

北师大·数学·八上册第一章

勾股定理

1.3 勾股定理的应用

情景导入

李叔叔想要检测雕塑底座正面的边AD和BC是否分别垂直于底边AB, 他随身只带了卷尺

(1) 你能想办法替他完成任务吗?

(2) 李叔叔量得 $AD=30\text{cm}$, $AB=40\text{cm}$, 点B, D之间的距离等于 50cm , AD垂直AB吗?

(3) 小明随身只有一个长度为 20cm 的刻度尺, 他能有办法检验AD垂直AB吗?



学习目标

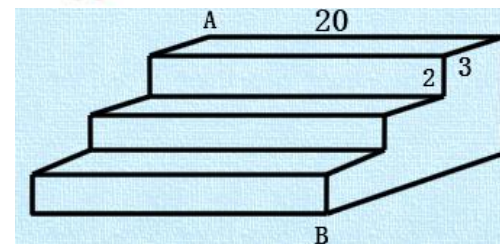
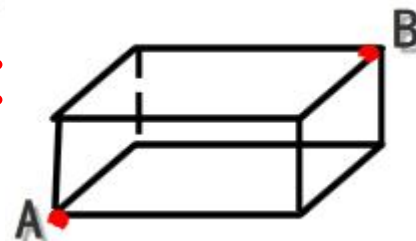
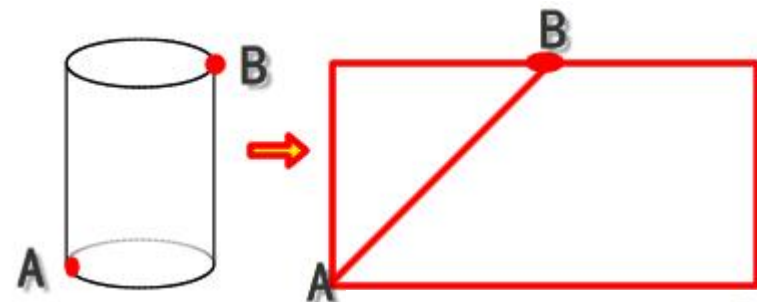
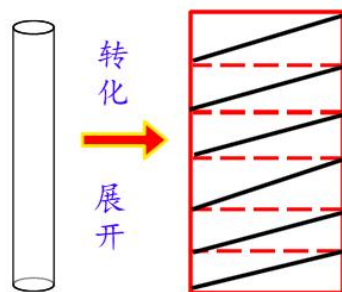
几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

1. 能正确运用勾股定理及直角三角形的判别方法（勾股定理的逆定理），解决简单的实际问题；（如梯子下滑问题，圆柱、长方体、台阶问题的最短路径等）

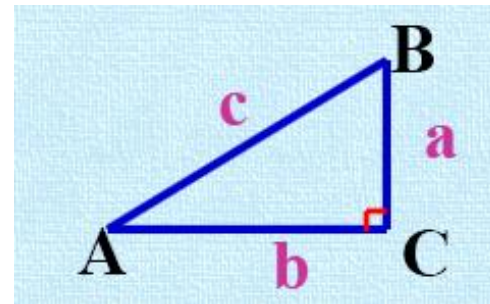
2. 学会选择适当的数学模型
解决实际问题；

3. 提高空间想象能力，能画出展开图形，理清基本思路：

将立体图形展开成平面图形 → 利用两点之间线段最短确定最短路线 → 构造直角三角形 → 利用勾股定理求解



回顾旧知



1. 叙述勾股定理及勾股定理的逆定理

勾股定理：直角三角形两直角边的平方和等于斜边的平方。

从形到数
若 $\angle C = 90^\circ$ 则 $a^2 + b^2 = c^2$
勾股定理的逆定理：两边的平方和等于第三边的平方的三角形是直角三角形。

