

2025年秋季学期高三年级12月质量检测

物理试题

考试时间：上午10:30 - 11:45

(全卷满分100分，考试用时75分钟)

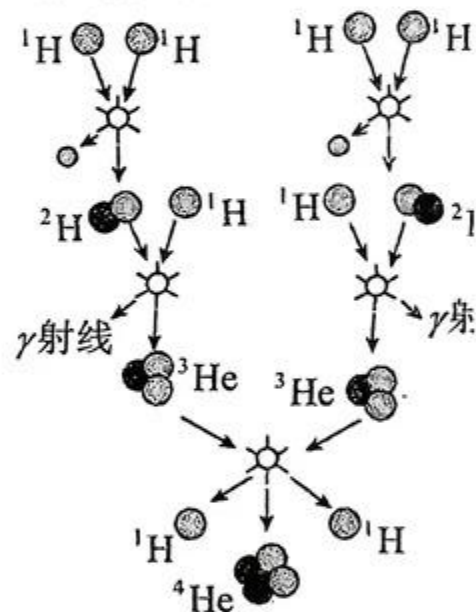
注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并认真核准准考证号条形码上的以上信息，将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

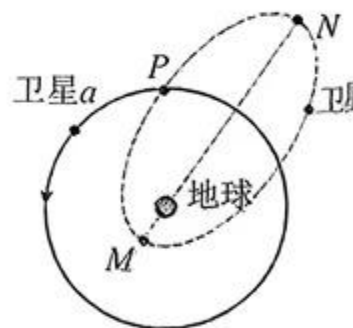
1. 2025 年 10 月 25 日中科院宣布紧凑型聚变能实验装置 (BEST) 正在安装，中国人造太阳预计 2027 年竣工，有望成为人类历史上首个实现聚变发电的装置。

如图所示，现实中太阳内层的氢发生聚变，每 4 个 ${}^1_1\text{H}$ 会聚变成 1 个 ${}^4_2\text{He}$ ，即质子-质子链反应。下列说法正确的是 ()



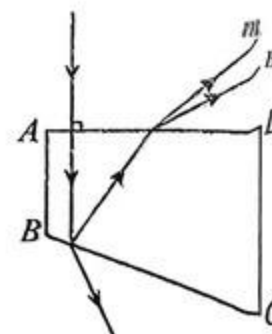
- A. ${}^1_1\text{H}$ 比 ${}^2_1\text{H}$ 少二个中子
- B. ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^1_1\text{H}$ 聚合成 ${}^3_2\text{He}$ ，反应需要吸收能量
- C. 两个 ${}^1_1\text{H}$ 合成 ${}^2_1\text{H}$ 的过程中产生一个负电子
- D. ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大于 ${}^2_1\text{H}$ 的比结合能

2. 2024 年 8 月 6 日，“千帆星座”首批 18 颗商业组网卫星成功发射升空，并顺利进入预定轨道，发射任务取得圆满成功。其中有两个卫星的运行轨道如图所示，卫星 a 在圆轨道上运动，卫星 b 在椭圆轨道上运动。若卫星仅受地球的万有引力作用，下列说法正确的是 ()



- A. 卫星 a 和卫星 b 在经过 P 点时的加速度不相同
- B. 卫星 a 在 P 点的速度大于卫星 b 在 N 点的速度且小于卫星 b 在 M 点的速度
- C. 搭载卫星 a 或卫星 b 的运载火箭发射速度均大于地球的第二宇宙速度
- D. 卫星 a 和卫星 b 与地球的连线在相同的时间扫过的面积一定相等

3. 某班物理兴趣小组在实验室为了研究光的性质，让 a 、 b 两种单色光组成的复色光由 AD 边垂直射入玻璃砖内，其光路图如图所示，从 BC 边射出时只有一条光线，从 AD 边射出时有两条光线，分别为 m 、 n 。已知 a 光的频率小于 b 光的频率。下列说法正确的是 ()

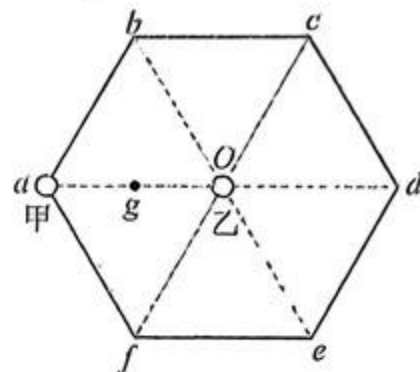


- A. 从 BC 边射出的为 a 光
- B. m 为 b 光、 n 为 a 光
- C. 用同一装置做双缝干涉实验， b 光比 a 光的干涉条纹宽
- D. 若 a 光能使某金属发生光电效应，则 b 光不可以使该金属发生光电效应

