**湖南省2025年普通高中学业水平选择性考试**

**物理**

**限时75分钟 满分100分**

**一、选择题：本题共6小题，每小题4分，共24分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。**

1. 关于原子核衰变，下列说法正确的是（　　）

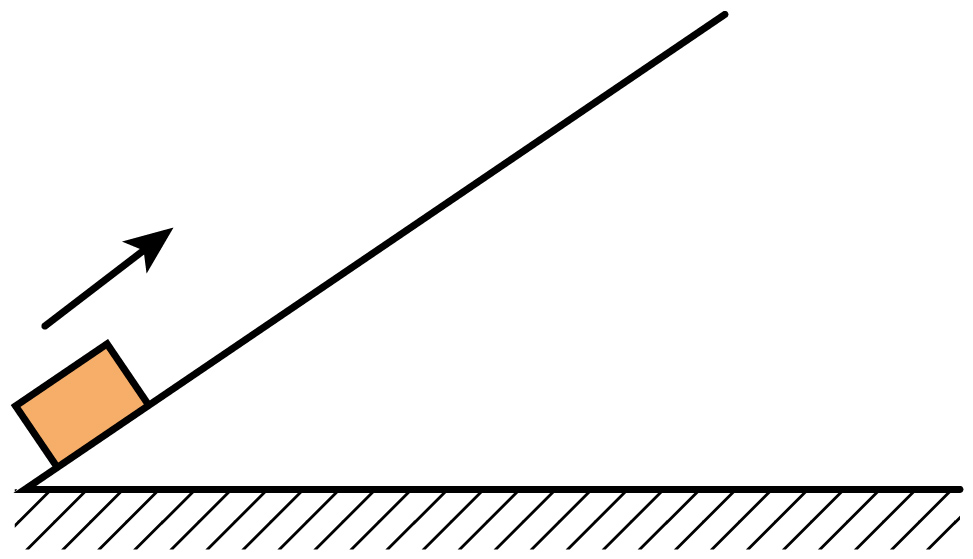
A 原子核衰变后生成新核并释放能量，新核总质量等于原核质量

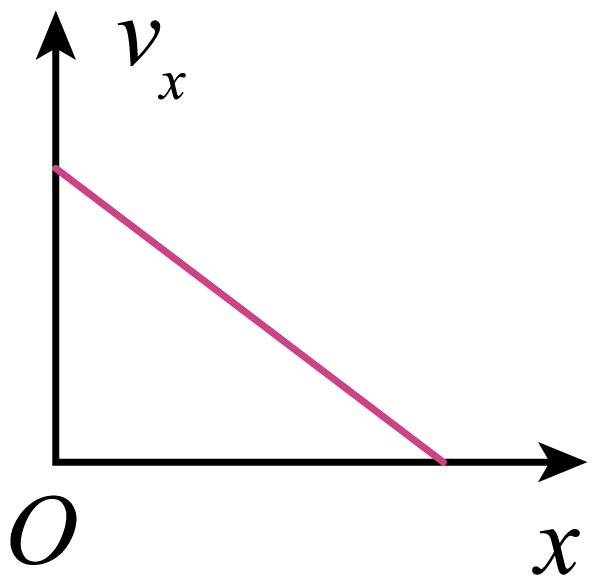
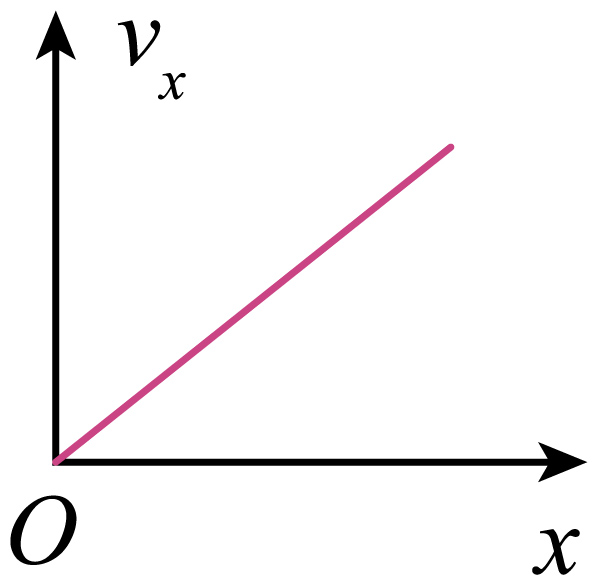
B. 大量某放射性元素的原子核有半数发生衰变所需时间，为该元素的半衰期

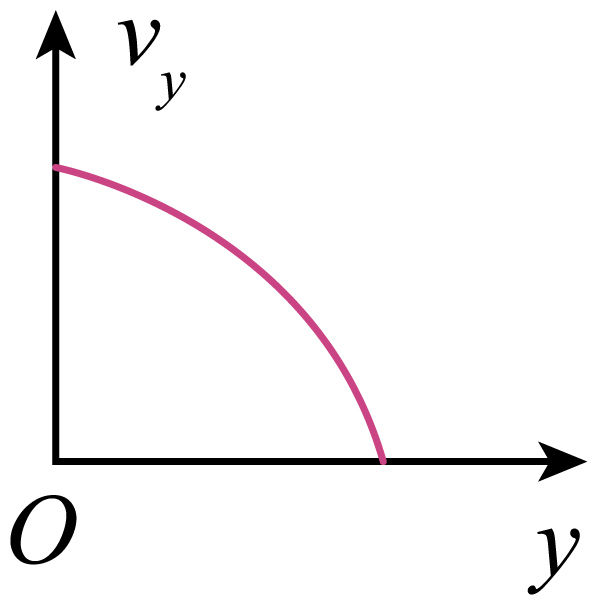
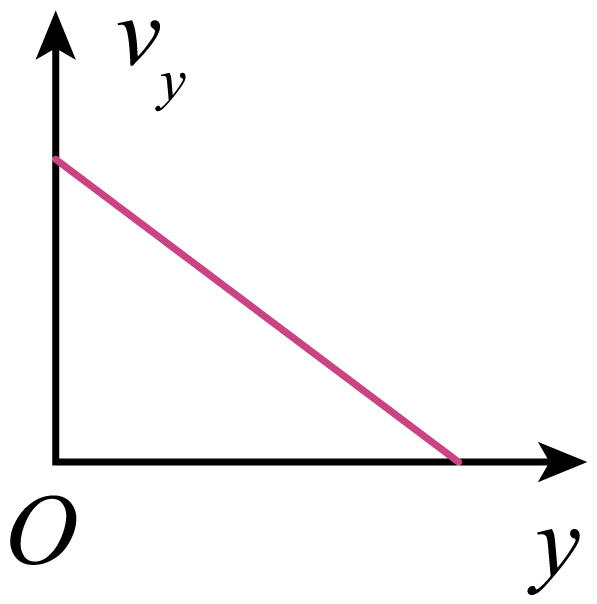
C. 放射性元素半衰期随环境温度升高而变长

