

## 浙江省 A9 协作体暑假返校联考

### 高三物理试题卷

命题：回浦中学 叶芝莲、陈泱羽 审题：普陀中学 李海 绍兴马寅初级中学 郑其丰 校稿：姚旭东  
本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

#### 考生注意：

1. 答题前，请务必将自己的姓名，准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的位置上规范作答，在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应的区域内，作图时先使用 2B 铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。
4. 可能用到的相关参数：重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

#### 选择题部分

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列选项中物理量为矢量，且单位用国际单位制基本单位表示正确的是

- A. 加速度  $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$       B. 电流 A      C. 力 N      D. 功  $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$

2. 精彩的体育赛事总是能吸引大家的眼球，关于运动以下说法正确的是



甲



乙



丙



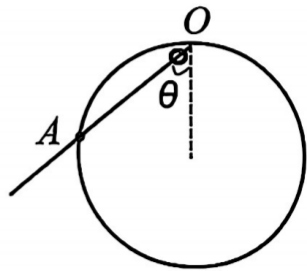
丁

- A. 图甲中运动员参加 42.195 公里的大众马拉松比赛，42.195 公里指的是位移  
B. 图乙中研究运动员发球时，可以将乒乓球看成质点  
C. 图丙中撑杆跳运动员从起跳到落地过程始终处于失重状态  
D. 图丁中忽略空气阻力，气步枪打出的子弹在空中做匀变速运动

3. 氢的同位素氚具有放射性，其  $\beta$  衰变方程式为  ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^0_{-1}\text{e}$ ，半衰期为 12.43 年。下列说法正确的是

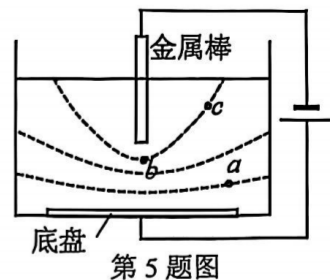
- A.  ${}^3_1\text{H}$  的质量等于  ${}^3_2\text{He}$  和  ${}^0_{-1}\text{e}$  的质量之和  
B.  $\beta$  粒子可穿透 10cm 厚的钢板  
C. 衰变产物  ${}^3_2\text{He}$  的结合能比  ${}^3_1\text{H}$  大  
D. 1000 个氚，经过 12.43 年后将减为 500 个

4. 如图所示，足够长光滑细杆一端固定在竖直圆环最高点  $O$ ，可绕  $O$  点自由转动。当细杆与竖直方向夹角为  $\theta$  时，穿过细杆的小圆环从  $O$  点静止释放沿杆下滑到竖直圆环上  $A$  点，此过程中下列说法正确的是



第 4 题图

- A. 增大夹角  $\theta$ , 小圆环下滑的加速度增加  
 B. 增大夹角  $\theta$ , 小圆环受到的支持力减小  
 C. 减小夹角  $\theta$ , 合外力对小圆环做的功增加  
 D. 减小夹角  $\theta$ , 小圆环重力的冲量增加
5. 电泳技术原理可简化为如图所示, 金属底盘和金属棒分别接电源正、负极, 图中虚线为等势面,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  是电场中的三点, 下列说法正确的是  
 A.  $a$  点的电场强度比  $b$  点的大  
 B.  $a$  点的电势比  $c$  点的低  
 C. 正电荷从  $b$  点移到  $c$  点, 电场力对其做负功  
 D. 负电荷在  $a$  点的电势能比其在  $b$  点的小
6. 地球绕太阳运动的轨迹是一个椭圆, 太阳位于椭圆的一个焦点上。地球近日点到太阳的距离约为  $1.471 \times 10^8 \text{ km}$ , 远日点到太阳的距离约为  $1.521 \times 10^8 \text{ km}$ 。不考虑其他天体的影响, 则地球在近日点和远日点的线速度大小之比约为  
 A. 1.53                      B. 1.03                      C. 0.97                      D. 0.73
7. 关于下列四幅图, 说法正确的是