4. 在如图所示的正六边形 $abcdef$ 中 O 点为正六边形的中心, g 为 aO 的中点。现在 a 、 o 两点垂直纸面固定两长直导线甲、乙, 两导线中通有恒定电流, 测出 g 点的磁感应强度方向垂直 aO 向下、磁感应强度大小为 B_0 ,

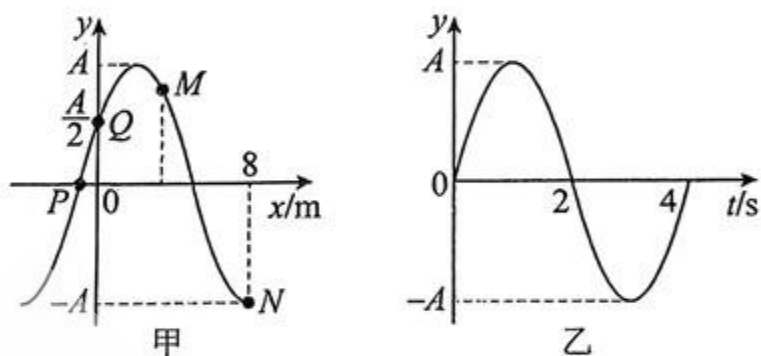
而 d 点的磁感应强度大小为 0。已知长直通电导线在周围空间产生的磁感应强度为 $B = \frac{kI}{r}$, I 为导线中的电流大小, r 为空间某点到直导线的距离。下列说法正确的是 ()

- A. c 、 e 两点的磁感应强度相同
 B. 导线甲、乙中的电流均垂直纸面向外
 C. 导线甲、乙中的电流之比为 2:1
 D. b 点的磁感应强度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3} B_0$



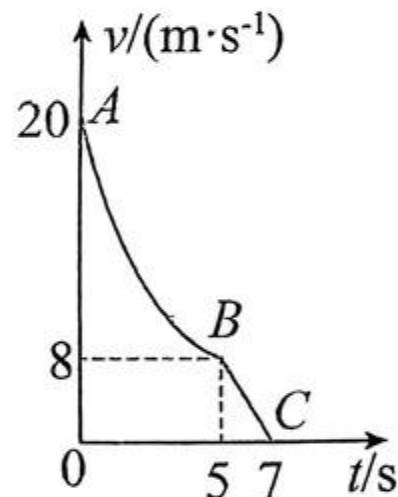
5. 图甲为一列简谐横波在 $t = 1.5s$ 时的波形图, P 、 Q 、 M 、 N 是介质中的 4 个质点。图乙为质点 M 的振动图像, 下列说法正确的是 ()

- A. 质点 M 的平衡位置位于 $x = 3.5m$ 处
 B. $t = 1.5s$ 至 $t = 2.5s$ 时间内质点 P 和 Q 通过的路程相等
 C. 该波沿 x 轴正方向传播
 D. $t = 3.5s$ 至 $t = 4.5s$ 时间内质点 P 的加速度变小



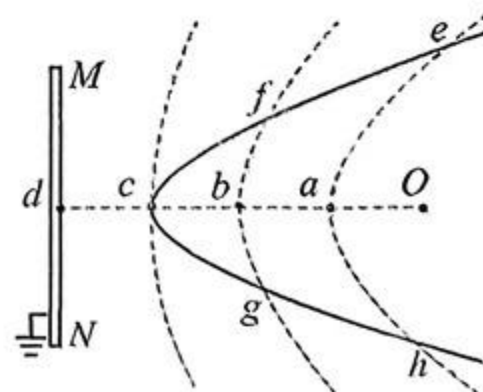
6. 至 2025 年 11 月, 萝卜快跑已在武汉实现全无人驾驶跨江通行。在一次无人驾驶测试过程中, 原来匀速行驶汽车遇到障碍物开始减速, 其 $v-t$ 图像如图所示, 以开始减速为 $t = 0$ 时刻; 已知全程阻力为 4000N 不变, AB 段汽车牵引力功率恒为 2400W, BC 段为直线, $t_1 = 5s$ 时关闭发动机, $t_2 = 7s$ 时停止运动。则下列说法正确的是 ()

