

汕头大学 2022 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、海洋科学

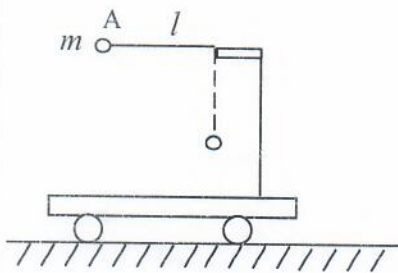
考生须知

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. 在湖面上的坐标系 OXY 中, 小船的运动函数为 $r = (2t)i + (3 - 4t^2)j$ (SI), 则小船的轨道方程为_____。

2. 静止在光滑水平面上的一质量为 M 的车上悬挂一长为 l 、质量为 m 的小球。开始时, 摆线水平, 摆球静止于 A 点。突然放手, 当摆球运动到摆线呈铅直位置的瞬间, 摆球相对于地面的速度为_____。



3. 两个均质圆盘 A 和 B 的密度分别为 ρ_A 和 ρ_B , 若 $\rho_A > \rho_B$, 但两圆盘的质量与厚度相同, 如两盘对通过盘心垂直于盘面轴的转动惯量各为 J_A 和 J_B , 则 J_A 与 J_B 的大小关系是_____。

4. 一平面简谐波沿 x 轴负方向传播, 已知在 $x = x_0$ 处质点的振动方程为

$$y = A \cos(\omega t + \phi_0),$$
 若波速为 u , 则此波的波动方程为_____。

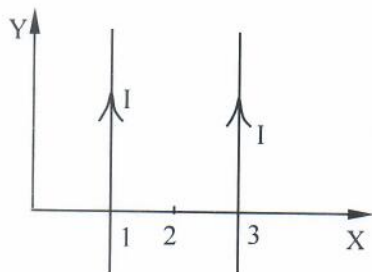
5. 真空中两个无限长的、半径分别为 R_1 和 R_2 的共轴圆柱面, 其上均匀带电, 沿轴线方向单位长度上的带电量分别为 λ_1 和 λ_2 , 则在两圆柱面外、离轴线垂直距离为 r 处的 P 点的电场强度大小 E 为_____。

6. 真空中静电场的高斯定理 $\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\sum q}{\epsilon_0}$, 表明静电场是_____; 静电场的环路

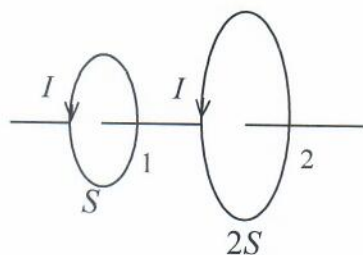
汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

定理 $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$ ，表明静电场是 _____。

7. 有两根载有相同电流的无限长直导线，分别通过 $x_1 = 1$ ， $x_2 = 3$ 的点，且平行于 Y 轴，如图所示，则磁感应强度 B 等于零的地方是 _____。



8. 面积为 S 和 $2S$ 的两圆线圈 1、2 如图放置，通有相同的电流 I 。线圈 1 的电流所产生的通过线圈 2 的磁通用 ϕ_{21} 表示，线圈 2 的电流所产生的通过线圈 1 的磁通用 ϕ_{12} 表示，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为 _____。



9. 在温度分别为 327°C 和 27°C 的高温热源和低温热源之间工作的热机，理论上的最大效率为 _____。

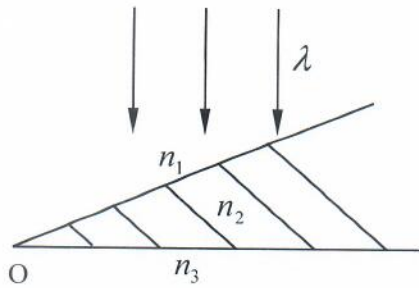
10. 有一截面均匀的封闭圆筒，中间被一光滑的活塞分隔成两边，如果其中的一边装有 0.1kg 某一温度的氢气，为了使活塞停留在圆筒的正中央，则另一边应装入同一温度的氧气质量为 _____。

11. 在真空中波长为 λ 的单色光，在折射率为 n 的透明介质中从 A 沿某路径传播到 B，若 A、B 两点位相差为 3π ，则此路径 A B 的光程为 _____。

12. 如图所示，有一劈尖薄膜（其夹角 θ 很小），在垂直入射光照射下，若 $n_1 = n_3$ ，则在反射光中观察劈尖边缘 O 处是 _____ 纹（填明或暗）；若 $n_1 < n_2 < n_3$ ，在反射光中观察 O 处

汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

是_____纹（填明或暗），劈尖上相邻明（或暗）条纹间距 $l =$ _____。

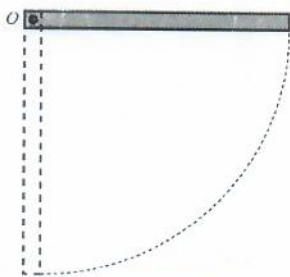


二、问答题（共 5 题，每题 6 分，共 30 分）

1. 当芭蕾舞演员要使自己不断地旋转时，总是足尖着地，并把双臂伸开挥动后又迅速地把双臂收拢，尽量地靠近身体；而要停止旋转时又把双臂伸开，为何？
2. 涡旋电场与静电场有哪些区分？
3. 试从机理、电荷分布、电场分布等方面来比较导体的静电平衡和电介质的极化有何异同。
4. 一定质量的理想气体，当温度不变时，气体的压强随体积的减小而增大（玻意耳定律）；当体积不变时，压强随温度的升高而增大（查理定律）。从宏观上说，这两种变化同样是使压强增大，从微观上说，它们是否有区别？哪些是共同之处？哪些是具体过程中的差异之处？
5. 在单色光照射下观察牛顿环的装置中，如果在垂直于平板的方向上移动平凸透镜，那么当透镜离开或接近平板时，牛顿环会发生什么样的变化？为什么会有这样的变化？

三、计算题（共 6 题，每题 15 分，共 90 分）

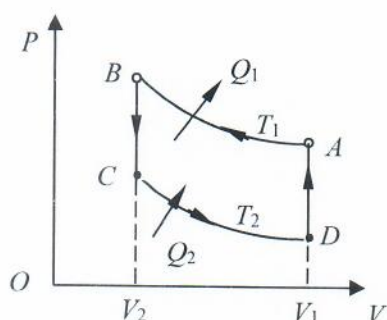
1. 如图，质量为 0.06 kg，长为 0.2 米的均匀细棒，可绕垂直于棒的一端的水平轴在竖直平面内无摩擦转动。若将此棒放在水平位置，然后任其开始转动。试求：（1）开始转动时的角加速度；（2）落到竖直位置时的动能；（3）落到竖直位置时对转轴的角动量。



汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

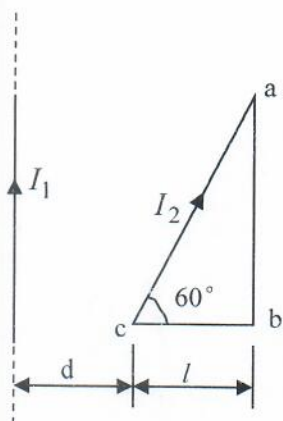
2. 在一平板上放一质量为 m 的物体，平板在竖直方向作简谐振动，角频率为 ω ，振幅为 A 。试求平板对物体的作用力，并确定物体不脱离平板的条件。

3. 一定量的理想气体经过如图所示的循环过程。其中 AB 和 CD 为等温过程，对应的温度分别为 T_1 和 T_2 ， BC 和 DA 等体过程，对应的体积分别为 V_2 和 V_1 。该循环过程被称作逆向斯特林循环。假如被致冷的对象放在低温热源 T_2 （与 CD 过程相对应），试求该循环的致冷系数 w 。



4. 如图所示，一无限长直导线通有电流 I_1 ，旁边放有一直角三角形回路，回路中通有电流 I_2 ，回路与长直导线共面。求：

- (1) 电流 I_1 的磁场分别作用在三角形回路上各段的安培力；
- (2) 通过三角形回路的磁通量 ϕ_m 。

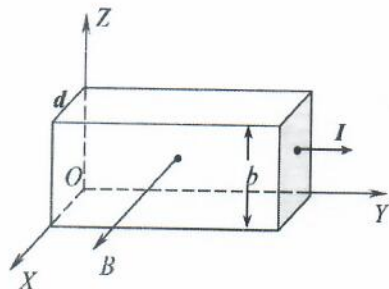


5. 在霍尔效应中，导体长 4.0 cm ，宽 $b=1.0\text{ cm}$ ，厚 $d=1.0\times 10^{-3}\text{ cm}$ ，沿长度方向载有 3 A 的电流，当磁感应强度为 1.5 T 的磁场垂直地通过该导体时，产生 $1.0\times 10^{-5}\text{ V}$ 的霍尔电压 V （在宽

汕头大学 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

度两端), 如图所示。试求:

- (1) 载流子的漂移速率;
- (2) 每立方厘米载流子的数目;
- (3) 设载流子是电子, 就给定的电流和磁场方向, 确定霍尔电压的极性。



6. 有一束自然光和线偏振光组成的混合光, 当它通过偏振片时, 改变偏振片的取向, 发现透射光强可以变化 7 倍。试求入射光中两种光的光强度各占总入射光强的比例。