

浙江大学 2006 - 2007 学年 夏 季学期

《大学物理甲 I》课程期末考试试卷 (A)

开课学院: 理学院, 考试形式: 闭卷, 允许带 无存储功能的计算器 入场考试时间: 2007 年 7 月 4 日, 所需时间: 120 分钟

考生姓名: _____ 学号: _____ 专业: _____ 任课教师: _____

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 $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ 真空中光速 $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

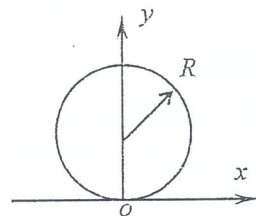
一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 0181

一个质量为 m 的质点, 沿 x 轴作直线运动, 受到的作用力为 $F = F_0 \cos \omega t i$ (SI), $t = 0$ 时刻, 质点的位置坐标为 x_0 , 初速度 $v_0 = 0$ 。则质点的位置坐标和时间的关系式是 $x =$ _____。

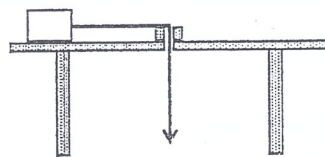
2. (本题 4 分) 0411

一质点在如图所示的坐标平面内作圆周运动, 有一力 $F = F_0 (x i + y j)$ 作用在质点上。在该质点从坐标原点运动到 $(0, 2R)$ 位置的过程中, 力 F 对它所作的功为 _____。



3. (本题 4 分) 0127

质量为 0.05 kg 的小块物体, 置于光滑水平桌面上。有一绳一端连接此物, 另一端穿过桌面中心的小孔 (如图所示)。该物体原以 3 rad/s 的角速度在距孔 0.2 m 的圆周上转动。今将绳从小孔缓慢往下拉, 使该物体之转动半径减为 0.1 m 。则物体的角速度 $\omega =$ _____。



4. (本题 4 分) 7901

一金属细杆的上端被固定, 下端连接在一水平圆盘的中心组成一个扭摆。将圆盘扭转一小角, 金属杆将以一回复力矩 $M = -D\psi$ 作用于圆盘 (式中 D 为扭转系数, ψ 为扭转角), 使其作往复扭转运动。已知圆盘对它的中心轴的转动惯量为 J_0 , 则扭摆的转动周期为 _____。

5. (本题 4 分) 5616

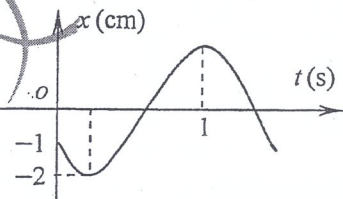
一列高速火车以速度 u 驶过车站时, 固定在站台上的两只机械手在车厢上同时划出两个痕迹, 静止在站台上的观察者同时测出两痕迹之间的距离为 1m , 则车厢上的观察者应测出这两个痕迹之间的距离为_____。

6. (本题 4 分) 4173

设某微观粒子的总能量是它的静止能量的 K 倍, 则其运动速度的大小为_____。
(以 c 表示真空中的光速)

7. (本题 4 分) 5186

已知某简谐振动的振动曲线如图所示, 位移的单位为厘米, 时间单位为秒。则该简谐振动的振动方程为_____ (SI)。



8. (本题 4 分) 3326

有 A 和 B 两个汽笛, 其频率均为 404Hz 。 A 是静止的 B 以 3.3m/s 的速度远离 A 。在两个汽笛之间有一位静止的观察者, 他听到的声音的拍频是_____ Hz 。(已知空气中的声速为 330m/s)

9. (本题 4 分) 4265

若气体分子的平均平动动能等于 $1.06 \times 10^{-19}\text{J}$, 则该气体的温度 $T =$ _____ K 。

10. (本题 4 分) t001

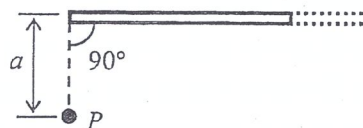
0.2g 氢气盛于 3.0L 的容器中, 测得压强为 $8.31 \times 10^4\text{Pa}$ 则分子的最概然速率为_____ m/s , 平均速率为_____ m/s , 方均根速率为_____ m/s 。

11. (本题 4 分) t002

体积相同的容器 A 和 B 内, 分别装有甲气体 $m_1\text{kg}$ (摩尔质量为 $M_1\text{kg}$) 和乙气体 $m_2\text{kg}$, 它们的压强和温度都相同。若使 A 和 B 连通, 甲、乙气体互相扩散, 则该系统的总熵变为_____。

12. (本题 4 分) t003

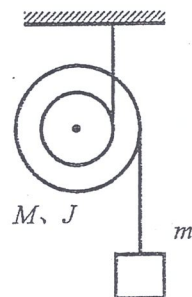
一根很长的绝缘棒, 均匀带电 (如图所示), 单位长度上的电荷为 λ , 则在距棒的一端垂直距离为 a 的 P 点处的电场强度大小是_____; 方向_____。



二、计算题：(6题，共 52 分)

1. (本题 10 分) t004

半径为 $r_1=0.04\text{ m}$ 和 $r_2=0.10\text{ m}$ 的两个短圆柱同心地装在一起，总质量为 $M=8.0\text{ kg}$ ，绕对称轴的转动惯量为 $J=0.03\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。小圆柱上绕有轻绳，绳的上端固定在天花板上。大圆柱上也绕有轻绳，绳的下端挂一质量为 $m=6.0\text{ kg}$ 的物体。求圆柱体的角加速度、质心加速度、物体的加速度和绳中的张力。

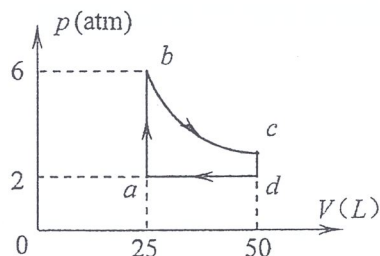


2. (本题 8 分) 0836

长度为 l 、质量为 M 的均匀直杆可绕通过杆上端的水平光滑固定轴转动，最初杆自然下垂。一质量为 m 的泥团在垂直于水平轴的平面内以水平速度 v_0 打在杆上并粘住。若要在打击时轴不受水平力作用，试求泥团应打击的位置。(这一位置称为杆的打击中心)

3. (本题 10 分) 4150

气缸内贮有 36 g 水蒸气 (H_2O ，视为刚性分子理想气体)，经 $abcda$ 循环过程。其中 $a-b$ 、 $c-d$ 为等体过程， $b-c$ 为等温过程， $d-a$ 为等压过程。试求：(1) $d-a$ 过程中水蒸气作的功；(2) $a-b$ 过程中水蒸气内能的增量；(3) 循环过程水蒸气作的净功；(4) 循环效率。



4. (本题 8 分) t005

半径为 R 的非金属带电球, 其电荷体密度为 $\rho = kr^2$ 。 k 为正常数, r 为离球心的距离。求这带电球体产生的电场的强度分布: (1) 在球外; (2) 在球内。

5. (本题 8 分) 3080

已知一平面简谐波的表达式为 $y = 0.25 \cos(125t - 0.37x)$ (SI)。 (1) 分别求 $x_1 = 10\text{m}$ 、 $x_2 = 25\text{m}$ 两点处质点的振动方程; (2) 求 x_1 、 x_2 两点间的振动相位差; (3) 求 x_1 点在 $t = 4\text{s}$ 时的振动位移。

6. (本题 8 分) 3139

一平面简谐波沿 ox 轴的负方向传播, 波速为 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) 该波的波动方程; (3) 与 P 处质点振动状态相同的那些点的位置。