

高三物理 试题

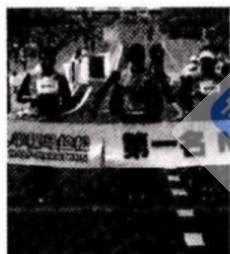
考生须知：微信公众号 浙教视野

1. 本试题卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号。
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题卷。

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. 单位“MeV”对应的物理量是
  - A. 能量
  - B. 电势
  - C. 电压
  - D. 电荷量
2. 如图所示，在全球首个人形机器人半程马拉松比赛中，机器人“天工”跑完全程 21.0975 公里。期间三次更换电池，最终夺冠成绩是 2 小时 40 分 42 秒，相当于人类中游水平业余跑者的能力。则
  - A. 平均速度大小约为 8km/h
  - B. 研究“天工”跑步姿势时，可以把它看成质点
  - C. 相对于身后同速陪跑的工程师，“天工”是静止的
  - D. 在两次更换电池时间内，“天工”做匀速直线运动



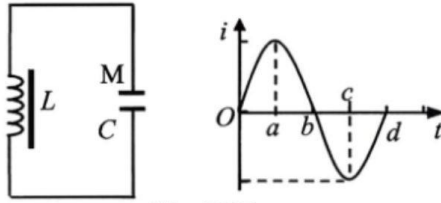
第 2 题图



第 3 题图

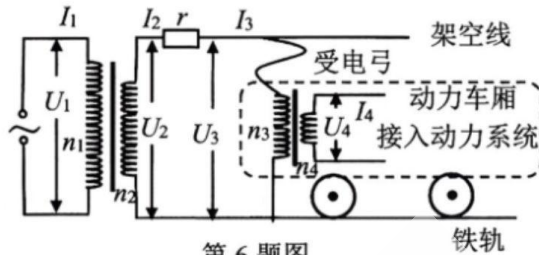
3. 如图所示，重力为  $G$  的石头卡在绝壁间，悬空于峡湾千米之上。设两侧绝壁光滑且均为平面，左侧平面竖直，右侧平面与竖直方向夹角为  $\theta$ ，左右两侧绝壁对石头的的作用力大小分别为  $F_1$  和  $F_2$ ，则
  - A.  $F_2 = \frac{G}{\sin\theta}$
  - B.  $F_1$  可能大于  $F_2$
  - C. 人站上石头， $F_1$  不变
  - D. 人站上石头， $F_2$  不变
4. 我国自主研发的“玲龙一号”，是全球首个陆上商用模块化小堆，这表明我国的核电技术已处于世界先进水平。其中的一种核反应方程式甲为  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + x{}_0^1\text{n}$ ， ${}_{56}^{144}\text{Ba}$  可以进一步发生衰变，核反应方程式乙为  ${}_{56}^{144}\text{Ba} \rightarrow {}_{57}^{144}\text{La} + \text{Y}$ 。则
  - A.  $x=2$ ，Y 粒子是  ${}_{-1}^0\text{e}$
  - B. 甲为聚变反应，乙为核衰变反应
  - C.  ${}_{56}^{144}\text{Ba}$  的比结合能小于  ${}_{92}^{235}\text{U}$  的比结合能
  - D. 乙中  ${}_{56}^{144}\text{Ba}$  的动量等于  ${}_{57}^{144}\text{La}$  与 Y 的动量之和

5. 如图所示,  $i-t$  图像表示  $LC$  振荡电路的电流随时间变化的图像。在  $t=0$  时刻, 回路中电容器的 M 板带正电。在某段时间里, 回路的磁场能在减小, 而 M 板仍带正电, 则对应图像的时间段为



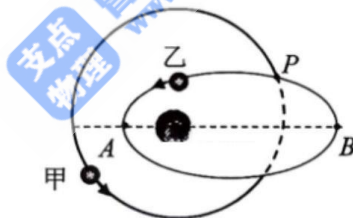
第 5 题图

- A.  $oa$                       B.  $ab$                       C.  $bc$                       D.  $cd$
6. 高铁运行中供给动力车厢线路的结构原理如图所示。通过牵引变电所的理想变压器把电压  $U_1$  降到  $U_2$ , 动力车厢内的理想变压器再将  $U_3$  降到  $U_4$  后, 为动力系统提供电能。两个理想变压器两端的匝数、电压和电流如图所示, 输电线路电阻的阻值为  $r$ , 则



