，我们对于边远地区的学校，对于非重点学校，在三等奖（铜牌）的评定上，不同重点学校拉平，保证这这些学校有相应的获奖比例，这样的做法是合理的、科学的、合乎国情的，有利于调动更多学生的学习热情，促进中学生数学学习水平的普遍提高，这正是“希望杯”的特色——使更多的学校、更多的学生看到希望，从而激发更旺盛的进取精神。这样的做法得到我国数学界、数学教育界许多专家、学者的赞赏，当然，更为各地教研室、学校的领导和广大师生所欢迎。

“希望杯”全国数学邀请赛已经举办了四届，参赛人数累计近80万，参赛学校遍布于除西藏、台湾以外的29个省、直辖市和自治区。在第一届时，是以学校为单位直接同邀请赛组委会联系，到第四届时，这种分散组织邀请赛的状况发生了根本的变化，由地区教育行政部门（教委、教研室、教育学院、教师进修学校等）等统一组织（统一报名，统一进行第

二试)的人数占全国参赛总人数的五分之四,这些数字令人信服地说明“希望杯”全国数学邀请赛在受到广大中学生欢迎的同时,也得到各地教育部门的重视。还应当提到的是,作为一种试验,香港和新加坡有一些中学也参加了第三、四届“希望杯”数学邀请赛,台湾的一些人士对“希望杯”也产生了浓厚的兴趣。

1991年5月,“希望杯”组委会向国家教委详细汇报了第一、二两届的情况,有关负责同志对邀请赛的宗旨、组织形式、命题原则、评奖办法及实际效果都给予了充分的肯定,此后,国家教委基础教育司向组委会发来专函,明确表示同意“希望杯”数学邀请赛的活动可以持续地逐年进行。

四届“希望杯”全国数学邀请赛是成功的,成功的取得首先是因为有各地教育行政部门和学校领导的关心、支持和各参赛学校数学教师的认真负责,辛勤努力;是因为有近80万名中学生的热情参加。当然,也离不开组委会全体工作人员的友好合作,不辞辛苦的奉献精神。

“希望杯”将坚定不移地忠实于既定宗旨,不断地改进每个工作环节,努力使她成为千千万万中学生敢于参加、乐于参加的增长才干、提高能力、开发智力的活动。

“希望杯”全国数学邀请赛组委会

1993年9月10日

“希望杯”全国数学邀请赛

主 办 单 位

中国科普研究所

高等教育出版社

中国优选法统筹法与经济数学研究会

华罗庚实验室

承 办 单 位

《数理天地》杂志社

国家教育委员会基础教育 司致“希望杯”数学邀请 赛组委会的信

《希望杯》数学邀请赛组委会：

贵会关于“希望杯”数学邀请赛的情况报告收悉，通过两届比赛情况的介绍，我们认为此项比赛是有一定意义的。今后，本着有利于学生全面发展，有利于促进教育教学工作，不加重教育行政部门和教师的工作负担，不加重学生负担的精神可继续适当安排活动。

现将《关于加强中小学生竞赛活动管理的通知》（教基厅[1991]6号）发给你们，请在今后比赛活动中依照此文件精神进行。

最后，请向组委会全体同志致以衷心的感谢！

国家教委基础教育司（章）

1991年10月5日

第四届“希望杯”全国 数学邀请赛

组 委 会

顾 主 副 秘 常 委	问 任 任 书 务 委 员	王寿仁	祖振铨	梅向明	
		郭正谊	计 雷	陈德泉	
		周国镇			
		刘学红	项明义	于学勤	朱秉林
		张远南	李国威	白 枫	万尔遐
		负志一	李登印	张软生	陈国祥
		贾丽亚	杨树模	姜振清	张西坤
		张宝川	王玉璋	边志林	孙祝国
		韩奎生	马怀宇	张登基	李建声
		王慧贤	丛吉伟	姚家显	裴振秀
		董延会	宫长泰	吴勇生	朱 欣
		刘永远	王英奇	李昭平	苗汝东
		王中坎	刘旬增	李秀文	李永桥
		王 俊	宋博贤	胡天顺	董止安
		王振海	丁继伦	吕景江	吴 良
		陈光辉	李艳霞	赵兰蓉	李芳林
		耿立勇	代晓春	何 伟	魏中星
		李季壮	付秀侠	王翠满	李修福

王振庭	仲崇涓	舒冬如	郑旧章
黄华根	李锦忠	周佑虎	徐慧城
吴树彩	金继武	邹兆荣	张永剑
胡自强	周祖钰	陈玉峰	方华鹏
范定邦	朱新宇	戴慧芳	黄仿青
李永田	谭良熹	刘福荣	霍怀彬
刘隆华	李绍亮	袁奇品	李若泉
赵毓俊	孟启诚	陈自华	郑敏
党万财	张光浓	李献淦	金长功
孙耕田	李林杰	王道信	武金璞
金兆斌	闵惠平	章文蓉	张春雨
赵志维	闻厚贵	丁一鸣	苏约西
施志忠	邓震	张南奎	滕用铨
陈美利	李幼兴	张林本	罗海滨

命题委员会

顾问	徐伟宣		
主任	周国镇		
副主任	周春荔		
常务委员	周沛耕	丁志福	储瑞年
	刘志鹏		

在前四届“希望杯”全国数学邀请赛中,有不少大、中学的数学教师及教研部门的研究人员为邀请赛编拟了不少备选试题和培训试题,命题委员会谨向他们表示衷心感谢,他们是:

