

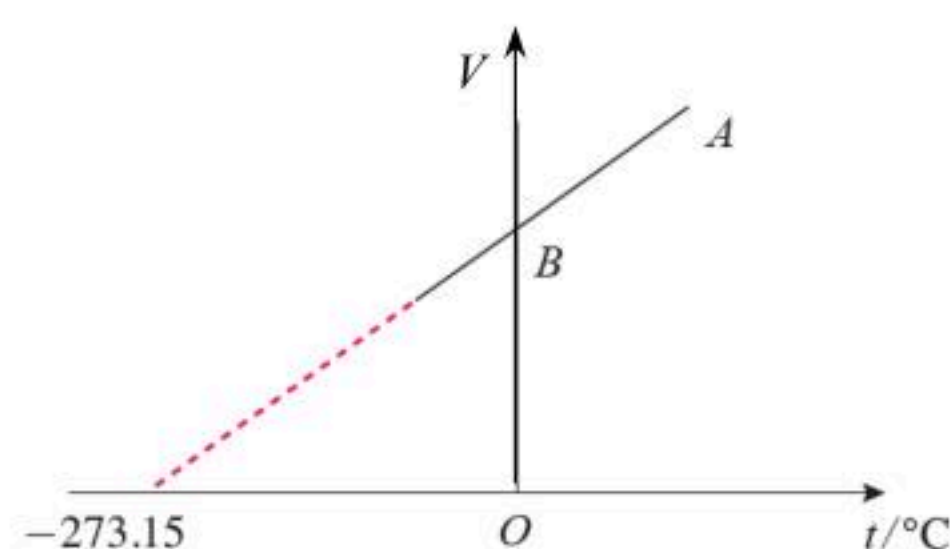
2025 年 11 月测试

物理试卷

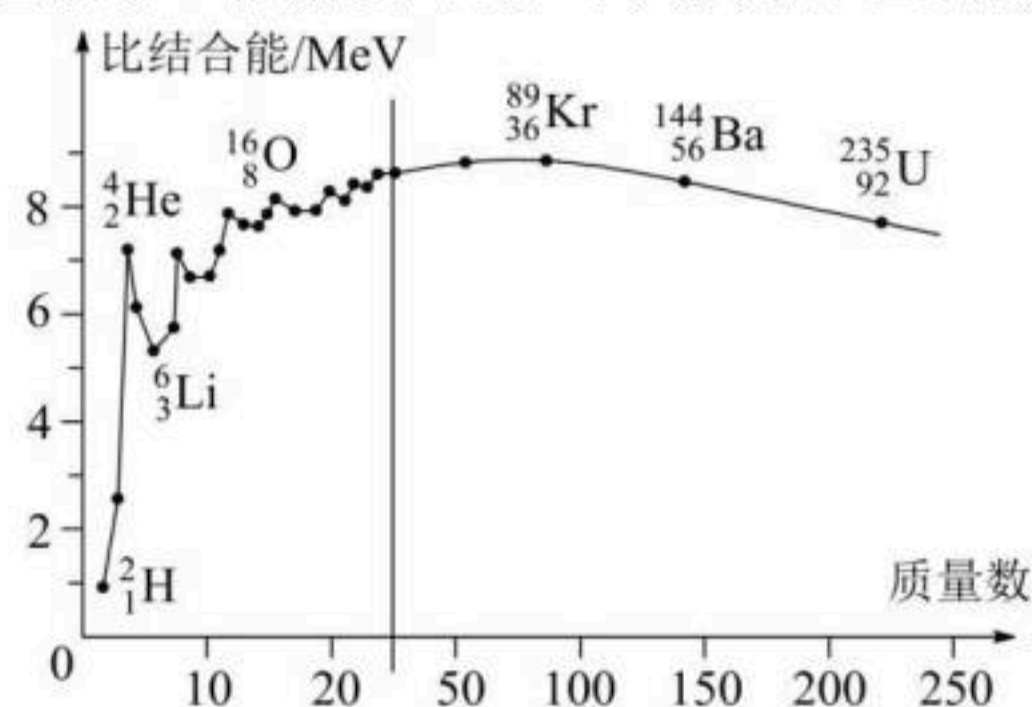
本试卷共 100 分

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。其中 1~10 题为单选题，在每小题给出的四个选项中，有一项符合题意；11~14 题为多选题，全部选对得 3 分，部分选对但不全得 1 分，有错选或不选得 0 分。

