



目录

小学数学中的相关模型

01

初中数学中的相关模型

02

01

小学数学中的相关模型



义务教育阶段数学中的模型

- **数学模型**，就是根据特定的研究目的，采用形式化的数学语言，去抽象地、概括地表征所研究对象的主要特征、关系所形成的一种数学结构。
- 在义务教育阶段数学中，用字母、数字及其他数学符号建立起来的代数式、关系式、方程、函数、不等式、及各种图表、图形等都是数学模型。



义务教育阶段数学中的模型

广义的理解

- 把那些凡是针对客观对象加以一级或多级抽象所得到的形式结构都视为客观对象的模型

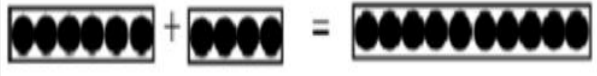
狭义的理解

- 指针对特定现实问题或具体实物对象进行数学抽象所得到的数学模型【中小学阶段数学中的数学模型】



小学数学中的相关模型（I）

总量模型

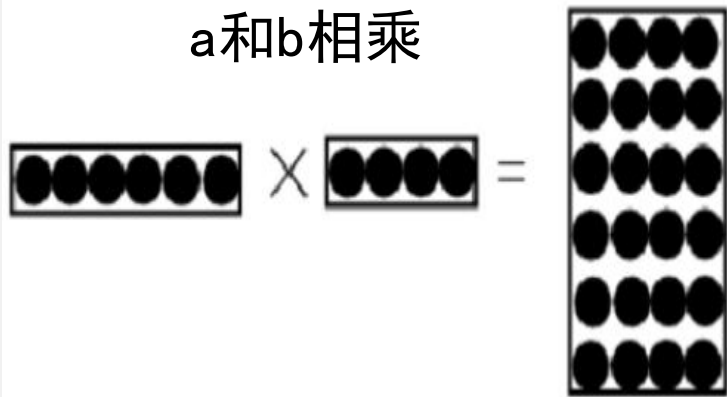
- 总量与部分量之间的关系，其中部分量之间的地位是平等、并列的。
- 在这种模型中，部分量之间的运算要用加法；单纯从数学计算的角度考虑，可称这个模型为**加法模型**。
- **具体表示**：总量 = 部分量 + 部分量；把加法运算变为减法运算：部分量=总量-部分量。



小学数学中的相关模型（II）

乘法模型

a和b相乘



- 路程模型：距离 = 速度 $\times$ 时间
- 总价 = 单价 $\times$ 数量
- 总数 = 行数 $\times$ 列数
- 乘法变为除法：时间 = 距离 $\div$ 速度



小学数学中的相关模型（III）

植树模型

- 问题背景：在直线上或者平面上有规律地挖一些洞（也可以假设有一些洞），在洞中植树。在一般情况下，植树的数量小于洞的数量，这样就可以提出两类问题：
- 一类问题是按一定规律在一部分洞中植树，问可以植树多少棵；
- 一类问题是先确定植树的棵数，然后探索植树的规律。



小学数学中的相关模型（IV）

工程模型

- 问题背景：有一个工程，甲工程队和乙工程队单独完成分别需要 A 天和 B 天，考虑两个工程队合作完成这个工程所需要的时间。



小学数学中的相关模型 (V)

其他模型

- 比例关系模型
- 体积关系模型



数学模型：小学段

知识领域	知识点	应用举例
数与代数	数的表示	自然数列：0, 1, 2, 用数轴表示数
	数的运算	$a + b = c$ $a \times b = c$ ($a \neq 0, b \neq 0$) $c - a = b, c - b = a$ $c \div a = b, c \div b = a$
	运算定律	加法交换律： $a + b = b + a$ 加法结合律： $a + b + c = a + (b + c)$ 乘法交换律： $ab = ba$ 乘法结合律： $(ab)c = a(bc)$ 乘法分配律： $a(b + c) = ab + ac$
	方程	$ax + b = c$
	数量关系	时间、速度和路程： $s = vt$ 数量、单价和总价： $a = np$ 正比例关系： $y/x = k$ 反比例关系： $xy = k$ 用表格表示数量间的关系



