

浙江大学 2005 - 2006 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: 2006 年 7 月 2 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								

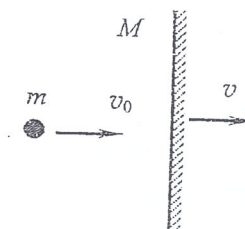
气体摩尔常量 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 玻尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ 真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ 真空中光速 $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) t001

已知某质点的运动方程为 $\mathbf{r} = (10 - 5t^2) \mathbf{i} + 10t \mathbf{j}$ (SI), 则在 $t = 1 \text{ s}$ 时该质点的切向加速度大小为 _____; 法向加速度大小为 _____。

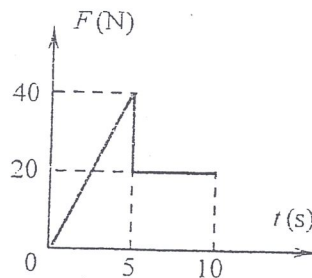
2. (本题 4 分) 0722

如图所示, 质量为 m 的小球速度为 v_0 , 与一个以速度 v ($v < v_0$) 退行的活动挡板作垂直的完全弹性碰撞 (设挡板质量 $M \gg m$)。则碰撞后小球的速度为 $v_1 =$ _____, 挡板对小球的冲量 $I =$ _____。

3. (本题 4 分) t002

轻绳跨过轻定滑轮, 一猴子抓住绳的一端, 绳的另一端挂一与猴子质量相等的重物。若猴子由静止开始, 相对绳子以速度 v 向上爬, 则重物上升的速度为 _____。

4. (本题 4 分) 0737

有一质量为 $m = 5 \text{ kg}$ 的物体, 在 0 到 10 秒内, 受到如图所示的变力 F 的作用, 由静止开始沿 x 轴正向运动, 而力的方向始终沿 x 轴的正方向, 则 10 秒内变力 F 所做的功为 _____。

5. (本题 4 分) 3487

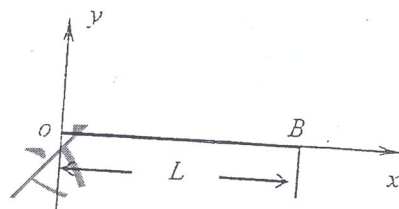
一驻波方程 $y = A \cos 2\pi x \cos 100\pi$ (SI), 位于 $x_1 = 1/8 \text{ m}$ 处的质元 P_1 与位于 $x_2 = 3/8 \text{ m}$ 处的质元 P_2 的振动相位差为 _____。

6. (本题 4 分) 3329

一频率为 400Hz 的声源以 2.0m/s 的速度正对一高墙运动, 声音在空气中的速度为 330m/s。在声源后面站在地面上的人听到的声音的拍频为_____。

7. (本题 4 分) 3443

设沿弦线传播的一入射波的表达式为 $y_1 = A \cos(\omega t - 2\pi x/\lambda)$, 波在 $x=L$ 处 (B 点) 发生反射, 反射点为自由端 (如图所示), 设波在传播和反射过程中振幅不变, 则反射波的表达式为 $y_2 =$ _____。



8. (本题 4 分) 4089

有两个相同的容器, 容积固定不变, 一个盛有氦气, 另一个盛有氢气 (视为刚性分子的理想气体), 它们的压强和温度都相等, 现将 5J 的热量传给氢气, 使氢气的温度升高, 如果使氦气也升高相同的温度, 则应向氦气传递的热量是_____。

9. (本题 4 分) 4042

某气体在温度 $T=273\text{K}$ 时, 压强 $p=1.0\times 10^{-2}\text{ atm}$, 密度 $\rho=1.24\times 10^{-2}\text{ kg/m}^3$, 则该气体分子的方均根速率为_____。

10. (本题 4 分) t003

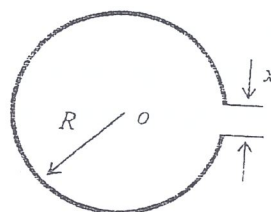
地球上某地先后受到两个雷击, 时间间隔 1s。在相对地球沿两雷击连线方向作匀速直线运动的飞船中测量, 这两个雷击相隔 2s。则这两个雷击在飞船参照系中的空间间隔为_____。

