

科目代码：761 科目名称：普通物理 A

理论物理、原子与分子物理、凝聚态物理、光学、无线电物理

总 4 页 第 1 页

注意：考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容：

一. 选择题 (共 5 个小题，每小题 4 分，共 20 分，请将答案写在答题纸上！)

1. 设木块沿光滑斜面从下端开始往上滑动，然后下滑，则表示木块速度与时间关系的曲线是图 1 中的 []

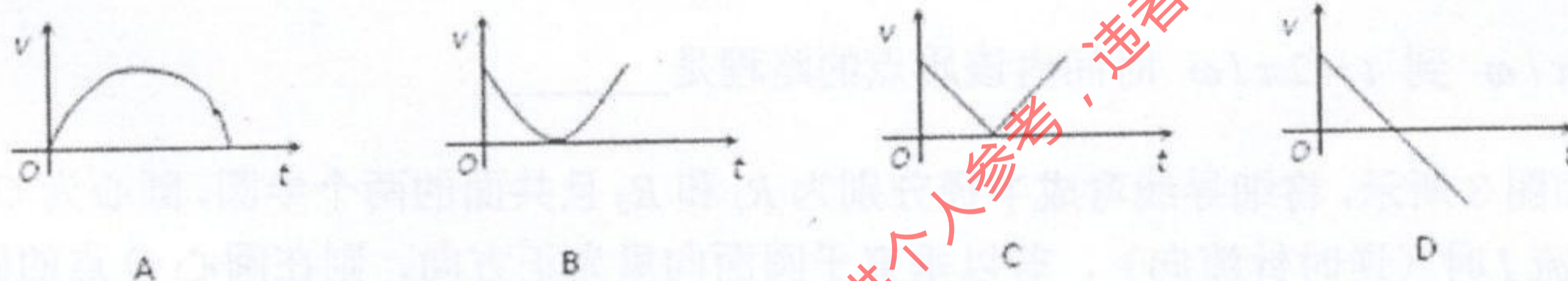


图 1

2. 在一封闭的容器内，理想气体分子的平均速率提高为原来的 2 倍，则 []

- (A) 温度和压强都提高为原来的 2 倍.
- (B) 温度和压强都为原来的 4 倍.
- (C) 温度为原来的 2 倍，压强为原来的 4 倍.
- (D) 温度为原来的 4 倍，压强为原来的 2 倍.

3. 自然光入射到重叠在一起的两个偏振器上，如果透射光的强度为最大透射光强的 $1/4$ ，则两个偏振片的偏振化方向之间的夹角为 []

- (A) 90° .
- (B) 45° .
- (C) 300° .
- (D) 180° .

4. 简谐波在介质中传播的速度大小取决于 []

- (A) 波源的能量.
- (B) 波源的频率.
- (C) 波源的频率和介质的性质.
- (D) 介质的性质.

5. 如图 2 所示，半径为 R 的无限长均匀带电圆筒的静电场中，各点的电场强度的大小 E 与距轴线的距离 r 之间的关系曲线为 []