第 5 题图

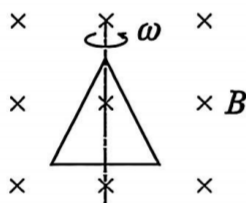


图 1

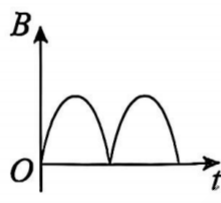


图 2



图 3

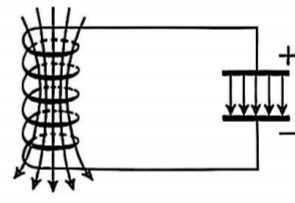
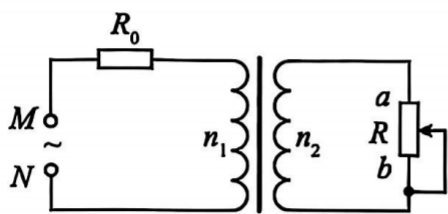
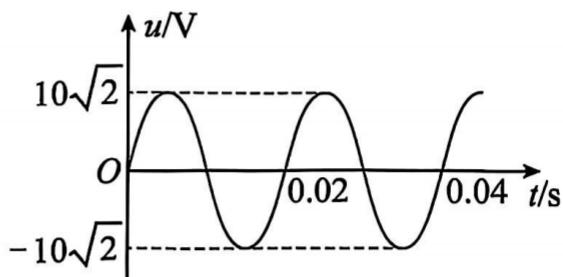


图 4

- A. 图 1 中, 三角形导线框绕轴匀速转动, 产生的是正弦式交变电流  
 B. 图 2 中, 随时间变化的该磁场不可能产生电磁波  
 C. 图 3 中, 强磁体从带有裂缝的铝管中静止下落 (不计空气阻力) 可视做自由落体运动  
 D. 图 4 中, 此时电容器中的电场能正在减少
8. 如图甲所示, 理想变压器原副线圈匝数比  $n_1:n_2=1:2$ , 原线圈连接定值电阻  $R_0=2\Omega$ , 副线圈连接阻值足够大的滑动变阻器  $R$ ,  $M$ 、 $N$  端输入如图乙所示的正弦式交流电。将滑动变阻器的滑片从  $a$  端缓慢向下滑动, 则



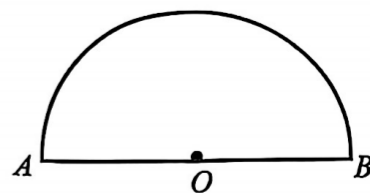
甲



乙

- A.  $MN$  间交变电压的有效值为  $10\sqrt{2}\text{V}$   
 B.  $R_0$  消耗的功率先增大后减小  
 C. 滑动变阻器  $R$  消耗的最大功率为  $12.5\text{w}$   
 D.  $R$  两端电压减小

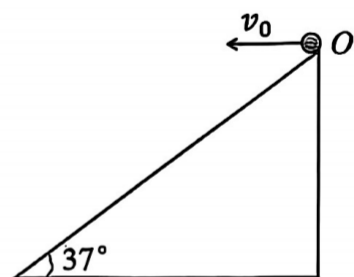
9. 如图所示，水平桌面上放有一半球形透明砖，半径为  $R$ ， $O$  为其圆心， $AB$  为其一条直径。 $O$  点有一红色点光源，只考虑第一次射向圆弧的光，当点光源从  $O$  点沿直径  $AB$  向右缓慢移动  $\frac{R}{2}$  时，恰好有光不能从圆弧上射出，下列说法正确的是



第 9 题图

- A. 透明砖的折射率为  $\sqrt{2}$   
 B. 若点光源在  $O$  点，从圆弧的正上方往下看，看到的像在  $O$  点上方  
 C. 将点光源移动  $\frac{\sqrt{3}}{3}R$  时，与  $AB$  直径共面竖直圆弧上有  $\frac{1}{3}$  弧长区域没有光射出  
 D. 将红色点光源改为绿色点光源，移动  $\frac{R}{2}$  时，也恰好有光不能从圆弧上射出

10. 如图所示，在倾角为  $37^\circ$  足够长的斜面顶点  $O$  以速度  $v_0$  水平抛出一小球，小球落在斜面上反弹，反弹前后瞬间垂直于斜面方向的速度等大反向，沿斜面方向的速度不变。取重力加速度为  $g$ ，空气阻力不计， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，则下列说法正确的是



