

# 2008年上海市高中毕业统一学业考试

## 物理试卷

考生注意：

1. 答卷前，考生务必将姓名、准考证号、校验码等填写清楚。
2. 本试卷共10页，满分150分。考试时间120分钟。考生应用蓝色或黑色的钢笔或圆珠笔将答案直接写在试卷上。
3. 本试卷一、四大题中，小题序号标有字母A的试题，适合于使用一期课改教材的考生；标有字母B的试题适合于使用二期课改教材的考生；其它未标字母A或B的试题为全体考生必做的试题。不同大题可以分别选做A类或B类试题，同一大题的选择必须相同。若在同一大题内同时选做A类、B类两类试题，阅卷时只以A类试题计分。
4. 第20、21、22、23、24题要求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，而未写出主要演算过程的，不能得分。有关物理量的数值计算问题，答案中必须明确写出数值和单位。

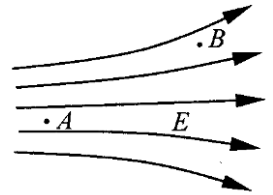
一. (20分) 填空题. 本大题共5小题，每小题4分。答案写在题中横线上的空白处或指定位置，不要求写出演算过程。

本大题第1、2、3小题为分叉题，分A、B两类，考生可任选一类答题。若两类试题均做，一律按A类试题计分。

### A类题 (适合于二期课改教材的考生)

1A. 某行星绕太阳运动可近似看作匀速圆周运动，已知行星运动的轨道半径为 $R$ ，周期为 $T$ ，万有引力恒量为 $G$ ，则该行星的线速度大小为\_\_\_\_\_；太阳的质量可表示为\_\_\_\_\_。

2A. 如图所示，把电量为 $-5 \times 10^{-9}\text{C}$ 的电荷，从电场中的A点移到B点，其电势能\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）；若A点的电势 $U_A=15\text{V}$ ，B点的电势 $U_B=10\text{V}$ ，则此过程中电场力做的功为\_\_\_\_\_J。



3A. 1991年卢瑟福依据 $\alpha$ 粒子散射实验中 $\alpha$ 粒子发生了\_\_\_\_\_（选填“大”或“小”）角度散射现象，提出了原子的核式结构模型。若用动能为 $1\text{MeV}$ 的 $\alpha$ 粒子轰击金箔，则其速度约为\_\_\_\_\_m/s。（质子和中子的质量均为 $1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ ， $1\text{MeV}=1 \times 10^6\text{eV}$ ）

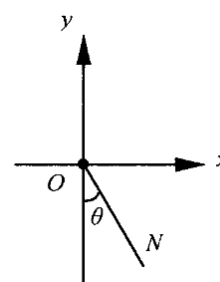
### B类题 (适合于二期课改教材的考生)

1B. 体积为 $V$ 的油滴，落在平静的水面上，扩展成面积为 $S$ 的单分子油膜，则该油滴的分子直径约为\_\_\_\_\_。已知阿伏伽德罗常数为 $N_A$ ，油的摩尔质量为 $M$ ，则一个油分子的质量为\_\_\_\_\_。

- 2B. 放射性元素的原子核在  $\alpha$  衰变或  $\beta$  衰变生成新原子核时，往往会同时伴随\_\_\_\_\_辐射。已知 A、B 两种放射性元素的半衰期分别为  $T_1$  和  $T_2$ ，经过  $t = T_1 \cdot T_2$  时间后测得这两种放射性元素的质量相等，那么它们原来的质量之比  $m_A : m_B =$ \_\_\_\_\_。
- 3B. 某集装箱吊车的交流电动机输入电压为 380V，则该交流电电压的最大值为\_\_\_\_\_V。当吊车以 0.1m/s 的速度匀速吊起总质量为  $5.7 \times 10^3$ kg 的集装箱时，测得电动机的电流为 20A，电动机的工作效率为\_\_\_\_\_。（ $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ）