第 6 题图

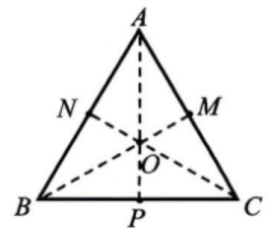
- A.  $I_4 = \frac{n_1 n_3}{n_2 n_4} I_1$                       B.  $U_4 = \frac{n_2 n_4}{n_1 n_3} U_1$
- C.  $r = \frac{U_2}{I_2}$                       D. 输入动力系统的功率为  $U_1 I_1 - U_3 I_3$
7. 如图所示, 地球静止轨道卫星甲和沿椭圆轨道运行的卫星乙在同一平面上绕地球转动。甲的圆轨道直径与乙的椭圆轨道长轴相等。A、B 分别是椭圆的近地点和远地点, P 点为两轨道的交点。则



第 7 题图

- A. 当乙从 A 点第一次运动到 B 点, 甲刚好转动一周
- B. 某一时刻甲、乙的速度大小相同
- C. 甲、乙在 P 点时加速度大小不同
- D. 甲的机械能一定比乙的机械能大

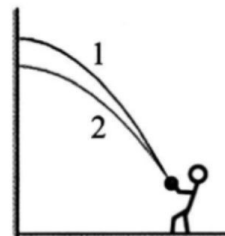
8. 水平面有一边长为  $L$  的等边三角形  $ABC$ ,  $N$ 、 $P$ 、 $M$  分别为各边的中点,  $O$  点为中心。如图所示, 在顶点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别固定电荷量为  $+q$ 、 $-q$ 、 $+q$  ( $q > 0$ ) 的点电荷, 已知静电力常量为  $k$ 。则



第 8 题图

- A. 顶点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  中,  $B$  点电势最高
- B. 中点  $N$ 、 $P$ 、 $M$  中,  $M$  点电势最高
- C.  $P$  点电场强度大小为  $\frac{4\sqrt{10}}{3} k \frac{q}{L^2}$
- D.  $N$ 、 $P$ 、 $M$  和  $O$  四点中,  $O$  点电场强度最大, 大小为  $6k \frac{q}{L^2}$

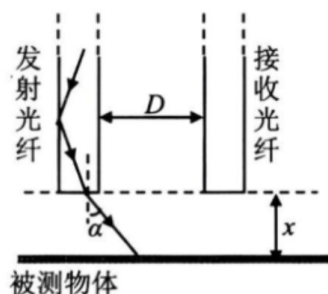
9. 如图所示, 一同学从同一位置斜向上抛出篮球, 篮球沿轨迹 1、2 运动时, 均垂直撞击竖直墙面。不计空气阻力, 则



第 9 题图

- A. 两次抛出时的速度方向与水平面间的夹角可能相同
- B. 两次抛出时的速度大小可能相同
- C. 撞墙前瞬间, 轨迹 1 篮球的速度比在轨迹 2 上大
- D. 撞墙前瞬间, 轨迹 1 篮球的机械能比在轨迹 2 上大

10. 反射式光纤位移传感器通过检测反射光信号的强度变化来测量物体位移, 精度可达纳米级甚至更小。如图所示为一实验小组设计的双光纤结构的原理图。发射光纤和接收光纤均为直径为  $d$  的竖直圆柱状玻璃丝, 下端面均与被测物体表面平行, 两光纤的距离  $D=2d$ 。激光在光纤内发生全反射, 从光纤下端面射出时与竖直方向夹角为  $\alpha$ , 出射光线经被测物体反射后, 射向接收光纤。当被测物体上下发生微小位移时, 接收到的激光强度将发生变化, 从而测量位移  $x$ 。若光纤的折射率为  $n$ , 不考虑光线在被测物体表面的多次反射, 出射光线的能量均匀分布, 被测物体不吸收光的能量。则



