

利用重力均衡计算 第三次作业 第 6 小题

向果 杨璞

School of Geosciences and Info-physics,
Central South University

2024-06-12

目录

知识回顾

解题过程



目录

知识回顾

解题过程



均衡的发现

1. 在安第斯山附近测量重力时, 按安第斯山的地形计算得到的垂线偏差远远大于实际的偏差
2. Boscovitch 使用山下物质的亏损来解释这一现象
3. Dutton 引用均衡来解释这一现象

均衡的发现

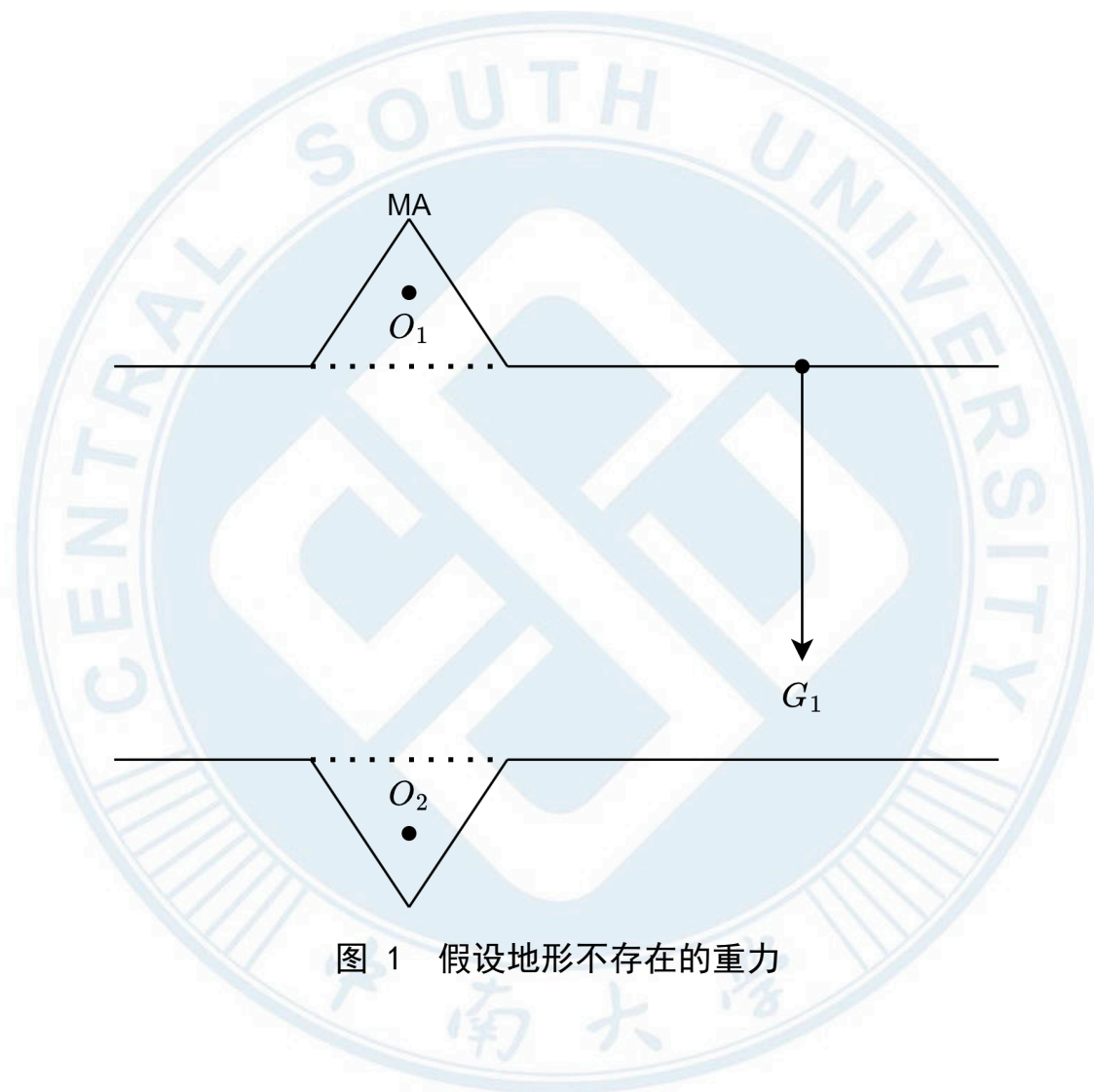


图 1 假设地形不存在的重力

均衡的发现

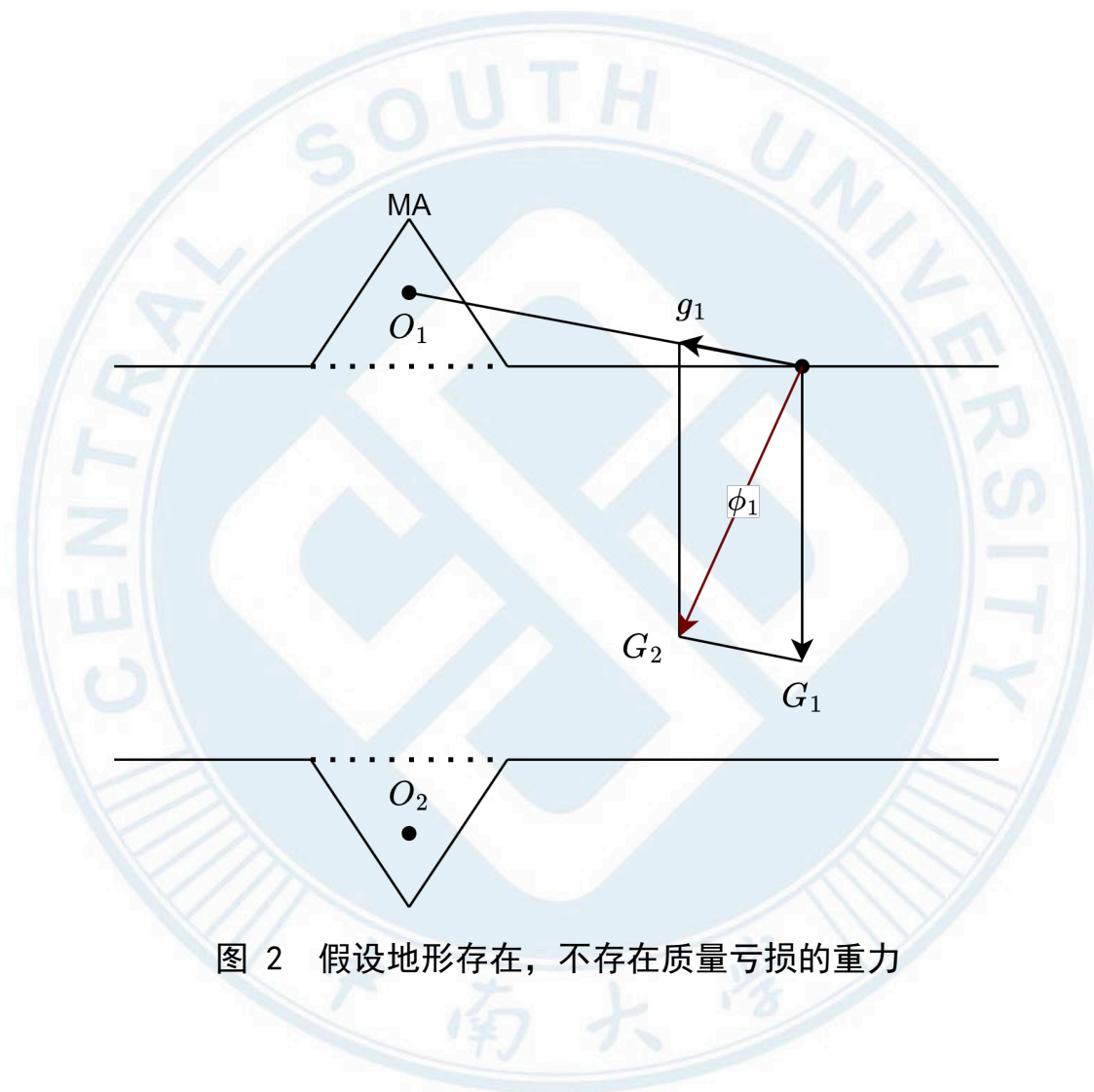


图 2 假设地形存在，不存在质量亏损的重力

均衡的发现