D. 采用化学方法可以有效改变放射性元素的半衰期

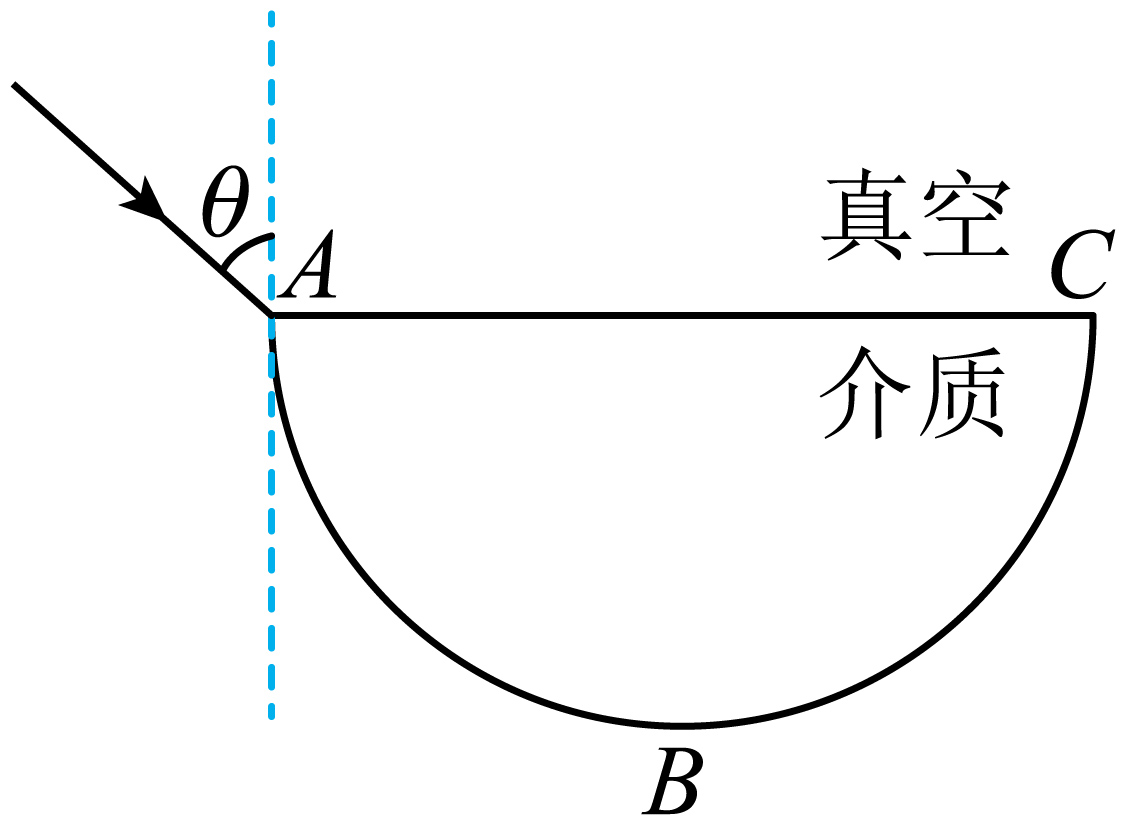
2. 如图，物块以某一初速度滑上足够长的固定光滑斜面，物块的水平位移、竖直位移、水平速度、竖直速度分别用*x*、*y*、、表示。物块向上运动过程中，下列图像可能正确的是（　　）



A.  B. 

C.  D. 

3. 如图，*ABC*为半圆柱体透明介质的横截面，*AC*为直径，*B*为*ABC*的中点。真空中一束单色光从*AC*边射入介质，入射点为*A*点，折射光直接由*B*点出射。不考虑光的多次反射，下列说法正确的是（　　）



A. 入射角*θ*小于45°

B. 该介质折射率大于

C. 增大入射角，该单色光在*BC*上可能发生全反射

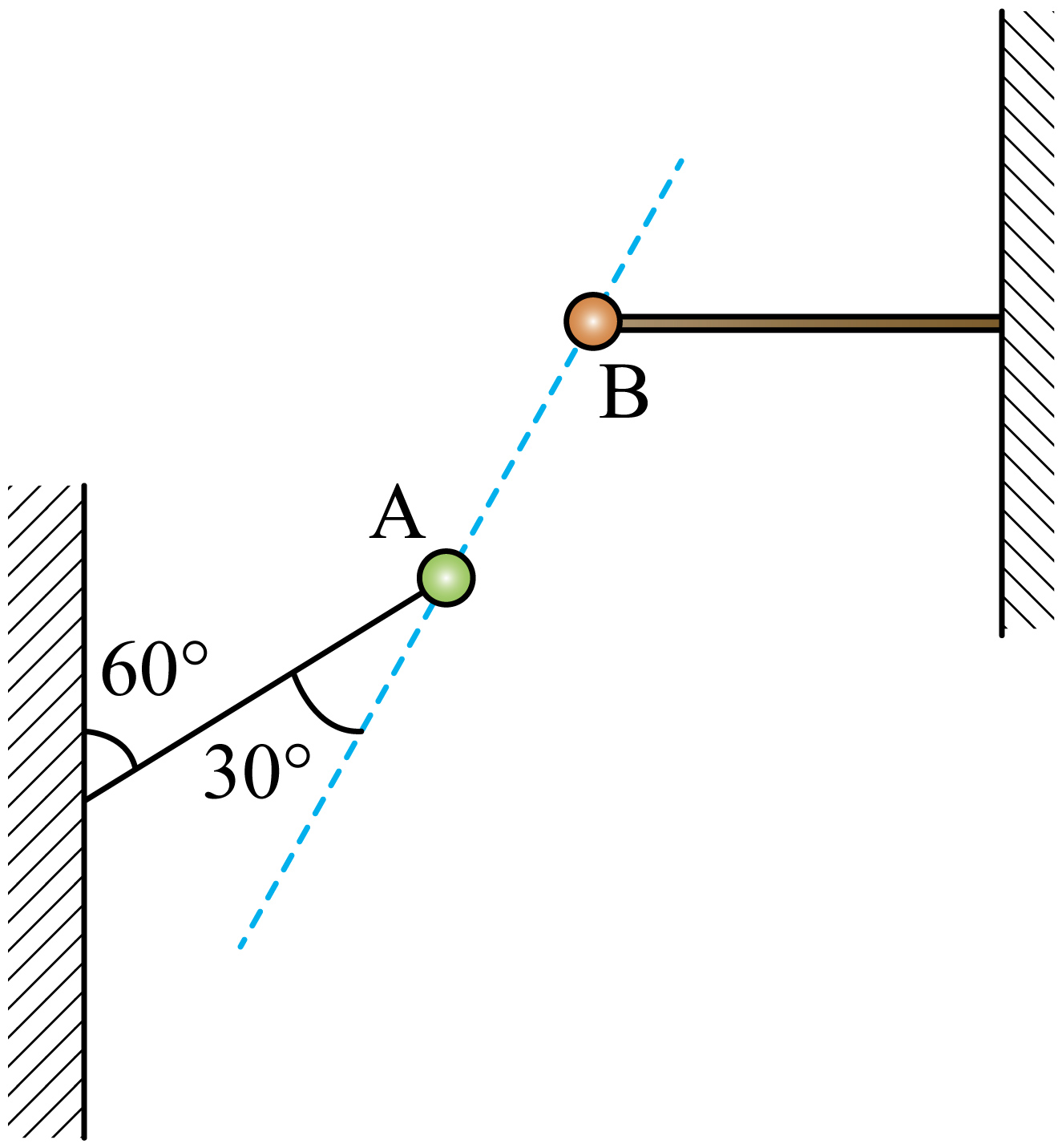
D. 减小入射角，该单色光在*AB*上可能发生全反射

4. 我国研制的“天问二号”探测器，任务是对伴地小行星及彗星交会等进行多目标探测。某同学提出探究方案，通过释放卫星绕小行星进行圆周运动，可测得小行星半径*R*和质量*M*。为探测某自转周期为的小行星，卫星先在其同步轨道上运行，测得距离小行星表面高度为*h*，接下来变轨到小行星表面附近绕其做匀速圆周运动，测得周期为。已知引力常量为*G*，不考虑其他天体对卫星的引力，可根据以上物理量得到。下列选项正确的是（　　）

A. *a*为为 B. *a*为为为

C. *a*为为为 D. *a*为为为

5. 如图，两带电小球的质量均为*m*，小球A用一端固定在墙上的绝缘轻绳连接，小球B用固定的绝缘轻杆连接。A球静止时，轻绳与竖直方向的夹角为，两球连线与轻绳的夹角为，整个系统在同一竖直平面内，重力加速度大小为*g*。下列说法正确的是（　　）