1. 一定质量的理想气体发生图中 B 到 A 的状态变化，下列对该变化描述正确的是



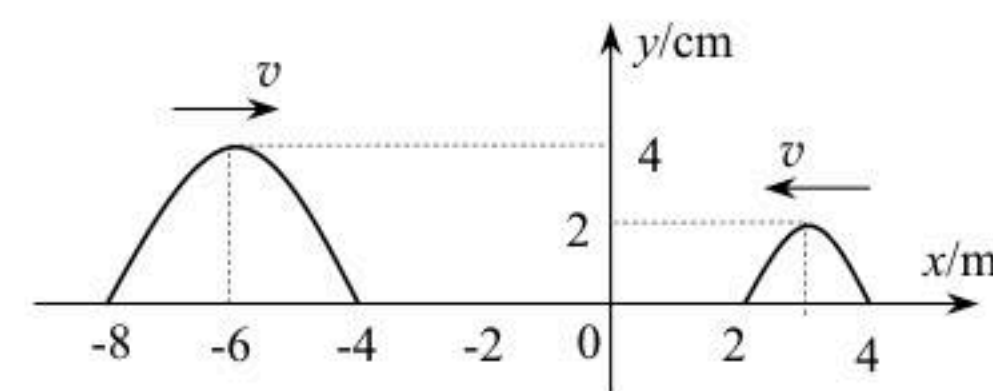
- A. 气体的压强增大
 - B. 气体的压强减小
 - C. 在单位时间内，气体分子对器壁单位面积的撞击次数减少
 - D. 在单位时间内，气体分子对器壁单位面积的撞击次数不变
2. 某相机在镜头前加装滤镜消除干扰光；在镜头表面镀膜，会使反射光减少至 1.5% 以下；通过棱镜在视窗内呈现正立的像。该相机没有用到的光学原理是
- A. 衍射
 - B. 干涉
 - C. 偏振
 - D. 全反射
3. 原子核的比结合能曲线如图所示。根据该曲线，下列判断不正确的是



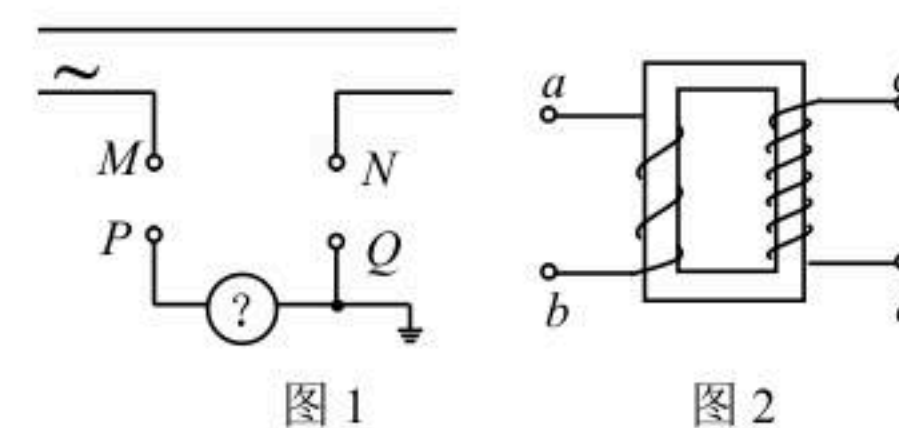
- A. $^{16}_8\text{O}$ 核的比结合能约为 8 MeV
- B. $^{16}_8\text{O}$ 核比 ^4_2He 核更稳定
- C. 两个 ^2_1H 核结合成 ^4_2He 核时释放能量

D. $^{235}_{92}\text{U}$ 核的结合能比 $^{89}_{36}\text{Kr}$ 核的小

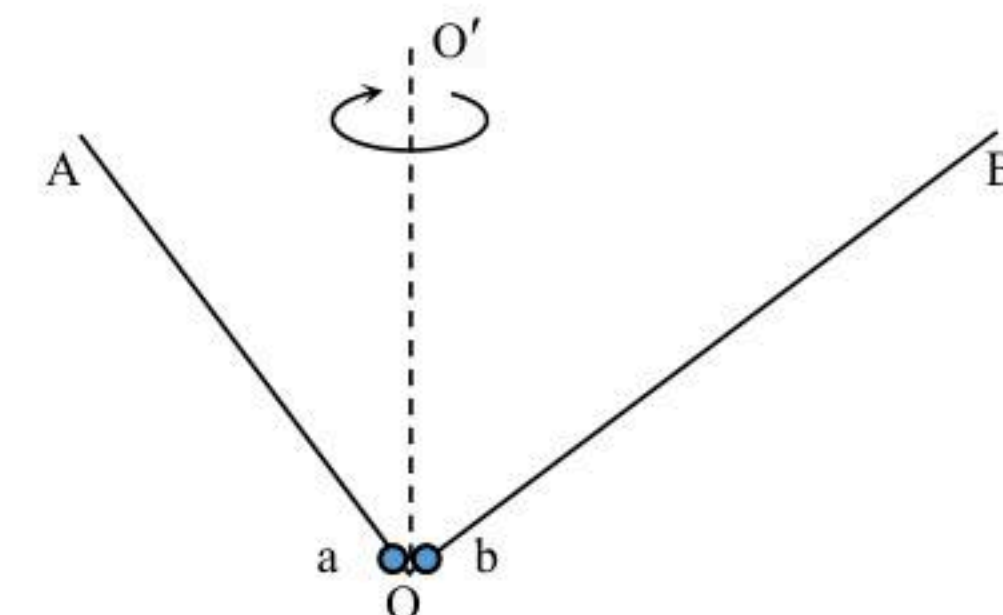
4. 某仪器发射两列脉冲横波，在同一均匀介质中相向传播，波速 v 的大小均为 2 m/s。 $t=0$ 时刻的波形图如图所示，此后波在空间传播的过程中，下列描述正确的是



- A. 在 $x=0\text{m}$ 处两波开始相遇
 - B. $t=3\text{s}$ 两波开始相遇
 - C. $t=2\text{s}$ 时 $x=-3\text{m}$ 质点的速度和加速度方向相反
 - D. $t=2.25\text{s}$ 时某个质点的位移能达到 6cm
5. 普通的交流电表不能直接接在高压输电线路上进行直接测量，通过互感原理可实现普通电表测量输电线路上的“高电压”或“强电流”。图 2 中互感器 ab 一侧线圈的匝数较少。将 1、2 两图正确连接后



