

高二物理试卷

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷第 1 页至第 4 页，第 II 卷第 5 页至第 8 页。考试结束后，请将答题卡交回。满分 100 分，考试用时 75 分钟。

第 I 卷（选择题，共 43 分）

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。

一、单项选择题（本大题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 以下说法中正确的是

A. 电荷在电场中一定会受到电场力作用，运动电荷在磁场中一定会受到洛伦兹力作用

B. 在磁场中的通电直导线不一定受到安培力的作用

C. 由磁感应强度的定义 $B = \frac{F}{IL}$ 可知， B 与安培力 F 成正比、与电流元 (IL) 成反比

D. 磁场中某处磁感应强度 B 的方向与电流元 (IL) 在该处所受安培力 F 的方向相同

2. α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 即氦原子核，其质量等于质子 (${}^1_1\text{H}$) 质量的 4 倍，其电荷量等于质子电荷量的 2 倍；在同一匀强磁场中，动量大小相等的 α 粒子和质子各自仅受洛伦兹力作用分别做匀速圆周运动。则 α 粒子与质子做圆周运动的半径之比为

A. 1 : 2

B. 1 : 3

C. 1 : 4

D. 2 : 1

6. 如图 4 所示，下列四个关于光的实验示意图，说法正确的是

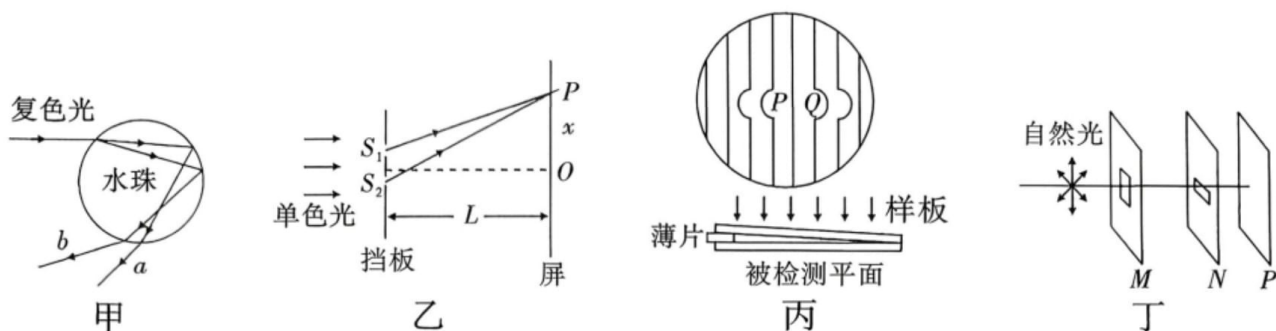


图 4

- A. 图甲中， a 光在真空中的波长小于 b 光在真空中的波长
 - B. 图乙中，若只减小双缝的间距，则光屏上相邻亮条纹的间距将减小
 - C. 图丙中， P 处的条纹说明对应该处的被检平面呈上凸状
 - D. 图丁中，若只旋转 M 或 N 中的一个偏振片，则光屏 P 上的光斑亮度不发生变化
7. 如图 5 所示，一个回旋加速器，保持外加磁场的磁感应强度不变，现用其对甲、乙两种带正电粒子加速，用来加速两粒子的加速电压 U 大小相同。已知甲、乙两粒子质量之比为 $1:3$ ，电荷量之比为 $1:1$ ，不计粒子在狭缝中运动的时间，在不考虑相对论效应的情况下，下列说法正确的是

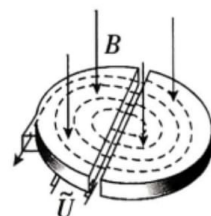


图 5

- A. 用来加速甲、乙两粒子的电场频率之比为 $1:3$
- B. 甲、乙两粒子经加速获得的最大动能之比为 $9:1$
- C. 甲、乙两粒子在加速器中运动时间之比为 $1:1$
- D. 增大加速电压 U ，两粒子经加速获得的最大速度都增大

二、多项选择题（本大题共 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，有选错的得 0 分）

8. 如图 6 所示，两平行长直金属导轨 AB 、 CD 放置于同一水平面（纸面）内，它们的间距为 d ，电阻均不计，它们的左侧两端连接某电源（电动势为 E 、内阻为 r ）。导体棒静止放在两导轨上，与导轨 CD 间的夹角为 $\theta = 30^\circ$ ，导体棒上 M 、 N 两点与轨道接触良好且其间的电阻为 R ，导轨所在区域有垂直于水平面向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，导体棒始终保持静止。则以下说法正确的是