第 10 题图

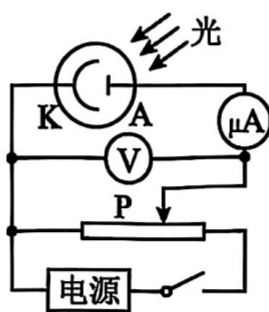
- A. 小球第 1、2 次落在斜面上的速度方向相同  
 B. 第 1 次落在斜面上离开  $O$  点距离为  $\frac{5v_0^2}{8g}$   
 C. 第 2 次落点与第 1 次落点的距离为  $\frac{129v_0^2}{40g}$   
 D. 从抛出到第 2 次落在斜面上的时间为  $\frac{3v_0}{2g}$

二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

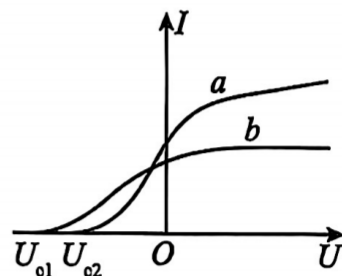
11. 图甲为氢原子能级示意图，一群处于  $n=4$  能级的氢原子向低能级跃迁过程中发出不同频率的光，能使图乙所示的光电管阴极  $K$  发生光电效应的只有两种，现用这两种不同的光  $a$ 、 $b$  照射光电管阴极  $K$ ，测得电流随电压变化的图像如图丙所示。下列说法正确的是

$n$	$E/eV$
$\infty$	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

甲



乙



丙

- A. 图甲中，氢原子向低能级跃迁能发出 2 种不同频率的可见光  
 B. 图乙中，用  $b$  光照射时，将滑片  $P$  向左滑动，电流表示数一定增大  
 C. 图丙中，遏止电压的大小之差  $U_{c1} - U_{c2} = 0.66V$   
 D.  $a$  光和  $b$  光照射  $K$  极产生的光电子的德布罗意波长，必有  $a$  大于  $b$

12. 如图 1 所示，两波源  $S_1$  和  $S_2$  分别位于  $x=-3\text{m}$  和  $x=3\text{m}$  处，以  $x=0$  为边界，两侧为不同的均匀介质。 $t=0$  时刻，两波源同时向上振动，振幅均为  $2\text{cm}$ ，位于  $x=1\text{m}$  处的质点  $P$  振动图像如图 2 所示，不考虑反射波带来的影响，以下说法正确的是

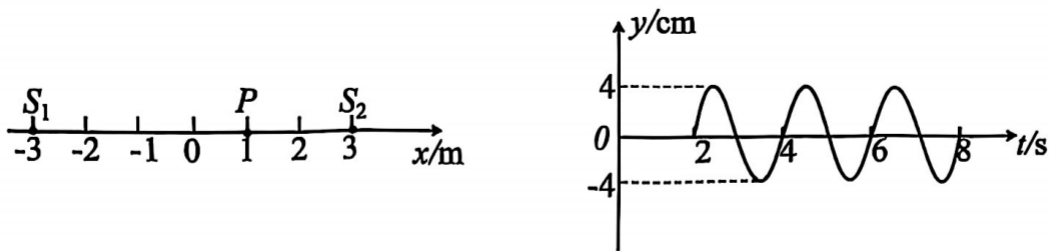
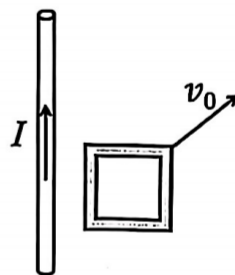


图 1

图 2

- A. 左侧介质中的波速为  $3\text{m/s}$   
 B.  $t=5\text{s}$  时， $x=-1\text{m}$  处的质点位移为  $-4\text{cm}$   
 C. 两波叠加稳定后， $S_1$ 、 $S_2$  之间（不包含  $S_1$ 、 $S_2$ ）有 3 个加强点  
 D.  $0\sim 5\text{s}$  内，位于  $x=2\text{m}$  处的质点运动路程为  $8\text{cm}$
13. 如图所示，通有电流大小为  $I$  的无限长直导线固定在光滑水平面上，正方形金属框质量为  $0.4\text{kg}$ ，在同一水平面上以  $v_0=5\text{m/s}$ 、与导线成  $53^\circ$  角的初速度运动，最后达到稳定状态。则这一过程中
- A. 通电导线受到向左的安培力  
 B. 在垂直于导线方向金属环做减速运动  
 C. 在平行于导线方向金属环做减速运动  
 D. 金属环动能减少量为  $3.2\text{J}$



