

## 合肥工业大学试卷 (A)

2019 — 2020 学年第 二 学期      课程代码: 1000231B      课程名称: 大学物理 B (上)      学分: 3

课程性质: 必修      考试形式: 开卷      考试日期: 2020.6.6      命题教师: 大学物理教研室专家组

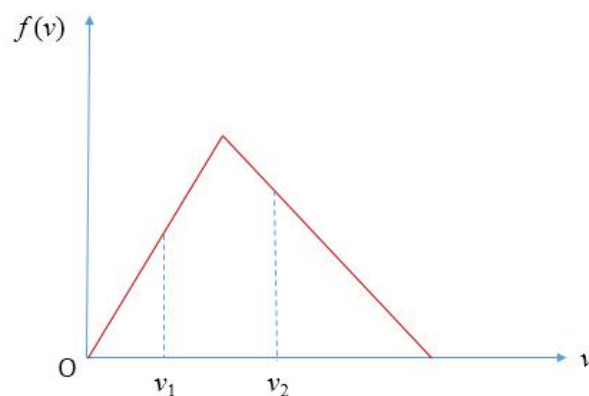
---

说明: 开卷但独立完成 (不得讨论和咨询他人), 所有答题手写在自备的 A4 纸上, 拍照并整理成一个完整的 pdf 文件提交。答题时无需抄题, 在答题纸上直接标上题号作答即可。在第一张答题纸头上抄写如下一段话并签名: “我保证如下答题是我独立完成的, 在答题过程中既没有咨询他人也没有为他人提供咨询 (签名)。”

=====

### 一、 简答题 (一共 6 题, 每题 10 分, 共 60 分)

1. 在两个质点组成的系统中, 若质点之间只有万有引力作用, 且此系统所受外力的矢量和为零, 则此系统动量是否守恒? 机械能是否守恒? 并解释原因。
2. 惯性导航系统是一种自主式导航系统, 陀螺仪是其内部一个核心部件。解释传统机械式陀螺仪可不依赖外部信息进行定向的基本物理原理。
3. 结合时空观、坐标变换等方面比较伽利略相对性原理和狭义相对论相对性原理的区别和联系。
4. 已知某气体速率分布函数  $f(v)$  如图所示:



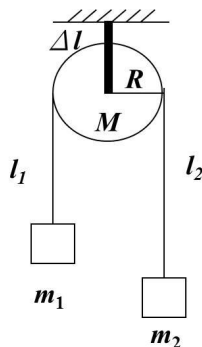
- (1) 红色曲线下面的面积为多少；
- (2) 在图中标出单个气体分子速率介于  $v_1$  到  $v_2$  之间的概率；
- (3) 写出  $v_1$  到  $v_2$  之间分子平均速率的表达式。

5. 热机工作最少需要几个不同温度的热源，为什么？

6. 请分析长为  $l$  的弹性绳中形成驻波的条件。

## 二、计算题（一共 4 题，每题 10 分，共 40 分）

1. 一条质量均匀线密度为  $\lambda$  的绳子跨过一定滑轮，滑轮可视为圆盘，质量为  $M$ ，半径为  $R$ ，其轴承光滑，绳两端分别悬有质量为  $m_1$  和  $m_2$  的物体 ( $m_2 > m_1$ )。绳子不可伸长，绳与滑轮之间无相对滑动。某一时刻，左边下垂绳长  $l_1$ ，右边下垂绳长  $l_2$ ，滑轮上方覆盖绳长为  $\Delta l$ 。求：此时滑轮转动的角加速度  $\beta$ ？

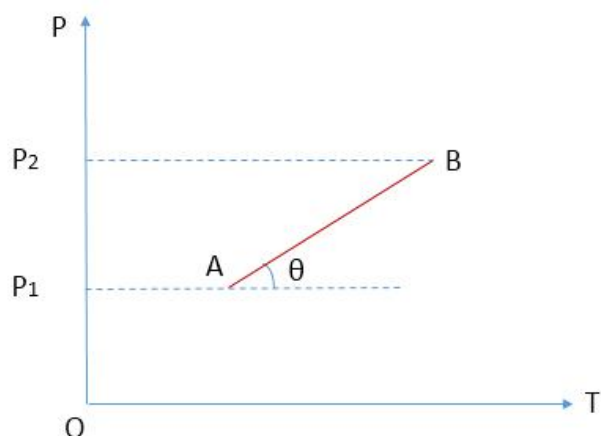


2. 地球上的观测者发现一艘以速率  $u=0.6c$  向东航行的宇宙飞船，将在 5 秒后同一个以速率  $v=0.8c$  向西飞行的彗星相撞，由时间延缓可知，飞船上的钟测得还有 4 秒可供他们离开原来航线，另飞船中的人们测得彗星将以  $0.95c$  的速率向他们靠近。求：飞船测得彗星从初始位置到与自己相遇处的距离  $l$  为多少？

3. 如图, 2mol 的氧气 ( 看作理想气体 ) 经历从 A 到 B 的状态变化过程, 利用图中参数计算:

( 1 ) 在该过程中氧气吸收的热量  $Q$  ;

( 2 ) 该过程的熵增  $\Delta S$ 。



4. 有 5 束相干简谐波在介质中某一点相遇时, 它们的振幅相同, 且相位依次差  $\varphi$ , 请用旋转矢量法分析计算, 相位差  $\varphi$  满足什么条件时叠加能量最大、什么条件叠加能量最小。