**公共题（全体考生必做）**

4. 如图所示，在竖直平面内的直角坐标系中，一个质量为  $m$  的质点在外力  $F$  的作用下，从坐标原点  $O$  由静止开始沿直线  $ON$  斜向下运动，直线  $ON$  与  $y$  轴负方向成  $\theta$  角（ $\theta < \pi/4$ ）。则  $F$  大小至少为\_\_\_\_\_；若  $F = mg \tan \theta$ ，则质点机械能大小的变化情况是\_\_\_\_\_。



5. 在伽利略羊皮纸手稿中发现的斜面实验数据如右表所示，人们推测第二、三列数据可能分别表示时间和长度。伽利略时代的 1 个长度单位相当于现在的  $\frac{29}{30}$  mm，假设 1 个时间单位相当于现在的 0.5s。由此可以推测实验时光滑斜面的长度至少为\_\_\_\_\_ m，斜面的倾角约为\_\_\_\_\_度。（ $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ）

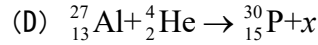
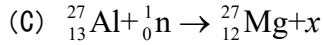
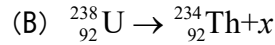
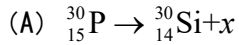
表：伽利略手稿中的数

1	1	32
4	2	130
9	3	298
16	4	526
25	5	824
36	6	1192
49	7	1600
64	8	2104

二、（40分）选择题。本大题分单项选择题和多项选择题，共9小题。单项选择题有5小题，每小题给出的四个答案中，只有一个是正确的，选对的得4分；多项选择题有4小题，每小题给出的四个答案中，有二个或二个以上是正确的，选对的得5分，选对但不全，得部分分；有选错或不答的，得0分。把正确答案全选出来，并将正确答案前面的字母填写在题后的方括号内。填写在方括号外的字母，不作为选出的答案。

I. 单项选择题

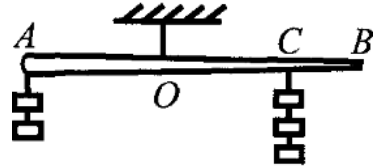
6. 在下列4个核反应方程中， $x$  表示质子的是



[ ]

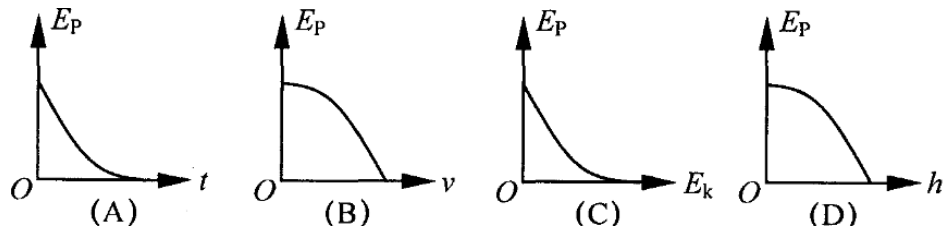
7. 如图所示，一根木棒AB在O点被悬挂起来，AO=OC，在A、C两点分别挂有两个和三个钩码，木棒处于平衡状态。如在木棒的A、C点各增加一个同样的钩码，则木棒

- (A) 绕O点顺时针方向转动
- (B) 绕O点逆时针方向转动
- (C) 平衡可能被破坏，转动方向不定
- (D) 仍能保持平衡状态



[ ]

8. 物体做自由落体运动， $E_k$ 代表动能， $E_p$ 代表势能， $h$ 代表下落的距离，以水平地面为零

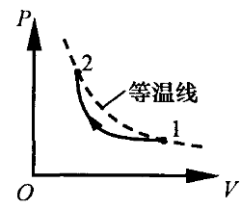


势能面。下列所示图像中，能正确反映各物理量之间关系的是

[ ]

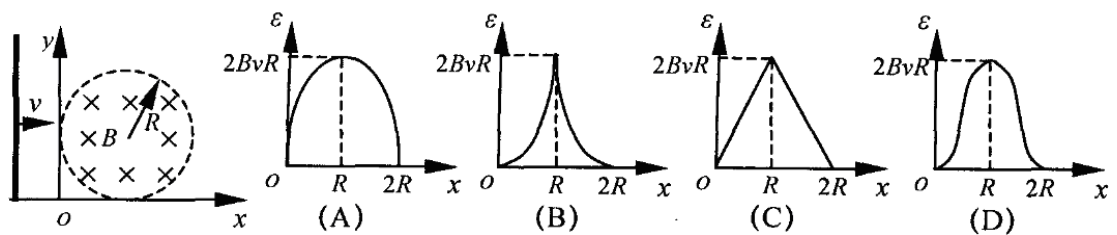
9. 已知理想气体的内能与温度成正比。如图所示的实线为汽缸内一定质量的理想气体由状态1到状态2的变化曲线，则在整个过程中汽缸内气体的内能

