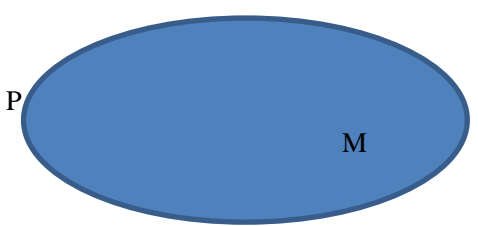
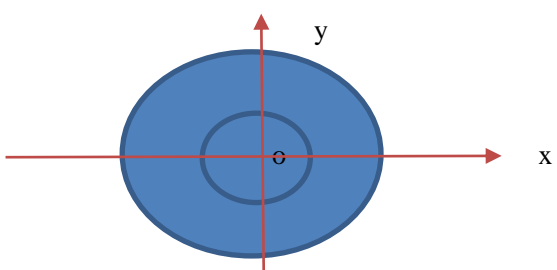


黑河学院课程教案

课程类型	必修	公共基础课()；专业基础课()；专业课(√)	考核方式	考试(√)； 考查()
	选修	限选课()；任选课()		
章节名称	2.2 聚点，内点，界点（2学时）			
教学目标	<p>知识目标：深刻理解内点、外点、界点、聚点、孤立点的概念，清楚它们的区别与联系，能够应用所学知识求出给定集合的这些相关的点集。</p> <p>能力目标：培养学生的空间想象能力，锻炼学生的逻辑思维，提高学生的推理论证能力。</p> <p>思政育人目标：在点与集合的教学过程中，强调团结，凝聚力的重要性，对学生进行互助友爱方面的教育。</p>			
教学重难点	<p>教学重点：内点、外点、界点、聚点、孤立点的概念</p> <p>教学难点：内点、外点、界点、聚点、孤立点的判断</p>			
思政映射与融入点	<p>1.知识回顾中总结无限集合的特点，有理数是可数集合的事实，引导学生体会量变达到质变的道理，教育积累的重要性，对考研学生每天学习的重要性。同时，启发学生感受数学的严谨与数学的美，以及人类思维的伟大，提高学生数学学习的兴趣。</p> <p>2.在聚点和孤立点的教学过程中，强调团结，凝聚力的重要性，对学生进行互助友爱方面的教育。</p> <p>3.通过课后习题同一个集合在二维空间和三维空间中，分别求它的聚点和内点，分析结果，引导学生发现从不同角度分析问题，会有不同的结果。教育学生一是要多角度考虑问题，二是解决问题时，转换思维的重要性。启发学生要辩证的看待问题，培养学生辩证思想。</p>			
教学方法和手段	<p>教学方法：课堂讲授法、练习法</p> <p>教学手段：黑板</p>			
教学过程	教学组织	教学内容		设计目的
	知识回顾 3分钟	<p>在第一章我们学习了</p> <p>1.集合的运算，主要包括集合的交、并、差、补，集合列的上极限、下极限、极限，集合的直积。</p> <p>2.集合的基数，实际是集合元素个数的推广，在这个基础上学习了可数集合，发现了一个不可思议的事实“自然数和有理数个数一样多”，一个无限集合可以与</p>		<p>1.加深学生对所学的知识理解和记忆，了解知识的前后联系。</p> <p>2.使学生了解数学历史，体现人类思维能力的伟</p>

		<p>它的真子集对等，这是人类数学史上的一个重要里程碑</p> <p>3.可数集合与不可数集合的相关知识。</p>	<p>大。提高学生学习数学的兴趣，感受数学的美。</p> <p>3.从有限到无限发生了质的飞跃，教育学生积累的重要性。</p>
	<p>课程导入 2分钟</p>	<p>第一章的学习是对集合一个宏观的认识，那么集合内部元素之间或者点与集合之间具有什么样的关系呢？这节课我们就来学习点与集合之间的关系。</p>	<p>1.对新知识有一个整体的认识。</p> <p>2.引发学生思考，提高学生学习的主动性。</p>
	<p>主体部分 1 12分钟</p>	<p>一、点与集合的关系</p> <p>设E是R^n中的点集，P_0是E中的一个定点，从P_0的附近是否有E中的点，有这样的三种情况。</p> <p>一是点P_0的附近没有E中的点</p> <p>二是点P_0的附件全部都是E中的点</p> <p>三是点P_0的附件有E中的点，也有不是E中的点</p> <p>根据上面情况，给出定义</p> <p>1. 内点、外点、界点</p> <p>定义 1 如果存在P_0的一个邻域 $U(P_0)$，使得 $U(P_0) \subset E$，则称P_0为E的内点。</p> <p>如果存在P_0的一个邻域$U(P_0)$，使得$U(P_0) \cap E = \emptyset$，则称$P_0$为$E$的外点。</p> <p>如果存在$P_0$的任何邻域既有属于$E$的点，也有不属于$E$的点，则称$P_0$为$E$的边界点。</p> 	<p>1.使学生了解内点、外点、边界点定义产生的背景。</p> <p>2.掌握内点、外点、边界点的定义。</p> <p>3.以坐标平面上的点集为例，比较形象的发现内点、外点、界点与集合的关系。</p>
	<p>辅助主体部分 1 18分钟</p>	<p>举例：求集合$E = \{(x,y): 1 \leq x^2 + y^2 < 4\}$的所有内点，外点，界点。</p> <p>答案：$E$的所有内点为$\{(x,y): 1 < x^2 + y^2 < 4\}$</p> <p>$E$所有外点为 $\{(x,y): x^2 + y^2 \geq 4\} \cup \{(x,y): x^2 + y^2 < 1\}$</p> <p>$E$所有边界点为 $\{(x,y): x^2 + y^2 = 4\} \cup \{(x,y): x^2 + y^2 = 1\}$</p> <p>提问：由上面的例子可以知道一个集合的内点一定是属于E还是不属于E？外点呢？边界点呢？</p> <p>答案 一个集合的内点一定是属于E</p> <p>一个集合的内点一定是不属于E</p> <p>一个集合的内点可能属于E，可能不属于E</p>	<p>1.通过例题进一步理解内点、外点、边界点的定义，巩固新知识，同时，培养学生的几何作图能力</p> <p>2.根据学生对例题的理解，掌握学生学习情况。</p> <p>3.通过提问，引发学生思考，加强学习主动性</p>