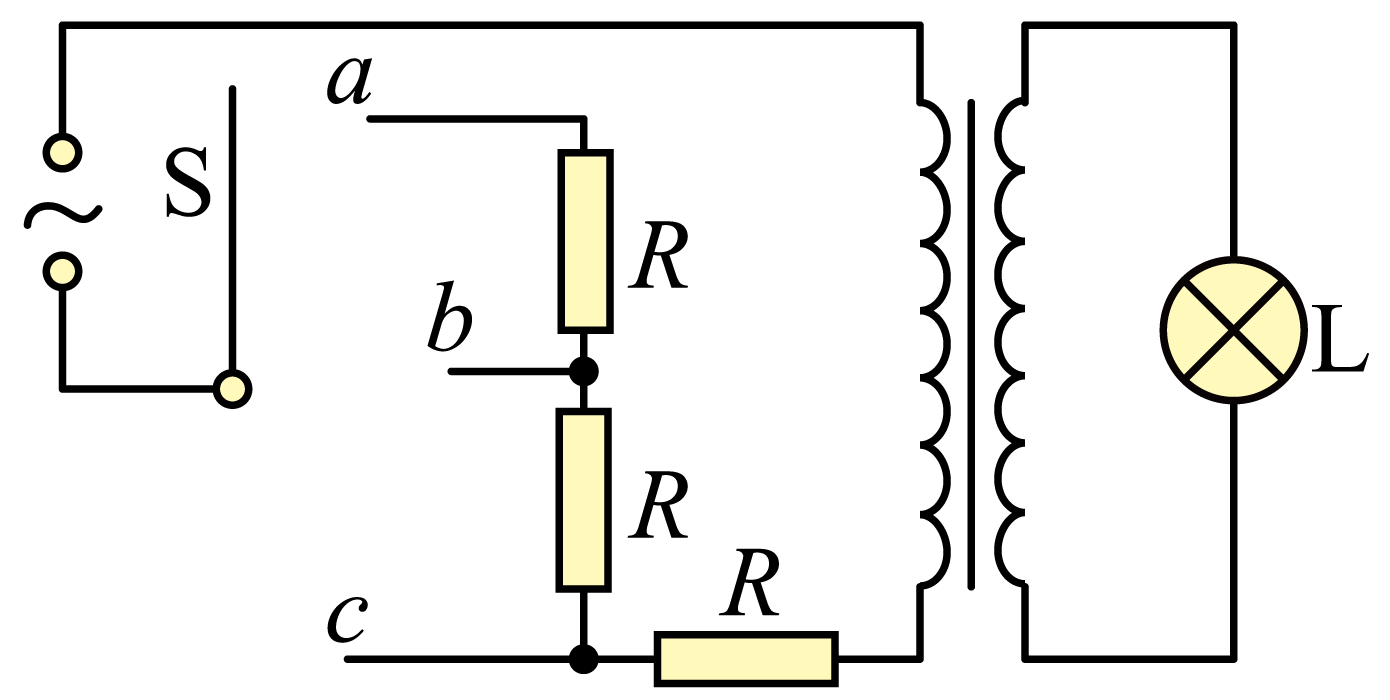
A. A球静止时，轻绳上拉力为

B. A球静止时，A球与B球间的库仑力为

C. 若将轻绳剪断，则剪断瞬间A球加速度大小为*g*

D. 若将轻绳剪断，则剪断瞬间轻杆对B球的作用力变小

6. 如图，某小组设计了灯泡亮度可调的电路，*a*、*b*、*c*为固定的三个触点，理想变压器原、副线圈匝数比为*k*，灯泡L和三个电阻的阻值均恒为*R*，交变电源输出电压的有效值恒为*U*。开关S与不同触点相连，下列说法正确的是（　　）



A. S与*a*相连，灯泡的电功率最大

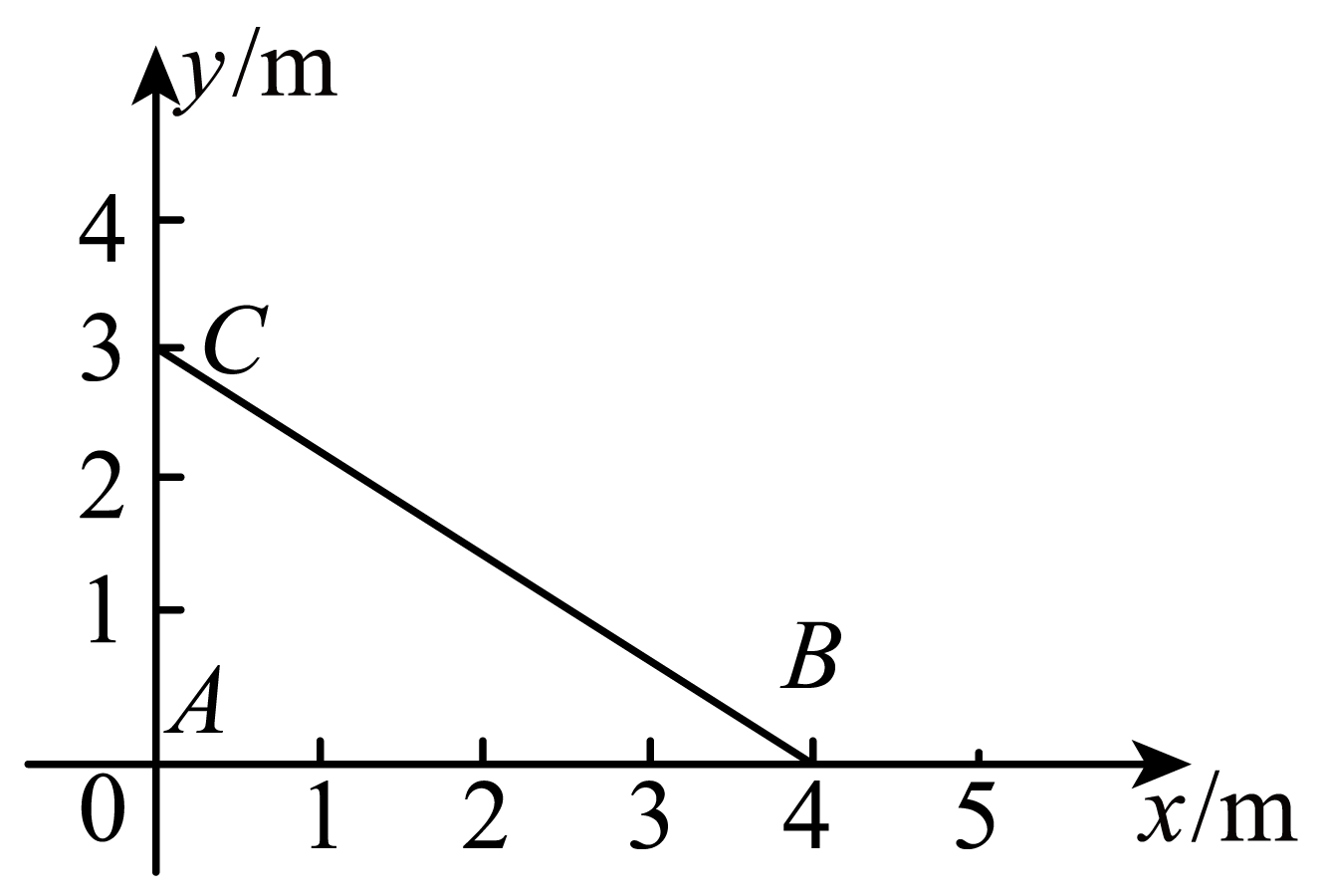
B. S与*a*相连，灯泡两端的电压为

C. S与*b*相连，流过灯泡的电流为

D. S与*c*相连，灯泡电功率为

**二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得5分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。**

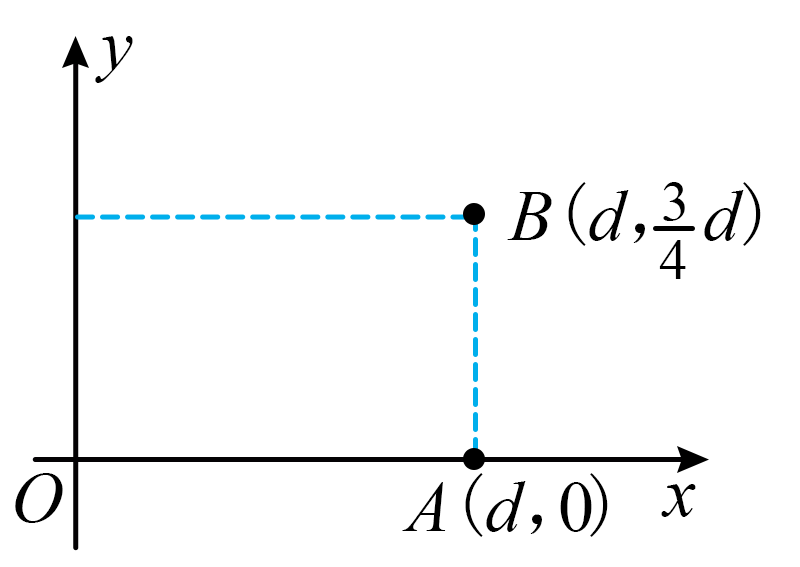
7. 如图，在平面内，两波源分别置于*A*、*B*两点。时，两波源从平衡位置起振，起振方向相同且垂直于平面。频率均为。两波源持续产生振幅相同的简谐横波，波分别沿方向传播，波速均为。下列说法正确的是（　　）