数学模型：小学段

知识领域	知识点	应用举例
空间与图形	用字母表示公式	长方形面积： $S = ab$ 正方形面积： $S = a^2$ 三角形面积： $S = ab$ 平行四边形面积： $S = ah$ 梯形面积： $S = (a + b)h$ 圆周长： $C = 2\pi r$ 圆面积： $S = \pi r^2$ 长方体体积： $V = abc$ 正方体体积： $V = a^3$ 圆柱体积： $V = sh$ 圆锥体积： $V = sh$
	空间形式	用图表表示空间和平面结构
统计与概率	统计图和统计表	用统计图表描述和分析各种信息
	可能性	用分数表示可能性的大小

02

初中数学中的相关模型



初中数学中的相关模型 (I)

方程（组）模型

- 例：学校准备在图书馆后面的场地边上建一个面积为50平方米的长方形自行车棚，一边利用图书馆的后墙，并利用已有的总长为25米的铁围栏，请你设计，如何搭建比较合理？



初中数学中的相关模型（II）

不等式（组）模型

- 例：某体育用品商场采购员要到厂家批发购进篮球和排球共100只，付款总额不得超过11815元。已知两种球厂家的批发价和商场的零售价（略），试问：
 - （1）该采购员最多可购进篮球多少只？
 - （2）若该商场能把这100只球全部以零售价售出，为使商场获得的利润不低于2580元，则采购员至少要购篮球多少只？该商场最多可盈利多少元？



初中数学中的相关模型 (III)

函数模型

- 函数反映了事物间的广泛联系，揭示了现实世界众多的数量关系及运动规律；
- 如，最大获利、用料造价、最佳投资、最小成本、方案最优化等。



初中数学中的相关模型 (III)

例: 某水果批发商销售每箱进价为40元的苹果, 物价部门规定每箱售价不得高于55元, 市场调查发现, 若每箱以50元的价格销售, 平均每天销售90箱, 价格每提高1元, 平均每天少销售3箱。

1. 求平均每天销售量 y (箱) 与销售价 x (元/箱) 之间的函数关系式。
2. 求该批发商平均每天的销售利润 w (元) 与销售价 x (元/箱) 之间的函数关系式。
3. 当每箱苹果的销售价为多少元时, 可以获得最大利润? 最大利润是多少?



初中数学中的相关模型（IV）

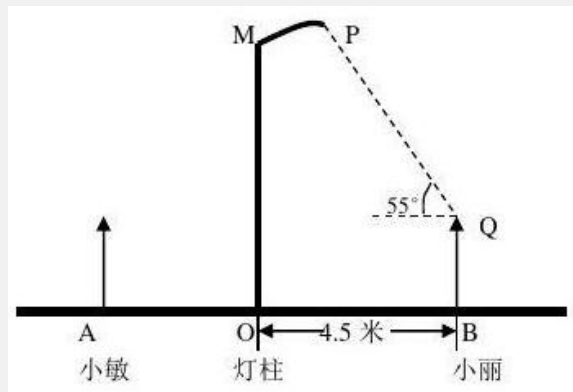
几何模型

- 把实际问题转换为几何或三角函数问题；如，测量、航海、建筑、工程定位、道路拱桥设计等。



初中数学中的相关模型（IV）

例：如图点P表示广场上的一盏照明灯。



- (1) 请在图中画出小敏在照明灯P 照射下的影子（用线段表示）
- (2) 若小丽到灯柱MO 的距离为1.5米，小丽目测照明灯P 的仰角为 55° ，她的目高QB 为1.6米，试求照明灯P 到地面的距离；结果精确到0.1米（参考数据： $\tan 55^\circ \approx 1.428$ ， $\sin 55^\circ \approx 0.819$ ， $\cos 55^\circ \approx 0.574$ ）。



初中数学中的相关模型 (V)

统计模型

- 统计知识在自然科学、经济、人文、管理、工程技术等众多领域有着越来越多的应用；如，公司招聘、人口统计、各类投标选举等。

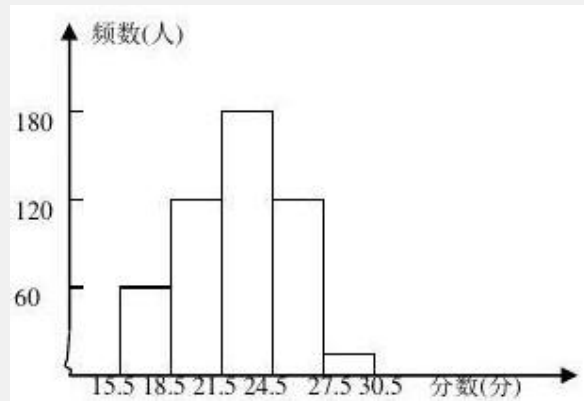


初中数学中的相关模型 (V)