- (A) 先增大后减小
- (B) 先减小后增大
- (C) 单调变化
- (D) 保持不变



[ ]

10. 如图所示，平行于y轴的导体棒以速度v向右做匀速直线运动，经过半径为R、磁感应强



度为B的圆形匀强磁场区域，导体棒中的感应电动势 $\epsilon$ 与导体棒位置x关系的图像是

[ ]

## II. 多项选择题

11. 某物体以30m/s的初速度竖直上抛，不计空气阻力， $g$ 取10m/s<sup>2</sup>。5s内物体的

- (A) 路程为65m
- (B) 位移大小为25m，方向向上
- (C) 速度改变量的大小为10m/s
- (D) 平均速度大小为13m/s，方向向上

[ ]

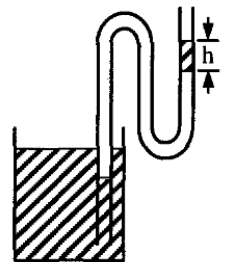
12. 在杨氏双缝干涉实验中，如果

- (A) 用白光作为光源，屏上将呈现黑白相间的条纹
- (B) 用红光作为光源，屏上将呈现红黑相间的条纹
- (C) 用红光照射一条狭缝，用紫光照射另一条狭缝，屏上将呈现彩色条纹
- (D) 用紫光作为光源，遮住其中一条狭缝，屏上将呈现间距不等的条纹

[ ]

13. 如图所示，两端开口的弯管，左管插入水银槽中，右管有一段高为 $h$ 的水银柱，中间封有一段空气，则

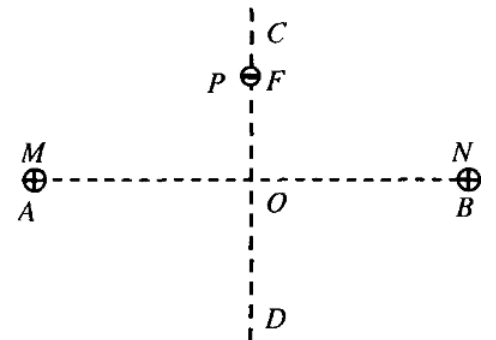
- (A) 弯管左管内外水银面的高度差为 $h$
- (B) 若把弯管向上移动少许，则管内气体体积增大
- (C) 若把弯管向下移动少许，则右管内的水银柱沿管壁上升
- (D) 若环境温度升高，则右管内的水银柱沿管壁上升



[ ]

14. 如图所示，在光滑绝缘水平面上，两个带等量正电的点电荷 $M$ 、 $N$ 分别固定在 $A$ 、 $B$ 两点， $O$ 为 $AB$ 连线的中点， $CD$ 为 $AB$ 的垂直平分线。在 $CO$ 之间的 $F$ 点由静止释放一个带负电的小球 $P$ （设不改变原来的电场分布），在以后的一段时间内， $P$ 在 $CD$ 连线上做往复运动。若

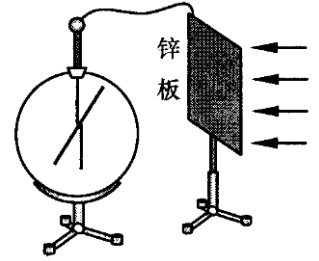
- (A) 小球 $P$ 的带电量缓慢减小，则它往复运动过程中振幅不断减小
- (B) 小球 $P$ 的带电量缓慢减小，则它往复运动过程中每次经过 $O$ 点时的速率不断减小
- (C) 点电荷 $M$ 、 $N$ 的带电量同时等量地缓慢增大，则小球 $P$ 往复运动过程中周期不断减小
- (D) 点电荷 $M$ 、 $N$ 的带电量同时等量地缓慢增大，则小球 $P$ 往复运动过程中振幅不断减小



