

高三物理 试题

考生须知：

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. 下列物理量是标量且其单位用国际单位制基本单位表示，正确的是
 A. 电流 C/s B. 磁通量 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/(\text{s}^2\cdot\text{A})$ C. 线速度 m/s D. 功 N·m
2. 关于质点和参考系，下列说法正确的是



图 1



图 2



图 3



图 4

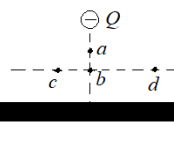
第 2 题图

- A. 图 1，停在火星表面的祝融号，以地球为参考系，祝融号处于静止状态
 - B. 图 2，研究芭蕾舞演员旋转动作时，芭蕾舞演员可视为质点
 - C. 图 3，悬停在空中的无人机，无人机上任意一点相对地面的速度均为零
 - D. 图 4，利用北斗确定轮船在大海中的位置时，轮船可以看成质点
3. 如图所示为一女生在地面表演“空中悬浮技术”，实际上裙子隐藏了人体与地面之间的受力支撑。下列有关该女生的受力情况说法正确的是



第 3 题图

4. 如图所示，一块很大的接地金属平板水平放置，其上方附近固定一负点电荷 Q ， a 、 b 、 c 、 d 为同一平面上的四个点，位置如图所示，则下列说法正确的是



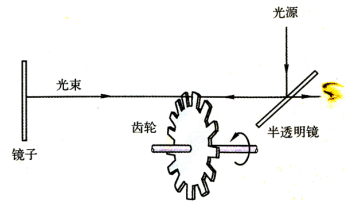
第 4 题图

- A. c 点的电场强度大小比 d 点小
- B. c 点的电势比 d 点电势低
- C. 将正试探电荷从 a 点移到 b 点电场力做正功
- D. 同一负试探电荷在 a 点的电势能比在 b 点小

5. 科学家相信宇宙是和谐的，1766年，德国科学家提丢斯研究了下表中太阳系中各个行星的轨道半径（以AU为单位），他发现了一个规律，各行星到太阳的距离可近似用公式 $r=0.4+0.3 \times 2^{n-2}$ 表示（其中 n 为正整数），但同时又注意到公式中 $n=5$ ，即 $r=2.8\text{AU}$ 的地方少了一颗行星，1801年后，科学家陆续发现这一区域存在大量小行星。假设所有行星的公转轨道近似可看作圆，下列说法正确的是

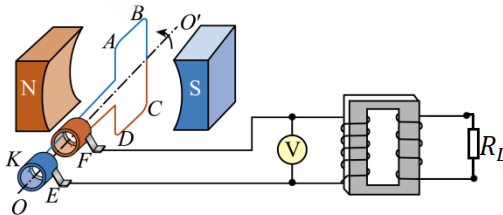
行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星
轨道平均半径 r/AU	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.54

- A. 小行星带处于木星与土星之间
 B. 水星离太阳最近，由此可知受太阳引力最大
 C. 火星的公转周期小于2年
 D. 金星公转的线速度与地球公转的线速度之比约为0.85
6. 如图所示为一种测量光速的示意图，让光束从高速旋转的齿轮的齿缝正中央穿过，经镜面反射回来，调节齿轮的转速，使反射光束恰好通过相邻的另一个齿缝的正中央，由此可测出光的传播速度。若齿轮半径为0.5m，总齿数为150齿，齿轮与镜子间距离为20km，半透明镜、观察点在齿轮附近，则要测出光速，齿轮的转速约为



第6题图

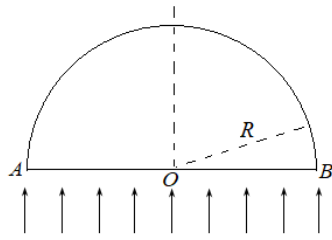
- A. 500 r/min B. 1500 r/min
 C. 3000 r/min D. 4500 r/min
7. 如图所示为某发电系统和供电系统，两磁体间的磁场视为匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。匝数为 N 、面积为 S 矩形线圈 $ABCD$ 绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动，线圈两端通过电刷 E 、 F 与理想变压器的原线圈相连，副线圈接有负载电阻 R_L 。维持线圈 $ABCD$ 以角速度 ω 匀速转动的外力做功的平均功率为 P 。图示位置时，线圈平面与磁场方向恰好垂直，线圈电阻不计，下列说法正确的是