- A. 0~5s 内汽车加速度逐渐增大
 B. 汽车质量为 $1 \times 10^3 kg$
 C. 以 $v = 20m/s$ 匀速运动时汽车的功率为 8000W
 D. 0~5s 内汽车位移为 50m



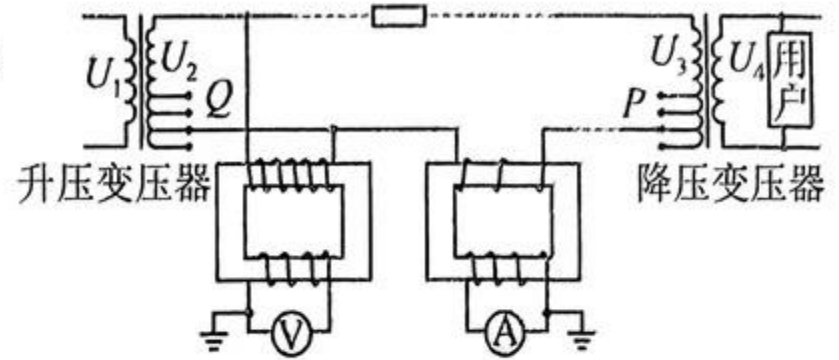
7. 已知一个点电荷与无限大金属板间的电场与等量异种点电荷连线中垂线一侧的电场分布相同。如图所示, 无限大接地金属板 MN 的垂线 Od 上 a 、 b 、 c 三点恰将 Od 均分为四段, 每段长度均为 L 。在 O 点固定一电荷量为 Q 的正点电荷, 虚线分别为过 a 、 b 、 c 三点的等势线, 实线为某试探电荷仅在电场力作用下运动的轨迹, 轨迹与等势线分别交于 e 、 f 、 c 、 g 、 h 点。当该试探电荷运动到 c 点时, 其电势能 $E_{pc} = -4eV$ 、动能 $E_k = 8eV$ 。已知单个点电荷 Q 周围某点的电势 $\varphi = \frac{kQ}{r}$, r 为该点到点电荷 Q 的距离。下列说法正确的是 ()

- A. 该试探电荷分别从 e 到 f 和从 f 到 c 的运动过程中, 电场力做的功相等
 B. 该试探电荷带正电
 C. 该试探电荷运动到 f 点时的动能为 $14eV$
 D. b 点的场强大小为 $\frac{kQ}{4L^2}$



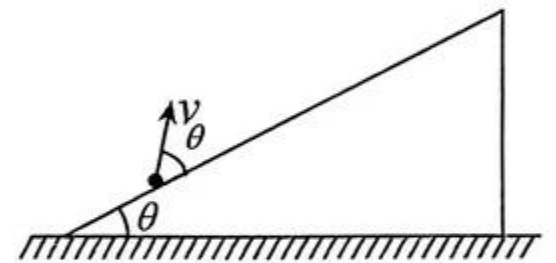
8. 我国在电力输送领域是世界上首屈一指的科技霸主，目前已研制成功了全套关键设备，建成了世界电压等级最高、输电能力最强的交直流输电网络。模拟远距离高压输电的示意图如图所示，已知升压变压器原、副线圈两端的电压分别为 U_1 和 U_2 ，降压变压器原、副线圈两端的电压分别为 U_3 和 U_4 。在输电线路的起始端分别接入电压互感器和电流互感器，两个互感器原、副线圈的匝数比分别为30:1和1:30，各互感器和电表均为理想状态。下列说法正确的是（ ）

- A. 电压互感器起升压作用，电流互感器起增加电流作用
- B. 若保持 U_1 和用户数不变，仅将滑片 Q 下移，则输电线损耗功率增加
- C. 若保持 U_1 不变，仅增加用户数，为保持 U_4 不变，可将滑片 P 下移
- D. 若电压表的示数为210V，电流表的示数为6A，则线路的输电功率为1134kW



