附件：

中小学数学建模选题参考

一、小学三、四年级：启蒙与发现——建模就是“有趣的计划”

1. **核心：**从生活中发现数学问题，用最简单的数学知识（加减乘除、比较）进行规划和决策

2. **主题名称：**零食大采购的智慧

①**问题场景：**给你 100 元预算，为一次周末家庭聚会购买零食。如何组合不同价格和种类的零食（饮料、薯片、糖果），才能让大家都满意且不超预算？

②**核心建模思想：**优化与决策。建立“总价格= Σ (商品单价 $\times$ 数量) $\leq$ 预算”的模型，并加入“满意度”（种类多样性）的定性思考。

3. **主题名称：**我是时间管理小能手

①**问题场景：**周六上午，你有做作业、看电视、户外活动、阅读 4 项任务，分别需要不同的时间。如何安排它们的顺序和时间，才能在中午 12 点前全部完成，并且玩得最开心？

②**核心建模思想：**规划与排序。建立时间轴模型，理解任务时序、并行与串行概念，进行简单的时间分配优化。

4. **主题名称：**班级图书角换书计划

①**问题场景：**班级图书角有 100 本书，同学们每年都会带来新书，也会借走书。如何设计一个简单的登记和统计方法，来估算明年大概需要多少本新书补充，以及最受欢迎的书是哪一类？

②核心建模思想：统计与预测。引入“流入”、“流出”的概念，建立简单的统计模型（如画“正”字）进行数据收集和趋势判断。

二、小学五、六年级：探究与应用——建模就是“解决小难题”

1. 核心：处理略有复杂性的数据，开始使用图表、比例、方程等工具，解决一个完整的迷你项目。

2. 主题名称：废品回收与环保基金

①问题场景：班级通过收集废纸和塑料瓶换取班级基金。不同废品的价格不同，重量也不同。如何设计一个回收记录表，并能快速计算出每次活动后获得的基金总额？如何设定一个目标（如买一个300元的篮球），需要收集多少废品？

②核心建模思想：数据整理与目标分解。建立“基金= Σ (废品*i* 单价 $\times$ 重量)”的数学模型，并利用模型进行反向计算，求解实现目标的条件。

3. 主题名称：操场跑道中的数学

①问题场景：学校操场跑道一圈400米，为什么最内道和最外道的起点不一样？如何确定不同跑道上的起跑点才能保证比赛公平？

②核心建模思想：几何与计算。引导学生发现跑道差其实就是“圆的周长差”，建立公式“第*n*道起跑前伸距离 = $2\pi \times [(n-1) \times \text{道宽}]$ ”，这是一个非常经典的数学模型入门。

4. 主题名称：校园午餐满意度调查

①问题场景：想了解同学们对校园午餐的满意程度（很满意、满

意、一般、不满意)。如何设计调查问卷? 如何对结果进行统计和分析, 才能用数据向食堂提出有说服力的建议?

②核心建模思想: 数据收集与分析。建立调查统计模型, 包括数据采集(问卷设计)、数据可视化(画条形统计图、扇形统计图)、数据分析(找出主要问题)和结论建议的全过程。

三、初中: 抽象与整合——建模就是“科学的思考”

1. 核心: 运用函数、不等式、几何等知识, 对多因素问题进行分析, 建立并求解模型。

2. 主题名称: 手机套餐的选择困境

①问题场景: 三家运营商提供了不同的套餐: A套餐月租高但流量单价低, B套餐月租低但流量单价高, C套餐提供免费通话时长。如何根据自己每月通话时间和流量使用量的历史数据, 建立选择最优套餐的数学模型?

②核心建模思想: 函数与比较。为每个套餐建立“总费用 = 月租费 + 流量超额费用”的分段函数模型, 通过绘制函数图像或计算临界点, 找到个人使用习惯下的最优解。

3. 主题名称: 小区快递柜的布局优化

①问题场景: 假设你是一个新小区的规划者, 需要为居民安装一组智能快递柜。已知小区各栋楼的分布和住户数量(或大致包裹量), 快递柜应该安装在什么位置, 才能让绝大多数居民取快递的总路程最短(或平均步行距离最短)? 如果预算有限, 只能安装一组柜子, 应

该装在哪？如果可以安装两组，又该如何布局？

②核心建模思想：优化与几何。建立“距离最小化”的优化模型，涉及平面几何距离的计算（如曼哈顿距离简化处理）和中心点的寻找，是区位论模型的极简入门。

4. 主题名称：太阳能热水器的倾斜角度

①问题场景：为了最大限度地吸收太阳光，太阳能热水器的集热板应该与地面成多少度角？这个角度和你所在的城市纬度有什么关系？

②核心建模思想：三角函数与应用。将地理问题转化为几何光学问题，建立太阳高度角与集热板效率的模型，涉及三角函数的使用，体现了数学与物理、地理的交叉。

四、高中：创新与拓展——建模就是“模拟真实世界”

1. 核心：处理复杂系统，使用微积分、概率统计、算法思想，进行评价、预测、优化。

2. 主题名称：疫情传播的简易模拟

①问题场景：不考虑外部干预，传染病是如何在人群中扩散的？可以尝试建立一个非常简单的“SIR”仓室模型（易感者-S，感染者-I，康复者-R），通过设定传播率和康复率，用表格或编程来模拟感染人数的变化趋势。

②核心建模思想：动态系统与模拟。建立微分方程（或差分方程）模型，理解参数对系统动态变化的影响。这是复杂系统建模的经典案

例。

3. 主题名称：电商大促下的快递网点优化

①问题场景：“双十一”期间，一个快递网点需要处理暴增的包裹量。已知包裹到达的历史规律、分拣效率、快递员配送速度和工作时长。如何合理安排分拣人员和快递员的数量和工作时间，以最小成本避免包裹积压？

②核心建模思想：排队论与优化。建立随机服务系统（排队论）模型，通过概率分布描述包裹到达，通过优化理论配置人力成本，是运筹学在生活中的典型应用。

4. 主题名称：基于评价体系的学校选择

①问题场景：高考结束后，如何选择心仪的大学？需要考虑分数、城市、专业排名、学校声誉、就业率等多个因素。如何为这些因素分配权重，建立一个适合自己的大学评价数学模型，辅助决策？

②核心建模思想：综合评价与决策。建立线性加权综合评价模型，涉及指标标准化、权重确定（如层次分析法 AHP 的简化思想）和多目标决策，是解决复杂决策问题的有力工具。