从数到形
若 $a^2 + b^2 = c^2$ 则 $\angle C = 90^\circ$

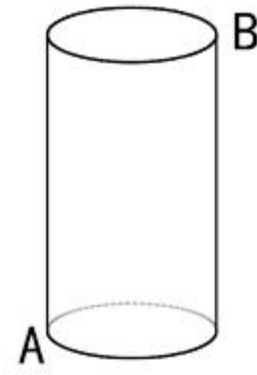
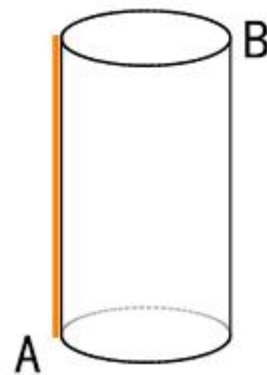
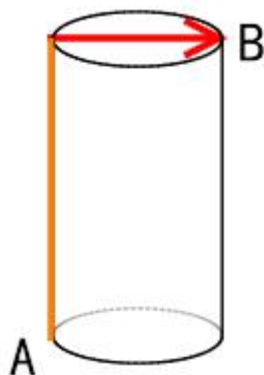
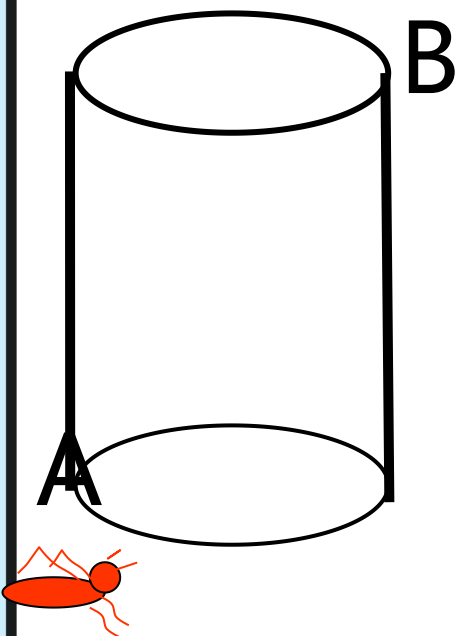
2. 如何判定一个三角形是直角三角形呢？