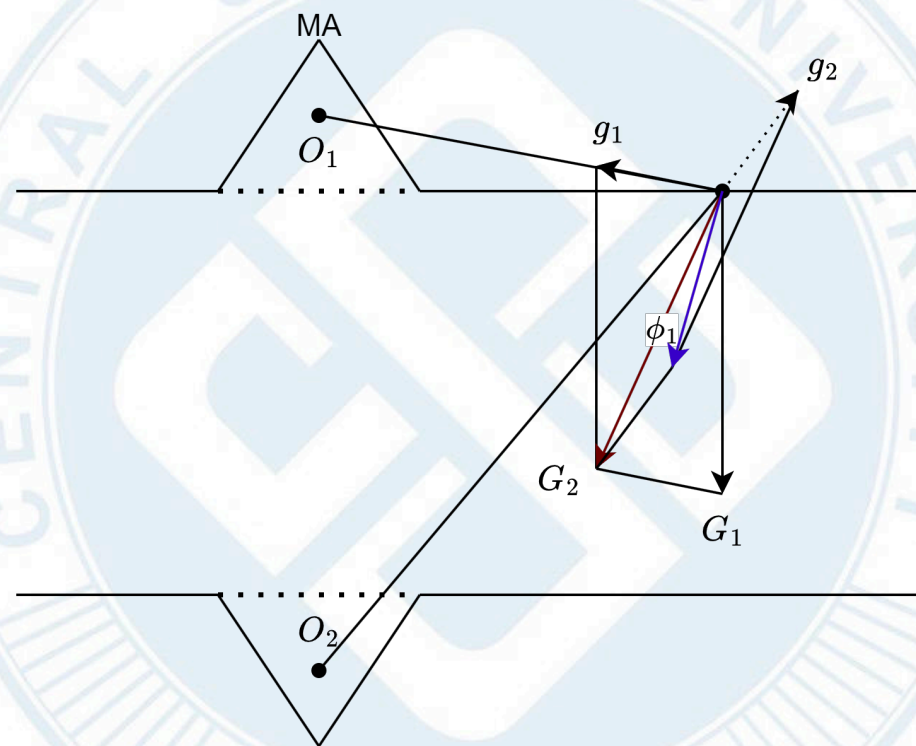


图 3 地形存在，质量亏损存在的重力

均衡的原理

- 可以设想在地球内部某个深度（称为补偿深度）的下面，地球内部的压力是静水压力。
- 说明补偿深度处单位横截面上覆柱体重量相等
- 如果在地球上面存在质量过剩（山脉），在均衡的情况下，在补偿深度之上一定存在一个对应的质量亏损
- 对于海洋这样的质量亏损，在均衡的情况下，在补偿深度之上一定存在一个对应的质量过剩

两种均衡模式

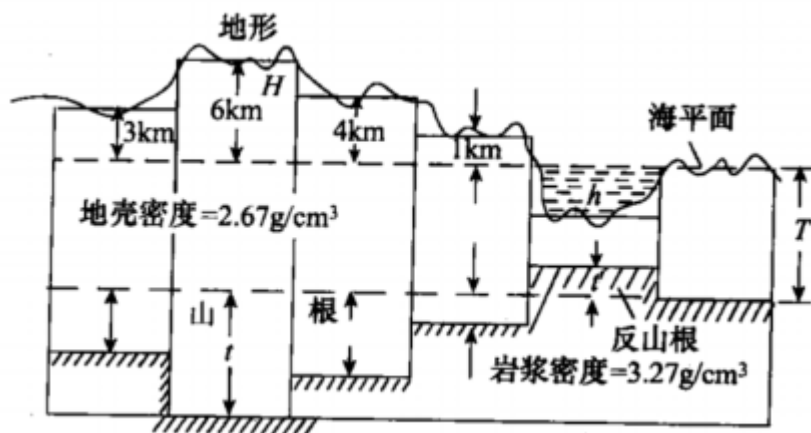


图 4 艾里模型

$$\sigma_0 H = (\sigma - \sigma_0) t$$

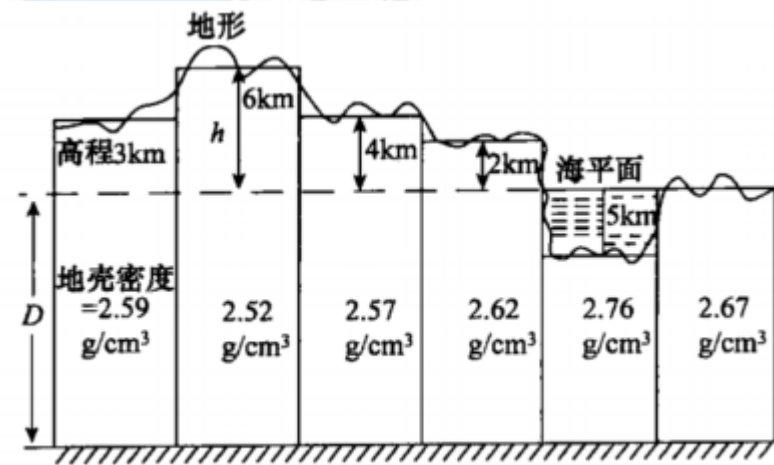


图 5 普拉特模型

$$\sigma(D + H) = \sigma_0 D$$

目录

知识回顾

解题过程



题目

一处理想化山脉和根系，如下图所示，处于均衡平衡状态。密度单位为 kg/m^3 . 请用深度 D 来表示 A 点的高度 H

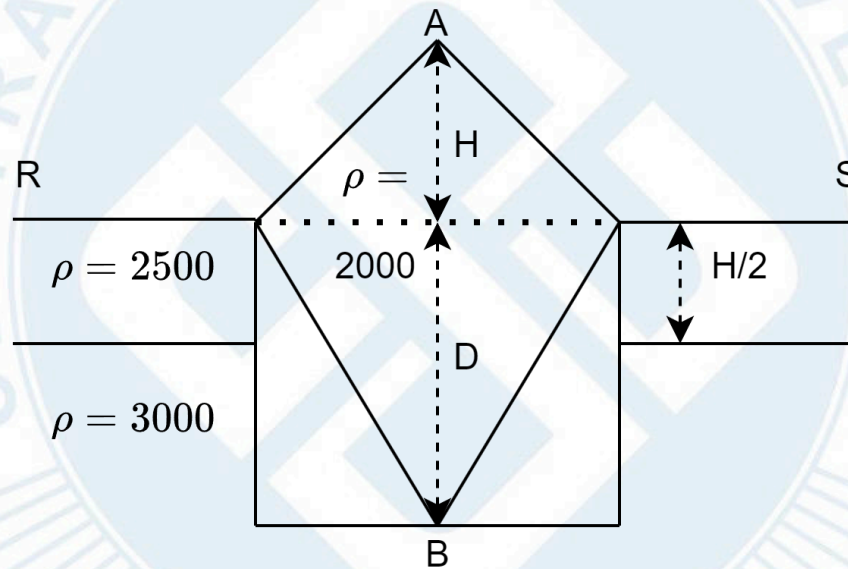


图 6 题目图片

题目

一处理想化山脉和根系，如下图所示，处于均衡平衡状态。密度单位为 kg/m^3 . 请用深度 D 来表示 A 点的高度 H