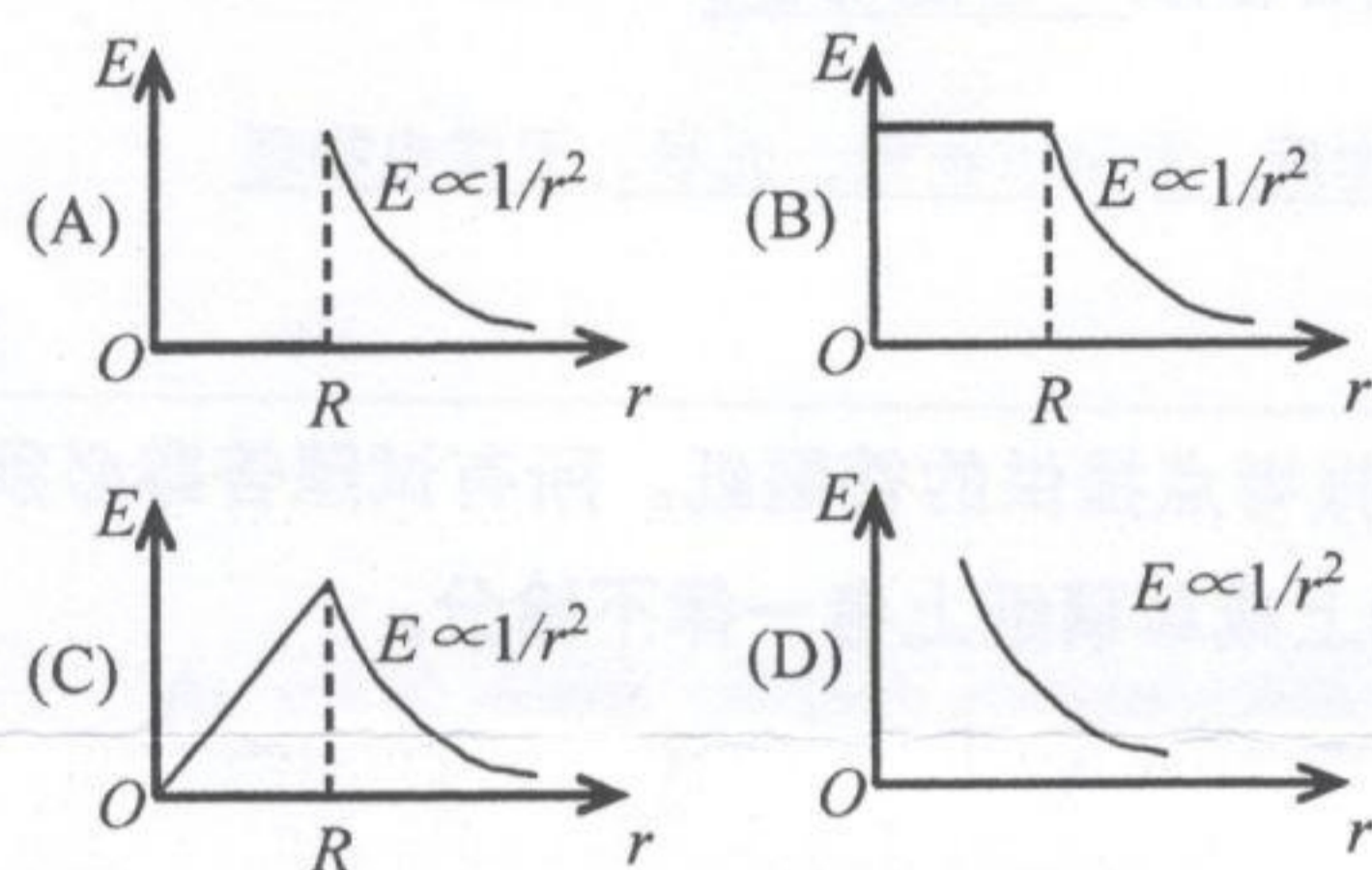


图 2

二. 填空题 (共 5 个小题，每空 4 分，共 20 分，请将答案写在答题纸上！)

1. 一质点的运动学方程为 $\vec{r} = R\cos\omega t\vec{i} + R\sin\omega t\vec{j}$ (R, ω 皆为正常数)，则质点从 $t = \pi/\omega$ 到 $t = 2\pi/\omega$ 时间内该质点的路程是_____。

2. 如图 3 所示，将细导线弯成半径分别为 R_1 和 R_2 且共面的两个半圆，圆心为 O ，当通以电流 I 时 (逆时针流向)，若以垂直于圆面向里为正方向，则在圆心 O 点的磁感强度为_____。

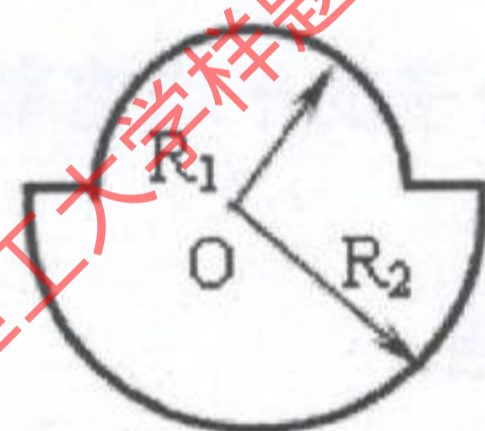


图 3

3. 选无穷远处为电势零点，半径为 R 的导体球带电后，其电势为 U_0 ，则球外离球心距离为 r 处的电场强度的大小等于_____。

4. 用频率大于红限频率的单色光照射某光电管时，若在光强不变的条件下增大单色光的频率，则测出的光电流 $I-U$ 曲线上遏止电压_____。(填增大、不变、减小)

5. 波速为 4m/s 的平面简谐波沿 x 轴的正方向传播。如果这列波使位于原点的质元作 $y = 3\cos\frac{\pi}{2}t(\text{cm})$ 的振动，那么 $x = 4\text{m}$ 处质元的振动方程为_____。

三. 简答题 (共 2 个小题, 每小题 10 分, 共计 20 分)

1. 简述等厚干涉的机理, 在生产生活中有什么样的应用, 试举例说明。

2. 花样滑冰运动员单脚点冰原地转圈, 运动员伸开手臂和收缩手臂分别使转速如何变化, 为什么?

