

物理试卷

注意事项:

1. 答题前, 考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 下表中记录了三种交通工具在某段时间中做直线运动的情况, 根据表中数据可知

交通工具	初速度/ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	末速度/ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	经过时间/s
自行车下坡	2	6	2
火车出站	0	20	100
飞机飞行	200	200	10

- A. 飞机的加速度最大
 - B. 火车的速度变化最快
 - C. 火车的加速度最大
 - D. 自行车的加速度最大
2. 如图 1 所示, 在某个点电荷形成的电场中有 A 、 B 两点, 已知 A 点电场强度的大小为 E_A , 方向垂直于 AB 连线, 电势为 φ_A , B 点电场强度的大小为 E_B , 方向与 AB 连线成 θ 角, 电势为 φ_B , 则
- A. $E_A = E_B$ 、 $\varphi_A < \varphi_B$
 - B. $E_A > E_B$ 、 $\varphi_A < \varphi_B$
 - C. $E_A > E_B$ 、 $\varphi_A > \varphi_B$
 - D. $E_A = E_B$ 、 $\varphi_A = \varphi_B$
3. 重庆某地区地磁场的磁感应强度的竖直分量 B_y , 方向为竖直向下, 大小随距离地面高度 h 的变化关系如图 2 所示, 该地区一直升机将一始终保持水平的闭合金属导线框竖直向上吊起过程中, 线框中的感应电流方向 (从上往下看) 为

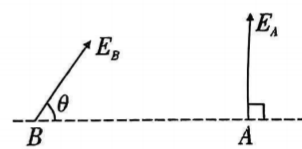


图 1

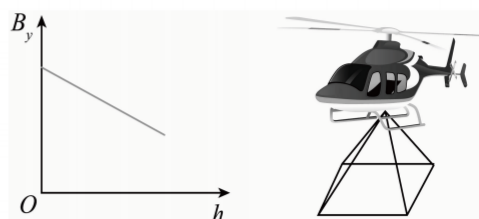
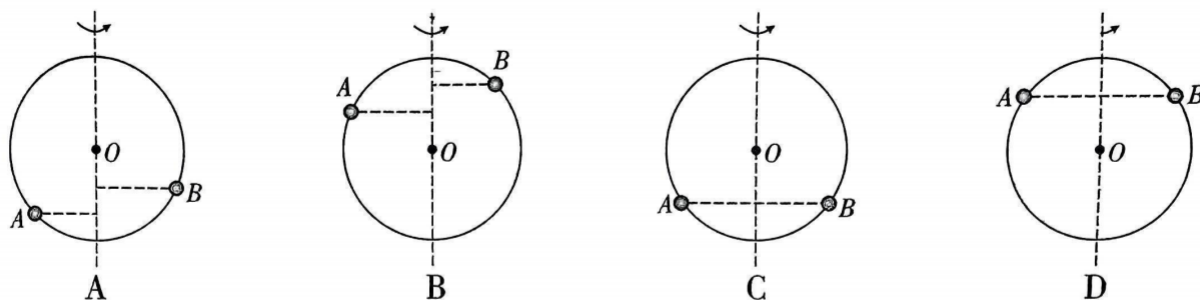


图 2

- A. 顺时针方向
- B. 逆时针方向
- C. 先逆时针后顺时针
- D. 先顺时针后逆时针

4. 如图所示, 质量为 m_1 、 m_2 的两个小球 A、B 套在光滑圆环上, 圆环绕竖直方向的直径匀速旋转, 已知 $m_1 < m_2$, 不计空气阻力。小球相对圆环静止时, 两小球在圆环上相对位置可能正确的是



5. 将一小球竖直向上抛出, 若小球运动过程中所受空气阻力大小恒定, 方向与速度方向相反。以向下为正方向, 小球动量 p 随时间 t 变化的图像如图 3 所示, 则小球所受空气阻力的大小为

