

# 浙江大学 20 19 - 20 20 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  $\checkmark$ 、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: 2020 年 08 月 31 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  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} (\text{kg})$

得分

### 一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 0588r

在  $x$  轴上作变加速直线运动的质点, 已知其初速度为  $v_0$ , 初始位置为  $x_0$ , 加速度  $a = A + Bt^2$  (其中  $A$ 、 $B$  均为已知常量), 则其速度与时间的关系为  $v =$  \_\_\_\_\_, 运动学方程为  $x =$  \_\_\_\_\_.

2. (本题 4 分) 0020

一质点在力  $F = 5m(5 - 2t)$  (SI) 的作用下,  $t = 0$  时从静止开始作直线运动, 式中  $m$  为质点的质量,  $t$  为时间, 则当  $t = 5 \text{ s}$  时, 质点的速率为 \_\_\_\_\_.

3. (本题 4 分) 0073

质量为  $m$  的一艘宇宙飞船关闭发动机返回地球时, 可认为该飞船只在地球的引力场中运动. 已知地球质量为  $M$ , 万有引力恒量为  $G$ , 则当它从距地球中心  $R_1$  处下降到  $R_2$  处时, 飞船增加的动能应等于 \_\_\_\_\_.

4. (本题 4 分) t001

一轻绳跨过一轻定滑轮, 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. 若猴子由静止开始向上爬, 当猴子相对绳子的速度为  $v_0$  时, 则重物上升的速度  $V$  为 \_\_\_\_\_.

5. (本题 4 分) 5615

地球上某地先后受到两个雷击, 时间间隔 1 s. 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 2 s. 则这两个雷击在飞船参照系中的空间间隔为\_\_\_\_\_.

6. (本题 4 分) 4173

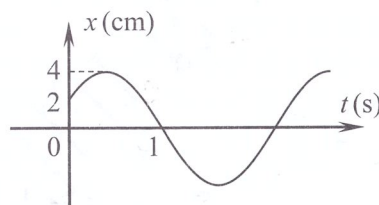
设某微观粒子的总能量是它的静止能量的  $K$  倍, 则其运动速度的大小为\_\_\_\_\_. (以  $c$  表示真空中的光速)

7. (本题 4 分) 3401

两个同方向同频率的简谐振动, 其振动表达式分别为:  $x_1 = 6 \times 10^{-2} \cos(5t + \frac{1}{2}\pi)$  (SI),  $x_2 = 2 \times 10^{-2} \sin(\pi - 5t)$  (SI), 它们的合振动的振幅为\_\_\_\_\_, 初相为\_\_\_\_\_.

8. (本题 4 分) 3270

一简谐振动曲线如图所示, 则其振动周期为\_\_\_\_\_.



9. (本题 4 分) 3918

火车驶过车站时, 站台边上观察者测得火车鸣笛声的频率由 1200 Hz 变为 1000 Hz, 已知空气中声速为 330 m/s, 则火车的速度为\_\_\_\_\_.

10. (本题 4 分) 4088

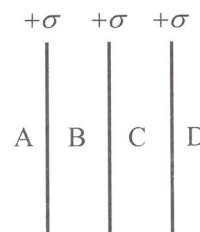
一卡诺热机, 工作物质在温度为  $127^\circ\text{C}$  和  $27^\circ\text{C}$  的两个热源间工作. 在一个循环过程中, 该热机的循环效率为\_\_\_\_\_; 将此热机逆向运行 (变为卡诺制冷机), 如果每个循环要从低温热源抽走 1200 J 的热量, 则外界必须做的功为\_\_\_\_\_J.

11. (本题 4 分) 4017

1 mol 的氧气 (视为刚性双原子分子的理想气体) 贮于一氧气瓶中, 温度为  $27^\circ\text{C}$ , 则这瓶氧气的内能为\_\_\_\_\_J; 分子的平均平动动能为\_\_\_\_\_J; 分子的平均总动能为\_\_\_\_\_J.