A. 两横波的波长均为 B. 时，*C*处质点加速度为0

C. 时，*C*处质点速度不为0 D. 时，*C*处质点速度为0

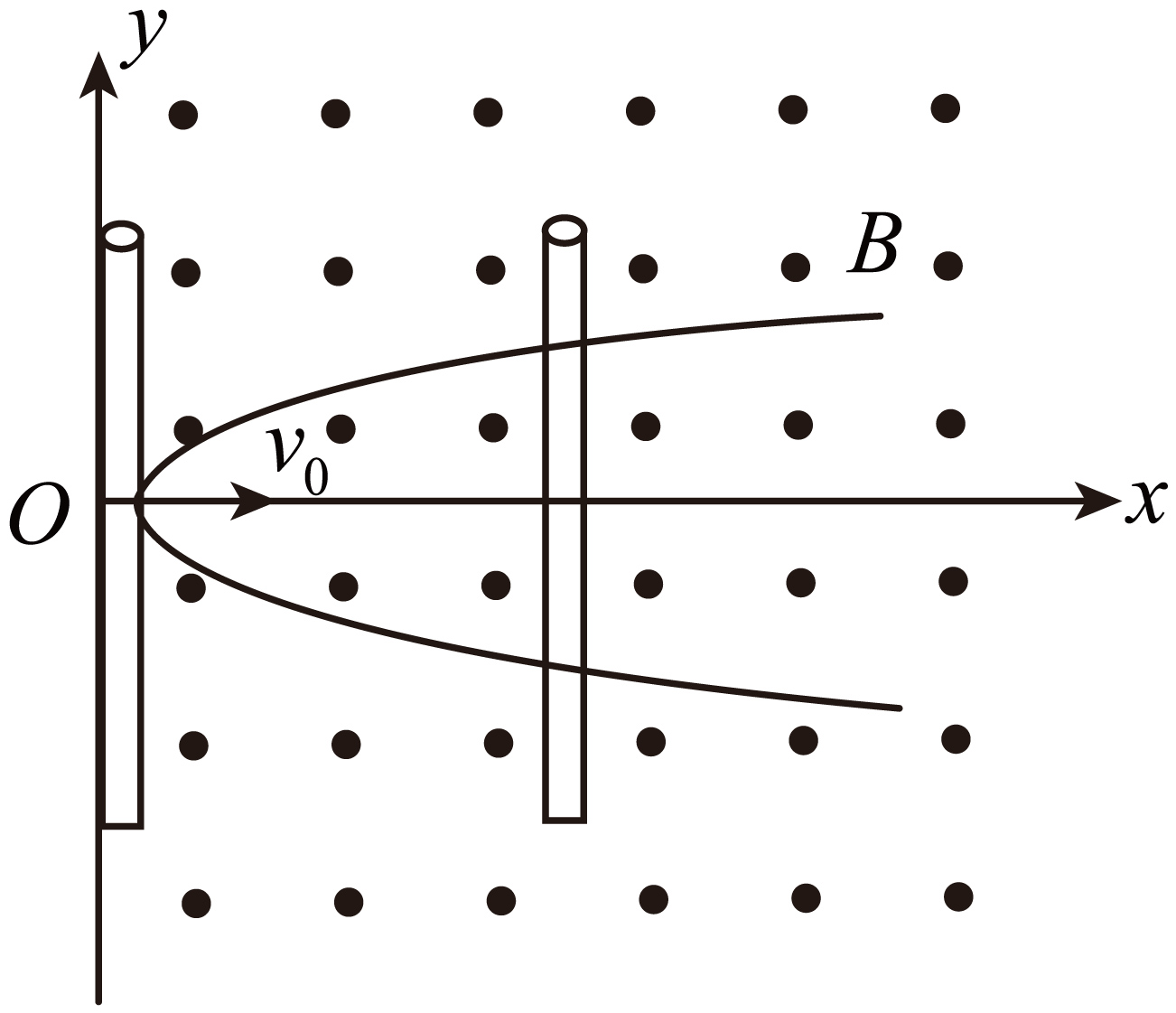
8. 一匀强电场的方向平行于平面，平面内*A*点和*B*点的位置如图所示。电荷量为和的三个试探电荷先后分别置于*O*点、*A*点和*B*点时，电势能均为。下列说法正确的是（　　）



A. 中点的电势为零 B. 电场的方向与*x*轴正方向成角

C. 电场强度的大小为 D. 电场强度的大小为

9. 如图，关于*x*轴对称的光滑导轨固定在水平面内，导轨形状为抛物线，顶点位于*O*点。一足够长的金属杆初始位置与*y*轴重合，金属杆的质量为*m*，单位长度的电阻为。整个空间存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度为*B*。现给金属杆一沿*x*轴正方向的初速度，金属杆运动过程中始终与*y*轴平行，且与电阻不计的导轨接触良好。下列说法正确的是（　　）