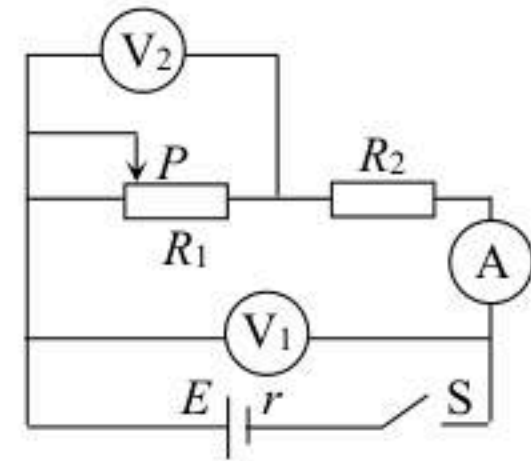
- A. 可测“强电流”，图 1 中未知电表是交流电流表； ab 接 MN 、 cd 接 PQ
 - B. 可测“强电流”，图 1 中未知电表是交流电流表； ab 接 PQ 、 cd 接 MN
 - C. 可测“高电压”，图 1 中未知电表是交流电压表； ab 接 PQ 、 cd 接 MN
 - D. 可测“高电压”，图 1 中未知电表是交流电压表； ab 接 MN 、 cd 接 PQ
6. 竖直平面内有一 L 型光滑细杆，杆上套有相同的小球 a、b。现让杆绕过底部 O 点所在的竖直轴 OO' 匀速转动，已知 $\angle AOB$ 为直角， $\angle AOO'=37^\circ$ 。两小球 a、b 在杆上稳定时，与 O 点之间的距离之比为



- A. 1:1
- B. 4:3
- C. 16:9
- D. 64:27

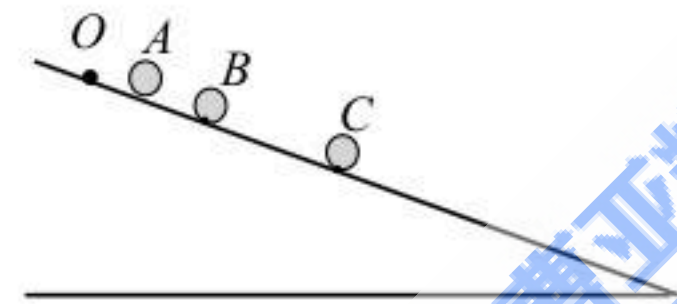
7. 在如图所示电路中，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑动触头 P 向右滑动时，三个理想电表的示数都发生变化，电表的示数分别用 I 、 U_1 和 U_2 表示，电表示数变化量的大小分别用 ΔI 、 ΔU_1 和 ΔU_2 表示。下列比值变化正确的是

- A. $\frac{U_1}{I}$ 增大
- B. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 不变
- C. $\frac{U_2}{I}$ 不变
- D. $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 增大



8. 从固定斜面上的 O 点每隔 0.1s 由静止释放一个完全相同的小球，释放后小球做匀加速直线运动。某一时刻，记录下小球在斜面运动的照片，如图所示。测得小球相邻位置间的距离 $x_{AB}=4\text{cm}$ ， $x_{BC}=8\text{cm}$ 。已知 O 点距离斜面底端的长度为 $l=35\text{cm}$ ，小球质量 $m=0.01\text{kg}$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，小球均可视为质点，不计摩擦阻力和空气阻力。由以上数据可以得出

- A. 小球的加速度大小为 0.4m/s^2
- B. 斜面上最多有 4 个小球在运动
- C. 在 C 位置的小球此时的重力功率为 0.04W
- D. 小球从静止运动到 A 位置，合力对小球的冲量为 $2 \times 10^{-2}\text{N}\cdot\text{s}$



9. 某同学通过实验制作一个简易的温控装置，实验原理电路图如图 1 所示，继电器与热敏电阻 R_t 、滑动变阻器 R 串联接在电源 E 两端，当继电器的电流超过 15mA 时，衔铁被吸合，加热器停止加热，实现温控。继电器的电阻约 40Ω ，热敏电阻的阻值 R_t 与温度 t 的关系如图 2 所示。提供的电源有： E_1 (3V ，内阻不计)、 E_2 (6V ，内阻不计)；滑动变阻器有： R_1 ($0\sim 200\Omega$)、 R_2 ($0\sim 500\Omega$)。为使该装置实现对 $30\sim 70^\circ\text{C}$ 之间任一温度的控制，应选用