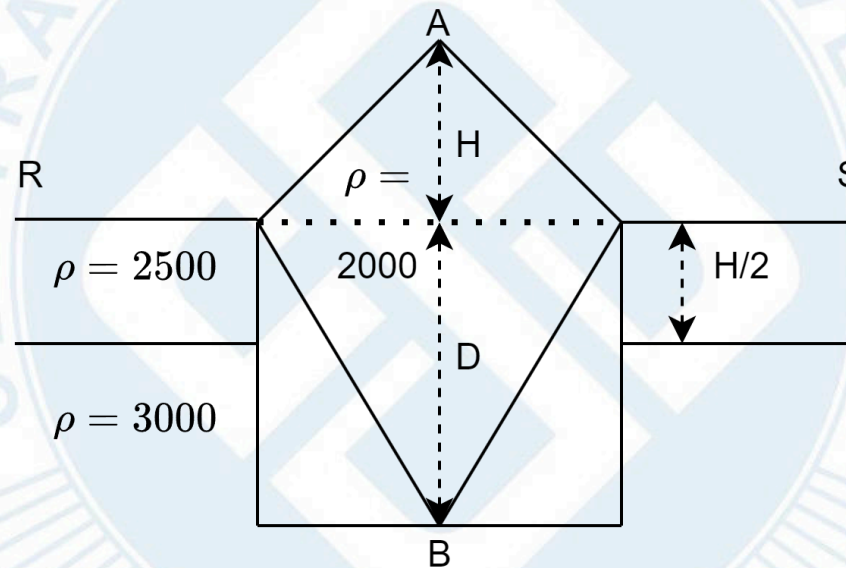


图 7 题目图片

设 $\rho_1 = 2000 \text{ kg}/\text{m}^3$, $\rho_2 = 2500 \text{ kg}/\text{m}^3$, $\rho_3 = 3000 \text{ kg}/\text{m}^3$

解答

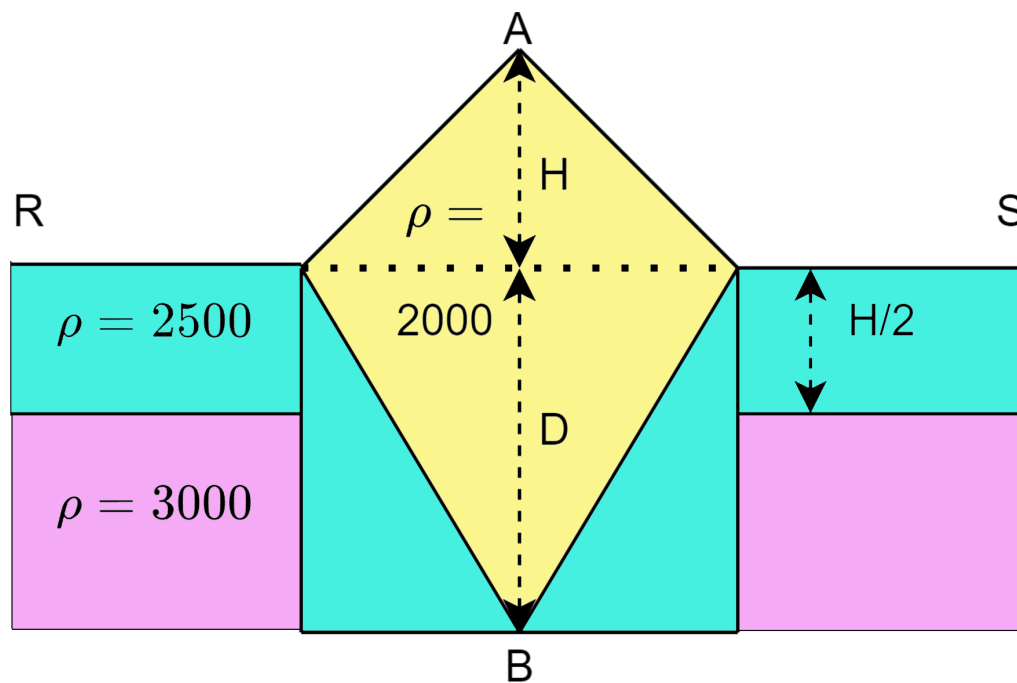


图 8 题目图片

$$\frac{1}{2}(H + D) \times \rho_1 + \frac{1}{2}\rho_2 \times D = \frac{H}{2} \times \rho_2 + \rho_3 \times \left(D - \frac{H}{2}\right)$$

$$H = \frac{3}{5}D$$



Thanks for Listening.