扬州大学 2025 年硕士研究生招生考试初试试卷（A 卷）
823 普通物理学

科目：普通物理学 满分：150 分 考试时间：180 分钟

整理版（非官方文件） 题干逐题重排 示意图 SVG 矢量重绘 答案与解析本站自编

一、计算题（共 10 题，每题 15 分，共 150 分）

1.（15分）质量为 m 的匀质链条，全长为 L，手持其上端，使下端离地面的高度为 h。然后放手让它自由下落到地上，如图所示，该链条落到地上的长度为 l 时，地面所受链条作用力的大小。

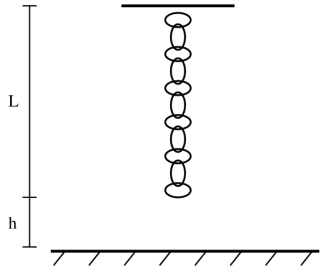


图 1

2.（15分）如图所示，一半径为 R 的圆盘可绕通过圆盘中心、且与盘面垂直的水平轴转动，圆盘的转动惯量为 J，盘上绕有一根不可伸长的轻绳，绳与圆盘间无相对滑动。当绳端系一质量为 m 的物体时，物体匀速下降。若在绳端改系一质量为 M 的物体，物体加速下降。假设圆盘与轴间的摩擦力矩为恒量，并不计空气阻力。求：

⑴ 圆盘与轴间的摩擦力矩；

⑵ 质量为 M 的物体的加速度。

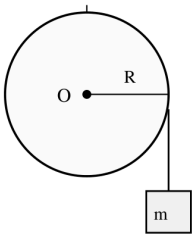


图 2

逐光知理 · 考研真题重排版

3.（15分）均匀带电细线 $ABCD$ 弯成如图所示的形状，圆弧半径为 a，AB、CD 的长度均为 a。已知电荷线密度为 λ，选取坐标如图所示，证明：

(1) 圆心 O 处的场强 $\vec{E}=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 a}\vec{j}$；

(2) 圆心 O 处的电势 $V=\frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}(2\ln 2+\pi)$。

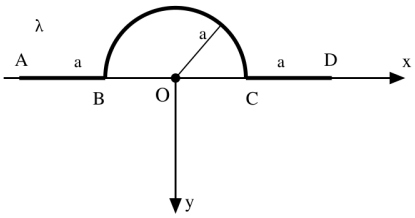


图 3

4.（15分）如图所示，两根长直导线沿圆环的半径方向引向环上的 a、b 两点，并且与很远的电源相连。设圆环由均匀导线弯曲而成，圆环半径为 r，电源电流为 I。求 O 点的磁感应强度。

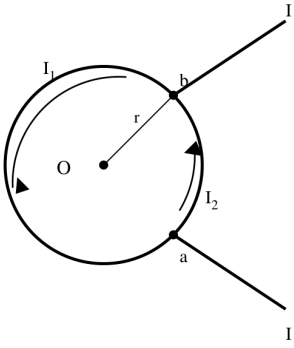


图 4

5.（15分）一长直导线中通有交变电流 $I=I_0\sin\omega t$，式中 I 表示瞬时电流，I_0 是电流振幅，ω 是角频率，I_0 和 ω 都是常量。在长直导线旁平行放置一矩形线圈，线圈平面与直导线在同一平面内。已知线圈长为 l，宽为 b，线圈近直导线的一边离直导线的距离为 a。求任一瞬时线圈中的感应电动势。

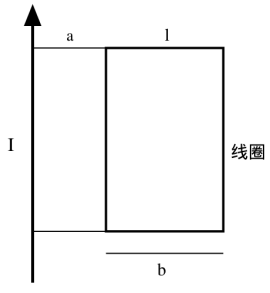


图 5

6.（15分）如图所示，一定质量的刚性双原子分子理想气体作 $abcda$ 循环，$p_2=2p_1$，$V_2=2V_1$，求该循环的效率 η。

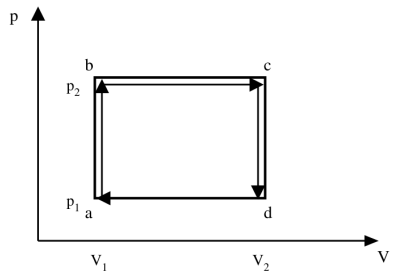


图 6

7.（15分）一波源做简谐振动，振幅 5 cm，周期为 0.01 s，经平衡位置向 y 轴正方向运动时，作为计时起点。设此振动以 $u=400$ m/s 的速度沿直线传播，求：

(1) 这波动沿某一波线的方程；

(2) 距波源为 16 m 和 20 m 处质点的振动方程和初相位；

(3) 距波源为 15 m 和 16 m 处两质点的相位差。

8.（15分）在杨氏双缝干涉实验中，用波长为 500 nm 的单色光垂直入射到间距为 $d=0.5$ mm 的双缝上，屏到双缝的距离 $D=1.0$ m。求：

(1) 第 10 级明纹中心的位置；

(2) 条纹宽度；

(3) 用一云母片（$n=1.58$）遮盖其中一缝，中央明纹移到原来第 8 级明纹中心处，云母片的厚度是多少？

9.（15分）已知单缝宽度 $b=1.0\times10^{-4}$ m，透镜焦距 $f=0.5$ m，用波长 $\lambda=400$ nm 的单色光垂直照射，求：

(1) 这种光的第 1 级明纹离屏中心的距离；

(2) 若用每厘米刻有 1000 条刻线的光栅代替这个单缝，则这种单色光的第 1 级明纹距屏中心多远。

10.（15分） K' 系以 $v=0.6c$ 沿 x 轴方向相对于 K 系运动，在 K 系中相距 100 km 的 x_1 和 x_2 处同时发生的两事件。求：

(1) 在 K' 系看来，两事件是否同时发生，并予以证明；

(2) 在 K' 系中测得这两事件相距多远。

逐光知理 · 考研真题重排版