### 非选择题部分

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. 实验题（I、II、III 三题共 14 分）

I. （6 分）某小组探究“物体加速度与质量、力的关系”。实验装置如图 1 所示。

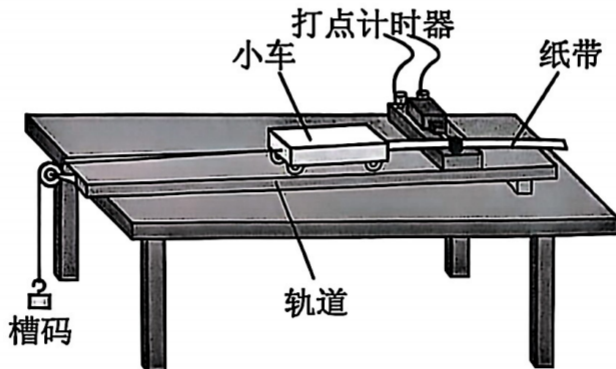


图 1

- (1) 关于该实验操作，下列说法正确的是     ▲    （单选）
- A. 挂小质量的槽码用以补偿小车运动过程中受到的阻力  
 B. 小车内要装钩码以增大小车质量，需重新补偿阻力  
 C. 调节定滑轮的高度，使牵引小车的细线与木板平行  
 D. 操作中，若先释放小车再接通电源，得到的纸带一定不可用

- (2) 某次操作得到了一条纸带如图 2 所示，纸带上各相邻计数点间均有四个点迹，电源频率为 50Hz。

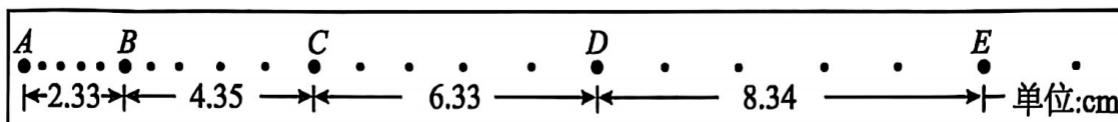


图 2

根据纸带上所给的数据，计时器在打下计数点 C 时小车的速度大小  $v_C = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$ ，小车的加速度大小  $a = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}^2$ 。（计算结果均保留两位有效数字）

若小车质量为  $M$ ，槽码质量为  $m$ ，则此条纸带的结果

    （填“能”或“不能”）用  $a = \frac{mg}{M}$  验证实验结论。

- (3) 保持槽码质量（远远小于小车和钩码总质量）不变，多次改变小车上钩码的质量，测得多组加速度  $a$  及对应小车上钩码的质量  $m$ ，作出  $\frac{1}{a} - m$  图像如图 3 所示，图中直线的斜率为  $k$ ，纵轴上的截距为  $p$ ，若满足牛顿第二定律，则小车的质量为     （用  $p$ 、 $k$  字母表示）。

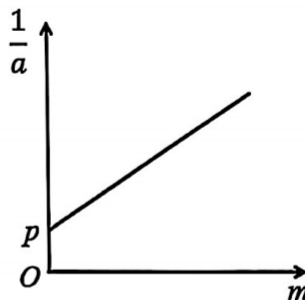
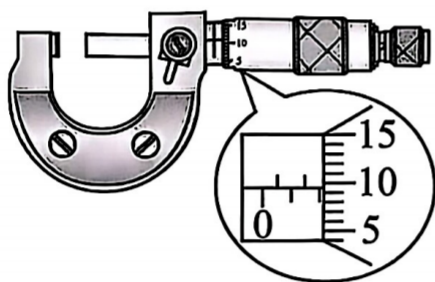