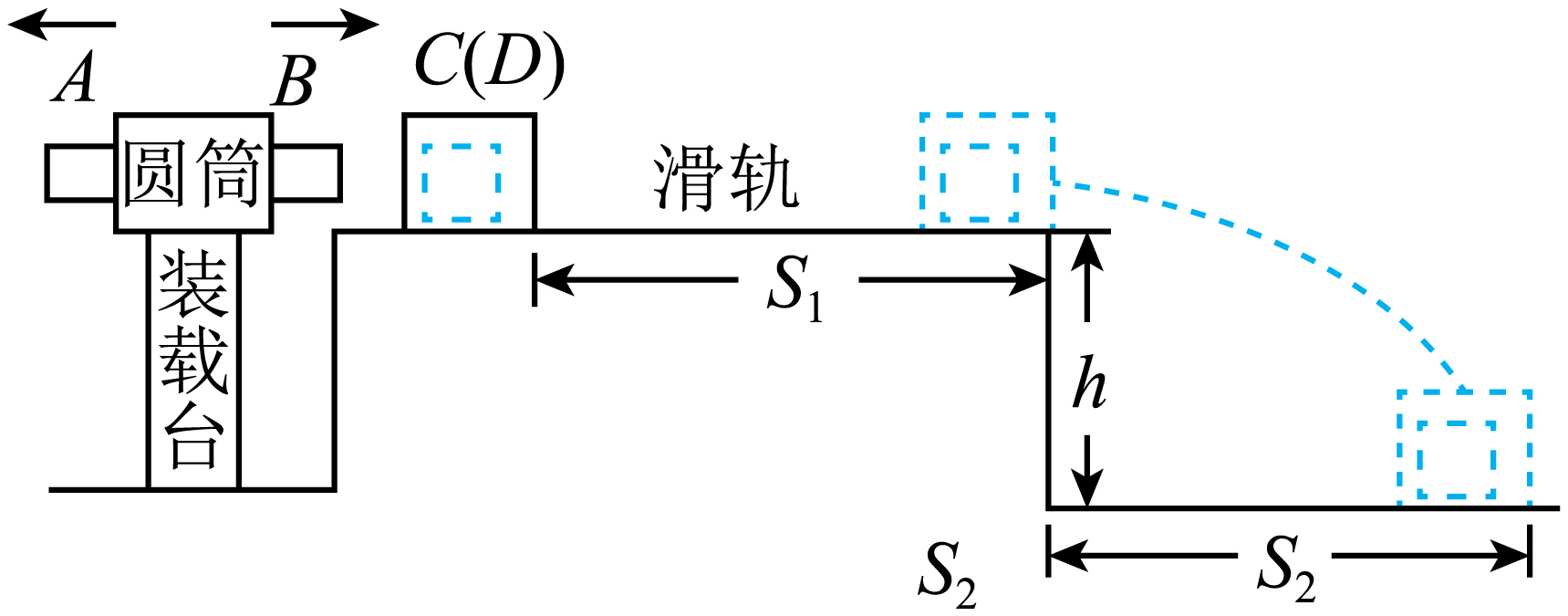
A. 金属杆沿*x*轴正方向运动过程中，金属杆中电流沿*y*轴负方向

B. 金属杆可以在沿*x*轴正方向的恒力作用下做匀速直线运动

C. 金属杆停止运动时，与导轨围成的面积为

D. 若金属杆的初速度减半，则金属杆停止运动时经过的距离小于原来的一半

10. 如图，某爆炸能量测量装置由装载台和滑轨等构成，C是可以在滑轨上运动的标准测量件，其规格可以根据测量需求进行调整。滑轨安装在高度为*h*的水平面上。测量时，将弹药放入装载台圆筒内，两端用物块A和B封装，装载台与滑轨等高。引爆后，假设弹药释放的能量完全转化为A和B的动能。极短时间内B嵌入C中形成组合体D，D与滑轨间的动摩擦因数为。D在滑轨上运动距离后抛出，落地点距抛出点水平距离为，根据可计算出弹药释放的能量。某次测量中，A、B、C质量分别为、、，，整个过程发生在同一竖直平面内，不计空气阻力，重力加速度大小为*g*。则（　　）



A. D的初动能与爆炸后瞬间A的动能相等

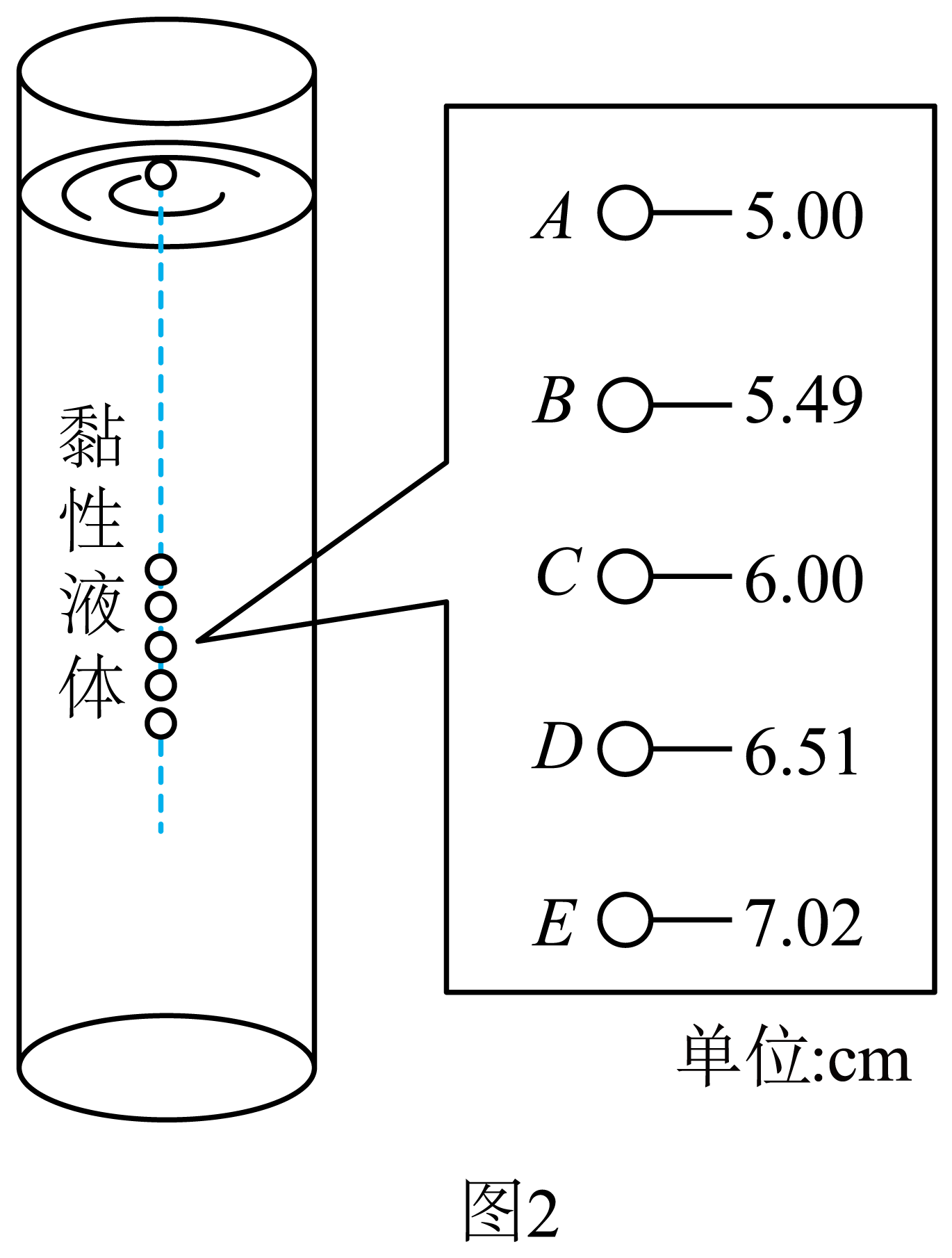
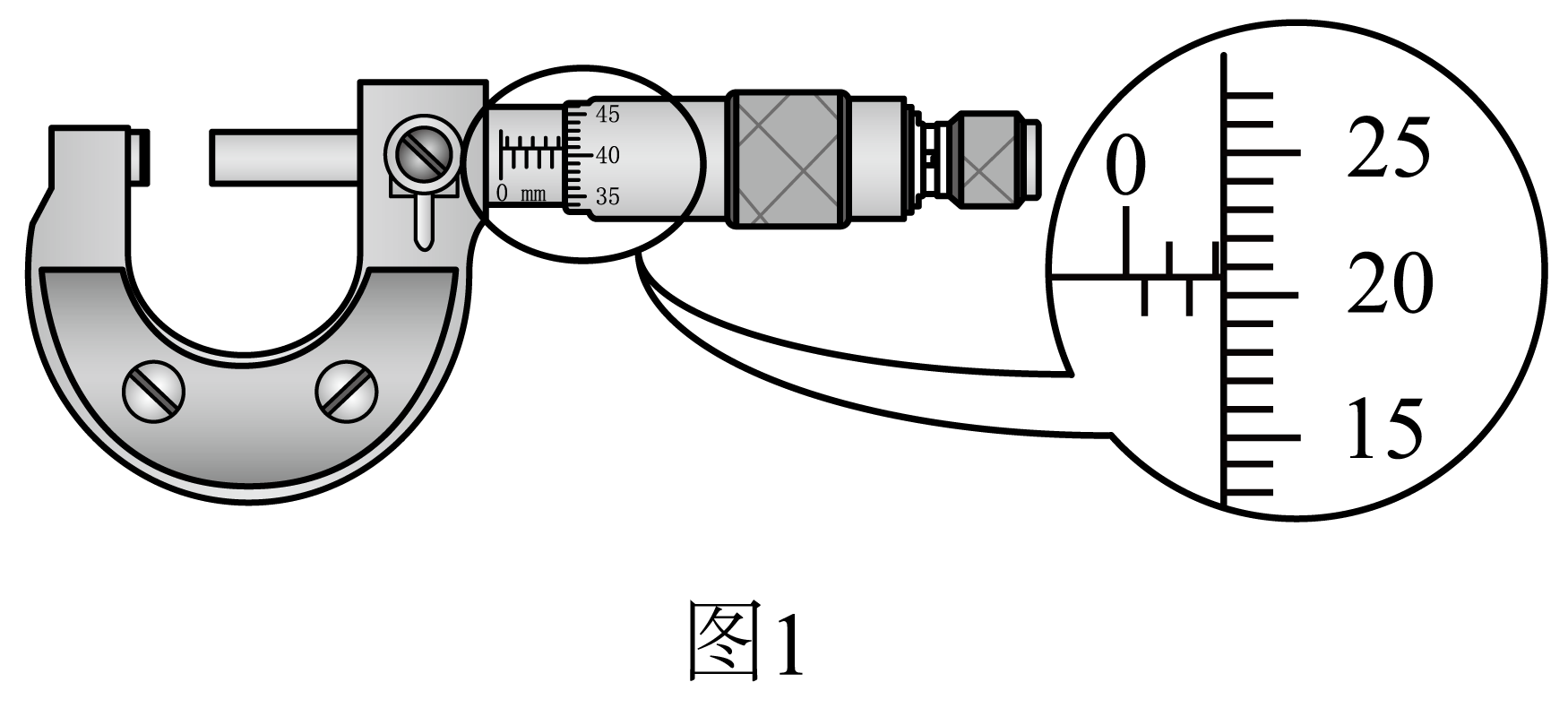
B. D的初动能与其落地时的动能相等