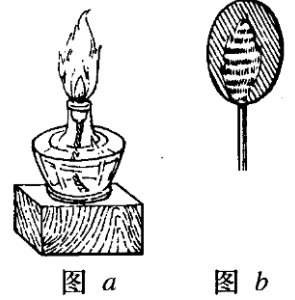
[ ]

## 三. (30分) 实验题

15. (4分) 如图所示, 用导线将验电器与洁净锌板连接, 触摸锌板使验电器指示归零。用紫外线照射锌板, 验电器指针发生明显偏转, 接着用毛皮摩擦过的橡胶棒接触锌板, 发现验电器指针张角减小, 此现象说明锌板带\_\_\_\_\_电(选填写“正”或“负”); 若改用红外线重复上实验, 结果发现验电器指针根本不会发生偏转, 说明金属锌的极限频率\_\_\_\_\_红外线(选填“大于”或“小于”)。



16. (4分, 单选题) 用如图所示的实验装置观察光的薄膜干涉现象。图(a)是点燃酒精灯(在灯芯上洒些盐), 图(b)是竖立的附着一层肥皂液薄膜的金属丝圈。将金属丝圈在其所在的竖直平面内缓慢旋转, 观察到的现象是



- (A) 当金属丝圈旋转 $30^\circ$ 时干涉条纹同方向旋转 $30^\circ$   
 (B) 当金属丝圈旋转 $45^\circ$ 时干涉条纹同方向旋转 $90^\circ$   
 (C) 当金属丝圈旋转 $60^\circ$ 时干涉条纹同方向旋转 $30^\circ$   
 (D) 干涉条纹保持原来状态不变

[ ]

17. (6分) 在“用单摆测重力加速度”的实验中,

(1) 某同学的操作步骤为:

- 取一根细线, 下端系住直径为 $a$ 的金属小球, 上端固定在铁架台上
- 用米尺量得细线长度 $l$
- 在摆线偏离竖直方向 $5^\circ$ 位置释放小球
- 用秒表记录小球完成 $n$ 次全振动的总时间 $t$ , 得到周期 $T = t/n$

e. 用公式  $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$  计算重力加速度

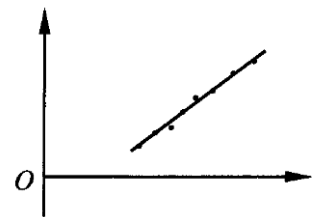
按上述方法得出的重力加速度值与实际值相比\_\_\_\_\_ (选填“偏大”、“相同”或“偏小”)。

(2) 已知单摆在任意摆角 $\theta$ 时的周期公式可近似为

$$T' = T_0 \left[ 1 + a \sin^2 \left( \frac{\theta}{2} \right) \right], \text{ 式中 } T_0 \text{ 为摆角趋近于 } 0^\circ \text{ 时的周期}$$