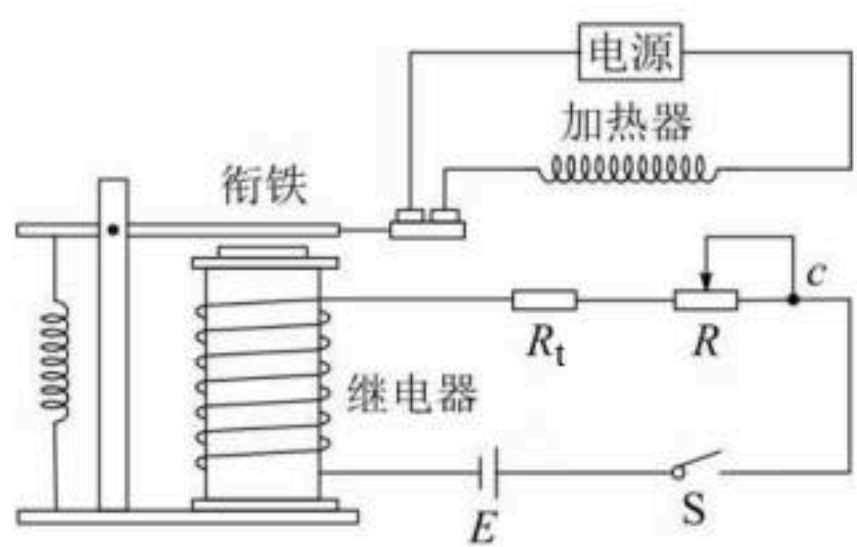


图 1

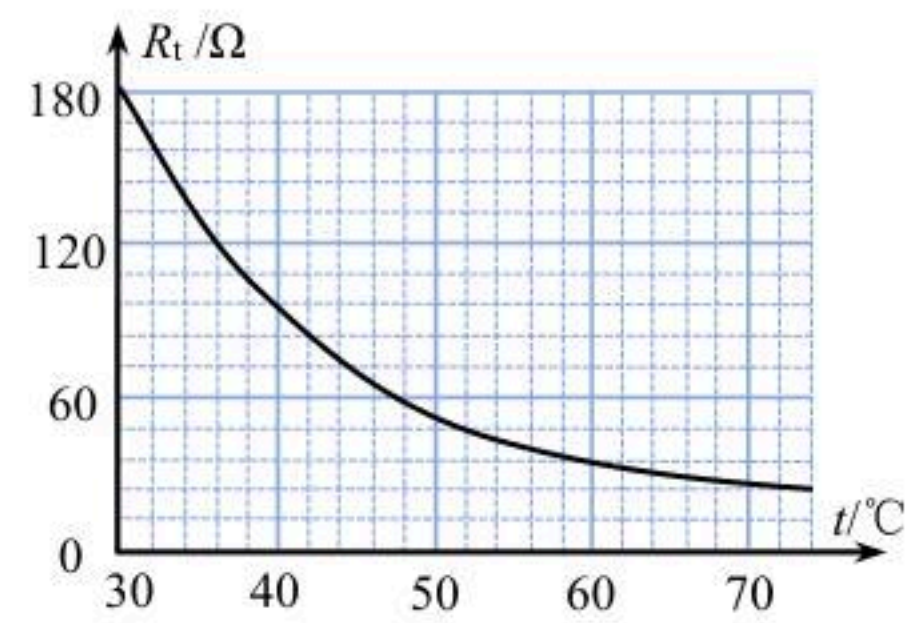


图 2

- A. E_1 、 R_1
- B. E_1 、 R_2

- C. E_2 、 R_1
- D. E_2 、 R_2

10. 小物块以一定初速度冲上足够长的固定斜面，如图 1 所示，斜面倾角 $\theta=37^\circ$ 。以地面为势能零点，其整个减速运动过程的机械能随距地面高度变化规律如图 2 所示。 g 取 10m/s^2 。下列判定正确的是

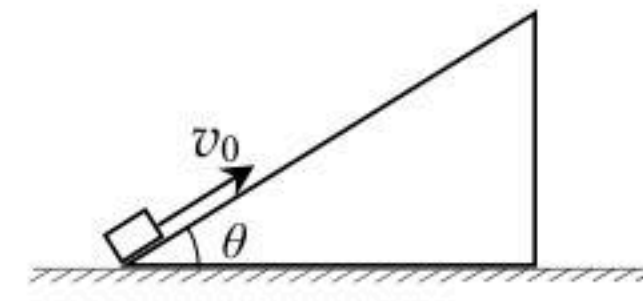


图 1

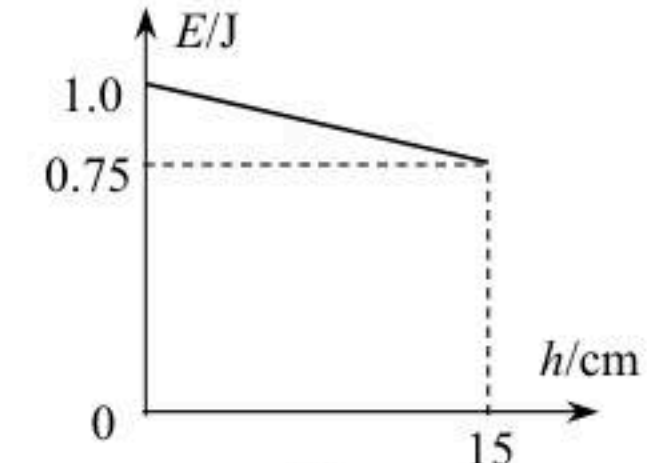
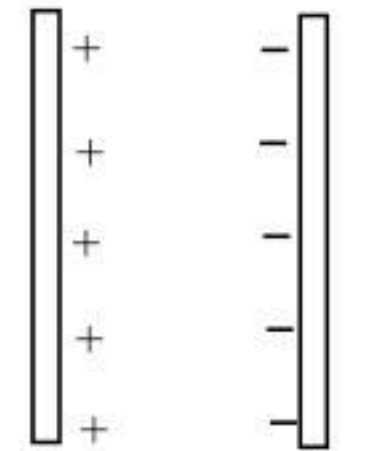


图 2

- A. 物块受到的摩擦力大小为 $\frac{5}{3}\text{N}$
- B. 物块质量为 0.3kg
- C. 物块减速运动的加速度大小为 4m/s^2
- D. 物块减速运动的时间是 0.25s

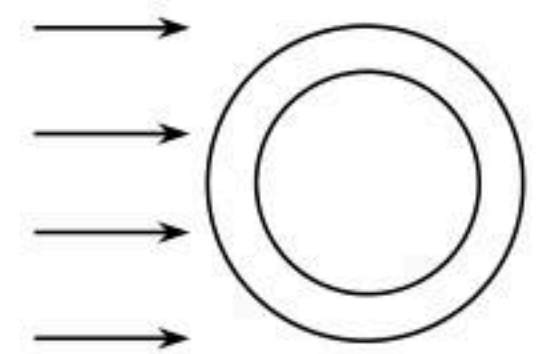
11. 已知均匀带电的无穷大平面在真空中激发电场的场强大小为 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ，其中 σ 为平面上单位面积所带的

电荷量， ϵ_0 为常量。如图所示的平行板电容器，其间为真空，极板带电量始终为 Q 。不计边缘效应，极板内的电场分布与无穷大导体板相同。下列说法正确的是



- A. 仅拉大极板间距，两极板之间的相互作用力减小
- B. 仅拉大极板间距，两极板之间的相互作用力大小不变
- C. 仅减小两极板的正对面积，两极板之间的相互作用力大小增大
- D. 仅减小两极板的正对面积，两极板之间的相互作用力大小不变

12. 一玻璃管的内、外半径为 r 、 R 的圆形， $R=\sqrt{2}r$ 。如图所示，平行光线沿截面所在平面射向玻璃管外壁，有部分光线仅发生两次折射后可以射出管外壁。下列说法正确的有



- A. 能发生题设现象玻璃管的折射率不超过 $\sqrt{2}$
- B. 能发生题设现象玻璃管的折射率不低于 $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- C. 最终出射光线与入射光线的偏转角度最小为 30°
- D. 最终出射光线与入射光线的偏转角度最大不超过 90°

13. 某同学利用电压传感器来研究电感线圈工作时的特点。图 1 中三个灯泡完全相同，不考虑温度对灯泡电阻的影响。在闭合开关 S 的同时开始采集数据，当电路达到稳定状态后断开开关。图 2 是

由传感器得到的电压 u 随时间 t 变化的图像。电感线圈自感系数较大，不计线圈的电阻及电源内阻。下列说法正确的是

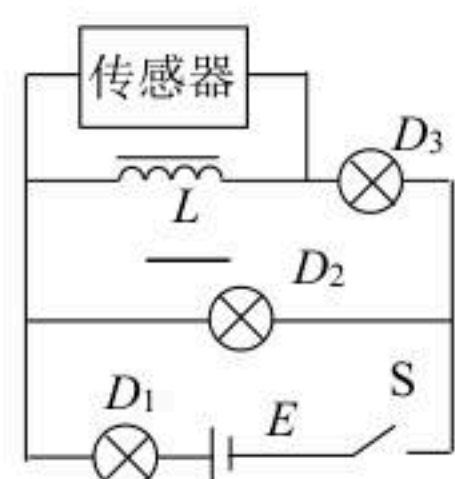


图 1

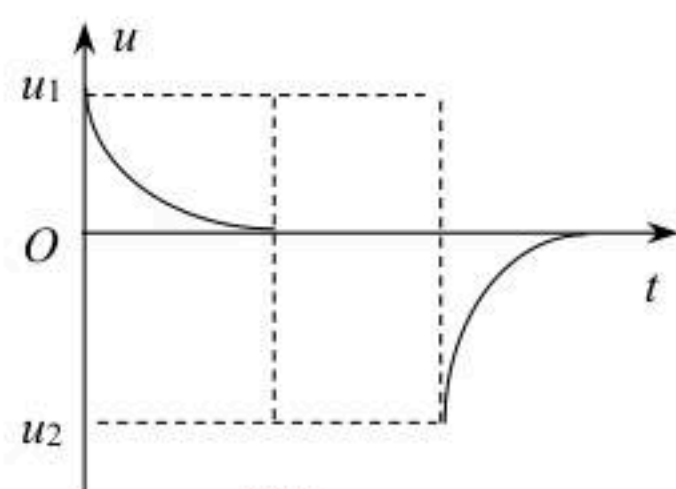


图 2

- A. 开关 S 闭合瞬间，灯 D_1 、 D_2 的瞬时功率相等
- B. 开关 S 断开瞬间，灯 D_2 闪亮一下再熄灭
- C. 根据题中信息可推出 u_1 与 u_2 的比值为 2:3
- D. 根据题中信息可推出 u_1 与 u_2 的比值为 3:4

14. 同一物理现象往往可以用不同方法来解释。例如：在赤道地表上方 300m 高空相对于地球表面静止释放一物体，不考虑重力加速度的变化，忽略空气阻力，物体将不会落在释放点的正下方，该现象可以用两种不同的方法进行解释。

方法一：地球是一个转动的非惯性系，运用牛顿定律分析物体的运动时，物体除了受到与惯性系相同的力外，还受到一个“假想的惯性力”，该力的方向与物体上下运动的方向有关，当物体向地心运动时，该力的方向指向东方，当竖直运动方向反向时该力的方向也反向；该力的大小与竖直方向的速度大小成正比。

方法二：物体在下落过程中，受到的万有引力是有心力，根据物理学规律角动量守恒（角动量 $L=mr^2\omega$ ，其中 m 是物体的质量， r 为物体到地心的距离， ω 为物体相对于地球的角速度），物体的角速度会发生变化。下列说法正确的是

- A. 由方法一可知，若将一物体在赤道竖直向上抛出，上升过程相对抛出点向西运动，下落过程相对抛出点也向西运动，且两段水平运动的距离相等
- B. 由方法二可知，若将一物体在赤道竖直向上抛出，上升过程物体的角速度越来越大，下落过程物体的角速度越来越小，落回的地点在抛出点
- C. 若将一物体在北京竖直向上抛出，由两种方法均可知，物体相对于地面将向西偏转
- D. 若将一物体在北京竖直向上抛出，由两种方法均可知，物体相对于地面将向东偏转

二、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。

15. (8 分) 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析

等。

(1) 下列实验中，用到控制变量法的实验有_____。

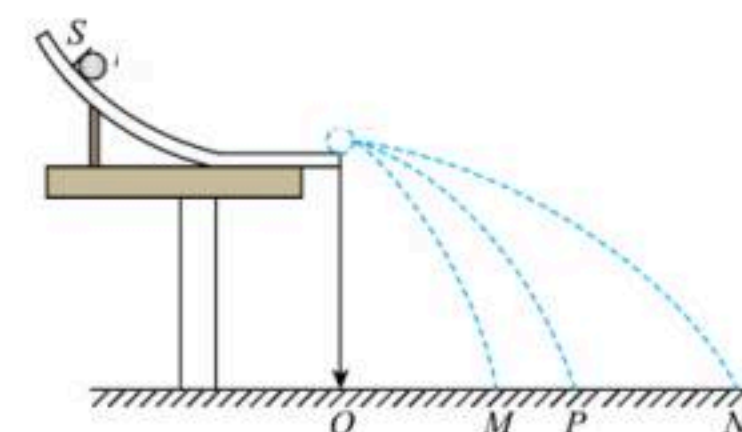
- A. 探究加速度与力和质量的关系
- B. 验证机械能守恒定律
- C. 测量玻璃的折射率

(2) 假设在月球上，利用：A. 质量 m 已知的重锤、B. 打点计时器和纸带、C. 直流电源、D. 弹簧测力计，设计实验测量月球表面的重力加速度 $g_{月}$ 的大小。选用的器材有_____ (选填器材前的字母)。

(3) “研究平抛运动”和“验证动量守恒定律”的共同点有_____。

- A. 都要调整轨道末端水平
- B. 都不需要确定竖直方向
- C. 在同一次实验中，小球每次都要从轨道上的同一位置释放

(4) 验证动量守恒实验中，得到轨道末端在记录纸上的竖直投影点 O ，入射球碰前的平均落地点、碰后两球的平均落地点分别是 P 、 M 和 N ，如果在误差允许范围内， OP 、 OM 、 ON 满足_____，则说明碰撞为弹性碰撞。



16. (10 分) 实验小组用如图 1 所示的方案测量一小段金属丝的电阻率实验步骤如下：

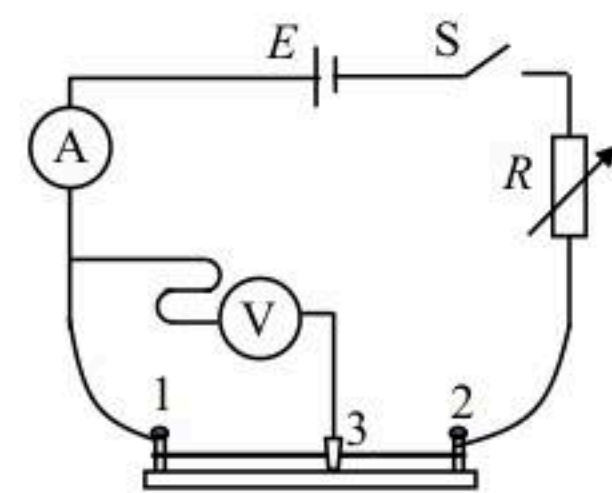


图 1

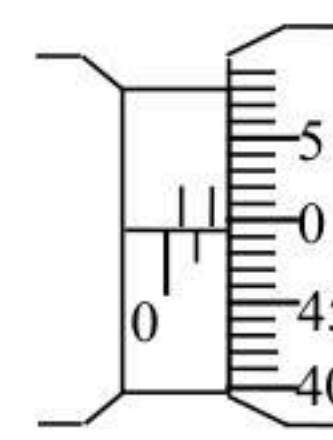


图 2

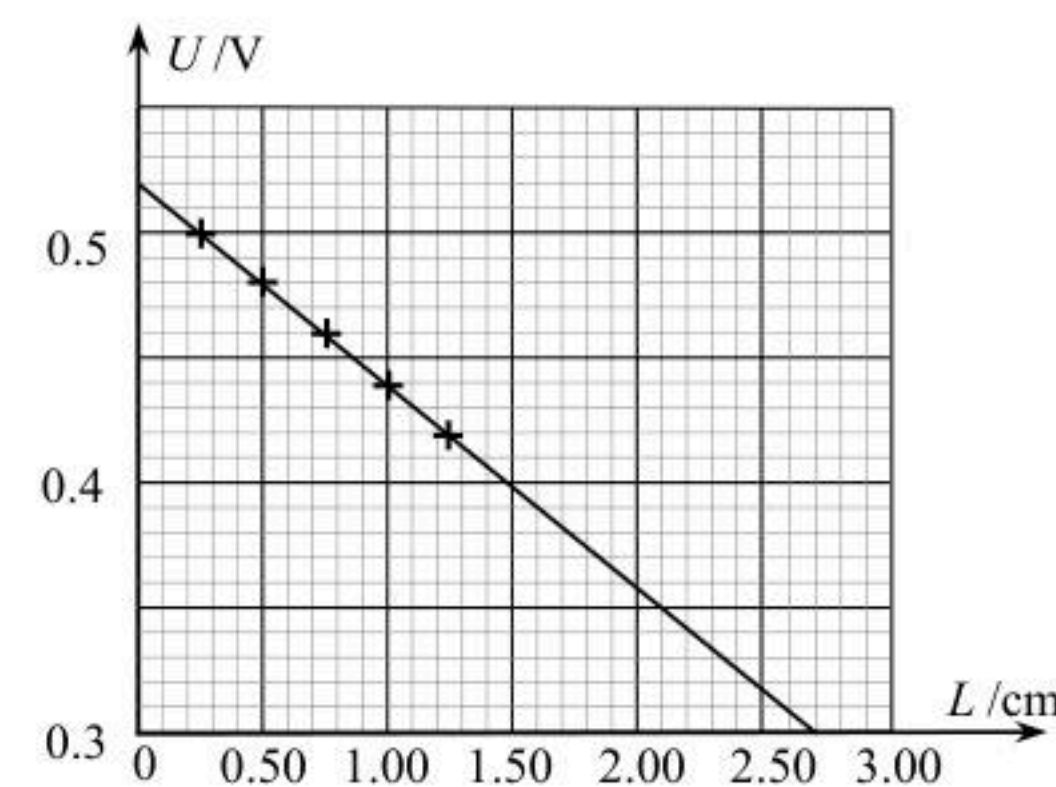


图 3

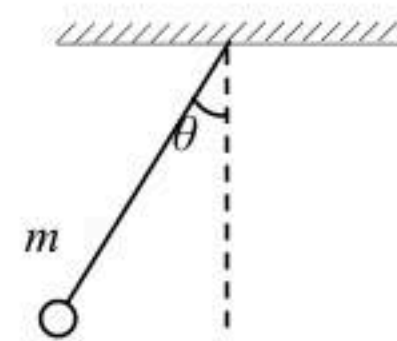
- a. 在金属丝上不同位置用螺旋测微器测三个位置的导线直径，并取平均值 d ；
- b. 将电压表的右端通过小夹子 3 连接在导线上，小夹子 3 可在 1、2 接线柱间左右移动；

- c. 将小夹子 3 调节至某位置，测量小夹子 3 和某个接线柱之间的距离 L ；
- d. 闭合开关 S，调节电阻箱 R 的阻值，使电流表示数为 I ，读出相应的电压表示数 U ，断开开关 S；
- e. 改变小夹子 3 的位置，重复步骤 c、d，测量多组 L 和 U ，作出 $U-L$ 图像如图 3 所示，得到直线的斜率 k 。
- 回答下列问题：

- (1) 某次测得导线的直径 d_1 如图 2 所示， $d_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。
- (2) L 是小夹子 3 到 (填“1”或“2”) 接线柱之间的距离。
- (3) 电阻率的表达式 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 k 、 d 、 I 等表示)。
- (4) 在测量 L 时小夹子 3 不能看做质点，甲同学用游标卡尺测内径的方法测量小夹子 3 和上述接线柱之间的距离，再用 (3) 的方法求出 ρ 。这种测量 L 的方式 。
- A. 不会造成误差
B. 会导致测量值 ρ 偏小
C. 会导致测量值 ρ 偏大
- (5) 乙同学认为：为减小测量误差，应测量 L 对应的值在 1.00~2.50 之间的数据。他的说法对吗？如果对请说明理由，如果不对请说明改进方案。

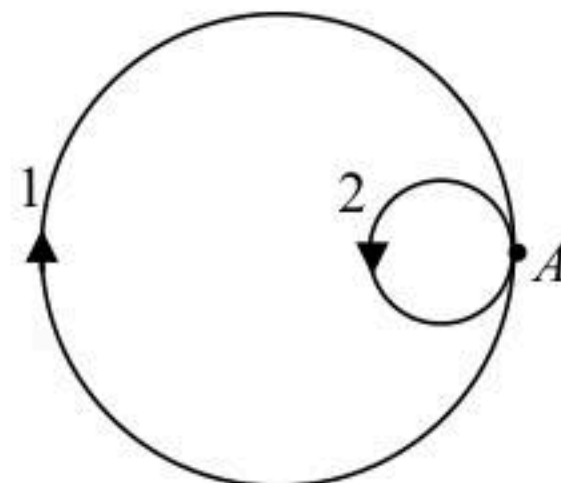
三、计算题：本题共 4 小题，共 40 分。

17. (9 分) 秋千由踏板和绳构成，小孩随秋千的摆动过程可简化为单摆的摆动。等效“摆球”的质量为 m ，摆长为 L ，绳与竖直方向的最大夹角为 θ 。不计一切摩擦和空气阻力，重力加速度大小为 g 。