北京工大计算机学院 陶懋颀
杭州大学 赵小云

大连市教育学院 杨树模
安徽省教育学院(合肥) 丁一鸣
河南省实验中学(郑州) 项昭义 屠新民
哈尔滨师大附中 李修福
陕西安康师专 赵临龙
武汉大学附中 方华鹏
辽宁师大附中(大连) 石治源
大连理工大学附中 张永财
北京八中 方纯义
天津市大港区教研室 王惠卿
河南省郑州市教研室 李登印 张软生 王传勋
河南省固始县教师进修学校 马宝奇
河南省新县中小学教研室 熊在东
北京海淀教师进修学校 张振威
江苏省苏州市教育局 金继武
辽宁省沈阳市中小学教研室 苏健一
辽宁省锦州市太和区教师进修学校 孙祝国
江西省景德镇市中小学教科所 舒冬如
山东省莱阳市教研室 李贤金
浙江省诸暨市教研室 何鼎潮
新疆吐鲁番市教育局 王欣
山西省柳林县教研室 刘应平
江苏省扬州中学 胡明健 华连生
江苏省苏州四中 王素玉 金柏龄
江苏省仪征四中 盛玉宝
江苏省兴化薛朋中学 杜震
浙江省东阳中学 马茂年

浙江省常山一中 李世杰
福建省南平市纺织厂中学 邓震
上海市青浦中学 周建三
上海市金山县中学 叶龄逸 戴丽萍
上海市青浦县二中 张俊宝
山西省康杰中学 任向阳
陕西省南郑县二中 贾祥德 徐克文 聂士顺
陕西省永寿县中学 安振平
湖北省黄梅县四中 方亚斌
湖南省安化县一中 熊跃农
辽宁省抚顺市实验中学 朱铁男
四川省重庆市双桥中学 李光斗
新疆乌鲁木齐市二十三中 山广卉
新疆乌鲁木齐市北门兵团一中 周启元
吉林省敦化市黄泥湾中学 李满昌
河北省邢台矿务局辛村矿子弟学校 王录合
甘肃省静宁县一中 伏奋强
新疆奎屯125团一中 尹文华
新疆乌鲁木齐市铁二中 王绍昌
新疆化肥厂中学(乌鲁木齐市) 赵一军
湖南省新化县三中 曾思江
河南南阳县一中 刘肖佑
江苏省灌云县中学 王广余
江苏省苏州市十中 张黔生
河南省郑州市二中 徐宝生 刘金恒
河南省郑州市大桥局一桥处子弟校 周顺娟
黑龙江省塔河林业局二中 范伟

安徽省界首市一中 邹邦平
四川省彭县中学 宋一民
河北省正定县中学 赵建勋
四川省彭县红岩中学 刘述文
四川省重庆市二棉厂子弟中学 苟以炳
四川省成都市305信箱中学 罗士敏
辽宁省朝阳市一中 郑有洁
福建省三明市一中 赖诗文
福建省华侨中学 谢桂煌
山西省大同市四中 张俊儒
山西省临汾市一中 杨社全
河南省驻马店市一中 赵素良
河北省石家庄市二中 李智明
河北省素县小牛庄镇中学 戴学恺
广西省梧州市教育学院附中 罗鸿赵
安徽省歙县中学 汪杰良
安徽省歙县长青中学 洪绍钧

目 录

前言

国家教育委员会基础教育司致“希望杯”数学邀请赛组委会的信

第四届“希望杯”全国数学邀请赛组委会、命题委员会

试题、培训题及解答..... (1)

 第一届(1990年)..... (1)

 第一试..... (1)

 第二试..... (10)

 培训题..... (20)

 第二届(1991年)..... (32)

 第一试..... (32)

 第二试..... (46)

 培训题..... (62)

 第三届(1992年)..... (71)

 第一试..... (71)

 第二试..... (78)

 培训题..... (97)

 第四届(1993年)..... (111)

 第一试..... (111)

 第二试..... (121)

 培训题..... (137)

第四届“希望杯”全国数学邀请赛获奖名单..... (164)

 组织工作奖..... (164)

 学生个人(高中一年级)..... (168)

试题、培训题及解答

第一届 (1990年)

第 一 试

试 题

一、选择题 (每题1分, 共10分)

以下每个题目里列出的 (A), (B), (C), (D) 四个结论中, 有且仅有一个是正确的, 请在圆括号内填上你认为正确的那个结论的英文字母代号。

1. 异面直线是指 ()
 - (A) 两条不同的直线.
 - (B) 分别在两个平面内的两条直线.
 - (C) 与任何一条直线都不相交的两条直线.
 - (D) 不共面的两条直线.
2. 下面的四句话中, 仅有一句是对的, 这句话是 ()
 - (A) 平面 α 的斜线 l 与 α 所成的角的取值范围是 $[0^\circ, 90^\circ)$.
 - (B) 平面 α 的斜线 l 与 α 所成的角的取值范围是 $(0^\circ, 180^\circ)$.
 - (C) 平面 α 的斜线 l 与 α 所成的角的取值范围是 $(0^\circ, 90^\circ)$.
 - (D) 平面 α 的斜线 l 与 α 所成的角的取值范围是 $(0^\circ, 90^\circ) \cup (90^\circ, 180^\circ)$.
3. 由二面角的平面角的概念可以推知 ()