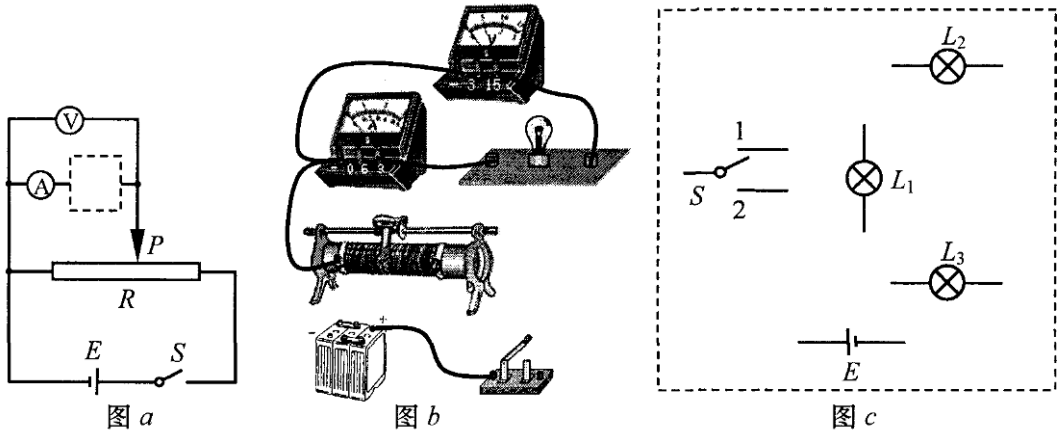
,  $a$  为常数。为了用图像法验证该关系式, 需要测量的物理量

有\_\_\_\_\_ ; 若某同学在实验中得到了如图所示的图线, 则图像中的横



轴表示\_\_\_\_\_。

18. (6分) 某同学利用图(a)所示的电路研究灯泡 $L_1$  (6V, 1.5W)、 $L_2$  (6V, 10W)的发光情



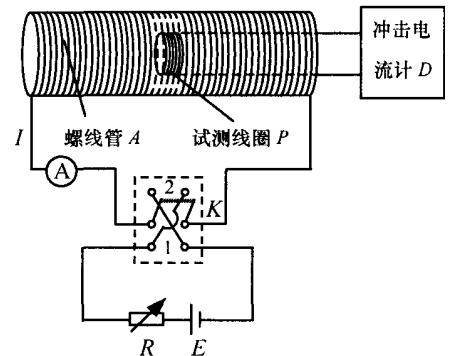
况(假设灯泡电阻恒定), 图(b)为实物图。

(1) 他分别将 $L_1$ 、 $L_2$ 接入图(a)中的虚线框位置, 移动滑动变阻器的滑片 $P$ , 当电压表示数为6V时, 发现灯泡均能正常发光。在图(b)中用笔线代替导线将电路连线补充完整。

(2) 接着他将 $L_1$ 和 $L_2$ 串联后接入图(a)中的虚线框位置, 移动滑动变阻器的滑片 $P$ , 当电压表示数为6V时, 发现其中一个灯泡亮而另一个灯泡不亮, 出现这种现象的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 现有如下器材: 电源 $E$  (6V, 内阻不计), 灯泡 $L_1$  (6V, 1.5W)、 $L_2$  (6V, 10W),  $L_3$  (6V, 10W), 单刀双掷开关 $S$ 。在图(c)中设计一个机动车转向灯的控制电路: 当单刀双掷开关 $S$ 与1相接时, 信号灯 $L_1$ 亮, 右转向灯 $L_2$ 亮而左转向灯 $L_3$ 不亮; 当单刀双掷开关 $S$ 与2相接时, 信号灯 $L_1$ 亮, 左转向灯 $L_3$ 亮而右转向灯 $L_2$ 不亮。

19. (10分) 如图所示是测量通电螺线管 $A$ 内部磁感应强度 $B$ 及其与电流 $I$ 关系的实验装置。将截面积为 $S$ 、匝数为 $M$ 的小试测线圈 $P$ 置于螺线管 $A$ 中间, 试测线圈平面与螺线管的轴线垂直, 可认为穿过该试测线圈的磁场均匀。将试测线圈引线的两端与冲击电流计 $D$ 相连。拨动双刀双掷换向开关 $K$ , 改变通入螺线管的电流方向, 而不改



变电流大小，在  $P$  中产生的感应电流引起  $D$  的指针偏转。

- (1) 将开关合到位置1，待螺线管  $A$  中的电流稳定后，再将  $K$  从位置1拨到位置2，测得  $D$  的最大偏转距离为  $d_m$ ，已知冲击电流计的磁通灵敏度为  $D_\phi$ ，

$$D_\phi = \frac{d_m}{N\Delta\phi}, \text{ 式中 } \Delta\phi \text{ 为单匝试测线圈磁通量的变化量。则试测线圈所在处磁感应强度 } B =$$

\_\_\_\_\_；若将  $K$  从位置1拨到位置2的过程所用的时间为  $\Delta t$ ，则试测线圈  $P$  中产生的平均感应电动势  $\varepsilon =$  \_\_\_\_\_。