C. 弹药释放的能量为

D. 弹药释放的能量为

**三、非选择题：本题共5小题，共56分。**

11. 某同学通过观察小球在黏性液体中的运动，探究其动力学规律，步骤如下：



（1）用螺旋测微器测量小球直径*D*如图1所示，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在液面处由静止释放小球，同时使用频闪摄影仪记录小球下落过程中不同时刻的位置，频闪仪每隔闪光一次。装置及所拍照片示意图如图2所示（图中的数字是小球到液面的测量距离，单位是）。

（3）根据照片分析，小球*A*、*E*两点间近似做匀速运动，速度大小\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（保留2位有效数字）。

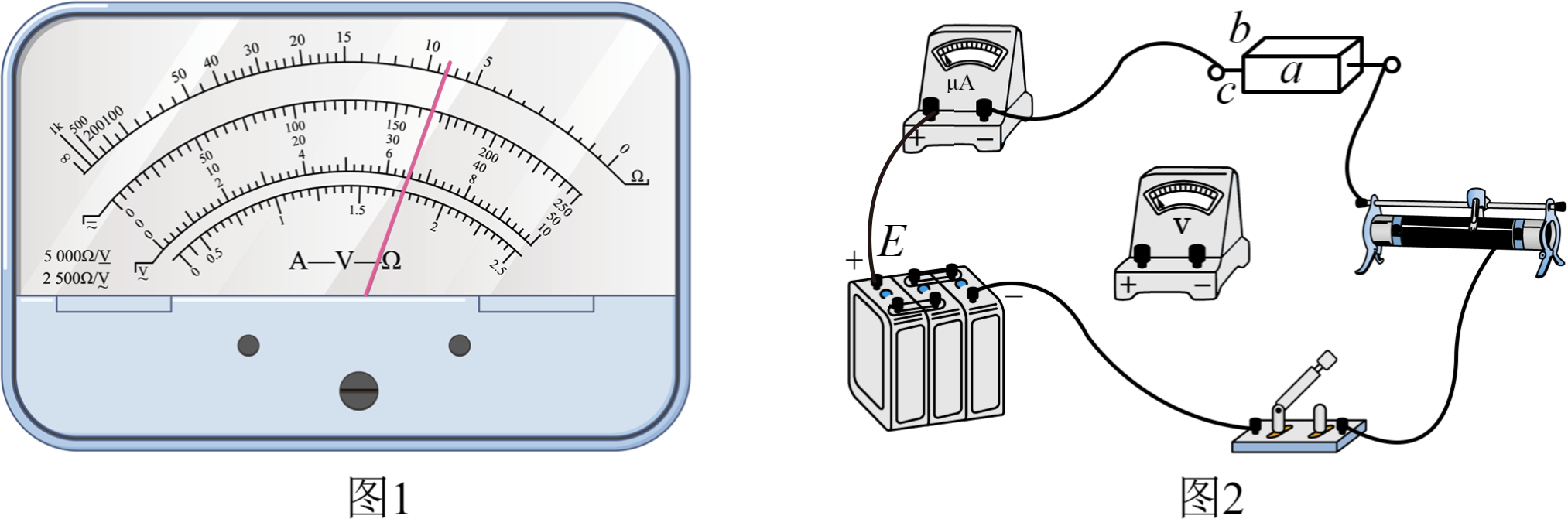
（4）小球在液体中运动时受到液体的黏滞阻力（*k*为与液体有关的常量），已知小球密度为，液体密度为，重力加速度大小为*g*，则*k*的表达式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用题中给出的物理量表示）。

（5）为了进一步探究动力学规律，换成直径更小的同种材质小球，进行上述实验，匀速运动时的速度将\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“增大”“减小”或“不变”）。

12. 车辆运输中若存在超载现象，将带来安全隐患。由普通水泥和导电材料混合制成的导电水泥，可以用于监测道路超载问题。某小组对此进行探究。

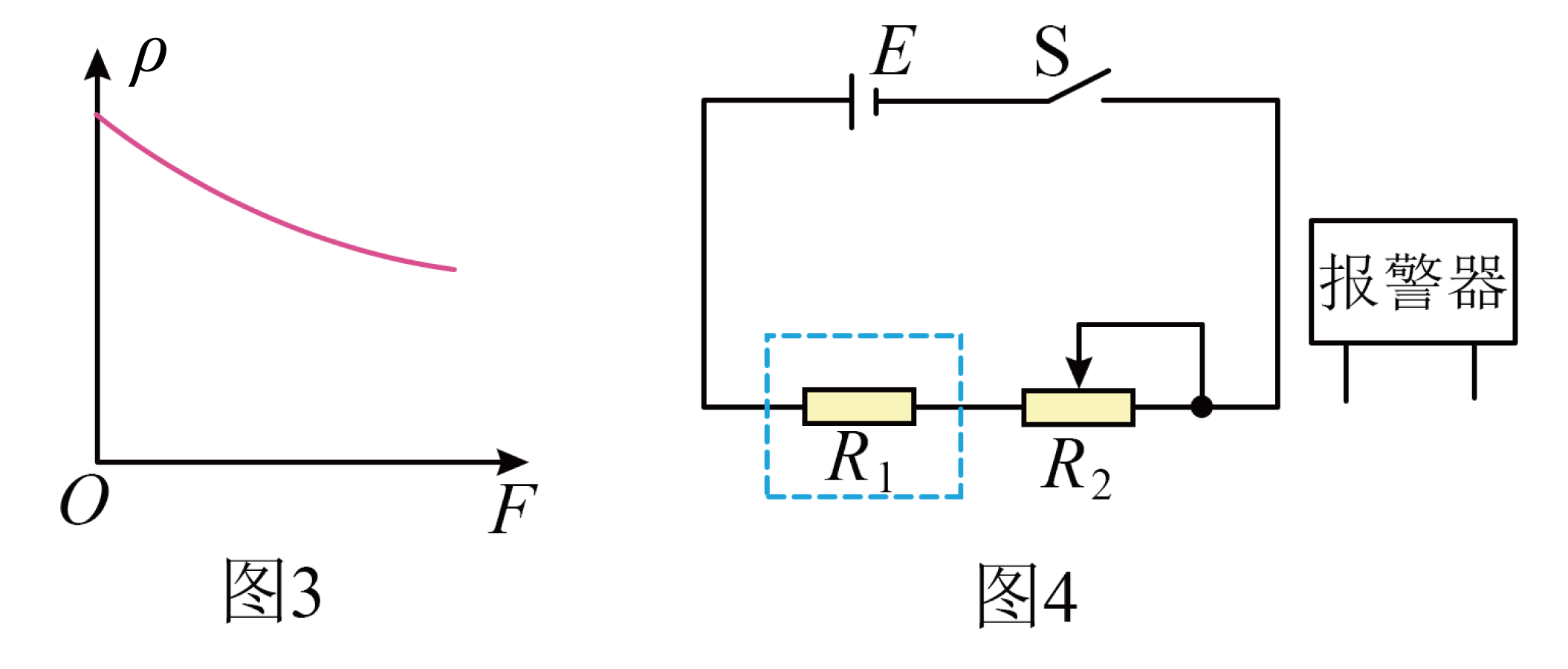
（1）选择一块均匀的长方体导电水泥块样品，用多用电表粗测其电阻。将多用电表选择开关旋转到“”挡，正确操作后，指针位置如图1所示，则读数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）进一步提高实验精度，使用伏安法测量水泥块电阻，电源*E*电动势，内阻可忽略，电压表量程，内阻约，电流表程，内阻约。实验中要求滑动变阻器采用分压接法，在图2中完成余下导线的连接\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