12. (本题 4 分) 1058

三个平行的“无限大”均匀带电平面, 其电荷面密度都是  $+\sigma$ , 如图所示. 则 A、B、C、D 四个区域的电场强度分别为:  $E_A =$ \_\_\_\_\_,  $E_B =$ \_\_\_\_\_,  $E_C =$ \_\_\_\_\_,  $E_D =$ \_\_\_\_\_. (设方向向右为正)

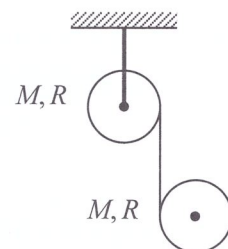


## 二、计算题：(6 题，共 52 分)

得分

1. (本题 10 分) 0848

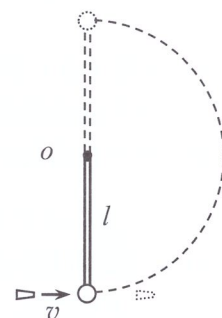
一定滑轮的半径为  $R$ ，质量为  $M$ ，边缘绕有细线，细线的另一端绕在具有同样半径和质量的圆盘上，圆盘可以自由地松开缠绕的细线自由下落。假定细线始终保持竖直，试求：(1) 定滑轮的角加速度；(2) 圆盘质心的加速度；(3) 圆盘的角加速度；(4) 细线的张力。



得分

2. (本题 8 分) jt08

有一质量为  $M$ 、长为  $l$  的均匀细棒，其一端固定一质量也为  $M$  的小球，另一端可绕垂直于细棒的水平轴  $o$  自由转动，组成一球摆，静止在竖直位置。现有一质量为  $m$  的子弹，以水平速度  $v$  射向小球，子弹穿过小球后速率减为  $v/2$ ，方向不变，如图所示。如果要使球摆能在铅直平面内完成一个完全的圆周运动，则子弹射入速度  $v$  的大小至少为多大？



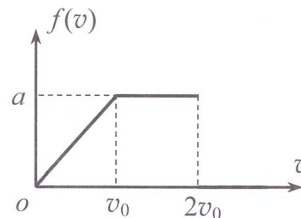
3. (本题 10 分) 5520

在绳上传播的入射波方程为  $y_1 = A \cos(\omega t + 2\pi x/\lambda)$ ，入射波在  $x = \lambda/8$  处反射，反射端为固定端。设反射波不衰减，试求：(1) 反射波的方程；(2) 驻波方程；(3) 位于  $x=0$  到  $x=2\lambda$  之间的波节位置。

得分

4. (本题 8 分) y001

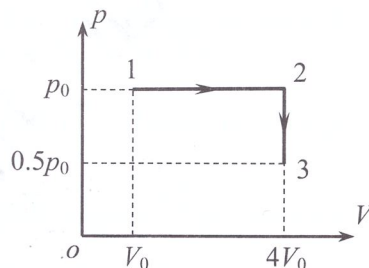
有  $N$  个气体分子组成的系统, 速率分布曲线如图所示. 求: (1) 图中  $a$  的值; (2) 速率分布函数的表达式; (3) 速率在  $0.5v_0$  到  $1.2v_0$  区间内的分子数; (4) 分子的平均速率. (所有答案均用  $N$ 、 $v_0$  表示)



得分

5. (本题 8 分) 5578

1 摩尔单原子理想气体从初始状态  $p_0$ 、 $V_0$  开始加热, 先经等压膨胀到体积为  $4V_0$ ; 然后经等体冷却到压强变为  $0.5p_0$ , 试计算上述整个过程中气体系统所做的总功、交换的总热量、总的内能变化和熵变.



得分

6. (本题 8 分) 1010

一带电细线弯成半径为  $R$  的半圆形, 电荷线密度  $\lambda = \lambda_0 \sin \phi$ , 其中  $\lambda_0$  为一正常量,  $\phi$  为半径  $R$  与  $x$  轴所成的夹角, 如图所示. 试求圆心  $o$  处的电场强度.

