

浙江大学 20 15 - 20 16 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 \checkmark)

考试形式: 闭 \checkmark 、开卷 (请在选定项上打 \checkmark)

允许带 无存储功能的计算器 入场

考试日期: 2016 年 06 月 27 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 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

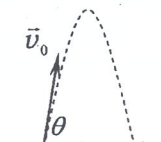
真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / (\text{N} \cdot \text{m}^2)$, 真空中光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

基本电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 0016

一物体作斜抛运动, 初速度 \vec{v}_0 与水平方向夹角为 θ , 如图所示. 物体轨道最高点处的曲率半径 ρ 为 _____.

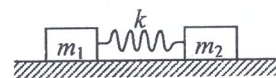


2. (本题 4 分) 0449

质量为 0.25 kg 的质点, 受力 $\vec{F} = t \text{ (SI)}$ 的作用, 式中 t 为时间. $t = 0$ 时该质点以 $\vec{v} = 2\vec{j} \text{ (SI)}$ 的速度通过坐标原点, 则该质点任意时刻的位置矢量是 _____.

3. (本题 4 分) 0716

质量分别为 m_1 、 m_2 的两个物体用一劲度系数为 k 的轻弹簧相联, 放在水平光滑桌面上, 如图所示. 当两物体相距 x 时, 系统由静止释放. 已知弹簧的自然长度为 x_0 , 则当物体相距 x_0 时, m_1 的速度大小为 _____.



4. (本题 4 分) 0680

一人坐在转椅上, 双手各持一哑铃, 哑铃与转轴的距离各为 0.6 m . 先让人体以 5 rad/s 的角速度随转椅旋转. 此后, 人将哑铃拉回使与转轴距离为 0.2 m . 人体和转椅对轴的转动惯量为 $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 并视为不变. 每一哑铃的质量为 5 kg 可视为质点. 哑铃被拉回后, 人体的角速度 $\omega =$ _____.

5. (本题 4 分) 4730

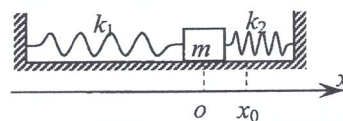
α 粒子在加速器中被加速, 当其质量为静止质量的 5 倍时, 其动能为静止能量的 倍.

6. (本题 4 分) 4734

匀质细棒静止时的质量为 m_0 , 长度为 l_0 , 当它沿棒长方向作高速的匀速直线运动时, 测得它的长为 l , 那么, 该棒的运动速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$, 该棒所具有的动量 $p = \underline{\hspace{2cm}}$.

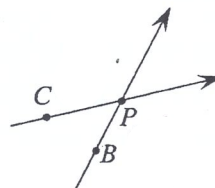
7. (本题 4 分) 3053

如图所示, 一质量为 m 的滑块, 两边分别与劲度系数为 k_1 和 k_2 的轻弹簧联接, 两弹簧的另外两端分别固定在墙上. 滑块 m 可在光滑的水平面上滑动, O 点为系统平衡位置. 将滑块 m 向右移动到 x_0 , 自静止释放, 并从释放时开始计时. 取坐标如图所示, 则其振动方程为 .



8. (本题 4 分) 3420

一简谐波沿 \overline{BP} 方向传播, 它在 B 点引起的振动方程为 $y_1 = A_1 \cos 2\pi t$. 另一简谐波沿 \overline{CP} 方向传播, 它在 C 点引起的振动方程为 $y_2 = A_2 \cos(2\pi t + \pi)$. P 点与 B 点相距 0.40 m , 与 C 点相距 0.5 m (如图所示). 波速均为 $u = 0.20 \text{ m/s}$. 则两波在 P 点的相位差为 .



9. (本题 4 分) 3329

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

10. (本题 4 分) 4670

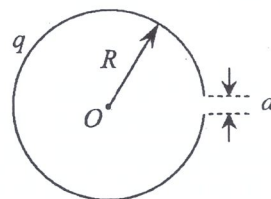
一定质量的理想气体, 先经过等体过程使其热力学温度升高一倍, 再经过等温过程使其体积膨胀为原来的两倍, 则分子的平均自由程变为原来的 倍.