- A. $\frac{p_1}{2t_1} - \frac{p_2}{2(t_2-t_1)}$
 B. $\frac{p_1}{2t_1} - \frac{p_2}{2t_2}$
 C. $\frac{p_1}{t_1} - \frac{p_2}{t_2-t_1}$
 D. $\frac{p_1}{t_1} - \frac{p_2}{t_2}$

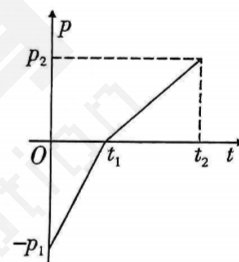
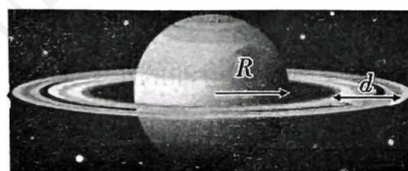


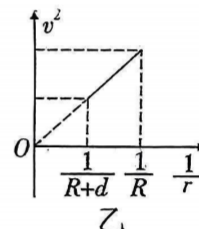
图 3

6. 行星外围有一圈厚度为 d 的发光带 (发光的物质), 简化为如图 4 甲所示的模型, R 为该行星除发光带以外的半径。现不知发光带是该行星的组成部分还是环绕该行星的卫星群, 某科学家做了精确的观测, 发现发光带中的物质绕行星中心的运行速度与到行星中心的距离 r 的倒数之间关系如图乙所示, 已知图线斜率为 k , 则该行星的质量为

- A. $\frac{G}{k}$
 B. $\frac{k}{G}$
 C. $\frac{kR}{G}$
 D. 无法求解



甲



乙

图 4

7. 如图 5 所示, 某半圆形桥由六块形状完全相同而材质不同的石块垒砌而成, 其中石块 1、6 固定, 3、4 质量相同为 m , 2、5 质量相同为 m' , 不计石块间的摩擦, 且石块间未粘合, 为使结构稳定,

$\frac{m}{m'}$ 为

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 C. $\frac{1}{2}$

B. 1

D. 2

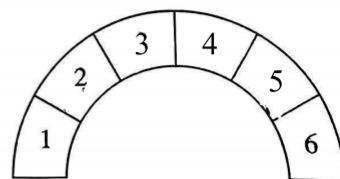


图 5

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有错选的得 0 分。

8. 如图-6 所示，在模拟风洞管中的光滑斜面上，轻弹簧平行于斜面放置，一端固定在管的最上端，一个小物块受到沿斜面方向的恒定风力作用，沿斜面加速向上运动，则从物块接触弹簧至到达最高点的过程中

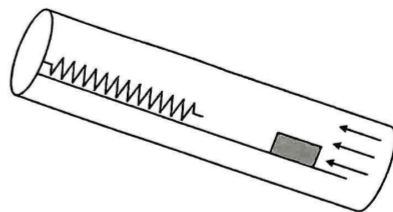
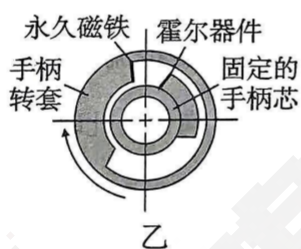


图 6

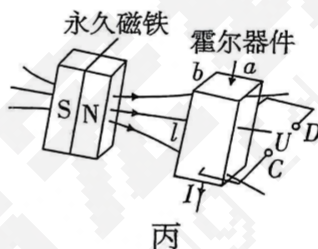
- A. 物块的动能一直减小
B. 物块加速度一直减小到零
C. 弹簧弹性势能一直增大
D. 物块和弹簧组成的系统机械能一直增大
9. 如图 7 甲所示是一款电动助力车，调速把手应用了“霍尔效应”来控制行驶速度。调速把手内部截面如图乙所示，永久磁铁固定在手柄转套上，霍尔器件固定在手柄芯上，骑手旋转调速把手，永久磁铁也跟着转动，施加在霍尔器件上的磁场就会发生变化，永久磁铁与霍尔元件的位置关系如图丙所示。霍尔器件是一个棱长分别为 a 、 b 、 l 的长方体金属器件（自由电荷为电子），助力车正常行驶时，在霍尔器件的上下表面通有一个如图丙所示的恒定电流 I ，霍尔器件就能在 C 、 D 间输出电压 U ，电机电路感知电压 U 的变化就能相应地改变电机转速，这个电压 U 与电机转速 n 的关系如图丁所示，则