			
主体部分 2 10 分钟		<p>设E是R^n中的点集, P_0是E中的一个定点, 从P_0的附近有E中的多少个点, 有这样的三种情况。</p> <p>一是点P_0的附近有E中无穷多个点 二是点P_0的附件有E中的有限个点, 包括P_0 三是点P_0的附件没有E中的点, P_0有不是E中的点</p> <p>2. 聚点、孤立点、外点 (同上)</p> <p>(1) 定义 2 设E是R^n中的点集, P_0是E中的一个定点, 若P_0的任何邻域都含有无穷多个点属于E, 则称P_0为E的聚点。</p> <p>定义 3 如果P_0属于E, 但不是E的聚点, 则称P_0为E的孤立点。</p> <p>P_0为E的孤立点指的是不是E的聚点, 直观的叙述怎样叙述呢?</p> <p>如果P_0属于E, 如果P_0的一个邻域 $U(P_0)$, 使得邻域内含有E的有限个点, 也就能使得存在一个邻域只含有E一个点, 所以如果存在一个邻域, 使得 $U(P_0) \cap E = \{P_0\}$, 则称P_0为E的孤立点。</p> <p>总结: 所有R^n中的点, 对集合E来说, 必是内点、外点、界点之一且只是一种。</p>	<p>1. 学生了解聚点、孤立点定义产生的背景。</p> <p>2. 掌握聚点, 孤立点的定义。</p> <p>3. 从聚点和孤立点的定义出发, 启发学生在班级学习和生活中注意团结, 友爱, 互帮互助, 才能融入集体。同时, 班级要有凝聚力, 要有向心力, 每个同学要有奉献精神, 无私精神, 班级才能更好, 国家才能强大。</p>
主体部分 2 辅助部分 17 分钟		<p>举例 求集若果合$E_1 = \{(x, y): 1 \leq x^2 + y^2 < 4\}$的所有聚点, 求集合$E_2 = \{\frac{1}{n}: n = 1, 2, \dots\}$的所有孤立点。</p> <p>答案: E_1的所有聚点$E_1 = \{(x, y): 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4\}$ E_2的所有孤立点的集合$\{\frac{1}{n}: n = 1, 2, \dots\}$</p> <p>提问: 一个集合的聚点属于$E$还是不属于$E$? 一个集合的孤立点属于$E$还是不属于$E$?</p> <p>答案 一个集合的聚点可能属于$E$可能不属于$E$ 一个集合的孤立点一定属于E</p> <p>总结: 所有R^n中的点, 对集合E来说, 必是聚点、孤立点、外点之一且只是一种。</p>	<p>通过例题进一步理解聚点和孤立点的定义, 深刻理解聚点与集合之间的关系。</p>
主体部分 3 15 分钟		<p>(2) 聚点的三个等价命题</p> <p>定理 1 下面的三个陈述是等价的</p> <p>(1) P_0是E的聚点;</p> <p>(2) P_0的任何领域内, 至少含有一个属于E而易于P_0的点;</p>	<p>1. 了解聚点的三种等价叙述, 理解证明过程。</p> <p>2. 通过定理的证明, 培养学生产</p>

		<p>(3)存在E中互异的点列$\{P_k\}$,使$P_k \rightarrow P_0 (k \rightarrow \infty)$</p> <p>证明 (1) \rightarrow (2) (2) \rightarrow (3) (3) \rightarrow (1)</p>	<p>谨的数学思维,锻炼学生的逻辑思维能力和推理论证能力。</p>
	<p>主体部分 3 11 分钟</p>	<p>课后习题 P35, 2, 3</p>	<p>1.巩固所学习的知识点。 2.通过学生习题情况,了解学生本节课掌握情况,进行有针对性的总结。 3.在习题讲解过程中,引导学生发现不同角度考虑问题得到不同结果,教育学生多角度思考问题和辩证的解决问题的重要性。</p>
	<p>总结 2 分钟</p>	<p>1.内点、外点、界点的定义 2.聚点、孤立点的定义 3.聚点的等价叙述</p>	<p>加深学生对本节课知识的理解与掌握。</p>
	<p>本节内容 最新研究 进展</p>	<p>无</p>	
	<p>课后活动</p>	<p>查阅集合论的相关内容,以及建立者康托尔的生平,做个小发言。</p>	<p>了解数学的相关发展史以及相关数学家对数学做出的贡献,鼓励学生立志成才,努力上进。</p>
<p>作业题 和思考 题布置</p>	<p>思考:如果一个集合每个点都是孤立点,那么这个集合有聚点吗? 作业: P51, 1</p>		
<p>参考资料</p>	<p>1.周民强.实变函数论[M].北京:北大出版社,2005 年. 2.国防科技大学应用数学教研室.实变函数论习题解答[M].长沙:湖南科学技术出版社,2010 年. 3.齐霄霏,闫晓红,石瑞青.实变函数与泛函分析基础全程导学及习题全解[M].北京:中国时代经济出版社,2007 年.</p>		

要求自 学内容	无
双语内容	无
教学后记 (经验教 训、学生 反映、改 进意见)	
教研室主 任审查签 字	

