

Classical Mechanics - 经典力学

— 力学 A, 2025 Fall

Problem Set 2: 牛顿动力学

注意事项:

- 请按照课堂进度完成相应的作业, 切不可积攒到最后!
- 按照课堂进度消化相应的知识点, 阅读 ppt 和教材相应的章节内容, 推导过程和例题务必亲自动手推导:一定要动手! 一定要动手! 一定要动手!
- 解题一定要规范:要有必要的逻辑分析过程、必要的交待、书写要严谨规范等.

1 简答题

1. 有人认为牛顿第一定律只是牛顿第二定律的一个特例, 因而是多余的. 你怎么看?
2. 一重物 m 用线 C 悬挂于支点, 重物下面另系一线 D , 如图1所示, 两线粗细与质料均相同. 今用手猛力拉 D , 则 D 断; 若慢慢拉 D , 则 C 断, 试说明理由.

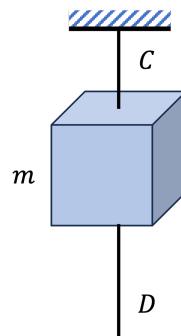


图 1

3. 一轻绳跨过一无摩擦的轻质定滑轮, 一猴子抓住绳的一端, 绳的另一端系着一面与猴子质量相等的镜子, 初始时镜子与猴子均静止且镜子比猴子略高, 如图2所示, 问:

- (1) 猴子能否沿着绳向上爬而照见镜子?
- (2) 猴子能否沿着绳向下爬而照见镜子?
- (3) 猴子能否放开绳让镜下落而照见镜子?

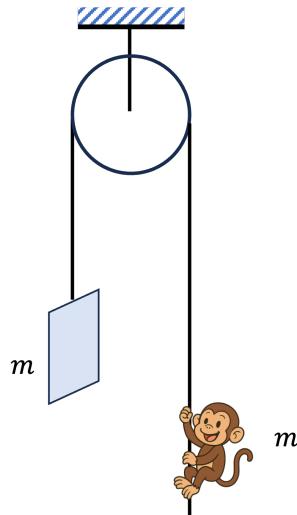


图 2

4. S 是惯性系, S' 相对 S 作加速运动, S' 是非惯性系. 但根据运动的相对性, 也可认为 S 相对 S' 作加速运动, 能否认为 S' 是惯性系, 而 S 是非惯性系呢? 请说明理由.

2 教材习题

杨维纮力学, 2.1, 2.7, 2.9, 2.11, 2.22, 3.6, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13

3 补充习题

1. 长为 l 、质量为 m 、张力为 F_T 的细丝架在温度为 T 的玻璃箱中, 由于受到空气分子的撞击, 细丝具有大小为 kT 若干倍的动能而作无规振动, k 为玻耳兹曼常量. 试用量纲分析法确定振动的幅度如何依赖于上述各个量.
2. 将劲度系数各为 k_1 、 k_2 且原长相同的两弹簧分别(1)串联; (2)并联, 求由此而构成的新弹簧的劲度系数.

3. 太空电梯或太空缆索在很多科幻作品里出现过, 它们是一种低成本地将有效载荷从地球或其它星球的表面运输到空间的解决方案. 纽约建筑公司 Clouds Architecture Office 设计了一栋名为 “Analemma Tower” 的建筑, 使用一种叫做 “全球轨道支援系统” (Universal Orbital Support System) 的技术, 一种可能的设计如图3所示. 请根据图中的参数, 验证该方案是否具有可行性(图中 GSO 为 Geosynchronous orbit, 即地球同步轨道).

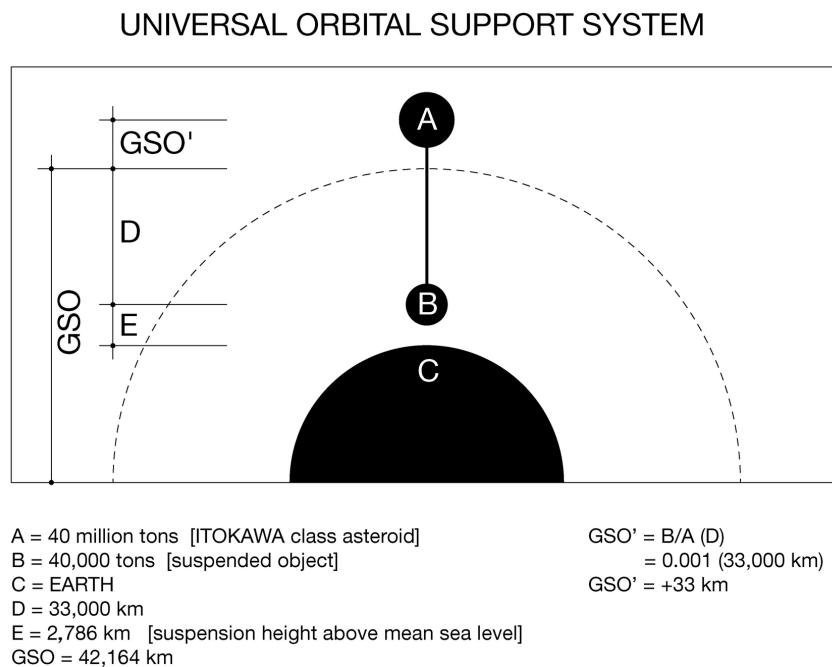


图 3