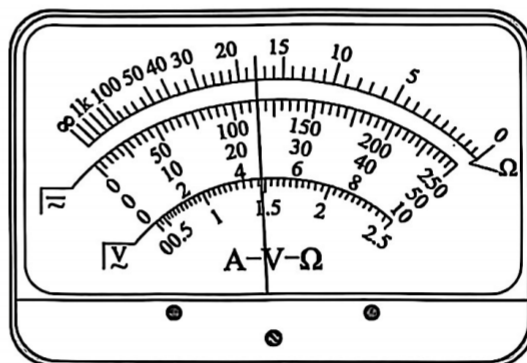
图 3

- II. (6 分) 某实验小组要测量一段粗细均匀的金属丝电阻率，实验室提供下列器材：

- 电池组 (3 V, 内阻不计)
- 电流表 (0 ~ 0.3 A, 内阻  $R_A = 0.3 \Omega$ )
- 电压表 (0 ~ 3 V, 内阻约为 2 k $\Omega$ )
- 滑动变阻器 A (0 ~ 10  $\Omega$ )
- 滑动变阻器 B (0 ~ 200  $\Omega$ )
- 开关、导线若干。

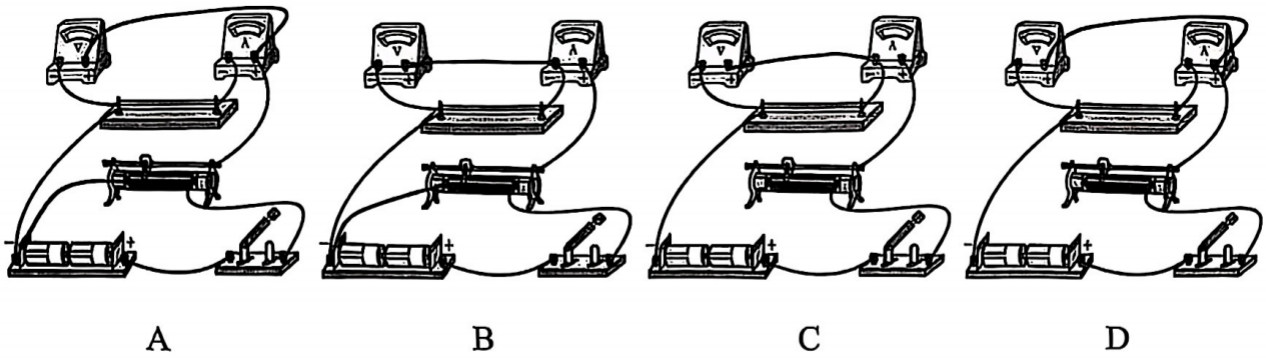


甲



乙

- (1) 先用螺旋测微器测金属丝的直径，示数如图甲所示，则金属丝直径  $d = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$ ；再用多用电表的电阻“ $\times 1$ ”挡，按正确的操作步骤粗测金属丝的电阻，表盘的示数如图乙所示，则该金属丝的阻值约为       $\Omega$ ；
- (2) 要求测量结果尽量准确，使待测金属丝两端的电压能从零开始变化，滑动变阻器应该选择     （填“A”或“B”）。实验小组成员根据实验室提供的器材设计了电路，选择最合理的电路图     ；



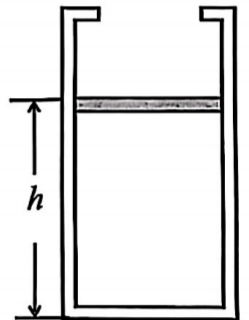
(3) 闭合开关后，调节滑动变阻器滑片，测出多组电压表的示数  $U$  和电流表的示数  $I$ ，作  $I-U$  图像，得到图像的斜率为  $k$ ，若金属丝的长为  $L$ ，则金属丝的电阻率  $\rho = \underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$  (用  $k$ 、 $d$ 、 $L$ 、 $R_A$  表示)，不考虑偶然误差，由于电表内阻引起的系统误差，使测得的电阻率与实际值相比  $\underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$  (填“偏大”、“偏小”或“无误差”)。