例：为了了解全市今年8万名初中毕业生的体育升学考试成绩状况（满分为30分，得分均是整数），从中随机抽取了部分学生的体育生学考试成绩制成下面频数分布直方图（尚不完整），已知第一小组的频率为0.12。回答下列问题：

(1) 在这个问题中，总体是____，
样本容量为____

(2) 第四小组的频率为____，请补
全频数分布直方图



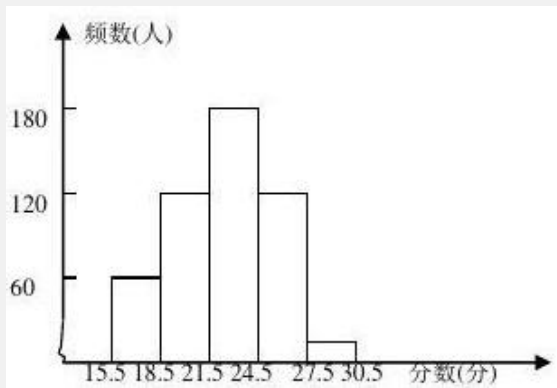


初中数学中的相关模型 (V)

例：为了了解全市今年8万名初中毕业生的体育升学考试成绩状况（满分为30分，得分均是整数），从中随机抽取了部分学生的体育升学考试成绩制成下面频数分布直方图（尚不完整），已知第一小组的频率为0.12。回答下列问题：

(3) 被抽取的样本的中位数落在第____小组内。

(4) 若成绩在24分以上的为“优秀”，请估计今年全市初中毕业生的体育升学考试成绩为“优秀”的人数。





初中数学中的相关模型 (VI)

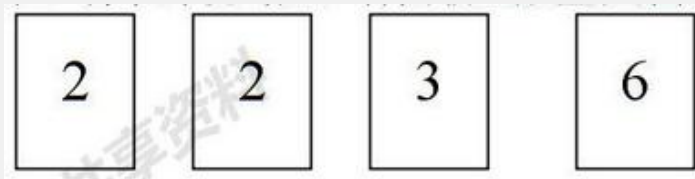
概率模型

- 概率在社会生活及科学领域中用途非常广泛；如，游戏公平、彩票中奖、预测球队胜负等。



初中数学中的相关模型 (VI)

例：四张质地相同的卡片如图所示。将卡片洗匀后，背面朝上放置在桌面上。



(1) 求随机抽取一张卡片，恰好得到数字2的概率。



初中数学中的相关模型 (VI)

(2) 小贝和小晶想用以上四张卡片做游戏，游戏规则为：随机抽取一张卡片，记下数字放回，洗匀后再取一张，将抽取的第一张、第二张卡片上的数字分别作为十位数字和个位数字，若组成的二位数不超过32，则小贝胜，反之则小晶胜。你认为这个游戏公平吗？请用列表法或画树状图法说明理由。若认为不公平，请你修改法则，使游戏变得公平。



数学建模在核心素养中的核心地位

数学抽象

是建立模型的必要准备

数据分析

是建立模型的重要基础

直观想象

是求解模型的必要准备

数学运算

是求解模型的重要环节

逻辑推理

是验证结论的重要方式

数学建模

是各大素养提高的纽带！



感谢您的倾听!



主讲人：朱雁



小学数学中的相关模型：练一练

- 1、数学模型是经过抽象适当地舍去对象的一些本质及非本质属性所形成的一种纯数学关系结构。
- 2、小学数学中含有总量模型、乘法模型、工程模型、几何模型等。
- 3、总量模型讲述的是总量与部分量之间的关系，其中的部分量是平等且并列的。

答案：1（错：仅是非本质属性），2（错：几何模型在初中水平），3（对）



初中数学中的相关模型：练一练

- 1、初中数学中含有方程（组）模型、不等式（组）模型、函数模型、体积关系模型、统计模型、概率模型等。
- 2、函数模型揭示了现实世界众多的数量关系及运动规律, 是研究现实世界数量关系的最基本的数学模型。
- 3、数学抽象是建立模型的重要基础。

答案：1（错：体积关系模型在小学），2（错：方程（组）模型），3（错：建立模型的必要准备）