

浙江大学 2014 - 2015 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: 2015 年 07 月 05 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 $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

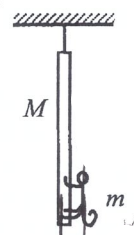
一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 0185

一个力 F 作用在质量为 1.0 kg 的质点上, 使之沿 x 轴运动。已知在此力作用下质点的运动学方程为 $x = 3t - 4t^2 + t^3 (\text{SI})$ 。在 0 到 4 s 的时间间隔内, 则力 F 的冲量大小 $I =$ _____
力 F 对质点所作的功 $W =$ _____

2. (本题 4 分) 0051

如图所示, 一只质量为 m 的猴, 原来抓住一根用绳吊在天花板上的质量为 M 的直杆, 悬线突然断开, 小猴则沿杆子竖直向上爬以保持它离地面的高度不变, 此时直杆下落的加速度为 _____



3. (本题 4 分) 4357

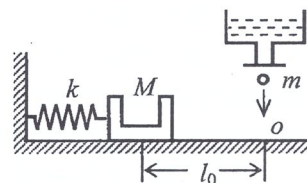
在 O 参考系中, 有一个静止的正方形, 其面积为 100 cm^2 。观测者 O' 以 $0.8c$ 的匀速度沿正方形的对角线运动。则观测者 O' 所测得的该图形的面积为 _____ cm^2 。

4. (本题 4 分) 1814

当粒子的相对论动量是非相对论动量的二倍时, 其速度大小为 _____; 当粒子的动能等于其静止能量时, 其速度大小为 _____ (用光速 c 表示)

5. (本题 4 分) 0466

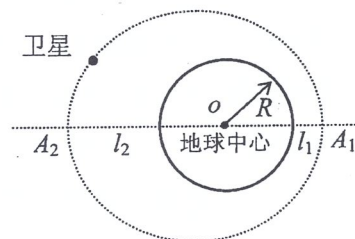
如图所示, 劲度系数为 k 的弹簧, 一端固定在墙上, 另一端连接一质量为 M 的容器, 容器可在光滑的水平面上运动, 当弹簧未变形时, 容器位于 O 点处。今使容器自 O 点左边 l_0 处从静止开始运动, 每经过 O 点一次, 就



从上方滴管中滴入一质量为 m 的油滴。则在容器第一次到达 o 点油滴滴入前的瞬时，容器的速率 $v =$ _____；当容器中刚滴入了 n 滴油后的瞬时，容器的速率 $u =$ _____。

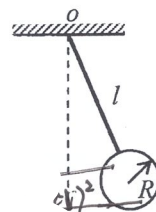
6. (本题 4 分) 0989

我国第一颗人造卫星沿椭圆轨道运动，地球的中心 o 为该椭圆的一个焦点。已知地球半径 $R = 6378 \text{ km}$ ，卫星与地面的最近距离 $l_1 = 439 \text{ km}$ ，与地面的最远距离 $l_2 = 2384 \text{ km}$ 。若卫星在近地点 A_1 的速度 $v_1 = 8.1 \text{ km/s}$ ，则卫星在远地点 A_2 的速度 $v_2 =$ _____ km/s 。



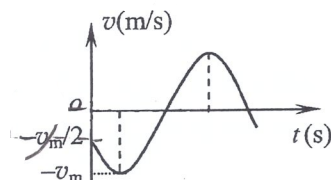
7. (本题 4 分) 0579

如图所示，一轻杆的一端固定一质量为 m 、半径为 R 的均匀圆环，杆沿直径方向；杆的另一端固定在 o 点，使圆环绕通过 o 点的水平光滑轴摆动。已知杆长为 l ，圆环绕 o 点的转动惯量 $J = m[R^2 + (R+l)^2]$ 。今使该装置在圆环所在的竖直平面内作简谐振动，则其周期为 _____。



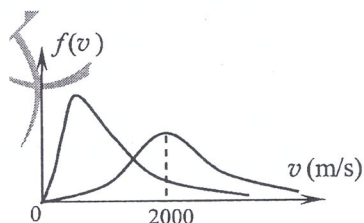
8. (本题 4 分) 5185

用余弦函数描述一简谐振子的振动。若其速度 v 与时间 t 的关系曲线如图所示，则其振动的初相位为 _____。



9. (本题 4 分) 4293

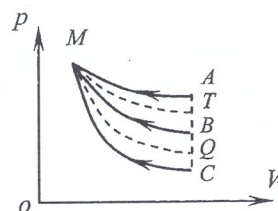
如图所示的两条 $f(v) \sim v$ 曲线分别表示氢气和氧气在同一温度下的麦克斯韦速率分布曲线。由此可得：氢气分子的最概然速率为 _____；氧气分子的最概然速率为 _____。