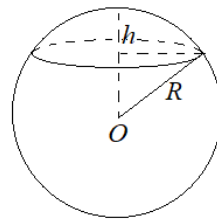
第7题图

- A. 图示位置时，矩形线圈中的电流变化最慢
 B. 图示位置时，电压表的示数为 $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$
 C. 图示位置时，穿过矩形线圈的磁通量为 NBS
 D. R_L 减小， P 减小

8. 如图 1, 玻璃半球半径为 R , O 为球心, AB 为直径。现有均匀分布的单色光垂直入射到半球的底面, 其对玻璃的折射率为 $\sqrt{2}$ 。已知如图 2 所示的球冠 (不含底圆面) 的表面积为 $S = 2\pi Rh$, 若只考虑首次射到球面的光, 则下列说法正确的是



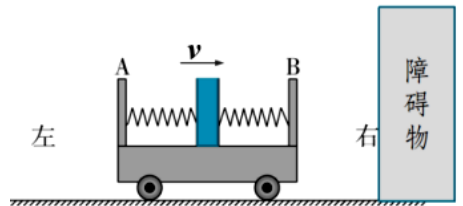
第 8 题图 1



第 8 题图 2

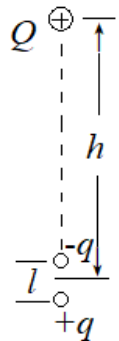
- A. 所有射入到半球底面的光中有 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 的光会发生全反射
 B. 从上往下看, 整个半球面被照亮的面积为 $(2 - \sqrt{2})\pi R^2$
 C. 单色光在玻璃中的传播速度为 $\sqrt{2}c$
 D. 改用频率更高的另一单色光垂直入射到半球的底面, 整个半球面被照亮的面积增大。

9. 如图所示, 水平面上一小车以 2m/s 的速度向右做匀速运动, 小车的上表面光滑且水平, A 、 B 为固定在小车两侧的挡板, 滑块与挡板 A 、 B 分别用两相同的轻质弹簧连接, 小车匀速时, 滑块相对小车静止, 滑块视为质点, 两弹簧恰好处于原长。已知滑块的质量 $m=2\text{kg}$, 弹簧劲度系数 $k=10000\text{N/m}$ (弹簧始终在弹性限度内)。某时刻, 小车与右侧一障碍物发生碰撞, 小车立即停下并锁定。则滑块做简谐运动的 (当弹簧形变量为 Δx 时, 其弹性势能为 $\frac{1}{2}k\Delta x^2$)



第 9 题图

- A. 振幅为 $2\sqrt{2}\text{cm}$
 B. 周期小于 $8 \times 10^{-2}\text{s}$
 C. 最大加速度为 100m/s^2
 D. 半个周期内, 两弹簧对滑块冲量的矢量和为零
10. 如图所示, 在点电荷 Q 产生的电场作用下, 位于下方 h 的原子将被极化, 其负电荷中心与正电荷中心出现很小距离 l ($l \ll h$), 形成电偶极子。用于描写电偶极子的特征量——电偶极矩 $p=ql$, 其中 q 是正负点电荷所带电荷量的绝对值。实验表明 $p=\alpha E$, α 为极化系数, 只与原子本身有关, E 为 Q 在电偶极子中心产生的场强。则处于如图所示位置的被极化的原子与点电荷 Q 之间的电场力 F 为 浙考神墙750



第 10 题图

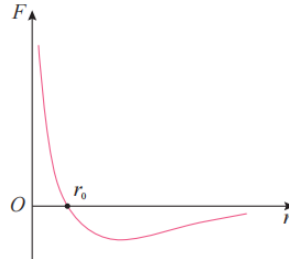
- A. 若只 Q 电量加倍, F 将变为原来的 4 倍
 B. 若只 Q 电量加倍, F 将变为原来的 8 倍
 C. 若只 h 减半, F 将变为原来的 8 倍
 D. 若只 h 减半, F 将变为原来的 16 倍