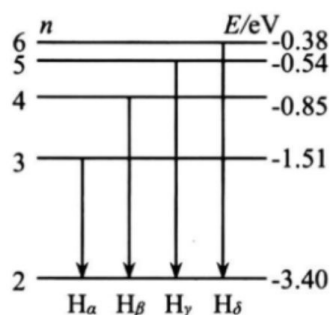
第 10 题图

- A.  $\alpha$  的最大值为  $\arcsin \frac{\sqrt{n^2-1}}{n}$
- B. 若被测物体与光纤下端面间距为  $x_0$ , 激光可以从各个角度入射, 则出射光线能照到被测物体的区域面积为  $\frac{n^2-1}{2-n^2}\pi x_0^2$
- C. 若  $\alpha$  为最大值, 当接收到光强度为出射光强度的一半时, 被测物体与光纤下端面间距  $\frac{5d}{4}\sqrt{\frac{2-n^2}{n^2-1}}$

D. 若  $\alpha$  为最大值, 从刚接收到反射光至接收到的反射光最强过程中, 被测物体的位移为  $\frac{d}{2}\sqrt{\frac{2-n^2}{n^2-1}}$

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. 如图为氢原子在可见光区的 4 条谱线  $H_\alpha$ 、 $H_\beta$ 、 $H_\gamma$  和  $H_\delta$  分别对应氢原子从  $n=3$ 、4、5、6 能级向  $n=2$  能级的跃迁。表 1 为不同颜色可见光光子能量范围, 表 2 为几种金属的逸出功。则



第 11 题图

第 11 题表 1

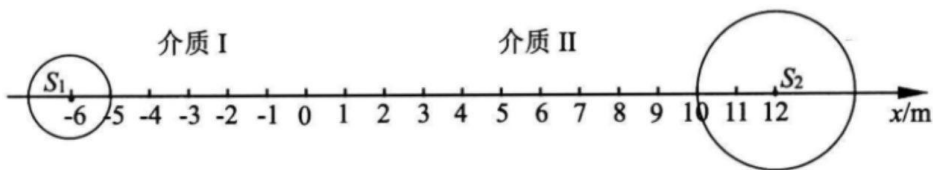
光的颜色	红	橙	黄
光子能量(eV)	1.78~1.99	1.99~2.07	2.07~2.15
光的颜色	绿	蓝	紫
光子能量(eV)	2.15~2.53	2.53~2.78	2.78~3.11

第 11 题表 2

金属	钨	钙	钠	钾	铷
$W_0$ (eV)	4.54	3.20	2.29	2.25	2.13

- A. 一群处于  $n=6$  能级的氢原子只能辐射出 3 种颜色的可见光光子
- B. 照射同一单缝衍射装置,  $H_\beta$  的中央明条纹比  $H_\delta$  的窄
- C. 无论光的强度多大, 用红光照射表中的金属, 都不能发生光电效应
- D. 照射同一金属板发生光电效应逸出光电子的动能,  $H_\delta$  比  $H_\alpha$  的大

12. 如图所示，两波源  $S_1$  和  $S_2$  分别位于  $x=-6\text{m}$  与  $x=12\text{m}$  处，以  $x=0$  为边界，两侧为不同的均匀介质 I 和 II。图示时刻同时起振的两波源均已恰好振动了半个周期，起振方向垂直纸面向外，振动频率均为  $1\text{Hz}$ ，振幅均为  $5\text{cm}$ ，圆周为波峰位置（垂直纸面向外的最大值位置），取该时刻  $t=0$ ，不考虑反射波的影响，则



第 12 题图

- A.  $t=0$  时，两波源的振动方向垂直纸面向里  
 B.  $t=1.25\text{s}$  时，两列波同时到达  $x=0$  处  
 C. 振动较长时间后，在  $-6\text{m} < x < 12\text{m}$  间共有 5 个减弱点  
 D.  $0 \sim 3\text{s}$  内， $x=6\text{m}$  处质点振动的路程为  $30\text{cm}$
13. 如图 1 所示，两根光滑长直导轨  $AM$  和  $AN$  在  $A$  点连接，处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中。一根长直金属杆垂直  $AM$  放置，开始时与  $A$  点相距  $L$ ，杆与  $A$  点之间的导轨上连接一阻值为  $R$  的电阻。 $t=0$  时刻，在水平外力作用下，杆沿平行  $AM$  方向以初速度  $v_0$  水平向右运动，位移为  $L$  时到达  $PQ$ ，杆速度倒数  $\frac{1}{v}$  与位移  $x$  间的关系如图 2 所示，不计其余电阻。则