四. (15 分) 一轻绳绕于半径 $r = 0.2\text{m}$ 的飞轮边缘, 现有重量为 98 N 的重物 m 挂于拉绳的一端, 使飞轮由静止开始加速转动, 如图 4 所示。已知飞轮的转动惯量, 飞轮与绳之间的摩擦不计, 求:

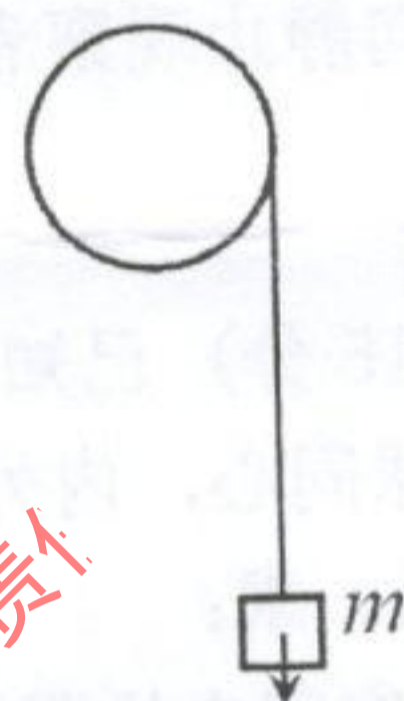


图 4

(1) 飞轮的角加速度;

(2) 绳子拉下 5m 时, 飞轮的角速度和飞轮获得的动能;

(3) 这动能和重力所作的功是否相等? 为什么?

五. (15 分) 如图 5 所示, 有两根相距为 d 的无限长平行直导线, 它们通以大小相等流向相反的电流 I , 旁边有一矩形线圈 ABCD (与此长导线共面), 长 l_1 , 宽 l_2 , AD 边与长导线平行且相距为 a , 线圈共 N 匝。

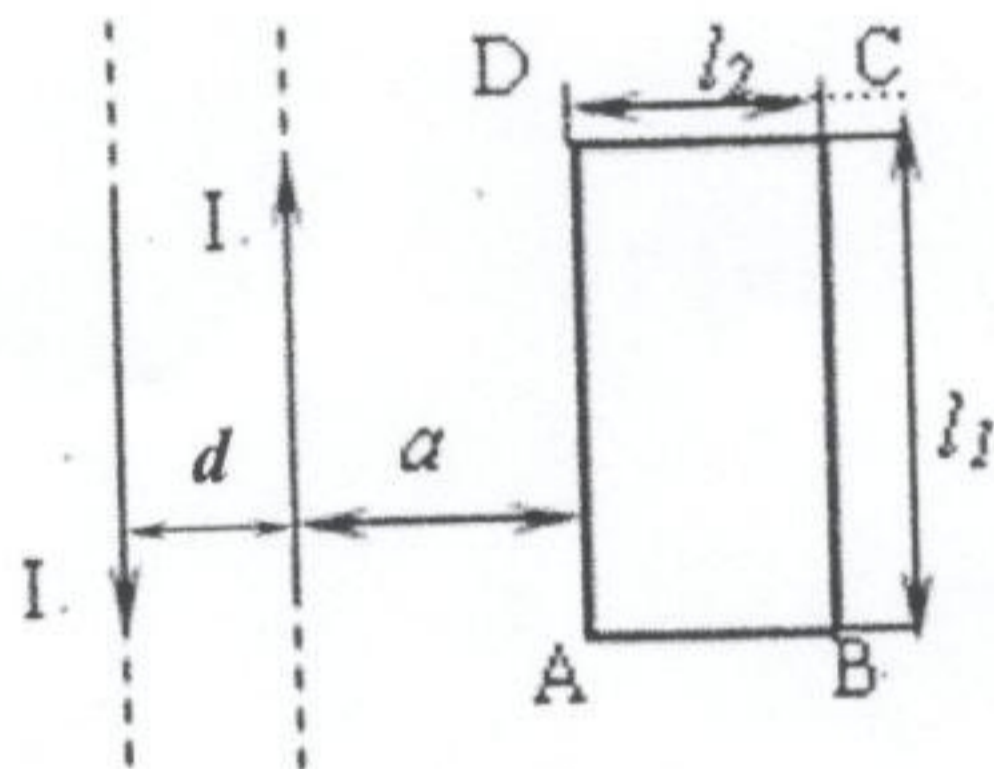


图 5

(1) 求此时线圈中的磁通量;