- (2) 调节可变电阻  $R$ ，多次改变电流并拨动  $K$ ，得到  $A$  中电流  $I$  和磁感应强度  $B$  的数据，见右表。由此可得，螺线管  $A$  内部感应强度  $B$  和电流  $I$  的关系为  $B =$  \_\_\_\_\_。

实验次数	$I$ (A)	$B$ ( $\times 10^{-3}$ T)
1	0.5	0.62
2	1.0	1.25
3	1.5	1.88
4	2.0	2.51
5	2.5	3.12

- (3) (多选题) 为了减小实验误差，提高测量的准确性，可采取的措施有

- (A) 适当增加试测线圈的匝数  $N$
- (B) 适当增大试测线圈的横截面积  $S$
- (C) 适当增大可变电阻  $R$  的阻值
- (D) 适当拨长拨动开关的时间  $\Delta t$

四. (60分) 计算题。本大题中第20题为分叉题，分A类、B类两题，考生可任选一题。若两题均做，一律按A类题计分。

**A类题 (适合于二期课改教材的考生)**

- 20A. (10分) 汽车行驶时轮胎的胎压太高容易造成爆胎事故，太低又会造成耗油上升。已知某型号轮胎能在  $-40^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$  正常工作，为使轮胎在此温度范围内工作时的最高胎压不超过  $3.5\text{atm}$ ，最低胎压不低于  $1.6\text{atm}$ ，那么在  $t=20^\circ\text{C}$  时给该轮胎充气，充气后的胎压在什么范围内比较合适？(设轮胎容积不变)

B类题 (适合于二期课改教材的考生)

20B. (10分) 某小型实验水电站输出功率是20kW, 输电线路总电阻是6Ω。

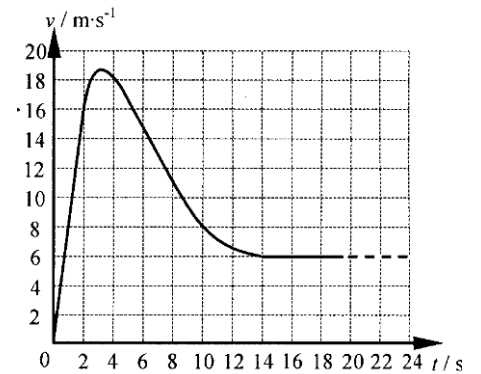
- (1) 若采用380V输电, 求输电线路损耗的功率。
- (2) 若改用5000高压输电, 用户端利用 $n_1 : n_2 = 22 : 1$ 的变压器降压, 求用户得到的电压。

公共题 (全体考必做)

21. (12分) 总质量为80kg的跳伞运动员从离地500m的直升机上跳下, 经过2s拉开绳索开启降落伞, 如图所示是跳伞过程中的 $v-t$ 图, 试根据图像求: ( $g$ 取

10m/s<sup>2</sup>)

- (1)  $t=1$ s时运动员的加速度和所受阻力的大小。
- (2) 估算14s内运动员下落的高度及克服阻力做的功。
- (3) 估算运动员从飞机上跳下到着地的总时间。



22. (12分) 有两列简谐横波 $a$ 、 $b$ 在同一媒质中沿 $x$ 轴正方向传播, 波速均为 $v=2.5$ m/s。在 $t=0$ 时, 两列波的波峰正好在 $x=2.5$ m处重合, 如图所示。

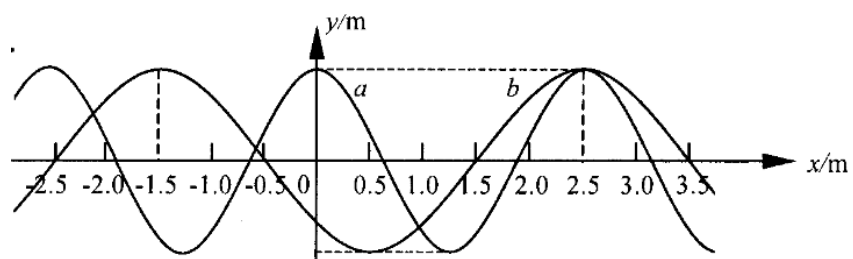
- (1) 求两列波的周期 $T_a$ 和 $T_b$ 。
- (2) 求 $t=0$ 时, 两列波的波峰重合处的所有位置。
- (3) 辨析题: 分析并判断在 $t=0$ 时是否存在两列波的波谷重合处。

