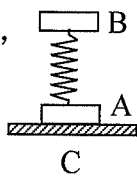


江苏大学
硕士研究生入学考试样题

科目代码: 809
科目名称: 大学物理

满分: 150 分

一、填空题 (60 分, 每题 6 分)

1. 圆周运动的加速度可分解为两个正交分量, 加速度切向分量由速度的_____变化引起; 加速度法向分量由速度_____变化引起。
2. 质量相等的两物体 A 和 B, 分别固定在弹簧的两端, 竖直放在水平支承面 C 上, 弹簧的质量忽略不计, 若把支承面 C 迅速移走, 则在移开的一瞬间, A 的加速度大小 $a_A =$ _____, B 的加速度大小 $a_B =$ _____。
3. 长为 l 、质量为 m 的匀质细杆, 以角速度 ω 绕过杆端点垂直于杆的轴转动, 杆绕转动轴的动量矩为_____, 动能为_____。
4. 狭义相对论中, 一质点的质量 m 与速度 v 的关系式为_____; 其动能的表达式为_____。
5. 平行板电容器, 充电后将电源断开。将极板间的距离增加一些, 则极板间场强_____; 电容_____; 电容器中电场能量_____。(填增大、减小或不变)
6. 无限长直圆柱面, 沿圆柱面轴向通有电流 I , 电流均匀分布。以 r 表示场点到圆柱面轴线的距离, 则圆柱面内磁感应强度 $B =$ _____, 圆柱面外的磁感应强度 $B =$ _____。
7. 若两个同方向、不同频率的谐振动的表达式分别为 $x_1 = A \cos 10\pi t$ 和 $x_2 = A \cos 12\pi t$, 则它们的合振动频率为_____, 拍频为_____。
8. 从普通光源中获得相干光的方法有两种: _____和_____, 其基本原理是把由光源上同一点发出的光设法_____。
9. 从统计意义来解释: 不可逆过程实质是一个_____的转变过程。一切实际过程都向着_____的方向进行。
10. 从量子力学观点来看, 微观粒子几率密度的表达式: _____。其物理统计意义是: _____。在电子衍射实验中, 如果入射电子流的强度增加为原来的 N 倍, 则在某处找到粒子的概率为原来的_____倍。

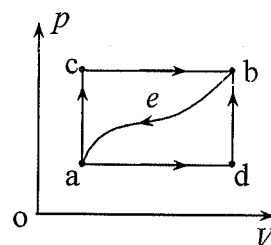
二、计算题（共 60 分，任选 3 题，每题 20 分）

1. 摩托快艇以速率 v_0 行驶，它受到的摩擦阻力与速率平方成正比，可表示为 $F = -kv^2$ (k 为正常数)。设摩托快艇的质量为 m ，当摩托快艇发动机关闭后，

- (1) 求速率 v 随时间 t 的变化规律；
- (2) 求路程 x 随时间 t 的变化规律；
- (3) 证明速度 v 与路程 x 之间的关系为 $v = v_0 e^{-\frac{k}{m}x}$ 。

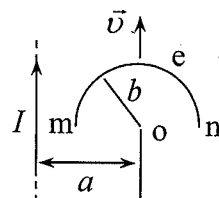
2. 如图所示，一理想气体系统从状态 a 沿 acb 变化到状态 b ，有 334 J 的热量传递给系统，而系统对外做功为 126 J 。

- (1) 若沿曲线 adb 时，系统做功 42 J ，问有多少热量传递给系统；
- (2) 当系统从状态 b 沿曲线 bea 返回到状态 a 时，外界对系统做功 84 J ，问系统是吸热还是放热？传递热量多少？
- (3) 若 $E_b - E_a = 167 \text{ J}$ ，求系统沿 ad 及 db 变化时，各吸收多少热量？



3. 一条所对圆心角为 α 的均匀带电圆弧，半径为 R ，电荷线密度为 λ ($\lambda > 0$)。求此带电圆弧在圆心 O 处所产生的场强。

4. 载有电流的 I 长直导线附近，放一导体半圆环 men 与长直导线共面，且端点 mn 的连线与长直导线垂直。半圆环的半径为 b ，环心 o 与导线相距 a 。设半圆环以速度 \vec{v} 平行导线平移，求半圆环内感应电动势的大小和方向以及 mn 两端的电压 $U_m - U_n$ 。



5. 已知波动表达式 $y = A \cos(Bt - Cx + D)$ (B 、 C 都是正的常数), 求:

(1) 波的频率、周期、波长、波速;

(2) $x = L$ 处 P 点的振动方程;

(3) 在波的传播方向上离 P 点距离为 d 的 Q 点与 P 点的相位差。

6. 折射率为 1.52 的照相机镜头的表面上涂有一层厚度均匀的折射率为 1.38 的 MgF_2 增透膜, 如果此膜只适用于波长为 550 nm 的光, 则此膜的最小厚度为多少? 若所涂 MgF_2 为增反膜, 则此膜的最小厚度为多少?

三、分析说明题 (共 30 分)

1. 波的传播是否介质质点“随波逐流”? “长江后浪推前浪”这句话从物理上说, 是否有根据?