

浙江大学 20_18 - 20_19 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 √)

考试形式: 闭 √、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: 2019 年 06 月 29 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 $c = 3 \times 10^8 \text{ (m/s)}$

电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ (kg)}$

一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) X001

飞轮作加速转动时, 轮边缘上一点作半径为 2 m 的圆周运动, 该点所走过的路程随时间的变化规律为 $S = 0.1t^3 \text{ (SI)}$. 当此点的速率 $v = 30 \text{ m/s}$ 时, 其切向加速度 $a_t =$ _____, 法向加速度 $a_n =$ _____.

2. (本题 4 分) X002

一质量 $m = 6 \text{ kg}$ 的物体在合力 $F = 3 + 4x \text{ (SI)}$ 的作用下, 沿 x 轴运动, 设物体开始时静止在坐标原点, 则该物体经过 $x = 3 \text{ m}$ 处时的速率 $v =$ _____.

3. (本题 4 分) 0371

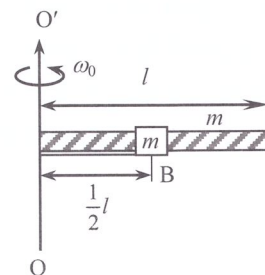
一颗子弹在枪筒里从静止开始前进时所受的合力大小随时间变化关系为 $F = 400 - \frac{4 \times 10^5}{3} t \text{ (SI)}$, 子弹从枪口射出时的速率为 300 m/s. 子弹走完枪筒全长所用的时间为 0.003s, 则子弹在走完枪筒全长这一过程中所受合力的冲量 $I =$ _____, 子弹的质量 $m =$ _____.

4. (本题 4 分) 4321

一发射台向东西两侧距离均为 L_0 的两个接收站 E 和 W 发射讯号. 今有一飞机以匀速度 u 沿发射台与两接收站的连线由西向东飞行, 则在飞机上测得两接收站接收到发射台同一讯号的时间间隔是 _____.

5. (本题 4 分) 0144

在一水平放置的质量为 m 、长度为 l 的均匀细杆上，套着一质量也为 m 的套管 B (可看作质点)，套管用细线拉住，它到竖直的光滑固定轴 OO' 的距离为 $l/2$ ，杆和套管所组成的系统以角速度 ω_0 绕 OO' 轴转动，如图所示。若在转动过程中细线被拉断，套管将沿着杆滑动。在套管滑动过程中，该系统转动的角速度 ω 与套管离轴的距离 x 的函数关系为_____。

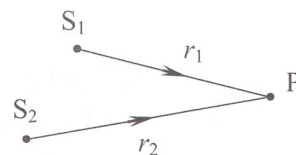


6. (本题 4 分) 4500

当粒子以 $0.8c$ (c 为光速) 的速度运动时，其动能与静止能量之比为_____；动能与总能量之比为_____。

7. (本题 4 分) 3097

如图所示， S_1 、 S_2 为两平面简谐波相干波源， S_2 的相位比 S_1 的相位超前 $\pi/4$ ，波长 $\lambda = 16.0 \text{ m}$ ， $r_1 = 12.0 \text{ m}$ ， $r_2 = 14.0 \text{ m}$ ， S_1 在 P 点引起的振动振幅为 0.30 m ， S_2 在 P 点引起的振动振幅为 0.20 m ，则 P 点合振动的振幅为_____。



8. (本题 4 分) 3111

在弦线上有一简谐波，其表达式为 $y_1 = 2.0 \times 10^{-2} \cos[100\pi(t + \frac{x}{20}) - \frac{4\pi}{3}]$ (SI)，为了在此弦线上形成驻波，并且在 $x = 0$ 处为一波腹，此弦线上还应有一简谐波，其表达式为_____。

9. (本题 4 分) 3327

一汽笛发出频率为 700 Hz 的声音，并且以 15 m/s 的速度接近悬崖。由正前方的悬崖反射回来的声波波长是_____。(已知空气中声速为 330 m/s)

10. (本题 4 分) 4072

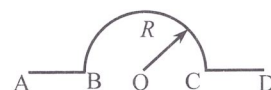
2 g 氧气 (可视为刚性的双原子分子) 与 2 g 氦气分别装在两个容积相同的封闭容器内，温度也相同。则氧气与氦气的 (1) 分子平均平动动能之比 $\bar{\epsilon}_{tO_2}/\bar{\epsilon}_{tHe} =$ _____；(2) 内能之比 $E_{O_2}/E_{He} =$ _____。

