

浙江大学 2009 - 2010 学年 夏 学期

《大学物理甲 1》课程期末考试试卷 (A)

课程号: 061B0211, 开课学院: 物理系

考试试卷: A 卷、B 卷 (请在选定项上打√)

考试形式: 闭卷、开卷 (请在选定项上打√)

允许带 无存储功能的计算器 入场

考试日期: 2010 年 07 月 06 日, 考试时间: 120 分钟

诚信考试, 沉着应考, 杜绝违纪。

考生姓名 _____ 学号 _____ 所属院系 _____ 任课老师 _____ 组号 _____

题序	填空	计 1	计 2	计 3	计 4	计 5	计 6	总 分
得分								
评卷人								

气体摩尔常量 $R = 8.31 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ 玻尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1})$ 真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ 真空中光速 $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

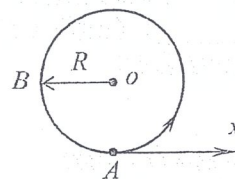
一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 0262

质点沿半径为 R 的圆周运动, 其路程 s 随时间 t 变化的规律为 $s = bt - ct^2/2$ (SI), 式中 b 、 c 为大于零的常量, 且 $b^2 > Rc$ 。则此质点运动的切向加速度 $a_t =$ _____; 法向加速度 $a_n =$ _____。

2. (本题 4 分) 0082

如图所示, 沿着半径为 R 的圆周运动的质点, 所受的几个力中有一个是恒力 F_0 , 方向始终沿 x 轴正向, 即 $F_0 = F_0 i$ 。当质点从 A 点沿逆时针方向走过 $3/4$ 圆周到达 B 点时, 力 F_0 所作的功为 $W =$ _____。

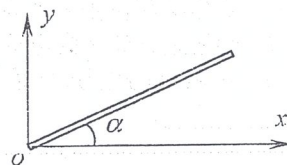


3. (本题 4 分) 0373

质量为 m 的物体, 在外力作用下从原点由静止开始沿 x 轴正向运动。所受外力方向沿 x 轴正向, 大小为 $F = kx$ 。物体从原点运动到坐标为 x_0 的点的过程中所受外力冲量的大小为 _____。

4. (本题 4 分) jt09

如图, 质量为 m 、长度为 l 的均匀细杆在 xy 平面内, 与 x 轴夹角为 α , 其一端在原点 O 。则此杆对 x 轴的转动惯量为 _____。

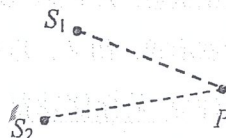


5. (本题 4 分) 3153

一平面简谐波沿 ox 轴传播, 波动表达式为 $y=A\cos[2\pi(\nu t-x/\lambda)+\varphi]$, 则 $x_1=L$ 处介质质点振动的初相是 _____; 与 x_1 处质点振动状态相同的其它质点的位置是 _____。

6. (本题 4 分) y001

如图所示, S_1 和 S_2 为两相干波源, 它们的振动方向均垂直于图面, 发出波长为 λ 的简谐波, P 点是两列波相遇区域中的一点, 已知 $\overline{S_1P}=2\lambda$, $\overline{S_2P}=2.2\lambda$, 两列波在 P 点发生相消干涉。若 S_1 的振动方程为 $y_1=A\cos(2\pi t+\pi/2)$, 则 S_2 的振动方程为 _____。



7. (本题 4 分) 4351

宇宙飞船相对于地面以速度 v 作匀速直线飞行, 某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光讯号, 经过 Δt (飞船上的钟) 时间后, 被尾部的接收器收到, 则从地面上观测该飞船的长度为 _____。(用 c 表示真空中光速)

8. (本题 4 分) 4735

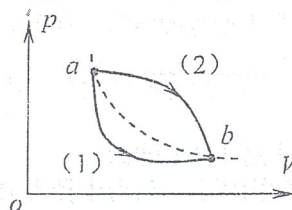
已知 μ 子的静止能量为 105.7 MeV , 静止时平均寿命为 $2.2\times 10^{-8}\text{ s}$ 。若其动能为 150 MeV , 则该 μ 子的速度 v 等于 _____ c (c 为真空中的光速); 平均寿命 τ 是 _____。

9. (本题 4 分) 4555

在容积 $V=4\times 10^{-3}\text{ m}^3$ 的容器中, 装有压强 $p=5\times 10^2\text{ Pa}$ 的理想气体, 则容器中气体分子的平均平动动能总和为 _____。

10. (本题 4 分) 4313

一定量的理想气体, 从 $p-V$ 图上初态 a 经历 (1) 或 (2) 过程到达末态 b , 已知 a 、 b 两态处于同一条绝热线上 (图中虚线是绝热线), 则气体在过程 (1) 中 _____, 在过程 (2) 中 _____。(填吸热、放热或无法确定)