11. (本题 4 分) 4338

1 mol 理想气体绝热地向真空自由膨胀, 体积由 V_0 膨胀到 $2V_0$, 则该气体熵的改变量为 .

12. (本题 4 分) 1258

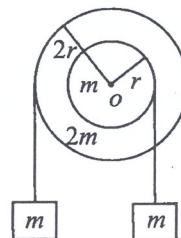
一半径为 R 的带有一缺口的细圆环, 缺口长度为 d ($d \ll R$) 环上均匀带有正电, 电荷为 q , 如图所示. 则圆心 O 处的场强大小 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, 场强方向为 .



二、计算题：(6 题，共 52 分)

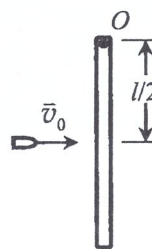
1. (本题 10 分) 0561

质量分别为 m 和 $2m$ 、半径分别为 r 和 $2r$ 的两个均匀圆盘，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转动，大小圆盘边缘都绕有绳子，绳子下端都挂一质量为 m 的重物，如图所示。求盘的角加速度的大小。



2. (本题 8 分) 0913

如图所示，一长为 l ，质量为 M 的均匀细棒自由悬挂于通过其上端的光滑水平轴上。现有一质量为 m 的子弹以水平速度 \vec{v}_0 射向棒的中心，并以 $\vec{v}_0/2$ 的速度穿出棒。若碰撞后棒能够达到的最大偏转角恰为 90° ，试求 \vec{v}_0 的大小。



3. (本题 8 分) 3335

一简谐波，振动周期 $T=(1/2)$ s，波长 $\lambda=10$ m，振幅 $A=0.1$ m。当 $t=0$ 时，波源振动的位移恰好为正方向的最大值。若坐标原点和波源重合，且波沿 Ox 轴正方向传播，求：

- (1) 此波的表达式；
- (2) $t_1 = T/4$ 时刻， $x_1 = \lambda/4$ 处质点的位移；
- (3) $t_2 = T/2$ 时刻， $x_1 = \lambda/4$ 处质点的振动速度。

4. (本题 8 分) 5793

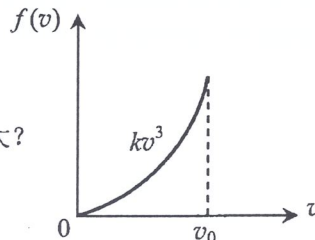
已知某粒子系统中粒子的速率分布曲线如图所示, 相应的速率分布函数为

$$f(v) = \begin{cases} kv^3 & (0 \leq v \leq v_0) \\ 0 & (v_0 < v < \infty) \end{cases} \quad \text{试求:}$$

(1) 比例常数 k ;

(2) 粒子的平均速率 \bar{v} 和方均根速率 $\sqrt{v^2}$;

(3) 速率在 $0 \sim v_1$ 之间的粒子数占总粒子数的 $1/16$ 时, v_1 为多大?
(答案均以 v_0 表示)

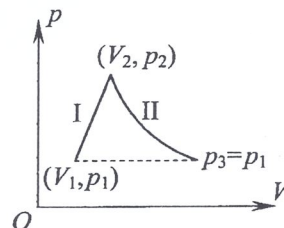


5. (本题 10 分) 5077

1 mol 刚性双原子分子的理想气体, 开始时处于 $p_1 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$ 的状态. 然后经图示直线过程 I 变到 $p_2 = 4.04 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 的状态. 后又经过程方程为 $pV^{1/2} = C$ (常量) 的过程 II 变到压强 $p_3 = p_1$ 的状态. 求:

(1) 在过程 I 中气体吸的热量.

(2) 整个过程气体吸的热量.



6. (本题 8 分) y001

半径为 R 的无限长圆柱, 柱内电荷体密度为 $\rho = ar - br^2$, r 为某点到圆柱轴线的距离, a 、 b 为常量. 试求带电圆柱内外电场分布.