某同学分析如下: 既然两列波的波峰存在重合处, 那么波谷与波谷重合处也一定存在

。只要找到这两列波半波长的最小公倍数，……，即可得到波谷与波谷重合处的所有位置

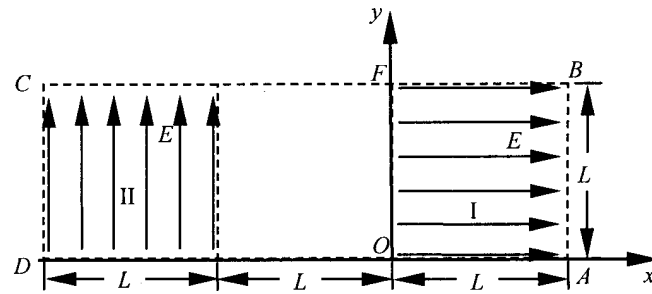
。

你认为该同学的分析正确吗？若正确，求出这些点的位置。若不正确，指出错误处并通过计算说明理由。

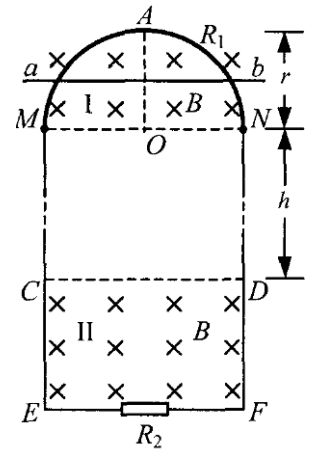


23. (12分) 如图所示为研究电子枪中电子在电场中运动的简化模型示意图。在  $Oxy$  平面的  $ABCD$  区域内，存在两个场强大小均为  $E$  的匀强电场 I 和 II，两电场的边界均是边长为  $L$  的正方形（不计电子所受重力）。

- (1) 在该区域  $AB$  边的中点处由静止释放电子，求电子离开  $ABCD$  区域的位置。
- (2) 在电场 I 区域内适当位置由静止释放电子，电子恰能从  $ABCD$  区域左下角  $D$  处离开，求所有释放点的位置。
- (3) 若将左侧电场 II 整体水平向右移动  $L/n$  ( $n \geq 1$ )，仍使电子从  $ABCD$  区域左下角  $D$  处离开（ $D$  不随电场移动），求在电场 I 区域内由静止释放电子的所有位置。



24. (14分) 如图所示, 竖直平面内有一半径为 $r$ 、内阻为 $R_1$ 、粗细均匀的光滑半圆形金属环, 在 $M$ 、 $N$ 处与相距为 $2r$ 、电阻不计的平行光滑金属轨道 $ME$ 、 $NF$ 相接,  $EF$ 之间接有电阻 $R_2$ , 已知 $R_1=12R$ ,  $R_2=4R$ 。在 $MN$ 上方及 $CD$ 下方有水平方向的匀强磁场I和II, 磁感应强度大小均为 $B$ 。现有质量为 $m$ 、电阻不计的导体棒 $ab$ , 从半圆环的最高点 $A$ 处由静止下落, 在下落过程中导体棒始终保持水平, 与半圆形金属环及轨道接触良好, 设平行轨道足够长。已知导体棒 $ab$ 下落 $r/2$ 时的速度大小为 $v_1$ , 下落到 $MN$ 处的速度大小为 $v_2$ 。



- (1) 求导体棒 $ab$ 从 $A$ 下落 $r/2$ 时的加速度大小。
- (2) 若导体棒 $ab$ 进入磁场II后棒中电流大小始终不变, 求磁场I和II之间的距离 $h$ 和 $R_2$ 上的电功率 $P_2$ 。
- (3) 若将磁场II的 $CD$ 边界略微下移, 导体棒 $ab$ 刚进入磁场II时速度大小为 $v_3$ , 要使其在外力 $F$ 作用下做匀加速直线运动, 加速度大小为 $a$ , 求所加外力 $F$ 随时间变化的关系式。

