**培尖教育2018年学科竞赛夏令营物理模拟卷（十）**

学号： 姓名： 学校：

...............................................................................装................................................订...............................................线.............................................................

**考试时间：150分钟 总分320分**

**（请在答题卷上作答）**

SRU@K@3F4(}BSG9G7NPIEQF1．如图所示，有一个小行星M和飞船m，在某一时刻，它们的速度如图所示，两者相距R（我们认为M和m大致位于同一数量级）

1. TPI2Q}8[1`EAI([JD]$[EJR试求当m相对M转过θ时，M和m的速度
2. 若M和m可做圆周运动，求v0的值
3. 若v0取(2)中的√2/2倍，且认为M m
4. 试求轨道的a和b
5. 若m是一个飞船，当m相对M绕过60°时，通过喷气使得m的径向速度反向，而不改变其横向速度，以后每当径向速度又达到向里的该值时，再次喷气使得径向速度反向。试求这种情况下飞船运动的轨道及运行一周所用的时间

2．有一如图所示的装置，定滑轮质量为m，半径为R，与绳子间无相对滑动，两侧有质量分别为m1和m2的两个小物块，m2与一个劲度系数为k的轻弹簧相连。（m1=2m2=2m）由于绳子材质特殊，由好多段轻杆组成，因而绳子可以提供张力也可以提供压力。

1. 求在平衡位置时弹簧的伸长量。
2. 将m1向下拉伸2mg/k，试求解以后的运动。
3. 当m1到达最高点时，动滑轮的转轴突然被卡住，则绳子和滑轮间则有相对运动，其摩擦系数为 ，试求系统再度回归静止所需时间及这一过程因发热损失的能量。

m2

m1

3，摩尔单原子分子组成的理想气体经历如图所示的准静态循环过程，其中是绝热过程，是等温过程，在图中是一条直线，相关的状态参量已经标出。试求：

（1）该循环过程中气体所经历的最高温度和最低温度分别是多少；

（2）该循环的效率以及该循环与工作在之间的效率最高的循环的效率的比。



4，如图所示的同心导体球壳，内外半径分别为，导体球自身不带电，现在将两个点电荷分别放到距球心距离为

（1）求导体球电势；

（2）求的电势；

（3）求解系统的电势能。



5，有一个封闭的圆柱形容器，质量为，底面积为，高为，放在水平桌面上，重力加速度为，里面装满了理想气体，理想气体的总数为（该数超级大），单个理想气体分子的质量为，容器温度保持恒定，大小为；



（1）求内部的气体体密度分布函数；

（2）求系统质心与水平桌面的高度差。

6.有一种透镜，这种透镜表面形状为马鞍形（一个对称轴方向焦距为，另一个方向的焦距为）现在有一个这样的透镜，将其与另一个这样的透镜组成一个光具组，如图所示：



物屏与透镜的距离为，透镜与透镜之间的距离为，透镜与平面镜之间的距离为；在物屏上有一个如图所示的箭头状的细缝，在光具组的左侧入射照明光源，经过右侧光路反射后，有机会在物屏上再次成像。

试讨论满足不同关系时成像的可能性，并描述像的形状。

7.在平面上有一个电荷，电荷量为，电量为正，位于一个电流环的中央，电流环上有恒定的电流，面积为，有一个电荷量为的负电荷在该电流环所在的平面上做匀速圆周运动，半径为，已知；



（1）求该负电荷的运动速度；

（2）若在径向方向给予其一个微扰，求径向振动的角频率（结果允许出现）

8.在地面系有两个静质量同为的飞船，分别以和运动，运动方向互相垂直，经过十秒后，两飞船会相遇；

（1）初始时，飞船发射出一个电磁信号，频率为，记A,B相遇时，各自的时钟的时间恰好为，试求A收到该信号是的时钟读数以及该信号的频率；

（2）接上问，A收到信号时会立即发射出一个频率同为的信号，求B收到该信号的时间以及该信号的频率。

