

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：819

科目名称：普通物理学

适用专业：光学工程、材料物理与化学

考生须知

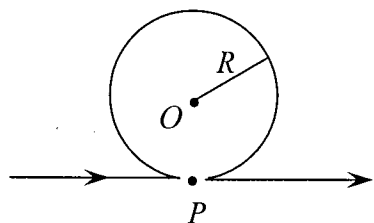
答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不得分！请用黑色字迹签字笔作答，答题要写清题号，不必抄原题。

一、填空题(15 空, 每空 2 分, 共 30 分)

- 1、一个质点作曲线运动, 运动方程为 $s = 3t + t^2$, 已知 1 秒时的曲率半径为 2 米, 求此时的加速度大小=_____。
- 2、长为 l 质量为 m 的均匀细棒, 绕一端点在水平面内作匀速率转动, 已知棒中心点的线速率为 v , 则细棒的转动动能为_____。
- 3、质量为 m 的氢气, 分子的摩尔质量为 M , 温度为 T 的气体平均平动动能为_____。
- 4、一个电量为 q 的点电荷处于一个立方体的中心处, 则通过立方体任意一个表面的电场强度通量为_____。
- 5、长为 l 的均匀带电塑料细棒, 弯曲成一个圆环, 在接口处有一间距为 d (d 远小于半径) 的缝隙。设细棒带电量为正 q , 则球心处的电场强度大小为_____。
- 6、电荷均匀分布在半球面上, 球面半径为 R , 电荷密度为 σ , 将点电荷 q 由球心移至无限远处, 电场力做功为_____。
- 7、有一由 N 匝细导线绕成的平面正三角形线圈, 边长为 a , 通有电流 I , 置于均匀磁场 B 中, 当线圈平面的法向与外磁场同向时, 该线圈所受的磁力矩 M_m 值为_____。

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

8、无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆，当通以电流 I 时，则在圆心 O 点的磁感应强度大小等于 _____。



9、一质点作简谐振动，周期为 T 。当它由平衡位置向 X 轴正方向运动时，从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为 _____。

10、波的相干条件是 _____。

11、一简谐波，振幅增加为原来的两倍，而周期减为原来的一半，则后者的强度 I 是原来波的强度 I_0 的 _____ 倍。

12、当观察者以波速的 $1/4$ 速度远离波源运动时，所接收到的频率为波源频率的 _____ 倍。

13、在单缝夫琅和费衍射实验中，波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度为 $a = 4\lambda$ 的单缝上，对应于衍射角为 30° 的方向，单缝处波阵面可分成的半波带数目为 _____。

14、一单色平行光垂直照射一单缝，若其第三级明条纹位置正好与 6000 \AA 的单色平行光的第二级明条纹位置重合，前一种单色光的波长为 _____。

15、利用迈克耳逊干涉仪可测量单色光的波长。当 M_1 移动距离为 0.322 mm 时，观察到干涉条纹移动数为 1024 条，所用单色光的波长 _____。

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

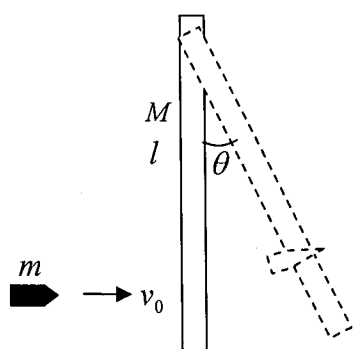
二、问答题（每小题 6 分，共 30 分）

1. 试述质点系统的动量守恒和机械能守恒的条件以及物体的动量矩（角动量）的守恒条件。
2. 简述惠更斯-菲涅耳原理的主要内容。
3. 对同一种气体，为什么气体的摩尔热容可以有无穷多个？在什么情况下，气体的摩尔热容是零？什么情况下气体的摩尔热容是无限大？什么情况下是正值？什么情况下是负值？试分析。
4. 试说明简谐振动、平面简谐波、驻波的能量特性。
5. 电场强度 E 和电势 U 是描写电场分布的两个物理量，它们有什么样的区别和联系？

三、计算题(每小题18分,共90分)

- 1、如题 3.1 图所示，质量为 M ，长为 l 直杆，可绕水平轴 O 无摩擦地转动。设一质量为 m 的子弹沿水平方向飞来，恰好射入杆的下端，若直杆（连同射入的子弹）的最大摆角为 $\theta = 60^\circ$ ，试证子弹的速度为：

$$v_0 = \sqrt{\frac{(2m + M)(3m + M)gl}{6m^2}}$$

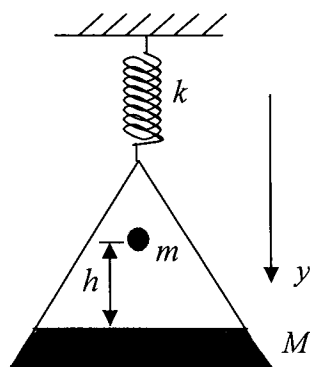


题 3.1 图

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

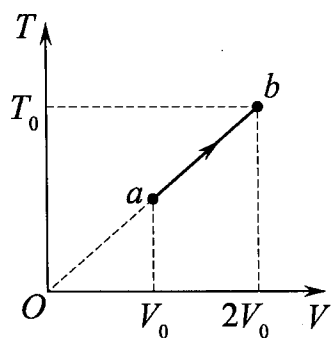
2、如题 3.2 图所示，将质量为 M 的沙盘挂在一个劲度系数为 k 的竖直轻弹簧下端，弹簧上端固定，今有一质量为 m 的小球，从离盘高为 h 处自由下落至盘中，并和盘一起开始运动，以此时刻作为计时起点，并取竖直向下的方向为 y 轴正方向（以 $m+M$ 的平衡位置为坐标原点）。

- (1) 试证明：该系统作简谐振动；
- (2) 求该振动系统的圆频率，振幅和初相位。



题 3.2 图

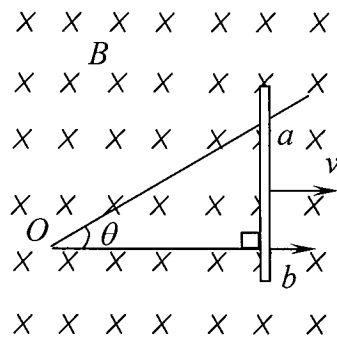
3、1 mol 的理想气体的 $T-V$ 图如题 3.3 图所示， ab 为直线，延长线通过原点 O 。求 ab 过程气体对外做的功。



题 3.3 图

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

4、如题 3.4 图所示在均匀磁场中有一金属框架 $aOba$ ， ab 边可无摩擦自由滑动，已知 $\angle aOb = \theta$ ， $ab \perp Ox$ ，磁场随时间变化规律为 $B_t = t^2/2$ 。若 $t = 0$ 时， ab 边由 $x = 0$ 处开始以速率 v 作平行于 X 轴的匀速滑动。试求任意时刻 t 金属框中感应电动势的大小和方向。



题 3.4 图

5、在双缝干涉实验中，波长为 550 nm 的单色平行光垂直入射到缝间距 $a = 2.0 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的双缝上，屏到双缝的距离 $D = 2.0 \text{ m}$ 。求：

- (1) 中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距；
- (2) 用一厚度为 $e = 6.6 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、折射率为 $n = 1.58$ 的玻璃片覆盖一缝后，零级明纹将移到原来的第几级明纹处？（ $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ）