**2021年高考真题湖北卷物理试卷-教师用卷**

**一、选择题（本大题共11小题，每小题4分，共44分。其中1-7为单选，8-11为多选）**

1、 世纪 年代，我国以国防为主的尖端科技取得了突破性的发展． 年，我国第一颗原子弹试爆成功； 年，我国第一颗氢弹试爆成功．关于原子弹和氢弹，下列说法正确的是（    ）

A. 原子弹和氢弹都是根据核裂变原理研制的

B. 原子弹和氢弹都是根据核聚变原理研制的

C. 原子弹是根据核裂变原理研制的，氢弹是根据核聚变原理研制的

D. 原子弹是根据核聚变原理研制的，氢弹是根据核裂变原理研制的

【答案】 C;

【解析】 原子弹是根据重核裂变研制的，而氢弹是根据轻核聚变研制的，故ABD错误，C正确．

故选C．

2、 年，我国运动员陈芋汐获得国际泳联世锦赛女子单人 米跳台冠军．某轮比赛中，陈芋汐在跳台上倒立静止，然后下落，前 完成技术动作，随后 完成姿态调整．假设整个下落过程近似为自由落体运动，重力加速度大小取 ，则她用于姿态调整的时间约为（    ）

A. B. C. D.

【答案】 B;

【解析】 陈芋汐落水前全程时间由 可得，

开始下落的前 用时由 可得 ，

则用于调整姿态时间为 ，

故选B．

3、抗日战争时期，我军缴获不少敌军武器武装自己，其中某轻机枪子弹弹头质量约 ，出膛速度大小约 ．某战士在使用该机枪连续射击 分钟的过程中，机枪所受子弹的平均反冲力大小约 ，则机枪在这 分钟内射出子弹的数量约为（    ）

A. B. C. D.

【答案】 C;

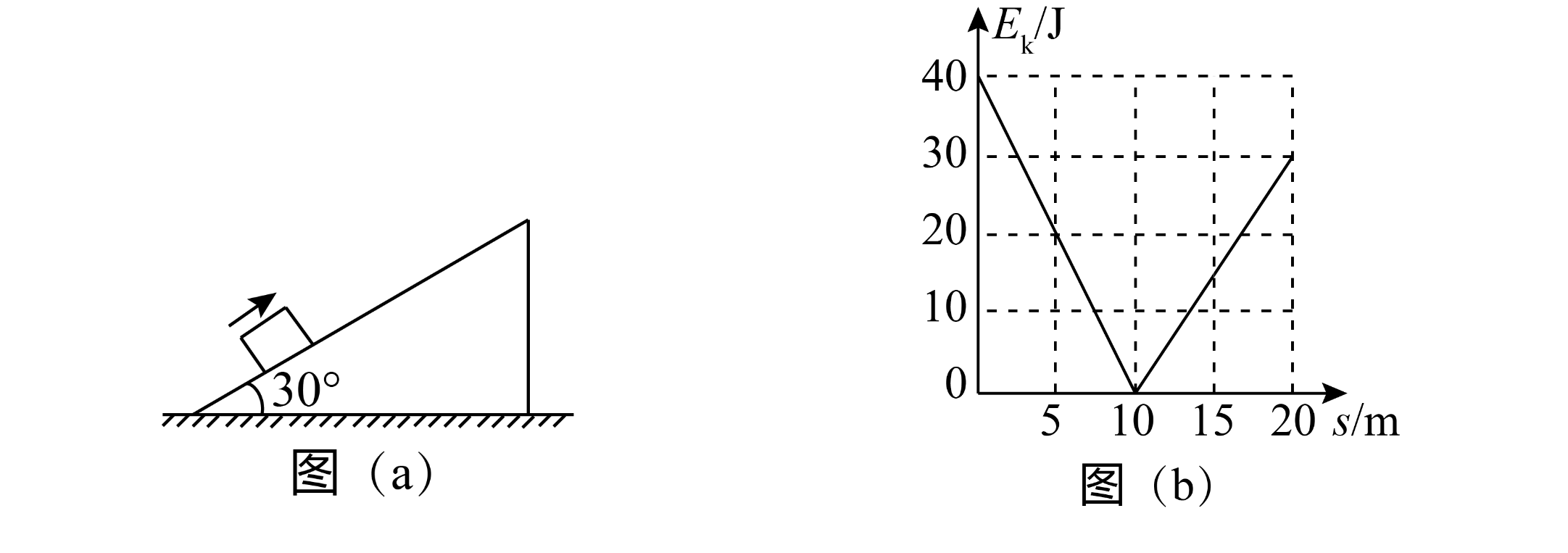
【解析】 设 分钟内射出的子弹数量为 ，则对这 颗子弹由动量定理得 ，

代入数据解得 ，

选项C正确，ABD错误．

故选C．

4、如图（a）所示，一物块以一定初速度沿倾角为 的固定斜面上滑，运动过程中摩擦力大小 恒定，物块动能 与运动路程 的关系如图（b）所示．重力加速度大小取 ，物块质量 和所受摩擦力大小 分别为（    ）



A. ，

B. ，

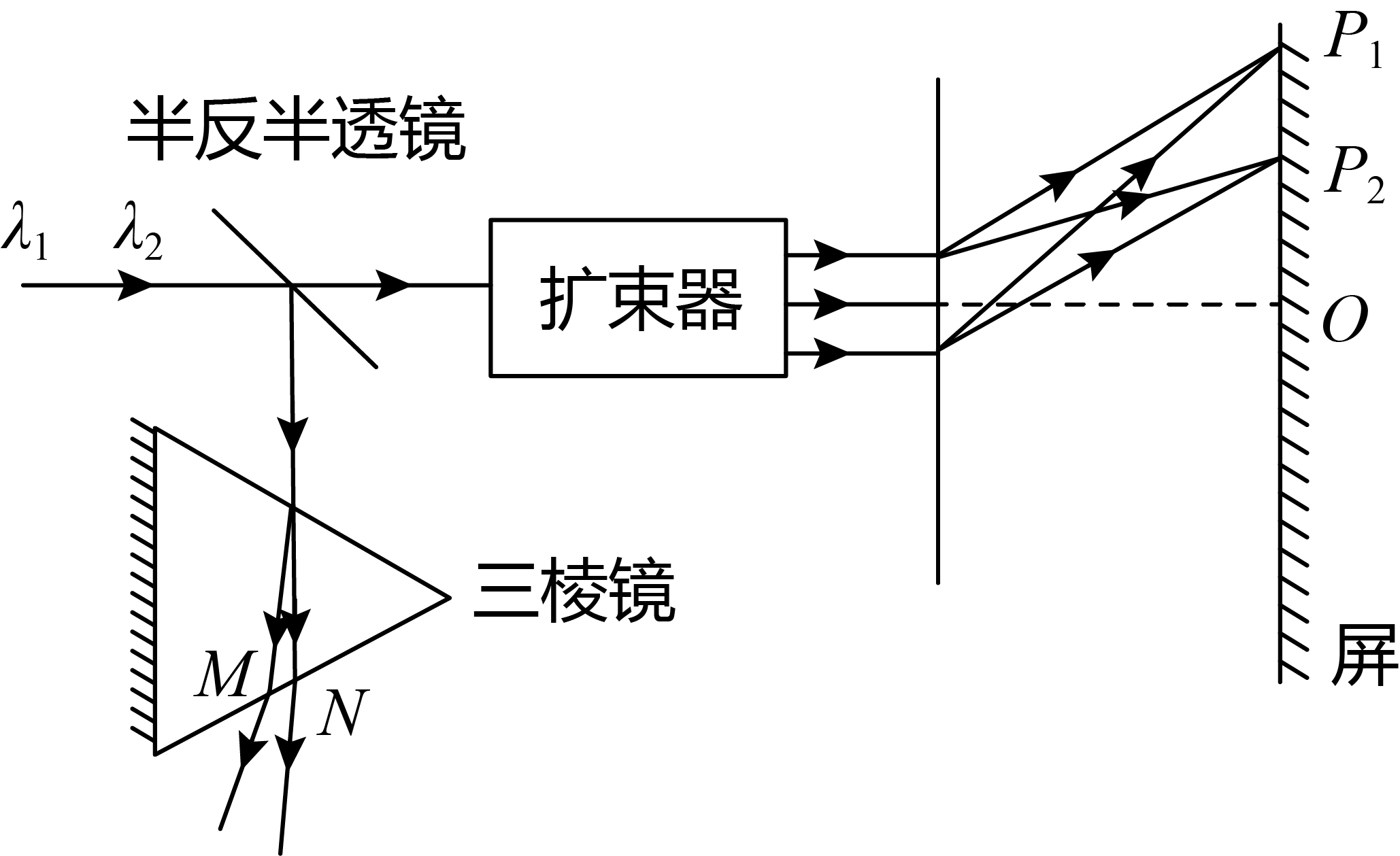
C. ，

D. ，

【答案】 A;

【解析】 物块到达最高点时路程为 ，固定斜面角度为 ，故 ．由图（b）知，，由功能关系可得：，物块再次回到地面时，，，可得 ，．故选A．

5、如图所示，由波长为 和 的单色光组成的一束复色光，经半反半透镜后分成透射光和反射光．透射光经扩束器后垂直照射到双缝上并在屏上形成干涉条纹． 是两单色光中央亮条纹的中心位置， 和 分别是波长为 和 的光形成的距离 点最近的亮条纹中心位置．反射光入射到三棱镜一侧面上，从另一侧面 和 位置出射，则（    ）



A. ， 是波长为 的光出射位置

B. ， 是波长为 的光出射位置

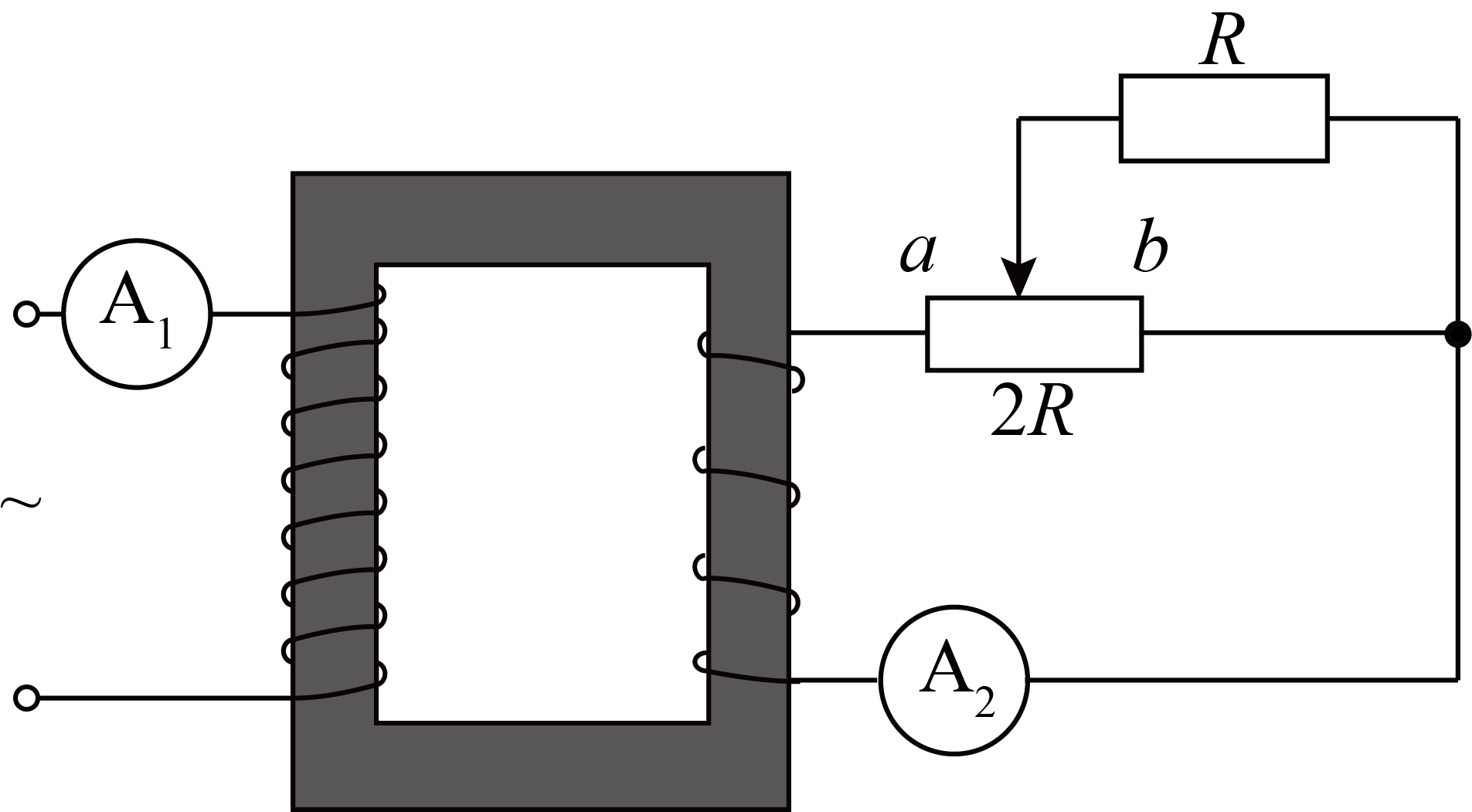
C. ， 是波长为 的光出射位置

D. ， 是波长为 的光出射位置

【答案】 D;

【解析】 由双缝干涉条纹间距公式可知，当两种色光通过同一双缝干涉装置时，波长越长，相邻两亮条纹间距越宽，由屏上亮条纹的位置可知，反射光经过三棱镜后分成两束色光，由题图可知从位置出射的光的折射角大，又由折射定律可知，入射角相同时，折射率越小的色光折射角越大，由于，则，所以是波长为的光出射位置，故 D正确，A、B、C错误．

6、如图所示，理想变压器原线圈接入电压恒定的正弦交流电，副线圈接入最大阻值为 的滑动变阻器和阻值为 的定值电阻．在滑动变阻器滑片从 端向 端缓慢移动的过程中（    ）



A. 电流表 示数减小

B. 电流表 示数增大

C. 原线圈输入功率先增大后减小

D. 定值电阻 消耗的功率先减小后增大

【答案】 A;

【解析】 AB选项：分析右端电路可知，与滑动变阻器右半部分并联后，再与左半部分串联接入电路，当滑片从向滑动时，并联部分总电阻减小，滑动变阻器左半部分电阻增大，故电路中总电阻增大，则减小，示数减小，故A正确，B错误；

C选项：减小，不变，则减小，故C错误；

D选项：减小，并联部分总电阻减小，并联部分分压减小，阻值不变，消耗功率减小，故D错误；

7、 年 月，天问一号探测器软着陆火星取得成功，迈出了我国星际探测征程的重要一步．火星与地球公转轨道近似为圆，两轨道平面近似重合，且火星与地球公转方向相同．火星与地球每隔约 个月相距最近，地球公转周期为 个月．由以上条件可以近似得出（    ）

A. 地球与火星的动能之比

B. 地球与火星的自转周期之比

C. 地球表面与火星表面重力加速度大小之比

D. 地球与火星绕太阳运动的向心加速度大小之比

【答案】 D;

【解析】 火星和地球每隔 个月相距最近，又知地球公转周期，可得火星公转周期，

A选项：不知地球和火星各自的质量，无法求其动能之比；

B选项：没有地球和火星的同步卫星，无法求其自转周期之比；

C选项：不知地球和火星的半径，无法求表面重力加速度之比；

D选项：，已知火星和地球的公转周期，根据开普勒第三定律得知其运转轨道半径之比，周期之比，轨道半径之比都知，向心加速度之比也可知；

故选D．

8、关于电场，下列说法正确的是（    ）

A. 电场是物质存在的一种形式

B. 电场力一定对正电荷做正功

C. 电场线是实际存在的线，反映电场强度的大小和方向

D. 静电场的电场线总是与等势面垂直，且从电势高的等势面指向电势低的等势面

【答案】 A;D;

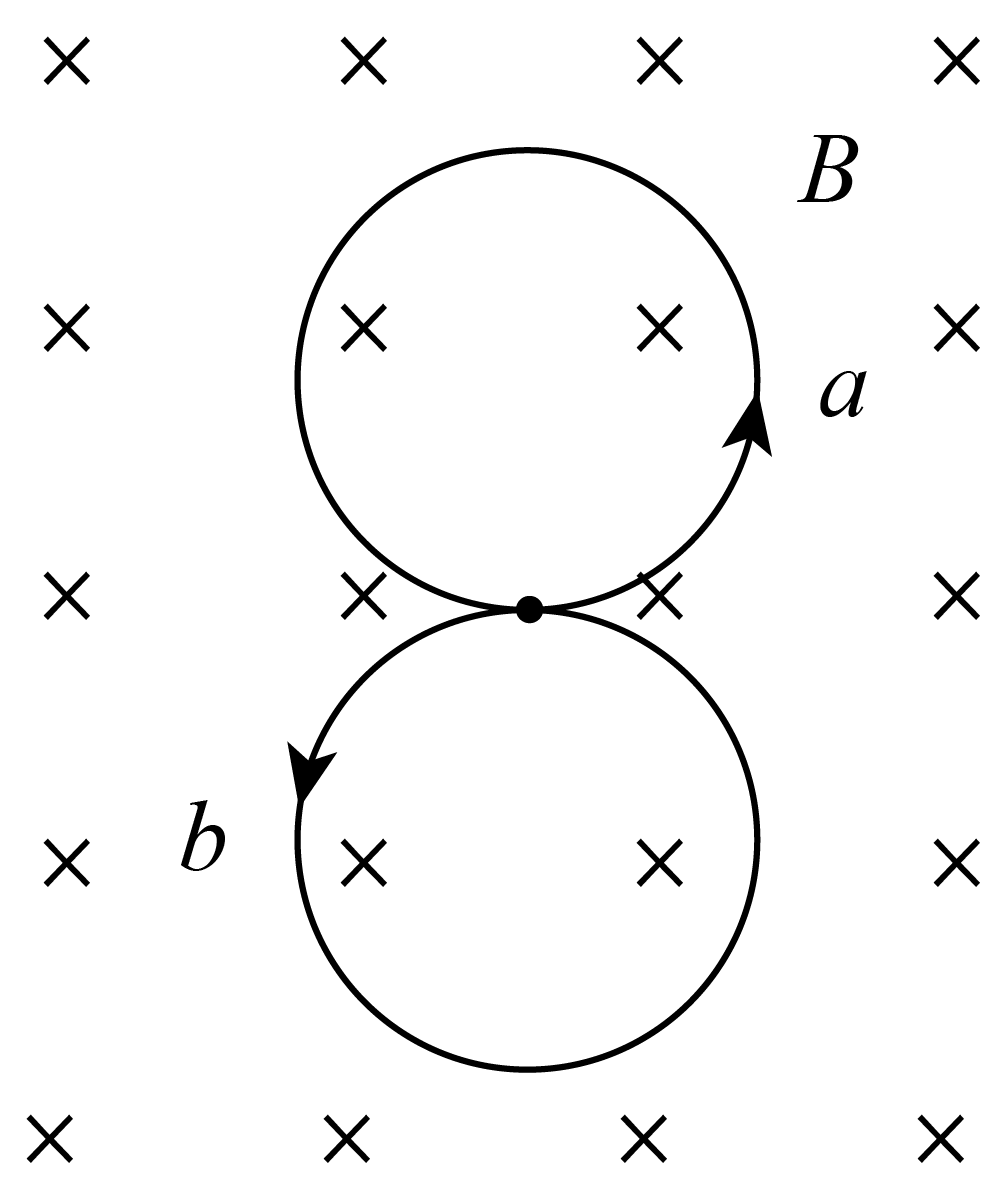
【解析】 A选项 : 电场是存在于电荷周围的一种特殊媒介物质，故A正确；

B选项 : 若正电荷的速度方向与电场力方向的夹角大于 ，则电场力做负功，若夹角等于 ，则电场力不做功，若夹角小于 ，则电场力做正功，故B错误；

C选项 : 电场线是为了形象地描绘电场而人为引入的一簇曲线，该曲线的疏密程度反映场强的大小，故C错误；

D选项 : 静电场的电场线在空间上与等势面垂直，且沿电场线的方向电势降低，即电场线由高的等势面指向低的等势面，故D正确；

9、一电中性微粒静止在垂直纸面向里的匀强磁场中，在某一时刻突然分裂成 、 和 三个微粒， 和 在磁场中做半径相等的匀速圆周运动，环绕方向如图所示， 未在图中标出．仅考虑磁场对带电微粒的作用力，下列说法正确的是（    ）



A. 带负电荷

B. 带正电荷

C. 带负电荷

D. 和 的动量大小一定相等

【答案】 B;C;

【解析】 AB选项：从分裂后和粒子的轨迹图可以看出，两粒子均做逆时针方向的圆周运动，由左手定则可判断两粒子均带正电，故A错误，B正确；

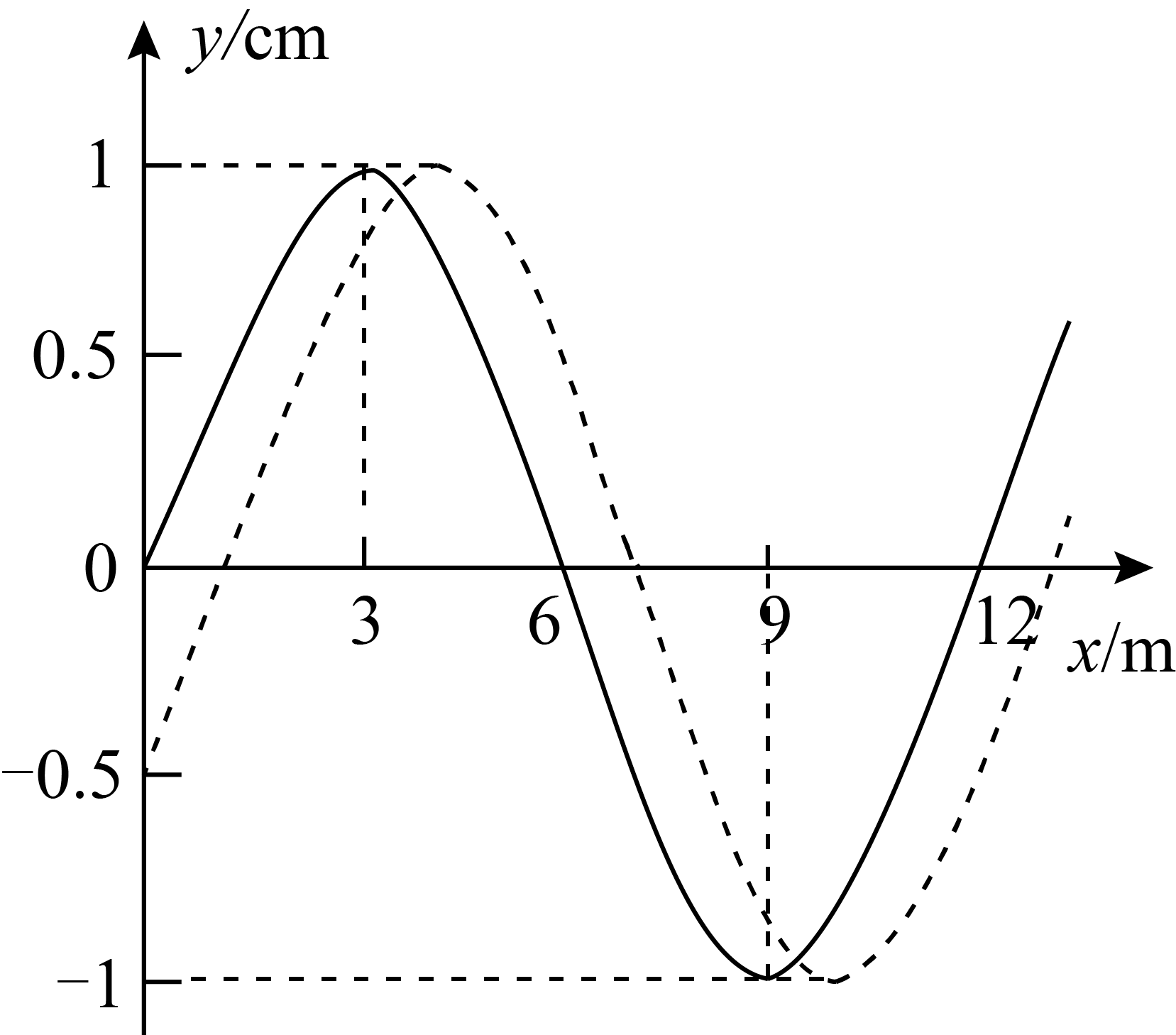
C选项：由于中性粒子一分为三，带正电，则一定带负电，故C正确；

D选项：由于中性粒子一分为三，那么分裂前后，根据动量守恒定律可知，

；根据可知，，从图示可以看出，做匀速圆周运动的半径相等，所以根据半径公式知两粒子的动量与电量的比值相等，但由于不知两粒子电量的大小，所以二者的动量大小不一定相等，故D错误；

故选BC．

10、一列简谐横波沿 轴传播，在 时刻和 时刻的波形分别如图中实线和虚线所示．已知 处的质点在 内运动的路程为 ．下列说法正确的是（    ）



A. 波沿 轴正方向传播

B. 波源振动周期为

C. 波的传播速度大小为

D. 时， 处的质点沿 轴负方向运动

【答案】 A;C;

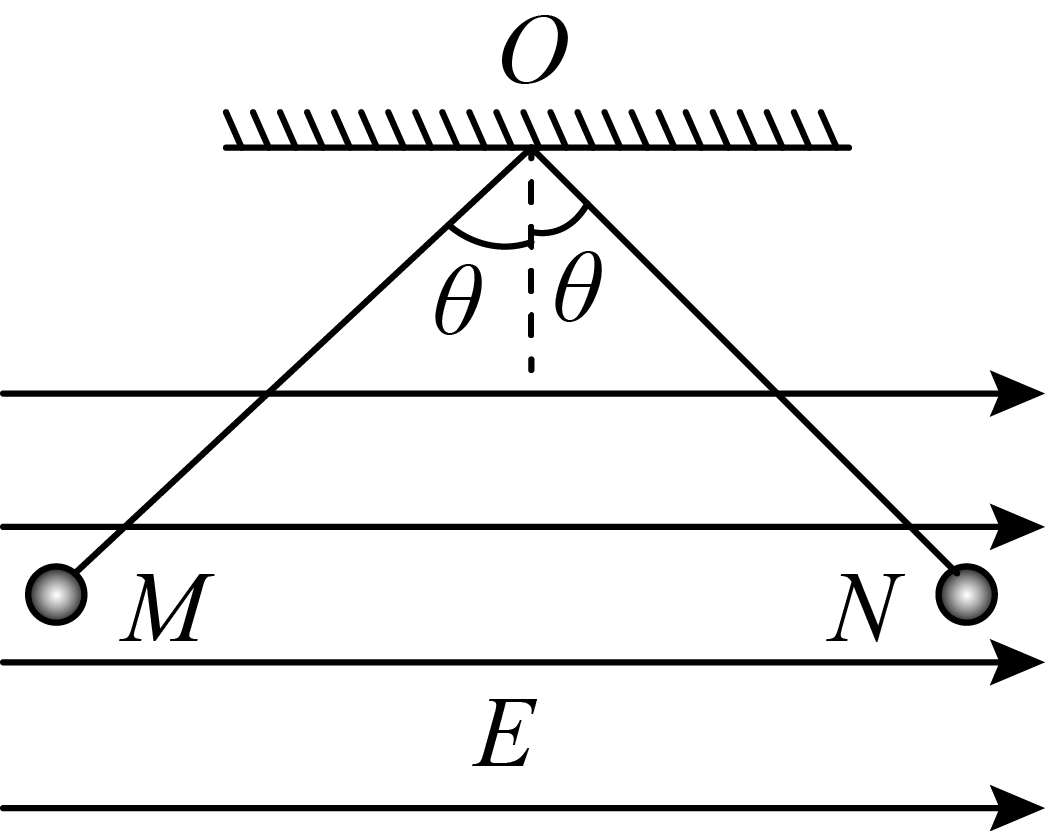
【解析】 A选项 : 由题意知 处的质点在 内的运动路程为 ，所以判断 处质点在 时刻是向下振动的，该波向 轴正方向传播，故A正确；

B选项 : 虚线波 处此刻的位移 ，所以 ，从而 ，故B错误；

C选项 : 波速为 ，故C正确；

D选项 : 从虚线波知 处的质点此刻正向 轴的正方向运动，故D错误；

11、如图所示，一匀强电场 大小未知、方向水平向右．两根长度均为 的绝缘轻绳分别将小球 和 悬挂在电场中，悬点均为．两小球质量均为、带等量异号电荷，电荷量大小均为 （）．平衡时两轻绳与竖直方向的夹角均为 ．若仅将两小球的电荷量同时变为原来的 倍，两小球仍在原位置平衡．已知静电力常量为 ，重力加速度大小为 ，下列说法正确的是（    ）



A. 带正电荷

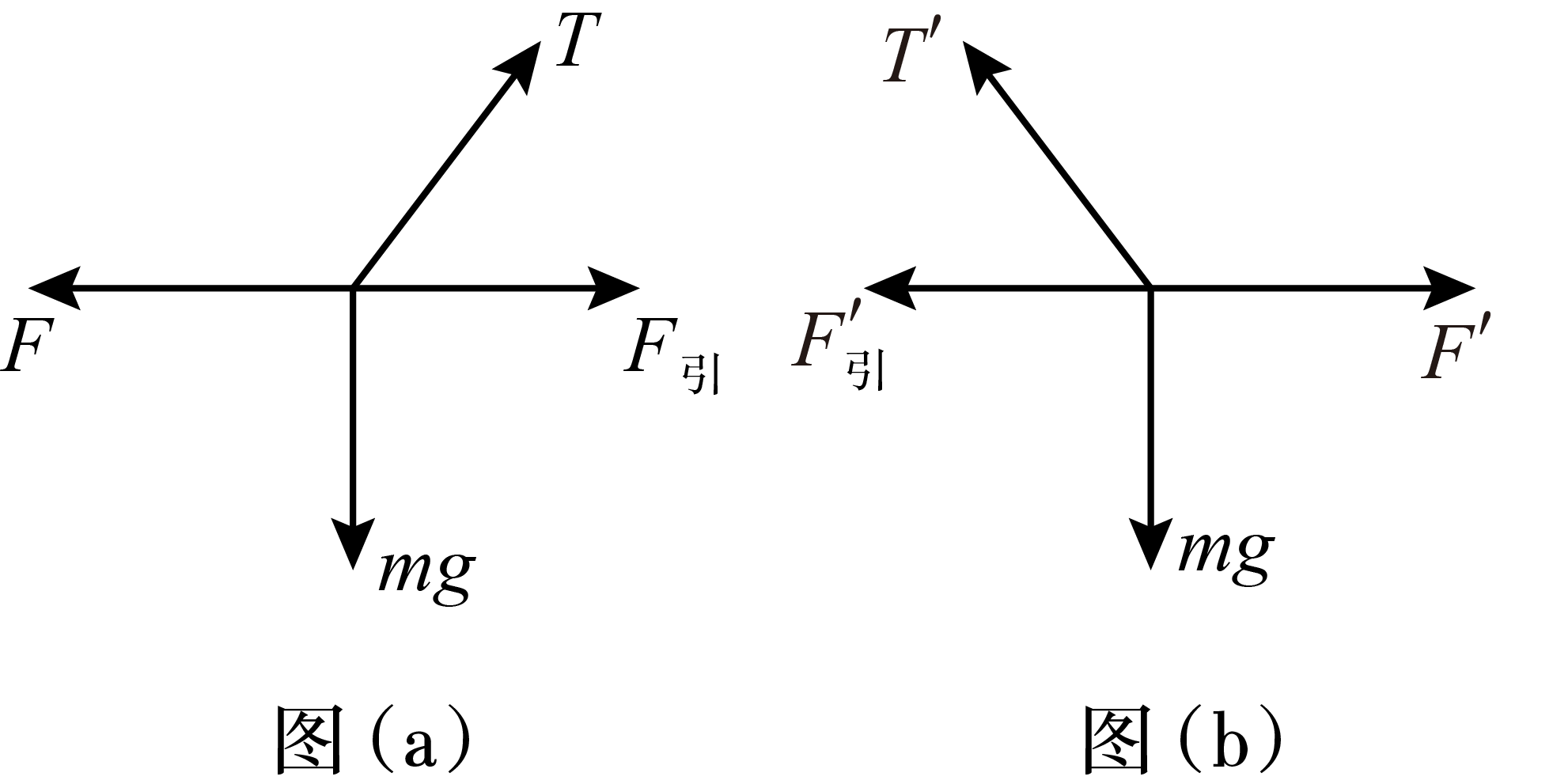
B. 带正电荷

C.

D.

【答案】 B;C;

【解析】



AB．由题图可知，对小球 受力分析如图 所示，对小球 受力分析如图 所示，由受力分析图可知小球 带负电，小球 带正电，故B正确，A错误；

CD．由几何关系可知，两小球之间的距离为 ，当两小球的电荷量为 时，由力的平衡条件得 ，

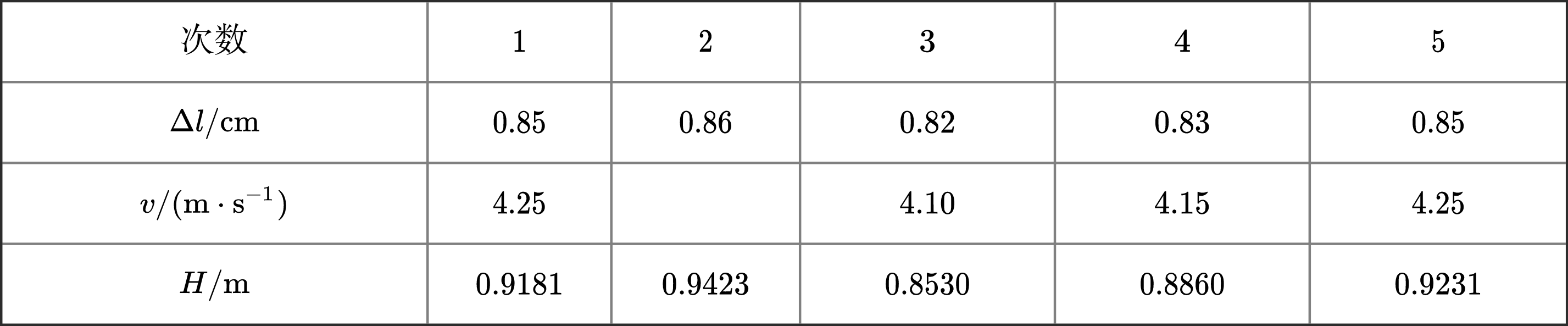
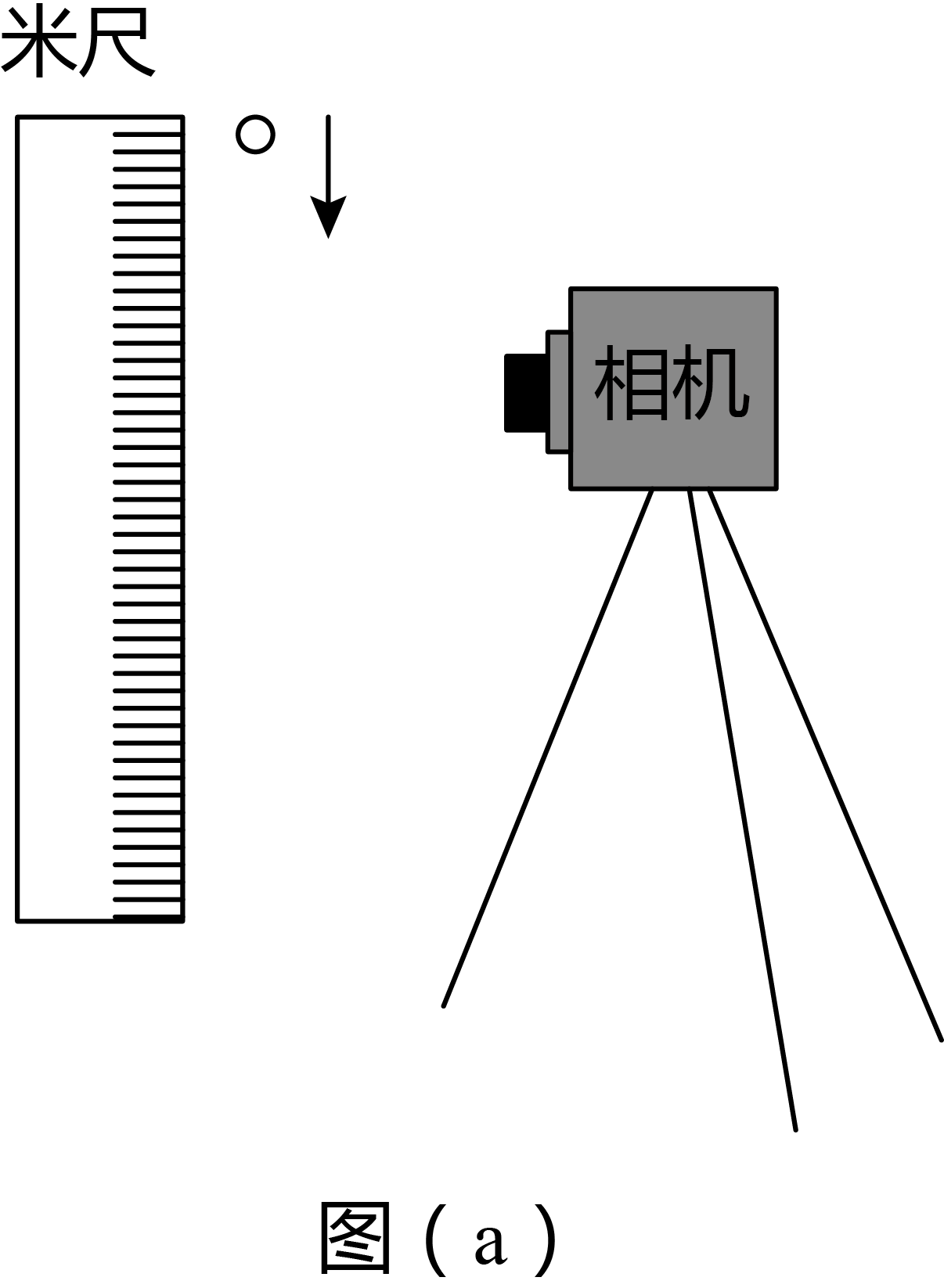
两小球的电荷量同时变为原来的 倍后，由力的平衡条件得 ，

整理解得 ，故C正确，D错误；

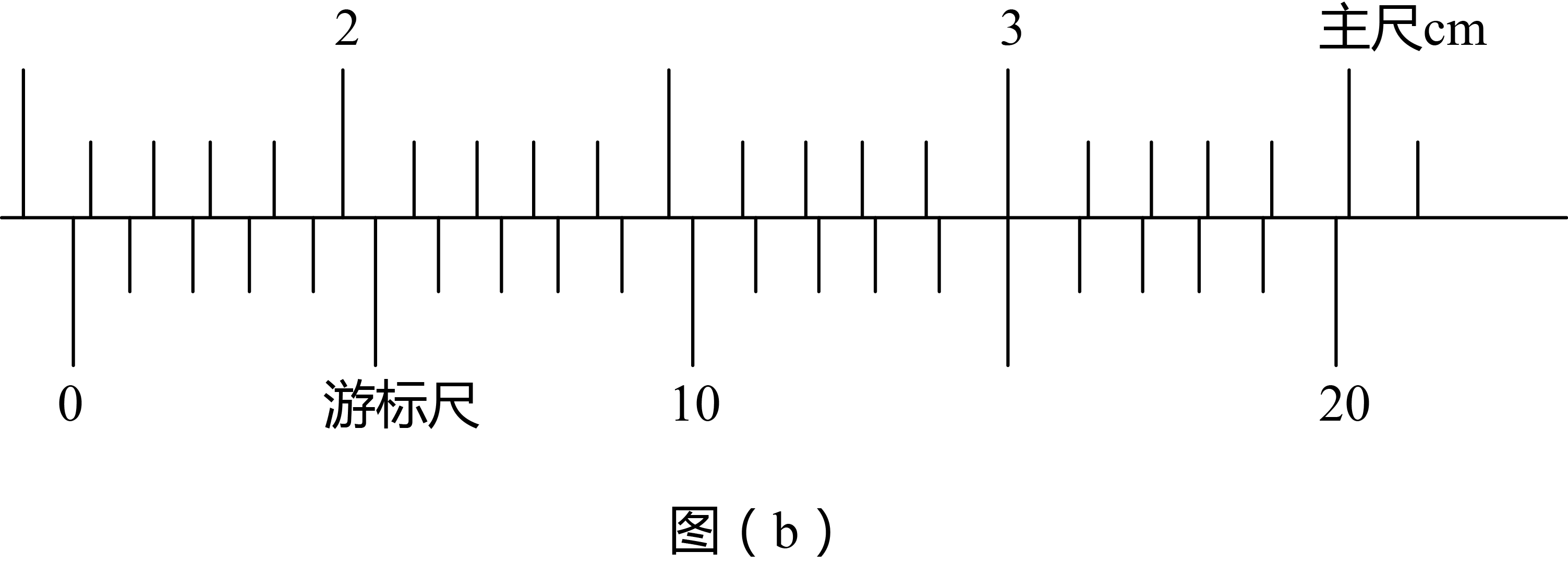
故选BC．

**二、非选择题（本大题共5小题，共56分）**

12、某同学假期在家里进行了重力加速度测量实验．如图（a）所示，将一根米尺竖直固定，在米尺零刻度处由静止释放实心小钢球，小球下落途经某位置时，使用相机对其进行拍照，相机曝光时间为 ．由于小球的运动，它在照片上留下了一条模糊的径迹．根据照片中米尺刻度读出小球所在位置到释放点的距离 、小球在曝光时间内移动的距离 ．计算出小球通过该位置时的速度大小 ，进而得出重力加速度大小 ．实验数据如表∶



(1) 测量该小球直径时，游标卡尺示数如图（b）所示，小球直径为            ．



【答案】 ;

【解析】 游标卡尺读数为 ．

(2) 在第 次实验中，小球下落 时的速度大小             （保留 位有效数字）；第 次实验测得当地重力加速度大小             （保留 位有效数字）．

【答案】 ;;

【解析】 曝光时间段里平均速度近似等于下降 时的瞬时速度，

故 ，

由 可得第次实验测得的重力加速度 ．

(3) 可以减小本实验重力加速度大小测量误差的措施有（    ）

A. 适当减小相机的曝光时间

B. 让小球在真空管中自由下落

C. 用质量相等的实心铝球代替实心钢球

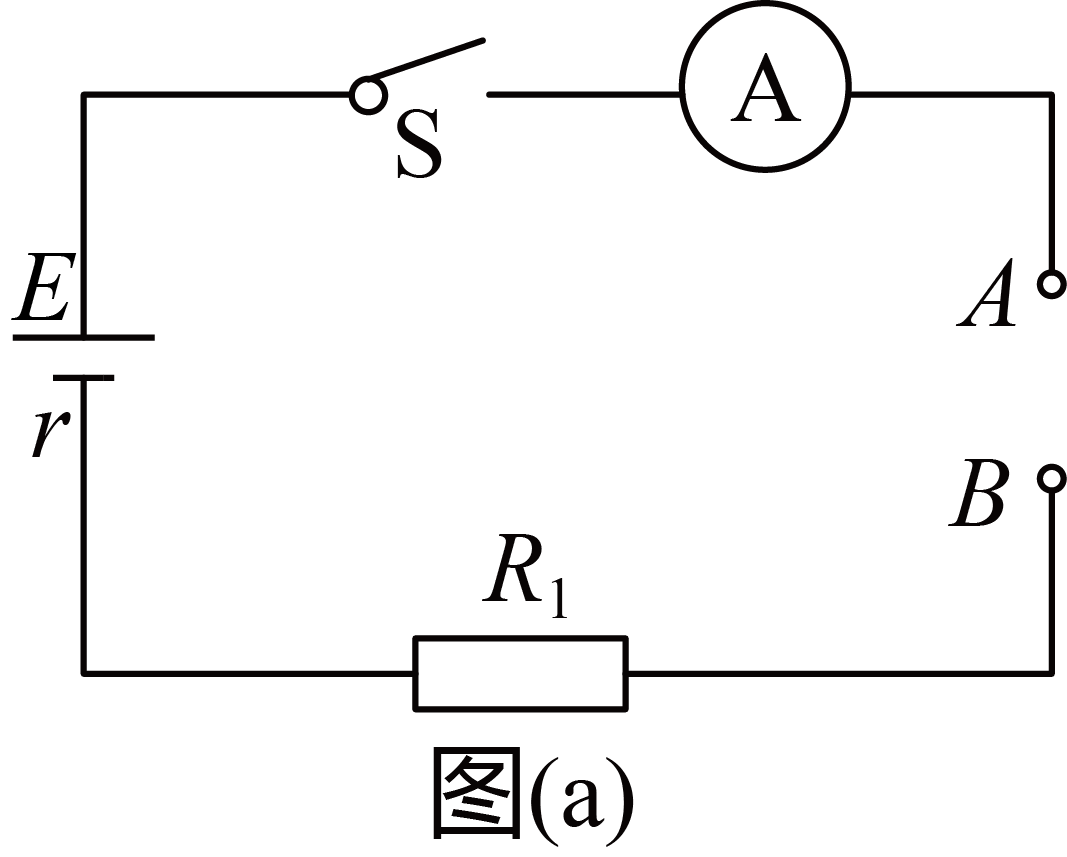
【答案】 A;B;

【解析】 A选项 : 适当减小相机的曝光时间，则曝光时间内的位移更小，平均速度更接近下降 时的瞬时速度，从而求得的 更接近真实值，故A正确；

B选项 : 真空管中运动无空气阻力，则计算出的 更接近于真实的重力加速度，故B正确；

C选项 : 相同质量的实心铝球比实心钢球的体积大，则下降过程中受到的空气阻力更大，故测量出的重力加速度误差更大，故C错误．

13、小明同学打算估测 个相同规格电阻的阻值．现有一个量程为 的电流表、一个电池组（电动势 不大于 、内阻 未知）、一个阻值为 的定值电阻、一个阻值为 的定值电阻（用作保护电阻），开关 和导线若干．他设计了如图（a）所示的电路，实验步骤如下：



第一步∶把 个待测电阻分别单独接入 、 之间，发现电流表的示数基本一致，据此他认为 个电阻的阻值相等，均设为 ．

第二步∶取下待测电阻，在 、 之间接入定值电阻 ，记下电流表的示数 ．

第三步∶取下定值电阻 ，将 个（，，，，）待测电阻串联后接入 、 之间，记下串联待测电阻的个数 与电流表对应示数 ．

请完成如下计算和判断：

(1) 根据上述第二步， 与 、、、 的关系式是                                 ．

【答案】

;

【解析】 根据闭合电路欧姆定律，由实验第二步可写出：，变形后得到：．

故答案为：．

(2) 定义 ，则 与 、、、 的关系式是                                 ．

【答案】

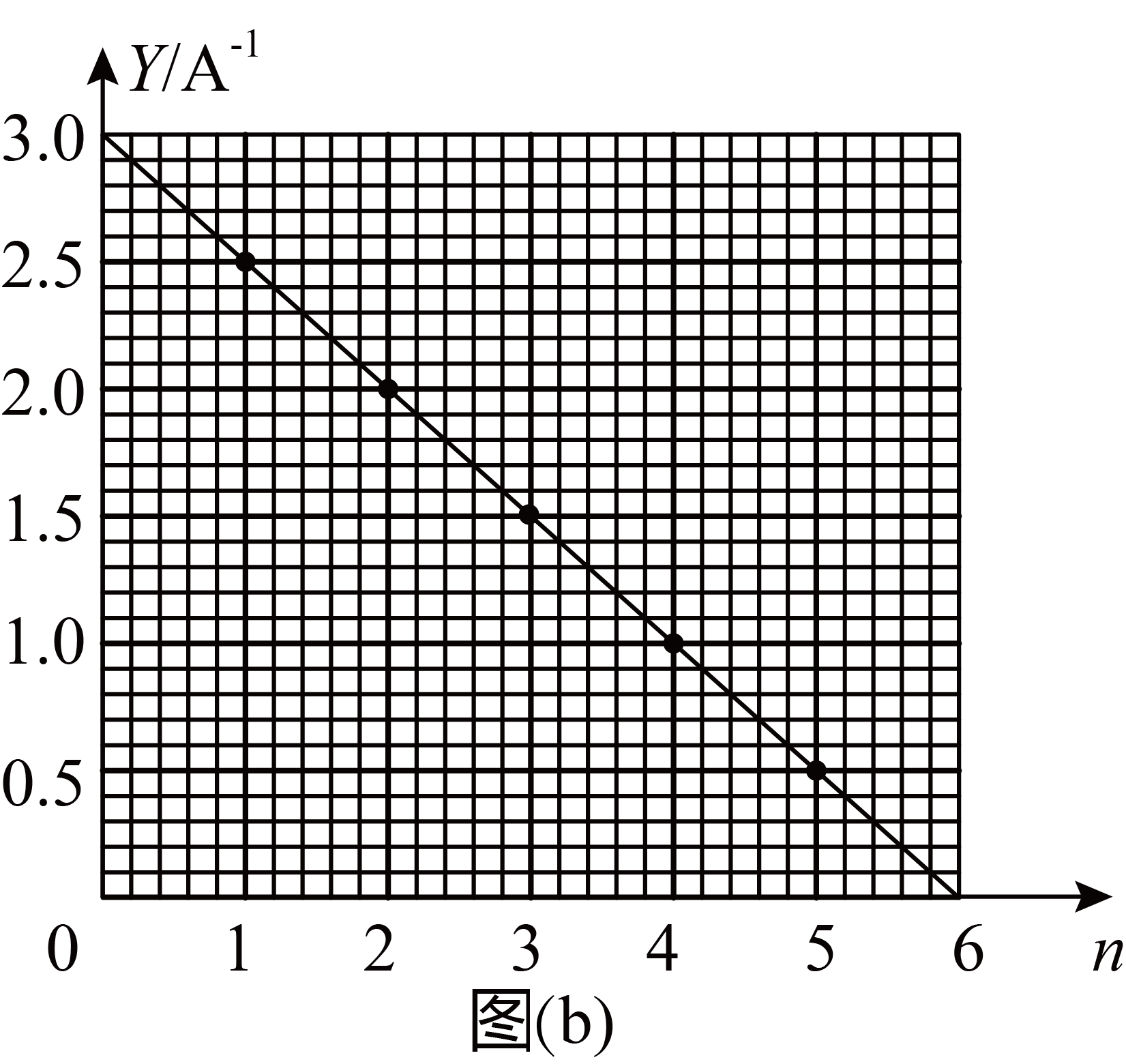
;

【解析】 将 个电阻串联后接入 之间，可以得到：．根据题意 ．

故答案为：．

(3) 已知 ，实验测得 ，得到数据如表∶

根据上述数据作出 图像，如图（b）所示，可得             （保留 位有效数字），同时可得             （保留 位有效数字）．



【答案】 ;;

【解析】 根据表格数据并画出 图像， ，可知 直线的斜率，截距 ，解得：，．

故答案为：；．

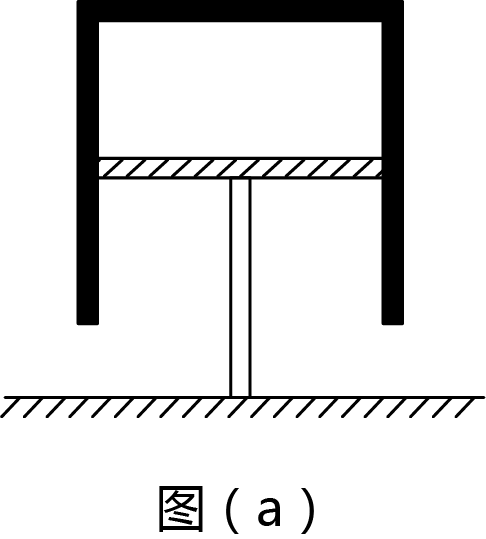
(4) 本实验中电流表的内阻对表中 的测量值            (选填“有”或“无”）影响．

【答案】 无;

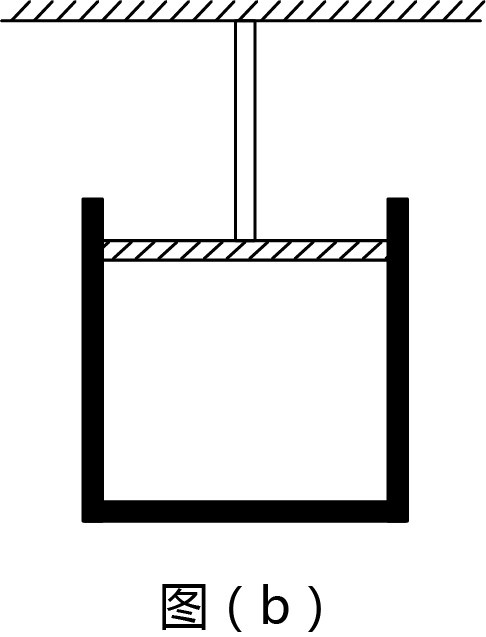
【解析】 考虑电流表的内阻时，可以把电流表的内阻等效到 中去，但 与 没关系，所以电流表的内阻对 的测量值无影响．

故答案为：无．

14、质量为 的薄壁导热柱形汽缸，内壁光滑，用横截面积为 的活塞封闭一定质量的理想气体．在下述所有过程中，汽缸不漏气且与活塞不脱离．当汽缸如图（a）竖直倒立静置时缸内气体体积为 ，温度为 ．已知重力加速度大小为 ，大气压强为 ．



(1) 将汽缸如图（b）竖直悬挂，缸内气体温度仍为 ，求此时缸内气体体积 ．



【答案】

;

【解析】 在图（a）中对导热汽缸根据平衡条件有：

，

在图（b）中对导热汽缸根据平衡条件有：

，

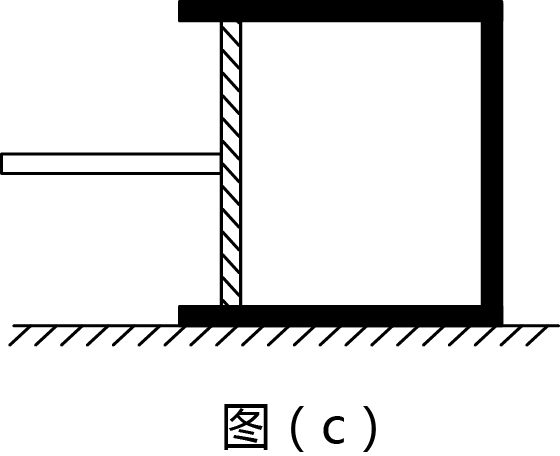
根据理想气体状态方程有：，

由题意知：，

联立解得：．

答：将汽缸如图（）竖直悬挂，缸内气体温度仍为 ，此时缸内气体体积 为 ．

(2) 如图（c）所示，将汽缸水平放置，稳定后对汽缸缓慢加热，当缸内气体体积为 时，求此时缸内气体的温度．



【答案】

;

【解析】 将汽缸水平放置后，气体发生等温膨胀，稳定后的压强 ，

根据理想气体状态方程有：，

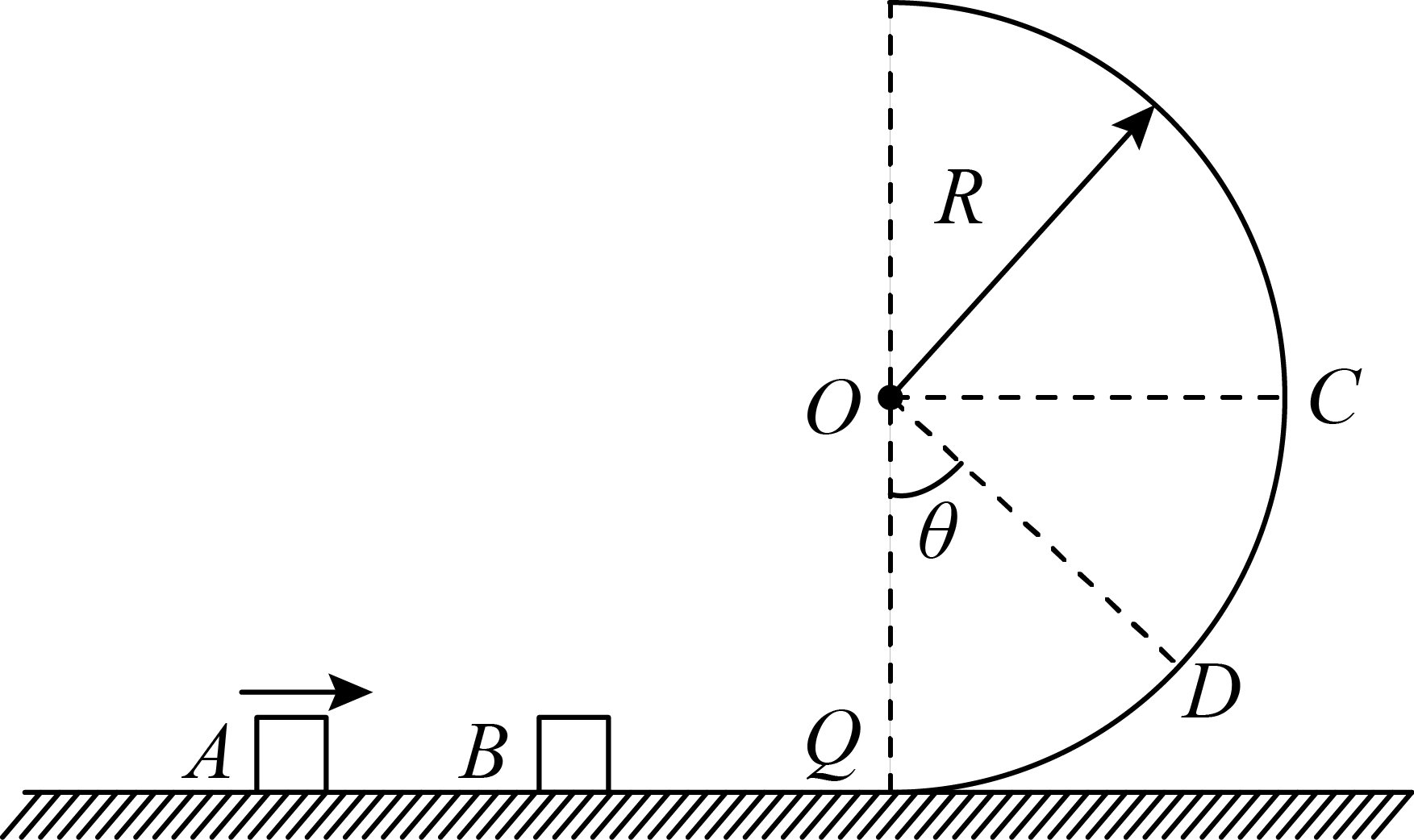
再加热时发生等压膨胀，

根据理想气体状态方程有：，

联立解得：．

答：如图（）所示，将汽缸水平放置，稳定后对汽缸缓慢加热，当缸内气体体积为 时，缸内气体的温度为 ．

15、如图所示，一圆心为 、半径为 的光滑半圆弧轨道固定在竖直平面内，其下端与光滑水平面在 点相切．在水平面上，质量为 的小物块 以某一速度向质量也为 的静止小物块 运动．、 发生正碰后， 到达半圆弧轨道最高点时对轨道压力恰好为零， 沿半圆弧轨道运动到与 点等高的 点时速度为零．已知重力加速度大小为 ，忽略空气阻力．



(1) 求 从半圆弧轨道飞出后落到水平面的位置到 点的距离．

【答案】

;

【解析】 对在最高点时进行受力分析

，，

．

(2) 当 由 点沿半圆弧轨道下滑到 点时， 与 夹角为 ，求此时 所受重力对 做功的功率．

【答案】

;

【解析】 由到的过程中，只有重力做功，由机械能守恒定律得，

解得，

所受重力对做功的功率．

(3) 求碰撞过程中 和 损失的总动能．

【答案】

;

【解析】 设碰撞前的速度为，碰撞后的速度为，的速度为，则可得①，

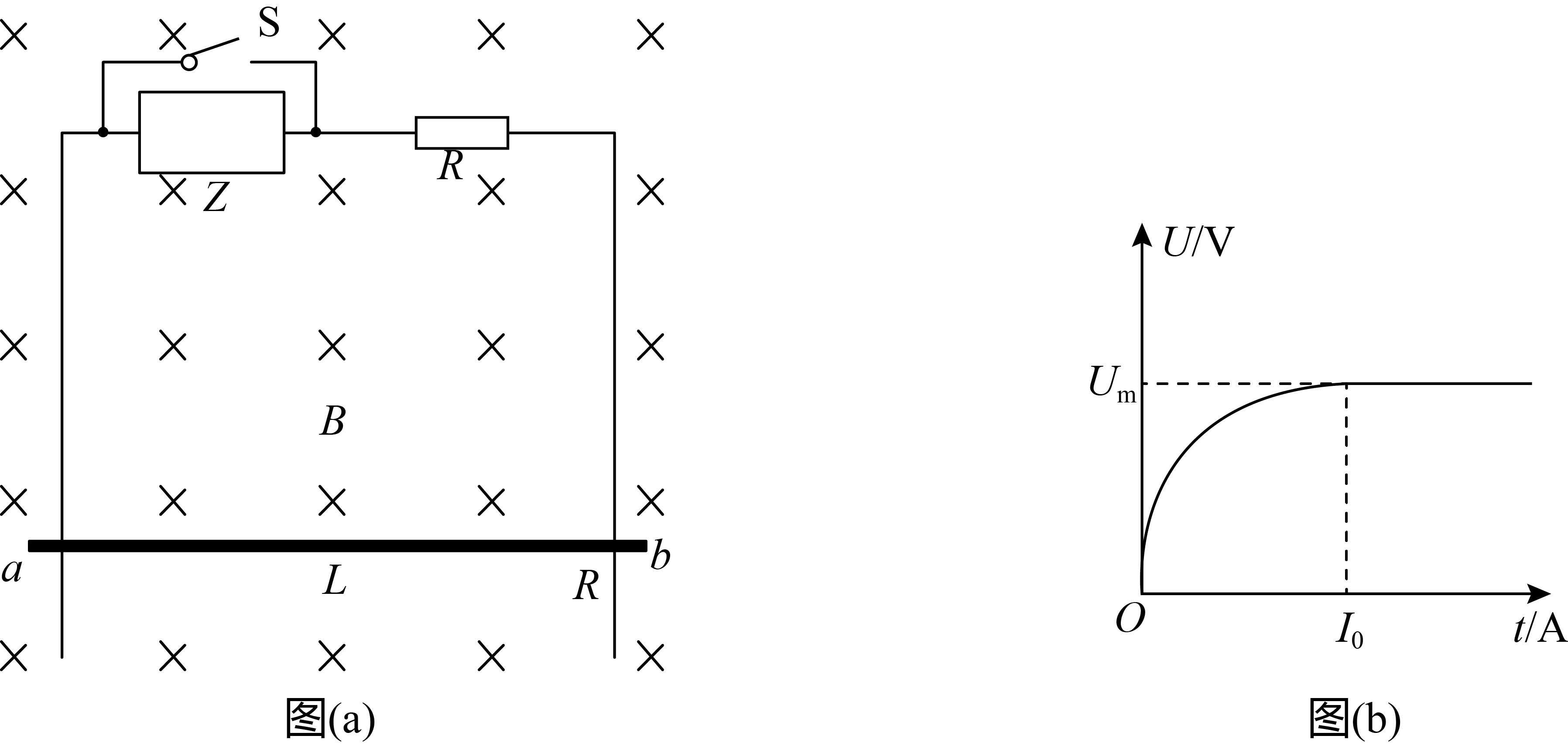
②，

由动量定恒定律得③，

由能量守恒定律得④，

联立解得．

16、如图（a）所示，两根不计电阻、间距为 的足够长平行光滑金属导轨，竖直固定在匀强磁场中，磁场方向垂直于导轨平面向里，磁感应强度大小为 ．导轨上端串联非线性电子元件 和阻值为 的电阻．元件 的 图像如图（b）所示，当流过元件 的电流大于或等于 时，电压稳定为 ．质量为 、不计电阻的金属棒可沿导轨运动，运动中金属棒始终水平且与导轨保持良好接触．忽略空气阻力及回路中的电流对原磁场的影响，重力加速度大小为 ．为了方便计算，取 ，．以下计算结果只能选用 、、、、 表示．



(1) 闭合开关 ，由静止释放金属棒，求金属棒下落的最大速度 ．

【答案】

;

【解析】 闭合开关 ，金属棒下落的过程中受竖直向下的重力、竖直向上的安培力作用，当重力大小与安培力大小相等时，金属棒的加速度为零，速度最大，则 ，

由法拉第电磁感应定律得 ，

由欧姆定律得 ，

解得 ．

(2) 断开开关 ，由静止释放金属棒，求金属棒下落的最大速度 ．

【答案】

;

【解析】 由第（1）问得 ，

可知，

断开开关 后，当金属棒的速度达到最大时，元件 两端的电压恒为 ，

此时定值电阻两端的电压为 ，

回路中的电流为 ，

又由欧姆定律得 ，

解得 ．

(3) 先闭合开关，由静止释放金属棒，金属棒达到最大速度后，再断开开关 ．忽略回路中电流突变的时间，求 断开瞬间金属棒的加速度大小 ．

【答案】

;

【解析】 开关 闭合，当金属棒的速度最大时，金属棒产生的感应电动势为 ，

断开开关 的瞬间，元件 两端的电压为 ，

则定值电阻两端的电压为 ，

电路中的电流为 ，

金属棒受到的安培力为 ，

对金属棒由牛顿第二定律得 ，

解得 ．