

汕头大学 2020 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: 环境科学、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 (共 15 空, 每空 2 分, 共 30 分)

- 1、 距离河岸 (看成直线) 600 m 处有一艘静止的船, 船上的探照灯以每分钟一转的速度转动, 当光束与岸边成 60° 角时, 光束沿岸边移动的速度大小为_____。
- 2、 一个力 F 作用在质量为 1.0 kg 的质点上, 使之沿 x 轴运动。已知在此力作用下质点的运动学方程为 $x=3t-4t^2+t^3$ (SI)。在 0 到 4 s 的时间间隔内, 力 F 的冲量大小为 $I=$ _____。
- 3、 长为 l 质量为 m 的均匀细棒, 绕一端点在水平面内作匀角速率转动, 已知棒中心点的线速率为 v , 则细棒的转动动能为_____。
- 4、 频率为 100 Hz, 传播速度为 300 m/s 的平面简谐波, 波线上距离小于波长的两点振动的相位差为 $\frac{1}{3}\pi$, 则此两点间距_____。
- 5、 一平面简谐波在均匀弹性媒质中传播, 在某一瞬时, 媒质中某质元正处于平衡位置, 此时该质元的势能达到_____。(最大值或最小值)
- 6、 一定量某理想气体按照 $pV^2=$ 常量的规律膨胀, 则膨胀后理想气体的温度将_____。(升高或降低)

汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 7、 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 ，则 $\int_0^{\infty} \frac{1}{2} m v^2 f(v) dv$ 表示的物理意义是_____。
- 8、 长为 l 的均匀带点塑料细棒，弯曲成一个圆环，在接口处有一间距为 d (d 远小于半径) 的缝隙。设细棒带电量为正 q ，则圆心处的电场强度大小为_____。
- 9、 电荷均匀分布在半球面上，球面半径为 R ，电荷密度为 σ ，将点电荷 q 由球心移至无限远处，电场力做功为_____。
- 10、 一电子以速率 v 绕原子核旋转，若电子旋转的等效轨道半径为 r_0 ，则在等效轨道中心处产生的磁感应强度大小 $B =$ _____。
- 11、 引起动生电动势的非静电力是_____力。
- 12、 在迈克尔逊干涉仪的一条光路中，放入一片折射率为 n 的透明介质薄膜后，测出两束光的光程差的改变量为一个波长 λ ，则薄膜的厚度是_____。
- 13、 波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射于光栅常数 $d = 2 \times 10^{-4} \text{ cm}$ 的平面衍射光栅上，可能观察到的光谱线的最大级次为_____。
- 14、 已知天空中两颗星相对于一望远镜所张的角度为 θ ，它们都发出波长为 λ 的光。为了分辨出这两颗星，望远镜的直径至少要为_____。
- 15、 P_1 、 P_2 与 P_3 三个偏振片堆叠在一起， P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直， P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° 。强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ，并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 ，则通过三个偏振片后的光强为_____。

汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

二、简答题（共 5 题，每题 6 分，共 30 分）

- 1、致冷机的效率可以大于 1，试问这一事实与能量守恒定律是否矛盾？
- 2、试说明简谐振动、平面简谐波、驻波的能量特性。
- 3、位移电流与传导电流有何异同点？
- 4、光栅形成的光谱较玻璃棱镜形成的色散光谱有何不同？
- 5、试简要叙述如何用一块偏振片来区分自然光、部分偏振光和完全偏振光。

三、计算题（共 6 题，每题 15 分，共 90 分）

- 1、一长为 l 的均匀细杆，绕其一端 O 并与杆垂直的水平轴转动，设杆从水平位置由静止释放，求：（1）当杆与水平线成 θ 角时，杆质心的速度的大小。（2）远离转轴最末端的加速度大小。
- 2、一垂直悬挂的弹簧振子由劲度系数为 k 的轻弹簧和质量为 M 的物块组成，如图所示。开始时物块静止，一颗质量为 m 、速度为 v_0 的子弹由下而上射入物块，且留在物块中。求：子弹留在物块中并与物块一起做谐振动的振幅和周期。



汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 3、某热机工作在 $427\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高、低温热源之间，若工作物质每经历一次循环从高温热源处吸热 35000 J ，向低温热源放热 22000 J 。（1）计算出理论上最高的热机效率是多少？（2）上述热机的实际效率是多少？（3）指出导致热机效率差异的最主要因素。
- 4、一半径为 R 的均匀带电圆环，电荷线密度为 λ ，求其轴线上离环心 x 处点 P 的电场强度和电势。
- 5、一半径为 R 的圆盘均匀带电，电荷面密度为 σ ，现令圆盘以角速率 ω 绕通过圆盘中心且垂直于盘面的轴转动，求圆盘中心处的磁感应强度 B 的大小。
- 6、波长 600 nm 的单色光垂直照射在光栅上，第二级明条纹出现在 $\sin\theta=0.2$ 处（ θ 为衍射角），第四级缺级。试求：（1）光栅常数（ $a+b$ ）；（2）光栅上狭缝可能的最小宽度 a ；（3）按上述选定的 a 、 b 值，在光屏上可能观察到的全部级数。