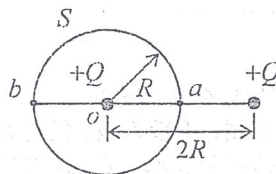


11. (本题 4 分) y002

一个观察者站在铁路边, 一列火车从远处开来, 他接收到的火车汽笛声的频率为 650 Hz 。当火车从身旁驰过而远离他时, 他测出的火车汽笛声频率为 540 Hz 。已知空气中声速为 340 m/s , 则火车行驶的速度为 _____。

12. (本题 4 分) 1367

如图所示, 真空中两个正点电荷 Q , 相距 $2R$ 。若以其中一点电荷所在处 o 点为中心, 以 R 为半径作高斯球面 S , 则通过该球面的电通量为 _____; 高斯面上 a 、 b 两点的电场强度大小分别为 _____、_____。

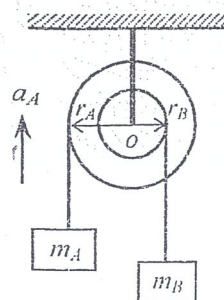


二、计算题：(6 题，共 52 分)

1. (本题 10 分) 0565

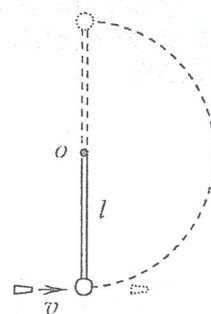
半径分别为 r_A 和 r_B 的圆盘，同轴地粘在一起，可以绕通过盘心且垂直盘面的水平光滑固定轴 O 转动，对轴的转动惯量为 J 。两圆盘边缘都绕有轻绳，绳子下端分别挂有质量为 m_A 和 m_B 的物体 A 和物体 B ，如图所示。若物体 A 以加速度 a_A 上升，证明物体 B 的质量：

$$m_B = \frac{Ja_A + m_A r_A^2 (g + a_A)}{r_A r_B g - r_B^2 a_A}$$



2. (本题 10 分) jt08

有一质量为 M 、长为 l 的均匀细棒，其一端固定一质量也为 M 的小球，另一端可绕垂直于细棒的水平轴 O 自由转动，组成一球摆。现有一质量为 m 的子弹，以水平速度 v 射向小球，子弹穿过小球后速率减为 $v/2$ ，方向不变，如图所示。如果要使球摆能在铅直平面内完成一个完全的圆周运动，则子弹射入速度 v 的大小至少为多大？



3. (本题 6 分) y003

设由 N 个气体分子组成一热力学系统，其速率分布函数为：

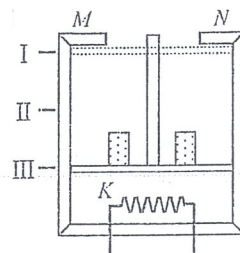
$$f(v) = \begin{cases} -k(v-v_0)v & 0 \leq v \leq v_0 \\ 0 & v > v_0 \end{cases}$$

(1) 用 v_0 表示常量 k ；(2) 求分子的 v_p ；(3) 求分子的 \bar{v} 。

4. (本题 10 分) 4707

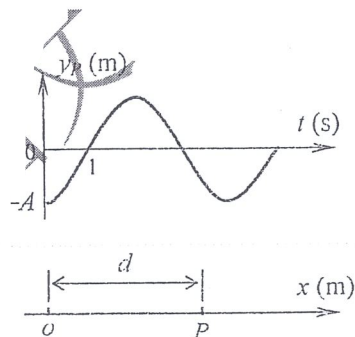
如图所示, 用绝热材料包围的圆筒内盛有一定的刚性双原子分子的理想气体, 并用可活动的、绝热的轻活塞将其封住。图中 K 为用来加热气体的电热丝, M 、 N 是固定在圆筒上的环, 用来限制活塞向上运动。I、II、III 是圆筒体积等分刻度线, 每等分刻度为 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 。开始时活塞在位置 I, 系统与大气同温、同压、同为标准状态 (0°C , 1 个大气压)。现将小砝码逐个加到活塞上, 缓慢地压缩气体, 当活塞到达位置 III 时停止加砝码; 然后接通电源缓慢加热使活塞至 II; 断开电源, 再逐步移去所有砝码使气体继续膨胀至 I, 当上升的活塞被环 M 、 N 挡住后拿去周围绝热材料, 系统逐步恢复到原来状态, 完成一个循环。

- (1) 在 p - V 图上画出相应的循环曲线, 并标明各分过程名称;
- (2) 求出各分过程的始末状态温度;
- (3) 求该循环过程吸收的热量和放出的热量。



5. (本题 8 分) 3144

一平面简谐波沿 ox 轴的负方向传播, 波长为 λ , P 处质点的振动规律如图所示。(1) 求 P 处质点的振动方程; (2) 求此波的波动表达式; (3) 若图中 $d = \lambda/2$, 求坐标原点 o 处质点的振动方程。



6. (本题 8 分) jt01

一带电球面, 面电荷密度分布为 $\sigma = \sigma_0 \cos \theta$, 式中 σ_0 为常量, θ 角如图所示。求球心处电场强度 E 。