(1) 有一个内角____ (2) 两个内角____ (3) 三边满足

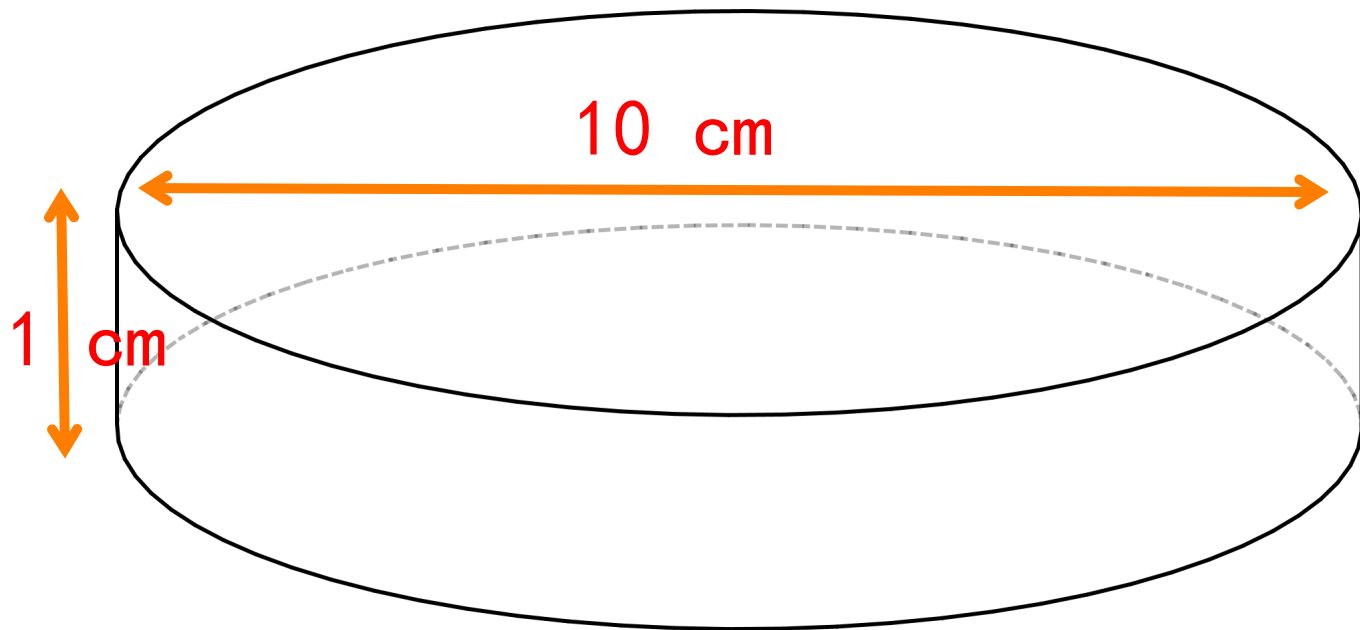
探索新知

几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

例1：如图，一圆柱高8cm，底面半径2cm，一只蚂蚁从点A爬到点B处吃食，求爬行的最短路程（ π 取3） 画出你认为最短的路径，并与同伴交流.



思考讨论：从侧面爬行路径一定会是最短吗？



从侧面爬行
路径一定会
是最短吗？

完善我们的认知：取决于圆柱的高和半径的比

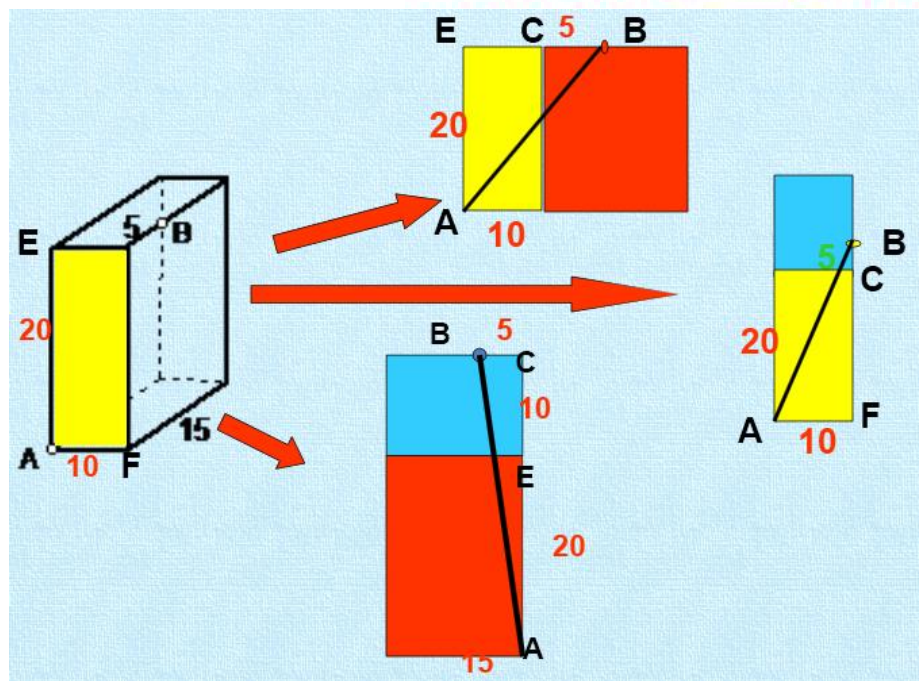
探索新知

几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

例 如图，长方体的长为15cm，宽为10 cm，高为20cm，点B离点C5cm，一只蚂蚁如果要沿着长方体的表面从点A爬到点B，需要爬行的最短距离是多少？

点拨：

将立体图形展开成平面图形 → 利用两点之间线段最短确定最短路线 → 构造直角三角形 → 利用勾股定理求解



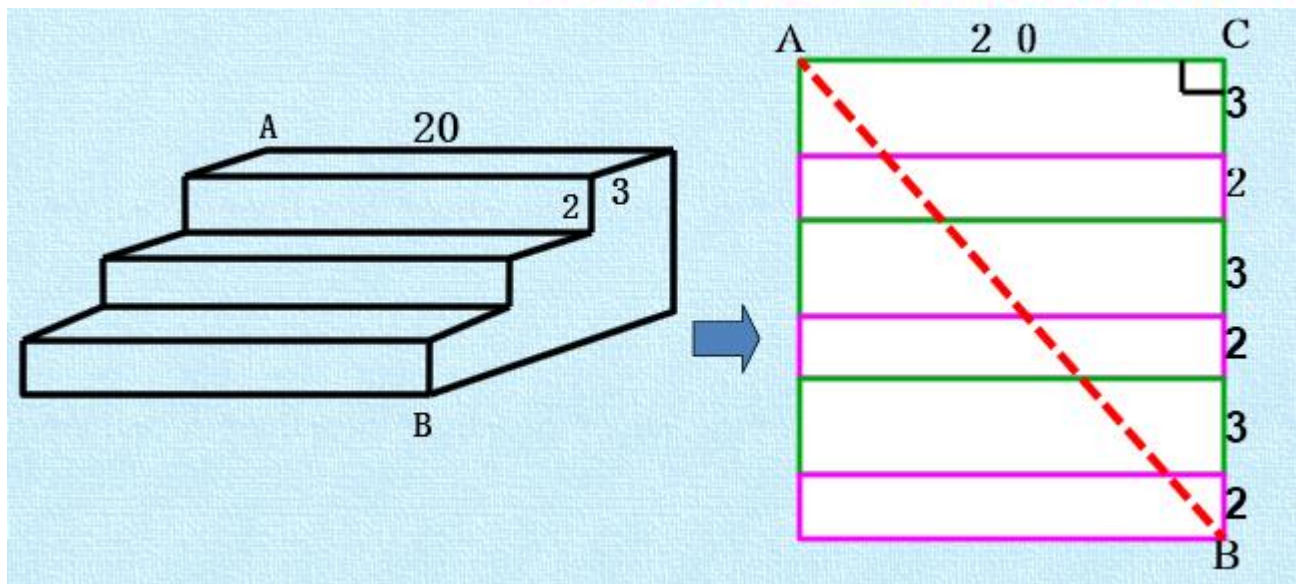
探索新知

几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