（3）如图2，测量水泥块的长为*a*，宽为*b*，高为*c*。用伏安法测得水泥块电阻为*R*，则电阻率\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用*R*、*a*、*b*、*c*表示）。

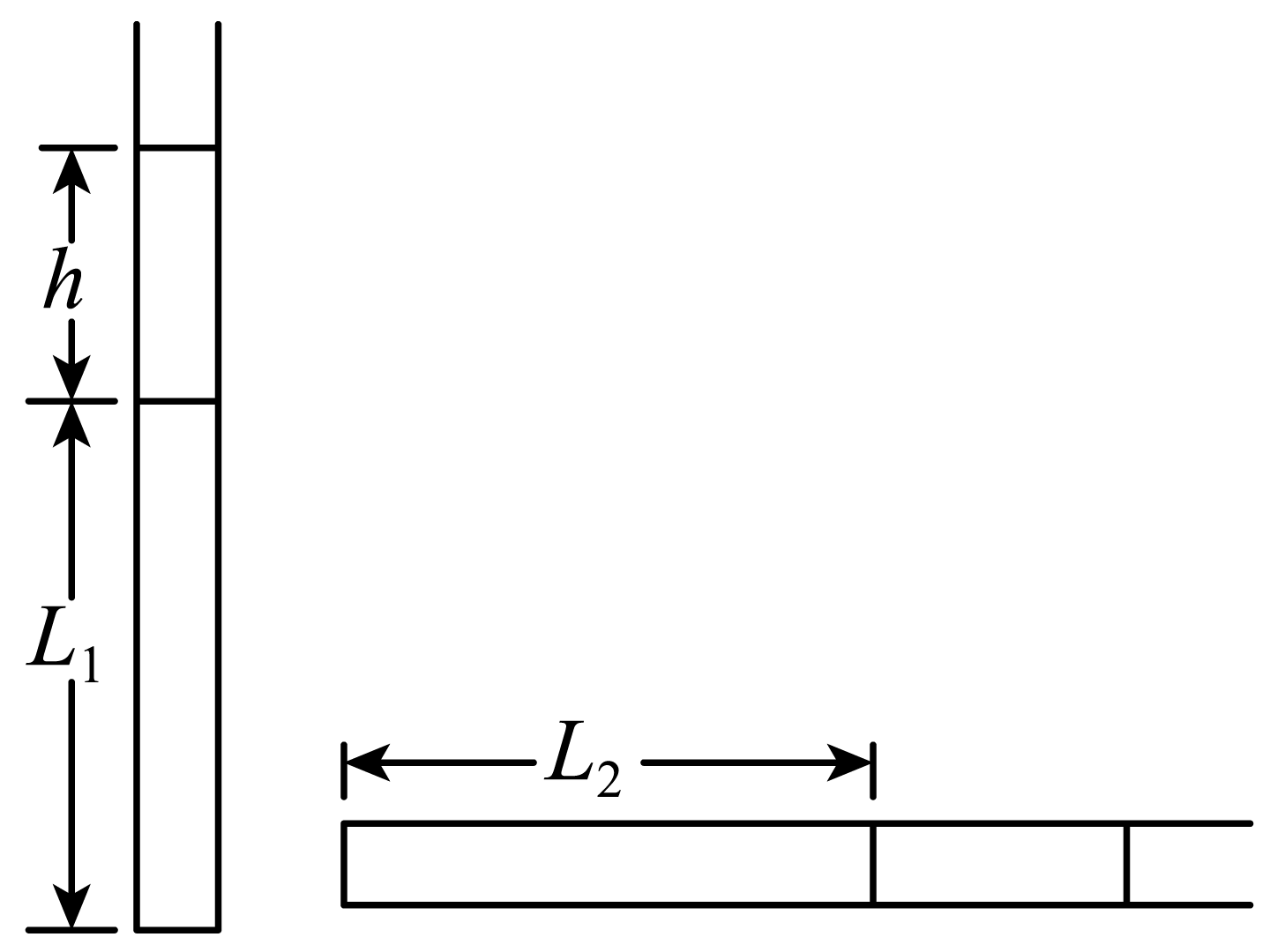
（4）测得不同压力*F*下的电阻*R*，算出对应的电阻率，作出图像如图3所示。



（5）基于以上结论，设计压力报警系统，电路如图4所示。报警器在两端电压大于或等于时启动，为水泥块，为滑动变阻器，当的滑片处于某位置，上压力大于或等于时，报警器启动。报警器应并联在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_两端（填“”或“”）。

（6）若电源*E*使用时间过长，电动势变小，上压力大于或等于时，报警器启动，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“大于”“小于”或“等于”）。

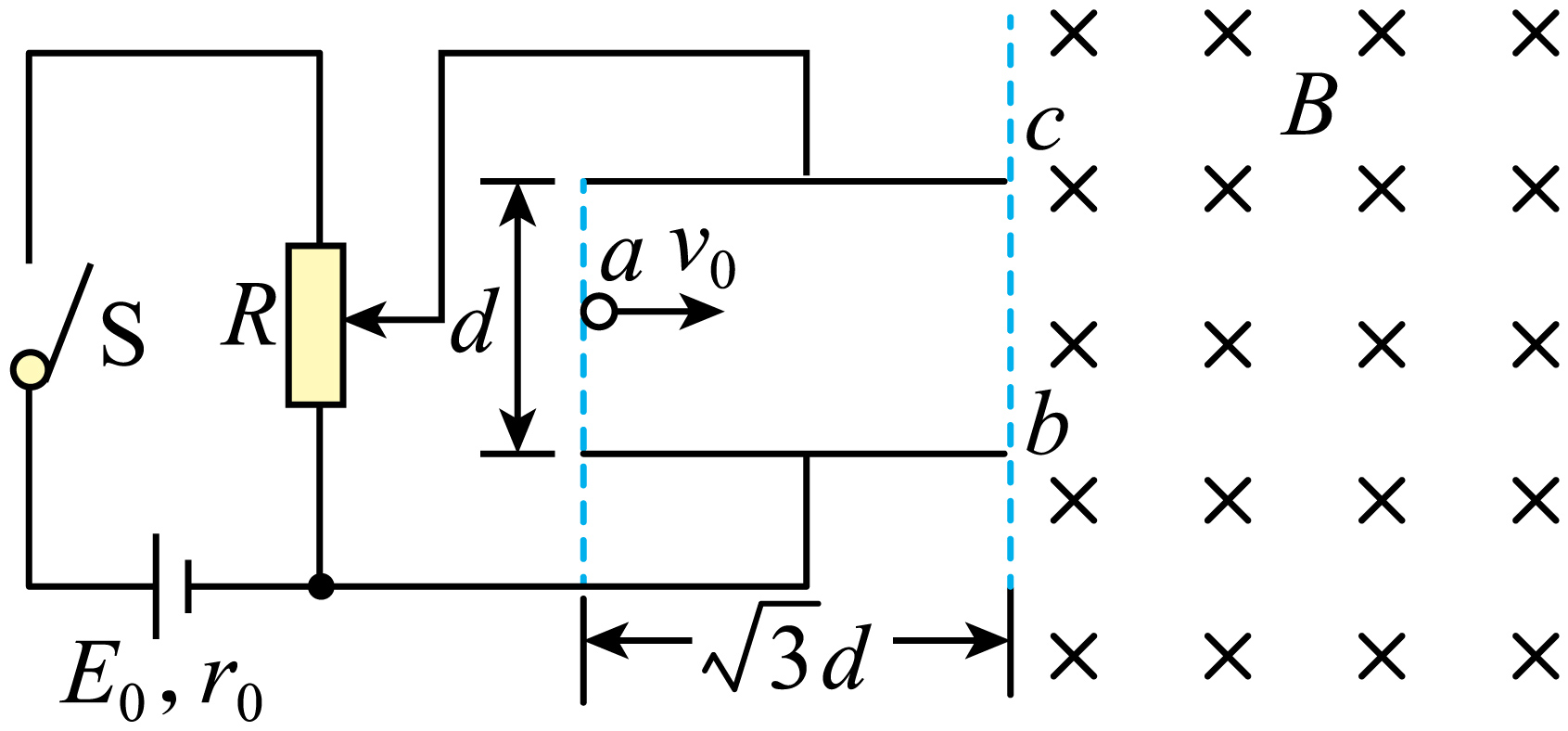
13. 用热力学方法可测量重力加速度。如图所示，粗细均匀的细管开口向上竖直放置，管内用液柱封闭了一段长度为的空气柱。液柱长为*h*，密度为。缓慢旋转细管至水平，封闭空气柱长度为，大气压强为。