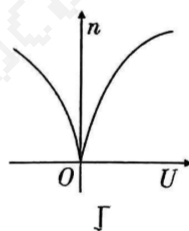
甲



乙



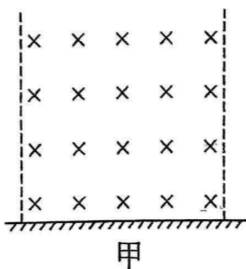
丙



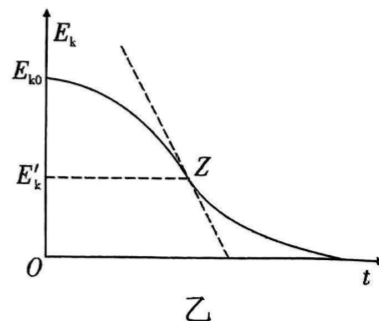
丁

图 7

- A. 图丙中霍尔器件 C 端的电势低于 D 端的电势
B. 图丙中霍尔元件 C 端的电势高于 D 端的电势
C. 维持恒定电流 I 及穿过霍尔元件的磁场不变，仅增大图丙中器件的尺寸 b ，可使电动助力车获得更大的转速
D. 若骑手按图乙箭头所示方向转动把手时穿过霍尔元件的磁场的磁感应强度 B 增大，则电动助力车的转速将会增大
10. 如图 8 甲所示，水平粗糙绝缘地面上方虚线内有方向垂直纸面向里的有界匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的物块（可视为质点）在纸面内向磁场运动。物块在 $t=0$ 时刻沿地面垂直磁场方向进入磁场，之后的运动中物块的动能与时间的 E_k-t 关系图像如图乙所示，图像中 Z 点为曲线切线斜率绝对值最大的位置，整个运动过程物块始终未离开地面。已知重力加速度为 g ，则
- A. 物块从左边进入磁场
B. 物块从右边进入磁场
C. 图中 Z 点对应的速度大小为 $\frac{mg}{2qB}$
D. 图中 Z 点对应的速度大小为 $\frac{mg}{qB}$



甲



乙

图 8

三、非选择题：本题共 5 小题，共 57 分。

11. (6 分) 如图 9 所示，某实验小组用手机录制了一辆小汽车刹车作减速运动的视频，现将视频里间隔时间为 0.2s 的连续几幅画面合成到一张图片中，依次标记为 0、1、2、3、4、5 号位置，在实际场景中依次测得各位置的距离并标注在图中。

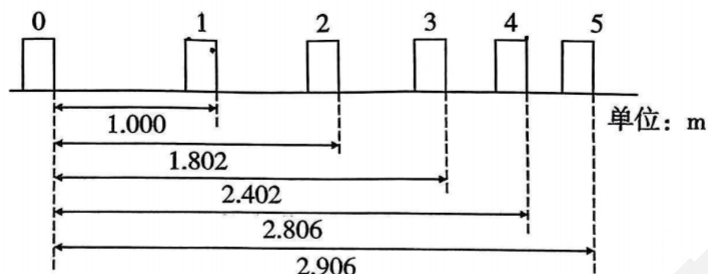


图 9

- (1) 小汽车由位置 1 到位置 4 所用的时间为 _____ s。
- (2) 小汽车在位置 1 的瞬时速度大小为 _____ m/s (保留 3 位有效数字)。
- (3) 小汽车刹车过程中的加速度大小为 $a =$ _____ m/s^2 (保留 3 位有效数字)。
12. (9 分) 两同学探究用粗细均匀的镍铬丝将表头 G 改装成电流表。设计电路如图 10 甲所示，表头 G 两端并联长为 L 的镍铬丝，调节滑动变阻器使表头 G 满偏，此时毫安表示数为 I 。改变线夹的位置以改变 L ，重新调节滑动变阻器使表头 G 仍满偏，获得多组 I 、 L 数据，作出 $I - \frac{1}{L}$ 图像如图丙所示。