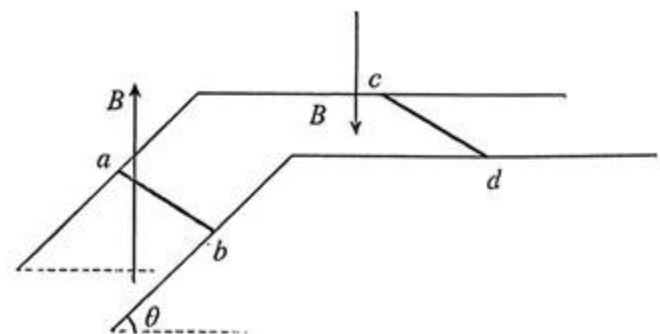
9. 如图所示，在一个倾角为 θ 的足够长的固定斜面上，一小球以初速度 v 离开斜面，方向与斜面方向成 θ 角斜向上（ $\theta < 45^\circ$ ）。已知重力加速度为 g ，空气阻力不计，下列说法正确的是（ ）

- A. 小球经时间 $t_1 = \frac{v \tan \theta}{g}$ ，离斜面最远
- B. 由于小球做曲线运动，则在空中相等的时间内速度变化不相等
- C. 小球开始运动到第一次落到斜面上位移为 $x = \frac{2v^2 \sin \theta}{g} - \frac{2v^2 \sin^3 \theta}{g \cos^2 \theta}$
- D. 小球开始运动到第一次落到斜面上时间为 $t = \frac{v \tan \theta}{2g}$



10. 如图所示，两平行金属导轨由水平部分和倾斜部分平滑连接而成，倾角为 $\theta = 60^\circ$ 的导轨处于方向竖直向上的匀强磁场中，水平导轨处于方向竖直向下的匀强磁场中，两平行金属导轨间距为 l ，两部分磁场的磁感应大小均为 B 。两根长为 l 的相同金属杆 ab 、 cd 分别垂直导轨放置于导轨的倾斜部分和水平部分，每根金属杆的质量为 m ，每根金属杆接入导轨之间的电阻均为 R 。现由静止释放金属杆 ab 后，两金属杆开始运动，经足够长时间后，两金属杆达到稳定运动状态。两金属杆在运动过程中始终与导轨垂直并接触良好，导轨足够长，不计摩擦阻力和导轨电阻，重力加速度为 g ，忽略磁场边界效应。两金属杆达到稳定运动状态后，下列说法正确的是（ ）

- A. 金属杆 ab 中电流方向为 $a \rightarrow b$
- B. 两金属杆均做匀变速直线运动，加速度的大小相同
- C. 金属杆 cd 做匀加速直线运动，加速度为 $\frac{\sqrt{3}}{5}g$
- D. 金属杆 ab 中电流大小为 $\frac{\sqrt{3}mg}{5Bl}$



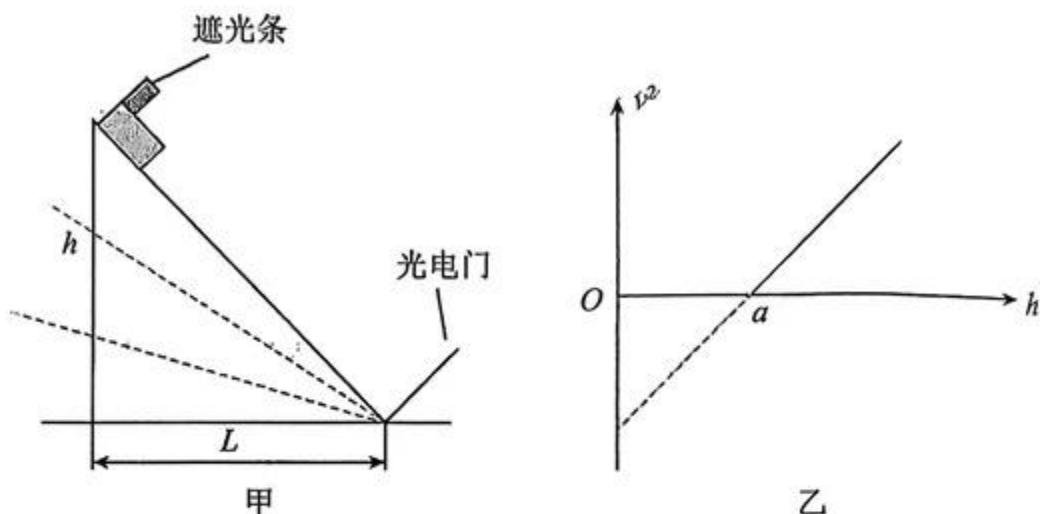
二、非选择题：本题共5小题，共计60分。

11. (6分) 某兴趣小组学了力学知识后想测量木块与木板间的动摩擦因数 μ ，设计了如图所示的实验装置：如图甲所示，将木板一端通过一小段圆弧放置在水平地面上，并确保木板的倾角可以调节。将带有宽度为 d 的遮光条的物块放在木板上，让物块由静止开始从不同高度 h 处沿木板下滑，记录遮光条通过光电门的时间 Δt ，始终保持物块释放点到木板底端的水平距离 L 不变。