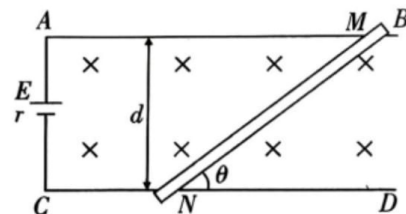


图 6

第 II 卷（非选择题，共 57 分）

注意事项：

第 II 卷用黑色碳素笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试题卷上作答无效。

三、填空、实验题（本大题共 2 小题，共 15 分）

1. (7 分) 某实验小组用如图 9 所示的装置验证动量守恒定律。先让 a 球从斜槽轨道上某固定点由静止开始滚下，在水平地面上通过复写纸在白纸上呈现出小球下落的压痕，重复若干次；再把 b 球（半径与 a 球相同）静止放在斜槽轨道水平部分的末端（斜槽水平部分已调水平），让 a 球仍从原固定点由静止开始滚下，与 b 球相碰后两球分别落在白纸上的不同位置处，如此重复多次。

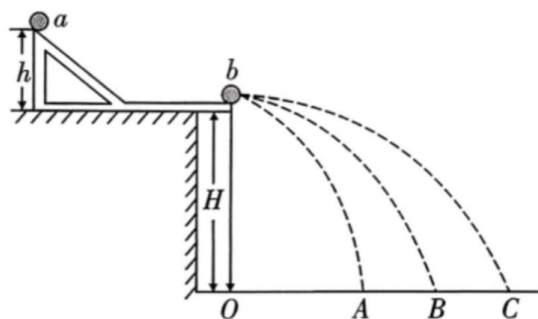


图 9

(1) 本实验必须测量的物理量有_____。

- A. 小球 a 、 b 的质量 m_a 、 m_b
- B. 释放小球 a 的位置到斜槽水平轨道的高度 h
- C. a 、 b 小球在平抛运动中的下落高度 H
- D. 白纸上 O 点到 A 、 B 、 C 各点的距离 x_{OA} 、 x_{OB} 、 x_{OC}
- E. 小球 a 、 b 在离开斜槽水平轨道末端后平抛运动的时间

(2) 小球 a 与小球 b 的质量应该满足关系 m_a _____ m_b （选填“>”“<”或“=”）。

(3) a 、 b 两小球碰撞后它们在空中下落的时间_____（选填“相等”或“不相等”）。

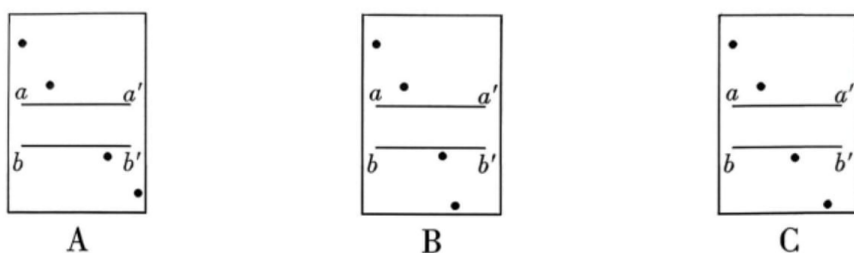
(4) 实验需要验证动量守恒定律成立的表达式是_____（用以上的符号表示）；若 a 、 b 两小球在碰撞过程中没有机械能损失，则 O 、 B 两点间的距离_____（选填“小于”“等于”或“大于”） A 、 C 两点间的距离。

12. (8 分) 古希腊数学家、天文学家托勒密（约 100~175 年）曾做过光的折射实验，他得出了折射角与入射角成正比的结论。近千年后，古阿拉伯光学家阿勒·哈增（965~1040 年）指出托勒密的结论与事实不符。1621 年，荷兰的斯涅耳通过实验得到了折射定律的正确表达式。此定律是几何光学的基本实验定律，在某次实验中，同学们用“插针法”测定玻璃砖的折射率。

(1) 下列关于本次实验的说法正确的是_____。

- A. 为保证实验现象明显，实验时入射角越大越好
- B. 该实验只能测量两面平行的玻璃砖的折射率
- C. 插大头针时，应使 P_1 和 P_2 、 P_3 和 P_4 的间距稍大一些
- D. 插大头针时，大头针应垂直纸面插入