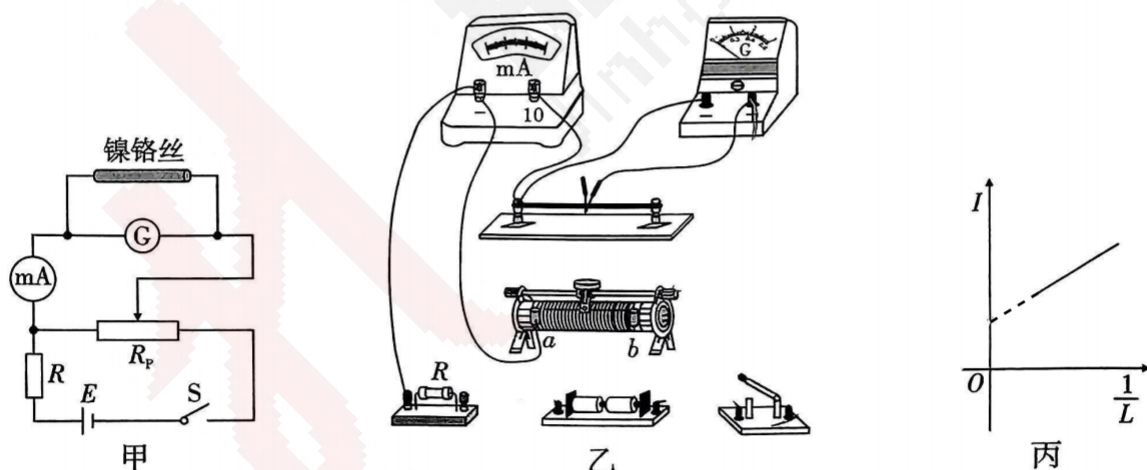


图 10

- (1) 请按图甲所示电路用笔画线替代导线将图乙中的器材连接成实验电路。
- (2) 闭合电键前，应将实物图中滑动变阻器滑动头滑到 _____ (选填“a 端”或“b 端”)。
- (3) 若图丙中图线的纵截距为 c ，斜率为 k ，则 G 表的满偏电流 $I_g =$ _____ (用 c 、 k 表达)。
- (4) 若要把该表头 G 改装成量程为 nI_g ($n > 1$) 的电流表，需要把长为 _____ 的镍铬丝并联在表头 G 两端。(用 c 、 k 、 n 表达)

13. (10 分) 用高能量的电场把离子加速并注入芯片材料的过程叫离子注入，这是芯片制造过程中的一个重要步骤。如图 11 所示，在一个边长为 L 的正方形真空空间 $ABCD$ 中，沿对角线 AC 将它分成 I、II 两个区域，其中 I 区域（包括边界 AB 、 BC ）有垂直于纸面向里的匀强磁场，在 II 区域内有平行于 CD 且由 C 指向 D 的匀强电场。一离子生成器不断生成离子，所有生成的离子从 A 点沿 AB 方向以速度 v 射入 I 区域。最后这些离子恰好从 D 点射出注入芯片材料。已知离子带电量均为 $+q$ ，质量均为 m ，不考虑离子的重力以及离子间的相互作用力，求：

- (1) 若离子刚好从 AC 中点 O 进入 II 区域，I 区域磁感应强度的大小；
- (2) 为了调整离子注入芯片材料的深度，将 I 区域的磁感应强度变为 (1) 问中的三倍，离子初速度仍为 v ，为使离子仍从 D 点注入芯片材料，II 区域的电场强度的大小为多少？

