

汕头大学 2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 819

科目名称: 普通物理学

适用专业: 光学工程、材料物理与化学

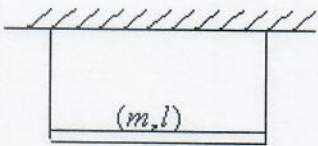
考生须知

答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用黑色字迹签字笔作答, 答题要写清题号, 不必抄原题。

一、填空题 (15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

1. 一质量为 m 的质点从静止出发绕半径为 R 的圆周作匀变速圆周运动, 角加速度为 α , 当质点走完一圈回到出发点时, 所经历的时间是_____。

2. 如图所示, 质量为 m 长为 l 的均匀直杆, 两端用绳水平悬挂起来。现在突然剪断一根绳, 在绳断开的瞬间, 另一根绳的张力为_____。



3. 一个质点在几个力同时作用下位移 $\Delta \mathbf{r} = (4\text{m})\mathbf{i} - (5\text{m})\mathbf{j} + (6\text{m})\mathbf{k}$, 其中一个力为恒力 $\mathbf{F} = -(3\text{N})\mathbf{i} - (5\text{N})\mathbf{j} + (9\text{N})\mathbf{k}$, 则这个力在该位移过程中所作的功为_____。

4. 设高温热源的温度为低温热源的 n 倍 (绝对温度), 理想气体经卡诺循环后, 从高温热源吸收的热量与向低温热源放出的热量之比为: _____。

5. 在平衡状态下, 已知理想气体分子的麦克斯韦速率分布函数为 $f(v)$ 、分子质量为 m 、最概然速率为 v_p , 则 $\int_{v_p}^{\infty} f(v)dv$ 表示_____。

6. 气体迁移现象可直观地认为是由于相关的物理量存在空间的分布不均匀造成的, 其中_____梯度不为零导致了热传导现象。

7. 在一电场强度 $E = 5 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ 的均匀电场中沿电力线方向平行放一长为 3cm 的铜棒, 此铜棒两端的电位差为_____。

8. 位移电流的本质是一种变化的电场, 它在激发_____方面和传导电流是等效的。

汕头大学 2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

9. 如图所示, 一长度为 l 的铜棒在均匀磁场 B 中以匀角速度 ω 绕与磁场平行的轴 O 转动, 若 $B = 0.04T$, $l = 0.3m$, $\omega = 200rad \cdot s^{-1}$ 则铜棒两端的电势差为_____。



10. 将倔强系数为 k 的轻质弹簧截去一半, 然后一端固定, 另一端下挂质量为 m 的小球, 组成振动系统。那么该系统的频率为_____。

11. 一竖直悬挂的弹簧振子原来处于静止状态, 将振子下拉 $0.02m$ 后由静止释放, 使之作谐振动, 并测得振动周期为 $0.2s$, 设向下为 X 轴的正方向, 则其振动表达式为_____。

12. 一简谐波在媒质中传播, 其波函数为 $y = 0.10 \cos(2\pi t - \pi x)m$, 试求在波传播过程中, 媒质中质点运动的最大速度_____。

13. 分波阵面法和分振幅法是获得相干光的两种基本方法, 杨氏双缝实验采用的是其中的_____。

14. 设车前灯黄光 $\lambda = 500.0nm$, 人眼夜间的瞳孔直径为 $D = 5mm$, 车前灯两灯的距离为 $d = 1.22m$ 。试估计人眼能区分两个汽车前灯的最远距离为_____。

15. 若波长为 $625nm$ 的单色光垂直入射到一个每毫米有 800 条刻线的光栅上时, 则第一级谱线的衍射角为_____。

二、简答题 (6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

1. 刚体定轴转动过程中, 其动能的增量为什么只与外力对它所做的功有关而与内力的作用无关? 对于非刚体的情况是不是也这样?

2. 温度概念的适用条件是什么? 温度微观本质是什么?

3. 在磁场方向和电流方向一定的情况下, 导体所受的安培力的方向与载流子的种类 (指带电的正负) 有无关系? 霍尔电压的正负与载流子的种类有无关系?

4. 一带电粒子以速度 \vec{v} 进入均匀磁场 \vec{B} 中, \vec{v} 与 \vec{B} 的夹角为 θ , 试说明在磁场垂直平面内粒子运动的规律。

5. 波的衍射的本质是什么? 衍射和干涉有什么联系和区别?

6. 观察肥皂泡的白光干涉时, 先看到彩色图样, 然后彩色图样随时间逐渐变化。当彩色图样

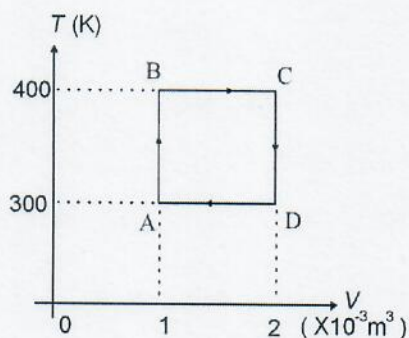
汕头大学 2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

消失呈现黑色时，肥皂泡就要破裂，为什么？

三、计算题（5 小题，每小题 18 分，共 90 分）

1. 一长为 L 、质量为 m 的均匀细杆，可绕固定于一端的光滑转轴 O 在水平桌面上转动。设桌面与细杆间的滑动摩擦系数为 μ ，杆的初角速度为 ω_0 ，试求：（1）细杆所受到的摩擦力矩为多大？（2）细杆从 ω_0 到停止转动共经历多少时间？

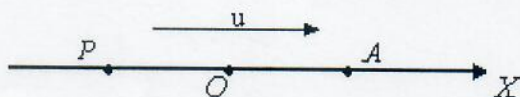
2. 如题 2 图所示为 1mol 刚性双原子分子理想气体的循环过程。求：（1）每循环一次系统对外做的总功；（2）此循环过程的循环效率。



题 2 图

3. 真空中一半径为 R 的带电球体，其电荷体密度分布为： $\rho = Ar$ ($r \leq R$)， A 为大于零的常数，试求球体内外的电场强度及电势分布。

4. 如题 4 图所示，一平面简谐波在媒质中以速度 $u = 0.20\text{m/s}$ 沿 X 轴正向传播，已知波线上 A 点 ($x_A = 0.05\text{m}$) 的振动方程为 $y_A = 0.03 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})\text{m}$ 。试求：（1）简谐波的波函数；（2） $x = -0.05\text{m}$ 处质点 P 的振动方程。

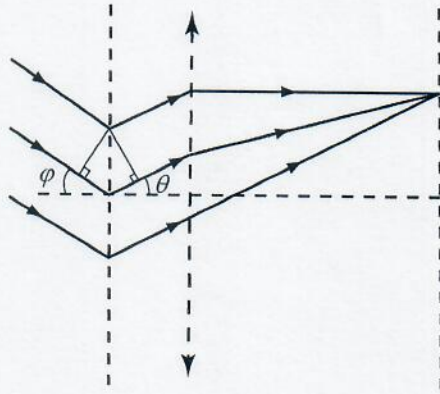


题 4 图

5. 如题 5 图所示，用波长为 $\lambda = 0.59\mu\text{m}$ 的平行光照射一块具有 500 条/ mm 狭缝的光栅，光栅

汕头大学 2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

狭缝的宽度 $a = 1 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 。试求：(1) 平行光垂直入射时，最多能观察到第几级光谱线？实际能观察到几条光谱线？(2) 平行光与光栅法线呈夹角 $\varphi = 30^\circ$ 时入射，如图所示，最多能观察到第几级光谱线？



题 5 图