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）

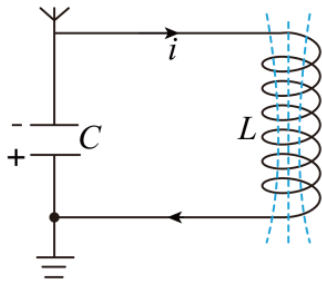
11. 关于以下四张图片，下列说法正确的是



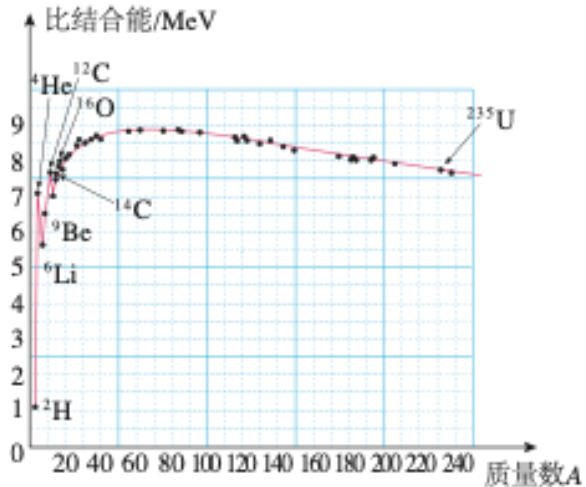
图甲



图乙

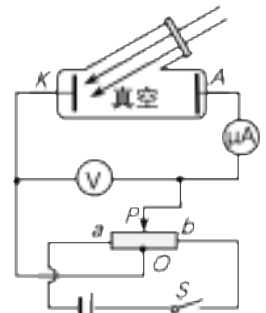


图丙



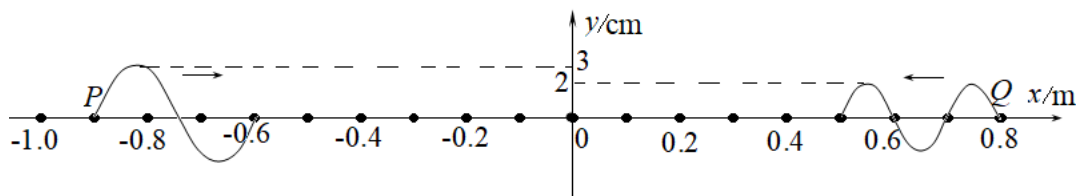
图丁

- A. 图甲中小男孩挥动发声的喇叭作圆周运动（轨迹相对小男孩对称），小男孩不能听到声音的多普勒效应
- B. 从图乙分子间作用力与分子间距离的关系可知，当分子间距离为 r_0 时，分子间不存在任何相互作用的力
- C. 图丙所示时刻，电容器中的电场能正在减小
- D. 由图丁知， ${}^4_2\text{He}$ 核子平均质量比 ${}^2_1\text{H}$ 核子平均质量小约 10^{-29}kg
12. 氢原子从某一高能级向低能级跃迁产生了两种光 I 和 II。用光 I 照射图中的实验装置，电流表中有电流通过，调节滑片 P ，当电压表示数为 U_1 时，电流表示数恰好为 0。保持装置不变，改用光 II 照射，电流表示数为 0，调节滑片 P ，当电压表示数为 U_{II} 时，电流表中开始有电流通过。则
- A. 光 I 产生的光电子的初动能比光 II 大
- B. 产生光 I 时，氢原子跃迁到的能级更低
- C. I、II 两光分别垂直入射同一劈尖，光 I 条纹间距更大
- D. 改用光 II 照射后，滑片向 b 端移动电流表中才能有电流



第 12 题图

13. 如图所示，两连续振动波源 P 、 Q 分别位于 $x = -0.9\text{m}$ 和 $x = 0.8\text{m}$ 处， P 的振幅为 3cm ， Q 的振幅为 2cm ，振动周期均为 0.4s ，形成两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播，图示为 $t=0$ 时刻的波形图， $x < 0$ 区域为介质 1， $x > 0$ 区域为介质 2。下列说法正确的是