(2) 第一小组的同学用同一套器材完成了三次实验，记录下下列所示的玻璃砖界面和三组大头针扎下的孔洞，其中实验操作正确的是_____。

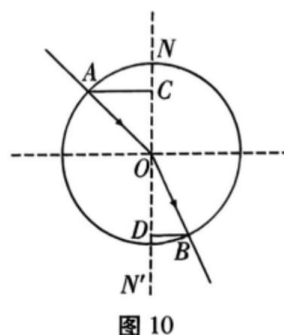


(3) 第二小组的两位同学选择的器材和操作如下：

- A. 甲同学在白纸上正确画出平行玻璃砖的两个界面 aa' 与 bb' 后，在实验过程中将玻璃砖在纸面内垂直于 aa' 方向沿纸面向上（远离 bb' 直线的方向）平移了少许，其他操作正确。
- B. 乙同学在白纸上画 aa' 、 bb' 两界面时绘图失误，白纸上记录的玻璃砖两界面间距比实际上的平行玻璃砖两界面的间距稍微大些，其他操作正确。

甲同学测得玻璃砖的折射率与真实值相比_____；乙同学测得玻璃砖的折射率与真实值相比_____。（均选填“偏大”“偏小”或“不变”）

(4) 第三小组的几名同学在经过多次实验后选取了正确操作得到了实验记录，并进行了数据处理。该小组同学在白纸上画出光线的径迹，以入射点 O 为圆心作一半径为 5.00cm 的圆，与入射光线、折射光线分别交于 A 、 B 点，再过 A 、 B 点作法线 NN' 的垂线，垂足分别为 C 、 D 点，如图 10 所示。测得 $AC=3.60\text{cm}$ ， $BD=2.40\text{cm}$ ，则玻璃的折射率 $n =$ _____（结果保留两位小数）。



四、计算题（本大题共3小题，共42分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案不能得分。有数据计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13. (10分) 如图11是某同学研究彩虹时某条光线在球形水珠中的光路图，一束太阳光（可视为平行光，宽度不计）射在球形水珠的表面上，入射角为 $i=45^\circ$ ，太阳光中某种颜色的一条光线经水珠反射一次后再次折射出水珠，已知该光线在过球心的竖直平面内，水珠对该光线的折射率为 $\sqrt{2}$ ，求：

- (1) 该光线射入水珠时折射角 γ 的大小；
- (2) 出射光束相对入射光束偏折的角度 α 。

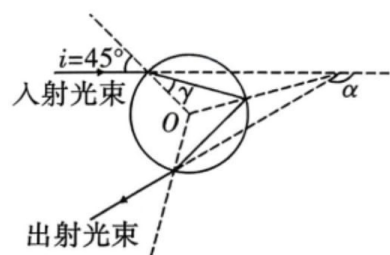


图 11

14. (12分) 如图12所示，一个带有四分之一圆弧的曲面体静止于足够长的光滑水平面上，其质量为 M ，其下端 A 与圆弧的圆心 O 在同一竖直线上，曲面体的上端 B 与圆心等高， O 、 A 、 B 三点在同一竖直平面内（纸面内），曲面体的圆弧轨道与地面相切于 A 点，圆弧曲面光滑。地面上有一质量为 m 的光滑小球以速率 v_0 水平向右冲向曲面体的圆弧轨道，小球恰好能到达曲面体的上端 B ，重力加速度的大小为 g ，求：

- (1) 圆弧曲面体圆弧轨道的半径 R 的大小；
- (2) 小球返回到圆弧曲面体的下端 A 时，圆弧曲面体的速度大小 v_M 。

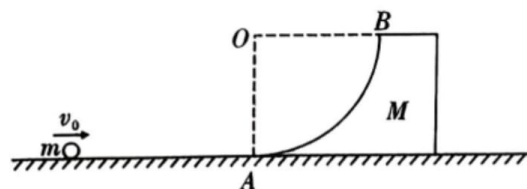


图 12

15. (20分) 如图 13 所示, 在竖直面内的坐标系 xOy (即纸面内) 中, 第 II 象限有沿 y 轴负向的匀强电场, 第 I 象限有垂直于纸面向外的匀强磁场; 某时刻有一带正电的粒子以速率 v_0 从坐标 $(-L, 0)$ 处射入电场, 射入方向与 x 轴正方向的夹角为 $\theta = 60^\circ$, 经一段时间后粒子从 y 轴上某点离开电场并进入磁场, 之后从坐标原点 O 离开磁场。已知该粒子的质量为 m , 带电荷量为 $+q$, 粒子离开电场时的速度方向与刚射入电场时的速度方向垂直; 不计粒子所受的重力, 求:

- (1) 粒子在匀强电场中运动的时间 t ;
- (2) 匀强电场的电场强度大小 E ;
- (3) 匀强磁场的磁感应强度大小 B 。

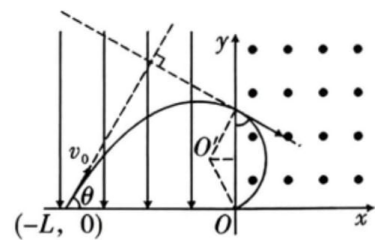


图 13