11. (本题 4 分) 4803

已知某粒子系统中粒子的速率分布函数为： $f(v) = \begin{cases} Av^2 & (0 \leq v \leq v_m) \\ 0 & (v_m < v < \infty) \end{cases}$ ，式中 A 为常数， v_m 为粒子的最大速率，则粒子的平均速率为_____。(答案以粒子的最大速率 v_m 表示)

12. (本题 4 分) 4321

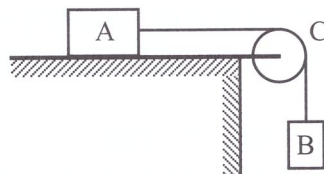
一电荷线密度为 λ 的均匀带电线弯成如图所示的形状，其中 AB 段和 CD 段的长度均为 R ，则圆心 O 点的电场强度的大小为_____。



二、计算题：(6 题，共 52 分)

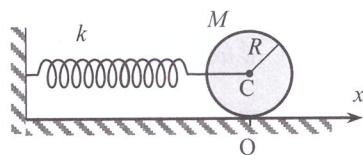
1. (本题 10 分) 0685

如图所示，滑块 A、重物 B 和滑轮 C 的质量分别为 m_A 、 m_B 和 m_C ，滑轮是半径为 R 、质量均匀分布的圆盘，滑块 A 与桌面之间的摩擦系数为 μ ，C 与轴承之间无摩擦，绳的质量可不计，绳与滑轮之间无相对滑动，求滑块 A 的加速度的大小。



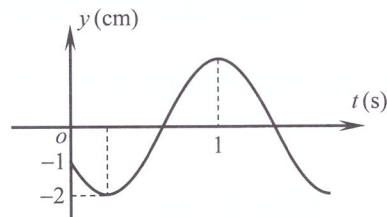
2. (本题 8 分) X003

如图所示，质量为 M 、半径为 R 的均匀圆盘中心 C 系于一水平的轻弹簧上，圆盘可在水平面上作无滑滚动，弹簧的劲度系数为 k 。现将圆盘中心 C 从平衡位置向右平移 x_0 后，由静止释放，可以证明圆盘的质心将作简谐振动。(1) 求圆盘质心的振动周期；(2) 如果以平衡位置为坐标原点，向右为 x 轴正方向建立坐标，并以释放这一时刻作为计时起点，试写出圆盘质心的振动方程。



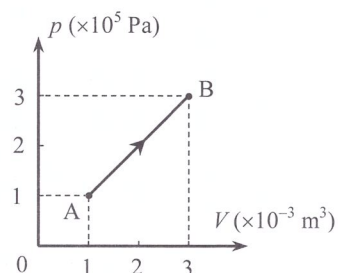
3. (本题 8 分) 5186

一简谐波沿 ox 轴正方向传播，波长 $\lambda = 3$ m，已知 $x = 1$ m 处质点的振动曲线如图所示，写出波的表达式。



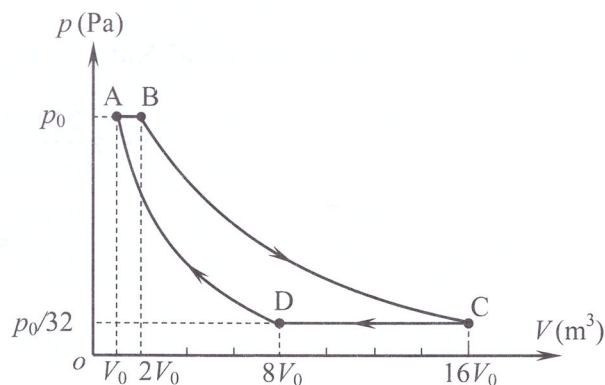
4. (本题 8 分) Y4582

如图所示, 1mol 单原子分子理想气体由状态 A 经直线 AB 所示的过程到状态 B, 求此过程中 (1) 气体对外作的功; (2) 气体内能的增量; (3) 气体吸收的热量; (4) 气体熵的增量.



5. (本题 8 分) 4118

一摩尔的理想气体经历如图所示的循环过程, A→B 和 C→D 是等压过程, B→C 和 D→A 是绝热过程, 求 (1) 气体分子自由度; (2) 一个循环过程中气体吸收和放出的热量 (用 P_0 、 V_0 来表示); (3) 循环效率.



6. (本题 10 分) t001

如图所示, 在真空中一半径为 R 的非金属带电球, 电荷体密度为 $\rho = kr^2$, k 为正常量, r 为离球心的距离. 另有一均匀带电细棒, 长为 l , 电荷线密度为 λ , 棒的一端距球面距离为 l . 求: (1) 带电球体产生的电场分布; (2) 细棒所受的静电力.