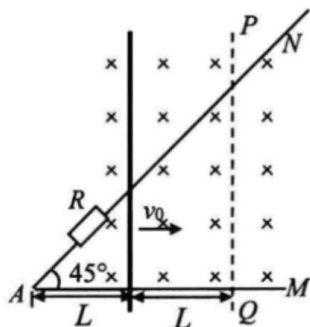


图 1

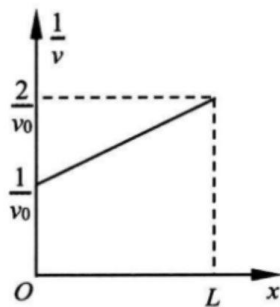


图 2

第 13 题图

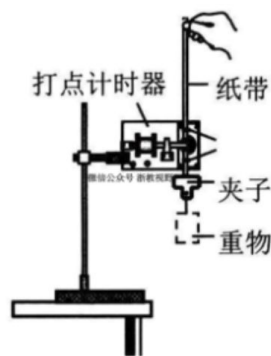
- A. 前一半时间内的平均感应电动势比后一半时间内的平均感应电动势小  
 B. 位移  $\frac{L}{2}$  时，速度大小为  $\frac{3v_0}{4}$   
 C. 运动到  $PQ$  过程中，通过电阻的电量为  $\frac{3BL^2}{2R}$   
 D. 运动到  $PQ$  过程中，电阻上产生的热量为  $\frac{3B^2v_0L^3}{2R}$

## 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 二题共 14 分）

14-I. (7 分) 如图 1 为“验证机械能守恒定律”实验装置。

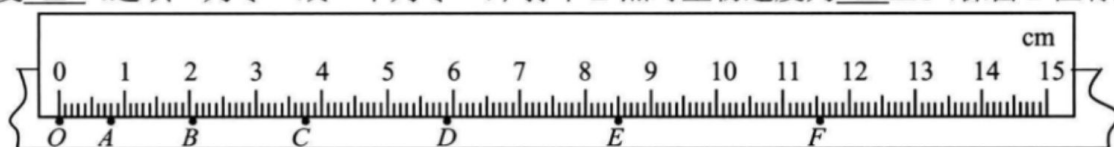


第 14-I 题图 1

(1) 下列说法正确的是 ▲ (多选)

- A. 选用点迹清晰的纸带
- B. 打点计时器直接使用 220V 交流电源
- C. 打点计时器平面须处于竖直方向，且两个限位孔在同一竖直线上
- D. 选取起始点作为第一个计数点，可用公式  $v_n = \frac{2h}{nT}$  ( $T$  为打点时间间隔， $h$  为第  $n$  点距起始点的距离) 来计算打第  $n$  点时重物的速度

(2) 如图 2， $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$  是 7 个连续的打点，电源频率为 50Hz。则打下  $O$  点时，重物的速度 ▲ (选填“为零”或“不为零”)；打下  $E$  点时重物速度为 ▲ m/s (保留 2 位有效数字)。



第 14-I 题图 2

(3) 当地重力加速度  $g=9.8\text{m/s}^2$ ，由纸带数据分析重物重力势能的减少量  $\Delta E_p$  ▲ (选填“大于”、“小于”或“等于”)  $\Delta E_k$ ；如果是由于电源频率造成上述情况，则电源的实际频率 ▲ (选填“大于”或“小于”) 50Hz。微信公众号浙教视野