(2) 若电流均以 $\frac{dI}{dt}$ 的变化率增长, 求线圈中的感应电动势。

六. (15 分) 一定量理想气体的循环过程如图 6 所示, 其中 CA 为绝热过程, 状态 A (T_1, V_1)、状态 B (T_1, V_2 为已知)。

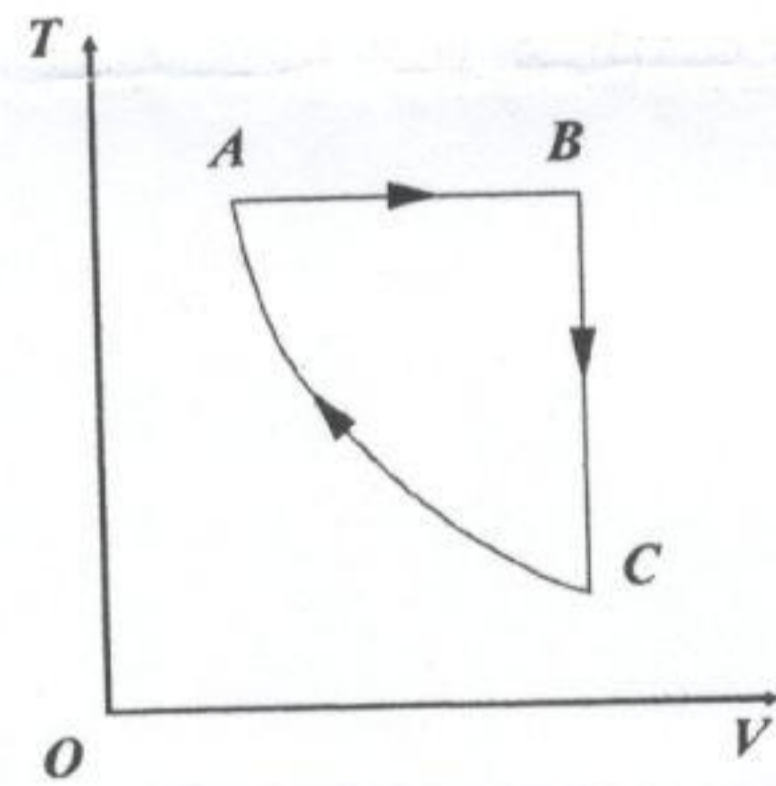


图 6

(1) 在 AB、BC 两过程中, 工作物质是吸热还是放热?

(2) 求状态 C 的 P 、 V 、 T 量值 (假设气体的 γ 和摩尔数 ν 已知);

(3) 求这个循环的效率。

七. (15分) 用波长为 5900 \AA 的单色平行光照射一块 500 条/mm 狭缝的光栅, 光栅的狭缝宽度 $a = 10^{-3} \text{ mm}$.

- (1) 平行光垂直照射时, 最多能观察到几级光谱线? 实际能观察到几条光谱线?
- (2) 平行光与光栅 30° 夹角入射时, 最多能观察到几级谱线?

八. (15分) 一个立方物体静止时体积为 V_0 , 质量为 m_0 , 当该物体沿其一棱边以速率 v 向静止观察者运动时, 试求观察者测得其运动时的体积、密度。

九. (15分) 已知导体球半径为 R_1 , 带电量为 q 。一导体球壳与球同心, 内外半径分别为 R_2 和 R_3 , 带电量为 Q , 如图 7 所示。求:

- (1) 空间电场强度分布;
- (2) 球和球壳的电势 U_1 和 U_2 以及它们的电势差;
- (3) 球壳接地时, U_1 和 U_2 以及它们的电势差。

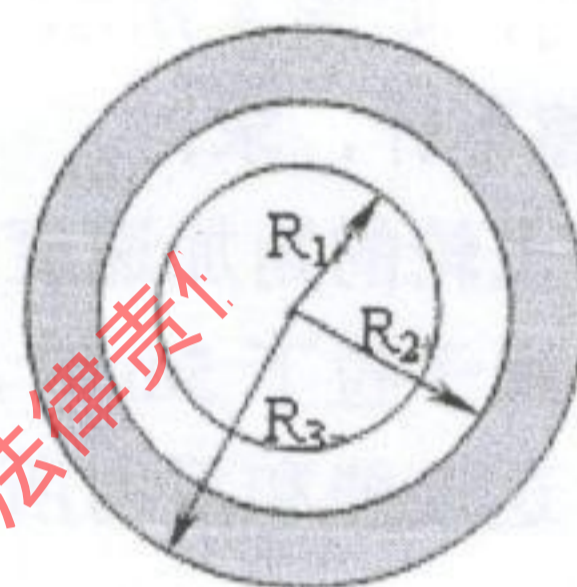


图 7

兰州理工大学样题, 仅供个人参考, 违者追究法律责任