例 如图是一个三级台阶，它的每一级的长宽和高分别为20dm、3dm、2dm，**A**和**B**是这个台阶两个相对的端点，**A**点有一只蚂蚁，想到**B**点去吃可口的食物，则蚂蚁沿着台阶面爬到**B**点最短路程是多少？

点拨：

将立体图形展开成平面图形 → 利用两点之间线段最短确定最短路线 → 构造直角三角形 → 利用勾股定理求解



跟踪训练

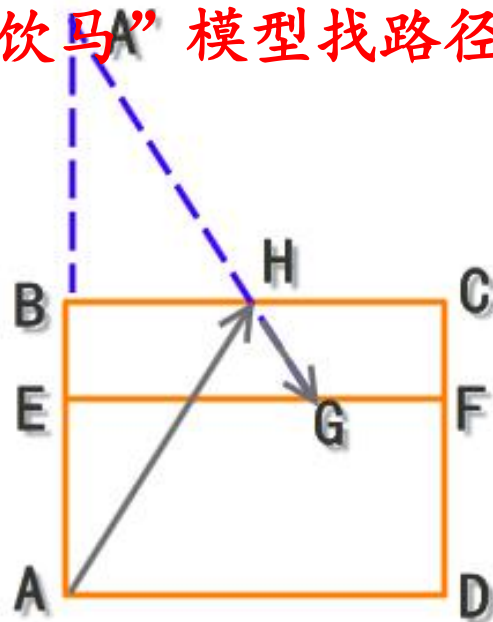
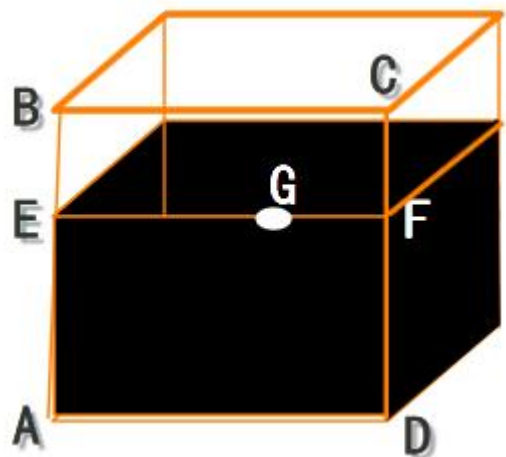
几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

有一个如图所示的长方体透明玻璃鱼缸，假设其长 $AD=80$ 厘米，高 $AB=60$ 厘米，水深 $AE=40$ 厘米，在水面上紧贴内壁 G 点有一块面包屑， G 停在水面线 EF 上，且 $EG=60$ 厘米，一只蚂蚁想从鱼缸外的 A 处，沿鱼缸壁爬进鱼缸内的 G 处吃面包屑。