III. (2分) 以下实验中，说法正确的是  $\underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$  (多选)

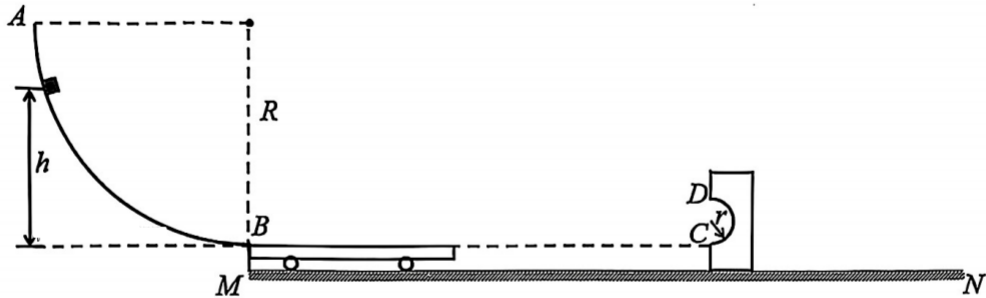
- A. “测定玻璃折射率”的实验中，入射角越大，则反射光强，折射光弱，越容易观察
- B. 在“利用传感器制作简单的自动控制装置”实验中，干簧管在电路中起传感器和控制开关的作用
- C. 在“油膜法估测分子大小”的实验中，配好的油酸酒精溶液搁置很久才做实验会使测量结果偏小
- D. 在“用双缝干涉测光波长实验”中，增大透镜与单缝的间距可观察到条纹间距增大

15. (8分) 如图，上有卡扣的导热性能良好的气缸(不计缸壁厚度)竖直放置，缸内用质量  $m=0.5\text{kg}$ 、横截面积  $S=10\text{cm}^2$  的活塞密封一定质量的理想气体。当环境温度  $t=27^\circ\text{C}$  时，气体高度维持  $h=20\text{cm}$  不变，随着环境温度逐渐升高至  $127^\circ\text{C}$  时，缸内气体压强变为  $1.12 \times 10^5\text{Pa}$ 。已知整个过程中缸内气体的内能增加了  $\Delta U=20\text{J}$ 。取大气压  $P_0=1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ，不计活塞与气缸间的阻力，求：

- (1) 环境温度逐渐升高，活塞运动至卡口前的过程中，气体分子的平均动能  $\underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$  (选填“增加”、“减少”或“不变”)，圆筒内壁单位面积受到的压力  $\underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$  (选填“增大”、“减小”或“不变”)；
- (2) 活塞恰好到达容器卡口处时的环境温度；
- (3) 缸内气体在整个过程中从外界吸收的热量  $Q$ 。



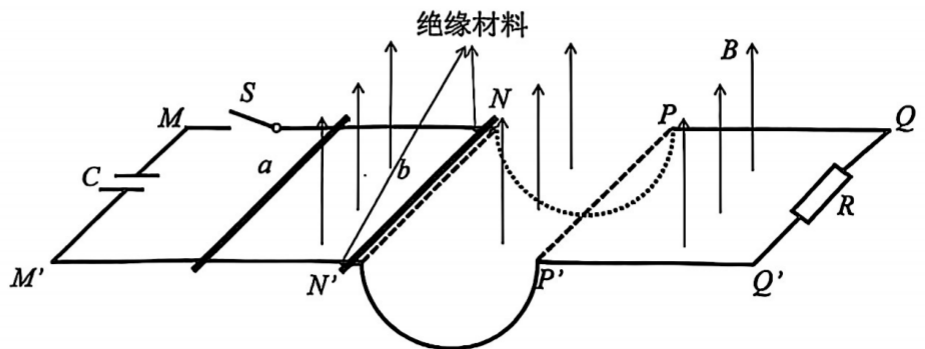
16. (11分) 如图所示为某游戏装置侧面图。半径  $R=1.0\text{m}$  的  $\frac{1}{4}$  圆弧轨道  $AB$  固定，质量  $M=0.2\text{kg}$ 、半径  $r=0.06\text{m}$  的半圆弧轨道  $CD$  锁定在水平面  $MN$  上，一长为  $L=0.8\text{m}$ 、质量也为  $M=0.2\text{kg}$  的平板小车停在  $MN$  轨道的最左端紧靠  $BM$ ，小车上表面与  $B$ 、 $C$  点等高，将一可视为质点、质量  $m=0.8\text{kg}$  的滑块从距  $B$  点高度为  $h$  处静止释放，滑上小车后带动小车向右运动，小车与轨道  $CD$  碰撞（碰撞时间极短）后即被粘在  $C$  处，滑块可沿轨道  $CD$  继续运动。已知水平轨道  $MN$ 、 $BC$  间距均足够长，滑块与小车的动摩擦因数  $\mu=0.25$ ，其余接触面均光滑，取  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：