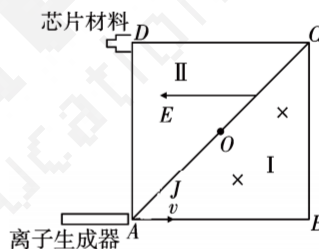


图 11

14. (14 分) 某水平安装的“智能缓冲器”的结构如图 12 所示，其核心部件是形成如图所示 N 极和 S 极的柱状电磁铁，该电磁铁产生的磁场（视为匀强磁场）分布在长度为 d （未知）的整个侧面区域，磁场方向垂直于 N 极侧面指向左右两侧，N 极上下空间无磁场，该电磁铁由智能调节器（图中未画出）自动调节磁场的磁感应强度大小。与 N 极完美重合固连的柱状长杆其横截面是边长为 L 的正方形，涂有绝缘漆及润滑油的正方形金属框（边长略大于 L ）质量为 m 、电阻为 R 。金属框套在长杆上以任意初速度沿着杆向磁场运动，进入磁场前智能调节器根据框的初速度大小调定磁场的磁感应强度大小，让框进入磁场后都能在磁场末端恰好减速到零。某次测试，框的初速度为 v_0 ，智能调节器调定的磁感应强度大小为 B_0 ，不计一切摩擦。求：

- (1) 该次测试，框在磁场中减速到零的过程中，框上感应电流所产生的焦耳热；
- (2) 该次测试，框刚进入磁场时受到的安培力大小；
- (3) 若某次测试，框的初速度为 $2v_0$ ，则磁感应强度大小应调定为多少？

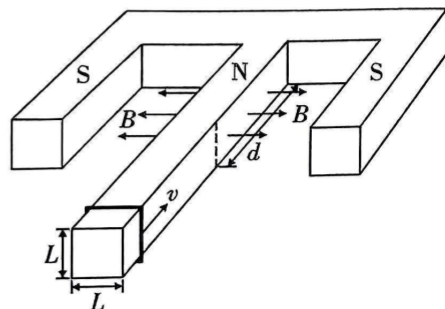


图 12

15. (18 分) 如图 13 所示, 足够长的光滑固定斜面倾角 $\theta=37^\circ$, 斜面上方的空间有一段宽度 $d=0.6\text{m}$ 的匀强电场区域, 电场强度 $E=2.5\times 10^6\text{N/C}$ 、方向平行于斜面向上。斜面上有用绝缘材料制成, 质量为 $M=0.04\text{kg}$ 的长滑板 A , 其上端固定有质量不计的电量 $q=+6.4\times 10^{-8}\text{C}$ 的点电荷 C , 其下端距离电场上边界 $s=\frac{3}{16}\text{m}$, 滑板 A 的下端上面放有一质量为 $m=0.02\text{kg}$ 、带电量 $q'=+8.0\times 10^{-8}\text{C}$ 可视为质点的小滑块 B 。将滑板 and 滑块由静止同时释放, 小滑块进入电场就开始做匀速直线运动, 当小滑块刚离开电场时滑板的上端点电荷 C 恰好进入电场。小滑块和滑板所带电荷量均不变, 不计电荷之间的库仑力, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求:
- (1) 电场力对小滑块的冲量大小;
 - (2) 滑板和小滑块之间的动摩擦因数 μ 和滑板的长度 L ;
 - (3) 滑板上端的点电荷 C 电量变为 kq ($1\leq k\leq 2$), 若滑板的上端出电场时滑板和小滑块速度相等, 求从开始释放到滑板上端出电场时的过程中, 滑板和小滑块间因摩擦产生的热量的最小值。

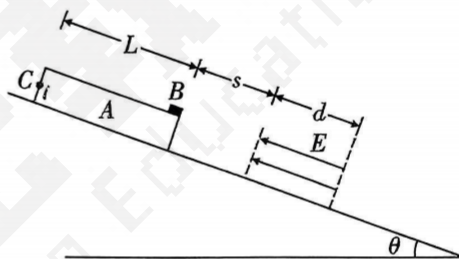


图 13