10. (本题 4 分) 4318

图示为一理想气体几种状态变化过程的 $p-V$ 图，其中 MT 为等温线， MQ 为绝热线，在 AM 、 BM 、 CM 三种准静态过程中：

- (1) 温度升高的是 _____ 过程；
- (2) 气体吸热的是 _____ 过程。

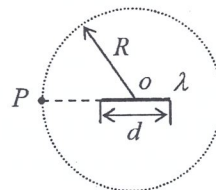


11. (本题 4 分) 4597

1 mol 理想气体经过一等压过程，温度变为原来的两倍，设该气体的定压摩尔热容为 C_p ，则此过程中气体熵的增量为 _____。

12. (本题 4 分) 1283

一均匀带电直线长为 d ，电荷线密度为 $+\lambda$ ，以导线中点 o 为球心， R 为半径 ($R > d$) 作一球面，如图所示，则通过该球面的电场强度通量为 _____。带电直线的延长线与球面交点 P 处的电场强度的大小为 _____，方向 _____。



二、计算题：(6 题，共 52 分)

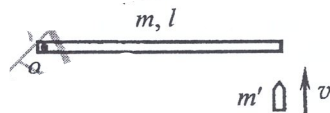
1. (本题 10 分)

为求一半径 $R = 50 \text{ cm}$ 的飞轮对于通过其中心且与盘面垂直的固定转轴的转动惯量，在飞轮上绕以细绳，绳末端悬一质量 $m_1 = 8 \text{ kg}$ 的重锤。让重锤从高 2 m 处由静止落下，测得下落时间 $t_1 = 16 \text{ s}$ 。再用另一质量 $m_2 = 4 \text{ kg}$ 的重锤做同样测量，测得下落时间 $t_2 = 25 \text{ s}$ 。假定摩擦力矩是一个常量，求飞轮的转动惯量。

2. (本题 10 分) 0787

一根放在水平光滑桌面上的匀质棒，可绕通过其一端的竖直固定光滑轴 o 转动。棒的质量为 $m = 1.5 \text{ kg}$ ，长度为 $l = 1.0 \text{ m}$ ，对轴的转动惯量为 $J = ml^2/3$ 。初始时棒静止。今有一水平运动的子弹垂直地射入棒的另一端，并留在棒中，如图所示。子弹的质量为 $m' = 0.020 \text{ kg}$ ，速率为 $v = 400 \text{ m/s}$ 。试问：

- (1) 棒开始和子弹一起转动时角速度 ω 有多大？
- (2) 若棒转动时受到大小为 $M_r = 4.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的恒定阻力矩作用，棒能转过多大的角度 θ ？

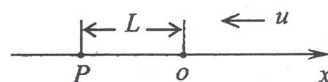


3. (本题 8 分) 3083

一平面简谐纵波沿着线圈弹簧传播。设波沿着 x 轴正向传播，弹簧中某圈的最大位移为 3.0 cm ，振动频率为 25 Hz ，弹簧中相邻两疏部中心的距离为 24 cm 。当 $t = 0$ 时，在 $x = 0$ 处质元的位移为零并向 x 轴正向运动。试写出该波的表达式。

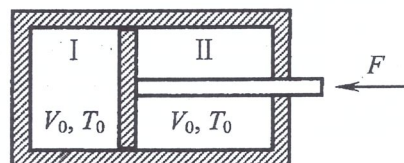
4. (本题 6 分) 3139

一平面简谐波沿 ox 轴的负方向传播, 波速大小为 u , 若 P 处介质质点的振动方程为 $y_P = A \cos(\omega t + \varphi)$, 如图所示。求 (1) o 处质点的振动方程; (2) 该波的波动表达式; (3) 与 P 处质点振动状态相同的那些点的位置。



5. (本题 10 分) 5078

一个可以自由滑动的绝热活塞 (不漏气) 把体积为 $2V_0$ 的绝热容器分成相等的两部分 I 和 II。I、II 中各盛有摩尔数为 ν 的刚性分子理想气体 (分子的自由度为 i), 温度均为 T_0 。今用一外力作用于活塞杆上, 缓慢地将 I 中气体的体积压缩为原体积的一半, 忽略摩擦以及活塞和杆的体积, 求外力作的功。



6. (本题 8 分) 1447

两根互相平行的带电长直导线, 相距为 a , 其上均匀带电, 电荷线密度分别为 λ_1 和 λ_2 。求导线单位长度所受电场力的大小。