(1) 蚂蚁应该沿怎样的路线爬行才能使路程最短？请你画出他爬行的路线，并用箭头标注；

(2) 蚂蚁爬行的最短路线长为多少？

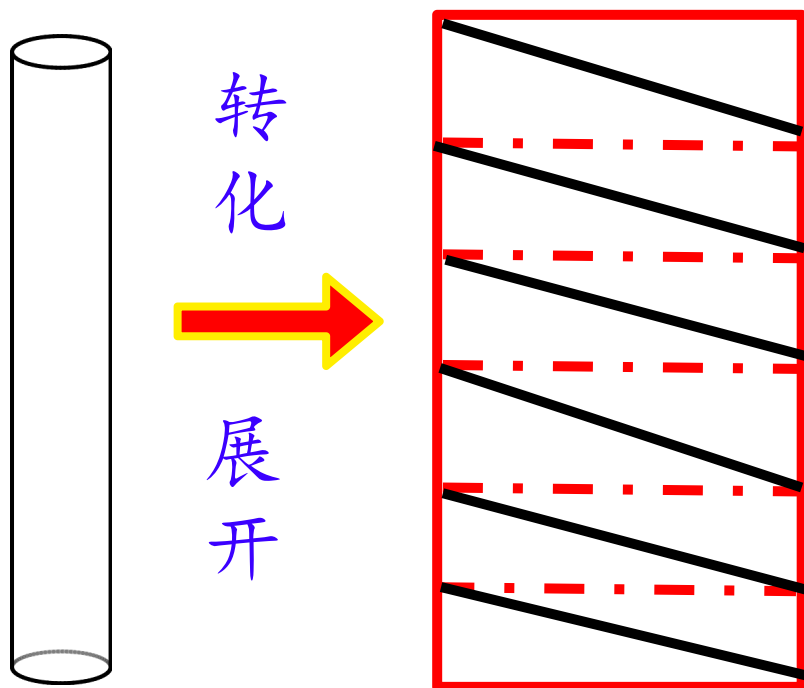
点拨： 对称取点 借助“将军饮马”模型找路径，构造直角三角形求最短距离



跟踪训练

立体图形 $\xrightarrow{\text{转化}}$ 平面图形

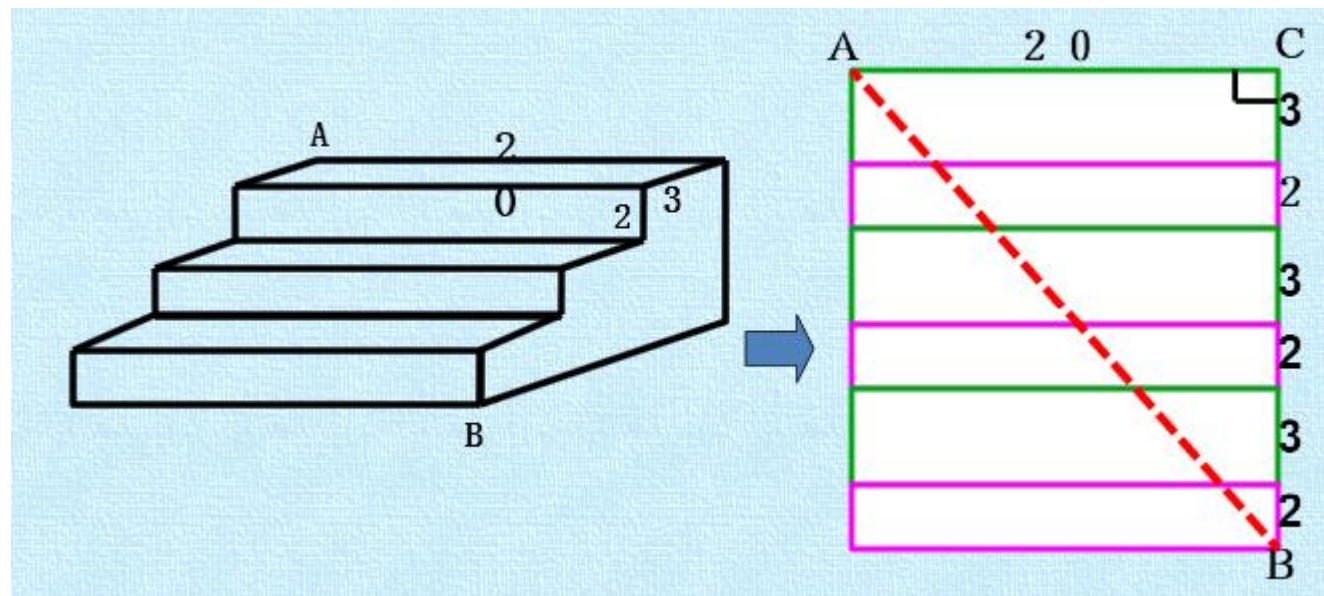
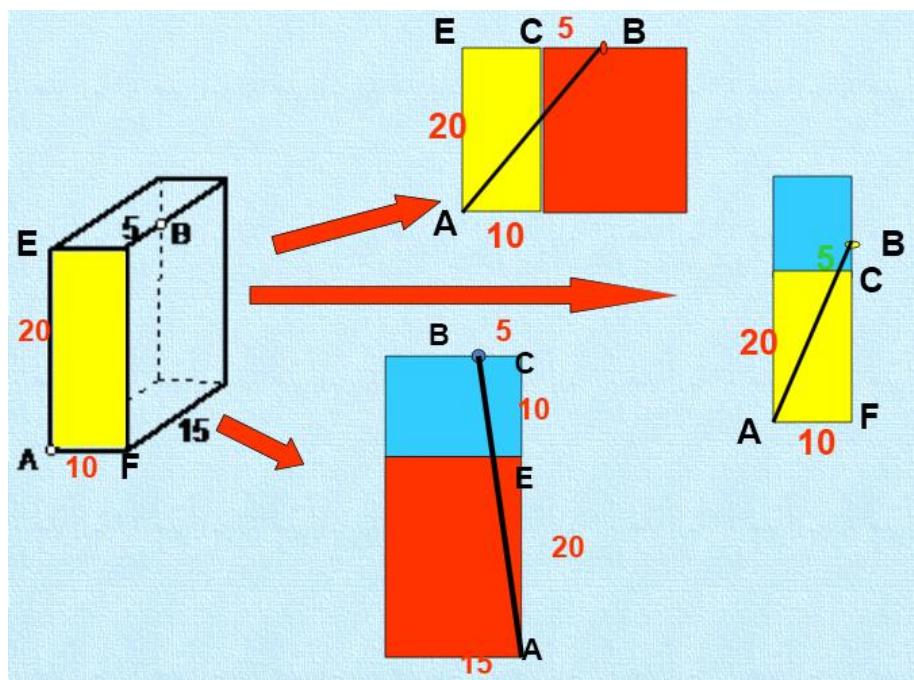
枯木一根直立地上，高二丈，周三尺，有葛藤自根缠绕而上，五周而达其顶，问葛藤之长几何？