（1）若整个过程中温度不变，求重力加速度*g*的大小；

（2）考虑到实验测量中存在各类误差，需要在不同实验参数下进行多次测量，如不同的液柱长度、空气柱长度、温度等。某次实验测量数据如下，液柱长，细管开口向上竖直放置时空气柱温度。水平放置时调控空气柱温度，当空气柱温度时，空气柱长度与竖直放置时相同。已知。根据该组实验数据，求重力加速度*g*的值。

14. 如图。直流电源的电动势为，内阻为，滑动变阻器*R*的最大阻值为，平行板电容器两极板水平放置，板间距离为*d*，板长为，平行板电容器的右侧存在方向垂直纸面向里的匀强磁场。闭合开关S，当滑片处于滑动变阻器中点时，质量为*m*的带正电粒子以初速度水平向右从电容器左侧中点*a*进入电容器，恰好从电容器下极板右侧边缘*b*点进入磁场，随后又从电容器上极板右侧边缘*c*点进入电容器，忽略粒子重力和空气阻力。

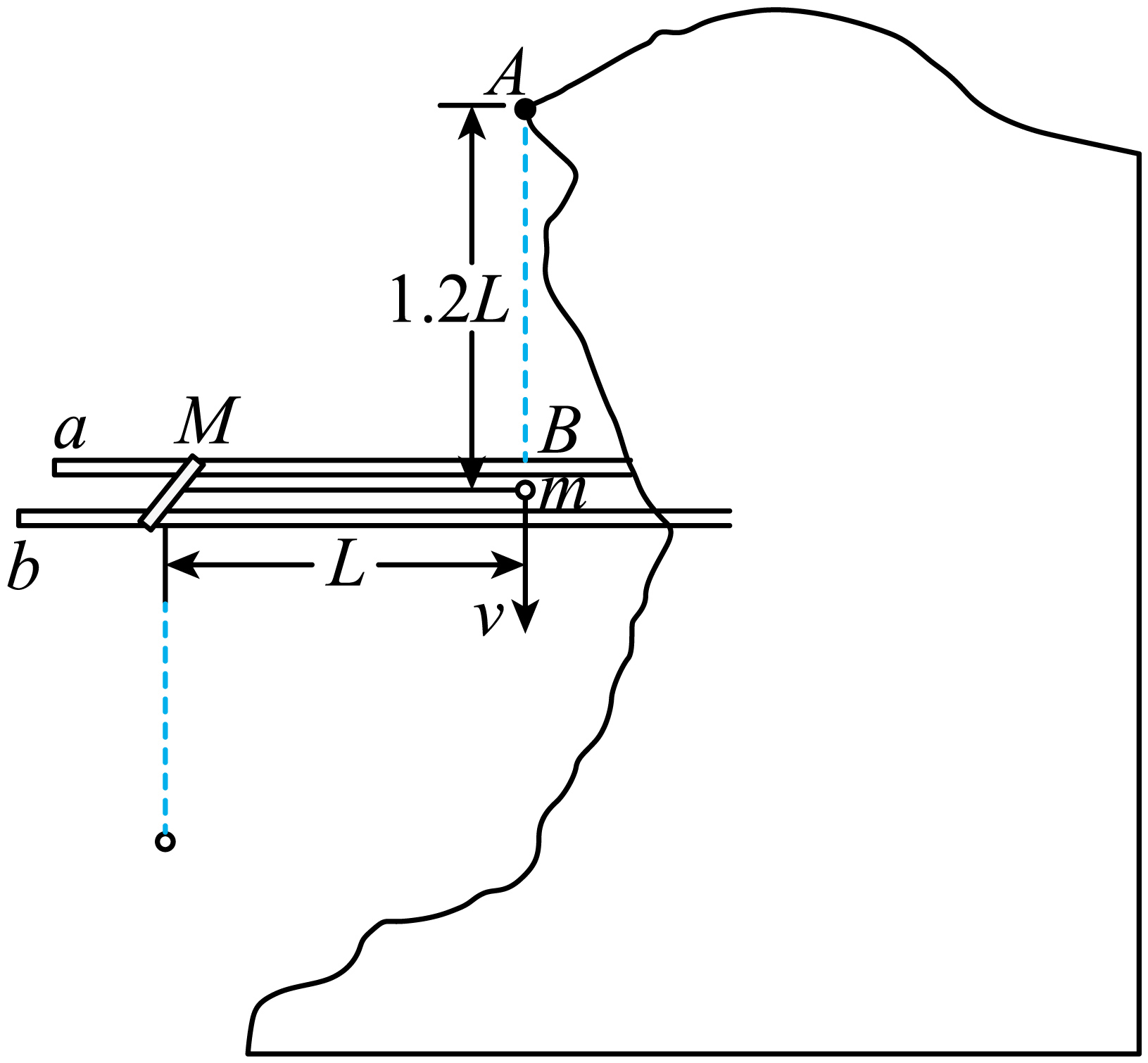


（1）求粒子所带电荷量*q*；

（2）求磁感应强度*B*的大小；

（3）若粒子离开*b*点时，在平行板电容器的右侧再加一个方向水平向右的匀强电场，场强大小为，求粒子相对于电容器右侧的最远水平距离。

15. 某地为发展旅游经济，因地制宜利用山体举办了机器人杂技表演。表演中，需要将质量为*m*的机器人抛至悬崖上的*A*点，图为山体截面与表演装置示意图。*a*、*b*为同一水平面上两条光滑平行轨道，轨道中有质量为*M*的滑杆。滑杆用长度为*L*的轻绳与机器人相连。初始时刻，轻绳绷紧且与轨道平行，机器人从*B*点以初速度*v*竖直向下运动，*B*点位于轨道平面上，且在*A*点正下方，。滑杆始终与轨道垂直，机器人可视为质点且始终作同一竖直平面内运动，不计空气阻力，轻绳不可伸长，，重力加速度大小为*g*。



（1）若滑杆固定，，当机器人运动到滑杆正下方时，求轻绳拉力的大小；

（2）若滑杆固定，当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为时，机器人松开轻绳后被抛至*A*点，求*v*的大小；

（3）若滑杆能沿轨道自由滑动，，且，当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为时，机器人松开轻绳后被抛至*A*点，求*v*与*k*的关系式及*v*的最小值。