14-II. (7 分) 光敏电阻在光照下的阻值范围通常在几千欧到几十千欧之间。为了测量其阻值，实验室提供如下器材

- A. 光敏电阻  $R_G$
- B. 干电池
- C. 电压表  $V$  (0-3V, 内阻  $R_V$ )
- D. 滑动变阻器  $R_1$
- E. 电阻箱  $R_2$  ( $0\sim 99999.9\Omega$ )
- F. 单刀单掷开关  $S_1$ 、单刀双掷开关  $S_2$  各 1 个，导线若干

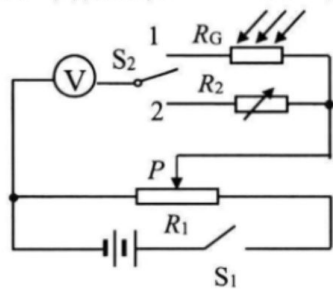


图 1

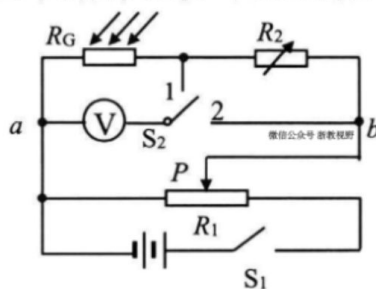


图 2

第 14-II 题图

(1) 在图 1 电路中，

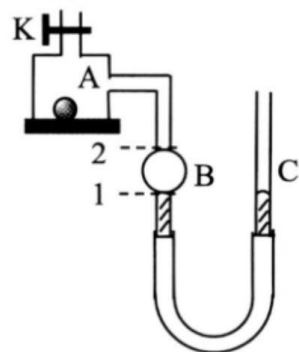
- ①先调节  $R_1$  的滑片  $P$  至滑动变阻器的 ▲ (选填“最左端”、“中间”或“最右端”)，
- ②闭合  $S_1$ ，调节滑片  $P$  至合适的位置不动，再将  $S_2$  先后打到“1”、“2”，调节  $R_2$ ，使两次电压表示数相等，则  $R_G =$  ▲ (选填“ $\frac{1}{2}R_2$ ”、“ $R_2$ ”或“ $2R_2$ ”)。

(2) 在图 2 电路中，

- ①要使  $ab$  两端电压在实验过程中基本不变， $R_1$  的阻值 ▲ (选填“适当大些”、“适当小些”或“任意大小”)；微信公众号浙教视野
- ②闭合  $S_1$ ，调节  $R_1$  的滑片  $P$  至合适的位置不动，测量时  $S_2$  先后打到“1”、“2”，电压表的示数分别为  $U_1$ 、 $U_2$ ，则  $R_G =$  ▲ (用  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $R_2$  和  $R_V$  表示)；

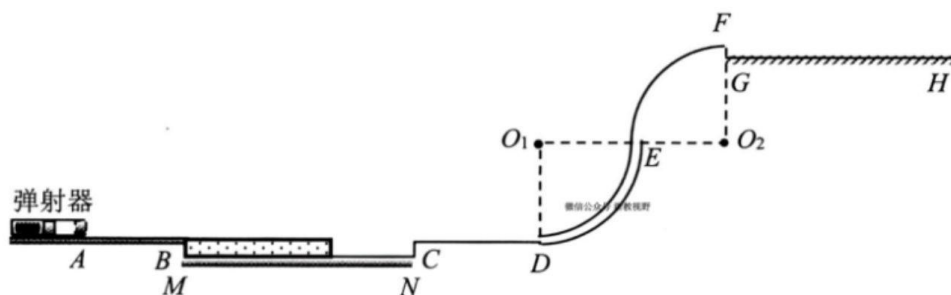
(3) 在合理操作的情况下，图 2 电路测得的  $R_G$  ▲ (选填“大于”、“等于”或“小于”) 图 1 电路测得的  $R_G$ 。