(1) 物块通过光电门的速度大小 $v = \underline{\hspace{2cm}}$

(2) 多次改变木板的倾角，得到物块通过光电门的速度 v ，并作出了如图乙所示的 $v^2 - h$ 图像，图像与横轴的交点为 a ，由此可知物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 若更换动摩擦因数更小的木板，重复上述实验，得到 $v^2 - h$ 图像，其图像的斜率将 (填“增大”“减小”或“不变”)。



12. (10分) 某班级分若干个学习小组，通过实验测量儿童电动车电池的电动势(约为12V)和内阻，但实验器材中发现电压表量程较小。可提供的器材有：

A. 电压表 V_1 (量程 $0 \sim 6V$ ，内阻约为 $6k\Omega$)

B. 电压表 V_2 (量程 $0 \sim 3V$ ，内阻约为 $3k\Omega$)

C. 电阻箱 R ($0 \sim 9999\Omega$)

D. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 15k\Omega$)

E. 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 15\Omega$)

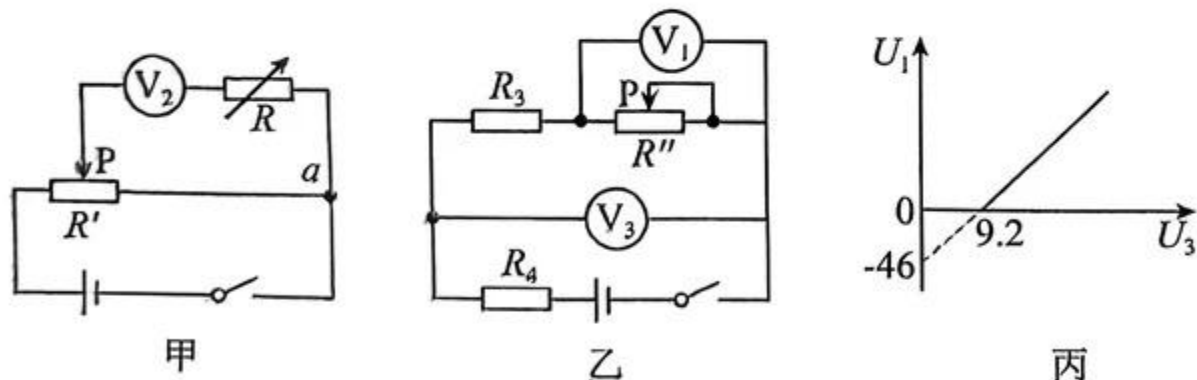
F. 定值电阻 R_3 (阻值为 10Ω)

G. 定值电阻 R_4 (阻值为 2Ω)

H. 开关和若干导线

请回答下列问题：

(1) 如图甲所示电路，想将电压表 V_2 改装成量程为 $0 \sim 12V$ 的电压表。



①滑动变阻器 R' 应选用 (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)；

②将滑动变阻器滑片 P 移至最右端，将电阻箱 R 阻值调为零，闭合开关，调节滑片，使电压表的指针刚好满偏；

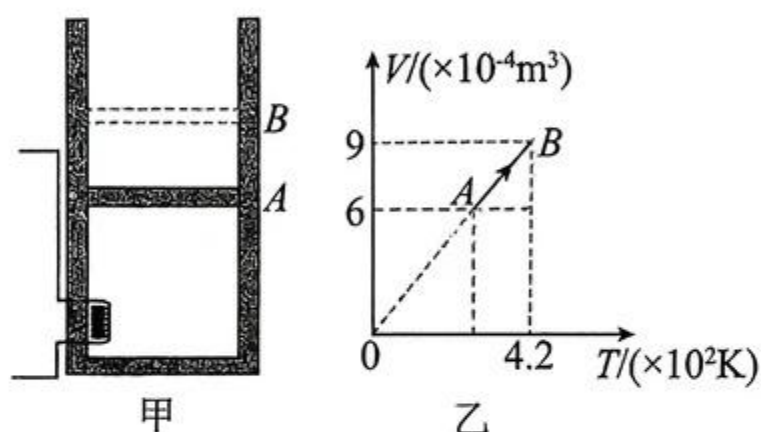
③保持滑片的位置不变，调节电阻箱，使电压表的示数为 V，在不改变电阻箱的情况下，电压表与电阻箱串联后将会改装成量程为 $0 \sim 12V$ 的电压表 V_3 。