第 13 题图

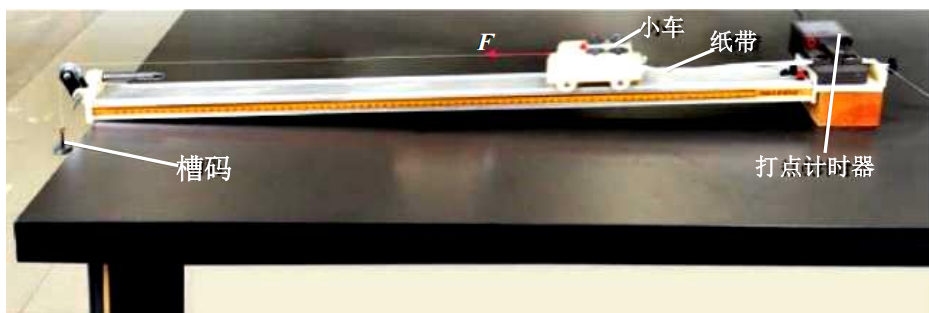
- A. Q 波源的起振方向沿 y 轴向下
- B. $t=1.5\text{s}$ 时 $x=0.2\text{m}$ 处质点的位移为 5cm
- C. 稳定后， $x = 0.3\text{m}$ 处的质点振动减弱
- D. 稳定后，在 $[-0.6\text{m}, 0]$ (含 $x = 0$ 和 $x = -0.6\text{m}$) 区间有 5 个振动加强点

非选择题部分

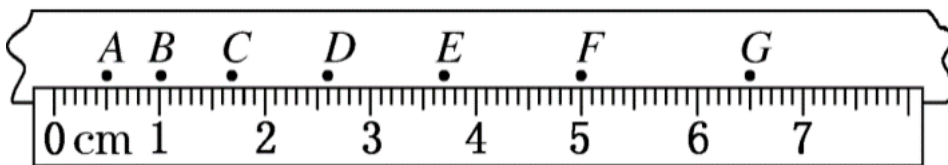
三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题 (I、II 两题共 14 分)

14-I. (7 分) 在“探究加速度与力、质量的关系”的实验中，实验装置如图 1 所示。



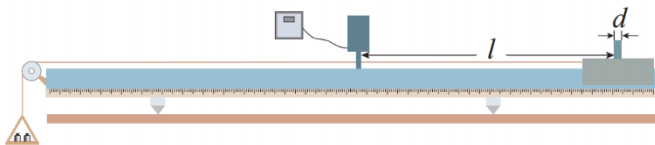
第 14-I 题图 1



第 14-1 题图 2

- (1) 关于本实验，下列说法正确的是_____ (多选)
- A. 采用控制变量的方法
 - B. 调节轨道的倾斜度，使小车在不受牵引时恰能静止在轨道上
 - C. 通过改变槽码的个数可以改变小车所受的拉力
 - D. 实验时小车运动的速度尽可能快些
- (2) 图 2 所示为某次实验打出的一条纸带，选取点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 为计数点，相邻计数点间的时间间隔是 0.1s ，则计数点 E 的读数为_____ cm ，小车的加速度大小_____ m/s^2 (保留 2 位有效数字)。

(3) 图 3 是利用气垫导轨“探究加速度与力、质量的关系”的实验装置。气轨置于水平桌面上，测出挡光条的宽度 d ，将滑块移至图示位置，测出挡光条到光电门的距离 l ，静止释放滑块，读出挡光条通过光电门的挡光时间 t ，用天平称出托盘和砝码的总质量 m ，滑块及遮光条的总质量为 M 。回答下列问题：



第 14-I 题图 3

①关于该实验的操作，下列说法正确的是_____（多选）

- A. 实验前需要将导轨调至水平
- B. 质量 m 和 M 的大小不需满足 m 远远小于 M
- C. 调节定滑轮使细线与轨道平行
- D. 遮光条宽度 d 越小，测速度的误差越小

②保持 m 、 l 和 d 不变，在滑块上加砝码，改变总质量 M ，重复实验得到多组 (M_i, t_i) 数据。用图像法处理数据，在力不变的情况下探究加速度与质量的关系，则需要绘出_____

- A. $t^2 - M$ 图像
- B. $\frac{1}{t^2} - M$ 图像
- C. $t - M$ 图像
- D. $\frac{1}{t} - M$ 图像