15. (8分) 如图所示, 某探究小组设计了一测量大气压的实验装置。容器 A 上端连有一直管, 直管上的阀门 K 控制气体进出, A 的右端与内部气体体积不能忽略的玻璃弯管相连。弯管的下端连接容器 B, 与容器 B 下端相连的玻璃直管底部由橡皮管相连, 其中右边直管 C 上端开口, 且可以上下移动。测量开始时, 打开 K, 缓慢调节 C, 使左侧水银面到达位置 1, 关闭 K, 缓慢调节 C, 使左侧水银面到达位置 2, 此时两管水银面的高度差  $h_1=19\text{cm}$ ; 随后打开 K, 放入体积为  $V_0$  的物体, 缓慢调节 C 使左侧水银面到达位置 1, 关闭 K, 缓慢调节 C, 使左侧水银面到达位置 2, 此时两管水银面的高度差  $h_2=20\text{cm}$ 。已知  $V_0=50\text{cm}^3$ , 容器 B 体积  $V_B=250\text{cm}^3$ , 容器内的气体可视为理想气体, 环境温度  $27^\circ\text{C}$  保持不变。整个装置导热性能良好。忽略橡皮管变化的影响。
- (1) 放入物体关闭阀门 K, 左侧水银面从位置 1 到位置 2 过程中, 外界对气体做功  $28\text{J}$ , 求气体放出的热量  $Q$ ;
  - (2) 求大气压强  $P_0$ ;
  - (3) 物体仍置于容器 A 内, 若使该容器内气体的温度缓慢升高, 通过缓慢竖直调节 C, 使左侧水银面仍处于位置 2, 求温度升高到  $37^\circ\text{C}$  时, 在原先基础上, C 管需要调节的高度  $\Delta h$ 。



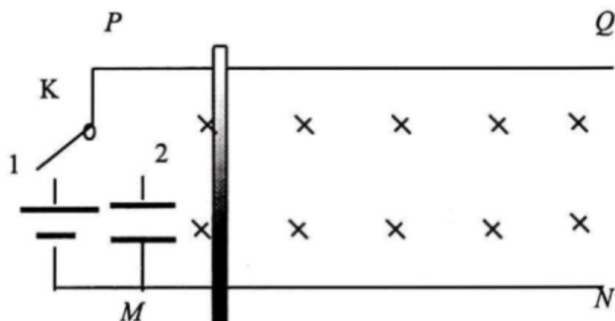
第 15 题图

16. (11分) 如图所示, 一游戏装置由弹射器, 光滑水平直轨道  $AB$ 、 $CD$ , 水平凹槽  $MN$ , 圆心为  $O_1$  的四分之一细圆管竖直轨道  $DE$ , 圆心为  $O_2$  的四分之一圆弧竖直轨道  $EF$ , 足够长粗糙水平直轨道  $GH$  组成。 $O_1O_2$  连线水平,  $O_1D$  和  $FGO_2$  竖直, 静止在水平凹槽的滑板左端紧靠竖直侧壁  $BM$ , 上表面与  $AB$ 、 $CD$  平齐。游戏时, 可视为质点的滑块从  $A$  点水平弹出, 经  $B$  点滑上滑板, 随后带动滑板一起运动, 滑板到达竖直侧壁  $CN$  后即被锁定。滑块继续滑过轨道  $CD$ 、 $DE$ 、 $EF$  后, 静止在  $GH$  某处视为游戏成功。已知滑块和滑板质量分别为  $m=0.03\text{kg}$ ,  $M=0.01\text{kg}$ ,  $MN$  长  $S=4.5\text{m}$ , 滑板右端距  $CN$  的距离  $d=1.5\text{m}$ , 滑块与滑板间的动摩擦因数  $\mu_1=0.1$ , 滑块与  $GH$  间的动摩擦因数  $\mu_2=0.5$ ,  $DE$  和  $EF$  的半径  $R=0.14\text{m}$ , 其余各处均光滑, 轨道间平滑连接, 弹射时滑块从静止释放且弹簧的弹性势能完全转化为滑块动能,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。
- (1) 若滑块恰好能滑上  $GH$ , 求滑块在圆管轨道的  $D$  点时受到的作用力  $F_N$ ;
  - (2) 要使游戏成功, 求滑块到达  $D$  点时的速度大小  $v_D$  的范围;
  - (3) 要使游戏成功, 求滑块静止的区域以及相应的弹簧弹性势能  $E_P$  范围。