- (2) 利用图乙电路测量电池的电动势和内阻，多次移动滑片 P，可获得电压表 V_1 、 V_3 的多组数据 U_1 、 U_3 ，描绘出 $U_1 - U_3$ 图像如图丙所示，则电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。（结果均保留一位小数）
- (3) 若考虑电表内阻的影响，电动势的测量值与真实值相比 $\underline{\hspace{2cm}}$ （选填“偏大”“偏小”或“不变”）。

13. (12分) 如图甲所示，质量 $m = 5\text{kg}$ 、面积 $S = 4\text{cm}^2$ 的绝热活塞将理想气体封闭在上端开口的直立圆筒形的绝热汽缸中，活塞可沿汽缸无摩擦滑动且不漏气。开始时，活塞处于 A 位置，通过电热丝加热直到活塞到达 B 位置，缸内气体的 $V - T$ 图像如图乙所示。已知大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ， $T_B = 420\text{K}$ ， $V_A = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，

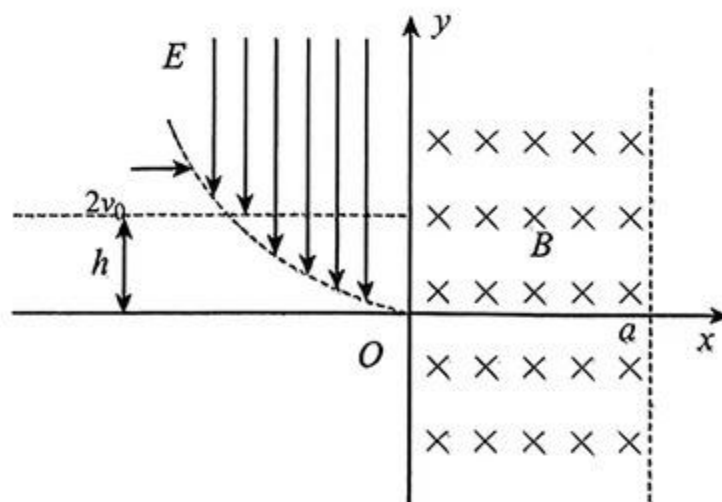
$V_B = 9 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 活塞在 A 位置时的温度；
 (2) 活塞从 A 位置到 B 位置过程中，外界对气体做功。



14. (14分) 如图，竖直平面内有一个坐标系 xOy ，坐标系的第二象限内有一个曲线边界，边界的轨迹方程为 $y = \frac{1}{4h}x^2$ ($x \leq 0$)，在此边界的上方有平行于 y 轴向下的匀强电场。带电荷量为 q 、质量为 m 的正离子（重力忽略不计）以平行于 x 轴的初速度 $2v_0$ 从此边界上任意点进入匀强电场，且正离子均从坐标原点 O 离开电场。若有一宽度为 h 的上述离子组成的离子束，其下边界刚好位于 x 轴上。坐标系 $0 < x < a$ (a 未知) 的范围内有一方向垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，所有离子刚好都不能从磁场的右边界射出。求：

- (1) 电场强度的大小；
 (2) 磁场右边界的横坐标 a 的值；
 (3) 磁场中离子束能够覆盖的区域面积。



15. (18分) 如图所示, 在光滑水平面上有一双层凹槽 A, 上层槽面光滑, 下层槽面粗糙, 槽壁间距离均为 $L = 6m$, 分别在上下槽的中点放置可视为质点的物块 B、C。现给 B 物块 $v_0 = 3m/s$ 的初速度使其向右运动。已知 A、B、C 的质量均为 $1.5kg$, C 与下槽间的动摩擦因数 $\mu = 0.075$, 物块与槽壁碰撞均没有能量损失且不计碰撞时间, B 与槽壁每次碰撞时, A、C 均已达到共速, 重力加速度 g 取 $10m/s^2$ 。求:

- (1) 物块 B 与槽壁第一次碰后瞬间, A、B 的速度各是多大;
- (2) 物块 B 与槽壁第一次碰撞后至第二次碰撞前, 物块 C 相对下槽面滑动的距离;
- (3) 经过足够长的时间后, 物块 C 与左侧槽壁间的距离。