若在实验误差范围内图像是一条过原点的直线，则表明_____。

14-II. (7分) 某实验小组准备测量一款充电宝的电动势与内阻，经查阅资料后获悉，充电宝电动势稳定，内阻小。

(1) 他们先用多用电表的 10V 直流电压档直接测量充电宝电动势，表盘示数如图 1 所示，则充电宝的电动势为_____V；



图 1

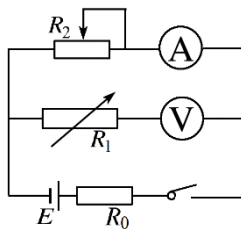


图 2

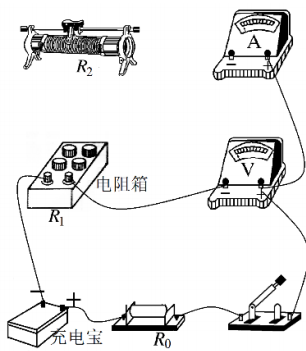


图 3

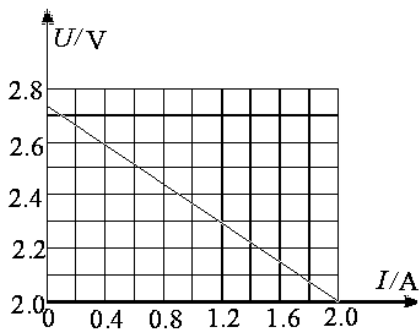


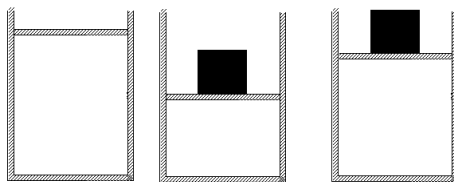
图 4

第 14-II 题图

- (2) 小组同学进一步用伏安法测量充电宝的电动势与内阻，讨论后设计了如图 2 所示的电路，其中 R_0 为定值电阻， R_1 为电阻箱， R_2 为滑动变阻器。图 3 为相应的未完成的实物连线图，请补线完成；
- (3) 已知伏特表量程为 3V，内阻为 $3k\Omega$ ，定值电阻 $R_0=0.5\Omega$ ，把电阻箱的阻值也调为 $3k\Omega$ ，调节滑动变阻器，得到多组电压表与电流表的读数，以电压表读数为纵坐标，电流表读数为横坐标，作出 $U-I$ 图线如图 4，则该充电宝的电动势 $E=$ _____ V(保留 3 位有效数字)，内阻 $r=$ _____ Ω (保留 2 位有效数字)。
- (4) 针对下列不同规格的滑动变阻器，本实验选择_____。
- A. 最大电流 5A，最大阻值 20Ω
 B. 最大电流 3A，最大阻值 200Ω
 C. 最大电流 0.5A，最大阻值 20Ω
- (5) 定值电阻 R_0 的作用是_____。

15. (8 分) 如图所示，一定质量的理想气体被活塞封闭在圆筒形的金属气缸内，活塞的质量 $m_1=20\text{kg}$ ，截面积 $S=100\text{cm}^2$ ，活塞可沿气缸壁无摩擦滑动且不漏气，开始时封闭气柱长度为 20cm，外界气温 $t=27^\circ\text{C}$ ，大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 。将质量为 m_2 的重物缓慢放到活塞上，稳定后活塞下降了 5cm；再对气缸内气体缓慢加热，气体吸收了 $Q=186\text{J}$ 的热量，活塞又上升了 3cm，求：

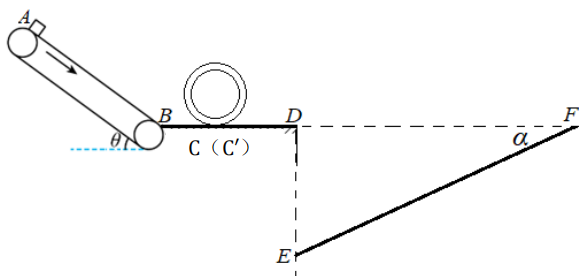
- (1) 重物的质量 m_2 ；
 (2) 加热前后缸内气体温度的增加值 Δt ；
 (3) 加热前后缸内气体内能的变化量 ΔU 。