11. (本题 4 分) 4170

一面积为 V_0 、质量为 m_0 的立方体沿某一棱的方向相对于观察者 A 以接近光速的速度 v 运动, 则观察者 A 测得立方体的密度为_____。

12. (本题 4 分) t004

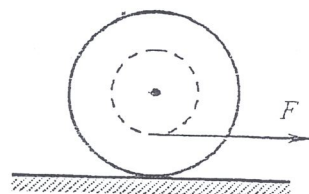
用不带电的细塑料棒弯成半径为 50.0cm 的圆弧, 其两端间空隙为 2.0cm, 电量为 $3.12\times 10^{-9}\text{ C}$ 的正电荷均匀分布在棒上, 则圆心处的场强大小是_____;
方向_____。



二、计算题：(6 题，共 52 分)

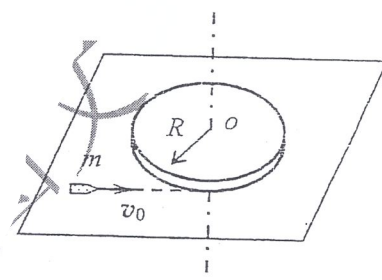
1. (本题 10 分) t005

绕线轮的质量为 4.0kg ，绕对称轴的转动惯量为 $J=9.0\times 10^{-2}\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，大圆半径为 $R=0.20\text{m}$ ，小圆半径为 $r=0.10\text{m}$ 。用 $F=25\text{N}$ 的水平力拉线的一端，使绕线轮在水平地面上作纯滚动。求：(1) 绕线轮的角加速度和质心加速度；(2) 地面对绕线轮的摩擦力；(3) 摩擦系数至少多大才无相对滑动。



2. (本题 8 分) 0786

一质量均匀分布的圆盘，质量为 M ，半径为 R ，放在一粗糙水平面上，圆盘可绕通过其中心 O 的竖直固定光滑轴转动。开始时，圆盘静止，一质量为 m 的子弹以水平速度 v_0 垂直于圆盘半径打入原盘边缘并嵌在盘边上，求：(1) 子弹击中圆盘后，盘获得的角速度；(2) 经过多少时间后，圆盘停止转动。(忽略子弹重力造成的摩擦阻力矩)



3. (本题 10 分) t006

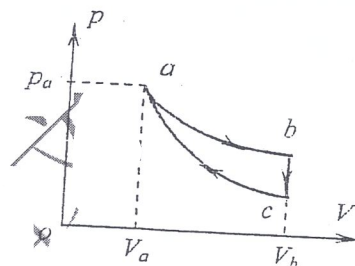
电子气由 N 个自由电子构成，电子速率在 $v \sim v+dv$ 之间的概率为：

$$\frac{dN}{N} = \begin{cases} Av^2 dv & (0 \leq v \leq v_0) \\ 0 & (v_0 < v < \infty) \end{cases}$$

式中为 A 常量。(1) 作出速率分布函数曲线；(2) 用 v_0 定出 A ；(3) 求 v_p 、 \bar{v} 和 $\sqrt{\overline{v^2}}$ ；(4) 求速率在 $0 \sim v_0/2$ 之间的电子的方均根速率。(答案均以 v_0 表示)

4. (本题 8 分) 4943

气缸内有一定量的氧气 (视为刚性分子的理想气体), 作如图所示的循环过程, 其中 ab 是等温过程, bc 为等体过程, ca 是绝热过程。已知 a 点状态参量为 p_a 、 V_a 、 T_a , b 点的体积 $V_b = 3V_a$ 。试求: (1) 该循环的效率 η ; (2) 从状态 b 到状态 c , 氧气的熵变 ΔS 。



5. (本题 8 分) 3273

一弹簧振子沿 x 轴作简谐振动。已知振动物体最大位移为 $x_m = 0.4\text{m}$, 最大恢复力为 $F_m = 0.8\text{N}$, 最大速度为 $v_m = 0.8\pi\text{ m/s}$, 又知 $t = 0$ 时的初位移为 $+0.2\text{m}$, 且初速度与所选 x 轴正方向相反。求: (1) 振动的总机械能; (2) 振动的表达式。

6. (本题 8 分) 1060

A 、 B 为真空中两个平行的“无限大”均匀带电平面, A 面上的电荷面密度 $\sigma_A = -17.7 \times 10^{-8}\text{C/m}^2$, B 面上的电荷面密度 $\sigma_B = 35.4 \times 10^{-8}\text{C/m}^2$, 求两平面之间和两平面外的电场强度。