- (1) 若  $h_1=0.2\text{m}$ ，滑块运动到圆弧底端  $B$  点时受到的支持力大小；
- (2) 要使滑块不会从小车上掉下，最大的高度  $h_2$ ；
- (3) 要使滑块能过最高点  $D$ ，则  $h$  的取值范围；
- (4) 若撤去小车，将半圆弧轨道  $CD$  紧靠  $BM$  放置且不固定，滑块从  $h_3=0.8\text{m}$  处静止释放运动到  $D$  点时受到的压力。

17. (12分) 如图所示，间距  $L=1\text{m}$  的导轨  $MNPQ$ 、 $M'N'P'Q'$  水平放置， $NP$ 、 $N'P'$  为半径  $r=0.4\text{m}$  的半圆弧，其中  $NN'$  是一小段的绝缘材料，其余部分均导电，水平轨道和半圆弧轨道平滑连接。 $MM'$  处连接一充满电的电容器，电容  $C=0.1\text{F}$ ， $MN$ 、 $M'N'$  上垂直导轨放置两根质量均为  $m=0.1\text{kg}$  的导体棒， $b$  棒放在绝缘处， $a$  棒在  $b$  棒左侧且相距足够远， $QQ'$  连接有一  $R=1\Omega$  的定值电阻。整个装置处于竖直向上磁感应强度  $B=1\text{T}$  的匀强磁场中，接通开关  $S$ ， $a$  棒被弹射出后与  $b$  棒发生弹性碰撞，碰后给  $b$  棒施加外力使其沿轨道匀速率运动， $b$  棒运动至最低点时受到的支持力  $F_N=2\text{N}$ ，运动到  $PP'$  时撤去外力后使其沿水平轨道自由滑行直至停止，运动过程中  $a$ 、 $b$  棒始终与导轨垂直且接触良好。不计其他电阻，忽略一切阻力，取  $g=10\text{m/s}^2$ 、 $\pi=3$ ，求：

- (1)  $b$  棒运动到最低点回路中的感应电流大小；
- (2) 电容器初始时的电压  $U_0$  及弹射  $a$  棒释放的电荷量  $q$ ；
- (3) 整个过程中  $R$  上产生的焦耳热。



18. (13分)  ${}^{18}_9\text{F}$  是正电子发射断层扫描 (PET) 中最重要的放射性示踪剂基础,  ${}^{18}_9\text{F}$  发生  $\beta^+$  衰变释放出正电子 ( ${}^0_1e$ ), 正电子湮灭产生的伽马射线用于医学成像。如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  的有三个区域,  $-2L \leq x < -L$  的区域 I 内存在垂直纸面向里的匀强磁场  $B_1$ , 在  $-L < x < 0$  区域 II 有平行于纸面的匀强电场, 大小、方向均未知, 在  $x \geq 0$  的区域 III 内有垂直纸面向外的匀强磁场  $B_2$ , 且  $B_2 = kx$  ( $k$  为大于 0 的常数)。内部装有放射性元素  ${}^{18}_9\text{F}$  的放射源放置在  $(-2L, \sqrt{3}L)$  处, 某时刻  ${}^{18}_9\text{F}$  发生  $\beta^+$  衰变产生的质量为  $m$ 、带电量为  $e$  的正电子沿  $y$  轴负方向以速度大小为  $v_0$  开始运动, 一段时间后从  $(-L, 0)$  点离开磁场进入区域 II, 粒子在电场中运动时间  $t = \frac{2\sqrt{3}L}{3v_0}$  后,

从坐标原点进入区域 III, 不计重力和阻力, 忽略粒子之间的相互作用。

- (1) 写出放射性元素  ${}^{18}_9\text{F}$  发生  $\beta^+$  衰变的方程式;
- (2) 求区域 I 内匀强磁场的磁感应强度  $B_1$  的大小;
- (3) 求区域 II 内匀强电场的电场强度大小及方向;
- (4) 正电子离开原点后离开  $y$  轴的最大距离。