第 15 题图

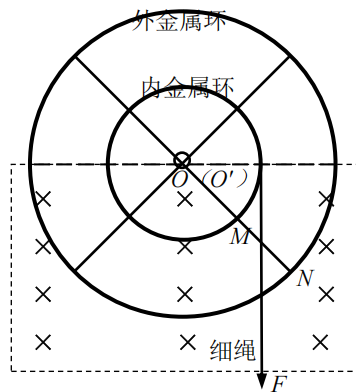
16. (11 分) 如图所示，倾角 $\theta=37^\circ$ 的倾斜传送带 AB 长 $l=1.2\text{m}$ ，以速率 v 顺时针匀速运转。一小煤块轻放在传送带上端 A 处，经 B 到达 $C(C')$ 点进入螺旋圆环轨道，通过轨道最高点，继续沿轨道经过 $C'(C)$ 点，然后从 D 点离开平台，最后落在倾角为 $\alpha=30^\circ$ 的斜坡上。环间距正好让小煤块通过，且与圆轨道半径相比可以忽略。已知小煤块与传送带表面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ ，其它地方摩擦不计，传送带底部与水平面平滑过渡， $DE=3\text{m}$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ 。

- (1) 若 $v=0$ ，小煤块恰能过圆环最高点，求圆环轨道最大半径 R ；
 (2) 若 $v=2\text{m/s}$ ，求小煤块在传送带上留下的痕迹长度 Δx ；
 (3) 要使小煤块垂直打在斜坡上，求传送带的速率 v 。浙考神墙 750



第 16 题图

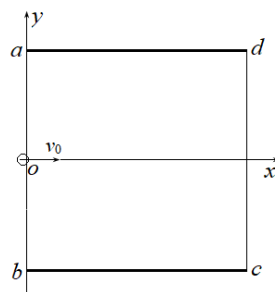
17. (12分) 某发电机简化结构如图所示, 它由质量均为 m 、电阻不计、半径分别为 r 、 $2r$ 的两金属圆环, 四根长为 $2r$ 、电阻均为 R 的轻杆, 以及直径可忽略的轻质转轴 OO' (转轴垂直圆环) 构成。相互正交的轻杆将内、外金属环焊接固定, 并固定在转轴上, 装置的下半部分处于磁感应强度大小为 B , 方向垂直金属环平面向里的匀强磁场中, 且始终只有两根轻杆位于磁场内。足够长的细绳绕在内金属环上, 拉动细绳可使整个装置转动。不计转轴摩擦和电阻、及各固定连接处的电阻和空气阻力。



第 17 题图

- (1) 若装置顺时针以角速度 ω 转动时
- ① 判断内、外金属环上的电势高低;
 - ② 求内、外金属环之间的杆切割磁感线产生的电动势 E_{MN} ;
 - ③ 求轻杆两 endpoints 间的电压 U_{ON} ;
- (2) 用恒力 F 拉动轻绳, 装置从静止开始转动至转速到达最大值时恒力做功 W , 求角速度最大值 ω_m 以及该装置在此过程中产生的焦耳热 Q 。

18. (13分) 边长为 l 的正方形区域 $abcd$ 存在竖直方向的匀强电场和垂直纸面方向的匀强磁场, 以区域边界 ab 的中点为坐标原点 O , 建立如图所示的直角坐标系 Oxy 。一带负电粒子以速度 v_0 从坐标原点 O 沿 x 轴方向进入 $abcd$ 区域, 恰好做匀速直线运动; 若去掉电场, 该带电粒子恰好从坐标为 $(l, -l/2)$ 的角 c 点离开正方形区域。不计粒子重力。



第 18 题图

- (1) 指出区域中磁场和电场的方向;
- (2) 若去掉磁场保留电场, 求该粒子离开 $abcd$ 正方形区域时的位置坐标;
- (3) 区域同时存在磁场与电场, 入射粒子速度调整为 $2v_0$, $t = 0$ 时从 O 点射入:
 - ① 求带电粒子在区域运动的坐标位置与时间的函数关系;
 - ② 指出粒子飞出区域的边界, 并给出粒子出区域的时间 t_0 所满足的方程。