规律总结

几何体中最短路径问题 → 平面上最短路径

1. 几何体的表面路径最短的问题，一般展开表面成平面；
2. 利用两点之间线段最短，及勾股定理求解。



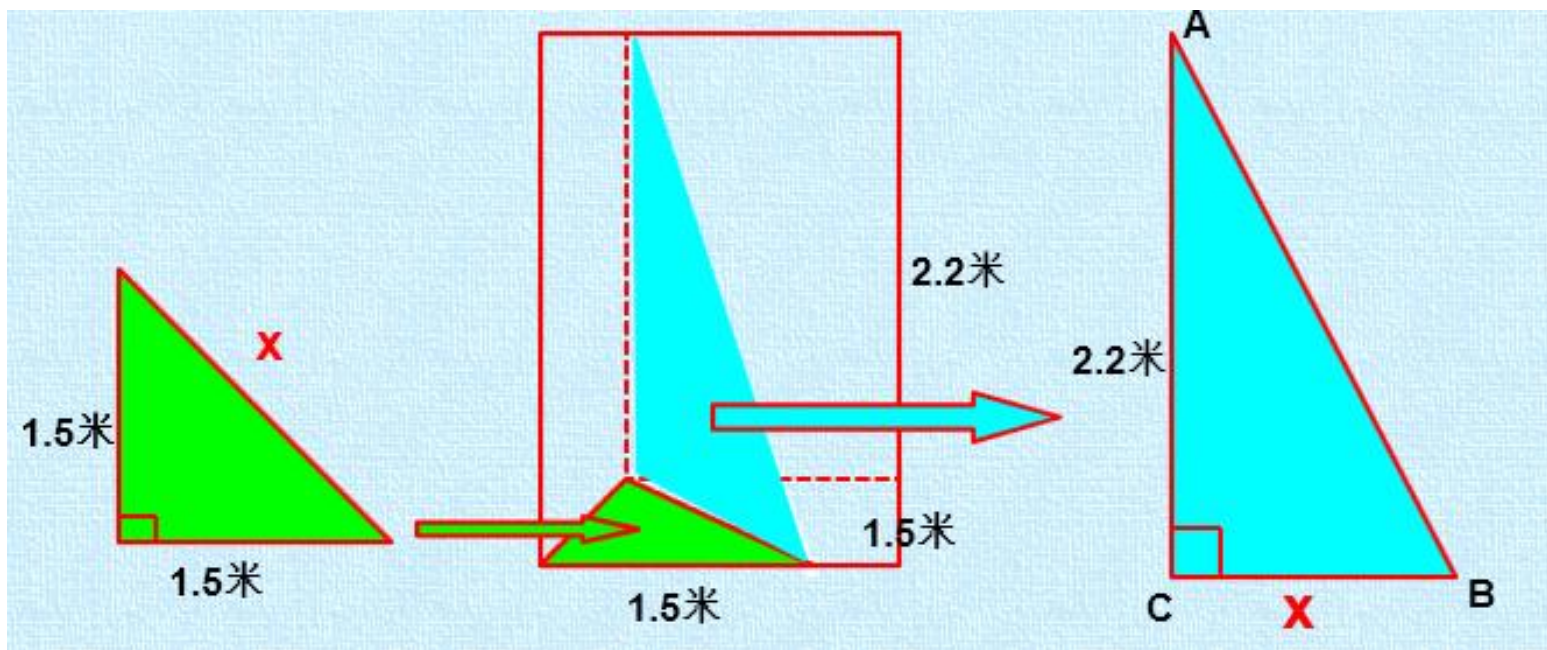
例题讲解

长宽高分别为
 a, b, h 长方体



$$\sqrt{a^2 + b^2 + h^2}$$

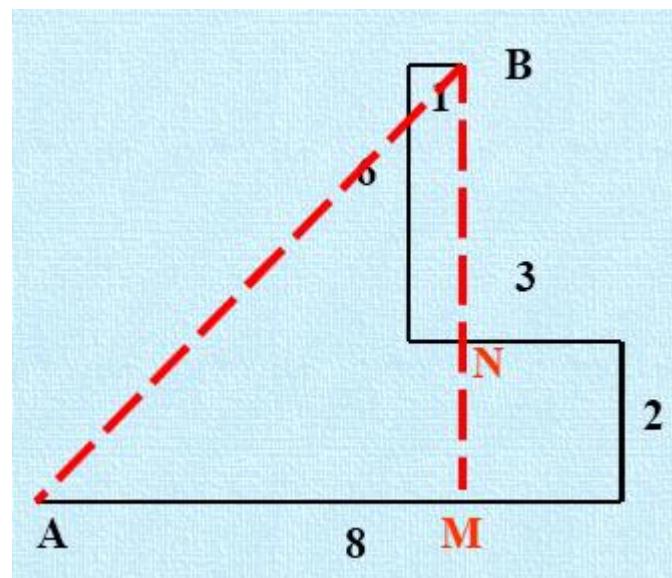
如果电梯的长、宽、高分别是1.5米、1.5米、2.2米，
那么，能放入电梯内的竹竿的最大长度大约是多少米？
你能估计出小明买的竹竿至少是多少米吗？



例题讲解

构造直角三角形 → 求距离

例 假期中，王强和同学到某海岛上去玩探宝游戏，按照探宝图，他们登陆后先往东走8千米，又往北走2千米，遇到障碍后又往西走3千米，在折向北走到6千米处往东一拐，仅走1千米就找到宝藏，问登陆点A 到宝藏埋藏点B的距离是多少千米？