- (1) 求“摆球”通过最低点时速度的大小 v ；
- (2) 求“摆球”通过最低点时对细绳的拉力大小 F ；
- (3) 若“摆球”摆动周期为 T ，摆球从左侧最高点第一次摆到最低点的过程中，求细线对摆球拉力的冲量大小 I 。

18. (9 分) 实验中观察到，静止在匀强磁场中 A 点的原子核 a 发生某种衰变，衰变产生的新核 b 与发出的射线 c 恰在纸面内做匀速圆周运动，运动方向和轨迹示意如图，已知 1、2 轨迹的半径之比为 7:1，新核 b 中质子数与中子数相等。



- (1) 问：原子核 a 发生的何种衰变；磁场的方向；
- (2) 已知质子的质量是电子的 1836 倍，求 1、2 轨迹的周期之比；
- (3) 写出衰变方程。

19. (10 分) 某航天兴趣小组设想了一种探测器发射、卫星回收一体化方案：①将卫星携带一探测器发射到半径为 r_0 的圆轨道上绕地球做匀速圆周运动。②在轨道上某点启动辅助动力装置短暂工作（工作时消耗的气体质量忽略不计），将探测器沿运动方向射出后，探测器恰可脱离地球，而卫星沿原方向绕地球做椭圆运动且恰好未撞到地面。③想办法回收卫星。

已知质量分别为 M_1 、 M_2 的两个质点相距为 r 时的引力势能为 $E_p = -G \frac{M_1 M_2}{r}$ ，其中 G 为引力常量。已知地球质量 M 和地球半径 R ，不计空气阻力及其他天体的作用。

- (1) 求卫星和探测器绕圆轨道运动的周期 T_0 、线速度大小 v_0 ；
- (2) 求发射探测器后，卫星第一次运动到距离地球最近位置所经历的时间 t ；
- (3) 为完成上述任务，某同学认为：①应确定卫星与探测器的质量之比 k ；②还应确定辅助动力装置短暂工作过程中气体燃料提供的能量 E 。仅根据题设条件，请你用方程来分析判断能否确定 k 和 E 。

20. (12 分) 伽利略先生曾设想：最简单的变速运动可能是速度随时间或位移均匀变化的。

- (1) 如图 1 所示，水平固定放置的足够长的 U 形光滑金属导轨处于竖直向上的匀强磁场中，在导轨上放着金属棒，现给金属棒以水平向右的初速度 v_0 。金属棒仅在安培力作用下向右运动。已知磁场的磁感应强度为 B ，轨道间距为 L ，定值电阻为 R ，金属棒质量为 m 、有效电阻为 r ，轨道及其它部分电阻不计。规定向右为正方向。

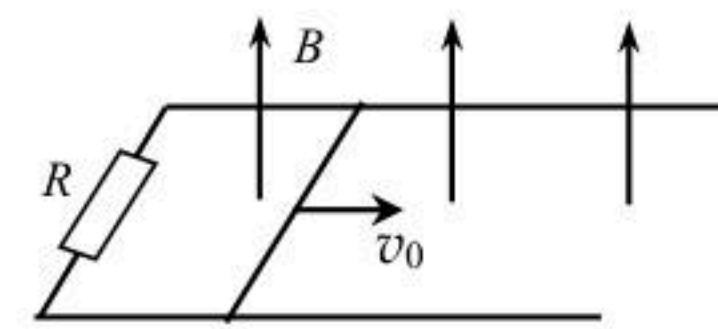


图 1

- a. 求出金属棒的速度随位移的变化率 A_1 的表达式；
- b. 利用变化率 A_1 求出金属棒向右运动的最大位移 X ；
- (2) 将图 1 的装置整体旋转到竖直面内（磁场仍与导轨平面垂直），如图 2 所示，将金属棒由静止释放。
- a. 当金属棒速度为 v 时，求出其速度随位移的变化率 A_2 的表达式；
- b. 利用 A_2 及题干中的条件求出某个描述金属棒运动的物理量。

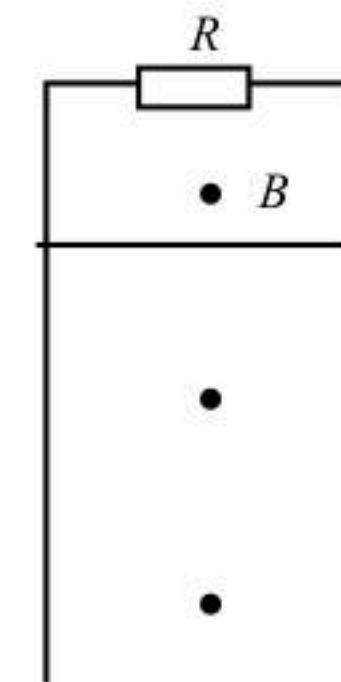


图 2