

浙江大学 20 16 - 20 17 学年 春夏 学期

《大学物理甲 1》课程期末考试试卷 (A)

课程号: 761T0010, 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: 闭卷、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: 2017 年 06 月 26 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 _____ 序号 _____

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) 3253

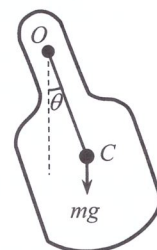
一质点作简谐振动, 周期为 T . 当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的最短时间为 _____.

2. (本题 4 分) 3821

一弹簧振子系统具有 1.0 J 的振动能量、 0.10 m 的振幅和 1.0 m/s 的最大速率, 则弹簧的劲度系数为 _____, 振子的振动频率为 _____.

3. (本题 4 分) t005

复摆是一个可绕水平固定轴摆动的刚体, 如右图所示, 刚体质心在 C 点, C 点与过 O 点的水平轴的距离为 L , 刚体的质量为 m , 对 O 轴的转动惯量为 J . 复摆绕平衡位置的小角度摆动是简谐振动, 其振动周期为 _____.



4. (本题 4 分) 5196

一球面波在各向同性均匀介质中传播, 已知波源的功率为 100 W , 若介质不吸收能量, 则距波源 10 m 处的波的平均能流密度为 _____.

5. (本题 4 分) 1234

某汽笛静止时发出的声音频率为 1500Hz, 当该汽笛离你而去并以速度 20m/s 奔向悬崖时, 你听到的直接来自汽笛的声音频率为_____, 你听到的由悬崖反射回来的声音频率为_____。(取空气中的声速为 330m/s)

6. (本题 4 分) 4653

根据能量按自由度均分原理, 设氧气分子为刚性分子, 则当温度为 T 时, 一个氧气分子的平均动能为_____, 一摩尔氧气分子的转动动能总和为_____。

7. (本题 4 分) 4257

三个容器 A、B、C 中装有同种理想气体, 其分子数密度 n 相同, 而方均根速率之比为 $(\overline{v_A^2})^{1/2} : (\overline{v_B^2})^{1/2} : (\overline{v_C^2})^{1/2} = 1 : 2 : 4$, 则其压强之比 $p_A : p_B : p_C$ 为: _____。

8. (本题 4 分) 4340

气缸中有一定量的氮气 (视为刚性分子理想气体), 经过绝热压缩, 使其压强变为原来的 2 倍, 则气体分子的平均速率变为原来的_____倍。

9. (本题 4 分) 4142

一绝热容器被隔板分成两半, 一半是真空, 另一半是理想气体. 若把隔板抽出, 气体将进行自由膨胀, 达到平衡后温度_____ (填升高、降低、不变), 熵_____ (填增加、降低、不变)。

10. (本题 4 分) 4702

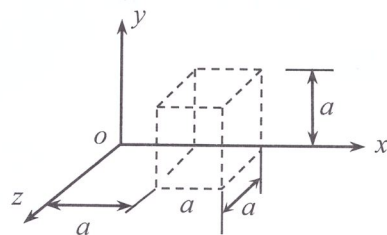
理想气体作卡诺循环, 高温热源的热力学温度是低温热源的热力学温度的 n 倍, 气体在这样一个循环中向低温热源放出热量和从高温热源获得热量的比值为_____。

11. (本题 4 分) 4590

ν 摩尔的某种理想气体, 状态按 $V = a/\sqrt{p}$ 的规律变化 (式中 a 为正常量), 当气体体积从 V_1 膨胀到 V_2 时, 气体所作的功 A 为_____, 气体温度的变化 $T_2 - T_1$ 为_____。

12. (本题 4 分) 1059

图中虚线所示为一立方体的高斯面, 已知空间的场强分布为: $E_x = bx$, $E_y = 0$, $E_z = 0$. 高斯面边长 $a = 0.1$ m, 常量 $b = 1000$ N/(C·m). 则该闭合面内包含的净电荷为_____。



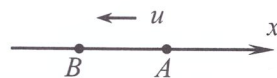
二、计算题：(6 题，共 52 分)

1. (本题 10 分)

一轻弹簧在 60N 的拉力下伸长 30cm . 现有一质量为 4kg 的物体悬挂在该弹簧的下端，把物体拉至距平衡位置下方 10cm，然后由静止释放并开始计时。求：(1) 物体的振动方程；(2) 物体在平衡位置上方 5cm 时弹簧对物体的拉力；(3) 物体从第一次越过平衡位置时刻起到它运动到上方 5cm 处所需要的最短时间。

2. (本题 12 分) t002

如图，一平面余弦波以波速 $u = 20 \text{ m/s}$ 沿 x 轴负方向传播，此波引起 A 点的振动方程为 $y = 3.0 \cos 4\pi t$ (SI). (1) 若以距 A 点 5.0 m 处的 B 点为坐标原点，写出此波的波动方程；(2) 若 B 处有波密的反射壁，求反射波的波动方程；(3) 求合成驻波方程，以及 A 、 B 两点之间的波腹位置。

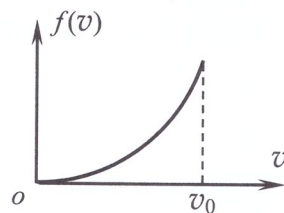


3. (本题 8 分) 5792

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

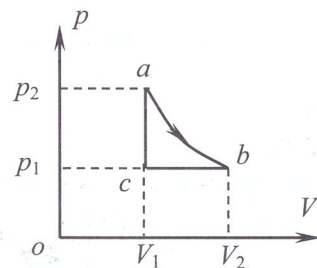
$$f(v) = \begin{cases} Av^3 & (0 \leq v \leq v_0) \\ 0 & (v_0 < v < \infty) \end{cases}$$

试求：(1) 比例常数 A ；(2) 粒子的平均速率 \bar{v} ；(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)



4. (本题 10 分) 4907

1 mol 单原子分子理想气体的循环过程如图所示, ab 是等温膨胀过程, $V_2=2V_1$, bc 是等压压缩过程, ca 是等体过程. (1) 求此循环效率; (2) 求 $b \rightarrow c$ 过程的熵变.



1411

为 R , 苛为

在其轴线上任一点的场强为

$$4\pi \frac{Qx}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$$

为点到环心的位置坐标. 利用这一结果, 试求圆盘在其轴线上任一点的场强大小.

6. (本题 6 分) 1567

一半径为 R 的“无限长”均匀带电圆柱面, 其电荷面密度为 σ , 试求该圆柱面内、外的电场场强分布 (分 $r < R$ 和 $r > R$ 两种情形计算)。