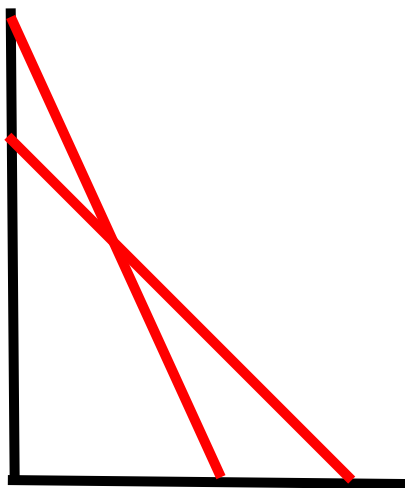
例题讲解

梯子下滑问题

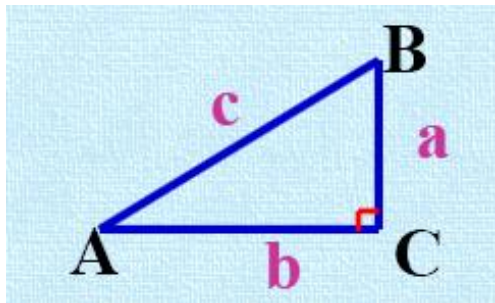


求滑动距离

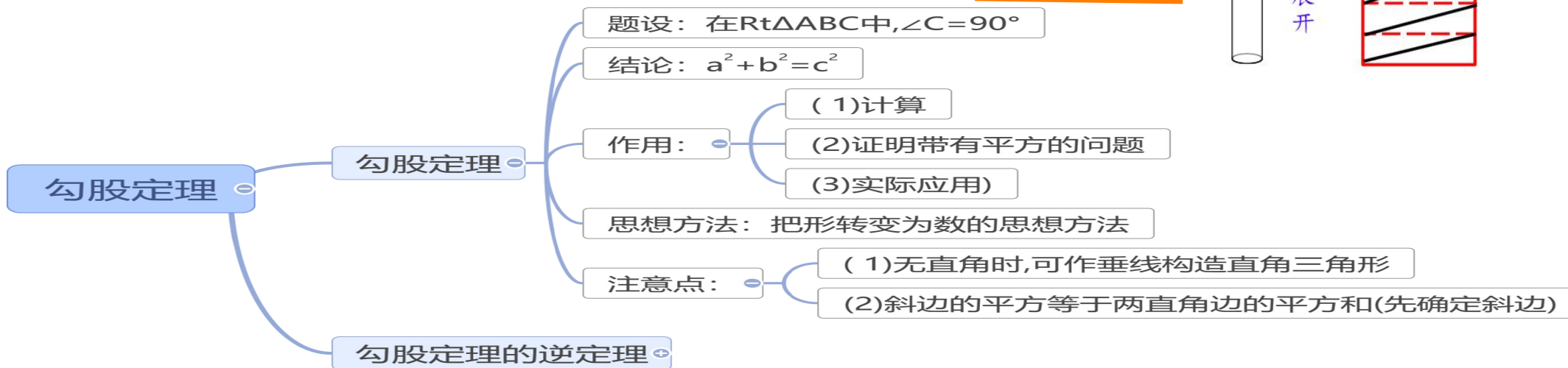
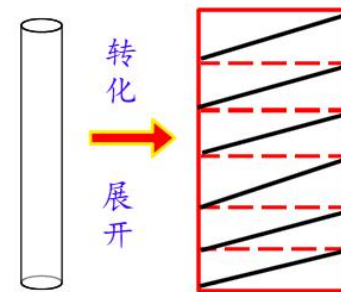
例 如图，一个长为10米的梯子斜靠在墙上，梯子的顶端距离地面8米，如果梯子的顶端下滑1米，那么梯子的底端滑动多少米？



课堂小结



最短路径问题
几何图形 \rightarrow 平面图形



布置作业

习题1.4第1, 2, 3, 4, 5

选做题:

如图圆柱形玻璃杯高为14cm，底面周长为32cm，在杯内壁离杯底5cm的点B处有一滴蜂蜜，此时一只蚂蚁正好在杯外壁，离杯子上沿3cm的点A处，求蚂蚁从外壁A处到内壁B处的最短距离（杯壁厚度不计）