第 16 题图

17. (12分) 相距为  $l$  的平行导轨  $PQ$ 、 $MN$  处于水平面上，磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场与导轨平面垂直，两导轨通过单刀双掷开关  $K$  连接有电源和电容器。如图所示，一质量为  $m$  的导体棒垂直导轨静止放置，已知电容器的电容为  $C = \frac{m}{B^2 l^2}$ ，开始时电容器的上极板带正电，电荷量为  $q = \frac{mv_0}{Bl}$ ，电源的电动势为  $E$ ，内阻为  $r$ ，忽略一切阻力，导体棒和导轨的电阻均不计，导轨足够长。

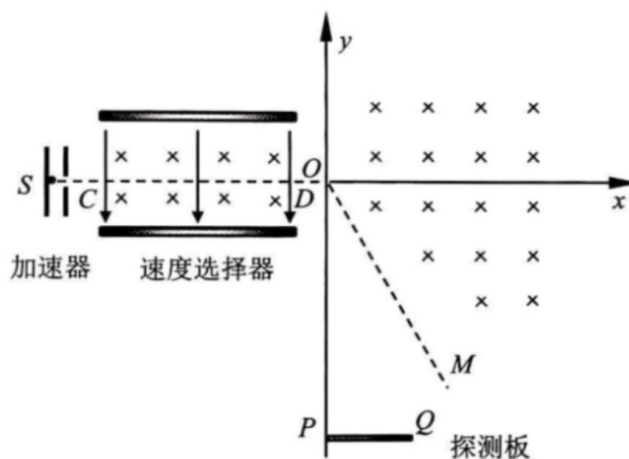


第 17 题图

- (1)  $K$  掷向 1，求导体棒的最大加速度  $a_m$ ；
- (2)  $K$  掷向 1，求导体棒的最大速度  $v_m$ ；
- (3)  $K$  掷向 1，当导体棒刚达到稳定速度时，求回路中产生的焦耳热  $Q$ ；
- (4) 若导体棒有一向右的初速度  $v_0$ ，当  $K$  掷向 2 的同时，导体棒受到平行导轨向左的恒力  $F$ ，求导体棒向右运动的最大位移  $x_m$ 。

18. (13 分) 为探究带电粒子对探测板的作用力, 探究小组设计的一实验装置如图所示, 粒子源  $S$ 、加速器出口、速度选择器中线  $CD$ 、 $x$  轴位于同一水平线上。坐标系的第 I 象限全部和第 IV 象限部分区域内存在有界磁场, 边界  $OM$  满足  $y = -\sqrt{3}x$ 。探测板  $PQ$  与  $x$  轴平行,  $P$  点在  $y$  轴上, 位置可调,  $PQ$  长度为  $l$ 。粒子源  $S$  正对加速器出口, 单位时间释放  $N_0$  个粒子, 粒子初速度大小连续分布在  $0$  和  $\sqrt{3}v_0$  之间, 经加速后从  $C$  点射入速度选择器, 从  $D$  点射出后均从  $O$  点沿  $x$  轴正方向射入磁场, 在磁场中偏转后射出边界  $OM$ , 打到探测板  $PQ$  上的粒子均匀分布在探测板上并被探测板吸收。其中, 初速度为  $0$  的粒子恰好沿中线  $CD$  射出速度选择器。已知粒子的质量为  $m$ , 电荷量为  $-q (q > 0)$ , 加速电压为  $U = \frac{mv_0^2}{2q}$ , 速度选择器内的磁场和有界磁场的磁感应强度大小分别为  $B_1$  和  $B_2$ , 方向垂直纸面向里,  $l = \frac{\sqrt{3}mv_0}{2qB_2}$ 。不计粒子的重力和粒子之间的相互作用力, 粒子不会与速度选择器的极板碰撞。微信公众号 浙教视野

- (1) 求速度选择器电场强度的大小  $E$ ;
- (2) 求速度选择器间的极板长度  $L$  的可能值;
- (3) 调节探测板位置, 稳定后, 求粒子对探测板的平均作用力竖直分量的最大值  $F_m$  及对应的探测板位置  $y$  轴坐标。(该问结果用字母  $N_0$ 、 $q$ 、 $B_2$  和  $l$  表示)



第 18 题图